



SYNTEETTISEN METAANIN TUOTANTO, PORVOO YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIOHJELMA



SYNTEETTISEN METAANIN TUOTANTO, PORVOO YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIOHJELMA

Projekti	Syntheettisen metaanin tuotanto, Porvoo
Projekti nro	1510097527
Vastaanottaja	Plug Power Finland Site 1 Oy, Gasgrid
Asiakirjatyyppi	Ympäristövaikutusten arviointiohjelma
Päivämäärä	14.9.2026
Laatija	Jasmina Majaneva, Annika Grönvall, Nino Pulla, Sara Filla, Aku Kalliomäki, Ida-Maria Määttä, Saara Vauramo, Ella von Weissenberg ja Sofi Lehtonen, Ramboll Finland Oy
Tarkastaja	Jasmina Majaneva, Ramboll Finland Oy
Hyväksyjä	Aleksi Haverinen, Ronald van den Berg, Plug Power Mikael Vuorinen, Gasgrid Finland Oy

Vastuuvapauslauseke: Porvoon metaanilaitoksen YVA-ohjelman tiivistelmä sekä kuvien ja taulukoiden otsikkotekstit on käännetty suomesta ruotsiksi. Eroavaisuuksien ilmetessä versioiden välillä suomenkielinen versio on se, joka pätee. Ruotsinkielisen tiivistelmän ja kuvien ja taulukoiden otsikkotekstien käännöstyöstä on vastannut CiD.

Ansvarsfrihetsklausul: Det MKB-programmet för metananläggningen i Borgå samt rubrikerna till figurer och tabeller har översatts från finska till svenska. Vid eventuella avvikelser mellan versionerna är det den finska versionen som gäller. CiD har ansvarat för översättningen av den svenskspråkiga sammanfattningen samt rubrikerna till figurer och tabeller.

Arviointiohjelma on nähtävillä: Porvoo-infossa osoitteessa Lundinkatu 8 A, 06100 Porvoo.

Arviointiohjelma on saatavilla sähköisesti osoitteessa: <https://www.ymparisto.fi/fi/osallistu-ja-vaikuta/ymparistovaikutusten-arviointi/plug-power-e-metaanin-tuotantolaitos-porvoo>

SISÄLTÖ

YHTEYSTIEDOT	5
TIIVISTELMÄ	6
SAMMANFATTNING	11
1. JOHDANTO	16
2. HANKKEEN KUVAUS	19
2.1 Hankkeesta vastaavat	19
2.2 Hankkeen tausta ja tavoitteet	19
2.3 Hankkeen aikataulu	19
2.4 Hankkeen sijainti ja maankäyttö	19
2.5 Arvioitavat vaihtoehdot	20
2.6 Liittyminen muihin hankkeisiin	22
3. HANKKEEN TEKNINEN TOTEUTUS	24
3.1 Tuotantoprosessin kuvaus	24
3.2 Tuotantokapasiteetti	26
3.3 Vesienhallinta	26
3.4 Energiankulutus ja energiatehokkuus	27
3.5 Jäähdytys	27
3.6 Kierrätys ja jätehuolto	28
3.7 Ilmaan kohdistuvat päästöt	29
3.8 Melu ja värinä	29
3.9 Liikenne ja logistiikka	30
3.10 Metaaniputken tekninen kuvaus	30
3.11 Riskit ja varautuminen	39
3.12 Käyttöikä ja toiminnan päättäminen	40
4. ARVIOINTIMENETTELY JA OSALLISTUMINEN	41
4.1 Arviointimenettelyn kuvaus	41
4.2 Arviointiohjelman laatijat	41
4.3 YVA-menettelyn aikataulu	43
4.4 Osallistuminen ja vuorovaikutus	44
5. ARVIOINNIN RAJAUS JA PERIAATTEET	45
5.1 Ehdotus todennäköisen vaikutusalueen rajauksesta	45
5.2 Vaikutusten merkittävyyden alustava luokittelu	46

5.3	Vaikutusten ajoittuminen	47
5.4	Vaihtoehtojen vertailumenetelmä	48
6.	YMPÄRISTÖN NYKYTILA JA VAIKUTUSTEN ARVIOINTI	50
6.1	Melu ja värinä	50
6.2	Luonnonvarojen hyödyntäminen	51
6.3	Ilmasto	52
6.4	Maa- ja kallioperä	54
6.5	Pintavedet	60
6.6	Kalasto ja kalastus	71
6.7	Kasvillisuus, eliöt ja luonnon monimuotoisuus	75
6.8	Linnusto	84
6.9	Luonnonsuojelualueet	87
6.10	Liikenne	89
6.11	Pohjavedet	92
6.12	Yhdyskuntarakenne, maankäyttö ja kaavoitus	94
6.13	Maisema, kulttuuriympäristö ja arkeologinen kulttuuriperintö	115
6.14	Ilmanlaatu	119
6.15	Terveys ja elinolot	121
6.16	Onnettomuudet ja poikkeustilanteet	123
6.17	Yhteisvaikutukset	124
6.18	Epävarmuustekijät	126
6.19	Haitallisten vaikutusten ehkäisy ja lieventäminen	126
7.	HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT SUUNNITELMAT JA LUVAT	127
7.1	Kaavoitus	127
7.2	Rakentamislupa	127
7.3	Maisematyölupa	127
7.4	Ympäristölupa	127
7.5	Kemikaalilupa	128
7.6	Vesilain mukainen lupa	129
7.7	Tutkimuslupa	130
7.8	Lunastus- ja ennakkohaltuunottolupa	130
7.9	Hankelupa	130
7.10	Muut mahdolliset luvat ja suunnitelmat	130
SANASTO		132
LÄHTEET		134

YHTEYSTIEDOT



Hankkeesta vastaavat

Plug Power Finland Site 1 Oy
c/o AAtsto DLA Piper Finland Oy,
Kanavaranta 1,
00160 Helsinki

Yhteyshenkilö:
Aleksi Haverinen
Puh. 050 461 7716
Sähköposti ahaverinen@plugpower.com



Gasgrid
Keilaranta 13–19 B,
02150 Espoo

Yhteyshenkilö:
Mikael Vuorinen
Puh. 040 707 7541
Sähköposti mikael.vuorinen@gasgrid.fi



YVA-yhteysviranomainen

Lupa- ja valvontavirasto
Ratapihantie 9,
00520 Helsinki

Yhteyshenkilö:
Niklas Virkkala
Puh. 029 525 4915
Sähköposti niklas.virkkala@lvv.fi



YVA-konsultti

Ramboll Finland Oy
Itsehallintokuja 3
02600 Espoo

Yhteyshenkilö:
Jasmina Majaneva
Puh. 020 755 611
Sähköposti jasmina.majaneva@ramboll.fi

TIIVISTELMÄ

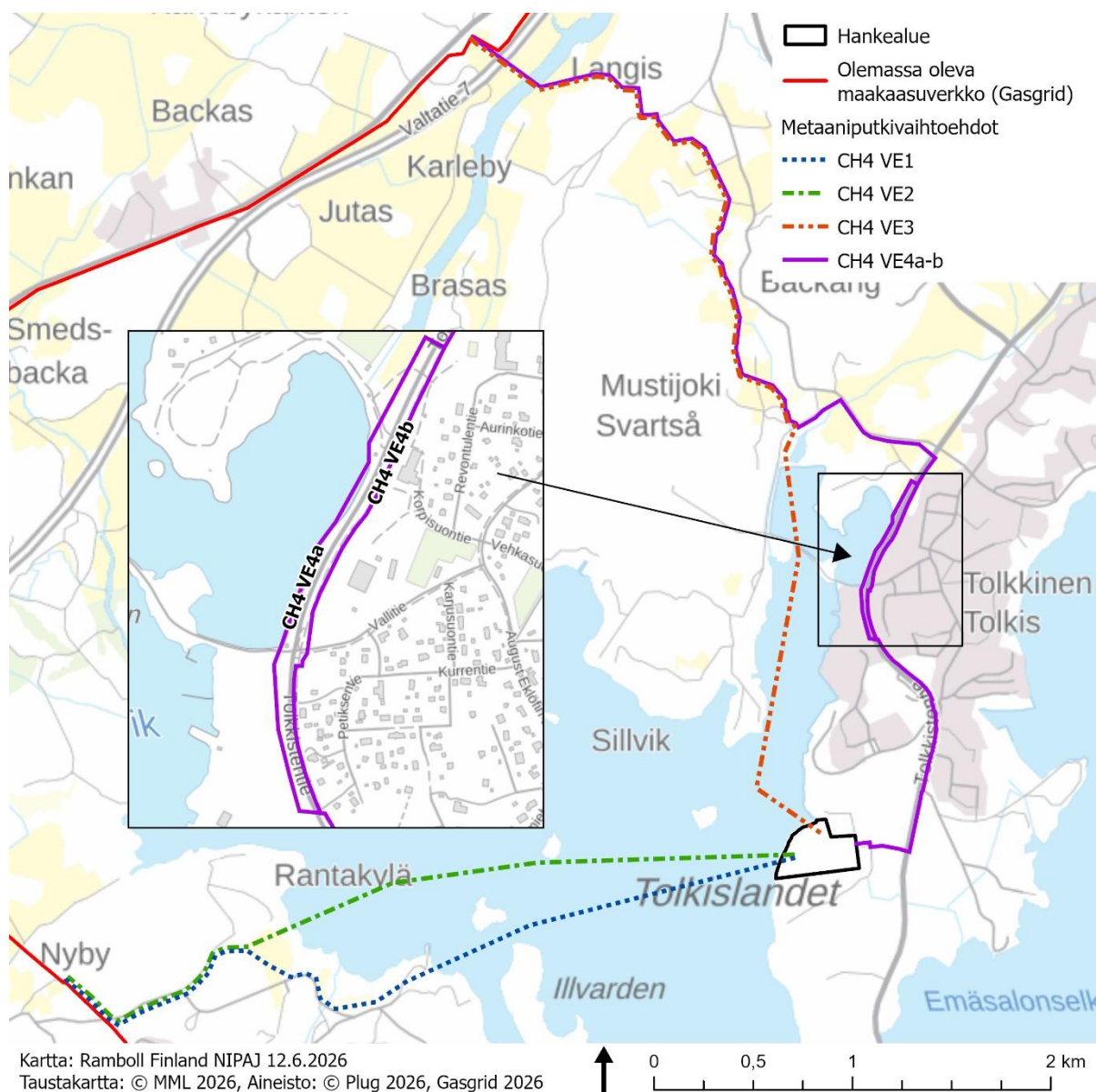
Plug Power Finland Site 1 Oy suunnittelee Porvoon Tolkkisiin noin 60 megawatin e-metaanin tuotantolaitosta. Laitos koostuu metanointiyksiköstä, vedyn elektrolyysiyksiköstä ja nesteytetyn hiilidioksidin rekkaterminaalista. Gasgrid Finland suunnittelee kyseisen laitoksen siirtoputkea Gasgridin hallinnoimaan maakaasuverkkoon. Hankkeen tavoitteena on lisätä uusiutuvien ja vähähiilisten polttoaineiden tuotantoa, vähentää fossiilisen maakaasun käyttöä sekä tukea Suomen ja EU:n ilmasto- ja energiatarpeita.

Hankkeesta vastaava ja toimijat

Hankkeesta vastaavina toimivat Plug Power Finland Site 1 Oy ja Gasgrid Finland Oy. Plug Power Finland Site 1 Oy on yhdysvaltalaisen vety-yhtiö Plug Power Inc:n tytäryhtiö, joka on perustettu Porvoon hankkeen kehittämistä ja toteuttamista varten. Plug Power toimii vetyteknologioiden toimittajana sekä vedyn tuottajana ja toimittajana. Gasgrid on kaasujen siirrosta ja siirtojärjestelmästä vastaava verkonhaltija Suomessa. Gasgrid tarjoaa Suomen teollisuudelle ja yrityksille turvallista, luotettavaa ja kustannustehokasta kaasujen siirtoa sekä edistää Suomen huoltovarmuutta ja energiatuotantoa. YVA-yhteysviranomaisena toimii Lupa- ja valvontavirasto ja YVA-konsultti Ramboll Finland Oy.

Hankekuvaus ja vaihtoehdot

Hankealue sijaitsee Porvoon Tolkkisissa Tolkkisten sataman eteläpuolella, noin 9 kilometrin etäisyydellä Porvoon keskustasta. Suunniteltu laitosalue on noin 8 hehtaarin kokoinen, pääosin louhitua ja tasattua kalliopohjaista aluetta, joka rajautuu lännessä mereen ja idässä Tolkkistentien läheisyyteen. Alueen asemakaavoitus on käynnissä. Vireillä olevan asemakaavan tavoitteena on tutkia alueen käyttötarkoitus teollisuusrakennusten korttelialueeksi, jolle saa sijoittaa merkittävän, vaarallisia kemikaaleja valmistavan tai varastoivan laitoksen (T/kem).



Kuva 0-1. Hankealue ja metaaniputkireittien vaihtoehdot.

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan hankkeen toteuttamisvaihtoehtoja ja niiden vaikutuksia YVA-lain vaatimusten mukaisesti. Tämä YVA-menettely sisältää seuraavat vaihtoehdot:

Vaihtoehto VE0: Hanketta ei toteuteta, eikä siirtoputkea valtakunnalliseen maakaasuverkkoon rakenneta.

Vaihtoehto VE1: Hankkeeseen kuuluu 60 MW:n elektrolyyseri ja sitä vastaava metaanintuotantoyksikkö, jonka tuotantokapasiteetti on 18 900 tonnia vuodessa.

Vaihtoehdon VE1 toteutuessa hankkeessa tuotettava metaani siirretään rakennettavan kaasuputken avulla Gasgridin maakaasuverkkoon. Tuotantolaitokselta rakennettavalle kaasuputkelle tarkastellaan YVA-menettelyssä neljää eri reittivaihtoehtoa:

CH4 VE1: rakennetaan 4,2 km pitkä kaasuputki Kilpilahden suurteollisuusalueelle, mistä metaani johdetaan edelleen Gasgridin maakaasuverkkoon. Putkilinja sijoittuu merenpohjaan ja alittaa Tolkisten väylän (kauppamerenkulun 2-lk väylä). Putki rantautuu Kullonlahdentien läheisyydessä,

jonka jälkeen kaasuputki kaivetaan maahan. Maakaasuverkon liityntäpiste sijaitsee Nybyn rantatien sekä Kullonlahdentien välisellä alueella.

CH4 VE2: rakennetaan 4,0 km pitkä kaasuputki Kilpilahden suurteollisuusalueelle, mistä metaani johdetaan edelleen Gasgridin maakaasuverkkoon. Putkilinja sijoittuu merenpohjaan ja alittaa Tolkisten väylän (kauppamerenkulun 2-lk väylä). Putki rantautuu Rantakyläntien läheisyydessä, jonka jälkeen kaasuputki kaivetaan maahan. Maakaasuverkon liityntäpiste sijaitsee Nybyn rantatien sekä Kullonlahdentien välisellä alueella.

CH4 VE3: rakennetaan 5,4 km pitkä kaasuputki Karlebyhyn, jossa metaani johdetaan Gasgridin maakaasuverkkoon. Putkilinja sijoittuu hankealueen jälkeen merenpohjaan alittaen Tolkisten väylän (kauppamerenkulun 2-lk väylä), jonka jälkeen se sijoittuu edelleen merenpohjaan suuntautuen pohjoiseen Sillivikin lahteen ja edelleen Tolkisten makeanveden altaaseen. Altaan jälkeen putkilinja rantautuu ja sijoittuu mantereella pääosin Mustijoentien läheisyydessä sijaitseville peltoalueille.

CH4 VE4: rakennetaan noin 6,6 km pitkä kaasuputki Karlebyhyn, jossa e-metaani johdetaan Gasgridin maakaasuverkkoon. Putkireitti sijoittuu hankealueelta Merilinjän ja edelleen Tolkistentien viereen. Tolkisten koulun läheisyydessä putkireitillä tarkastellaan kahta vaihtoehtoista linjausta. Reittivaihtoehto CH4 VE4a sijoittuu koulun kohdalla Tolkisten makeanveden altaan puolelle, kun taas reittivaihtoehto CH4 VE4b sijoittuu Tolkistentien toiselle puolelle koulun läheisyyteen. Tolkistentien jälkeen vaihtoehtoiset reitit yhdistyvät ja sijoittuvat pääosin Mustijoentien läheisyydessä sijaitseville peltoalueille.

Prosessin päävaiheet

Prosessin päävaiheita ovat raakaveden vastaanotto ja puhdistus, vedyn tuotanto PEM-elektrolyysillä, nesteytetyn hiilidioksidin vastaanotto ja höyrystäminen, metaanin tuotanto sekä tuotetun metaanin kuivaus, jäähdytys ja paineistus. Nesteytetty hiilidioksidi kuljetetaan laitokselle säiliöautoilla. Hankkeen jatkosuunnittelussa täsmennetään hiilidioksidin alkuperä ja kuljetusmäärät, vedenoton ja jäähdytysvesien järjestäminen sekä laitoksen sähköliityntä. Tuotettu e-metaani johdetaan suoraan siirtoputkeen, eikä laitokselle suunnitella erillistä metaanin tuotevarastoa. Prosessissa syntyvää hukkalämpöä pyritään hyödyntämään Porvoon Energian kaukolämpöverkossa. Suunnittelussa ja vaikutusten arvioinnissa huomioidaan vedyn, e-metaanin ja nesteytetyn hiilidioksidin käsittelyyn liittyvät turvallisuus- ja onnettomuusriskit sekä laitoksen sijoittuminen T/kem-alueelle.

Taulukko 0-1. Raaka-aineet, väli- ja lopputuotteet vaihtoehdossa VE1.

	Yksikkö	Vaihtoehto VE1
Elektrolyyserin teho	MW	60
Kokonaissähkönkulutus	GWh/a	500
Hukkalämpö (kaukolämpö)	GWh/a	70–100
Hukkalämpö ilmaan	GWh/a	90
Hukkalämpö mereen	GWh/a	10
Vesi	m ³ /a	90 200
Jätevesi (ei sis. jäähdytys)	m ³ /a	33 600
Meriveden purku (jäähdytys)	m ³ /a	760 000
Vety	t/a	8 800
Happi	t/a	70 000
Hiilidioksidi	t/a	50 000
e-metaani	t/a	18 900

Arviointimenetelmät ja osallistuminen

YVA-menettely perustuu ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annettuun lakiin (252/2017) ja asetukseen (277/2017). Menettelyn tarkoituksena on tuottaa tietoa hankkeen todennäköisesti merkittävistä ympäristövaikutuksista, tukea suunnittelua ja lupamenettelyä sekä lisätä kansalaisten ja sidosryhmien tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia.

YVA-ohjelma toimii arvioinnin työohjelmalla: siinä kuvataan hanke, sen vaihtoehdot, arvioitavat vaikutukset, käytettävät menetelmät ja osallistumisen järjestäminen. Ohjelmavaihe päättyy, kun yhteysviranomaisen antaa lausuntonsa YVA-ohjelmasta. Varsinaiset arviointitulokset sekä vaihtoehtojen vertailu esitetään myöhemmin YVA-selostuksessa. Vertailussa tarkastellaan myös neljän siirtoputkireitin toteuttamiskelpoisuutta ja ympäristövaikutuksia. YVA-menettely ei ole lupamenettely, vaan arvioinnin tulokset, saadut lausunnot ja mielipiteet sekä yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä otetaan huomioon hankkeen jatkosuunnittelussa ja lupamenettelyissä. YVA-menettely on suunniteltu toteutettavaksi vuosina 2026–2027.

YVA-menettelyyn voivat osallistua kaikki ne henkilöt, yhteisöt ja säätiöt, joiden oloihin, etuihin tai toimialaan hanke voi vaikuttaa. Osallistumista järjestetään muun muassa kuulutusten, lausuntojen, mielipiteiden, yleisötilaisuuksien ja viranomaisyhteistyön avulla. Arviointiohjelman laatimisen alkuvaiheessa järjestettiin ennakoneuvottelu, jossa käsiteltiin hankkeen ja putkireittien lähtökohtia, arviointiohjelman sisältöä sekä keskeisiä selvitys- ja vaikutusarviointitarpeita.

Arvioinnin periaatteet ja vaikutusten arviointi

Vaikutusten arviointi kohdennetaan hankkeen todennäköisesti merkittäviin ympäristövaikutuksiin. Tarkastelu kattaa hankkeen koko elinkaaren eli rakentamisen, toiminnan ja toiminnan päättymisen. Vaikutusten merkittävyyttä arvioidaan vaikutuksen suuruuden ja vaikutuskohteen herkkyyden perusteella. Arvioinnissa huomioidaan sekä kielteiset että myönteiset vaikutukset, vaihtoehtojen erot, vaikutusten kesto ja laajuus sekä mahdolliset yhteisvaikutukset muiden lähialueen toimintojen kanssa. Hankealueen ja putkireittien keskeisiä herkkiä kohteita ovat alustavasti merialue, kalasto ja kalastus, Tolkkisten väylä, Tolkkisten koulu, lähialueen asutus sekä Tolkkisten makeanveden allas. Arvioinnit toteutetaan asiantuntija-arvioiden, paikkatietotarkastelujen, olemassa olevien ja laadittavien selvitysten sekä tarvittaessa hankkeen jatkosuunnittelussa laadittavien mallinnusten ja erillisselvitysten avulla. YVA-selostuksessa esitetään myös keinot haitallisten vaikutusten ehkäisemiseksi ja lieventämiseksi sekä vaikutusten seurannan periaatteet.

Hankealueen osalta arvioitaviksi teemoiksi on tunnistettu alustavasti melu, luonnonvarojen hyödyntäminen, ilmasto, maa- ja kallioperä, pintavedet, kalasto ja kalastus, linnusto, yhdyskuntarakenne ja maankäyttö, liikenne, maisema sekä ihmisten elinolot, viihtyvyys ja terveys. Laitoksen elinkaaren aikaisia vaikutuksia tärinään, ilmanlaatuun, luonnonsuojelualueisiin, pohjavesiin, kasvillisuuteen, eliöihin ja luonnon monimuotoisuuteen sekä arkeologiseen kulttuuriperintöön ei esitetä arvioitaviksi YVA-selostuksessa, sillä vaikutukset on alustavasti arvioitu vähäisiksi tai sellaisiksi, ettei niitä ole tarpeen arvioida erikseen selostusvaiheessa, elleivät jatkosuunnittelu tai viranomaislausunnot muuta arviota.

Putkireittien osalta arvioitaviksi teemoiksi on tunnistettu alustavasti luonnonvarojen käyttö, maa- ja kallioperä, pintavedet, kalasto ja kalastus, kasvillisuus, eliöt ja luonnon monimuotoisuus, arkeologinen kulttuuriperintö, linnusto, yhdyskuntarakenne ja maankäyttö, ilmasto sekä ihmisten elinolot, viihtyvyys ja terveys. Siirtoputken elinkaaren aikaisia vaikutuksia ilmanlaatuun, meluun, liikenteeseen, maisemaan, tärinään, luonnonsuojelualueisiin ja pohjavesiin ei esitetä arvioitaviksi YVA-selostuksessa, sillä vaikutukset on alustavasti arvioitu vähäisiksi tai sellaisiksi, ettei niitä ole tarpeen arvioida erikseen selostusvaiheessa, elleivät jatkosuunnittelu tai viranomaislausunnot muuta arviota.

Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat

Hankkeen toteuttaminen edellyttää useita suunnitelmia ja lupia. Laitoksen sijoittuminen edellyttää kaavoituksen etenemistä siten, että alueen käyttötarkoitus mahdollistaa T/kem-tyyppisen teollisen tuotantolaitoksen. Laitosrakennuksille ja rakenteille tarvitaan rakentamislain mukaiset rakentamisluvat Porvoon kaupungin rakennusvalvonnalta. Metaanin siirtoputken rakentaminen edellyttää Tukesin rakentamislupaa, ja vaarallisten kemikaalien laajamittainen käsittely ja varastointi edellyttävät Tukesin kemikaalilupaa.

Laitos edellyttää ympäristönsuojelulain mukaista ympäristölupaa, koska toiminta kuuluu kemianteollisuuden ja vaarallisten kemikaalien käsittelyn piiriin. Lisäksi hanke edellyttää vesilain mukaista lupaa muun muassa merialueelle tai yleisen kulkuväylän alitse sijoitettavien putkien, vedenoton, veden johtamisen tai vesistöön kohdistuvien muutosten vuoksi. Metaanin putkilinjan pysyvien käyttöoikeuksien järjestäminen voi edellyttää lunastus- ja ennakkohaltuunottolupaa.

Muita mahdollisia lupia ja menettelyjä ovat maisematyölupa, luonnonsuojelulain mukaiset poikkeamisluvat, muinaismuistolain mukainen kajoamislupa, tiealueelle sijoittamista tai työtä koskevat luvat, yleisillä alueilla tehtävien kaivutöiden luvat, sähköverkon liittymissopimukset, mahdollinen hankelupa suurjännitteiselle sähköyhteydelle, lentoestelupa sekä poikkeuskuljetuslupa. Lupatarpeet tarkentuvat hankkeen teknisen suunnittelun, reittivalinnan, vaikutusarvioinnin ja viranomaisneuvottelujen perusteella.

Hankkeen aikataulu

Esisuunnittelu on parhaillaan käynnissä. YVA-menettely ja lupaprosessit on suunniteltu toteutettaviksi vuosina 2026-2027, ja alueen valmistelutyöt ajoittuvat vuodelle 2028. Tuotantolaitoksen rakentaminen ajoittuu vuosille 2028-2030, ja laitoksen käyttöönotto on suunniteltu vuodelle 2030.

SAMMANFATTNING

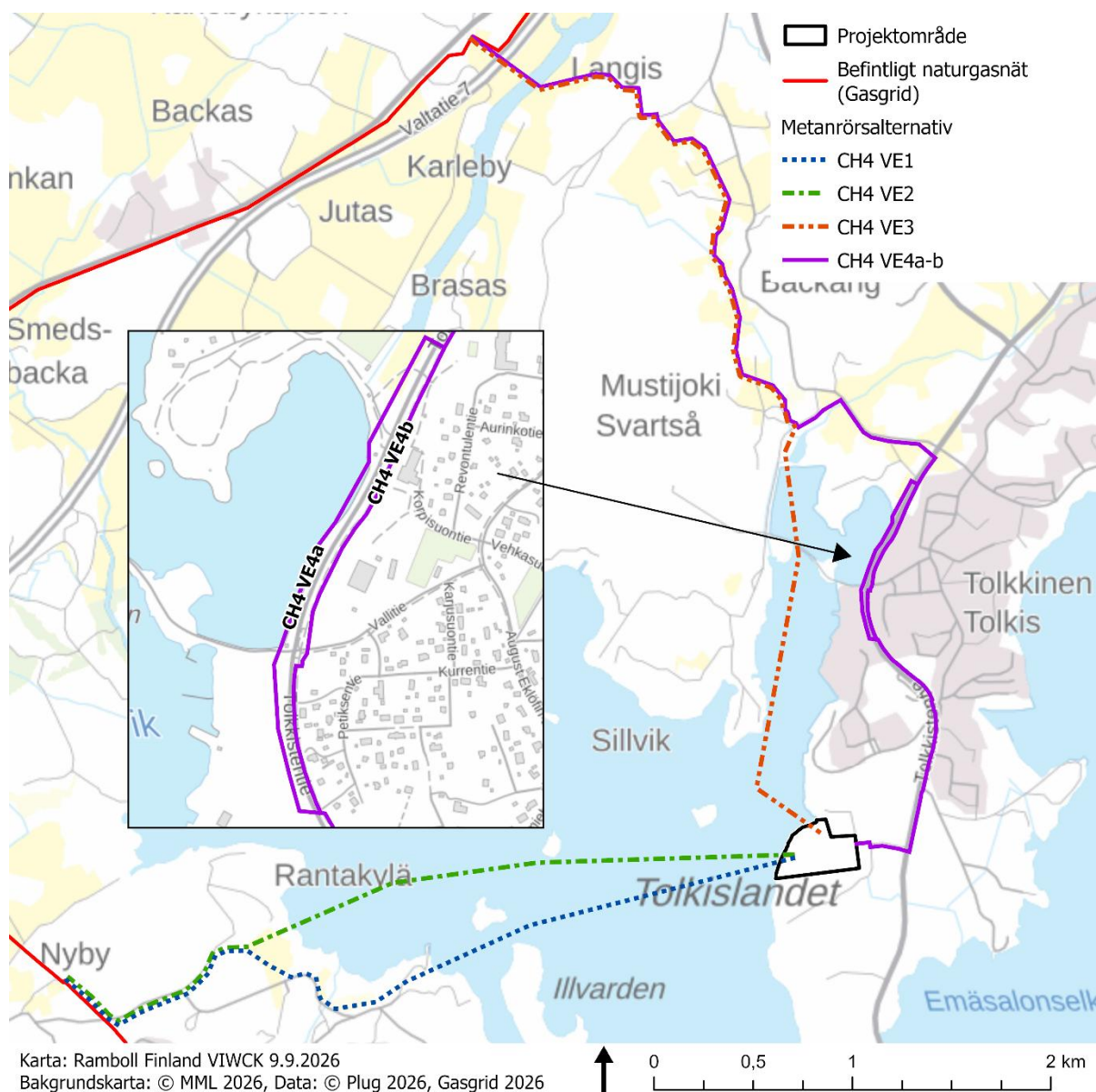
Plug Power Finland Site 1 Oy planerar en anläggning för produktion av e-metan på cirka 60 megawatt i Tolkis i Borgå. Anläggningen består av en metaniseringsenhet, en väteelektrolysenhet och en långtradarterminal för flytande koldioxid. Gasgrid Finland planerar ett anslutningsrör från anläggningen i fråga till det naturgasnät som Gasgrid förvaltar. Syftet med projektet är att öka produktionen av förnybara bränslen och bränslen med låga koldioxidutsläpp, att minska användningen av fossil naturgas samt att stödja Finlands och EU:s klimat- och energimål.

Projektansvarig och aktörer

Plug Power Finland Site 1 Oy och Gasgrid Finland Oy är projektansvariga. Plug Power Finland Site 1 Oy är ett dotterbolag till det amerikanska vätebolaget Plug Power Inc. och har bildats i Borgå för att utveckla och genomföra projektet. Plug Power är leverantör av vätgasteknik samt tillverkare och leverantör av väte. Gasgrid är den nätinnehavare som ansvarar för gasöverföringen och överföringssystemet i Finland. Gasgrid tillhandahåller säker, tillförlitlig och kostnadseffektiv överföring av gas till industrin och företagen i Finland samt främjar försörjningsberedskapen och energioberoendet i Finland. Tillstånds- och tillsynsverket är MKB-kontaktmyndighet och Ramboll Finland Oy är MKB-konsult.

Projektbeskrivning och projekterativ

Projektområdet ligger i Tolkis i Borgå söder om Tolkis hamn, cirka 9 km från Borgå centrum. Det planerade anläggningsområdet är ungefär 8 hektar stort. Det består huvudsakligen berggrund som sprängts och planats ut. I väster gränsar området till havet och i öster till närområdet vid Tolkisvägen. Detaljplaneringen av området pågår. Syftet med den anhängiga detaljplanen är att undersöka områdets användningsområde som ett kvartersområde för industri- och lagerbyggnader, där en betydande anläggning för produktion eller lagring av farliga kemikalier får placeras (T/kem).



Figur 0-1. Projektområde och alternativa rutter för metanrör

Vid miljökonsekvensbedömningen granskas alternativen till genomförande av projektet och alternativens konsekvenser i enlighet med kraven i MKB-lagen. Detta MKB-förfarande omfattar följande alternativ:

Alternativ ALT0: Projektet genomförs inte och inget anslutningsrör byggs till det riksomfattande naturgasnätet.

Alternativ ALT1: Projektet omfattar en elektrolysanläggning på 60 MW och en motsvarande metanproduktionsenhet med en kapacitet på 18 900 ton per år.

Om alternativ ALT1 genomförs kommer den metan som produceras i projektet att överföras via ett nytt gasrör till Gasgrids naturgasnät. I MKB-förfarandet granskas fyra olika ruttalternativ för det gasrör som ska byggas från produktionsanläggningen:

CH4 ALT1: Ett 4,2 km långt gasrör byggs till storindustriområdet i Sköldvik, och därifrån leds metanen vidare till Gasgrids naturgasnät. Rörledningen läggs på havsbotten och går under

Tolkisleden (farled för handelsfartyg, klass 2). Röret tar i land i närheten av Kulloviksvägen, varefter det grävs ner i marken. Anslutningspunkten till naturgasnätet ligger mellan Nyby strandväg och Kulloviksvägen.

CH4 ALT2: Ett 4,0 km långt gasrör byggs till storindustriområdet i Sköldvik, och därifrån leds metanen vidare till Gasgrids naturgasnät. Rörledningen läggs på havsbotten och går under Tolkisleden (farled för handelsfartyg, klass 2). Röret tar i land i närheten av Strandbyvägen, varefter det grävs ner i marken. Anslutningspunkten till naturgasnätet ligger mellan Nyby strandväg och Kulloviksvägen.

CH4 ALT3: Ett 5,4 km långt gasrör byggs till Karleby, där metanen leds vidare till Gasgrids naturgasnät. Efter projektområdet går rörledningen på havsbotten under Tolkisleden (farled för handelsfartyg, klass 2), varefter den fortsätter längs havsbotten norrut mot Sillvik och vidare mot sötvattenbassängen i Tolkis. Efter bassängen tar röret i land och fortsätter på fastlandet främst till åkerområdena i närheten av Svartsåvägen.

CH4 ALT4: Ett 6,6 km långt gasrör byggs till Karleby, där e-metanen leds vidare till Gasgrids naturgasnät. Röret går från projektområdet längs Havslinjen och vidare längs Tolkisvägen. I närheten av Tolkkisten koulu granskas två alternativa rörledningar. Vid skolan går alternativet CH4 ALT4a på den sida som sötvattenbassängen ligger, medan alternativet CH4 ALT4b går på andra sidan av Tolkisvägen nära skolan. Efter Tolkisvägen sammanstrålar de alternativa rutterna och fortsätter i huvudsak på åkerområden i närheten av Svartsåvägen.

Huvudfaserna i processen

Till huvudfaserna i processen hör mottagning och rening av råvatten, produktion av väte genom PEM-elektrolys, mottagning och förångning av flytande koldioxid, produktion av metan samt torkning, kylning och trycksättning av producerad metan. Flytande koldioxid transporteras till anläggningen med tankbilar. I den fortsatta planeringen av projektet preciseras koldioxidens ursprung och transportvolym, ordnandet av vattenuttag och kylvatten samt anläggningens elanslutning. Den producerade e-metanen leds direkt in i anslutningsröret och anläggningen planeras inte ha något separat lager för metanprodukter. Man strävar efter att utnyttja spillvärme från processen i Borgå Energis fjärrvärmenät. Vid planeringen och konsekvensbedömningen beaktas de säkerhets- och olycksrisker som förknippas med hanteringen av väte, e-metan och flytande koldioxid samt anläggningens läge i ett T/kem-område.

Tabell 0-1. Råmaterial, mellanprodukter och slutprodukter i alternativ ALT1.

	Enhet	Alternativ Alt 1
Elektrolyserns effekt	MW	60
Total elförbrukning	GWh/a	500
Spillvärme (Fjärrvärme)	GWh/a	70–100
Spillvärme i luften	GWh/a	90
Spillvärme i havet	GWh/a	10
Vatten	m ³ /a	90 200
Spillvatten (exkl. kylning)	m ³ /a	33 600
Havsvatten, tömning (kylning)	m ³ /a	760 000
Väte	t/a	8 800
Syre	t/a	70 000
Koldioxid	t/a	50 000
E-metan	t/a	18 900

Bedömningsmetoder och deltagande

MKB-förfarandet grundar sig på lagen (252/2017) och förordningen (277/2017) om förfarandet vid miljökonsekvensbedömning. Syftet med förfarandet är att producera information om de betydande miljökonsekvenser som projektet kan antas medföra, stöda planeringen och tillståndsförfarandena samt öka informationen till medborgare och intressenter och deras möjligheter att delta.

MKB-programmet fungerar som ett arbetsprogram för bedömningen: det beskriver projektet, dess alternativ, de konsekvenser som ska bedömas, de metoder som ska användas och hur deltagandet ska organiseras. Programskedet avslutas när kontaktmyndigheten avger sitt utlåtande om MKB-programmet. De egentliga bedömningsresultaten och jämförelsen av alternativen presenteras senare i MKB-beskrivningen. I jämförelsen granskas också fyra alternativa anslutningsrörs genomförbarhet och miljökonsekvenser. MKB-förfarandet är inte ett tillståndsförfarande, utan resultaten av bedömningen, erhållna utlåtanden och åsikter samt kontaktmyndighetens motiverade slutsats beaktas vid den fortsatta planeringen och i tillståndsförfarandet. Man har planerat att MKB-förfarandet ska genomföras åren 2026–2027.

Alla personer, sammanslutningar och stiftelser vars förhållanden, intressen eller verksamhetsområde kan påverkas av projektet får delta i MKB-förfarandet. Deltagandet ordnas bland annat genom kungörelser, utlåtanden, åsikter, offentliga tillställningar och myndighetssamarbete. I början av utarbetandet av bedömningsprogrammet anordnades en förhandsöverläggning där man behandlade utgångspunkterna för projektet och de alternativa rörledningarna, bedömningsprogrammets innehåll samt centrala behov av utredning och konsekvensbedömning.

Bedömningsprinciper och bedömning av konsekvenser

Konsekvensbedömningen inriktas på betydande miljökonsekvenser som projektet kan antas medföra. Granskningen omfattar projektets hela livscykel, dvs. byggandet, verksamheten och nedläggningen av verksamheten. Konsekvenserna betydelse bedöms på grundval av deras omfattning och det påverkade objektets känslighet. Vid bedömningen beaktas både negativa och positiva konsekvenser, skillnader mellan de olika alternativen, konsekvensernas varaktighet och omfattning samt eventuella kumulativa effekter med andra verksamheter i närområdet. Som viktiga känsliga objekt vid projektområdet och rörledningarna betraktas preliminärt havsområdet, fiskefauna och fiske, Tolkisleden, den finskspråkiga skolan Tolkkisten koulu, närområdets bebyggelse samt sötvattensbassängen i Tolkis. Bedömningarna görs med stöd av expertbedömningar, granskningar av geografisk information, befintliga utredningar och utredningar som kommer att göras samt vid behov även med stöd av modelleringar och fristående utredningar som utarbetas under den fortsatta projektplaneringen. I MKB-beskrivningen presenteras också metoder för att förebygga och lindra skadliga konsekvenserna samt principerna för uppföljning av konsekvenserna.

När det gäller projektområdet har man preliminärt identifierat följande teman som ska bedömas: buller, användningen av naturresurser, klimat, mark- och berggrund, ytvatten, fiskefauna och fiske, fågelbestånd, samhällsstruktur och markanvändning, trafik, landskap samt människors levnadsförhållanden, trivsel och hälsa. Konsekvenserna under anläggningens livscykel för vibration, luftkvalitet, naturskyddsområden, grundvatten, vegetation, organismer och biologisk mångfald samt för det arkeologiska kulturarvet läggs inte fram för bedömning i MKB-beskrivningen, eftersom konsekvenserna preliminärt har bedömts vara obetydliga eller sådana att de inte behöver bedömas separat i beskrivningsskedet, förutom om den fortsatta planeringen eller myndighetsutlåtandena ger anledning till det.

När det gäller rörledningarna har man preliminärt identifierat användningen av naturresurser, jord- och berggrund, ytvatten, fiskefauna och fiske, vegetation, organismer och biologisk mångfald, arkeologiskt kulturarv, fågelfauna, samhällsstruktur och markanvändning, klimat samt människors levnadsförhållanden, trivsel och hälsa som teman som ska bedömas. Anslutningsrörets livscykel-

konsekvenser för luftkvalitet, buller, trafik, landskap, vibration, naturskyddsområden och grundvatten läggs inte fram för bedömning i MKB-beskrivningen, eftersom konsekvenserna preliminärt har bedömts vara obetydliga eller sådana att de inte behöver bedömas separat i beskrivningsskedet, förutom om den fortsatta planeringen eller myndighetsutlåtandena ger anledning till det.

Planer och tillstånd som krävs för projektet

Genomförandet av projektet förutsätter ett flertal planer och tillstånd. Genomförandet av anläggningen förutsätter att planläggningen framskrider så att områdets användningsändamål möjliggör en industriell produktionsanläggning av typen T/kem. För anläggningsbyggnader och konstruktioner behövs bygglov enligt bygglagen av byggnadstillsynen i Borgå stad. Byggnad av ett anslutningsrör för metan förutsätter tillstånd av Säkerhets- och kemikalieverket Tukes, och storskalig lagring och hantering av farliga kemikalier förutsätter kemikaliesäkerhetstillstånd av Tukes.

För anläggningen krävs miljötillstånd enligt miljöskyddslagen, eftersom verksamheten klassificeras som kemisk industri och inbegriper hantering av farliga kemikalier. Dessutom förutsätter projektet tillstånd enligt vattenlagen bl.a. på grund av att rör dras i havsområden eller under en allmän farled, vattentäkt, avledning av vatten eller de förändringar som vattendrag exponeras för. För ordnande av permanent nyttjanderätt till metanröret kan det krävas inlösnings- och förhandsbesittningstillstånd.

Andra eventuella tillstånd och förfaranden är tillstånd för miljöåtgärder, undantag enligt naturvårdslagen, tillstånd att rubba en fornlämning enligt lagen om fornminnen, tillstånd som gäller placering på vägområde eller arbete, tillstånd för grävning på allmänna områden, avtal om anslutning till elnät, eventuellt projekttillstånd för högspänningsförbindelse, flyghindertillstånd samt specialtransporttillstånd. Behoven av tillstånd preciseras på basis av den tekniska planeringen av projektet, valet av alternativ rörledning, konsekvensbedömningen och myndighetssamråden.

Tidtabell för projektet

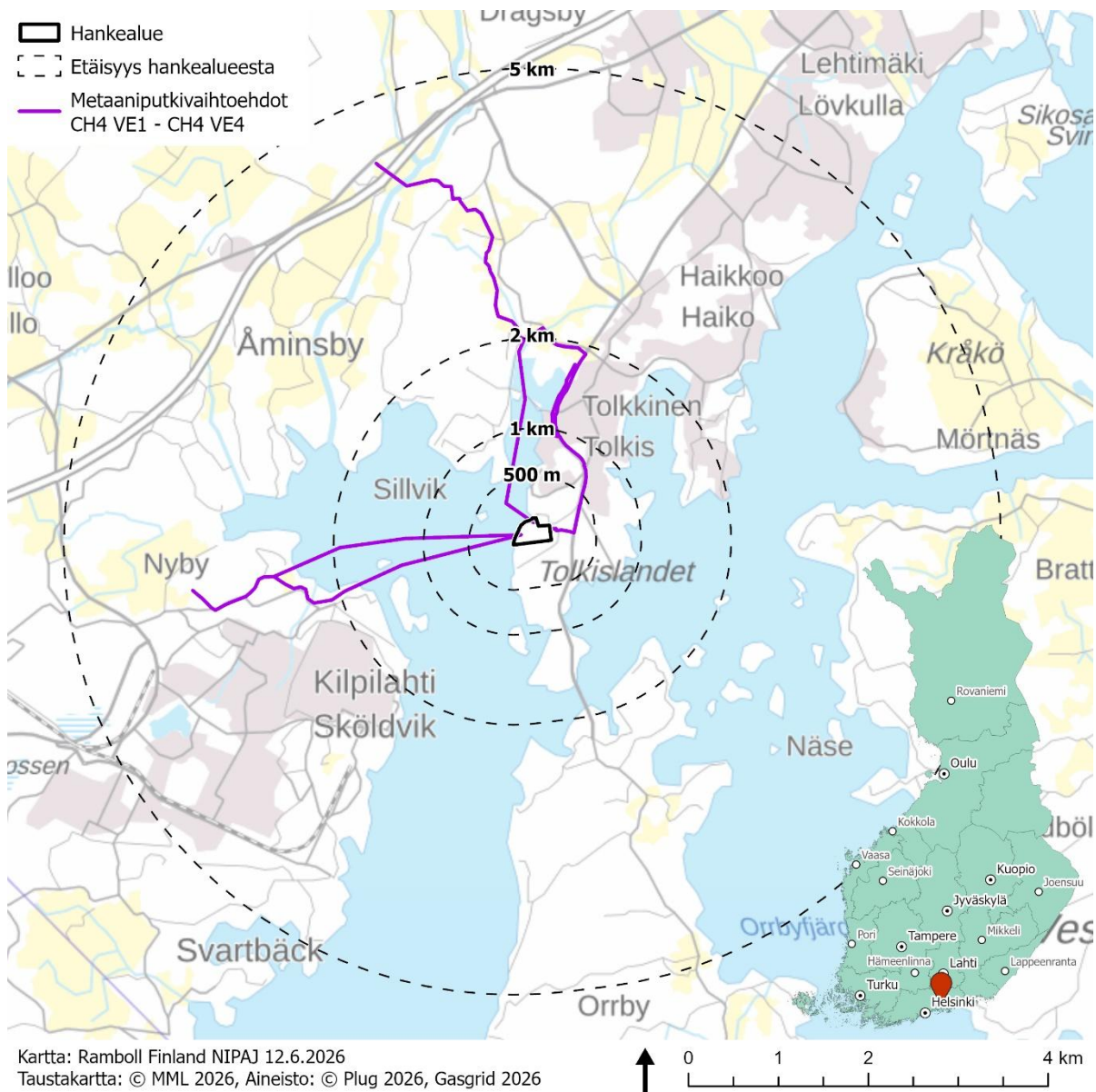
En förstudie pågår för närvarande. MKB-förfarandet och tillståndsförfarandena är planerade att genomföras åren 2026–2027, och de förberedande arbetena i området är planerade till 2028. Enligt planerna ska produktionsanläggningen byggas åren 2028–2030 och anläggningen driftsättas år 2030.

1. JOHDANTO

Plug Power Finland Site 1 Oy suunnittelee Porvooseen 60 megawatin (MW) e-metaanin tuotantolaitosta. Laitos koostuu metanointiyksiköstä, vedyn elektrolyysiyksiköstä ja nesteytetyn hiilidioksidin rekkaterminaalista. Gasgrid Finland suunnittelee kyseisen laitousyksikön siirtoputkea Gasgridin hallinnoimaan maakaasuverkkoon.

E-metaani valmistetaan synteesiprosessilla, jossa syöteaineista eli hiilidioksidista (CO_2) ja vedystä (H_2) prosessoidaan metaania (CH_4). Tuotetulla hiilineutraalilla e-metaanilla korvataan pääasiassa metaanista koostuvan fossiilisen maakaasun käyttöä. Hankkeen myöhemmässä, 2030-luvulle sijoittuvassa toisessa vaiheessa Plug Power aikoo kasvattaa vedyn tuotantokapasiteettia vielä 200 megawatilla. Tässä ympäristövaikutusten arviointiohjelmassa käsitellään ainoastaan hankkeen ensimmäistä vaihetta eli 60 MW e-metaanin tuotantolaitosta.

Hankealue sijoittuu Porvooseen, Tolkkisten sataman eteläpuolelle noin 8 hehtaarin kokoiselle tontille. Hankealueen asemakaavoitus on käynnissä. Hankealueelle jatketaan T/kem-asemakaavan laatimista syksyn 2026 aikana. Vireillä olevan asemakaavan tavoitteena on tutkia alueen käyttötarkoitus teollisuusrakennusten korttelialueeksi, jolle saa sijoittaa merkittävän, vaarallisia kemikaaleja valmistavan tai varastoivan laitoksen (T/kem). Hankealue rajautuu idässä tiehen ja lännessä mereen, ja se sijaitsee vastapäätä vesistön toisella puolella olevaa Kilpilahden teollisuusaluetta. Maa-perä alueella on pääasiassa louhittua kalliopohjaa. (Kuva 1-1).



Kuva 1-1. Hankkeen sijoittuminen. / Projektets läge.

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä (ns. YVA-menettely) arvioidaan hankkeen vaikutukset YVA-lain (YVA-laki, 252/2017) ja -asetuksen (YVA-asetus, 277/2017) edellyttämällä tavalla ja tarkkuudella. YVA-menettelyssä arvioidaan hankkeeseen liittyvien toimintojen välittömiä ja välillisiä vaikutuksia, jotka kohdistuvat seuraaviin tekijöihin (Kuva 1-2) sekä niiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin.



Kuva 1-2. Arvioitavat vaikutukset YVA-lain mukaan. / Konsekvenser som ska bedömas enligt MKB-lagen.

Hankkeen ympäristövaikutukset on arvioitava YVA-lain (252/2017) ja -asetuksen mukaisesti, sillä kyse on YVA-lain 3.1 §:ssä ja liitteen 1 kohdan 6 alakohdassa c) tarkoitetusta hankkeesta:

”6) kemianteollisuus [...]:

c) kemianteollisuuden integroidut tuotantolaitokset, joissa valmistetaan teollisessa mittakaavassa aineita kemiallisilla muuntoprosesseilla ja joissa tuotetaan [...] – orgaanisia kemikaaleja;”

Metaaninsiirtoputki tulee arvioida osana hankkeen YVA-menettelyä, koska se muodostaa päähankkeen kanssa yhtenäisen teknisen ja toiminnallisen kokonaisuuden:

- *YVA-laki ja hallituksen esitys (HE 259/2016 vp): Lain esitöiden ja vakiintuneen soveltamiskäytännön mukaan hankkeeseen katsotaan kuuluvan kaikki sen toteuttamisen ja toiminnan kannalta välttämättömät osat ja infra- ja energiayhteydet (kuten siirtoputket ja voimajohdot).*
- *Pilkkomiskielto: EU-oikeuteen sisältyvän pilkkomiskiellon (piecemeal assessment) nojalla hanketta ei saa keinotekoisesti jakaa osiin tai jättää sen toiminnan kannalta välttämättömiä liitännäisrakenneosia arvioinnin ulkopuolelle, selvitetäänpä niiden vaikutuksia erillisinä tai osana päähanketta.*

Ympäristövaikutusten arvioinnin tavoitteena on luoda tietoa hankkeen vaikutuksista ihmisiin ja ympäristöön sekä lisätä kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia. Arviointi on edellytys sille, että hankkeelle voidaan myöntää ympäristölupa. Tämä ympäristövaikutusten arviointiohjelma (YVA-ohjelma) on ympäristövaikutusten arvioinnin työohjelma, jossa kuvataan hanke, sen vaihtoehdot sekä hankkeen vaikutusten arvioimiseksi tarvittavat selvitykset ja arviointimenettelyn järjestäminen. Varsinainen arviointityö tehdään tämän arviointiohjelman ja yhteysviranomaisen siitä antaman lausunnon mukaisesti ja tulokset kootaan ympäristövaikutusten arviointiselostukseen (YVA-selostus).

2. HANKKEEN KUVAUS

2.1 Hankkeesta vastaavat

Plug Power Finland Site 1 Oy

Plug Power Finland Site 1 Oy on yhdysvaltalaisen vety-yhtiö Plug Power Inc:n tytäryhtiö, joka on perustettu Porvoon hankkeen kehittämistä ja toteuttamista varten. Plug Power toimii sekä vetyteknologioiden (kuten PEM-polttokennojen, PEM-elektrolyyserien ja nesteytyslaitosten) toimittajana että vedyn tuottajana ja toimittajana. Yhtiö on käynnistänyt Suomessa kolme vedyn tuotantoon tähtäävää hanketta, joista tässä ympäristövaikutusten arviointiohjelmassa käsiteltävä Porvoon Tolkkisten hanke on edennyt suunnittelussa pisimmälle. Suomen ulkopuolella Plug Power tuottaa puhdasta vetyä omaan teknologiaansa perustuviin PEM-elektrolyysilaitoksissa muun muassa Hollannissa ja Yhdysvalloissa.

Gasgrid

Gasgrid on kaasujen siirrosta ja siirtojärjestelmästä vastaava verkonhaltija Suomessa. Gasgrid tarjoaa Suomen teollisuudelle ja yrityksille turvallista, luotettavaa ja kustannustehokasta kaasujen siirtoa. Gasgrid myös turvaa Suomen huoltovarmuutta ja energiatuotantoa. Valtio-omisteinen Gasgrid kehittää aktiivisesti ja asiakaslähtöisesti kaasunsiirtoa, palveluita ja kaasumarkkinoita tulevaisuuden hiilineutraalin energia- ja raaka-ainejärjestelmän kehittämiseksi. Nykyisin toiminnassa oleva Gasgridin omistama ja ylläpitämä kaasun siirtoverkko sijaitsee eteläisessä Suomessa. Verkossa siirretään maakaasua, kotimaista biokaasua sekä nesteytetystä maakaasusta (LNG) höyrystettyä kaasua, ja tulevaisuudessa yhä enemmän uusiutuvia kaasuja. Olemassa olevan verkon pituus on noin 1 300 kilometriä.

2.2 Hankkeen tausta ja tavoitteet

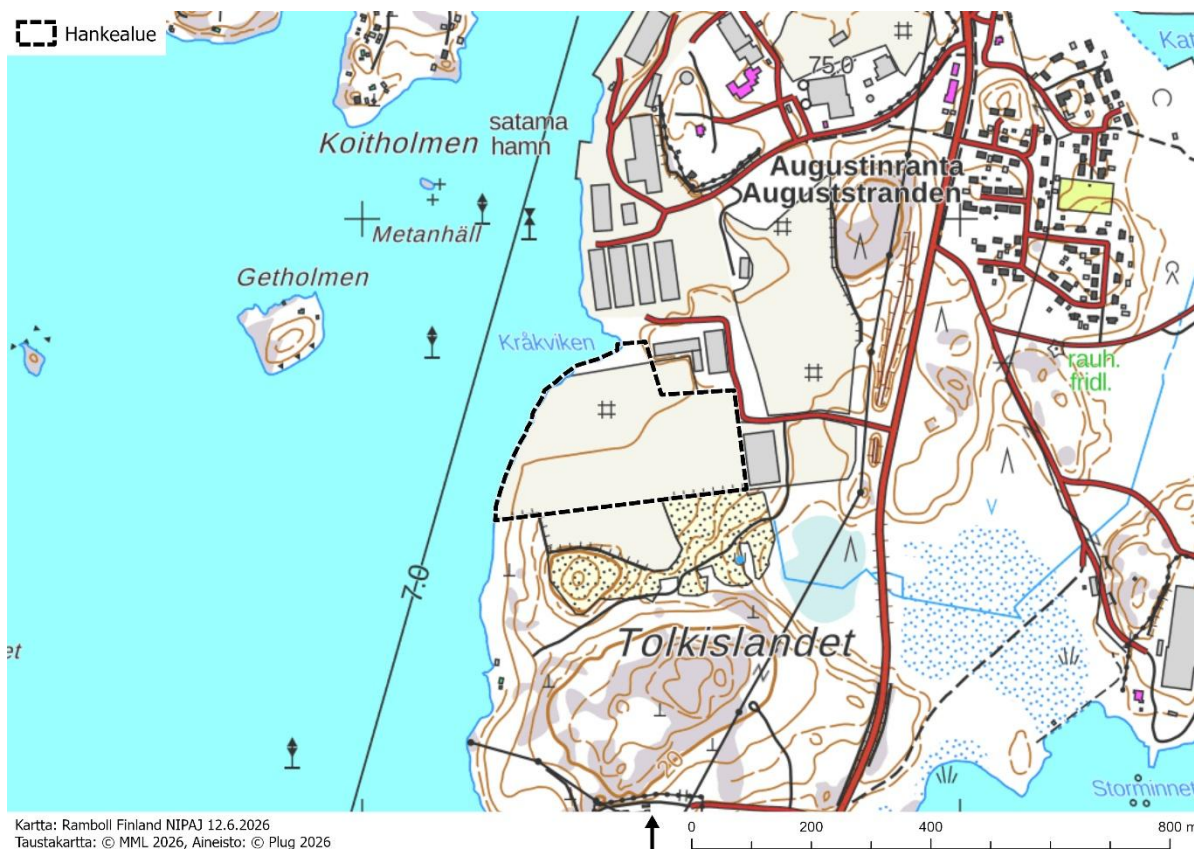
Hankkeen taustalla on tarve lisätä uusiutuvien ja vähähiilisten polttoaineiden tuotantoa sekä korvata fossiilisen maakaasun käyttöä teollisuudessa ja liikenteessä. Synteettisen metaanin tuotantolaitos vastaa tähän tarpeeseen tuottamalla e-metaania uusiutuvilla ja vähäpäästöisillä energialähteillä tuotetusta sähköstä. Hankkeen tavoitteena on edistää energiajärjestelmän siirtymää kohti vähäpäästöisiä ratkaisuja, mahdollistaa uusiutuvan kaasun syöttäminen valtakunnalliseen maakaasuverkkoon sekä tukea Suomen ja EU:n ilmasto- ja energiatavoitteiden saavuttamista. Lisäksi hankkeessa pyritään hyödyntämään tuotantoprosessissa syntyvää lämpöä mahdollisimman tehokkaasti.

2.3 Hankkeen aikataulu

Esisuunnittelu on tällä hetkellä käynnissä. YVA-menettely ja lupaprosessit on suunniteltu toteutettavaksi vuosina 2026–2027, ja alueen valmistelutyöt ajoittuvat vuodelle 2028. Tuotantolaitoksen rakentamisen ajoittuu vuosille 2028–2030, ja käyttöönotto on suunniteltu ajoittuvan vuodelle 2030.

2.4 Hankkeen sijainti ja maankäyttö

Hankealue sijoittuu Porvoon Tolkkisten sataman eteläpuolelle. Alue rajautuu itäpuolella tiehen ja länsipuolella merenrantaan. Tuotantolaitosta suunnitellaan kiinteistölle 638-469-19-30, joka on Porvoon kaupungin omistuksessa. Alue sijaitsee noin 9 kilometrin päässä Porvoon keskustasta lounaaseen. Hankealueen pinta-ala on noin 8 hehtaaria. Tontin maaperä alueella on pääasiassa louhittua kalliopohjaa. (Kuva 2-1)



Kuva 2-1. Hankealue. / Projektområde.

2.5 Arvioitavat vaihtoehdot

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan hankkeen toteuttamisvaihtoehtoja ja niiden vaikutuksia YVA-lain vaatimusten mukaisesti.

Tämä YVA-menettely sisältää seuraavat vaihtoehdot:

Vaihtoehto VE0: Hanketta ei toteuteta, eikä siirtoputkea valtakunnalliseen maakaasuverkkoon rakenneta.

Vaihtoehto VE1: Hankkeeseen kuuluu 60 MW:n elektrolyyseri ja sitä vastaava metaanin tuotantoyksikkö, jonka tuotantokapasiteetti on 18 900 tonnia vuodessa.

Vaihtoehdon VE1 toteutuessa hankkeessa tuotettava metaani siirretään rakennettavan kaasuputken avulla Gasgridin maakaasuverkkoon. Tuotantolaitokselta rakennettavalle kaasuputkelle tarkastellaan YVA-menettelyssä neljää eri reittivaihtoehtoa:

CH4 VE1: rakennetaan 4,2 km pitkä kaasuputki Kilpilahden suurteollisuusalueelle, mistä metaani johdetaan edelleen Gasgridin maakaasuverkkoon. Putkilinja sijoittuu merenpohjaan ja alittaa Tolkisten väylän (kauppamerenkulun 2-lk väylä). Putki rantautuu Kulloonlahdentien läheisyydessä, jonka jälkeen kaasuputki kaivetaan maahan. Maakaasuverkon liityntäpiste sijaitsee Nybyn rantatien sekä Kulloonlahdentien välisellä alueella.

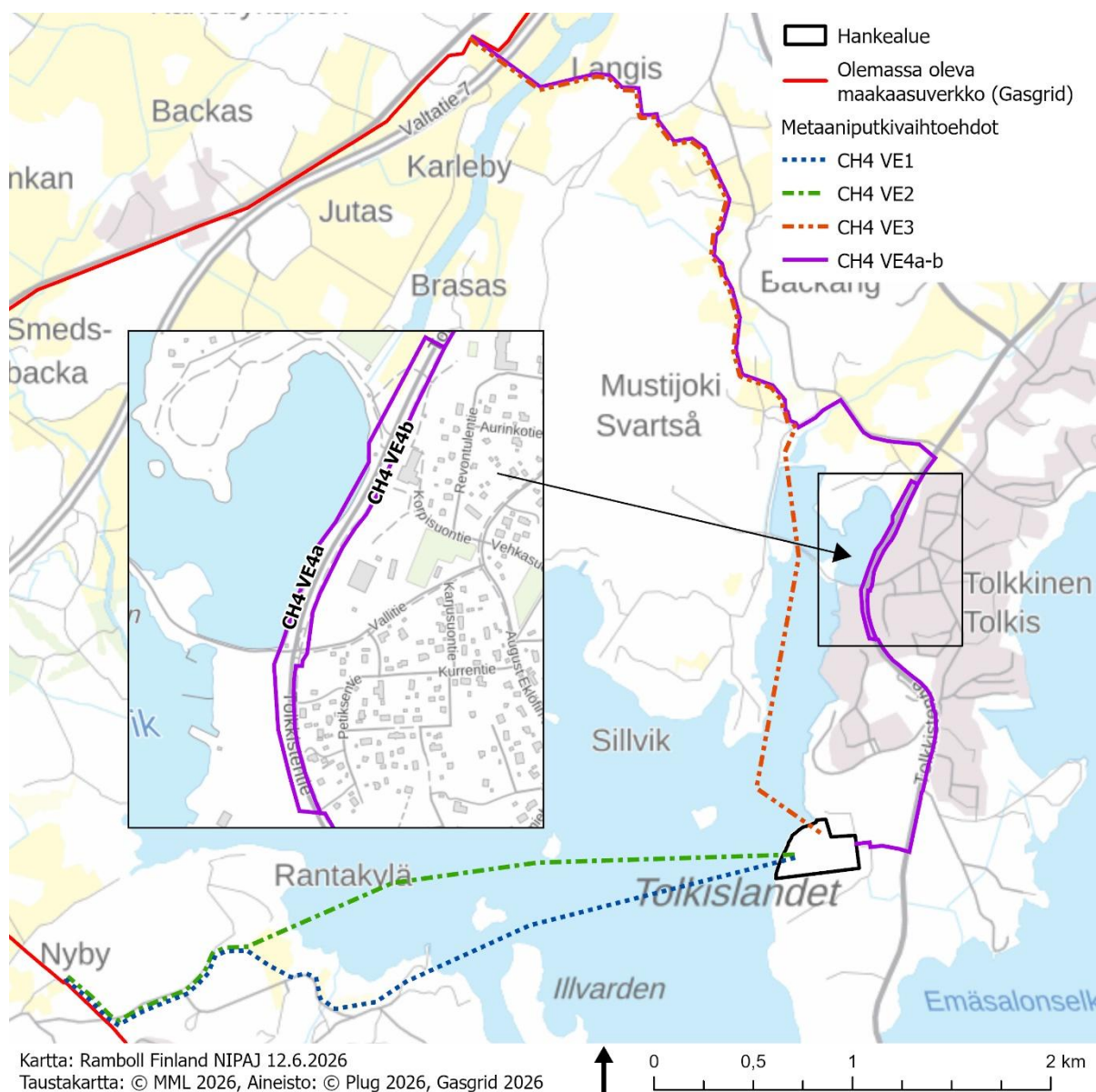
CH4 VE2: rakennetaan 4,0 km pitkä kaasuputki Kilpilahden suurteollisuusalueelle, mistä metaani johdetaan edelleen Gasgridin maakaasuverkkoon. Putkilinja sijoittuu merenpoh-

jaan ja alittaa Tolkkisten väylän (kauppamerenkulun 2-lk väylä). Putki rantautuu Rantakyläntien läheisyydessä, jonka jälkeen kaasuputki kaivetaan maahan. Maakaasuverkon liittytäpiste sijaitsee Nybyn rantatien sekä Kulloonlahdentien välisellä alueella.

CH4 VE3: rakennetaan 5,4 km pitkä kaasuputki Karlebyhyn, jossa metaani johdetaan Gasgridin maakaasuverkkoon. Putkilinja sijoittuu hankealueen jälkeen merenpohjaan alittaen Tolkkisten väylän (kauppamerenkulun 2-lk väylä), jonka jälkeen se sijoittuu edelleen merenpohjaan suuntautuen pohjoiseen Sillvikin lahteen ja edelleen Tolkkisten makeanveden altaaseen. Altaan jälkeen putkilinja rantautuu ja sijoittuu mantereella pääosin Mustijoentien läheisyydessä sijaitseville peltoalueille.

CH4 VE4: rakennetaan noin 6,6 km pitkä kaasuputki Karlebyhyn, jossa maakaasu johdetaan Gasgridin maakaasuverkkoon. Putkireitti sijoittuu hankealueelta Merilinjan ja edelleen Tolkkistentien viereen. Tolkkisten koulun läheisyydessä purkireitillä on kaksi vaihtoehtoista reittiä. Reittivaihtoehto CH4 VE4a sijoittuu koulun kohdalla Tolkkisten makeanvedenaltaan puolelle, kun taas reittivaihtoehto CH4 VE4b sijoittuu Tolkkistentien oikealle puolelle koulun läheisyyteen. Tolkkistentien jälkeen vaihtoehtoiset reitit yhdistyvät ja sijoittuvat pääosin Mustijoentien läheisyydessä sijaitseville peltoalueille.

Hankealue ja metaaniputkireitit on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 2-2).



Kuva 2-2. Hankealue ja metaaniputkireittien vaihtoehdot. / Projektområdet och alternativa rutter för metanröret.

2.6 Liittyminen muihin hankkeisiin

Kilpilahden suurteollisuusalue sijaitsee hankealueesta Tolkkistenlahden toisella puolella. Kilpilähti on Porvoossa sijaitseva merkittävä öljynjalostuksen, petrokemian, muoviteollisuuden, energiantuotannon ja logistiikan keskittymä. Alueella toimii useita teollisia ja niitä palvelevia toimijoita, kuten Neste Oyj, Borouge International, BEWI RAW Oy, Oy Linde Gas Ab, Kilpilahden Voimalaitos Oy, Veolia Services Suomi Oy ja VR Transpoint. Alueen toimintoihin kuuluu muun muassa öljynjalostusta, petrokemian tuotteiden ja muovien valmistusta, teollisuuskaasujen tuotantoa ja jakelua, energiantuotantoa, raide- ja satamalogistiikkaa sekä teollisuuden tukipalveluja. Kilpilahden alue on Pohjoismaiden suurimpia kemianteollisuuden keskittymiä, ja sen toimintaan liittyy laajamittaista raaka-aineiden, tuotteiden ja sivuvirtojen käsittelyä sekä hyödyntämistä.

Tolkkisten satama sijaitsee hankealueen pohjoispuolella. Satama toimii Porvoossa irtotavara-, kappaletavara- ja projektilastisatamana. Sataman toimintaan kuuluu logistiikka- ja lastinkäsittelypalveluja. Satamalla on pitkä teollinen historia, sillä se on palvellut alueen sahateollisuutta yli sadan

vuoden ajan, ja kaupallinen satamatoiminta käynnistyi uudelleen vuonna 2010 Port of Tolkkinen Oy:n ostettua satamakiinteistön Stora Enso Oyj:ltä. Satama-alueella on varastorakennuksia ja päällystettyjä varastokenttiä, minkä vuoksi alueen lähiympäristössä on jo nykyisin teollista ja logistista toimintaa. Suunnitellun metaanilaitoksen ohi satamaan vie kauppamerenkulun 2. luokan laivaväylä Tolkisten väylä. Satamassa liikennöi vuosittain noin 50 rahtialusta.

Porvoon Energian Tolkisten biovoimalaitos sijaitsee noin 500 metrin etäisyydellä hankealueesta koilliseen. Laitoksia on yhteensä kaksi. Vanhempi voimalaitos on valmistunut vuonna 1979 ja modernisoitu biovoimalaitokseksi vuonna 2002. Uudempi biovoimalaitos otettiin käyttöön vuonna 2013. Laitoksissa käytetään pääosin puupohjaisia biopolttoaineita, kuten haketta. Tuotanto perustuu energiatehokkaaseen sähkön ja lämmön yhteistuotantoon. Laitosalueelle kohdistuu arviolta noin 20 polttoainekuljetusta päivässä. Myös voimaloiden lähellä sijaitsevaa satamaa voidaan tarvittaessa hyödyntää kuljetuksissa. Savukaasut puhdistetaan ennen niiden johtamista piippuun, ja tuotannossa syntyvää tuhkaa hyödynnetään esimerkiksi metsälannoitteena.

Fingridin kaasuturbiinilaitos sijaitsee noin 500 metrin etäisyydellä hankealueen eteläpuolella. Laitosta käytetään sähköverkon häiriötilanteen sattuessa tai tehopulan uhatessa sähköverkon tasapainottamiseen. Laitos käyttää polttoaineena kevyttä polttoöljyä. Koska kyseessä on puhtaasti varavoimalaitos, sen vuotuiset käyttötunnit ovat erittäin vähäiset (keskimäärin vain joitakin tunteja tai kymmeniä tunteja vuodessa testaukset mukaan lukien). Laitoksen toimintavalmiutta ylläpidetään säännöllisillä koekäynnistyksillä, joita tehdään tyypillisesti kuuden viikon välein.

NCC:n maa-ainestenottoalue sijaitsee hankealueen eteläpuolella. Alueella harjoitetaan kalliokiviaineksen ottoa sekä louhintaa ja murskausta. Tolkisten toimipiste palvelee rakentamisen tarpeita tarjoamalla kalliomursketta ja -sepeä. Kalliokiviaineksen louhinnalla on maa-aineksenottolupa vuoteen 2034 asti. Toiminnasta aiheutuu liikennettä, melua ja pölyämistä, sekä ajoittaista räjäytystyöistä aiheutuvaa tärinää.

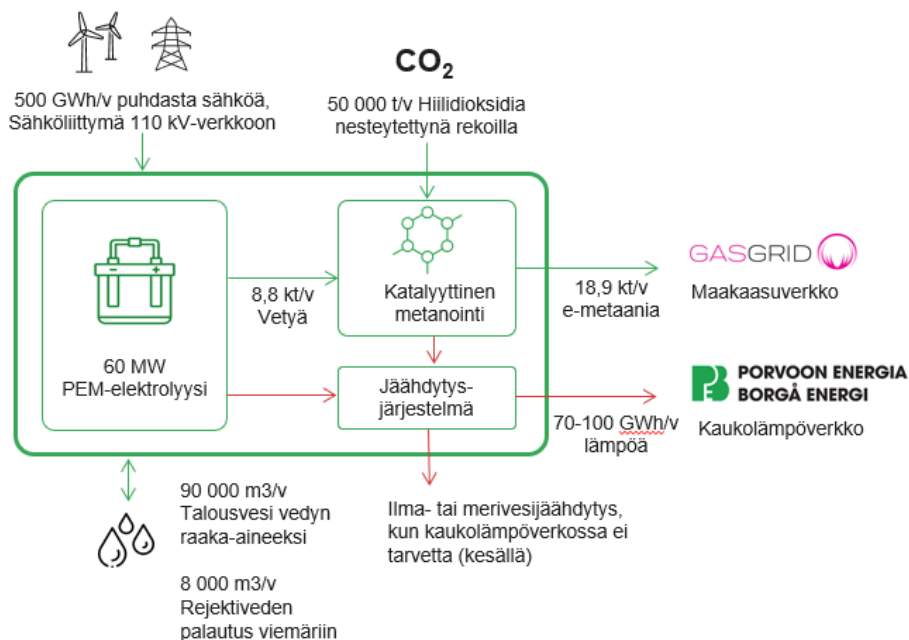
3. HANKKEEN TEKNINEN TOTEUTUS

3.1 Tuotantoprosessin kuvaus

Tuotantoprosessi sisältää seuraavat päävaiheet:

- 1. Raakaveden vastaanotto, esikäsittely ja ultrapuhdas vesi:** Prosessissa käytettävä vesi toimitetaan Porvoon Veden verkostosta. Vesi esikäsitellään ja puhdistetaan käänteis-osmoosin ja elektrodeionisaation avulla elektrolyysin edellyttämäksi ultrapuhdistetuksi vedeksi.
- 2. Vedyn tuotanto:** Vetyä tuotetaan PEM-elektrolyysillä, jossa ultrapuhdas vesi hajotetaan sähköenergian avulla vedyksi ja hapeksi. Elektrolyysissä syntyvä happi johdetaan hallitusti ulkoilmaan.
- 3. Hiilidioksidin vastaanotto ja syöttö:** Hiilidioksidi tuodaan laitokselle nesteytettynä hiilidioksidina säiliöautoilla. Hiilidioksidi varastoidaan laitoksella nestemäisessä muodossa, paineistetaan, höyrystetään ja lämmitetään ennen syöttämistä metanointiprosessiin.
- 4. Metaanin tuotanto:** Vetyä ja hiilidioksidi johdetaan metanointiyksikköön, jossa ne reagoivat nikkelpohjaisen katalyytin avulla muodostaen metaania ja vettä. Reaktio on eksoterminen, ja reaktiossa vapautuva lämpö otetaan talteen.
- 5. Metaanin jälkikäsittely ja siirto:** Tuotettu synteettinen metaani kuivataan, jäähdytetään ja paineistetaan Gasgridin maakaasuverkkoon syöttämistä varten. Metaani johdetaan laitokselta rakennettavan metaaniputken kautta maakaasuverkkoon. Laitokselle ei suunnitella erillistä metaanin tuotevarastoa.

Tuotantoprosessi on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 3-1).



Kuva 3-1. Yksinkertaistettu kuva metaanin tuotantoprosessista. / Förenklad beskrivning av processen för produktion av metan.

3.1.1 Vedyn tuotanto

Tuotantoprosessi alkaa elektrolyysiyksiköstä, jossa ultrapuhdas vesi hajotetaan vedyksi ja hapeksi PEM-elektrolyysillä. Laitokselle suunnitellaan 60 MW:n elektrolyysikapasiteetti, joka muodostuu kuudesta 10 MW:n elektrolyyserikokonaisuudesta. Elektrolyyserien yhteenlaskettu nimellistuotantokapasiteetti on noin 12 000 Nm³/h eli noin 1 070 kg/h vetyä.

PEM-elektrolyysissä protoninvaihtokalvo erottaa anodilla muodostuvan hapen ja katodilla muodostuvan vedyn toisistaan. Prosessissa tarvitaan ultrapuhdasta vettä sekä sähköenergiaa. Elektrolyysissä syntyvä happi johdetaan hallitusti ulkoilmaan. Vety johdetaan vedyn käsittelyyn ja edelleen metanointiysikköön.

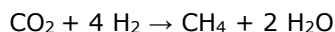
Elektrolyysistä saatava vety on märkää ja sisältää pieniä määriä epäpuhtauksia. Vety jäähdytetään ja siitä erotetaan vapaata vettä. Metanointiysikölle syötettävän vedyn ei tarvitse olla täysin kuivaa, mutta vedyn laatua ja painetta säädetään siten, että se täyttää metanointiprosessin syöttövaatimukset. Vedyn toimituspaine metanointiin on suunnittelutietojen mukaan noin 26–37 barg ja lämpötila noin 30–35 °C.

3.1.2 Hiilidioksidin syöttö

Metanointiprosessi tarvitsee hiilidioksidia ja vetyä moolisuhteessa 1:4. Hiilidioksidi tuodaan tuotantolaitokselle nesteytettynä hiilidioksidina säiliöautoilla lähialueelta. Hiilidioksidin lähteet tarkentuvat YVA-selostukseen. Suunnitteluperusteena on, että hiilidioksidia tarvitaan täydellä tuotantokapasiteetilla noin 6 000 kg/h. Laitoksella hiilidioksidi varastoidaan nestemäisenä eristetyissä kryogeenisissä säiliöissä. Varastoitu nestemäinen hiilidioksidi paineistetaan pumpulla, höyrystetään ja lämmitetään ennen syöttämistä metanointiysikköön. Hiilidioksidin varastointisäiliöihin voidaan liittää etävalvonta, jonka avulla seurataan varastotasoja ja varmistetaan syötteen saatavuus.

3.1.3 Metaanin tuotanto

Metanointiysikössä vety ja hiilidioksidi reagoivat keskenään muodostaen metaania ja vettä. Reaktio tapahtuu Sabatier-prosessin mukaisesti nikkelpohjaisen katalyytin avulla:



Metanointireaktio on eksoterminen, ja reaktiossa vapautuva lämpö poistetaan jatkuvalla jäähdytyksellä. Lämpöä voidaan hyödyntää höyryn tai kuuman veden tuotannossa sekä edelleen kaukolämmön tuotannossa. Prosessissa syntyvä vesi lauhdutetaan ja erotetaan metaanista. Reaktiovesi voidaan suunnitteluperusteiden mukaan kierrättää sisäisesti vedenkäsittelyyn demineralisoidun veden tuotantoa varten.

3.1.4 Metaanin jälkikäsittely

Metanointiysikön jälkeen tuotettu synteettinen metaani jäähdytetään, kuivataan ja paineistetaan maakaasuverkkoon syöttämistä varten. Tuotekaasun metaanipitoisuuden tulee olla vähintään noin 95 mol-%, ja kaasun tulee täyttää Gasgridin maakaasuverkkoon syötettävälle kaasulle asetettavat laatuvaatimukset. Tuotekaasu koostuu pääasiassa metaanista ja sisältää myös pieniä määriä vetyä, hiilidioksidia, typpeä, happea ja vesihöyryä.

Metaani paineistetaan laitoksella Gasgridin verkon edellyttämälle tasolle. Suunnitteluperusteena on, että metaani toimitetaan verkkoon vähintään 54 barg:n paineessa ja 5–38 °C:n lämpötilassa. Laitokselle sijoitetaan mittaus- ja kaasunlaadun seurantajärjestelmä ennen kaasun johtamista metaaniputkeen. Erillistä metaanin tuotevarastoa ei suunnitella, vaan tuotettu metaani johdetaan suoraan siirtoputkeen.

3.2 Tuotantokapasiteetti

Tuotantolaitoksella tuotetaan vuodessa noin 18 900 tonnia e-metaania ja sen valmistusta varten noin 8 800 tonnia vetyä laitoksen elektrolyysiyksikössä. Metanointiprosessin syötteenä laitokselle tuodaan noin 49 200 tonnia hiilidioksidia vuodessa. Seuraavassa taulukossa on esitetty raaka-aineet, väli- ja lopputuotteet vaihtoehdolle VE1 (Taulukko 3-1).

Taulukko 3-1. Raaka-aineet, väli- ja lopputuotteet vaihtoehdossa VE1. / Råmaterial, mellanprodukter och slutprodukter i alternativ ALT1.

	Yksikkö	Vaihtoehto VE1
Elektrolyyserin teho	MW	60
Kokonaissähkönkulutus	GWh/a	500
Hukkalämpö (kaukolämpö)	GWh/a	70–100
Hukkalämpö ilmaan	GWh/a	90
Hukkalämpö mereen	GWh/a	10
Vesi	m ³ /a	90 200
Jätevesi (ei sis. jäädytys)	m ³ /a	33 600
Meriveden purku (jäädytys)	m ³ /a	760 000
Vety	t/a	8 800
Happi	t/a	70 000
Hiilidioksidi	t/a	50 000
e-metaani	t/a	18 900

3.3 Vesienhallinta

Vesienhallinta kattaa laitoksen raakaveden vastaanoton, veden esikäsittelyn ja ultrapuhdistuksen, prosessivesien kierrätyksen, jäte- ja rejektivesien hallinnan, hulevedet sekä mahdolliset sammuusjätevedet. Prosessissa pyritään hyödyntämään sisäisiä vesikiertoja ja palauttamaan soveltuvat vesivirrat takaisin vedenkäsittelyyn vedenkulutuksen vähentämiseksi.

3.3.1 Raakaveden hankinta

Raakavesi toimitetaan laitokselle Porvoon Veden verkostosta. Laitoksen veden vastaanottojärjestelmään sisältyy raakaveden mittaussäiliö, veden laadun seuranta, puskurisäiliö sekä veden jakelu vedenkäsittelyyn ja muihin käyttökohteisiin. Puskurisäiliöllä varaudutaan veden toimituksen lyhytaikaisiin häiriöihin ja veden laadun vaihteluihin. Laitoksella käytetään vettä erityisesti elektrolyysissä tarvittavan ultrapuhdistetun veden valmistuksessa, prosessien apujärjestelmissä, palveluvetenä sekä henkilöstötilojen talousvetenä.

3.3.2 Vedenkäsittely ja ultrapuhdas vesi

Elektrolyysiprosessissa tarvitaan ultrapuhdasta vettä. Vedenkäsittelyjärjestelmä sisältää vähintään veden esikäsittelyn, käänteisosmoosin sekä elektrodeionisaation. Lisäksi ultrapuhdas vesi viimeistellään vedenkiertojärjestelmässä esimerkiksi UV-käsittelyllä ja sekapetihartseilla, jotta elektrolyyserien edellyttämä erittäin matala sähkönjohtavuus saavutetaan. Osa prosessissa syntyvistä vesivirroista voidaan kierrättää takaisin vedenkäsittelyyn. Näin vähennetään laitoksen raakaveden tarvetta ja jätevesien määrää.

3.3.3 Jäte- ja rejektivedet

Laitoksella syntyy jäte- ja rejektivesiä muun muassa vedenkäsittelyjärjestelmästä, höyryjärjestelmän ulospuhalluksesta, kaasujen lauhdutuksesta sekä henkilöstötilojen saniteettivesistä. Vedenkäsittelyssä syntyvä rejektivesi on suunnittelutietojen mukaan pääosin suolapitoista vettä. Metanointiprosessissa syntyvä reaktiovesi lauhdutetaan ja voidaan hyödyntää sisäisesti vedenkäsittelyssä. Suunnitteluperusteissa on esitetty, että puhtaat rejekti- ja prosessivedet voidaan johtaa mereen. Saniteettijätevedet johdetaan Porvoon Veden jätevesiverkostoon. Mahdollisesti likaantuneet vedet, kuten kunnossapidon aikaiset lattiavedet tai sammutusjätevedet, johdetaan erilliseen keräily- tai varoaltaaseen eikä niitä johdeta puhtaan veden purkulinjaan.

3.3.4 Hule- ja sammutusvesien hallinta

Suurimmalla osalla laitosalueesta ei käsitellä kemikaaleja, minkä vuoksi näiden alueiden hulevedet ovat lähtökohtaisesti puhtaita. Puhtaat hulevedet voidaan kerätä ja johtaa alueen hulevesijärjestelmän kautta eteenpäin. Hulevesien hallinta suunnitellaan alueen kaavamääräysten, viranomaisvaatimusten ja erikseen laadittavien hulevesisuunnitelmien mukaisesti.

Mahdollisesti likaantuvat hulevedet ja sammutusjätevedet pidetään erillään puhtaista vesistä. Suunnitteluperusteiden mukaan mahdollisesti pilaantuneet vedet johdetaan varoaltaaseen tai vastaavaan keräilyjärjestelmään, josta ne voidaan tarvittaessa tutkia ja käsitellä ennen johtamista eteenpäin.

3.4 Energiankulutus ja energiatehokkuus

Tuotantolaitoksen sähkönkulutus ja tuotettu lämpöenergia on esitetty tuotantokapasiteettia koskevassa taulukossa. Laitoksen pääasiallinen sähkönkulutus muodostuu elektrolyysistä. Laitokselle on varattu 70 MW:n sähköliittymä, ja laitoksen elektrolyysikapasiteetti on 60 MW.

Laitoksen toimintaan tarvittava sähköenergia saadaan liittämällä laitos paikallisesti Porvoon Sähköverkko Oy:n 110 kV:n sähköjakeluverkkoon. Sähköliittymä toteutetaan 110 kV:n ilmajohtoon rakennettavan uuden kytkinlaitoksen kautta. Laitoksen sisäinen sähköjärjestelmä suunnitellaan siten, että elektrolyyserien ja muiden prosessilaitteiden käyttö voidaan toteuttaa luotettavasti ja turvallisesti.

Prosessissa syntyy merkittävästi hyödynnettävää lämpöä erityisesti elektrolyysissä ja metanointireaktiossa. Metanointireaktio on eksotermisen ja siitä voidaan tuottaa höyryä tai kuumaa vettä. Suunnitteluperusteiden mukaan lämmöntalteenoton kokonaisteho on talvitilanteessa noin 10–12 MW ja kesätilanteessa noin 4–5 MW. Hyödynnettävä lämpö voidaan siirtää Porvoon Energian kaukolämpöverkkoon.

3.5 Jäähdytys

Laitoksen prosesseissa syntyy lämpöä, joka on poistettava tai hyödynnettävä. Jäähdytys perustuu suljettuun kiertoon, jossa vesi-glykoliseos kuljettaa lämpöä prosessista jäähdytyslaitteisiin. Järjestelmässä on kaksi lämpötilatasoa. Pääkierron neste jäähdytetään ulkoilmalla noin 55 °C:een. Osa lämmöstä voidaan ottaa talteen ja siirtää kaukolämpöverkkoon. Kun kaikkea lämpöä ei voida hyödyntää kaukolämpönä, sitä poistetaan ilma- ja merivesijäähdytyksellä. Matalamman lämpötilatason kierrossa neste jäähdytetään merivedellä edelleen noin 25 °C:een.

Pääkierron jäähdytystä käytetään kuudessa elektrolyyserikokonaisuudessa, ultrapuhdasvesijärjestelmän lämmönvaihtimessa sekä metanointiprosessin kuumavesi- ja höyryjäähdyttimissä. Näihin kohteisiin johdettavan jäähdytysnesteen lämpötila on noin 55 °C.

Osa pääkierron nesteestä johdetaan kohteisiin, jotka tarvitsevat viileämpää, noin 25 °C:n jäähdytysnestettä. Ensin nesteellä höyrytetään metanointiprosessissa käytettävää jäähdytettyä hiilidioksidia. Tämän seurauksena nesteen lämpötila laskee pääkierron noin 55 °C:sta noin 47,7 °C:een, mikä vähentää seuraavassa vaiheessa tarvittavaa merivesijäähdytystä. Tämän jälkeen neste jäähdytetään merivesijäähdyttimessä noin 25 °C:een. Tätä viileämpää kiertoa käytetään metanointiprosessin metaani-, prosessi- ja poistovesijäähdyttimissä sekä kahdessa metaanikompressorissa.

Merivesijäähdytys toteutetaan kertakiertoisena järjestelmänä: merivesi otetaan laitosalueen edustalta, johdetaan lämmönvaihtimen läpi ja palautetaan mereen. Merivesi ei kierrä laitoksen prosessissa, vaan se jäähdyttää lämmönvaihtimen välityksellä suljetussa kierrossa olevaa vesi-glykoli-seosta.

Mitoituksessa meriveden lämpötilan on oletettu vaihtelevan talven noin –2 °C:sta kesän noin 22 °C:een. Mereen palautettava vesi suunnitellaan niin, että se on enintään 10 °C sisään otettavaa merivettä lämpimämpää.

Se, kuinka paljon lämpöä johdetaan ilmaan tai mereen ja kuinka paljon hyödynnetään kaukolämpönä, vaihtelee laitoksen käyttöasteen, elektrolyyseripinojen elinkaaren vaiheen ja kaukolämmön kysynnän mukaan. Tarkastellussa talven enimmäislämpökuormatilanteessa laitos toimii täydellä teholla, elektrolyyseripinot ovat elinkaarensa loppuvaiheessa ja meriveden lämpötila on –2 °C. Kaukolämpövesi lämpenee tällöin noin 40 °C:sta 95 °C:een. Lämpöä siirretään kaukolämpöverkkoon noin 14,8 MW, johdetaan ilmaan noin 11,5 MW ja mereen noin 1,7 MW. Kesällä kaukolämpöverkkoon voidaan siirtää noin 4,0 MW. Ilmajäähdytin mitoitetaan kuitenkin poistamaan tarvittaessa laitoksen koko noin 28,4 MW:n lämpökuorma. Näin laitos voi toimia myös silloin, kun kaukolämmölle ei ole riittävästi kysyntää.

3.6 Kierrätys ja jätehuolto

Tuotantolaitoksella syntyy jätteitä pääasiassa kunnossapidon, vedenkäsittelyn ja prosessilaitteiden huollon yhteydessä. Merkittävimpiä määrärajojen syntyviä jätelajeita ovat metanointiprosessin katalyytit, vedyn käsittelyyn liittyvät adsorbentit ja kuivatusaineet sekä vedenkäsittelyn suodattimet, kalvot ja hartsit. Adsorbentit ja katalyytit kestävät useita vuosia, ja ne vaihdetaan suunnittelutietojen mukaan noin kolmen vuoden välein tai tarpeen mukaan. Tuotantolaitoksella syntyvät jätteet listataan YVA-selostukseen.

Käytöstä poistetut katalyytit, adsorbentit, suodattimet, öljyt ja muut huoltojätteet toimitetaan asianmukaisen luvan omaavalle vastaanottajalle käsittelyyn, hyödyntämiseen tai loppukäsittelyyn. Tuotantolaitoksella syntyy lisäksi pieniä määriä tavanomaisia yhdyskuntajätteisiin rinnastuvia jätteitä, kuten pakkausjätteitä, puuta, pahvia, muovia ja sekajätettä.

Jätehuolto järjestetään ympäristöluvan, jätelainsäädännön ja paikallisten jätehuoltomääräysten mukaisesti. Jätteiden syntyä pyritään ehkäisemään ja jätteet lajitellaan syntypaikalla. Hyödyntämiskelpoiset jätteet ohjataan ensisijaisesti uudelleenkäyttöön, kierrätykseen tai muuhun hyödyntämiseen.

Tuotantolaitoksella syntyy lisäksi tuotannon ja huoltotöiden yhteydessä pieniä määriä tavanomaisia jätteitä, kuten puu-, pahvi-, keräyspaperi-, energia- ja muovijätettä.

Jätehuolto ja kierrätys tullaan järjestämään ympäristöluvan ja paikallisten jätehuoltomääräysten mukaisesti. Toiminnassa noudatetaan parasta käyttökelpoista tekniikkaa (BAT): loppukäsitteltäväksi lähetettävää jätemäärää vähennetään mahdollisimman paljon ehkäisemällä jätteiden syntyä, valmistelemalla jätteet uudelleenkäyttöön, kierrättämällä ja hyödyntämällä jäte muulla tavoin.

3.7 Ilmaan kohdistuvat päästöt

3.7.1 Ilmaan kohdistuvat päästöt rakentamisen aikana

Rakentamisen aikana ilmapäästöjä syntyy pääasiassa työmaaliikenteestä, työkoneista, maarakennustöistä ja pölyämisestä. Rakentamisen aikaiset päästöt ovat luonteeltaan tavanomaisia rakennustyömaan pakokaasu- ja pölypäästöjä. Pölyämistä voidaan vähentää työmaajärjestelyillä, tarvittaessa kastelulla sekä kuljetusten ja maa-ainesten käsittelyn hallinnalla.

Käyttöönoton aikana voi syntyä lyhytaikaisia päästöjä järjestelmien testauksen, inertoinnin, huuhtelun, ylösajon ja käyttöönottoon liittyvien häiriötilanteiden yhteydessä. Suunnitteluperusteiden mukaan metaanin tai metanointireaktorin kaasuseoksen hallittu johtaminen soihtuun voi olla tarpeen prosessin epätasapaino- tai hätätilanteissa. Käyttöönottovaiheen päästöt tarkentuvat jatkosuunnittelussa ja käyttöönoton suunnittelussa.

3.7.2 Ilmaan kohdistuvat päästöt operoinnin aikana

Toiminnan aikana laitokselta muodostuu hallittuja ilmapäästöjä eri prosessiyksiköistä. Elektrolyysissä syntyvä happi johdetaan hallitusti ilmaan. Happi voi sisältää pieniä määriä vetyä. Vedyn paineenalennus- ja varoventtiililinjat johdetaan hallitusti ilmaan ja suurempia tai jatkuvampia vedyn poistovirtoja voidaan suunnitteluperusteiden mukaan koota keskitettyyn vedyn poistoputkeen. Vedyn poistoputki voidaan tarvittaessa kytkeä laitoksen keskitettyyn soihtujärjestelmään.

Typpeä käytetään prosessilaitteiden inertointiin, huuhteluun ja turvalliseen alasajoon. Inertoinnin aikana ilmaan voi vapautua typpeä, jossa on pieniä määriä vetyä, happea, metaania tai hiilidioksidia riippuen tyhjennettävästä järjestelmästä. Normaalin toiminnan aikana metanointiyksiköstä voi vapautua vähäisiä määriä vesihöyryä.

Metaanipäästöjen hallinnassa lähtökohtana on, että metaania ei vapauteta hallitsemattomasti ilmaan. Suunnitteluperusteiden mukaan prosessin epätasapaino- ja hätätilanteissa metaani tai metanointireaktorin kaasuseos johdetaan kaasunkeräysjärjestelmän kautta soihtuun. Ensisijaisena soihturatkaisuna tarkastellaan suljettua maasoihtua, jonka etuina ovat matala melutaso, näkyvän liekin puuttuminen, pieni lämpösäteilyalue ja korkea palamistehokkuus. Soihtuun sijainti ja tekniset yksityiskohdat tarkentuvat jatkosuunnittelussa.

Ilmaan kohdistuvia päästöjä tarkkaillaan ja hallitaan ympäristöluvan, kemikaaliturvallisuusvaatimusten sekä laitoksen käyttö- ja turvallisuusohjeiden mukaisesti.

3.8 Melu ja värinä

Tuotantolaitoksen pääasiallisia toiminnan aikaisia melulähteitä ovat kompressorit, pumput, puhaltimet, ilmajäähdyttimet, sähkö- ja muuntajalaitteet sekä muut prosessilaitteet. Myös suljettu maasoihtu voi aiheuttaa melua silloin, kun sitä käytetään prosessin epätasapaino-, hätä-, ylösajo- tai alasajotilanteissa. Suunnitteluperusteissa suljetun maasoihturatkaisun etuna on kuitenkin esitetty matala melutaso verrattuna tavanomaisiin näkyvällä liekillä toimiviin soihtuihin.

Rakentamisaikana syntyy enemmän melua ja värinää kuin operoinnin aikana. Erityisesti louhintatyöt, kuten poraus, räjäytykset ja murskaus sekä lisääntynyt työmaaliikenne, voivat aiheuttaa huomattavaa melua ja värinää rakentamisen aikana. Alue on jo valmiiksi tasattua hiekka-aluetta, joten rakennusvaiheessa ei ole enää tarvetta tehdä merkittävää louhintaa.

Melunhallinta otetaan huolellisesti huomioon suunnitteluvaiheessa, jotta tuotantolaitoksen toiminta ei ylitä melutason säädöksissä (993/1992) asetettuja ohjearvoja. Melua voidaan vähentää huolellisella laitteiden valinnalla, koneiden sijoittelulla ja tarvittaessa äänenvaimennusratkaisuilla. Ympäristön melu arvioidaan melumallinnuksella.

3.9 Liikenne ja logistiikka

Tuotantolaitokselle kuljetaan Tolkkistentien kautta. Toiminnan aikainen liikenne muodostuu henkilöstöliikenteestä, huolto- ja kunnossapitoliikenteestä, hiilidioksidin ja typen toimituksista, kemikaali- ja varaosatoimituksista sekä jätteiden ja käytettyjen materiaalien pois kuljetuksista.

Merkittävin toiminnan aikainen raskaan liikenteen erä on nesteytetyn hiilidioksidin toimitus säiliö-autoilla. Suunnitteluperusteiden mukaan laitoksen vuotuinen hiilidioksidin tarve on lähes 50 000 tonnia. Korkean kapasiteetin hiilidioksidiperävaunuilla tämä vastaa noin 1 400 hiilidioksidikuljetusta vuodessa. Täydellä tuotantokapasiteetilla hiilidioksidikuljetuksia tarvitaan keskimäärin yksi perävaunu noin kuuden tunnin välein laitoksen tuotantojaksojen aikana.

Typpeä toimitetaan laitokselle nestemäisenä typpeä kuljettavilla säiliöautoilla arviolta kerran viikossa tai harvemmin. Lisäksi laitokselle toimitetaan vedenkäsittelyn ja jäähdytysjärjestelmän kemikaaleja, suodattimia, varaosia, kalibrointikaasuja, mahdollisesti glykolia, dieselpolttoainetta hätäpalovesipumpun käyttöön sekä määrääjain katalyyttejä ja adsorbentteja. Tavanomaista tavara- ja jätetuoliikennettä arvioidaan olevan viikoittain.

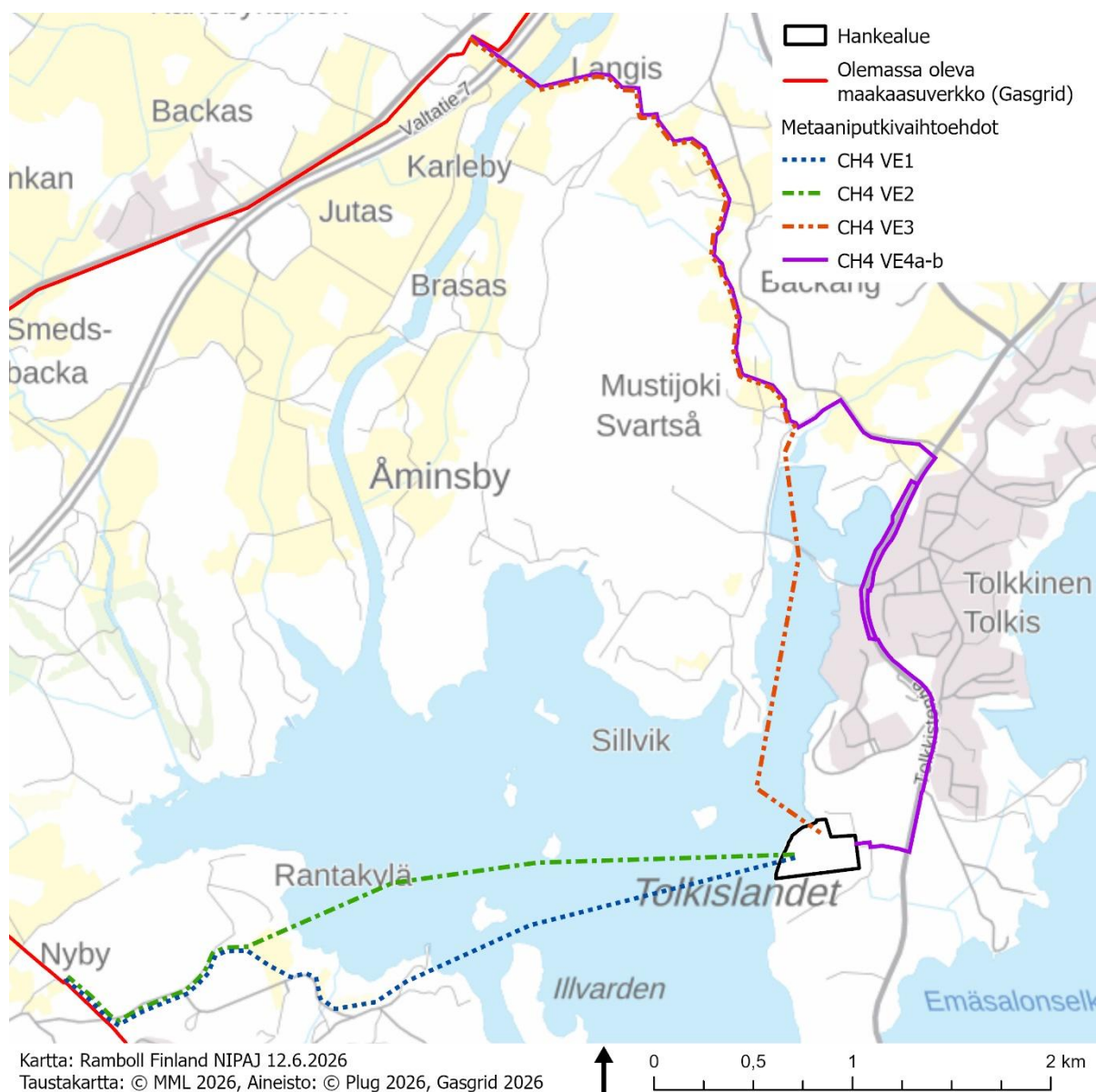
Toiminnan aikainen henkilöstömäärä on suurimmillaan arkipäivisin päiväsaikaan. Suunnitteluperusteiden mukaan paikalla voi tällöin olla tyypillisesti noin 9 laitoksen omaa käyttö- ja kunnossapitohenkilöä sekä kuljettajia, urakoitsijoita ja satunnaisia vierailijoita. Laitoksella on ympärivuorokautinen käyttöhenkilöstö, ja vähintään yksi tai kaksi vuoro-operaattoria on paikalla myös yöaikaan.

Taulukko 3-2. Laitoksen arvioidut enimmäisliikennemäärät KVL-arvoina (keskivuorokausiliikennemäärinä). / Uppskattade maximala trafikmängder till och från anläggningen uttryckt i ÅDT (årsdygnstrafik).

	Yksikkö	Rakennusaika	Toiminta-aika
Kevyt liikenne	KVL	30	11
Raskas liikenne	KVL	40	2
Raskas liikenne (hiilidioksidi ja nestetyppeä)	KVL	-	5

3.10 Metaaniputken tekninen kuvaus

Osana toteutusvaihtoehtoa arvioidaan uuden metaanikaasuputken rakentamista, jolla tuotantolaitoksella tuotettu metaani voidaan siirtää Gasgridin olemassa olevaan maakaasuverkkoon. Laitoksen liittäminen maakaasuverkkoon toteutetaan rakentamalla kaasuputki, joka sijoittuu sekä maalle ja/tai merelle. Metaaniputken vaihtoehtoiset reitit on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 3-2).



Kuva 3-2. Kaasuputki ja sen sijoittuminen. / Gasröret och var det kan dras.

Metaani suunnitellaan siirrettävän korkeapaineisessa (korkeintaan 54 bar) ja halkaisijaltaan enintään 300 millimetrin suuruudessa (DN300) putkessa. Putkimateriaaliksi suunnitellaan hiiliterästä. Metaanin siirtoputken suunnittelussa, sijoittamisessa, rakentamisessa ja käytössä noudatetaan maakaasusetuksen 551/2009 mukaisia vaatimuksia. Siirtoputken lopullinen painetaso ja putken halkaisija tarkentuvat suunnittelun edetessä.

Putkireitistä riippuen putki sijoitetaan joko maahan, meren pohjaan tai makean veden altaan pohjaan.

3.10.1 Putken maankäyttötarve maalla

Maalla putki sijoitetaan maakaasusetuksen (551/2009) mukaisen suojaetäisyyden päähän asuin- ja lomarakennuksista sekä herkistä kohteista kuten kouluista.

Rakentamisen aikana putkityömaa koostuu noin 20–25 metrin levyisestä työmaa-alueesta. Rakennusvaiheen jälkeen putkikaivannon kohdalle jää 5 metrin levyinen pysyvä käyttöoikeusalue. Metsäalueilla noin 5 metrin levyinen käyttöoikeusalue on pidettävä puuttomana, eikä sillä voida harjoittaa metsätaloutta putken toiminta-aikana. Siirtoputkiston rakennusvaihe kestää arviolta noin 1–2 vuotta. Rakentamisen jälkeen peltoalueet voivat palautua viljelyskäyttöön.

3.10.2 Liityntä olemassa olevaan maakaasuverkkoon

Suunnitellun putkilinjan liityntä olemassa olevaan kaasun siirtoverkkoon sijoittuu joko venttiiliasemalle tai paineenvähennysasemalle riippuen valittavasta reittivaihtoehdosta. Liityntä saattaa edellyttää muutostöitä olemassa oleville asemille sekä mahdollisesti asemien pienimuotoista laajentamista.

Kaavinasemia perustetaan tarvittaessa putkilinjan päihin, eli metaanin tuotantopisteen, venttiiliaseman tai paineenvähennysaseman yhteyteen. Kaavinasemien avulla putkilinja voidaan puhdistaa ja tarkistaa ja niillä voidaan havaita mahdollisia putken vaurioita, kuten halkeamia ja merkkejä korroosiosta. Mittausasemalla mitataan kaasun määrää ja painetasoja. Mittausasema sijoitetaan todennäköisesti metaanin tuotantopisteen läheisyyteen.

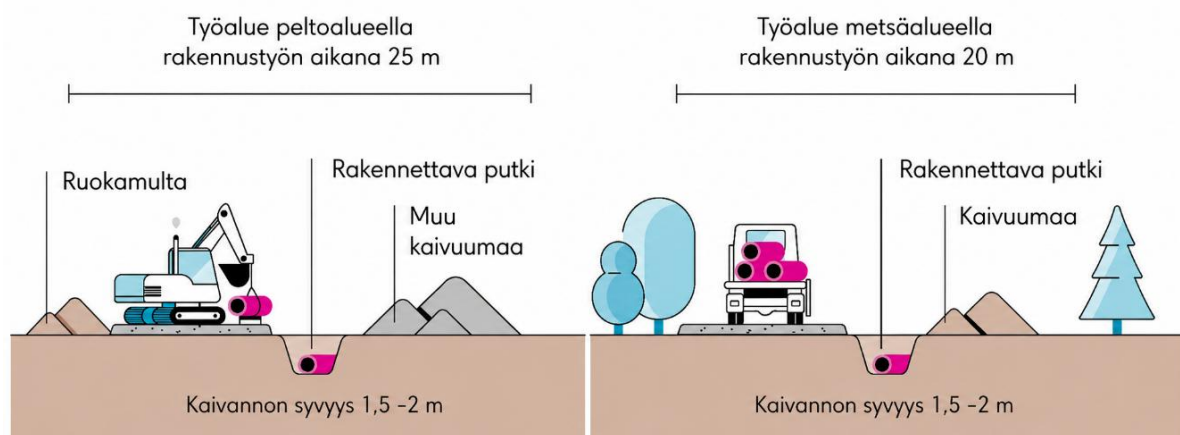
3.10.3 Kaivuumenetelmät

Kaivuumenetelmä

Kaivuumenetelmä eli aukikaivu on maanalaisten putkistojen asennuksen perusmenetelmä. Tekniikassa maaperään kaivetaan kaivanto, johon putket asennetaan ennen kuin kaivanto täytetään maalla.

Työmaaliikennettä ja putken asennusta varten putkikaivannon viereen rakennetaan asennustie, joka seuraa putken linjausta. Asennustiet puretaan rakentamisajan jälkeen tai ne voidaan jättää paikalleen, jos maanomistaja näin haluaa. Uusia teitä tehdään tarvittaessa venttiili- ja paineenvähennysasemille ja putkilinjan alueelle pääsemiseksi.

Putken asentamista varten kaivetaan linjauksen mukaisesti noin 1,5–2 metriä syvä kaivanto. Kaivumaat läjitetään kaivannon viereen ja hyödynnetään mahdollisuuksien mukaan täyttötöissä. Täyttöön soveltumaton, esimerkiksi liian kivinen maa-aines läjitetään sovittuihin paikkoihin tai murskataan hyödynnettäväksi rakentamisessa. (Kuva 3-3)



Kuva 3-3. Työalueiden leveydet ja käyttötarkoitus pellolla ja metsässä. / Arbetsområdenas bredd och användningsändamål på åker och i skog.

Ennen putken laskua tarkistetaan, että kaivannon pohja on kivetön. Tarvittaessa pohjalle rakennetaan tasauskerros kivettömästä maa-aineksesta. Pohjatöissä hyödynnetään kaivannosta saatua soveltuvaa maa-ainesta, ja muuta maa-ainesta tuodaan paikalle tarpeen mukaan.

Kallioalueilla kaivanto louhitaan. Louhe pyritään murskaamaan ja hyödyntämään esimerkiksi asennusteiden rakenteissa tai kaivannon lopputäytössä. Peltoalueilla louhe kuljetetaan tarvittaessa pois hyödynnettäväksi muualla.

Kaivantojen vedenpoistomenetelmä valitaan pohjavesiolosuhteiden, maaperän läpäisevyyden, kaivannon geometrian ja ympäristörajoitusten perusteella.

Kaivantoon kertyvät kuivatusvedet johdetaan yleensä olemassa olevaan ojastoon tai imeytetään työalueelle. Uusien ojien kaivuuta vältetään, ja tarvittaessa suuremmista ojituksista tehdään ojitusilmoitus. Kiintoaines laskeutetaan tai suodatetaan ennen vesistöön johtamista.

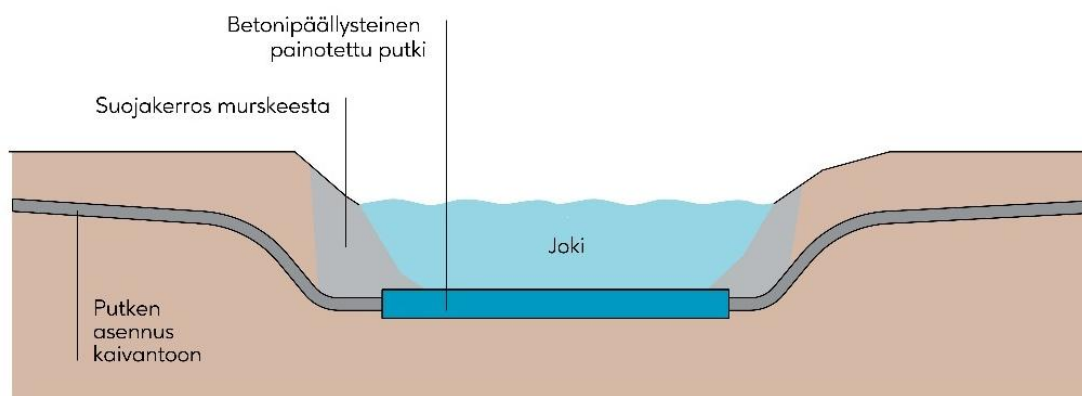
Putken osat hitsataan työmaalla ja hitsausseamat tarkastetaan ennen putken laskua kaivantoon. Putken päälle tehdään vähintään noin 0,3 metrin alkutäyttö, joka ei saa sisältää putken pinnoitetta vaurioittavia kiviä. Lopputäytössä käytetään ensisijaisesti kaivannosta saatua soveltuvaa maa-ainesta ja tarvittaessa muualta tuotua materiaalia, joka levitetään ja tiivistetään kerroksittain.

Kaivumassat pyritään palauttamaan kaivantoon mahdollisimman laajasti. Täyttöön soveltumaton maa-aines ja louhe hyödynnetään rakentamisessa tai toimitetaan asianmukaiseen käsittelyyn tai jatkokäyttöön.

Kaivumenetelmät vesistökohteissa

Erilaisten virtavesien, kuten jokien ja purojen, risteämätapa vaihtelee kohteittain, ja käytettävän tekniikan valintaan vaikuttavat sekä alueen luontoarvot ja herkkyys että maa- ja kallioperän laatu. Myös alituspituus vaikuttaa soveltuvan alitusmenetelmän tai niiden yhdistelmien valintaan.

Aukikaivussa käytetään betonipinnoitettuja tai muutoin painotettuja putkia. Vastaavia menetelmiä voidaan soveltaa myös muilla vesialueilla. Kaivannon leveys vesialueella on noin 5 metriä riippuen pohjan laadusta ja sortumaherkkydestä. (Kuva 3-4)



Kuva 3-4. Havainnekuva kaivumenetelmällä vesistön pohjalle asennetusta betonipäällysteisestä painotetusta putkesta. / Illustration av betongbelagd, tyngd rörledning som lagts på botten av ett vattendrag med grävmetoden.

Aukikaivu voidaan suorittaa eri menetelmien yhdistelmillä vesistön syvyyden ja pohjaolosuhteiden mukaisesti. Vesialueilla putken sijoittamisen yleiset periaatteet ovat seuraavat:

- Vesialueilla painotettu kaasuputki asennetaan vesistön pohjan myötäisesti joko pohjan tasoon, siten että putki suojakerroksineen ei erotu vesistön pohjan profiilista tai vesistön pohjan yläpuolelle.
- Putki asennetaan vesistöjen pohjalle siten, että siitä ei aiheudu haittaa muulle vesistön käytölle, kalastukselle tai sijoituspaikalla jo oleville rakenteille, johdoille tai kaapeleille.
- Vesisyvyyden ollessa enintään 2 metriä putki tulee asentaa kaikkine suojakerroksineen vesistön pohjan tason alapuolelle vähintään 1 metrin peitesyvyyteen. Enintään 2 metrin vesisyvyyttä koskeva vaatimus perustuu VNa 146/2018 3 §:ään ja vähintään 1 metrin peitesyvyys VNa 551/2009 liitteeseen 1.
- Kohteissa, joissa vesisyvyys on yli 2 metriä, voi putken yläpinta olla pohjan tasalla tai jopa sen yläpuolella, mikäli edellä esitetyt muut periaatteet toteutuvat, sekä se, että turvallisuus putkelle sekä vesialueen käytölle on taattu.

Putken alla asennusalueena voidaan kivisillä ja epätasaisilla vesistön pohjan alueilla käyttää asennusalueena mursketta. Kaivun sijasta uoman pohjaa voidaan myös täyttää erityisesti epätasaisilla ja jyrkkäpiirteisillä joen pohjan alueilla. Siirtoputki merkitään vesistön ranta-alueen maastoon Liikenne- ja viestintäviraston ohjeistuksen mukaisesti (Liikenne- ja viestintävirasto Traficom, 2021).

Kaivamattomat menetelmät

Kaivamattomia menetelmiä käytetään siirtoputkien asennuksessa erityisesti ympäristöllisesti herkillä alueilla sekä teiden, ratojen, vesistöjen ja muiden esteiden alituksissa. Menetelmät vähentävät maanpinnan häiriötä ja ympäristövaikutuksia, mutta niiden soveltuvuus riippuu muun muassa maaperästä, kallioisuudesta, luontoarvoista ja alituksen pituudesta. Mitä karkeampaa tai kovempaa maa-aines on, sitä haastavampaa ja kalliimpaa menetelmien käyttö yleensä on. Vaativissa kohteissa alitus voi alkaa jo useiden satojen metrien päästä varsinaisesta alituskohteesta.

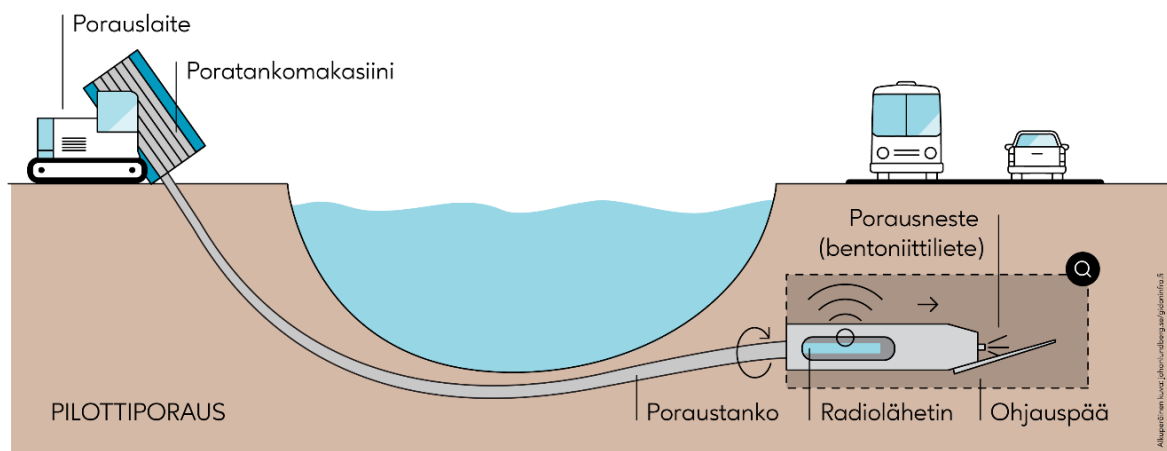
Päällystetyt yleiset maantiet alitetaan tyypillisesti asentamalla kaasuputki tien ali teräksiseen suojaputkeen. Vähäliikenteiset maantiet ja yksityistiet voidaan tarvittaessa alittaa myös auki kaivamalla ja rakentamalla työnaikainen ajosilta tai kiertotie. Teiden alituksista laaditaan erilliset suunnitelmat ja tekniset selvitykset, jotka hyväksytetään asianomaisilla viranomaisilla.

Suuntaporaus

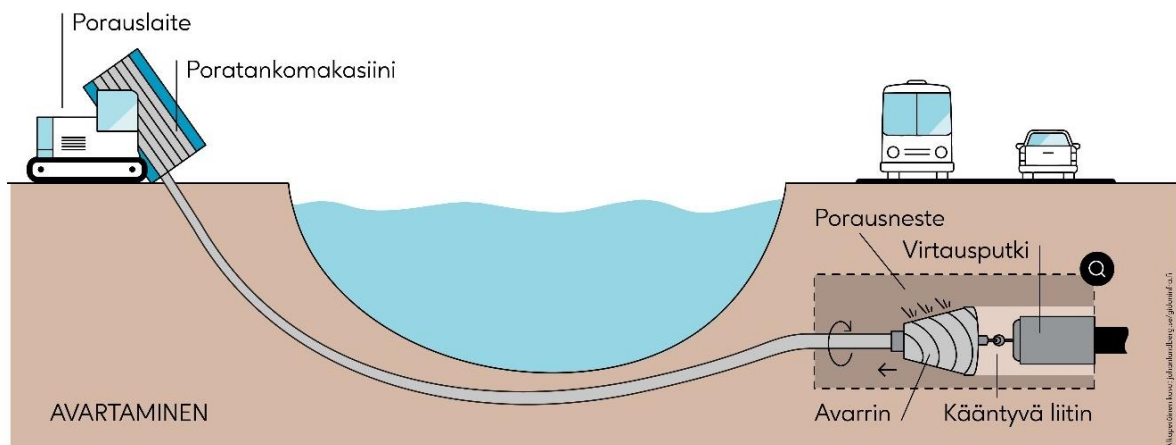
Suuntaporaus on mahdollinen työmenetelmä risteämiskohteissa, joissa putken rakentaminen tavanomaisin kaivumenetelmin ei ole mahdollista tai suositeltavaa. Tällaisia kohteita voivat olla vilkasliikenteiset liikenneväylät, vesistöt ja muut arvokkaat tai herkät alueet.

Suuntaporaus suunnattavalla kärjellä varustetulla porauslaitteella tehdään aluksi pilottireikä, jota avarretaan tarvittavaan laajuuteen lopullista putken vetoasennusta varten. Avartamisen yhteydessä varsinainen putki vedetään avarrettuun reikään. Pilottiporauksen ja avartamisen periaate on esitetty seuraavissa kuvissa (Kuva 3-5).

Suuntaporaus



Suuntaporaus – avartaminen



Kuva 3-5. Havainnekuvat suuntaporausesta. Alkuperäinen kuva Gidon Infra 2025. / Illustrationer av riktad borrhning. Ursprunglig figur Gidon Infra 2025.

Suuntaporausosuuksilla alitettavan alueen puustoa ei tarvitse kaataa koko työalueen leveydeltä eikä vesistön pohjaa tarvitse muokata.

Suuntaporaus työmaalla varataan tilat muun muassa suuntaporalle, aloitus- ja lopetuskaivannoille, kaivumassojen sijoittamiselle, porausnesteen sekoittamiselle ja pumppaamiselle, porauslietteen kierrättämiselle, keräämiselle ja käsittelylle sekä suuntaporan ohjauskontille. Erityisesti leveimpien jokien suuntaporaus kalusto on järeää ja työmaan aluetarpeet varsin suuria, vähintään noin 2500 m² luokkaa.

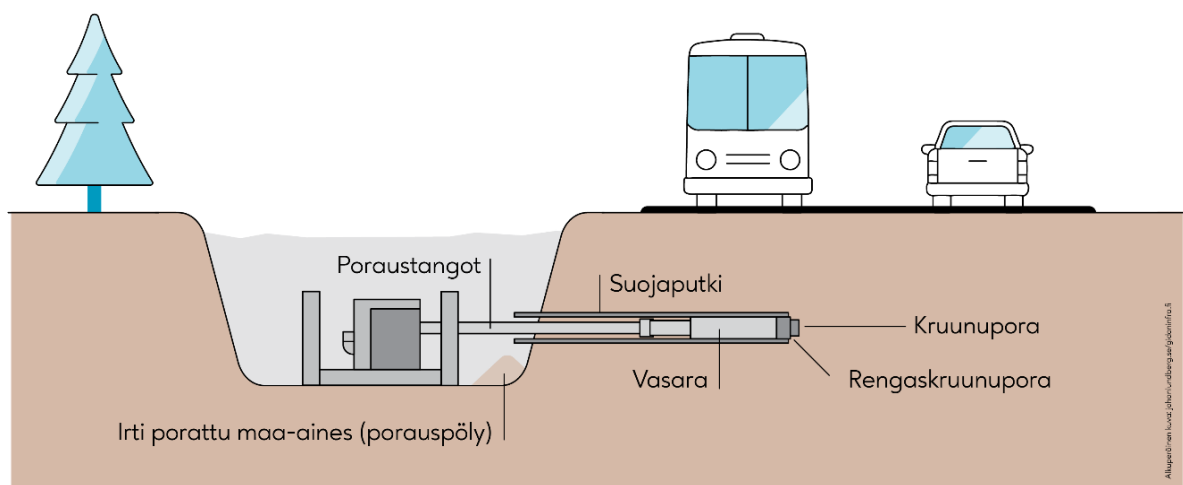
Suuntaporausreian tukemiseksi, kitkan vähentämiseksi ja porauslietteen poistamiseksi reikään pumpataan porausnestettä, joka on yleensä bentoniittisaven ja veden seosta tai pelkkää vettä. Porausliete koostuu pääosin vedestä, bentoniitista ja porattavasta maa-aineksesta, ja se kerätään sekä käsitellään työmaalla suodatusjärjestelmässä. Vesi-bentoniitti-seos pyritään kierrättämään, ja erotettu kiintoaines toimitetaan asianmukaiseen käsittelyyn tai hyödynnettäväksi esimerkiksi maa-rakentamisessa.

Porauslietettä voi päästä ympäristöön esimerkiksi maaperän tai joenpohjan läpäisevyyserojen vuoksi. Bentonitiin leviämistä vesistöön ehkäistään muun muassa sijoittamalla poraus riittävän syvälle, jolloin vesistön pohjan ja porausreiän väliin jää eristävä maakerros.

Vasaraporaus

Vasaraporaus on käyttökelpoinen menetelmä suhteellisen kapeille risteämille, jonka vuoksi sitä käytetään yleensä siirtoputken asentamiseen teiden alle. Menetelmän etuna on, ettei porauslietettä synny.

Vasaraporausessa paineilmakäyttöinen iskuvasara saa porakruunun murskaamaan kaiken tiellään olevan. Ulomainen rengaskruunu vetää mukanaan teräksistä putkea, joka pitää reiän avoinna ja toimii suoja-putkena työn valmistumisen jälkeen. Porausjäännös poistuu paineilman mukana putken kautta porauskaivantoon. Kuvassa (Kuva 3-6) on esitetty menetelmän periaate.



Kuva 3-6. Havainnekuva vasaraporausesta. Alkuperäinen kuva Gidon Infra 2025. / Illustration av hammarbörning. Ursprunglig figur Gidon Infra 2025.

Menetelmät merelle sijoittuvalla putkella

Merialueelle sijoitettavan putken rakentamisessa tullaan todennäköisesti hyödyntämään eri menetelmien yhdistelmää. Alustavan suunnitelman mukaan, putki tullessiin osin poraamaan vesialueen alitse ja osin käyttämään aukikaivuun menetelmiä. Rakentamistapa tarkentuu riippuen pohjaolosuhteista ja vesisyvyyksistä teknisen suunnittelun edetessä, jossa huomioidaan myös alueella sijaitseva laivaväylä.

3.10.4 Rakentamisen aikainen melu ja värinä

Rakentamisen aikainen melu ja värinä liittyvät työmaa-alueen liikennöintiin sekä kaivutöihin ja ovat pääosin luonteeltaan tavanomaista ajoneuvo- ja konemelua sekä liikennetärinää.

Voimakkaampaa melua ja värinää aiheutuu putkikaivannon louhinnasta kallioisilla paikoilla, jolloin kalliota voidaan joutua räjäyttämään ja kiviainesta rikottamaan ja murskaamaan. Työmaa siirtyy jatkuvasti putkireittiä eteenpäin, joten louhinnan melu- ja värinävaikutukset jäävät tyypillisesti kesätoista lyhytaikaisiksi ja paikallisiksi. Työstä tiedotetaan ympäristöä erikseen ja ilmoitetaan häiriön aika. Työ pyritään tekemään mahdollisimman nopeasti yhdessä kohteessa.

Louhintatöiden värinää seurataan rakentamisen aikana erityisesti kohteissa, joissa värinä voi aiheuttaa riskejä. Mittaustulosten perusteella räjäytyksiä voidaan tarvittaessa säätää turvallisemmiksi.

Louhinnan vaikutusalueella sijaitsevat riskikohteet tarkastetaan ennen töiden aloittamista ja töiden päätyttyä. Tarvittaessa tarkastuksia voidaan tehdä myös työn aikana.

3.10.5 Raaka-aineiden käyttö, syntyvät päästöt ja jätteet rakennusvaiheessa

Siirtoputken rakentamisessa hankkeelle tyypillisimmässä kaivumenetelmässä kaivumassat pyritään ensisijaisesti palauttamaan kaivantoon tai hyödyntämään. Vain suuremmat kivet eivät sovellu takaisin sijoitettavaksi, vaan ne kerätään ja pyritään hyödyntämään muun muassa työmaateiden rakentamisen materiaalina joko sellaisenaan tai murskattuna. Reitityksessä kallioalueita on pyritty kiertämään, mutta mahdollisesti joillain alueilla joudutaan kuitenkin tekemään paikallisia louhintatöitä. Louheet ja murskeet pyritään hyödyntämään asennustien rakentamismateriaalina.

Koska ensisijaisesti pyritään hyödyntämään kaivumassoja kaivantojen täytössä, tarvittavien muualta tuotujen maa-ainesten määrää voidaan minimoida. Muualta tarvitaan rakennusalueella tyypillisesti hiekkaa tasauskerrokseksi kallioisilla ja kivisillä alueilla sekä maa-ainesta alkutäyttöön putken ympärille kallioisilla ja kivisillä alueilla sekä turvemailla. Lisäksi kaivumenetelmissä vesistöalueilla voidaan tarvita mursketta peitemateriaaliksi.

Kaivamattomissa menetelmissä liukasteena käytetään bentoniittia, joka sekoitetaan veteen. Tyypillisesti vesi-bentoniitti-seos kierrätetään ja hyödynnetään uudestaan. Seoksesta erotettu kiintoaine ja porattu kiviaines kerätään erikseen ja kuljetetaan asianmukaiseen käsittelyyn tai hyödynnettäväksi esimerkiksi maarakentamisessa.

Putki painekoestetaan ennen käyttöönottoa vedellä. Tähän tarkoitukseen voidaan käyttää esimerkiksi jokivettä. Veden pumppaamiselle ja palauttamiselle vesistöön haetaan tarvittavat luvat. Putken kuivaus tehdään tyypillisimmin kuivatulla paineilmalla. Kuivauksen jälkeen putki inertoidaan typpikaasulla. Inertoinnin tarkoituksena on poistaa putkesta happi ennen käyttöönottoa.

Lisäksi rakentamisvaiheessa käytetään tavanomaisia putkistorakentamiseen liittyviä aineita, kuten hitsauslisäaineita ja suojakaasuja. Muut siirtoputken rakentamisen ja toiminnan aikana syntyvien jätteiden määrät ovat vähäisiä ja ne vastaavat tavanomaisia infrarakentamisessa ja huoltotöissä syntyviä jätteitä. Siirtoputken käytöstä poiston ja purun yhteydessä syntyvät jätteet lajitellaan ja mahdollisimman suuri osa materiaaleista ohjataan kierrätykseen. Kaikki jätteet lajitellaan ja toimitetaan kierrätykseen tai asianmukaiseen käsittelyyn voimassa olevan lainsäädännön mukaisesti.

Siirtoputken rakentamisen aikana aiheutuu ilmapäästöjä (pakokaasut ja pöly) pääasiassa työmaa-liikenteestä ja komponenttien kuljetusliikenteestä. Pölyäminen on yleensä hyvin paikallista.

3.10.6 Viimeistely ja maisemointi

Rakentamisen lopuksi työalueella tehdään tarvittavat viimeistelytyöt. Mahdolliset läjitysalueet sekä rakentamisesta maastoon syntyneet vauriot korjataan ja maisemoidaan. Työmaa-aikainen asennustie puretaan pois tai jätetään maastoon, mikäli maanomistaja niin toivoo. Peltoalueilla asennustie puretaan, salaojat korjataan, pellon pinta muokataan ja ruokamulta tasoitetaan alueille, josta se on rakentamisen ajaksi poistettu.

Rakentamisen ja maisemointityön jälkeen maanomistaja voi ottaa palautuvan työalueen jälleen peltoalueilla maa- ja metsätalouskäyttöön (Kuva 3-7). Noin 5 metrin levyiselle pysyväälle käyttöalueelle ei saa istuttaa puita eikä sijoittaa rakenteita tai muuta sellaista, joka haittaa putken käyttöä, kunnossapitoa tai valvontaa. Merkintäpylväältä toiselle tulee säilyttää näköyhteys.



Kuva 3-7. Esimerkkikuva putkilinjan rakentamisen ja viimeistelyn jälkeisestä maisemasta peltoalueella, kun työmaa-alue on palautettu viljelyskäyttöön. Kuva on otettu noin vuosi rakentamisen jälkeen seuraavalla viljelyskaudella. / Exempel på landskapet i ett åkerområde efter att röret dragits, och markytan och området återställts för odlingsbruk. Bilden är tagen ungefär ett år efter byggandet under efterföljande odlingssäsong.

3.10.7 Käytönaikainen toiminta, valvonta ja kunnossapito

Käytön aikana metaanin siirtoverkkoa operoidaan Gasgridin keskusvalvomosta. Valvomon tehtävä on operoida siirtoverkkoa niin, että verkon painetaso on aina riittävä kaasutoimitusten toteuttamiseen. Valvomo seuraa ja operoi siirtoverkkoa etäyhteydellä laitteistojen mittareiden, hallintalaitteiden ja automaation avulla. Tarvittaessa valvomon operaattori lähettää kohteeseen asentajan huolto- tai kunnossapitotehtäviin.

Käytön aikana siirtoputki on turvallisesti maan sisällä, joka mahdollistaa esimerkiksi pelloilla viljelyn normaaliin tapaan. Siirtoputken käytöstä eli kaasun virtauksesta putkessa, ei aiheudu maanpälle melua tai muuta haittaa. Kaasuputkiston käyttöänsä aikana putkistolle tehdään säännöllisesti sekä sisäpuolisia että ulkopuolisia tarkastuksia. Ulkopuolisia tarkastustoimenpiteitä ovat muun muassa putkiston sijainnin ja kunnan sekä korroosiosuojan tarkistaminen. Sisäpuolisia tarkastuksia tehdään niin sanotun älykkään putkentarkastuslaitteen avulla. Laitte ajetaan kaasuvirtauksen suuntaisesti kaasuputken läpi ja sen avulla mitataan putken ominaisuuksia. Tarkastuslaitteessa on korkean resoluution anturit, jotka havaitsevat pienimmätkin epäsäännöllisyydet putkessa.

Uuden siirtoputken liitännätöiden tai kaasuputken mahdollisten huoltotöiden vuoksi kaasuputkilinjan yksi venttiiliväli voidaan joutua tyhjentämään. Ennen kaasun ulospuhallusta paine pyritään laskemaan mahdollisimman alas esim. lisäämällä kaasun käyttöä venttiilien välillä. Putken venttiiliväli voidaan tyhjentää pumppaamalla kaasu putkistossa sulkuventtiilin toiselle puolelle tai puhaltamalla kaasu ilmaan.

Käytön aikana päästöjä syntyy huolto- ja korjaustilanteiden aiheuttamasta liikennöinnistä ja käytetyistä materiaaleista. Putkilinjalla huoltotoimet ovat erittäin harvinaisia. Huollot kohdistuvat lähinnä venttiili- ja paineenvähennysasemille erikseen suunniteltujen ja ajoitettujen huoltosuunnitelmien mukaisesti.

3.11 Riskit ja varautuminen

3.11.1 Rakentamisen aikainen turvallisuus

Rakentamisen aikana noudatetaan Suomen rakennusmääräyksiä, valtioneuvoston asetusta rakennustyön turvallisuudesta (205/2009), työsuojeluhallinnon oppaita ja ohjeita, ja ennen työn aloittamista laaditaan kattava turvallisuus- ja työmaasuunnitelma. Suunnitelma kattaa kaikki tarvittavat turvallisuustoimenpiteet, mukaan lukien työmaan liikenteenohjauksen ja vaadittavat turvallisuuskoulutukset kaikille hankkeeseen osallistuville työntekijöille.

Lisäksi hankkeessa otetaan käyttöön ympäristöhallintajärjestelmä, joka käsittelee ympäristönäkökohtia rakentamisen aikana. Järjestelmää tukevat selkeät ympäristönsuojeluohjeet, joiden avulla varmistetaan, että rakentamisvaiheessa noudatetaan sovellettavia ympäristösäädöksiä ja -standardeja.

3.11.2 Operoinnin aikainen prosessiturvallisuus

Vetyä ja synteettistä metaania tuottavassa laitoksessa on useita riskejä, joita on hallittava huolellisesti. Nämä riskit liittyvät vetykaasun, metaanikaasun (e-metaani) ja hiilidioksidin (CO₂) käsittelyyn ja varastointiin.

Vetykaasu on erittäin helposti syttyvää laajan syttymisalueensa (4–75 %) ja alhaisen syttymisenergian vuoksi, ja se voi muodostaa räjähtäviä seoksia. Kaasupilviräjähdysriski on merkittävä erityisesti suljetuissa tiloissa, joissa ilmanvaihto on riittämätön. Vetykaasun käsittely korkeissa paineissa aiheuttaa riskejä, kuten materiaalien haurastumista ja korroosiota, minkä vuoksi materiaalit on valittava tarkoin näiden olosuhteiden kestämiseksi.

E-metaani on erittäin syttyvä kaasu, ja mahdolliset vuodot tuotannon tai varastoinnin aikana voivat muodostaa räjähtäviä seoksia ilman kanssa. Tällaisen riskin minimoimiseksi on ensiarvoisen tärkeää varmistaa riittävä ilmanvaihto, jatkuva valvonta sekä asianmukaiset suojaus- ja turvallisuustoimenpiteet. Huolellinen ja tarkka suunnittelu on keskeisessä roolissa näiden turvallisuusriskien hallinnassa.

Hiilidioksidi (CO₂) on hajuton ja väritön kaasu, ja sen käsittelyyn liittyy merkittäviä riskejä erityisesti suljetuissa tiloissa, joissa vuodot voivat johtaa hiilidioksidin korkean pitoisuuden kertymiseen ja näin tukehtumisvaaraan. Tämän vuoksi asianmukaiset valvontatoimenpiteet ja säilytysratkaisut ovat välttämättömiä riskien hallitsemiseksi.

Suunnitteluperusteiden mukaan laitokselle suunnitellaan kaasujen hallittua käsittelyä varten soihutjärjestelmä. Soihtua voidaan tarvita erityisesti metanointiprosessin epätasapaino- tai hätätilanteissa, joissa metaania tai metanointireaktorin kaasuseosta on turvallisuuden vuoksi johdettava pois prosessista. Koska metaani on sekä palava kaasu että kasvihuonekaasu, metaanipäästöjen hallitseminen johtaminen ilmaan pyritään välttämään. Tämän vuoksi metaania sisältävät poisto-kaasut johdetaan kaasunkeräysjärjestelmän kautta soihtuun.

Ensisijaisena soihturatkaisuna tarkastellaan suljettua maasoihtua. Suljetun maasoihturatkaisun etuina ovat matala melutaso, näkyvän liekin puuttuminen, pieni lämpösäteilyalue, korkea palamistehokkuus ja turvallinen rakenne. Soihtujärjestelmän lopullinen mitoitus, sijainti ja tekninen toteutus tarkentuvat jatkosuunnittelussa ja kemikaaliturvallisuuslupavaiheessa.

Riskienhallinta perustuu turvalliseen suunnitteluun, vaarojen tunnistamiseen, teknisiin suojausjärjestelmiin, jatkuvaan valvontaan ja käyttöhenkilöstön koulutukseen. Suunnittelussa sovelletaan muun muassa HAZID-, HAZOP-, LOPA- ja ALARP-menettelyjä sekä tarvittaessa kvantitatiivisia riskinarviointoja. Laitokselle suunnitellaan hätäpysäytys-, palo- ja kaasunilmaisujärjestelmät sekä turvalliset venttiili-, puhallus-, inertointi- ja tarvittaessa soihdutusjärjestelmät. Turvallisuussuunnittelu ja riskinarvioinnit dokumentoidaan osana kemikaaliturvallisuussupaa ja muuta viranomaiskäsitelyä.

Seuraamalla tiukkoja turvallisuusprotokollia, jatkuvaa valvontaa ja ennakoivia toimenpiteitä laitos minimoi merkittävien onnettomuuksien todennäköisyyden. Näin varmistetaan turvallinen vedyn ja e-metaanin tuotanto ja käsittely sekä ympäristönsuojelu.

3.12 Käyttöikä ja toiminnan päättäminen

Laitokselle on suunniteltu 25 vuoden käyttöikä. Siirtoputken tekninen käyttöikä on yli 50 vuotta. Säännöllisillä laitepäivityksillä ja asianmukaisilla kunnostuksilla laitoksen sekä metaaniputken käyttöikää voidaan kuitenkin pidentää. Laitoksen merkittävimpien prosessilaitteiden huolto ja modernisointi varmistavat tehokkaan toiminnan jatkumisen sekä ympäristösäädösten noudattamisen aina pidennetyn käyttöiän loppuun saakka.

Siirtoputkiston käytön päätyttyä poistetaan putkeen liittyvät maanpäälliset rakenteet. Gasgrid toimii putken käytön jälkeisessä käsittelyssä voimassa olevan lainsäädännön velvoitteiden mukaisesti ja maanalaisten rakenteiden poistaminen ratkaistaan tapauskohtaisesti.

Käytöstä poistetun siirtoputkiston käyttöoikeuden lakkauttaminen, rakenteiden poistamisessa tarvittavien työalueiden haltuun ottaminen sekä putkesta aiheutuvien maankäyttörajoitusten poistaminen käsitellään erillisessä lunastustoimituksessa. Samassa yhteydessä käsitellään myös toimenpiteestä aiheutuvat korvauskysymykset.

Laitoksen ja putken purkutyöt ovat samankaltaisia kuin rakennustyöt, ja niiden vaikutukset ovat oletettavasti samankaltaiset. Purkutyöt aiheuttavat pölyä, melua ja tärinää, sekä lisääntyneitä liikkennettä, jotka vaikuttavat pääasiassa laitoksen alueeseen ja sen välittömään ympäristöön.

4. ARVIOINTIMENETTELY JA OSALLISTUMINEN

4.1 Arviointimenettelyn kuvaus

Ympäristövaikutusten arviointi on lakiin (252/2017) ja asetukseen (277/2017) perustuva menettely, jonka tarkoituksena edistää ympäristövaikutusten arviointia ja ympäristövaikutusten huomioon ottamista jo suunnitteluvaiheessa sekä lisätä kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia hankkeen suunnitteluun. Lisäksi YVA-menettelyn tärkeänä tavoitteena on pyrkiä ehkäisemään tai lieventämään haitallisten ympäristövaikutusten syntymistä.

YVA-menettely ei itsessään ole lupahakemus, suunnitelma tai päätös hankkeen toteuttamiseksi, vaan sen avulla tuotetaan tietoa hanketta koskevaa päätöksentekoa ja lupaprosessia varten. YVA-menettelyssä ei tehdä hallinnollisia päätöksiä, eikä menettelystä tai sen aikana laadittujen asiakirjojen sisällöstä voi valittaa menettelyn kuluessa. YVA-menettelyyn kuuluvien arviointiohjelman ja arviointiselostuksen riittävyyden arvioi yhteysviranomaisen antaessaan ohjelmasta lausunnon ja selostuksesta perustellun päätelmän. Arviointiselostuksesta yhteysviranomaisen antama perusteltu päätelmä liitetään myöhemmin toiminnalle laadittavaan ympäristölupahakemukseen.

Hankkeesta vastaavana toimii Plug Power Finland Site 1 Oy sekä Gasgrid ja yhteysviranomaisena Lupa- ja valvontavirasto. YVA-konsulttina hankkeessa toimii Ramboll Finland Oy.

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyyn voivat osallistua kaikki ne kansalaiset, yhteisöt ja säätiöt, joiden oloihin ja etuihin, kuten asumiseen, työntekoon, liikkumiseen, vapaa-ajanviettoon tai muihin elinoloihin toteutettava hanke saattaa vaikuttaa, sekä yhteisöt ja säätiöt, joiden toimialaa hankkeen vaikutukset saattavat koskea.

4.2 Arviointiohjelman laatijat

Hankkeesta vastaavan (Plug Power Finland Site 1 Oy sekä Gasgrid) toimeksiannosta YVA-konsulttina toimii Ramboll Finland Oy. YVA-ohjelman laatimiseen osallistuneet henkilöt ja heidän pätevyytensä on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 4-1).

Taulukko 4-1. YVA-ohjelman laatimiseen osallistuneet asiantuntijat. / Experter som deltagit i utarbetandet av MKB-programmet.

Ramboll Finland Oy	
Asiantuntija	Pätevyys
Jasmina Majaneva YVA-projektipäällikkö	DI, kemiantekniikka Majaneva toimii ympäristövaikutusten arviointi- ja ympäristölupaprojekteissa projektipäällikkönä sekä prosessitekniikan asiantuntijana erityisesti teollisuuden hankkeissa. Hän on aikaisemmin työskennellyt vanhempana prosessisuunnittelijana prosessi- ja kemianteollisuudessa sekä jätevesiasiantuntijana teollisissa projekteissa.
Annika Grönvall YVA-koordinaattori	DI, ympäristötekniikka Grönvall työskentelee Rambollilla Vaikutusten arviointi -yksikössä. Hänen osaamisensa painottuu uusiutuvien energiajärjestelmien ympärille. Rambollilla hän toimii YVA-koordinaattorin tehtävissä sekä asiantuntijana arvioiden hankkeiden ilmastovaikutuksia.

Ramboll Finland Oy	
Asiantuntija	Pätevyys
Nino Pulla Paikkatietoasiantuntija	Ympäristösuunnittelija (AMK) Pulla työskentelee YVA-hankkeissa paikkatietoasiantuntijan ja projektikoordinoinnin tehtävissä. Hänellä on monipuolinen osaaminen ympäristöön vaikuttavista tekijöistä sekä paikkatietoanalyysistä ja karttojen visualisoinnista.
Sara Filla YVA-koordinaattorin ja paikkatietoasiantuntijan avustavat tehtävät	FM, luonnonmaantiede Filla toimii paikkatietoasiantuntijana ja projektikoordinaattorina uusiu-tuvan energian YVA-hankkeissa Rambollilla. Hänellä on monipuolinen osaaminen ympäristöön vaikuttavista tekijöistä, paikkatietoanalyysistä sekä karttojen visualisoinnista.
Sofi Lehtonen Maisema, kulttuuriympäristö ja arkeologinen kulttuuriperintö	YTM, yhteiskuntamaantiede. Lehtonen toimii suunnittelijana erilaisissa maankäytön ja kaavoituksen tehtävissä. Hän toimii pääasiassa paikkatietoasiantuntijana ja kaava-suunnittelijana. Ympäristövaikutusten arvioinneissa Lehtosella on vuoden kokemus arkeologiseen kulttuuriperintöön sekä maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutusten arvioinneista. Lisäksi hän on laatinut maisemaselvityksiä ja nykytilaselvityksiä.
Aku Kalliomäki Linnusto	Ympäristösuunnittelija (AMK), Linnustoasiantuntija Kalliomäellä on vuosien kokemus erityyppisistä linnustonselvityksistä ja seurantamenetelmistä sekä laaja tuntemus Suomen muutto- ja pesimälinnustosta. Kalliomäki on toiminut Rambollilla ympäristökonsulttina kolme vuotta ja on ollut mukana useissa YVA-hankkeissa ja linnustovaikutusten arvioinneissa.
Ida-Maria Määttä Pintavedet	FM, limnologia; Insinööri (AMK), ympäristötekniikka Määttä toimii vesistöasiantuntijana ja projektipäällikkönä. Hänellä on usean vuoden kokemus asiantuntija- ja projektitehtävistä. Hänen osaamiseensa kuuluvat monipuoliset pintavesiselvitykset, tarkkailuohjelmien ja vaikutusarviointien laatiminen, vesi- ja ympäristöluvat sekä vesistökunnostusten koordinointi ja sidosryhmäyhteistyö.
Ella von Weissenberg Meriluonto, kalasto ja kalastus	FT, akvaattiset tieteet Ella von Weissenberg toimii Rambollilla vesistö- ja luontoasiantuntijana. Hän laatii pääsääntöisesti pintavesiin, luontoon ja suojelualueisiin kohdistuvien vaikutusten arviointeja, Natura-arviointeja sekä luontoselvityksiä. Rambollilla hän on työskennellyt kaksi vuotta, jota ennen hän on tehnyt meribiologian alan tutkimusta neljä vuotta.

Ramboll Finland Oy	
Asiantuntija	Pätevyys
Saara Vauramo Maaluonto	FT (ympäristötiede) Vauramo toimii Rambollilla Environment & Health -liiketoiminnan Impact Assessment Nature FI -osaston johtajana. Hän johtaa 25 luonto-asiantuntijan yksikköä, jonka työ keskittyy luontoselvityksiin, ympäristövaikutusten arviointeihin sekä luonnon monimuotoisuutta vahvistaviin ratkaisuihin, kuten ekologiseen kompensaatioon. Saaralla on yli 17 vuoden kokemus muun muassa biodiversiteetti-arvioinneista, YVA-menettelyistä, Natura 2000 -arvioinneista sekä yritysten biodiversiteettistrategioista.

Hankkeesta vastaavan puolesta YVA-ohjelman laatimiseen ovat osallistuneet on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 4-2).

Taulukko 4-2. Hankkeesta vastaavan puolesta YVA-ohjelman laatimiseen osallistuneet. / Personer hos den projektansvariga som deltagit i utarbetandet av MKB-programmet.

YVA-ohjelman laatimiseen osallistuneet	
Aleksi Haverinen Hankepäällikkö	Hanke- ja prosessikuvaus, laadunvarmistus
Ronald van den Berg Tekninen päällikkö	Hanke- ja prosessikuvaus
Mikael Vuorinen Luvituspäällikkö	Hanke- ja prosessikuvaus, laadunvarmistus

4.3 YVA-menettelyn aikataulu

YVA-menettely käynnistyy virallisesti, kun hankkeesta vastaava jättää arviointiohjelman yhteysviranomaiselle. YVA-menettelyn ensimmäinen vaihe (ohjelmavaihe) päättyy, kun yhteysviranomainen antaa lausuntonsa YVA-ohjelmasta. Jälkimmäinen vaihe on selostusvaihe. Kun hankkeen vaikutukset on arvioitu, kootaan tulokset arviointiselostukseen. YVA-menettely päättyy, kun yhteysviranomainen antaa selostuksesta perustellun päätelmänsä.

Seuraavassa on esitetty hankkeen ympäristövaikutusten arviointimenettelyn alustava aikataulu, joka tarkentuu hankkeen edessä. Menettely on jaettu arviointiprosessin mukaisiin ohjelma- ja selostusvaiheisiin. Arviointiohjelma jätettiin yhteysviranomaiselle syyskuussa 2026 ja arviointiselostusta laaditaan loppuvuoden 2026 aikana.

4.4 Osallistuminen ja vuorovaikutus

4.4.1 Ennakkoneuvottelu

Arviointiohjelman laatimisen alkuvaiheessa järjestettiin 26.8.2026 ennakkoneuvottelu Teamsin välityksellä. Kokoukseen osallistui edustajat seuraavista tahoista:

- Lupa- ja valvontavirasto
- Porvoon kaupunki
- Uudenmaan liitto
- Porvoon museo
- Tukes
- Itä-uudenmaan pelastuslaitos
- Elinvoimakeskus
- Plug Power Finland Site 1 Oy
- Gasgrid
- Ramboll

Ennakkoneuvottelussa käytiin läpi Porvoon metaanilaitoshankkeen YVA-menettelyn lähtökohdat, hankkeen ja siirtoputkivaihtoehtojen pääpiirteet sekä arviointiohjelman keskeinen sisältö ja aika-taulu. Keskusteluissa painottuivat erityisesti putkireittien sijoittuminen, vesistö- ja kalatalousvaikutukset, jäähdytysratkaisut sekä vesilupaan liittyvät selvitystarpeet. Lisäksi esiin nousivat maisema- ja kulttuuriperintökysymykset, arkeologiset selvitykset, meluvaikutukset sekä mahdolliset onnettomuus- ja turvallisuusvaikutukset.

4.4.2 Yleisötilaisuudet

Ympäristövaikutusten arvioinnin aikana järjestetään yleisötilaisuudet, joissa osallisille kerrotaan hankkeesta ja arvioinnista. Osalliset voivat tilaisuuksissa tuoda esille omia näkemyksiään mm. arvioitavista vaikutuksista, toiminnoista ja niiden sijoittumisesta.

Yleisötilaisuus järjestetään sekä arviointiohjelman että arviointiselostuksen kuuluttamisen jälkeen. Yleisötilaisuudesta tiedotetaan hankkeen kuulutuksen yhteydessä ja/tai erillisenä ilmoituksena paikallislehdissä, kaupunkien ilmoitustauluilla ja verkkosivuilla.

4.4.3 Tiedotus ja palautteet

Hankkeesta ja YVA-menettelystä tiedottamisessa hyödynnetään ympäristöhallinnon internetsivuja (www.ymparisto.fi > Asiointi, luvat ja ympäristövaikutusten arviointi > Ympäristövaikutusten arviointi > YVA-hankkeet). Lisäksi kuulutukset julkaistaan paikallislehdissä ja kaupunkien ilmoitustauluilla ja verkkosivuilla.

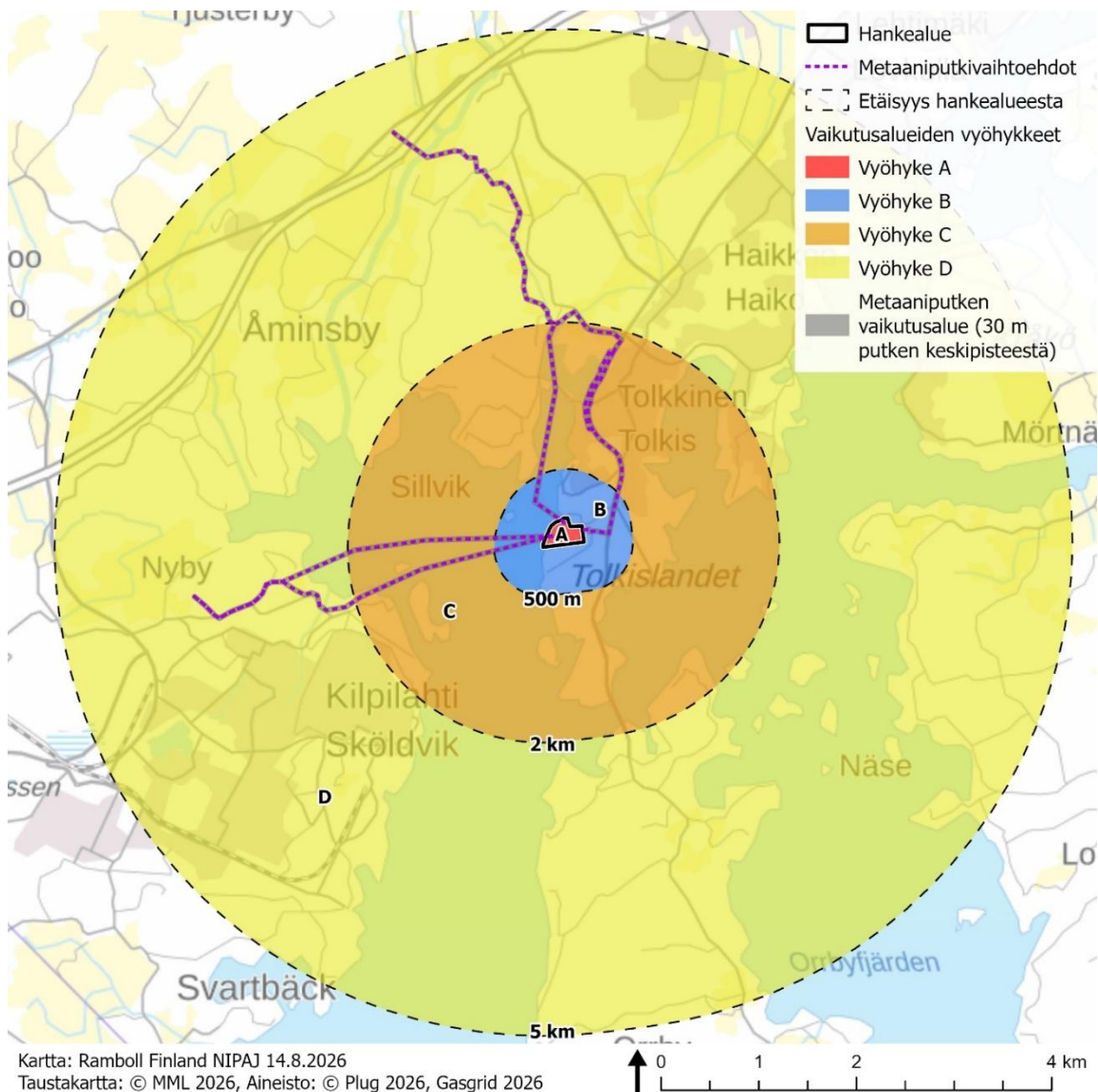
Eri tavoin saatu palaute (esim. yleisötilaisuudet) analysoidaan osana sosiaalisten vaikutusten arviointia ja otetaan mahdollisuuksien mukaan huomioon suunnittelussa ja päätöksenteossa.

5. ARVIOINNIN RAJAUS JA PERIAATTEET

5.1 Ehdotus todennäköisen vaikutusalueen rajauksesta

Ympäristövaikutusten tarkastelualueen rajausta pyritään määrittämään ympäristövaikutusten arvioinnin aikana niin laajaksi, ettei merkittäviä ympäristövaikutuksia voida olettaa ilmenevän tarkasteltavan alueen ulkopuolella. Mikäli ympäristövaikutusten arvioinnin aikana todetaan, että jollakin ympäristövaikutuksella onkin ennakoitua laajempi vaikutusalue, määritellään vaikutusalue uudelleen.

Seuraavassa kuvassa (Kuva 5-1) on esitetty ehdotus hankealueen vaikutusalueen rajaukseksi. Kuvassa esitettyjen vyöhykkeiden lisäksi vyöhyke E sijoittuu kaupungin tai maakunnan alueelle. Vaikutusalueet vaikutusosa-alueittain on määritelty seuraavan kappaleen taulukossa (Taulukko 5-1). Metaaniputkelle vaikutusalueeksi on esitetty 30 metriä putken keskilinjasta. Vaikutusalueen kokonaisleveys on 60 metriä.



Kuva 5-1. Ehdotus hankkeen vaikutusalueen rajaukseksi. / Förslag till avgränsning av projektets påverkansområde.

5.2 Vaikutusten merkittävyyden alustava luokittelu

Ympäristövaikutusten arviointiohjelman valmisteluvaiheessa on tunnistettu niitä vaikutuksia, jotka alustavan arvion perusteella ovat todennäköisesti merkittävimpiä, epävarmoja tai vähäisiä ja niitä vaikutuksia, joita hankkeesta ei aiheudu lainkaan. Tämä arvio ja rajausta perustuu ohjelmaa laadittaessa käsillä olevaan tietoon hankkeen sijainnista, ominaisuuksista ja toteutuksesta sekä laadintahetkellä saatavissa olleisiin tietoihin hankealueen ja ympäristön nykytilasta.

On tärkeää huomioida, että vaikutusten merkittävyyden arviointi on tässä vaiheessa alustava. Ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa yksityiskohtaisempi tarkastelu voi johtaa siihen, että jokin tässä vaiheessa epävarmaksi arvioitu vaikutus tunnistetaan merkittävämmäksi. Näissä tapauksissa kyseinen vaikutus arvioidaan selostuksessa tarkemmin.

Ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain (252/2017) 16 §:n mukaan YVA-ohjelmassa on esitettävä suunnitelma siitä, miten hankkeen vaikutuksia arvioidaan. Lisäksi ohjelmassa tulee tunnistaa, arvioida ja kuvata alustavasti ne vaikutukset, jotka voivat olla merkittäviä. YVA-selostuksessa on annettava yhtenäinen arvio hankkeen todennäköisesti merkittävistä ympäristövaikutuksista. Perusteltu päätelmä puolestaan on yhteysviranomaisen tekemä johtopäätös hankkeen merkittävistä ympäristövaikutuksista.

Seuraavissa taulukoissa (Taulukko 5-1, Taulukko 5-2) on esitetty vaikutusten merkittävyyden alustava rajausehdotus ohjelman laadintahetken tiedon perusteella. Myöhemmin luvussa 6 on esitetty perustelut, miksi joitain vaikutuksia ei ole tarpeen arvioida YVA-selostuksessa tarkemmin. Arviointi tullaan kohdentamaan YVA-lain 2 §:n mukaan hankkeen todennäköisesti merkittäviin ympäristövaikutuksiin. Hankkeen vaikutukset voivat olla sekä myönteisiä että kielteisiä.

Taulukko 5-1. Vaikutusten merkittävyyden alustava luokittelu hankealueen osalta. / Preliminär klassificering av konsekvensernas betydelse i fråga om projektområdet.

Vaikutukset	VE1	Arvioinnin rajausta
Melu	Todennäköisesti merkittävät vaikutukset	C
Luonnonvarojen hyödyntäminen	Todennäköisesti merkittävät vaikutukset	C
Ilmasto	ei varmuutta	E
Maa- ja kallioperä	ei varmuutta	A
Pintavedet	ei varmuutta	B
Kalasto ja kalastus	ei varmuutta	C
Linnusto	ei varmuutta	C
Yhdyskuntarakenne	ei varmuutta	A
Liikenne	Vähäinen	D
Maisema	Vähäinen	C
Elinolot, viihtyvyys ja terveys	Vähäinen	B
Tärinä	Ei merkittävät vaikutukset (ei arvioida)	-
Ilmanlaatu	Ei merkittävät vaikutukset (ei arvioida)	-
Luonnonsuojelualueet	Ei merkittävät vaikutukset (ei arvioida)	-
Pohjavedet	Ei merkittävät vaikutukset (ei arvioida)	-
Kasvillisuus, eliöt ja luonnon monimuotoisuus	Ei merkittävät vaikutukset (ei arvioida)	-
Arkeologinen kulttuuriperintö	Ei merkittävät vaikutukset (ei arvioida)	-

Taulukko 5-2. Vaikutusten merkittävyyden alustava luokittelu putkireittien osalta. / Preliminär klassificering av konsekvensernas betydelse i fråga om rörledningarna.

Vaikutukset	Putkireitit merellä	Putkireitit maalla
Luonnonvarojen hyödyntäminen	vähäinen	Todennäköisesti merkittävät vaikutukset
Maa- ja kallioperä	vähäinen	Todennäköisesti merkittävät vaikutukset
Pintavedet	ei varmuutta	ei varmuutta
Kalasto ja kalastus	ei varmuutta	ei varmuutta
Kasvillisuus, eliöt ja luonnon monimuotoisuus	ei varmuutta	ei varmuutta
Arkeologinen kulttuuriperintö	ei varmuutta	ei varmuutta
Linnusto	ei varmuutta	ei varmuutta
Yhdyskuntarakenne	vähäinen	vähäinen
Elinolot, viihtyvyys ja terveys	vähäinen	vähäinen
Ilmasto	vähäinen	vähäinen
Ilmanlaatu	Ei merkittävät vaikutukset (ei arvioida)	Ei merkittävät vaikutukset (ei arvioida)
Melu	Ei merkittävät vaikutukset (ei arvioida)	Ei merkittävät vaikutukset (ei arvioida)
Liikenne	Ei merkittävät vaikutukset (ei arvioida)	Ei merkittävät vaikutukset (ei arvioida)
Maisema	Ei merkittävät vaikutukset (ei arvioida)	Ei merkittävät vaikutukset (ei arvioida)
Tärinä	Ei merkittävät vaikutukset (ei arvioida)	Ei merkittävät vaikutukset (ei arvioida)
Luonnonsuojelualueet	Ei merkittävät vaikutukset (ei arvioida)	Ei merkittävät vaikutukset (ei arvioida)
Pohjavedet	Ei merkittävät vaikutukset (ei arvioida)	Ei merkittävät vaikutukset (ei arvioida)

Taulukoissa (Taulukko 5-1, Taulukko 5-2) esitettyjen vaikutusosa-alueiden lisäksi YVA-menettelyssä käsitellään mahdolliset onnettomuus ja poikkeustilanteet.

5.3 Vaikutusten ajoittuminen

Hankkeen toteuttamisen vaikutukset ajoittuvat rakentamisen, toiminnan sekä toiminnan päättymisen jälkeiseen aikaan. Ympäristövaikutusten arvioinnissa arvioidaan hankkeen koko elinkaaren aikaisia vaikutuksia.

Rakentamisen aikana vaikutuksia aiheutuu erityisesti maansiirrosta, louhintatöistä sekä tarvittavan infrastruktuurin, kuten maanalaisten putkistojen, rakentamisesta. Näistä voi aiheutua melu-, tärinä-, pintavesi- ja ilmanlaatuvaikutuksia sekä lisääntyntä raskasta liikennettä hankealueelle ja sieltä pois.

Toiminnan aikaisia vaikutuksia syntyy laitoksen operoinnista ja siihen liittyvästä liikenteestä. Näitä ovat esimerkiksi vaikutukset meluun, ilmanlaatuun ja liikenteen sujuvuuteen alueella. Hanke voi toiminnallaan tuottaa myös positiivisia vaikutuksia, kuten päästövähennyksiä korvaamalla fossiilisia polttoaineita uusiutuvilla tuotteilla.

Toiminnan päättymisen jälkeen vaikutukset liittyvät ensisijaisesti maankäyttöön ja maisemaan, ja ne riippuvat alueen jatkokäytöstä sekä mahdollisista purku- ja ennallistamistoimenpiteistä.

5.4 Vaihtoehtojen vertailumenetelmä

Hankkeen aiheuttamat mahdolliset suorat ja epäsuorat ympäristövaikutukset tunnistetaan ja arvioidaan järjestelmällisesti YVA-menettelyn aikana. Vaikutuksella tarkoitetaan suunnitellun toiminnan aiheuttamaa muutosta ympäristön tilassa.

Vaikutuskohteen herkkyyttä arvioidaan sen perusteella, kuinka hyvin ympäristö sietää syntyvää vaikutusta. Tämän perusteella vastaanottavan ympäristön herkkyys voi olla *vähäinen, kohtalainen suuri tai erittäin suuri*.

Muutoksen suuruudella tarkoitetaan vaikutuksen voimakkuutta, kestoa ja laajuutta, minkä perusteella muutos voi olla *pieni, keski-suuri, suuri tai erittäin suuri*.

Vaikutuksen merkittävyyttä arvioidaan muutoksen suuruudella ja vastaanottavan ympäristön herkkyyden perusteella (Kuva 5-2). Vaikutusten merkittävyys määritetään ristiintaulukoimalla vaikutuksen suuruus ja vaikutuskohteen herkkyys, jolloin vaikutukset voivat olla *merkityksettömiä, vähäisiä, kohtalaisia, suuria tai erittäin suuria*.



Kuva 5-2. Periaate vaikutusten merkittävyyden arvioimiseksi. / Princip för bedömning av konsekvensernas betydelse.

Vaihtoehtojen vertailu esitetään havainnollisesti taulukoituna ja värikoodein eroteltuna vaikutusten suunnan ja merkittävyyden suhteen (Kuva 5-3). Vaikutus voi olla myönteinen tai kielteinen.

		Muutoksen suuruus									
		Kielteinen					Myönteinen				
		Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei muutosta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri	
Kohteen herkkyys	Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	
	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri	
	Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei vaikutusta	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	
	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Ei vaikutusta	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	

Kuva 5-3. Arviointikehikko vaikutuksen merkittävyyden määrittymisestä. / Ramverk som visar hur man fastställer en konsekvens betydelse.

6. YMPÄRISTÖN NYKYTILA JA VAIKUTUSTEN ARVIOINTI

6.1 Melu ja värinä

6.1.1 Nykytila ja kehitys

Hankealue

Hankealueen lähiympäristön melun lähteitä ovat Tolkkisten satama, Porvoon Energian voimalaitos, NCC:n maanottoalue, Emäsaloön johtava Tolkkistentie sekä ajoittain testikäyttöjen aikana Fingridin varavoimalaitos. Merenlahden lounaispuolella sijaitsevan Kilpilahden petrokemian- ja muovitehtaiden ympäristömelua on mitattu ympäristössä 1990-luvulta saakka. Vuonna 2022 petrokemian- ja muovitehtaiden ympäristöstä ei mitattu lupamääräyksiä ylittäviä ympäristömelutasoja normaalioperoinnin aikana ja mitatut ympäristömelutasot eivät poikenneet merkittävästi edellisistä tarkkailuvuosista. Kaikissa mittauspisteissä äänitaso jäi alle 45 dB_{Aeq} kaikilla mittauskerroilla.

Tärinän nykytilaan vaikuttavat alueella erityisesti raskas liikenne Tolkkistentiellä, satamatoiminnot sekä ajoittaiset teolliset ja rakentamiseen ja maa-aineksenottoon liittyvät toiminnot lähialueilla. Hankealueen lähiympäristössä ei ole tiedossa jatkuvaa, poikkeuksellisen voimakasta värinälähdettä, mutta hetkellistä värinää voi aiheutua esimerkiksi hankealueen eteläpuolella olevan kalliokiven louhinnan räjäytys ja -murskaustöistä sekä lähiympäristössä raskaan kaluston liikkumisesta ja mahdollisista muista työmaatoiminnoista.

Kaasuputki

Hankealueen läheisyydessä putkireittien melun ja värinän nykytila on kuvattu edellä. Etäämmällä hankealueesta putkireiteillä melua ja värinää muodostuu lähinnä maantie- sekä meriliikenteen aiheuttamasta melusta. Putkireittien CH4 VE1 ja CH VE2 liityntäpisteen läheisyydessä melua ja mahdollista värinää muodostuu Kilpilahden teollisuusalueelta.

6.1.2 Vaikutusten arviointi

Hankealue

Rakentamisvaiheessa melua muodostuu tavanomaisista rakentamistoimenpiteistä, työkonien käytöstä ja hankealueelle suuntaavasta liikenteestä. Rakentamisvaiheen melu arvioidaan tarkastelemalla rakennusvaiheessa muodostuvia melun lähteitä ja vaikutuksia ympäristöön, kuten herkkiin kohteisiin. Alue on jo valmiiksi tasattua hiekka-aluetta, joten rakennusvaiheessa ei ole enää tarvetta tehdä merkittävää louhintaa.

Rakentamisvaiheen lisäksi arvioidaan laitoksen toiminnan aikana muodostuvaa melun voimakkuutta ja leviämistä. Arviointityön tueksi toteutetaan toiminnan aikainen melun leviämismallinnus, jonka avulla voidaan arvioida laitoksen toiminnan aikaiset meluvaikutukset ja niiden leviämisen laajuus lähiympäristöön. Melumallinnus perustuu käytettävissä oleviin tietoihin laitoksen toimintavaiheen toiminnoista ja niiden melupäästöistä, laitoksen suunnittelusta saataviin tietoihin laitoksen melulähteistä, niiden sijainneista ja melun päästötasoista sekä tietoihin alueen nykyisestä melutilanteesta. Mallinnuksen tulokset havainnollistetaan YVA-selostuksessa melun leviämiskarttojen avulla, joissa kuvataan melun leviämisyöhykkeet. Arviointi toteutetaan vertaamalla melutasoja valtioneuvoston päätöksessä melutason ohjearvoista (993/1992) annettuihin melun ohjearvoihin. Arviointityössä huomioidaan herkkien kohteiden, kuten asutuksen, virkistysalueiden ja häiriintyvien luontokohteiden mahdollinen altistuminen melulle. Toiminnan päättymisen meluvaikutuksia arvioidaan samalla periaatteella kuin rakentamisvaiheen vaikutuksia olettaen, että laitoskokonaisuus puretaan. Rakennus-, toiminta- ja purkuvaiheiden meluvaikutuksia tarkastellaan hankealueella ja noin 1–2 kilometrin säteellä hankealueen rajasta.

Tärinää muodostuu hankealueella rakentamis- ja purkuvaiheessa työkoneiden käytöstä, liikenteestä ja itse rakentamisesta. Tuotantolaitoksen toimintavaihe aiheuttaa vain vähän tärinää, joka ei leviä hankealueen ulkopuolelle. Lisäksi hanke sijoittuu olemassa olevan teollisuus- ja satama-alueen viereen, jossa tärinävaikutuksia muodostuu jo nykyisellään esimerkiksi laivojen liikennöinnistä. Tärinävaikutukset ovat vähäisiä ja lyhytkestoisia, joten niiden ei arvioida muuttavan alueen nykyisiä tärinäolosuhteita. Tämän vuoksi tärinävaikutuksia ei arvioida laitoksen osalta YVA-selostuksessa.

Kaasuputki

Kaasuputken rakentamisen aikana melua syntyy työkoneista ja putkien kuljetuksista kaivupaikalle. Melu on lyhytaikaista ja siirtyy työn etenemisen mukana putkireitillä. Käyttövaiheessa kaasuputki ei aiheuta meluvaikutuksia. Purkuvaiheessa putki joko jätetään maahan tai poistetaan kierrätettäväksi, jolloin melua syntyy rakentamisvaiheen tapaan työkoneista ja kuljetuksista. Koska kaasuputken osalta meluvaikutuksia ei synny tai ne ovat vähäisiä, lyhytkestoisia ja etenevät putkireitin mukaan, meluvaikutusten arvioidaan olevan merkityksettömiä. Tämän vuoksi kaasuputken meluvaikutuksia ei arvioida erikseen YVA-selostuksessa. Kaasuputken elinkaaren aikana ei myöskään synny tärinää, joten tärinävaikutuksia ei esitetä arvioitavan YVA-selostuksessa.

6.2 Luonnonvarojen hyödyntäminen

6.2.1 Nykytila

Vuonna 2024 liikenteen osuus Suomen kokonaisenergiankulutuksesta oli noin 13 %. Samana vuonna kotimaan liikenteen polttoaineiden kulutus oli noin 45 000 GWh, josta tieliikenteen osuus oli noin 92 %. (Motiva, 2025; Tilastokeskus, 2025) Nestemäisiä polttoaineita kulutettiin tieliikenteessä noin 4,4 miljardia litraa, josta 62 % oli dieseliä ja 38 % bensiiniä (SKAL, 2025). Tilastokeskuksen ennakkotiedon mukaan vuonna 2024 maakaasun ja biokaasun yhteenlaskettu osuus tieliikenteen energiankulutuksesta oli 1 % (Tilastokeskus, 2025). Euroopassa vastaava osuus on 2 % (Eurostat, 2026).

Liikenne- ja viestintäministeriön vuonna 2021 laatimassa Fossiilittoman liikenteen tiekartassa todetaan, että Suomen tavoitteena on puolittaa liikenteen päästöt vuoteen 2030 mennessä vuoden 2005 tasoon verrattuna. Vuoteen 2045 mennessä tavoitteena on kokonaan fossiiliton liikenne. Tavoitteiden saavuttaminen edellyttää vaihtoehtoisten ja vähäpäästöisempien polttoaineiden, kuten synteettisen metaanin, kehittämistä ja käyttöönottoa. (Valtioneuvosto, 2021).

Energiateollisuuden tilastojen mukaan vuonna 2024 sähkönkulutus Porvoossa oli noin 2 050 GWh, josta noin 1 690 GWh käytti teollisuus. Vuonna 2024 teollisuuden sähkönkulutus Uudellamaalla oli noin 4 238 GWh ja sähkönkulutus yhteensä noin 17 901 GWh. Vuonna 2024 Uudenmaan sähkön-tuotanto oli noin 9 820 GWh. (Energiateollisuus, 2024)

Porvoon vesi toimitti vuonna 2024 asiakkailleen noin 2,9 miljoonaa m³ vettä, josta noin 0,3 miljoonaa m³ myytiin teollisuuden käyttöön (Porvoon vesi, 2024).

Hankealue

Hankealueen pinta-ala on noin 8 hehtaaria. Hankealueen puusto on kaadettu. Hankealueella ei sijaitse maa-aineksen ottolupia, mutta hankealueen eteläpuolella sijaitsee kaksi voimassa olevaa Tolkkistenrannan kalliokiviainesten maa-ainestenottolupaa. Hankealueella ei sijaitse kiviainesvarantoja. (Suomen ympäristökeskus, 2026b)

Kaasuputki

Millään tarkasteltavista metaanikaasuputken reittivaihtoehdolla ei sijaitse voimassa olevia maa-aineksen ottolupia tai kiviainesvarantoja (Suomen ympäristökeskus, 2026b).

Kaasuputken vaihtoehdot CH4 VE1 ja CH4 VE2 sijoittuvat pääosin merialueelle. Kilpilahdella putkireitit sijoittuvat pääosin metsätalouskäytössä olevalle maalle, olemassa olevan tiestön rinnalle. CH4 VE3 ja CH4 VE4 sijoittuvat eteläosassa joko maalle Tolkkistentien viereen tai merialueelle. VE3 ja VE4 putkireittien pohjoisosassa putket sijoittuvat pääosin maatalouskäytössä olevien peltojen alueelle. Putkireitin alueella ei sijaitse muuta luonnonvarojen hyödyntämistä tai energiantuotantoa.

6.2.2 Vaikutusten arviointi

YVA-selostuksessa arvioidaan hankkeen vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen sekä luonnonvarojen käytön mahdolliseen rajoittumiseen. Arviointi tehdään asiantuntijatyönä hyödyntäen hankkeen teknisiä suunnitelmia, paikkatietoaineistoja sekä saatavilla olevia tilasto- ja taustatietoja.

Arvioinnissa tarkastellaan erityisesti rakentamisvaiheen maa- ja kiviainestarpeita, rakennusmateriaalien käyttöä sekä hankkeen käytön aikaisia keskeisiä luonnonvaratarpeita, kuten sähkön ja veden käyttöä. Lisäksi tarkastellaan hankkeen vaikutusta fossiilisten luonnonvarojen käyttöön siltä osin kuin synteettisellä e-metaanilla voidaan korvata fossiilista maakaasua tai muita fossiilisia liikenne- ja energiakäytön polttoaineita.

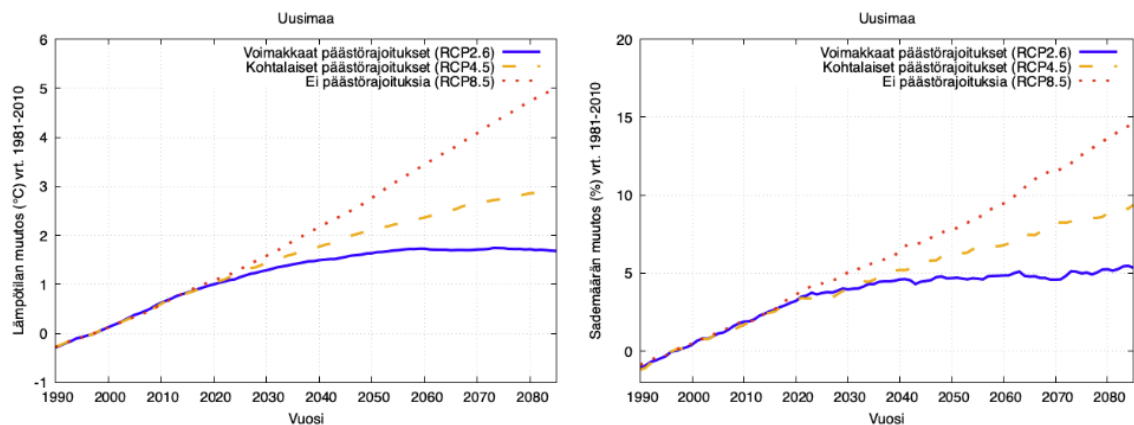
Hankkeen ja metaanikaasuputkistojen vaikutuksia arvioidaan myös suhteessa hankealueen ja sen lähivaikutusalueen nykyiseen luonnonvarojen käyttöön. Arvioinnissa tarkastellaan, voiko hanke rajoittaa esimerkiksi maa- ja metsätalouskäyttöä, maa-ainesten ottoa, kiviainesvarantojen hyödyntämistä tai muuta alueella tapahtuvaa luonnonvarojen käyttöä. Putkireittien osalta huomioidaan erityisesti maa-alueille, peltoalueille ja merialueille sijoittuvien vaihtoehtojen erot.

6.3 Ilmasto

6.3.1 Nykytila

Porvoon seutu kuuluu pääosin hemiboreaaliseen ilmastovyöhykkeeseen. Keväällä ja alkukesällä alueen ilmastoa viilentää Suomenlahti, joka puolestaan syksyllä ja talvella lämmittää niitä. Uudellamaalla vuoden keskilämpötila vaihtelee 5–6 asteen välillä. Helmikuu on tyypillisesti vuoden kylmin kuukausi keskilämpötilan ollessa silloin jopa -5 °C. Heinäkuu on lämpimin kuukausi keskilämpötilan vaihdellessa 17–18 asteen välillä. Vuoden keskimääräinen sademäärä vaihtelee maakunnassa noin 600–700 mm välillä. Lumiolut Uudellamaalla ovat vaihtelevia verrattuna muuhun Suomeen. Keskimäärin ensilumi sataa rannikolle marraskuun puolivälin tienoilla. Pysyvä lumipeite sataa tyypillisesti pääkaupunkiseudun ympäristöön vasta joulun jälkeen. Eniten lunta on yleensä maaliskuun alkupuolella noin 15–30 cm välillä. Hankoniemen noin 15 senttimetristä Lohjanharjun reiluun 35 senttimetriin. (Gregow ym., 2021)

2050-luvun ennusteen mukaan sää- ja ilmastotekijöissä tapahtuu huomattavia muutoksia 1990-lukuun verrattuna. Lumensyvyys ja lumipeitepäivien määrät ovat vähentyneet ja tulevat edelleen vähentymään. Vuotuiset sademäärät kasvavat ja rankkasateet yleistyvät. Sade tulee aiempaa enemmän vetenä lumen sijaan. Kasvihuonekaasuskenaariossa RCP4.5 päästöt kasvavat aluksi hie- man, mutta kääntyvät laskuun vuoden 2040 tienoilla. Tämä toteutuisi kohtalaisin päästörajoituksin. Alla olevassa kuvassa (Kuva 6-1) on esitetty maakunnan keskilämpötilan ja -sadannan muutokset eri skenaarioilla. RCP4.5-skenaariion mukaan Uudenmaan sadanta lisääntyy noin 3 % vuodesta 2020 vuoteen 2050 mennessä. RCP4.5-skenaariion mukaan lämpötilan muutos Uudenmaan maakunnassa on noin +1,1 °C vuoden 2020 tasosta vuoteen 2050 mennessä. (Gregow ym., 2021)



Kuva 6-1. Uudenmaan keskilämpötilan (vas.) ja keskisadannan (oik.) muutos eri skenaarioilla mallinnettuna. (Gregow ym., 2021) / Förändringen i medeltemperaturen (till vänster) och medelnederbörden (till höger) i Nyland, modellerad enligt olika scenarier. (Gregow ym., 2021)

Suomi tavoittelee hiilineutraaliutta vuoteen 2035 mennessä. Suomen kansallisen ilmastotyön perusta on kansallinen ilmastolaki (423/2022). Lakiin kirjattujen päästövähennystavoitteiden mukaisesti Suomen on vähennettävä päästöjä vuoden 1990 tasoon verrattuna vähintään 60 % vuoteen 2030 mennessä, 80 % vuoteen 2040 mennessä ja 90 % vuoteen 2050 mennessä, kuitenkin pyrkien 95 % päästövähennykseen vuoteen 2050 mennessä.

Työ- ja elinkeinoministerin 9.9.2022 julkaisemassa kansallisessa ilmasto- ja energiastategiassa Hiilineutraali Suomi 2035 linjataan toimia, jolla Suomi täyttää EU:n vuoden 2030 ilmastovelvoitteet ja saavuttaa ilmastolain mukaiset tavoitteet kasvihuonekaasujen vähentämisestä 60 prosentilla vuoteen 2030 ja vuotta 2035 koskevan hiilineutraaliustavoitteen. Strategian keskiössä on vihreä siirtymä ja irtautuminen venäläisestä fossiilisesta energiasta. (Työ- ja elinkeinoministeriö, 2022)

Porvoossa syntyvät kokonaispäästöt vuoden 2024 ennakkotiedon mukaan olivat 1 910 100 tCO₂e. Eniten päästöjä syntyi teollisuudesta (88 %). Teollisuuden päästöt ovat pysyneet pääosin samalla tasolla vuodesta 2007 asti. Porvoo kuuluu Hinku-kuntiin, jotka tavoittelevat 80 % päästövähennystä vuodesta 2007 vuoteen 2030 mennessä. Mikäli päästöjen kehitystä tarkastellaan ilman päästöhyvityksiä, päästökauppaan kuuluvien teollisuuslaitosten polttoaineiden käyttöä, teollisuuden sähkönkulutusta, teollisuuden jätteiden käsittelyn päästöjä tai kuorma-, paketti- ja linja-autojen läpiajoliikennettä, kunnan päästöt vuoteen 2007 verrattuna ovat pienentyneet 54 %.

Uudenmaan maakunnan osalta vuoden 2024 ennakkotiedon päästöt olivat noin 7 189 700 tCO₂e. Eniten päästöjä syntyi tieliikenteestä (29 %) ja teollisuudesta (21 %). (Suomen ympäristökeskus, 2026d)

6.3.2 Vaikutusten arviointi

Vaikutusten arviointi toteutetaan asiantuntija-arviona noudattaen ympäristöministeriön (Hildén ym., 2021) ohjeistusta ilmastovaikutusten arvioinnista. Ilmastovaikutusten arviointia varten laaditaan laskelma, jossa huomioidaan karkealla tasolla laitoksen rakentamisen, käytön ja käytöstä poistamisen kasvihuonekaasupäästöt 25 vuoden elinkaaren ajalta. Hankkeen vaikutuksia eri ilmastostrategioihin arvioidaan sanallisena asiantuntija-arviona.

Vaikutusten arvioinnissa huomioidaan hankkeen ilmastovaikutusten lisäksi ilmastomuutoksen luomat vaikutukset hankkeelle. Tällaisia ilmastomuutoksen seurausvaikutuksia ovat mm. yleistyneet äärisääolosuhteet, kuten rankkasateet ja helleaallot. Ilmastomuutoksen luomia vaikutuksia arvioidaan hankealueen sijainnin ja siihen kohdistuvien mahdollisten vaikutusten kautta. Arviointi toteutetaan karttatarkasteluna sekä hyödyntäen olemassa olevaa tutkimustietoa ilmastomuutoksen aiheuttamista vaikutuksista ja paikallisista muutoksista ja niihin liittyvistä riskeistä. Arvioinnissa otetaan huomioon myös hankkeen sopeutumiskyky ilmastomuutokseen luomiin riskeihin.

Hankealue

Hankealue on raivattu ja tasoitettu hiekkaiseksi kentäksi joitakin vuosia sitten, joten hankealueen rakentamisesta aiheutuvaa vaikutusta hiilivarastoihin ja -nieluihin ei arvioida. Rakentamisaikaisen päästöjen laskennassa huomioidaan pääarakennusmateriaalien hankinnasta, kuljettamisesta ja valmistamisesta aiheutuvat päästöt. Lisäksi arvioinnissa huomioidaan rakennusvaiheen sähkön ja polttoaineen kulutuksesta aiheutuvat päästöt, sillä tasolla kun tietoja on saatavilla.

Toiminnan aikaisia vaikutuksia arvioidaan suunnittelun tämänhetkisen tarkkuustason perusteella. Tuotantolaitoksen käytön aikaisten päästöjen arvioinnissa huomioidaan laitoksen tarvitseman sähkön tuotanto, ja veden käyttö, prosessissa tarvittavat raaka-aineet ja niiden kuljetukset. Toimintavaiheen arvioinnissa tarkastellaan tilannetta, jossa hiilidioksidi tuodaan tuotantolaitokselle rekoilla.

Prosessissa ei normaalitilanteessa vapaudu reagoimatonta hiilidioksidia ilmakehään, ja metaaniväiöt ovat normaalitoiminnassa merkityksettömän vähäisiä. Poikkeustilanteet ovat ennakoimattomia ja niiden aikana tapahtuvan soihdutuksen aiheuttamaa hiilidioksidipäästöä ei sisällytetä arviointiin.

Lisäksi arvioinnissa huomioidaan hankkeen aiheuttamat myönteiset ilmastovaikutukset. Hiilidioksidin talteen ottaminen vähentää teollisuuslaitosten suoraa ilmaan johdettavia hiilidioksidipäästöjä, niiden toimijoiden osalta, joilta hiilidioksidia kuljetetaan laitokselle.

Toiminnan päättyessä laitoksen sulkemisvaiheessa päästöjä muodostuu laitoksen purkamisesta, puretun materiaalin kulutuksesta ja käsittelystä. Toiminnan päättymisestä muodostuvat vaikutukset arvioidaan laskennallisesti saatavilla olevien päästökertoimien avulla.

Kaasuputki

Kaasuputkireittien ilmastovaikutusten arvioinnissa otetaan huomioon putkien valmistus ja kuljetus, niiden asentaminen maahan sekä putkireitin edellyttämän maankäytön muutoksen vaikutukset hiilinieluihin ja -varastoihin. Käyttövaiheessa kaasuputki ei aiheuta ilmastovaikutuksia. Toiminnan päättyessä vaikutukset riippuvat siitä, poistetaanko putki maasta vai jätetäänkö se paikalleen. Jos putki puretaan, ilmastopäästöjen arvioidaan jäävän vähäisiksi, koska ne syntyvät pääasiassa purkutyössä käytettävistä työkoneista ja osien kuljetuksista kierrätykseen.

6.4 Maa- ja kallioperä

6.4.1 Nykytila

Hankealue

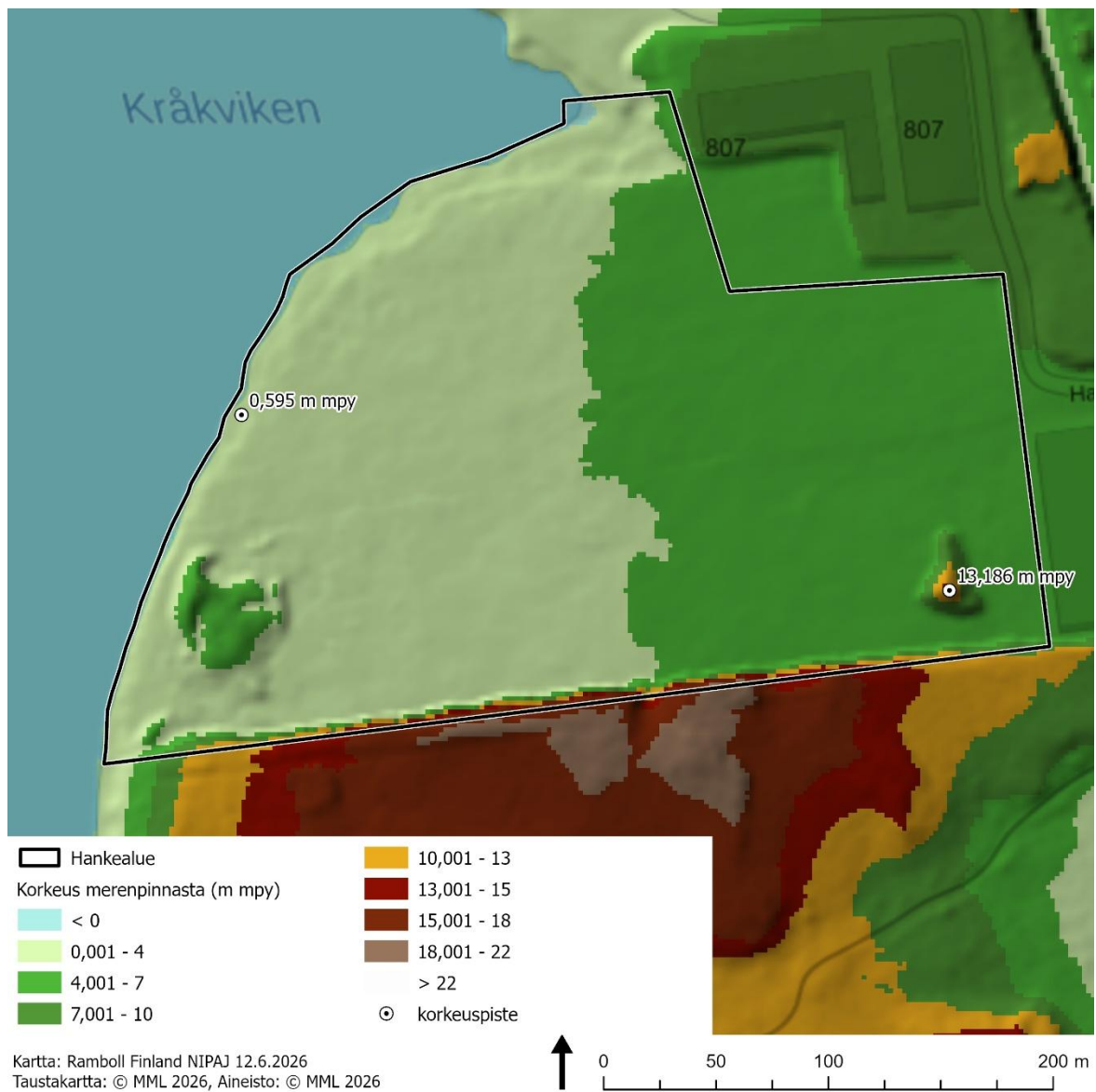
Hankealueen maanpinta on louhittu (Kuva 6-2), ja sen korkeus on nykyisellään n. 1,4–6,7 metriä merenpinnan yläpuolella (Kuva 6-3). Seuraavassa kuvassa (Kuva 6-3) esitetty 13 metrin enimmäiskorkeus muodostuu hankealueella toimineen maanottopaikan maa-aineskasaumasta. Maanpinta nousee itään päin mentäessä. Maaperä on kalliomaata ja osittain hiekkamoreenia noin metrin paksuudelta sekä savea (Kuva 6-4). Kallioperä koostuu syväkivistä (Kuva 6-5).

Happamien sulfaattimaiden todennäköisyys on karttatarkastelun perusteella alueella pieni tai hyvin pieni (Kuva 6-6). Maaperän pilaantuneisuustutkimuksia ei ole tehty alueella. Louhinnan jälkeen suunnittelualueen peruskalliopohja on tasoitettu louhitulla kivimurskeella eikä alue ole näin ollen luonnontilainen. Merenpohjan maakerrosten paksuuksista ei ole saatavilla tietoja eikä tietoja kallioperän pinnan syvyydestä ole. Geologisen tutkimuslaitoksen mukaan merenpohjan kallioperän oletetaan olevan graniittia.

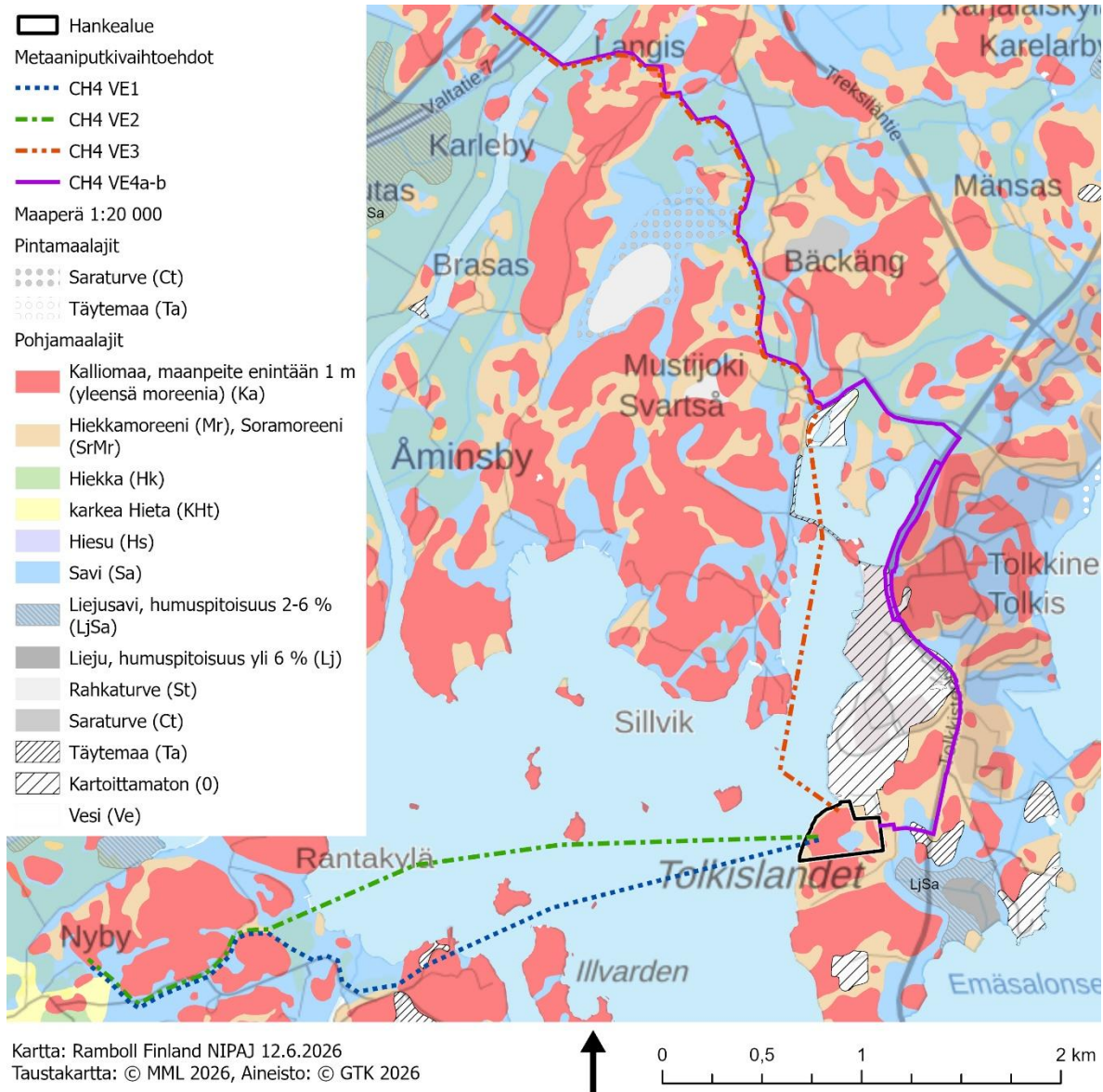
Suunnittelualueella ei ole tiedossa maaperän tietojärjestelmän (MATTI) mukaisia kohteita, lukuun ottamatta kiinteistöjen 19:30, 19:2 ja 3800:8 rajalla sijaitsevaa kohdetta. Alueella ei ole tehty maaperän pilaantuneisuustutkimuksia.



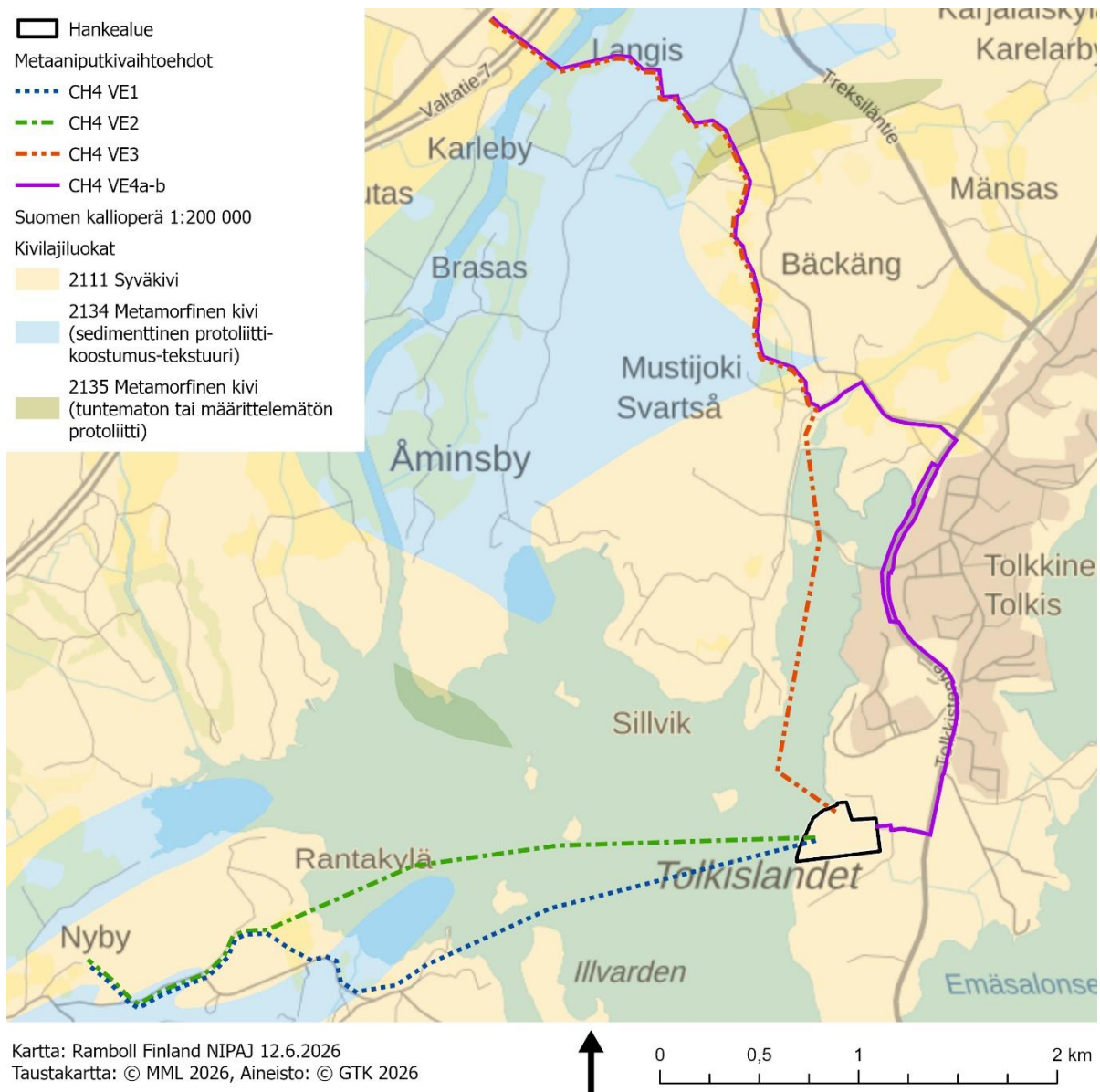
Kuva 6-2. Ilmakuva hankealueesta ja sen lähiympäristöstä. / Flygfoto över projektområdet och dess näromgivning.



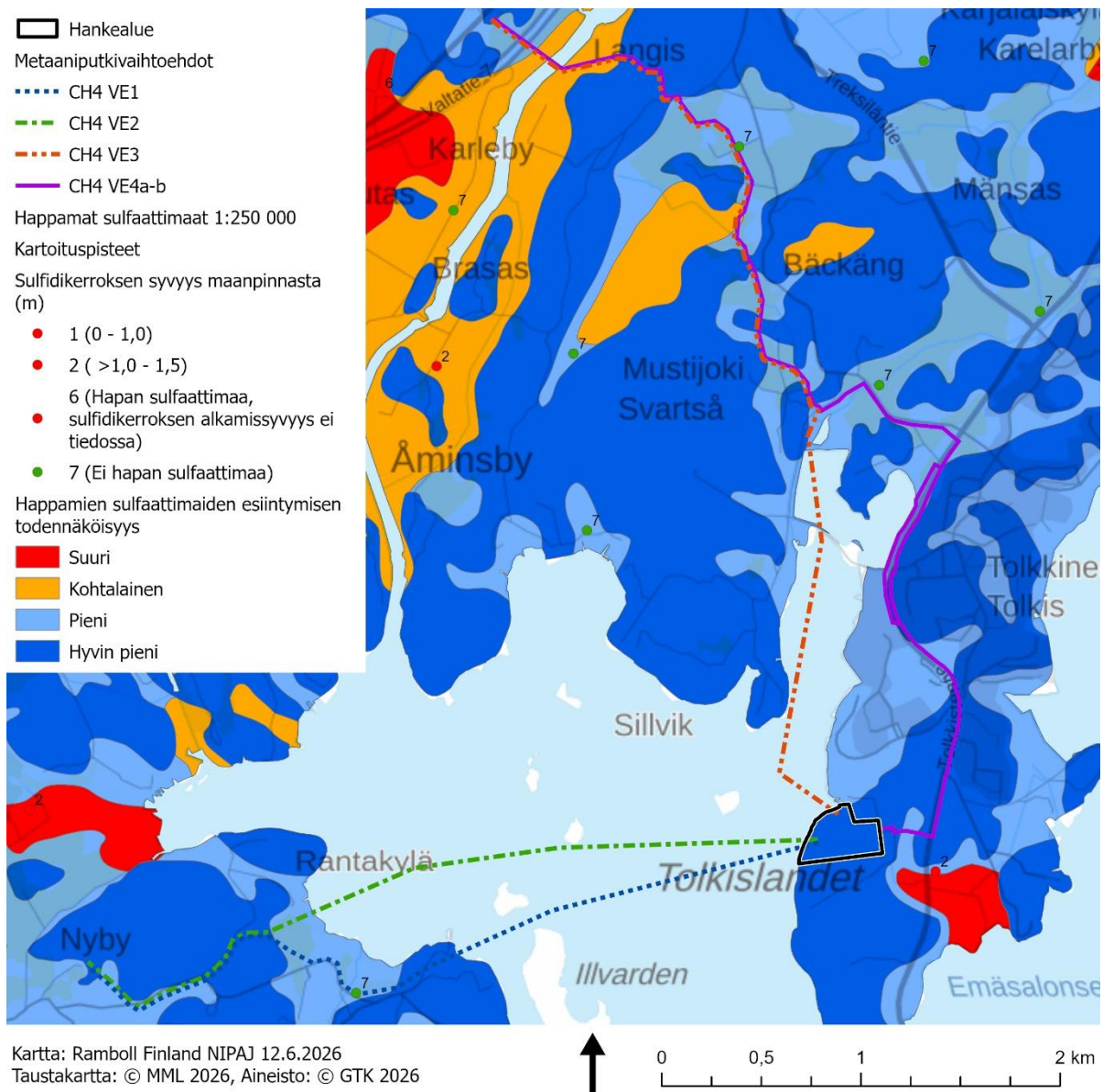
Kuva 6-3. Hankealueen topografia. / Topografin i projektområdet.



Kuva 6-4. Alueen maaperäkartta. / Jordmänskarta över området.



Kuva 6-5. Alueen kallioperäkartta. / Berggrundskarta över området.



Kuva 6-6. Happamat sulfaattimaat alueella. / Sura sulfatjordan i området.

Kaasuputki

Metaanin siirtoputken reittivaihtoehdot CH4 VE1 ja VE2 sijoittuvat pääasiassa kalliomaa- ja savialueille. Lisäksi nämä reitit sivuavat hiekkamoreeni- ja karkean hiedan alueita kaasuverkkoon liittymispaikan läheisyydessä Nybyn alueella. Myös siirtoputken reittivaihtoehdot CH4 VE3 ja VE4 kulkevat valtaosin kalliomaa-, savi- ja hiekkamoreenialueilla. Siirtoputkireitit kulkevat hankealueen pohjoispuolella sekä Tolkisten makeanveden altaan pohjoisosassa sellaisilla alueilla, joiden maaperää ei ole kartoitettu. (Kuva 6-4, Kuva 6-5) Siirtoputkireiteillä happamien sulfaattimaiden todennäköisyys on karttatarkastelun perusteella pääosin joko pieni tai hyvin pieni. Ainoastaan putkireiteillä CH4 VE3 ja CH4 VE4 putkireitit sijoittuvat karttatarkastelun perusteella vähäisesti maa-alueelle, jossa happamien sulfaattimaiden todennäköisyys on arvioitu kohtalaiseksi. (Kuva 6-6) Mustaliusketta ei esiinny Porvoon alueella. Tarkempaa tietoa alueen maaperästä ei tässä vaiheessa suunnittelua ole, sillä maaperätutkimuksia putkireiteillä ei ole tehty.

6.4.2 Vaikutusten arviointi

Vaikutusten arvioinnissa hyödynnetään olemassa olevaa maa- ja kallioperätietoa, mm. GTK:n ja Syken aineistot, sekä mahdollisia käytössä olevia hankealueen ja putkireittien vaikutusalueille tehtyjä aiempia selvityksiä. Arviointi tehdään asiantuntijatyönä ja pääosin paikkatietotarkasteluna. Arvioinnissa huomioidaan vaikutusalueen maaperäolosuhteet olemassa olevaan tietoon perustuen. Vaikutuksia arvioidaan suhteessa ympäristön nykytilaan ja siinä tapahtuviin muutoksiin. Maa- ja kallioperään kohdistuvat vaikutukset tapahtuvat pääosin rakentamisen aikana. Vaikutukset ovat pysyviä. Vaikutuksia aiheutuu maanmuokkaustoimista, ja arvioinnissa huomioidaan mm. muokattavan alueen laajuus ja käsiteltävien massojen määrä (massatase). Arvioinnissa huomioidaan noin 60 metrin etäisyydellä putkesta sijaitsevat herkäät kohteet kuten arvokkaat geologiset muodostumat, happamat sulfaattimaat ja pilaantuneet maat. Arvioinnissa huomioidaan muodostuvien vaikutusten merkittävyys ja esitetään toimenpiteet haitallisten vaikutusten estämiseksi ja lieventämiseksi. Mahdollisten kemikaalien käytön ja varastoinnin riskit huomioidaan onnettomuus- ja poikkeustilanteiden arvioinnin yhteydessä.

6.5 Pintavedet

6.5.1 Nykytila

Hankealue

Hankealue sijoittuu Tolkkisen alueelle, jota reunustaa lännessä, etelässä ja idässä Porvoon edustan merialue. Tolkkisen luoteispuolella sijaitsee makeanvedenallas. Hankealue rajautuu länsireunastaan mereen, Svartbäckinselän pohjoisosaan. Hankealue sijoittuu valuma-alueelle 81V039, joka on 3. jakovaiheen (Ekholm, 1993) valuma-alue Suomenlahden rannikkoalueen päävesistöalueella (81) (Kuva 6-9). Alueen vedet laskevat Emäsalon alueelle Suomenlahteen, Itämereen. Emäsalo on laaja merialue, joka sijoittuu Sipoon ja Porvoon edustan merialueelle. Vesienhoidon 3. suunnittelukaudella vesimuodostuman Emäsalo 2_Ss_024 Rannikko ekologinen tila on arvioitu välttäväksi (Kuva 6-9, Taulukko 6-2). Hankealuetta lähin joki, Mustijoki, laskee Svartbäckinselän pohjoisosaan noin 2,4 km etäisyydellä hankealueesta.

Hankealueelle ei sijoitu pintavesiä. Hankealuetta lähin oja sijoittuu noin 70 metrin etäisyydelle, hankealueen kaakkoispuolelle. Ojan länsipuolelle ja hankealueen eteläpuolelle, noin 100 m etäisyydelle sijoittuu myös lähde.

Alueelle on laadittu kaavoituksen yhteydessä hulevesiselvitys.

Merialueen nykytila

Porvoon edustan merialue on verrattain matala, ja sen keskisyvyys on noin 7 metriä. Suurimmat alueelle laskevat joet ovat Porvoonjoki ja Mustijoki. Porvoonjoki laskee Sikosaaren läheisyyteen, jossa jokisuun edustan vesialue muodostaa Haikonselän ja jatkuu siitä edelleen Emäsalonselkänä. Jokisuun itäpuolella sijaitsee matala Stensbölenselkä. Emäsalonselkä on yhteydessä Svartbäckinselkään kapean Kuggsundin salmen välityksellä.

Mustijoki laskee Kulloonlahteen, joka sijoittuu Svartbäckinselän pohjoisosaan. Svartbäckinselän itäpuolella sijaitseva Emäsalon saari muodostaa vesialueiden välisen rajan ja erottaa Svartbäckinselän Orrenkylänselästä. Svartbäckinselän keskisyvyys on noin 14 metriä. Alueen itäosassa merenpohja syvenee kuitenkin jyrkästi, ja siellä veden syvyys on paikoin noin 20–30 metriä.

Porvoon edustan merialueella virtaukset ovat voimakkaasti riippuvaisia tuulen suunnasta. Korpisen ym. (2002) laatiman 3D-virtausmallin perusteella merkittävimmät tuulen synnyttämät virtaustilan- teet liittyvät erityisesti lännen ja lounaan sekä idän ja kaakon suunnasta puhaltaviin tuuliin. Länsi-

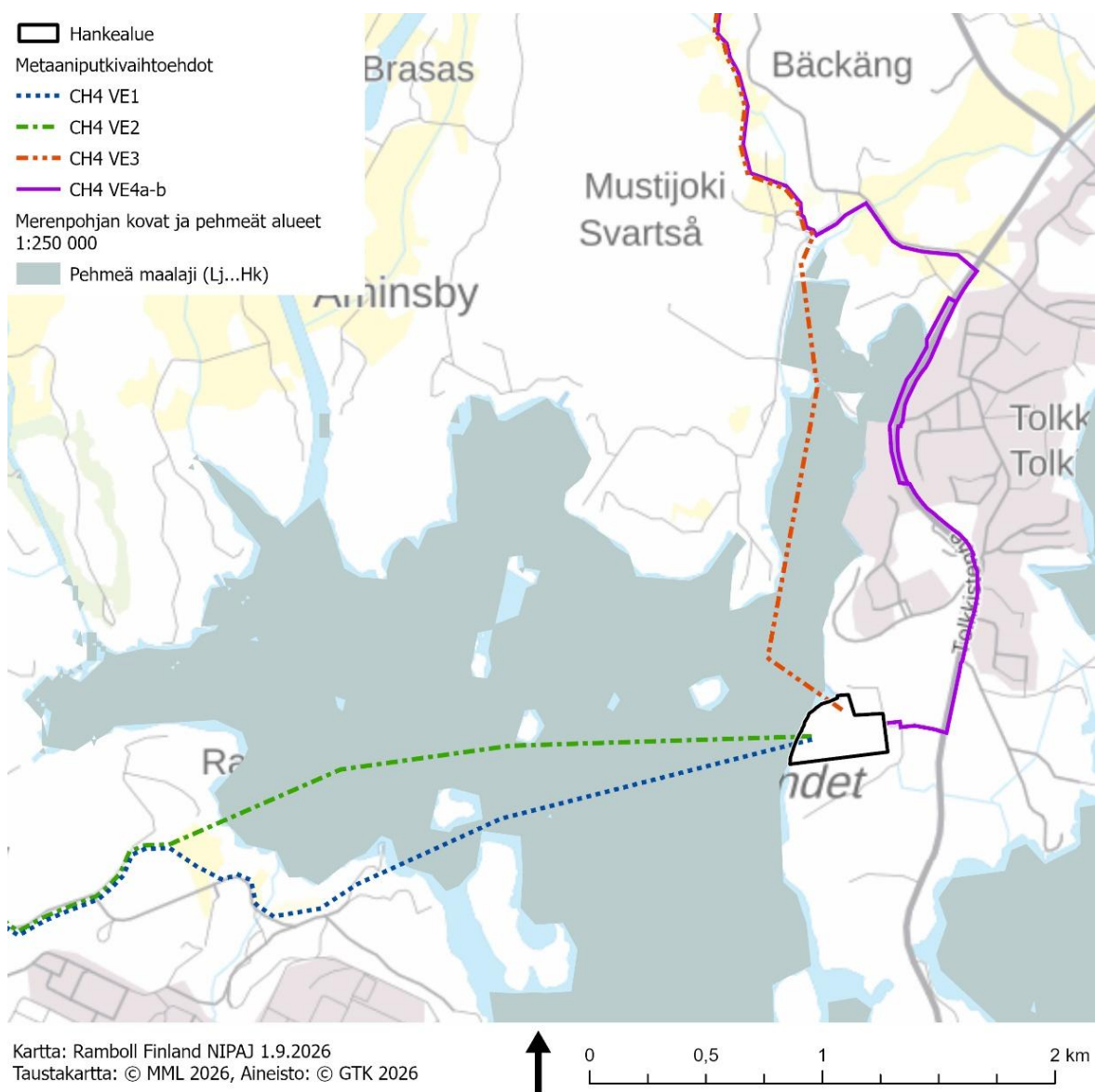
lounaistuulilla veden pintakerroksen virtaus suuntautuu pääosin lännestä itään ja kiertää Emäsalon ympäri myötäpäivään. Itä-kaakkoistuulilla virtauskuvio on puolestaan päinvastainen. (Kymijoen vesi ja ympäristö ry, 2023)

Pohjan läheisyydessä virtaus on yleensä pintakerroksen virtaukseen nähden vastakkaissuuntainen tai suunnaltaan vaihteleva. Myös virtausnopeudet ovat pohjan tuntumassa tyypillisesti selvästi pintakerrosta pienempiä. Svartbäckinselällä, Kilpilahden edustalla, veden liikkeen pääsuunta on tyypillisesti vastapäivään. Emäsalon rannan läheisyydessä virtaus suuntautuu tällöin kohti sisäosia ja jatkaa länsirantaa pitkin takaisin ulompaa merialuetta kohti. (Kymijoen vesi ja ympäristö ry, 2023)

Porvoon edustan merialueelle laskevien jokien vedet kulkeutuvat pääasiassa lähellä vedenpintaa ja muodostavat suhteellisen ohuen pintakerroksen.

Porvoon Emäsalossa meriveden pinnankorkeus vaihteli vuoden 2025 aikana selvästi. Vuoden keskimääräinen pinnankorkeus oli +26,7 cm, korkein mitattu arvo 96 cm 14.1.2025 ja alin -20 cm 22.2.2025. Pinnankorkeus oli pääosin talvella korkealla, laski helmikuussa ja pysyi suhteellisen alhaisena huhti-kesäkuussa. Kesästä pinnankorkeus nousi vähitellen heinäkuuhun asti, laski hetkeksi lokakuussa ja kohosi jälleen loppuvuotta kohti. (Kymijoen vesi ja ympäristö ry, 2026)

Svartbäckinselän merenpohja on GTK:n Merenpohjan kovat ja pehmeät alueet 1:250 000 -kartan mukaan pehmeää (Kuva 6-7).



Kuva 6-7. Merenpohjan kovat ja pehmeät alueet. / Hårda och mjuka områden i havsbotten.

Porvoon–Sipoon merialue on kokonaisuutena rehevöitynyt. Alueelle kohdistuvasta paikallisesta kiintoaine- ja ravinnekuormituksesta merkittävä osa kulkeutuu mereen jokien mukana. Jokien kuormitukseen vaikuttavat erityisesti valuma-alueiden maankäyttö, kuten maatalous ja metsätalous, karjatalous sekä yhdyskuntien jätevesipäästöt. Porvoonjoen ja Mustijoen kautta kulkeutuu yli 90 % Porvoon edustan typen, fosforin, kiintoaineen ja kemiallisen hapenkulutuksen kokonaiskuormituksesta. (Lappalainen ym., 2021)

Jokien kautta tulevan kuormituksen lisäksi Porvoon edustan merialueelle kohdistuu pistekuormitusta, joka muodostuu pääasiassa Kilpilahden teollisuusalueen tuotantolaitoksista, Porvoon jätevedenpuhdistamosta sekä Porvoon Energia Oy:n Tolkkisten voimalaitoksesta. Kuormitus painottuu erityisesti Porvoon edustan merialueen länsiosiin Haikkooninselän ja Svartbäckinselän väliselle alueelle, jossa sijaitsevat myös tuotantolaitosten jätevesien purkupaikat. (Kymijoen vesi ja ympäristö ry, 2023)

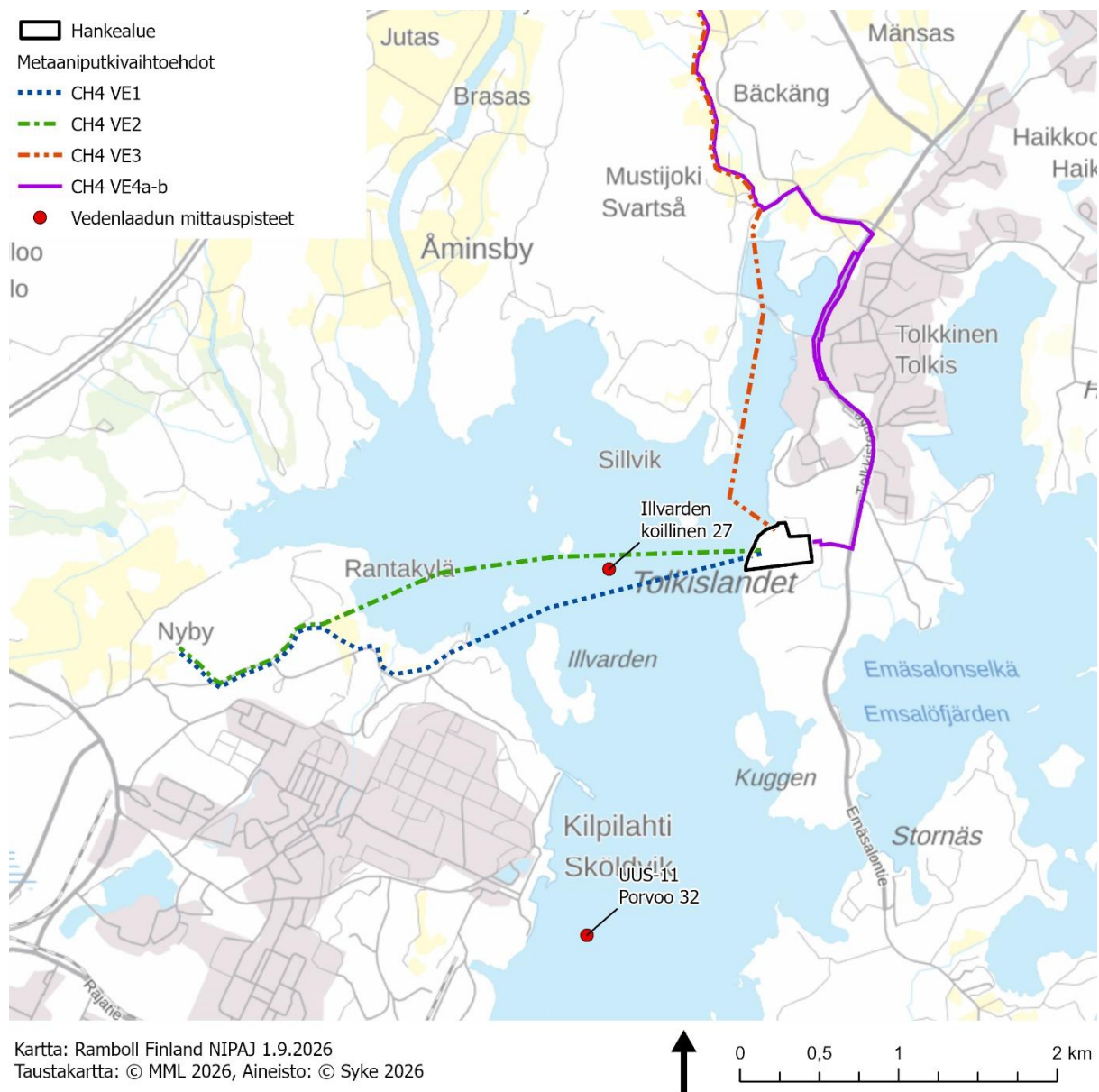
Pintaveden sameuden perusteella voimakkaimmin rehevöityneitä alueita ovat erityisesti Porvoonjoen ja Mustijoen suualueiden läheiset merialueet. Ravinnepitoisuuksissa on kuitenkin havaittu lievää pientymistä viimeisten runsaan 20 vuoden aikana. Merialueen pitkät lahdet ja rikkonainen saaristo rajoittavat veden vaihtuvuutta, minkä vuoksi ulkoisen kuormituksen vaikutukset voivat korostua. Lisäksi pohjan ajoittainen hapettomuus voi vapauttaa ravinteita takaisin veteen ja ylläpitää rehevöitymistä sisäisen kuormituksen kautta. (Lappalainen ym., 2021)

Pitkäaikainen rehevöityminen on muuttanut rannikkovesien eliöstöä ja kasvillisuutta. Muutokset näkyvät muun muassa sinileväkukintoina, rihmamaisten levien runsastumisena sekä rakkoleväkasvustojen vähenemisenä, jota esiintyy erityisesti syvemmillä merialueilla. (Lappalainen ym., 2021)

Vedenlaatu

Porvoon edustan merialueella on suoritettu säännöllistä velvoitetarkkailua 1970-luvulta lähtien. Tarkkailu toteutetaan vesistökuormittajien yhteistarkkailuna, jossa ovat mukana Porvoon kaupungin Hermanninsaaren jätevedenpuhdistamo, Neste Oyj, Borealis Polymers Oy, Alta performance Materials Oy, BEWi RAW Oy, Porvoon energian Tolkkisten voimalaitos ja Port of Tolkkinen. Porvoon merialueen yhteistarkkailuun on velvoitettu osallistumaan ne vesistökuormittajat, joiden jäte- ja jäähdytysvesien johtamista koskevissa lupapäätöksissä on asetettu vesistö- ja/tai kalataloudellinen tarkkailuvelvoite. Tarkkailu on kattanut vedenlaadun tarkkailun sekä pohjaeläin- ja kalataloudellisen tarkkailun. Ammattikalastajien kalastustiedustelua ei lähetetty vuonna 2025, koska aikaisempina vuosina tiedustelulla ei ole voitu arvioida alueen kalastusmääriä, -saaliita tai muita tekijöitä, joita tiedustelulla on alun perin pyritty selvittämään. (Kymijoen vesi ja ympäristö ry, 2026)

Hankealuetta lähimmät havaintopaikat ovat ”Illvarden koillinen 27” noin 1 km etäisyydellä, hankealueen länsipuolella sekä ”UUS-11 Porvoo 32” noin 2,6 km etäisyydellä, hankealueen lounaispuolella (Kuva 6-8). Seurantanäytteistä on määritetty fysikaalis-kemiallisia muuttujia, kuten happi, pH, ravinteet, sameus, sähkönjohtavuus, klorofylli-a, näkösyvyys. Lisäksi on määritetty kolimuotoiset bakteerit ja E.coli. Yhteenvedo tarkkailutuloksista 2021–2025 on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 6-1).



Kuva 6-8. Vedenlaadun tarkkailupisteet hankealueen läheisyydessä. / Kontrollpunkter för övervakning av vattenkvaliteten i närheten av projektområdet.

Taulukko 6-1. Vedenlaatu vuosina 2021–2025 havaintopaikoissa Illvarden koillinen 27 ja UUS-11 Porvoo 32 (Suomen ympäristökeskus, 2026a) / Vattenkvaliteten åren 2021–2025 vid observationsplatserna Illvarden koillinen 27 och UUS11 Porvoo 32 (Finlands miljöcentral, 2026a)

	Happi liukoi- nen mg/l	Hapen kyllästys- aste kyll.%	Sähköjohta- vuus mS/m	Sa- meus FNU	Kokonais- fosfori µg/l	Kokonais- typpi µg/l	Nä- kösyvyys m	Klo- rofylli-a (0-2 m) µg/l
Illvarden koillinen 27								
Pinta								
kes- kiarvo	9,97	99,5	845	7	47	625	1,2	10
mi-	7,7	72	229	2,2	33	250	0,5	0,5
mak-	14	156	992	25	96	1500	2,3	38
Pohja (17 m)								
kes- kiarvo	7,7	67,7	952	5,8	62	495		
mi-	4	37	789	1,2	31	300		
mak-	12,8	92	1050	28	100	710		
UUS-11 Porvoo 32								
Pinta								
kes- kiarvo	9,9	98	875,6	6,1	45	535	1,6	8,6
mi-	7,8	75	580	1,4	25	300	0,2	0,5
mak-	13,9	155	1010	62	130	870	2,8	35
Pohja (23 m)								
kes- kiarvo	7,7	66	971,7452	5,9	65	471		
mi-	3,9	36	848	1,2	42	290		
mak-	12,7	94	1060	33	160	710		

Vedenlaadun tulosten perusteella happitilanne on ollut keskimäärin hyvä havaintopisteillä, ajoittain happitilanne on ollut heikko pohjanläheisessä vedessä. Svätbäckinselän pohjoisosassa (Illvarden koillinen 27) pintaveden sameusarvojen keskiarvo oli 7 FNU, ja arvot vaihtelivat välillä 2,2–25 FNU. Pohjoisosaan laskeva Mustijoki voi osaltaan vaikuttaa alueen veden sameuteen, mutta näytepiste on jo verrattain kaukana joensuulta, noin 1,5 km etäisyydellä. Eteläisemmällä havaintopisteellä (UUS-11 Porvoo 32) pintaveden sameusarvojen keskiarvo oli 6,1 FNU ja arvot vaihtelivat välillä 1,4–62 FNU. Kokonaisfosfori- ja kokonaistyyppipitoisuudet kuvastavat lievästi rehevää-rehevää tilaa. Pohjoisemmalla näytepisteellä näkösyvyys on keskimäärin 1,2 m ja eteläisemmällä 1,6 m. Klorofylli-a pitoisuudet kuvastavat rehevää tilaa.

Ekologinen tila

Hankealueen edustan merialue (Emäsalo 2_Ss_024 Rannikko) edustaa pintavesityypiltään Suomenlahden sisäsaaristoa. Vesimuodostuma on vesienhoidon 3. suunnittelukaudella arvioitu ekologiselta tilaltaan välttäväksi ja kemialliselta tilaltaan hyvää huonommaksi. Ekologinen tilaluokitus on säilynyt samana kuin 2. suunnittelukaudella. Suomessa kaikkien pintavesivesimuodostumien kemiallinen tila on vesienhoidon 3. suunnittelukaudella arvioitu hyvää huonommaksi bromattujen difenyylietereiden ylittäessä mallinnusten perusteella sille asetetun ympäristölaatu normin, joka on

tiukentunut verrattuna edelliseen suunnittelukauteen. Hankealuetta ympäröivän merialueen vesimuodostumat sekä niiden vesienhoidon 2. ja 3 suunnittelukauden luokittelutiedot on esitetty taulukkona ja kuvana (Taulukko 6-2 ja Kuva 6-9). Paineita vesimuodostuman ekologisen tavoitetilaluokan (hyvä) saavuttamiseksi asettavat etenkin pistekuormitus (yhdyskuntien jätevedet, teollisuuspäästödirektiivin IED-laitokset), hajakuormitus (hulevedet, maatalous, saastuneet alueet ja hylätyt teollisuusalueet sekä haja- ja loma-asutuksen jätevedet), morfologinen muutos (vesiliikenne ja muu) ja sisäinen kuormitus tai muu rehevöityminen. Lisäksi vesimuodostumassa PFOS:n laatu normi ylittyy asiantuntija-arvion mukaan.

Taulukko 6-2. Hankealueen edustan merialueen vesimuodostuman vesienhoidon 3. ja 2. suunnittelukauden luokittelutiedot (Suomen ympäristökeskus, 2026a). / Uppgifter om vattensamlingen i havsområdet utanför projektområdet under vattenförvaltningsperioderna 3 och 2. (Finlands miljöcentral, 2026a)

Emäsalo 2_Ss Rannikko	3. luokittelukausi	2. luokittelukausi
Kemiallinen tila	hyvää huonompi	hyvää huonompi
Ekologinen tila	välttävä	välttävä
<i>Biologinen</i>	tydyttävä	välttävä
Kasviplankton	välttävä	välttävä
-a-klorofylli	välttävä (11,57 µg/l)	välttävä (13,3 µg/l)
Muu vesikasvillisuus – makrolevät	välttävä	välttävä
-Fucus vyöhykkeen alaraja, suojaisa	välttävä (1,7 m)	välttävä (1,7 m)
-Fucus vyöhykkeen alaraja, avoin	tydyttävä (2,6 m)	tydyttävä (3,1 m)
Pohjaeläimet	tydyttävä	välttävä
-BBI-indeksi	tydyttävä (0,44 ELS)	tydyttävä (0,45 ELS)
<i>Fysikaalis-kemiallinen</i>	välttävä	välttävä
-Kokonaisfosfori	välttävä (35,5 µg/l)	välttävä (40 µg/l)
-Kokonaistyyppi	tydyttävä (418,9 µg/l)	välttävä (476 µg/l)
-Näkösyyvyys	välttävä (1,96 m)	välttävä (1,8 m)
<i>Hydrologis-morfologinen</i>	tydyttävä	tydyttävä
-Morfologia	tydyttävä	tydyttävä
-Hydrologia	erinomainen	erinomainen
-Esteettömyys	erinomainen	erinomainen

Vesien- ja merenhoito

Suomen vesienhoidon tavoitteena on turvata ja saavuttaa pintavesien vähintään hyvä ekologinen ja kemiallinen tila vuoteen 2027 mennessä. Käynnissä on vesienhoidon kolmas suunnittelukausi 2022–2027 ja vesienhoidon neljäs suunnittelukausi 2028–2033 on valmistelussa. Alueellisissa vesienhoitosuunnitelmissa kuvataan tiedot vesimuodostumien nykytilasta, siihen vaikuttavista tekijöistä ja tarvittavista toimenpiteistä vesien tilan parantamiseksi. Porvoon edustan merialue kuuluu Kymijoen–Suomenlahden vesienhoitoalueeseen (VHA2).

Kymijoen–Suomenlahden vesienhoitoalueella pintavesien tila vaihtelee alueellisesti. Järvet ovat pääosin hyvässä tai erinomaisessa ekologisessa tilassa ja joet ovat pääosin tyydyttävässä tai sitä heikommassa tilassa. Jokien tilaa heikentävät erityisesti hajakuormituksen aiheuttama ravinnekuormitus ja rehevöityminen sekä jokien rakentaminen, säännöstely ja patoaminen.

Suomenlahden rannikkovesien tila on paikoin parantunut, mutta on edelleen pääosin tyydyttävä tai välttävä. Keskeinen ongelma on liian suuri ravinnekuormitus, joka aiheuttaa rehevöitymistä, leväkukintoja ja pohjanläheisen veden happivajetta. Heikot happiolot voivat lisäksi lisätä sisäistä kuormitusta, kun pohjasedimenttiin sitoutuneita ravinteita vapautuu takaisin veteen.

Vesien tilaan vaikuttavat siten erityisesti maa- ja metsätalouden sekä turvetuotannon hajakuormitus, yhdyskuntien ja muun toiminnan ravinnekuormitus sekä vesistöjen rakenteelliset muutokset, kuten patoaminen ja säännöstely.

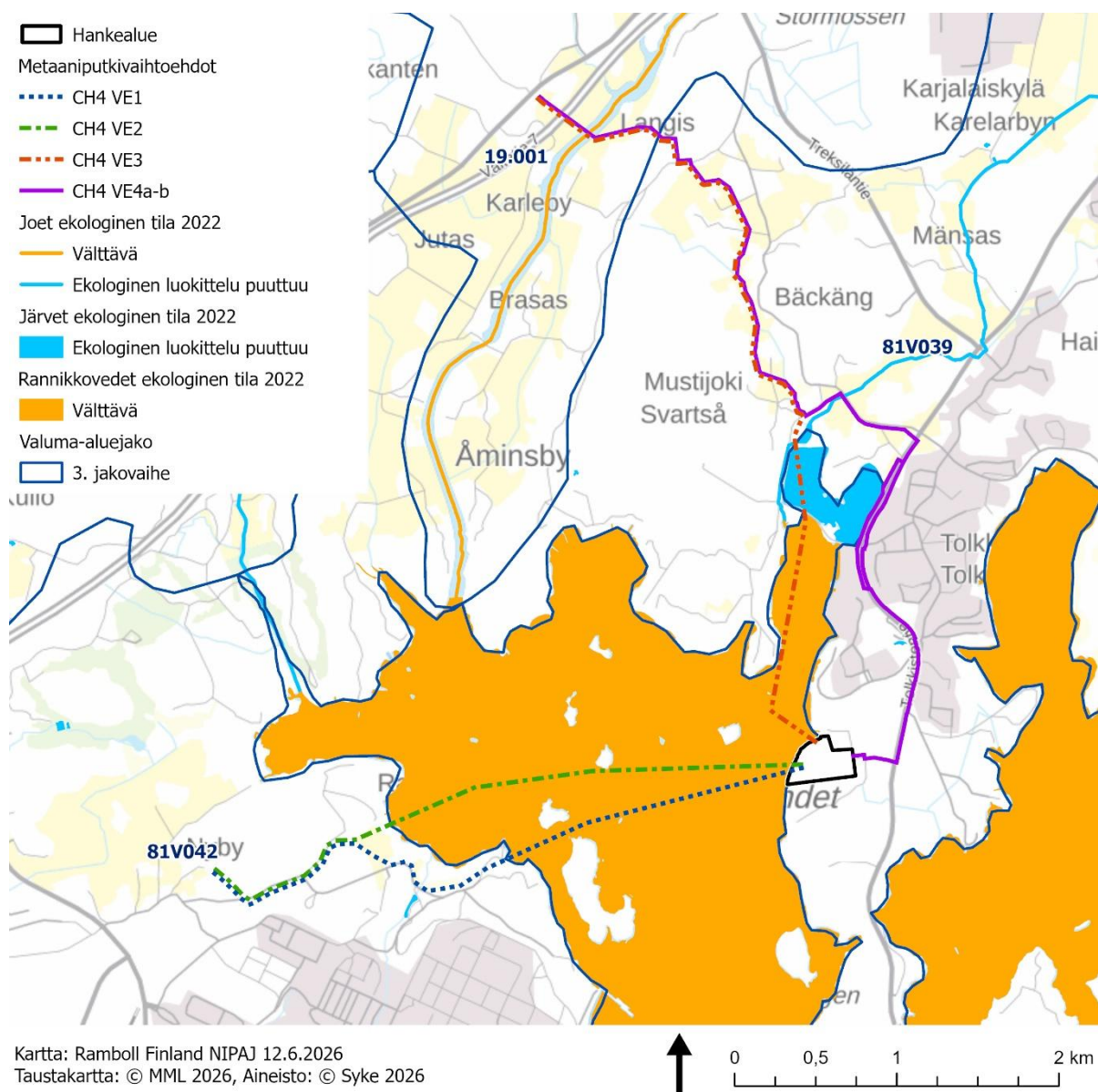
Lisäksi rannikkoalueen merenhoitoa määrittelee Suomen merenhoitosuunnitelman toimenpideohjelma vuosille 2022–2027. Kansalliset merenhoitosuunnitelmat laaditaan kaikissa EU:n merenranta-alueissa. Suomen merenhoitosuunnitelman tavoitteena on saavuttaa meren hyvä tila. Merenhoitosuunnitelma koskee koko Suomen merialuetta rantaviivasta talousvyöhykkeen ulkorajalle.

Tulva-alueet

Hankealueen lähialueella ei ole merkittävää tulvariskialuetta. Alueelle on laadittu Rannikkoalueen meritulvakartta (nro 133), jonka perusteella hankealueen länsireunalla on alueita, jotka voivat jäädä meritulvan vaikutuspiiriin.

Kaasuputki

Kaasuputken reittivaihtoehdot sijoittuvat Suomenlahden rannikkoalueen päävesistöalueelle (81) sekä Mustijoen päävesistöalueelle (19). Vaihtoehdot CH4 VE1 ja CH4 VE2 sijoittuvat 3. jakovaiheen valuma-alueille 81V039 ja 81V042 (Kuva 6-9). Vaihtoehdot CH4 VE3 ja CH4 VE4 sijoittuvat valuma-alueille 81V039 ja 19.001 (Mustijoen alaosan alue). Lisäksi vaihtoehdot CH4 VE1, CH4 VE2 ja CH4 VE3 sijoittuvat osittain Porvoon edustan merialueelle. Reittivaihtoehdot CH4 VE3 ja CH4 VE4a sijoittuvat lahden pohjukassa sijaitsevalle makeanvedenaltaan alueelle.



Kuva 6-9. Valuma-alueet. / Avrinningsområden.

Kaasuputken reittivaihtoehdoissa CH4 VE1 ja CH4 VE2 kaasuputki kulkee läpi Svartbäckinselän pohjukan, Porvoon edustan merialueella sekä alittaa vaihtoehdossa CH4 VE1 yhden nimettömän ojan/puron Kulloonlahdentien ylittävän sähkölinjan kohdalla.

Kaasuputken reittivaihtoehdossa CH4 VE3 kaasuputki sijoittuu merialueelle Kråkvikenissä ja Silvikkissä, Svartbäckinselän pohjukassa ja sijoittuu myös makeanvedenaltaaseen. Maa-alueella reittivaihtoehto alittaa useamman nimettömän ojan/puron sekä Mustijoen.

Reittivaihtoehdossa CH4 VE4a kaasuputki sijoittuu noin 350 m matkalta makeanvedenaltaaseen. Muilta osin reittivaihtoehto CH4 VE4 sijoittuu maa-alueelle, alittaen usean nimettömän ojan sekä Mustijoen.

Mustijoki on tyypiltään keskisuuri savimaiden joki ja sen pituus Sulkavanjärvestä mereen on 78 km. Joen valuma-alueen suuruus on 783,21 km² ja järvisyys on 1,49 %. Mustijoen alaosan (Mustijoen

alaosa 19.001_001) paineksi on tunnistettu pistekuormitus (yhdyskuntien jätevedet), hajakuormitus (maatalous sekä haja- ja loma-asutuksen jätevedet) ja este (vesivoima). Mustijoen ekologinen tila 3. suunnittelukaudella on välttävä (Taulukko 6-3).

Mustijoessa vuoden 2025 keskivirtaama oli 6,5 m³/s ja huippuvirtaama tammikuussa 47 m³/s. Pie- nin virtaama havaittiin syyskuussa Mustijoessa sen ollessa 0,45 m³/s. (Kymijoen vesi ja ympäristö ry, 2026)

Taulukko 6-3. Mustijoen alaosa -vesimuodostuman vesienhoidon 3. ja 2. suunnittelukauden luokittelutiedot (Suomen ympäristökeskus, 2026a). Uppgifter om vattensamlingen Svartsåns nedre del under vattenförvaltningsperioderna 3 och 2. (Finlands miljöcentral, 2026a)

Mustijoen alaosa 19.001_001	3. luokittelukausi	2. luokittelukausi
Kemiallinen tila	hyvää huonompi	hyvä
Ekologinen tila	välttävä	tyydyttävä
<i>Biologinen</i>	välttävä	tyydyttävä
Kalat	välttävä	
-jokikalaindeksi	välttävä (0,2 indeksiarvo)	
Muu vesikasvillisuus – päällykslevät eli perifyton		välttävä
Pohjaeläimet		hyvä
<i>Fysikaalis-kemiallinen</i>	välttävä	välttävä
-Kokonaisfosfori	välttävä (105,5 µg/l)	välttävä (107 µg/l)
-Kokonaistyyppi	(2300,21 µg/l)	(2568 µg/l)
-pH minimi	(6,8 m)	
<i>Hydrologis-morfologinen</i>	huono	huono
-Morfologia	välttävä	välttävä
-Hydrologia	tyydyttävä	tyydyttävä
-Esteettömyys	välttävä	välttävä

Mustijoen alaosan vedenlaatua on seurattu havaintopaikasta Mustijoki 4,2 6010, joka sijaitsee jo- ensuusta noin 4,5 km ylävirtaan päin, valtatie 7:n ja Helsingintien välittömässä läheisyydessä. Ky- seessä on Ympäristöhallinnon intensiivinen seuranta-asema. Havaintopisteen vedenlaatutiedot vuo- silta 2021–2025 on esitetty seuraavassa (Taulukko 6-4).

Taulukko 6-4. Mustijoen alaosan havaintopisteen Mustijoki 4,2 6010 vedenlaatutiedot vuosina 2021–2025 (Suomen ympäristökeskus, 2026a). / Uppgifter om vattenkvaliteten vid observationspunkten Mustijoki 4,2 6010 i nedre delen av Svartsån åren 2021–2025 (Finlands miljöcentral, 2026).

Musti- joki 4,2 6010	Hapen kyl- lästysaste kyll.%	Happi, liukoi- nen mg/l	Sähkönjohta- vuus mS/m	Sameus, FNU	Kokonaisfos- fori, µg/l	Kokonais- tyyppi, µg/l	pH	Väri- luku, mg/l Pt
Kes- kiarvo	84	10,2	14	38	83	2061	7,2	118
Minimi	62	5,5	6,8	5,5	30	440	6,7	32
Maksimi	96	14	23	130	200	4800	7,7	190
N	60	60	93	93	93	93	93	93

Vedenlaatutulosten perusteella Mustijoen happitilanne on pysynyt hyvänä. Sameus vaihtelee joki- vesille tyypilliseen tapaan ja veden väri on pääosin selkeästi ruskea. Kokonaisfosforipitoisuus ku- vastaa keskimäärin hyvin rehevää tilaa. Kokonaistyyppipitoisuus kuvastaa runsaasti viljellyiden alu- eiden vesistöjen tyypipitoisuuksia. Veden pH on pääosin pysynyt lähellä neutraalia.

6.5.2 Vaikutusten arviointi

Hankealue

Laitoksen jäähdytysratkaisuksi on suunniteltu käytettäväksi osittain merivesijäähdytystä. Mikäli jäähdytys toteutetaan merivedellä, mahdolliset pintavesiin kohdistuvat vaikutukset muodostuvat merivedenotosta sekä jäähdytysveden purkamisesta aiheutuvasta lämpövaikutuksesta. Jäähdytysveden lämpökuormitus voi vaikuttaa esimerkiksi jääoloihin sekä vesimassan kerrostumisoloihin purkputken lähiympäristössä. Lisäksi lämpötilan muutokset voivat vaikuttaa vesieliöstön elinolosuhteisiin ja paikallisesti veden fysikaalis-kemiallisiin ominaisuuksiin. Vaikutusten arvioinnissa tarkastellaan lämpökuormituksen suuruutta, leviämistä ja vaikutusalueita sekä mahdollisia vaikutuksia veden lämpötilaan, jääoloihin ja vesimassan kerrostuneisuuteen.

Lisäksi laitokselta on suunniteltu johdettavan mereen puhtaita rejekti- ja prosessivesiä. Rejektiveden mahdollisesti merivettä suurempi suolapitoisuus huomioidaan jatkosuunnittelussa ja vaikutusten arvioinnissa.

Laitoksen vesistövaikutuksia arvioidaan asiantuntija-arviona hyödyntäen aiemmin tehtyjä selvityksiä ja tarkkailutietoja sekä ympäristöhallinnon tietokantoja. Tarvittaessa arvioinnissa hyödynnetään myös hankkeen jatkosuunnittelun yhteydessä tehtäviä mallinnuksia.

Lisäksi arvioidaan hankkeen määrälliset ja laadulliset vaikutukset hulevesiin. Pintavesivaikutusten arvioinnissa arvioidaan rakentamisesta johtuvan sekä toiminnanaikaisen hulevesien aiheuttama ravinne-, haitta-aine-, ja kiintoainekuormitus mereen. Hulevesien hallintaa ja käsittelyä tarkennetaan hankkeen jatkosuunnittelussa laadittavassa hulevesisuunnitelmassa. Lisäksi arvioinnissa huomioidaan happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys.

Tulvariski ja mahdollisten tulvien vaikutukset hankkeeseen huomioidaan hankkeen jatkosuunnittelussa ja vaikutusten arvioinnissa. Arvioinnissa tarkastellaan muun muassa suunniteltujen toimintojen ja rakenteiden sijoittumista suhteessa tulvariskialueisiin sekä tulvien mahdollisia vaikutuksia hankkeen toimintaan ja ympäristöön.

Vaikutusten arvioinnissa otetaan huomioon lainsäädännön vaatimukset, mukaan lukien Euroopan unionin vesipuitelidirektiivi 2000/60/EY (VPD) ja siitä johdetut kansalliset säädökset. Kaikille Suomen vesienhoitoalueille on laadittu vesienhoitosuunnitelmat. Tämän hankkeen osalta huomioidaan Kymijoen–Suomenlahden vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelma vuosille 2022–2027 sekä Uudenmaan vesienhoidon toimenpideohjelma vuosille 2022–2027. Lisäksi huomioidaan merenhoitosuunnitelma. Arvioinnissa hyödynnetään myös vesienhoidon suunnittelukauden 2028–2033 uusia suunnitelmia, mikäli ne ovat saatavilla YVA-selostusvaiheessa.

Kaasuputki

Kaasuputken neljästä reittivaihtoehdosta kahdessa putki sijoitetaan osittain mereen, yhdessä osittain mereen ja makeanvedenaltaaseen sekä yhdessä vaihtoehdossa putki sijoitetaan osittain makeanvedenaltaaseen. Kahdessa vaihtoehdossa putki alittaa Mustijoen. Vesistövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan putken rakentamisesta ja mahdollisista vesistöön sijoittuvista rakenteista aiheutuvia vaikutuksia.

Mereen ja makeanvedenaltaaseen sijoittuvissa vaihtoehdoissa arvioidaan erityisesti rakentamisen aikaisia vaikutuksia, kuten mahdollisesta pohjan kaivamisesta, ruoppauksesta tai muusta rakentamisesta aiheutuvaa veden samentumista, kiintoainekuormitusta ja mahdollisia vaikutuksia vesieliöstöön. Lisäksi tarkastellaan mahdollisia vaikutuksia paikallisiin virtausolosuhteisiin sekä vesienhoidon tavoitteisiin.

Mustijoen alitusvaihtoehtoissa arvioidaan alitusmenetelmän ja rakentamisen mahdollisia vaikutuksia joen vedenlaatuun ja vesieliöistöön. Arvioinnissa huomioidaan myös mahdolliset työnaikaiset häiriötilanteet ja niiden vaikutukset vesistöön.

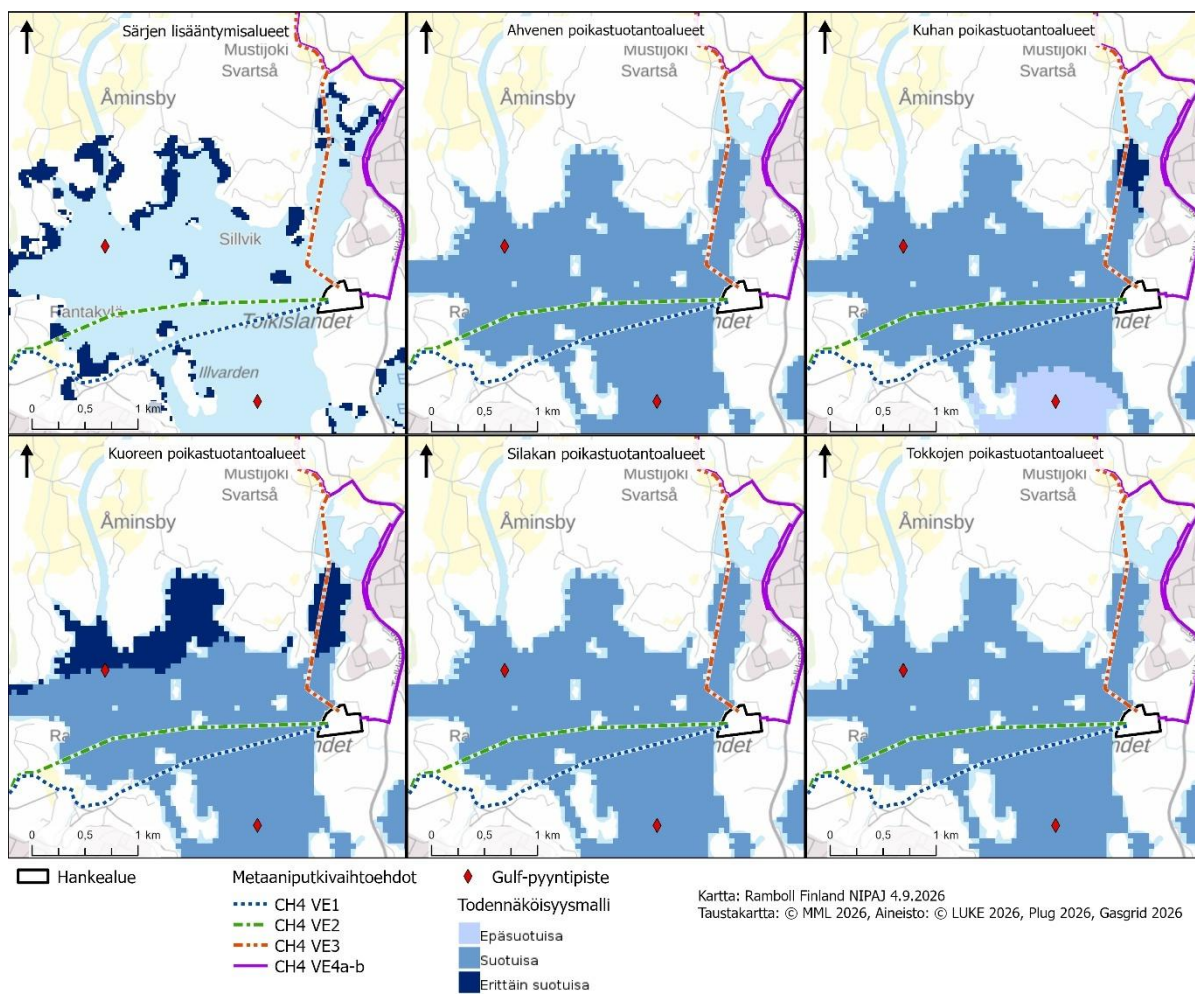
Vaikutusten arviointi tehdään asiantuntija-arviona hyödyntäen aiemmin tehtyjä selvityksiä ja tarkkailutietoja sekä ympäristöhallinnon tietokantoja. Vaikutusten arvioinnissa huomioidaan myös hankkeen vaikutusalueella voimassa olevat vesienhoidon suunnitelmat ja toimenpideohjelmat sekä merenhoitosuunnitelma. Arvioinnissa hyödynnetään myös vesienhoidon suunnittelukauden 2028–2033 uusia suunnitelmia, mikäli ne ovat saatavilla YVA-selostusvaiheessa. Lisäksi huomioidaan happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys ja niiden mahdolliset vaikutukset.

6.6 Kalasto ja kalastus

6.6.1 Nykytila

Merialueen kalasto

Svartbäckinselän pohjoisosa on VELMU-inventointiohjelman mallinnuksen mukaan ahvenen, kuhan, kuoreen, silakan ja tokkojen suotuisaa poikastuotantoaluetta (Suomen ympäristökeskus, 2026e). Lisäksi rannikkoalueilla on särjen erittäin suotuisaa poikastuotantoaluetta, lukuun ottamatta Tolkisen länsirannikkoa, jolla hankealue sijaitsee. Mallinnukset perustuvat Suomen rannikolla tehtyihin kalastotutkimuksiin sekä paikkatietomuotoisiin ennustemuuttujiin (Kallasvuo ym., 2016) (Kuva 6-10, Kuva 6-11).



Kuva 6-10. Kalanpoikastuotantoalueiden todennäköisyysmalli ja aikaisemmat Gulf Olympia -poikaspyydystyspisteet merialueen kaasuputkivaihtoehdoilla (Suomen ympäristökeskus, 2026e). / Sannolikhetsmodell för fiskyngel-produktionsområden samt tidigare Gulf Olympia-yngelfångstplatser i förhållande till gasledningsalternativen i havsområdet (Finlands miljöcentral, 2026e).



Kuva 6-11. Aikaisemmat verkko- ja sähkökoekalastusalat kaasuputkivaihtoehtojen lähialueella (Suomen ympäristökeskus, 2026f). / Tidigare nät- och elprovfiskeområden i närheten av gasledningsalternativen (Finlands miljöcentral, 2026f).

Coastal-koekalastusrekisterin mukaan lähimmältä koekalastusosalta, Emäsalo länsipuoli, on saatu saaliiksi enimmäkseen ahventa ja särkeä viimeisimmässä, vuoden 2023 koekalastuksessa (Suomen ympäristökeskus, 2026f). Muita havaittuja lajeja ovat olleet kampela, kiiski, kilohaili, kivinilkka, kuha, kuore, lahna, mustatokko, mustatäplätokko, pasuri, salakka, silakka, sorva, säyne ja vimpä. Mustatäplätokko on Mustanmeren ja Kaspianmeren alueelta peräisin oleva vieraslaji, joka on levinnyt laajalle ja vakiintunut Suomen rannikkovesiin.

Kilpilahden alueella on tehty myös Gulf Olympia -kalanpoikasselvityksiä. Illvardenin saaren ja Tolkisten välillä sijaitsevalla linjalla on saatu saaliiksi ahvenen, silakan ja tokkojen poikasia (Suomen ympäristökeskus, 2026e). Bredvassvikenin edustan pisteellä saaliina on ollut silakan, tokkojen ja kuoreen poikasia.

Lisäksi Ramboll Finland Oy on tehnyt kalanpoikastutkimusta hankkeen meren puoleisella vaikutusalueella Gulf Olympia -menetelmällä kesällä 2026. Menetelmän avulla selvitetään erityisesti vaapaassa vedessä esiintyvien kalanpoikasten esiintyvyyttä ja se soveltuu erinomaisesti kuhan, ahvenen, silakan, kuoreen, tokkojen ja mateen poikastuotantoalueiden selvittämiseen. Lisäksi Ramboll on selvittänyt hauen lisääntymisalueita valkolevymenetelmällä kesällä 2026. Tulokset huomioidaan selostusvaiheen vaikutusten arvioinneissa.

Jokien kalasto

Mustijoen alaosassa on tehty sähkökoekalastuksia 1990-luvulta alkaen (Suomen ympäristökeskus, 2026f). Merta lähimmällä Brasas kalatie -sähkökoekalastusalueella on viimeksi tehty koekalastuksia elokuussa 2025. Tuolloin havaittuun lajistoon kuuluivat turpa, säyne, särki, seipi, salakka ja ahven, joista särki ja ahven olivat runsaslukuisimmat. Vuonna 2022 sähkökoekalastuksissa havaittiin lisäksi yksittäinen ankerias sekä kivennuoliaisia.

Ramboll Finland Oy suorittaa sähkökoekalastuksia hankkeen yhteydessä syksyllä 2026. Tavoitteena on huomioida erityisesti lohikalojen esiintyminen. Tulokset huomioidaan selostusvaiheen vaikutusten arvioinneissa.

Kaupallinen kalastus

Hankealueen ja kaasuputkialueen ympäröivällä merialueella kalastus on nykytilassa rajoitettua (kalastusrajoitus.fi). Mustijoen suulla on kilometrin säteelle ulottuva verkkokalastuskieltoalue ja jokisuulta kaakkoon suuntautuva kalaväyläalue, jolla rajoitetaan kalastusta kiinteillä ja seisovilla pyydöksillä, troolilla ja nuotalla. Lisäksi Mustijoen suulta kolmen kilometrin etäisyydelle ulottuva isoräski-kieltoalue kattaa lähes koko lahden.

Pieni osa kaasuputken alueesta kuuluu Kuggenin kalastusalueeseen. Vaikutusalueelle kuuluvat lisäksi kalastusalueet Kōukudden itä ja länsi, joista jälkimmäisellä on sallittu vain heitto- ja vetokalastus.

6.6.2 Vaikutusten arviointi

Hankealue

Hankealueen rantaviiva on ihmisen voimakkaasti muokkaama, joten sillä ei ole merkitystä kalaston tai kalanpoikastuotannon kannalta, sillä tällaisen ympäristön soveltuvuus lisääntymisympäristöksi on heikkoa.

Mikäli laitoksen jäähdytys päätetään toteuttaa merivedellä, mahdolliset kalastoon kohdistuvat vaikutukset muodostuvat merivedenotosta sekä jäähdytysveden purkamisesta aiheutuvasta lämpövaikutuksesta. Jäähdytysveden lämpökuormitus voi jäähdytysvesien lämmittämällä vesialueella vaikuttaa esimerkiksi pohjakalojen happiolosuhteisiin. Lämmin vesialue voi vaikuttaa jossain määrin myös Mustijoessa mahdollisesti esiintyvien vaelluskalojen vaelluskäyttäytymiseen, mikäli lämpimän veden alue sijoittuu Mustijoen suun ja avomeren välille – etenkin lohikalat ovat herkkiä korkeille lämpötiloille (Wither ym., 2012). Koska lämpötilan nousulla on vaikutuksia myös kasvillisuuteen ja paikallaan pysyvään pohjaeläimistöön, ovat myös elinympäristön muutoksesta johtuvat epäsuorat vaikutukset etenkin poikastuotantoalueisiin mahdollisia.

Vaikutusten arvioinnissa tarkastellaan lämpökuormituksen suuruutta, leviämistä ja vaikutusalueita sekä mahdollisia vaikutuksia vaikutusalueella esiintyvään kalastoon sekä Mustijoella mahdollisesti esiintyviin vaelluskaloihin. Jäähdytysvesien vaikutukset kaloihin rajautuvat alueelle, jossa lämpötilan muutokset ovat suurimmat.

Kaasuputki

Rakentamisen aiheuttamia vaikutuksia voidaan verrata ruoppaushankkeiden aiheuttamiin vaikutuksiin. Näitä ovat kiintoainepitoisuuden ja sameuden lisääntyminen, vedenalainen melu ja yleinen häiriövaikutus. Samat vaikutusmekanismit koskevat sekä merialueelle että Mustionjoelle sijoittuvia kaasuputkivaihtoehtoja. Rakentamisen aikana vaikutukset voivat näkyä muun muassa kalojen karkottumisena ja kalastuksen tilapäisenä rajoittumisena. Seurauksena voi olla lyhytaikaista saaliiden vähenemistä ja paikoin myös pyydysten limoittumista. Mustijoki on herkempi rakentamisen aikaisille vaikutuksille kuin merialue.

Kaasuputkella ei ole käytönaikaisia vaikutuksia kalastoon. Kaasuputken reitille sijoittuu merialueella pieniltä osin vain Kuggenin kalastusalue, joten vedenalaisten rakenteiden aiheuttama rajoitus kalastukselle ei todennäköisesti ole merkittävä.

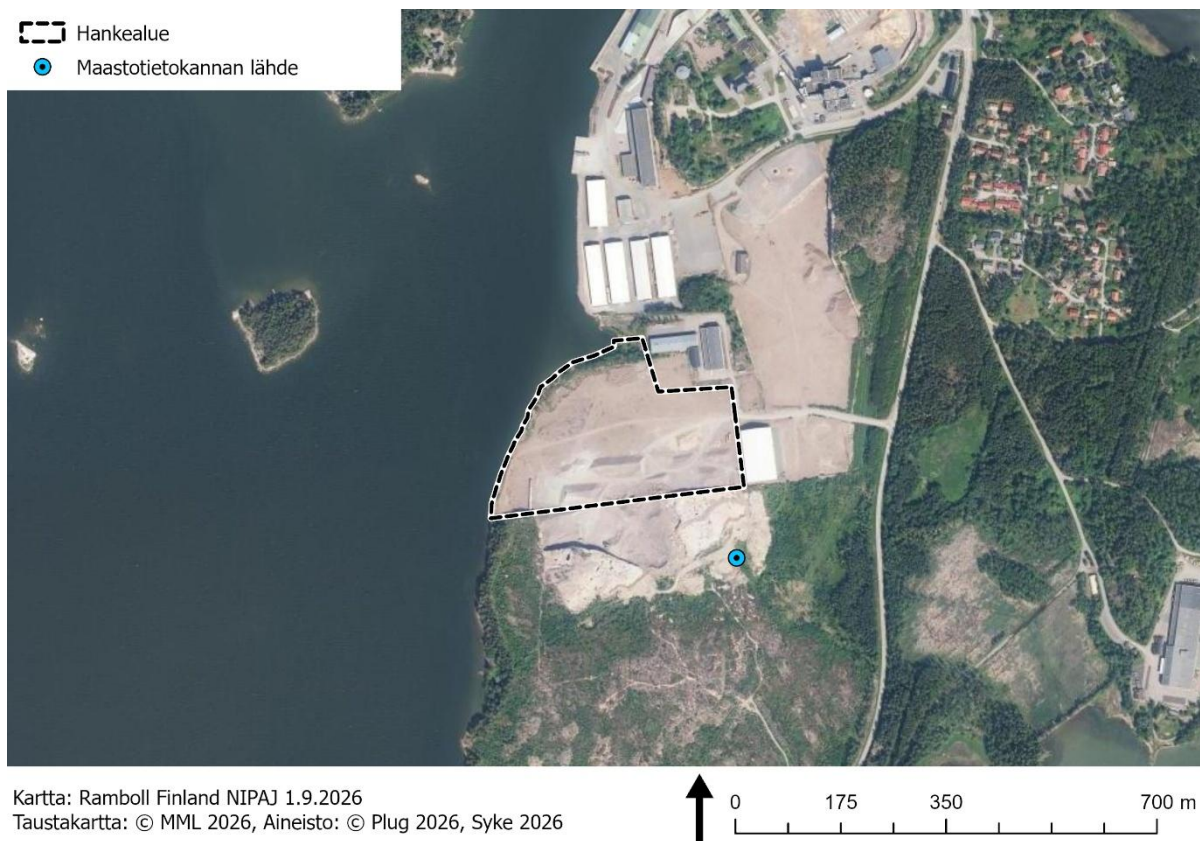
6.7 Kasvillisuus, eliöt ja luonnon monimuotoisuus

6.7.1 Nykytila

Hankealue

Hankealue on lähes kokonaan muokattua luonnontilansa menettänyttä lähes tasaiseksi lanattua maa-aineskenttää, jossa ei ole jäljellä kasvillisuutta kuin pienellä alalla hankealueen pohjoisosassa (Kuva 6-12).

Myös hankealueen eteläpuolinen Tolkislandetin alue on voimakkaasti avohakattua, paikoin kallioistakin aluetta, jossa on kalliokiviainesten louhintatoimintaa. Metsäkeskuksen avoimen paikkatietoaineiston perusteella (Metsäkeskus, 2026) hankealueelle ei sijoitu metsälain 10 §:n erityisen tärkeitä elinympäristöjä tai metsälakikohteita. Hankealueen eteläpuolelle noin 120 metrin etäisyydelle sijoittuu karttatarkastelun perusteella lähde (Kuva 6-12).

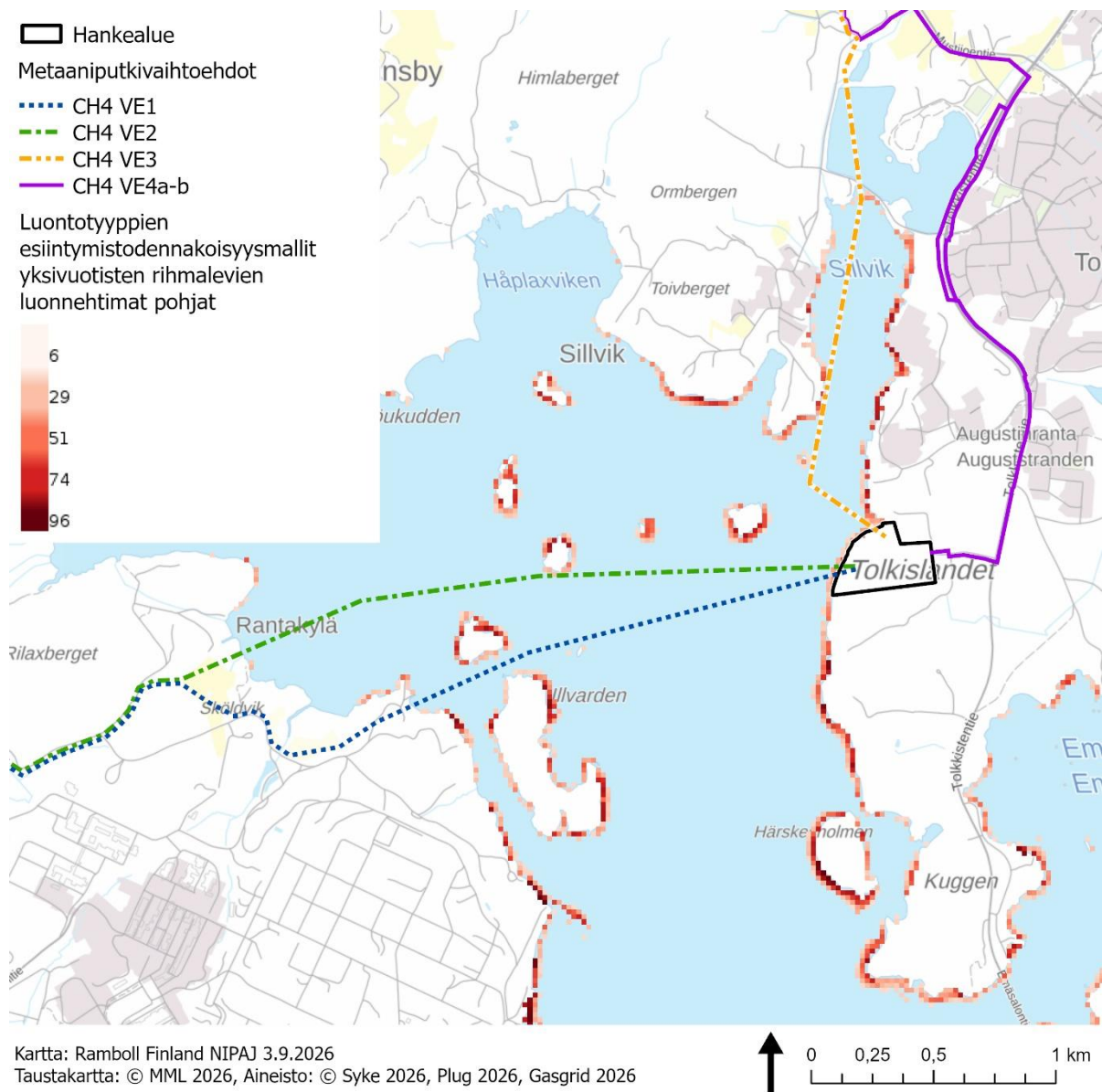


Kuva 6-12. Hankealue ortokuvalla. Hankealueen eteläpuolelle n. 120 metrin etäisyydelle sijoittuu lähde. / Projektområdet på ett ortofoto. Det finns en källa ca 120 meter från projektområdet mot söder.

Kaasuputki

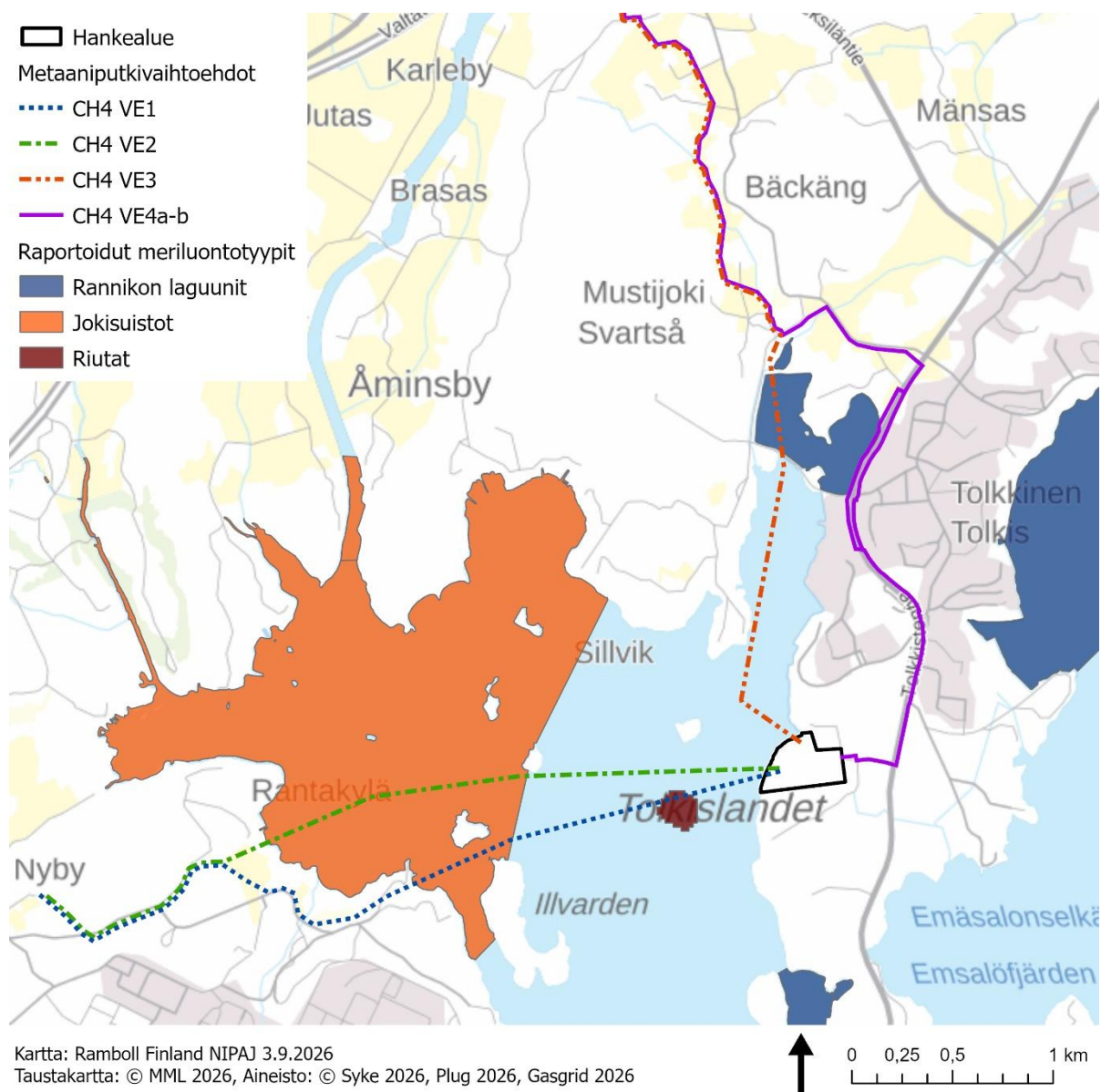
Merialue ja makeanveden allas

Kilpilahden alue on kauttaaltaan melko suojaisa. Pohjan avoimuusindeksi matala ja pinnan aaltoekspositio avoimimpia väyläalueita lukuun ottamatta alhainen. Alueella on GTK:n mallinnusten mukaan lähinnä pehmeitä pohjia. Kaasuputken lähialueella on lukuisia saaria ja luotoja, joita ympäröivä litoraalivyöhyke eli rannanläheisin vedenalainen osa on VELMU-mallinnusten mukaan melko suurella todennäköisyydellä yksivuotisten rihmalevien luonnehtimaa kovaa pohjaa (Suomen ympäristökeskus, 2026e). Yksivuotiset rihmalevöpohjat ovat tyypillisiä kovilla pohjilla hyvin matalassa vedessä, ja ne nimensä mukaisesti uusiutuvat vuosittain muun muassa jäiden vaikutuksesta. Suomessa luontotyyppi on elinvoimainen, eikä sillä ole suojelullista asemaa. Muilta osin merialueella ei ole VELMU:n mallinnusten mukaan erityistä kasvillisuustyyppipotentiaalia. (Kuva 6-13)



Kuva 6-13. Hankealueen ja putkireittien läheisyydessä sijaitsevat luontotyyppien esiintymistodennäköisyyssmallit yksivuotisten rihmalevien luontotyyppien pohjien osalta (Suomen ympäristökeskus, 2026e). / Modeller av sannolikheten för förekomst av naturtyper i närheten av projektområdet och rörledningarna i fråga om bottnar karakteriserade av ettåriga alger. (Finlands miljöcentral, 2026e).

Mustijoen ja Kullobäckenin edustalla esiintyy VELMU-aineistojen mukaan jokisuistoluontotyyppiä, joka rajautuu jokien laskupaikkojen ja Storlotionin, Lillotionin ja Käringenin saarten ja luotojen muodostaman kokonaisuuden välille (Kuva 6-14). Jokien mukana kulkeutuva hienojakoinen aines tyyppillisesti kerääntyy jokisuiston alueelle. Samalla vesi voi olla makeampaa kuin muualla merialueella.



**Kuva 6-14. VELMU-aineiston mukaiset raportoidut meriluontotyytit (Suomen ympäristökeskus, 2026e) / Rappor-
terade marina naturtyper enligt VELMU-materialet (Finlands miljöcentral, 2026d)**

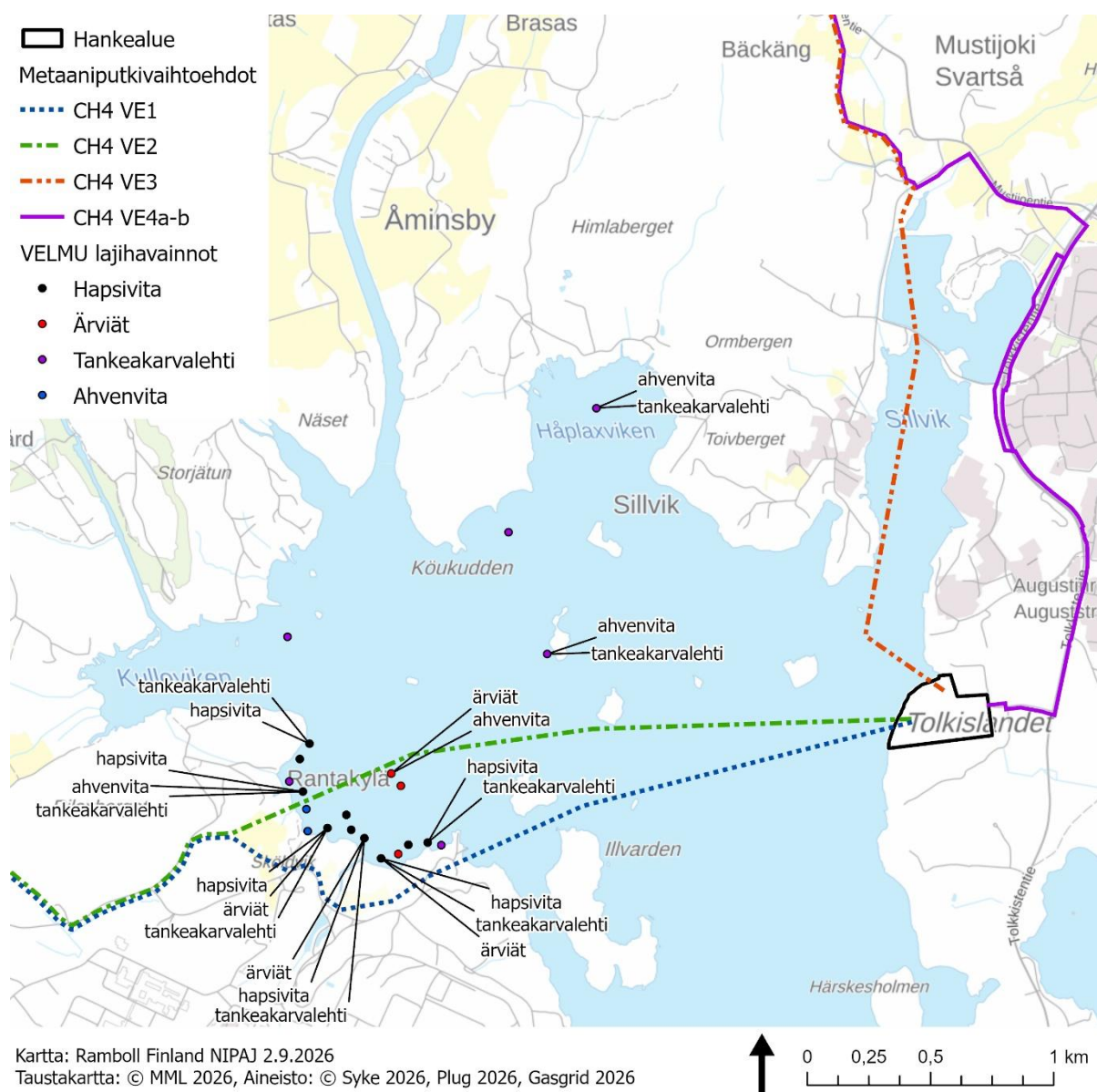
Tolkkisten edustalla esiintyy VELMU-aineistojen mukaan pienialaisesti riuttaluontotyyppiä (Kuva 6-14). Kaasuputken VE1 sijoittuu osittain tämän riuttakuvion päälle. Riutat on yhdistelmäluontotyyppi, johon kuuluvat tasaisesta merenpohjasta erottuvat kovien ja karkeiden pohjien muodostumat. Riuttojen uhanalaisuus on jätetty Suomessa arvioimatta, eikä niillä ole Natura 2000 -alueita lukuunottamatta erityistä suojellusta asemaa. Luontotyyppien esiintymisen todennäköisyyssmallin mukaan riutta-alueella ei ole erityistä potentiaalia erittäin uhanalaisille hauru- tai punaleväpohjille, joita saattaa esiintyä riuttojen yhteydessä (Suomen ympäristökeskus, 2026e).

Hankealueen ja kaasuputkireittien läheisellä Svartbäckinselän pohjoisosan merialueella esiintyy myös rannikon laguuneja (Kuva 6-14). Hankealuetta lähimmät rannikon laguunien esiintymät sijoittuvat hankealueesta etelään Päruvikenin alueella, noin 850 m etäisyydelle (Suomen ympäristökeskus, 2026e). Karttatarkastelun se ei ole kluuvi tai flada, joten sillä ei ole suojellusta asemaa.

VELMU-aineiston mukaan myös makeanveden alue Maavallintien pohjoispuolella olisi rannikon laguuni. Sen yhteys mereen on kuitenkin kauttaaltaan pengerrettyä ja rakennettua tiealuetta, joten makeanveden alue ei vastaa vesilaissa suojellun fladan tai kluuvin ominaispiirteitä eikä sillä siten ole suojelullista asemaa.

Kilpilahden alueella on tehty laajalti merenpohjan kasvillisuuden selvitystä drop video -kartoitusmenetelmällä (Suomen ympäristökeskus, 2026e). Koitholmenin edustalla, noin 580 m hankealueesta luoteeseen, esiintyy punaleviin kuuluvia haarukkaleviä ja merirokkoa, joka on Itämerellä yleinen vieraslaji (Suomen ympäristökeskus, 2026e).

Rantakylän edustalla on tehty vesikasvillisuusselvityksiä haraamalla vuonna 2022, kaasuputken VE2 rantautumispaikan läheisyydessä, minkä lisäksi Ramboll on laatimassa alueelle vesikasvillisuusselvityksiä tätä YVA-menettelyä varten. Sekä aikaisempien harausten että alustavien Rambollin havaintojen mukaan lahdessa esiintyy hapsivitaa, ärviöitä, tankeakarvalehteä ja ahvenvitaa, jotka ovat kaikki pehmeillä pohjilla tyypillisesti esiintyviä uposlehtisiä kasveja (Kuva 6-15).



Kuva 6-15. Hankealueen ja putkireittien läheisyydessä tehdyt VELMU -lajihavainnot. (Suomen ympäristökeskus, 2026e) / VELMU-artobservationer som gjorts i närheten av projektområdet och rörledningarna (Finlands miljöcentral, 2026e).

Aikaisempaa luontotietoa ei ole saatavilla makeanveden alueelta Maavallintien pohjoispuolella. Rambollin vuoden 2026 vesikasvillisuusselvitysten alustavien havaintojen mukaan alueella esiintyy runsaasti kellus- ja uposlehtistä kasvillisuutta, kuten ärviötä, vitoja, ulpukkaa, lummetta, vesihernettä, ristilimaskaa ja tankeakarvalehteä. Erityisesti itäpuoli makeanveden altaasta on rehevä, vaikka ei täysin umpeenkasvanut. Sillvikin alueella on havaittu direktiivilajeista idänkirsi- ja täplä-lampikorentoja.

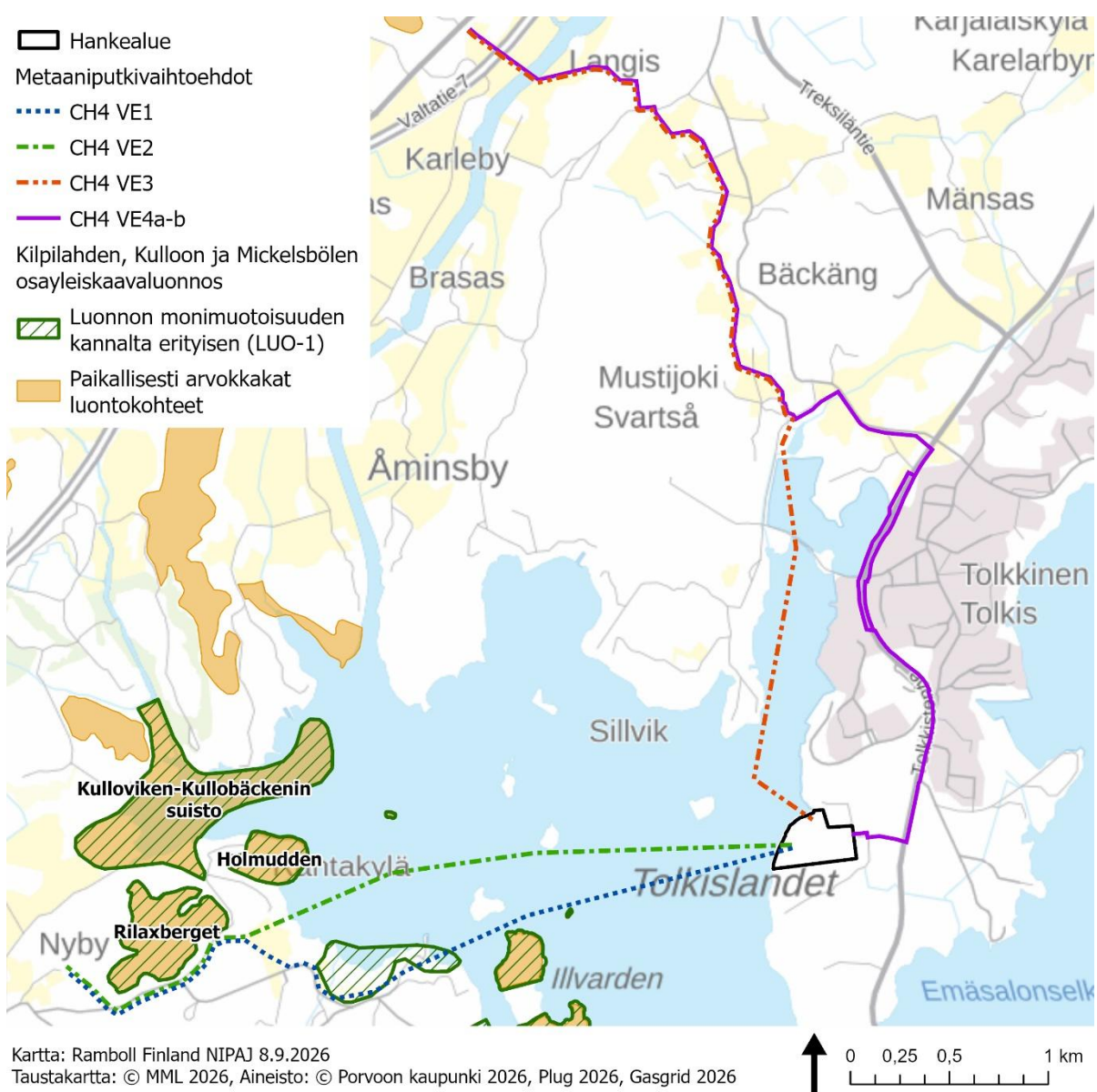
Svartbäckinselällä on tutkittu pohjaeläimistöä osana merialueen yhteistarkkailua. Hankealuetta lähin tarkkailupiste (Porvoo meri Illvarden koillinen N) sijaitsee hankealueesta noin 800 m etäisyydellä, hankealueen länsipuolella. Viimeisimmällä tarkkailukerralla vuonna 2023 taksonimäärä tarkkailupisteellä Porvoo_meri_Illvarden_koillinen_N oli 20 ja yksilömäärä vaihteli välillä 1–21 ja yksilötiheys välillä 8,66–181,82 yks./m². Yleisimpiä havaittuja taksoneita olivat vaeltajakotilo, harvasukasmadot ja amerikansukajalkainen (Kymijoen vesi ja ympäristö ry, 2026).

Maa-alueet

Kaasuputkireittien vaikutusalueen rajaukseksi määriteltiin 30 metriä siirtoputken molemmin puolin (kpl 5.1). Rajauksen mukaan vaikutusalue on yhteensä n. 97 hehtaaria, josta n. 16 % on peltoja, 36 % merialueita ja 47 % on pihoja, moottoriteitä liittymineen ja teollisuusalueita. Alustava siirtoputken vaikutusalue on vahvasti ihmisvaikutteista ja potentiaalisesti arvokkaita luontotyyppikuvioita on vain vähän.

Kilpilahden Rantakylän alueella kaasuputkien VE1 ja VE2 vaikutusalueet käsittävät nykyisellään rakentumattomia ranta- ja kallioalueita sekä tiealueita. Vaihtoehto VE2 sijoittuu osin paikallisesti arvokkaan luontokohteen Kullooviken-Kullobäckenin suiston alueelle. Kaasuputken VE1 rantautumiskohdassa on nähtävillä olleen Kilpilahden, Kulloon ja Mickelsbölen osayleiskaavaluonnokseen merkitty LUO-1 alue (Porvoon kaupunki, 2026). Kaasuputket VE1 ja VE2 sijoittuvat Holmuddenin ja Rilaxbergetin paikallisesti arvokkaiden luontokohteiden välittömään läheisyyteen. Rantakylän alueella esiintyy vesilain 11§:n mukaisia kohteita. Ranta-alueella on viitasammakolle soveltuvia elinympäristöjä (Kuva 6-16).

Kaasuputkireittien varrella on liito-oravalle, viitasammakolle ja kirjoverkkoperhoselle soveltuvia elinympäristöjä.



Kuva 6-16. Rantakylän alueen luontokartta. / Naturkarta över Rantakyläområdet.

6.7.2 Vaikutusten arviointi

Hankealue

Merialueet

Mikäli laitoksen jäähdytys päätetään toteuttaa merivedellä, mahdolliset vesikasvillisuuteen ja pohjaeläimistöön kohdistuvat vaikutukset muodostuvat merivedenotosta sekä jäähdytysveden purkamisesta aiheutuvasta lämpövaikutuksesta. Jäähdytysveden lämpökuormitus voi vaikuttaa esimerkiksi pohjaeläimistön happiolosuhteisiin sekä vesikasvien kasvuolosuhteisiin. Vaikutusten arvioinnissa tarkastellaan lämpökuormituksen suuruutta, leviämistä ja vaikutusalueita sekä mahdollisia vaikutuksia vaikutusalueella esiintyvään lajistoon. Jäähdytysvesien vaikutukset vesikasvillisuuteen ja pohjaeläimistöön rajautuvat alueelle, jossa lämpötilan ja jääolosuhteiden muutokset ovat suurimmat.

Maa-alueet

Hankealue ei ole luonnontilaista ympäristöä, eikä siellä ole erityisiä luontoarvoja. Tontin puusto on pääosin poistettu (Kuva 6-12), joten hankkeella ei arvioida olevan vaikutuksia kasvillisuuteen, eliöihin tai luonnon monimuotoisuuteen hankealueella. Tästä johtuen vaikutuksia kasvillisuuteen, eliöihin ja luonnon monimuotoisuuteen hankealueella ei esitetä arvioitavan YVA-selostuksessa. Pinta-vesiarvioinnissa arvioidaan merivesijäähdytyksen mahdollinen vaikutus lähialueen vesilain mukaiseen kohteeseen (lähde).

KaasuputkiMeri-alueet

Merialueella kaasuputkien (VE1, VE2, VE3) asentamisesta aiheutuu suoraan putkireitillä sijaitsevan mahdollisen kasvillisuuden ja pohjaeläimistön paikallista ja pienialaista häviämistä. Lisäksi lähialueelle kohdistuu epäsuoraa, tilapäistä vaikutusta sedimentin leviämisestä ja paikallisesta veden samentumisesta. Epäsuora vaikutusalue on joitain satoja metrejä, mutta epäsuoran vaikutuksen kesto on lyhytaikainen ja luonteeltaan palautuva.

Kaasuputkien kohdalla tai epäsuorien vaikutusten vaikutusalueella ei nykytietojen mukaan sijaitse uhanalaisia tai suojeltuja meriluontotyyppisiä tai niiden potentiaalisia esiintymiä. Yli 15 m syvyydellä ei todennäköisesti esiinny kasvillisuutta. Vaikutusalueella tiedetään esiintyvän riuttoja, jokisuistoa, yksivuotisten levien luonnehtimia pohjia sekä mahdollisesti vita- tai ärviäpohjia. Mainitut luonto- ja kasvillisuustyytit eivät ole erityisen herkkiä tilapäiselle samentumalle tai vähäiselle sedimentin leviämiselle. Suorat vaikutukset puolestaan kohdistuvat hyvin pienelle alueelle.

Vedenalaisen luonnon yleispiirteitä selvitetään vuonna 2026 luontoselvityksissä, jotka kohdistetaan kaasuputkireittien varrelle ja lähialueelle. Pääpaino selvityksissä on matalilla alueilla ja litoraalissa, jossa oletetaan olevan suurin monimuotoisuus.

Maa-alueet

Maa-alueella kaasuputkien (VE1, VE2, VE3, VE4a-b) asentamisesta aiheutuu suoraan putkilyn alueella sijaitsevan kasvillisuuden ja eliöstön paikallista ja pienialaista häviämistä. Suorat ja lähialueelle kohdistuvat häiriövaikutukset (melu, visuaalinen häiriö, rakentamisaikaiset hulevesivaikutukset) rajoittuvat pääasiassa rakentamisaikaan. Putkilyn kasvillisuus on pidettävä matalana n. viiden metrin leveydeltä, jonka vuoksi metsäinen lajisto ei voi menestyä suoraan putkilynalla. Kaasuputken estevaikutus metsälajeille on kuitenkin vähäinen eikä pysyvästi hävitä liito-oravalle soveltuvia kulkuyhteyksiä.

Maa-alueen luonnon yleispiirteitä ja lajistoa selvitetään Faunatica Oy:n toimesta vuonna 2026 luontoselvityksissä:

- Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksiä kohdistetaan yhteensä n. 10 maastotyöpäivää koko putkilyn alueelle kohdistettavissa selvityksissä heinä- ja elokuun 2026 aikana. Maastotyönä keskikesällä paikannetaan mahdolliset uhanalaiset ja silmälläpidettävät luontotyytit (LuTU) sekä luonnonsuojelu-, metsä- ja vesilain mukaiset kohteet. Selvitysajankohtana havaittavissa olevien erityisesti huomioitavien putkilokasvilajien (ml. haitalliset vieraslajit) esiintymät paikannetaan.
- Liito-oravaselvityksiä on tehty yhteensä neljän maastotyöpäivän ajan touko-kesäkuussa 2026 sekä kasvillisuusselvitysten yhteydessä elokuussa 2026 tarkastelemalla liito-oravalle potentiaalisia elinympäristöjä. Liito-oravaaselvityksissä on paikannettu lajin lisääntymis- ja levähdyspaikat, esiintymisen ydinalueet, lajille soveliaat muut alueet, lajin käyttämät pesä- ja ruokailupaikat (papanoiden perusteella) ja potentiaaliset pesäpuut (kolopuut, oravan risupesät) sekä arvioidaan tarpeelliset kulkuyhteydet.

- Lepakoiden osalta laaditaan esiselvitys, joka pohjautuu maastokarttojen ja ilmakuvien tulkinnaan, jossa otetaan huomioon mm. alueen puuston ikä ja puustoiset yhteydet, rakennuskanta sekä vesistöjen läheisyys ja elinympäristöjen monipuolisuus. Esiselvityksessä paikannetut potentiaaliset kohteet tarkastetaan maastokatselmuksella, jossa tutkitaan potentiaalisiksi arvioituja kohteita tarkemmin ja erityisesti arvioidaan lepakoiden päiväpiiloiksi soveltuvien puiden ja rakennusten määrää alueella. Selvitysalueelta rajataan alueet, jotka voisivat kuulua johonkin Suomen lepakkotieteellisen yhdistyksen ohjeistuksen (2023) mukaiseen lepakkoalueeluokkaan. Maastotyöhön varataan yhteensä kaksi maastotyöpäivää.
- Selvitysalueella potentiaalisia direktiivisudenkorentoja ovat idänkirsikorento sekä lumme-, siro- ja täplälampikorento, joista idänkirsikorento ja täplälampikorento on havaittu Sillvikin alueelta. Lajien esiintyminen selvitetään kolmella, eri lajien aikuisvaiheen esiintymisen suhteen mahdollisimman ihanteelliseen aikaan ja hyvissä sääoloissa tehdyllä maastokäynnillä: ennen juhannusta, heinäkuun alkupuoliskolla ja elokuussa. Maastotyöhön varataan yhteensä kolme maastotyöpäivää.
- Kirjoverkkoperhosselvitys laaditaan lajin toukka-aikaan optimaalisena ajankohtana elo-syyskuun vaihteessa. Lajia on havaittu selvitysalueen ympäristöstä ja alue kuuluu lajin levinneisyysalueeseen. Selvitysalueella on alustavan ilmakuvatarkastelun perusteella lajille soveliaita elinympäristöjä. Maastotyöhön varataan yhteensä kaksi maastotyöpäivää.
- Viitasammakoille soveltuvia ympäristöjä sijoittuu Rantakylän alueelle ja Sillvikin ympäristöön. Lajin esiintymistä selvitetään ympäristö-DNA-menetelmillä kesäkauden aikana. Maastotyöhön varataan kaksi maastotyöpäivää.

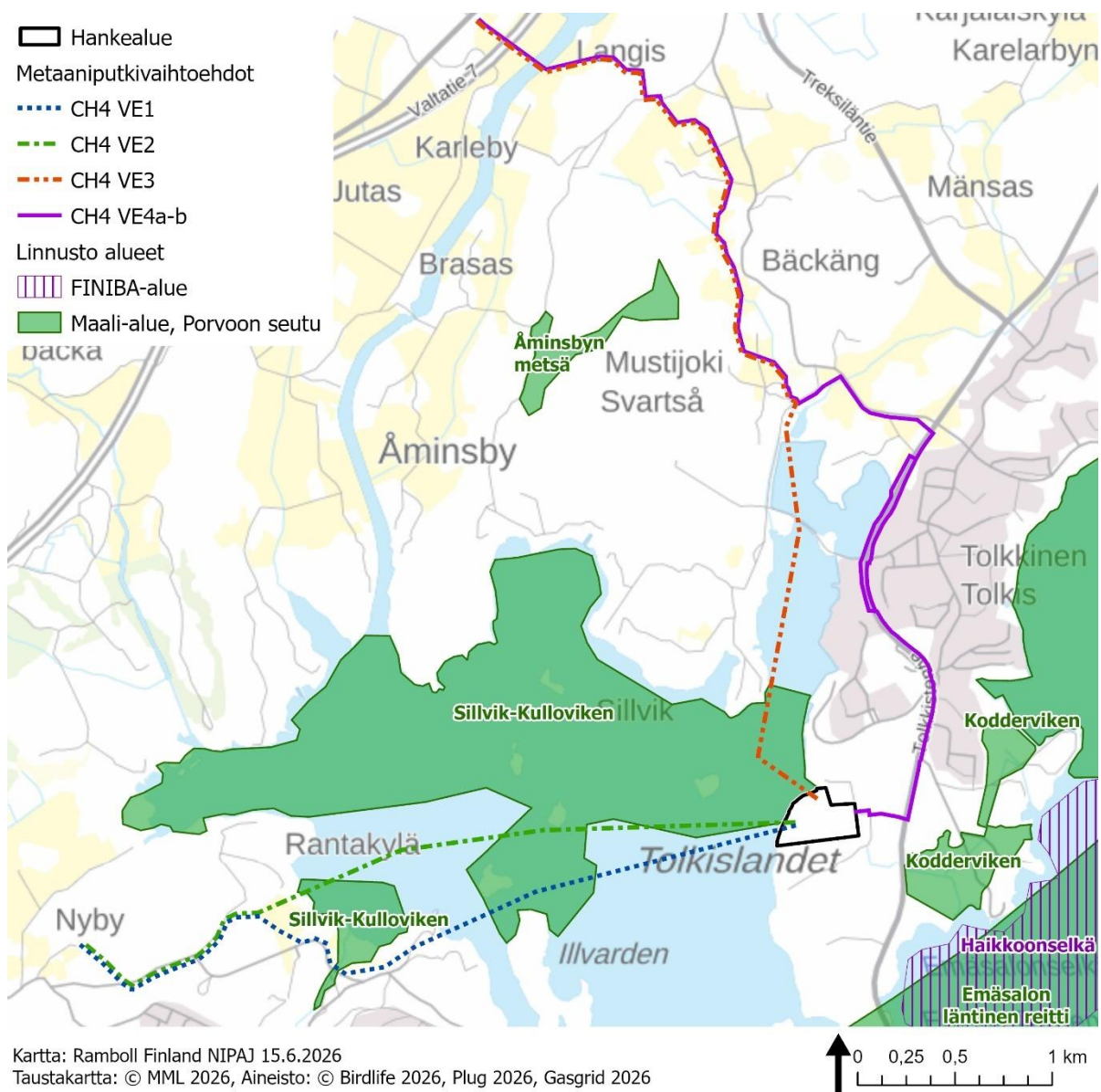
6.8 Linnusto

6.8.1 Nykytila

Hankealue

Hankealueella ei sijaitse linnustoltaan arvokkaita alueita ja se on lähiympäristöineen vahvasti ihmisen muokkaamaa. Hankealue koostuu pääasiassa hiekkakentästä ja sitä ympäröivistä teollisuus- ja satamarakennuksista. Hankealueen eteläpuolella sijaitsee Tolkislandetin kallio, joka on suosittu lintujen muutonseurantapaikka. Tiira-lintutietopalvelun (Porvoonseudun lintutieteellinen yhdistys ry, 2026) ja Lajitietokeskuksen (Suomen ympäristökeskus, 2026c) aineistoissa hankealueelta ja sen läheisyydestä on runsaasti lintuhavaintoja viimeisen kymmenen vuoden ajalta. Huomionarvoisista lintulajeista hankealueella esiintyy ainakin pikkutylli, kivitasku ja västäräkki. Satunnaisia pesimäaikaisia havaintoja on lisäksi mm. tervapääskystä ja mustaleppälinnusta, joka on pesinyt säännöllisesti hankealueen pohjoispuolella Augustinrannassa. Tervapääskyjen lisäksi haara- ja räystäspääskyjä pesii satama-alueen rakennuksissa. Viimeisen kymmenen vuoden aikana hankealueen lähistöltä on lisäksi havaittu pesivänä mm. valkoselkätikka, varpunen ja pensastasku.

Hankealue rajautuu vuonna 2019 linnustoltaan maakunnallisesti (MAALI) arvokkaaksi muutonaikeiseksi kerääntymisalueeksi luokitellun Sillvik-Kulloviken itäosaan (Kuva 6-17). Muita hankealueen lähimpiä maakunnallisesti arvokkaita lintualueita ovat lähimmillään itäpuolelle noin 300 metrin etäisyydelle itäpuolelle sijoittuva Kodderviken, noin 1,8 kilometriä itään sijoittuva Haikkoonselekä-Domargård sekä 2,3 kilometrin etäisyydelle luoteeseen sijoittuva Åminsbyn metsä. Lisäksi noin 800 metriä etelään sijoittuu maakunnallisesti tärkeä Emäsalon läntinen muuttoreitti. Lähin kansallisesti tärkeäksi luokiteltu lintualue (FINIBA) Haikkoonselekä sijoittuu lähimmillään noin 650 metrin etäisyydelle hankealueesta kaakkoon. Lähin kansainvälisesti luokiteltu lintualue (IBA) Porvoonjoen suistoalue sijoittuu lähimmillään noin 5,5 kilometriä hankealueesta itään/koilliseen.



Kuva 6-17. Hankealueen ja kaasuputkireittien läheisyyteen sijoittuvat linnustollisesti tärkeät alueet. / För fågellivet viktiga områden i närheten av projektområdet och rörledningarna.

Sillvik-Kulloviken (MAALI 230085) on 286 ha kokoinen, linnustollisesti monipuolinen merialue, joka koostuu useista eri kokoisista saarista ja rehevistä lahdista. Alue vapautuu jäistä aikaisin keväällä satamaväylän, Mustinjoen virtauksen sekä Kilpilahden teollisuusalueen lauhdevesien ansiosta, jonka vuoksi alue pysyy myös sulana myöhään syksyllä. Muuttoaikoina alue tarjoaakin hyvät levähdysolosuhteet aikaisille kevätmuuttajille ja myöhäisille syysmuuttajille. Alueen luotojen pesimälinnusto koostuu pienistä naurulokki- ja tiirakolonioista sekä pienestä määrästä näiden seurassa pesivistä vesilinnuista, kuten haahkoista ja valkoposkikhanhista. Kullovikenin ja muiden lahtien pesimälinnustoon kuuluu lisäksi mm. silkkiuikku, laulujuoutsen ja kurki, sekä useita rehevän rantavyöhykkeen lajeja. (Porvoonseudun lintutieteellinen yhdistys ry, 2019, 2026)

Kodderviken (MAALI 230008) on 178 ha kokoinen matala merenlahti ja ruovikkoalue. Kodderviken on erityisesti hanhien ja juoutsen tärkeä levähdysalue, mutta lahdella levähtää runsaasti myös

pienempiä sorsalintuja, kuten haapanoita, punasotkia ja tukkasotkia etenkin syksyisin. Hankealueella lähin osa MAALI-aluetta on umpeenkasvanutta merenlahtea, jossa tavataan erityisesti ruovikolajistoa, kuten viiksitimalia, ruokokerttusta ja pajusirkkua. Muuttoaikaan alueella esiintyy runsaasti myös muita varpuslintuja ja kahlaajia (Porvoonseudun lintutieteellinen yhdistys ry, 2019, 2026)

Kaasuputki

Kaasuputkireittien osalta *Sillvik-Kulloviken* MAALI-alue (esitelty edellä tässä kappaleessa) sijoittuu osittain suunnitelluille reiteille CH4 VE1, CH4 VE2 ja CH4 VE3. Kyseinen MAALI-alue sijoittuu pääosin merelle, joten kaikki putkireitit osuvat linnustoalueelle merellä.

Lisäksi Åminsyn metsän MAALI-alue sijoittuu noin 300 metrin etäisyydelle maalle sijoittuvista putkireiteistä CH4 VE3 ja CH4 VE4.

Åminsyn metsän MAALI-alue sijoittuu osittain Mustinjoen luonnonsuojelualueelle (YSA207981). MAALI-alueen rajausperusteena on alueellisesti harvinaiset vanhan metsän indikaattorilajit idänuunilintu, pikkusieppo ja pohjantikka, joita Åminsyn metsässä esiintyy säännöllisesti (Porvoonseudun lintutieteellinen yhdistys ry, 2013).

6.8.2 Vaikutusten arviointi

Hankealueen ja kaasuputkireittien läheisyyteen sijoittuu useita maakunnallisesti arvokkaita lintualueita (MAALI), joihin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan YVA-selostuksessa. Näihin kuuluvat erityisesti *Sillvik-Kulloviken* ja *Kodderviken*. Vaikutukset arvioidaan lisäksi muuhun hankealueella ja kaasuputkireiteillä esiintyvään linnustoon. Hankealueelle ja suunnitelluille kaasuputkireiteille toteutettiin erillinen linnustoselvitys vuonna 2026. Ympäristövaikutuksien arvioinnissa tullaan hyödyntämään toteutettua linnustoselvitystä sekä alueelta saatavilla olevia linnustoaineistoja (Porvoonseudun lintutieteellinen yhdistys ry, 2026; Suomen ympäristökeskus, 2026c).

Hankealue

Hankealue on vahvasti ihmisen muokkaamaa, eikä sillä ole juurikaan linnustollisia arvoja. Hankealueella mahdollisia vaikutuksia muodostuu muutamalle rakennetun ympäristön lajille. Näihin kuuluu huomionarvoisia lajeista erityisesti pikkutylli, kivitasku ja västäräkki. Hankkeen pysyvät vaikutukset eivät ulotu erityisen kauas hankealueesta tai aiheuta merkittävää muutosta nykytilaan. Hankkeesta voi sen rakentamisvaiheessa aiheutua hetkellistä, paikallista häiriötä linnuille. Vaikutukset voivat ulottua *Sillvik-Kullovikenin* MAALI-alueelle, joka rajautuu hankealueeseen.

Kaasuputki

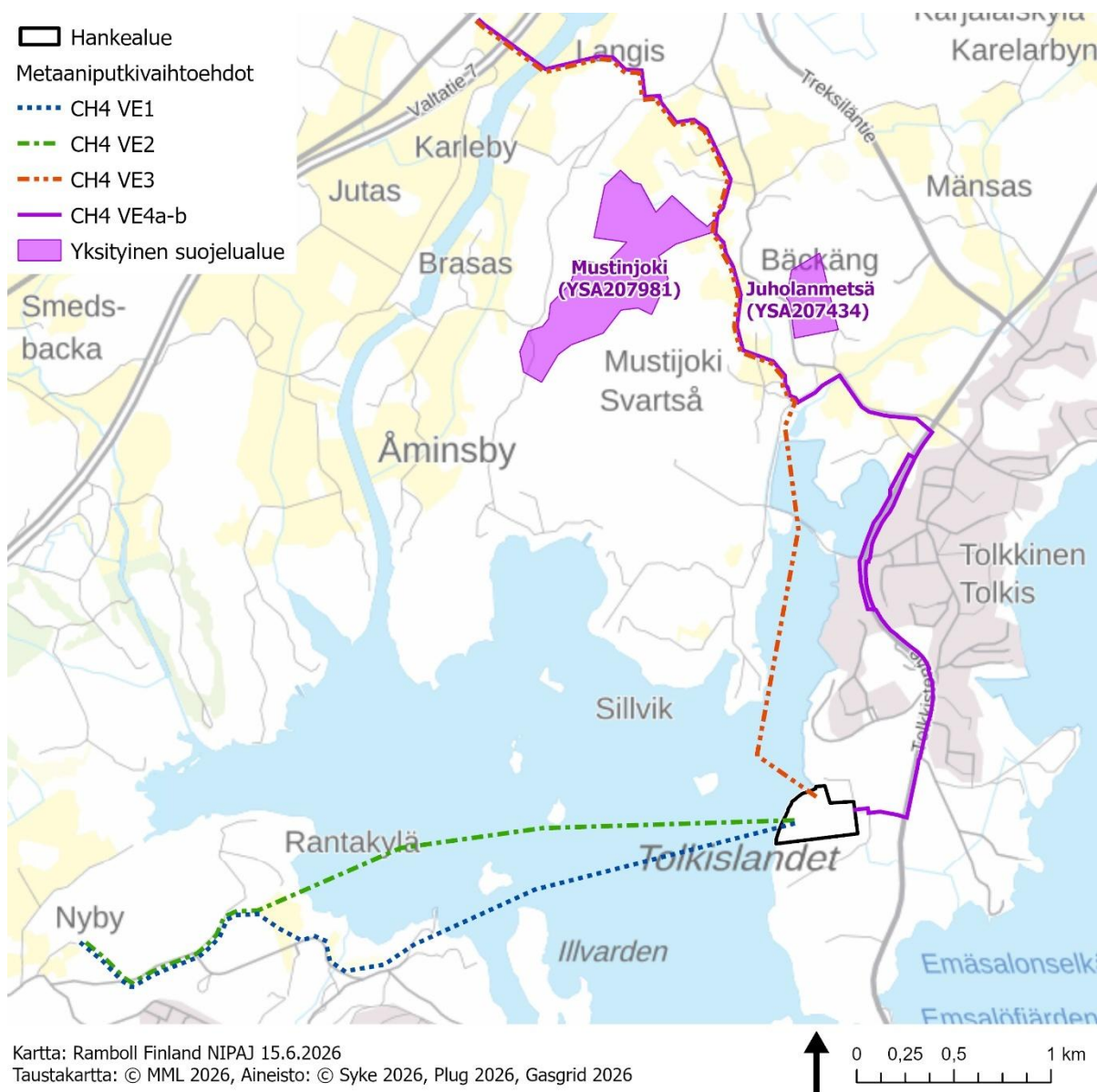
Kaasuputkireitit kulkevat pääosin rakennetussa ympäristössä, joissa linnustovaikutukset jäävät vähäisiksi. Merenlahden ylittävät kaasuputkireitit kulkevat *Sillvik-Kullovikenin* MAALI-alueen läpi, johon kohdistuvat vaikutukset rajoittuvat lähinnä rakentamisaikaiseen häiriöön ja mahdolliseen väliaikaiseen veden samentumiseen pohjasedimentin leviämisen myötä. Lisäksi sekä pysyviä että väliaikaisia elinympäristö- ja häiriövaikutuksia saattaa kohdistua kaapelireittien rantautumiskohdille, jotka sijoittuvat osittain MAALI-alueelle.

6.9 Luonnonsuojelualueet

6.9.1 Nykytila

Hankealue

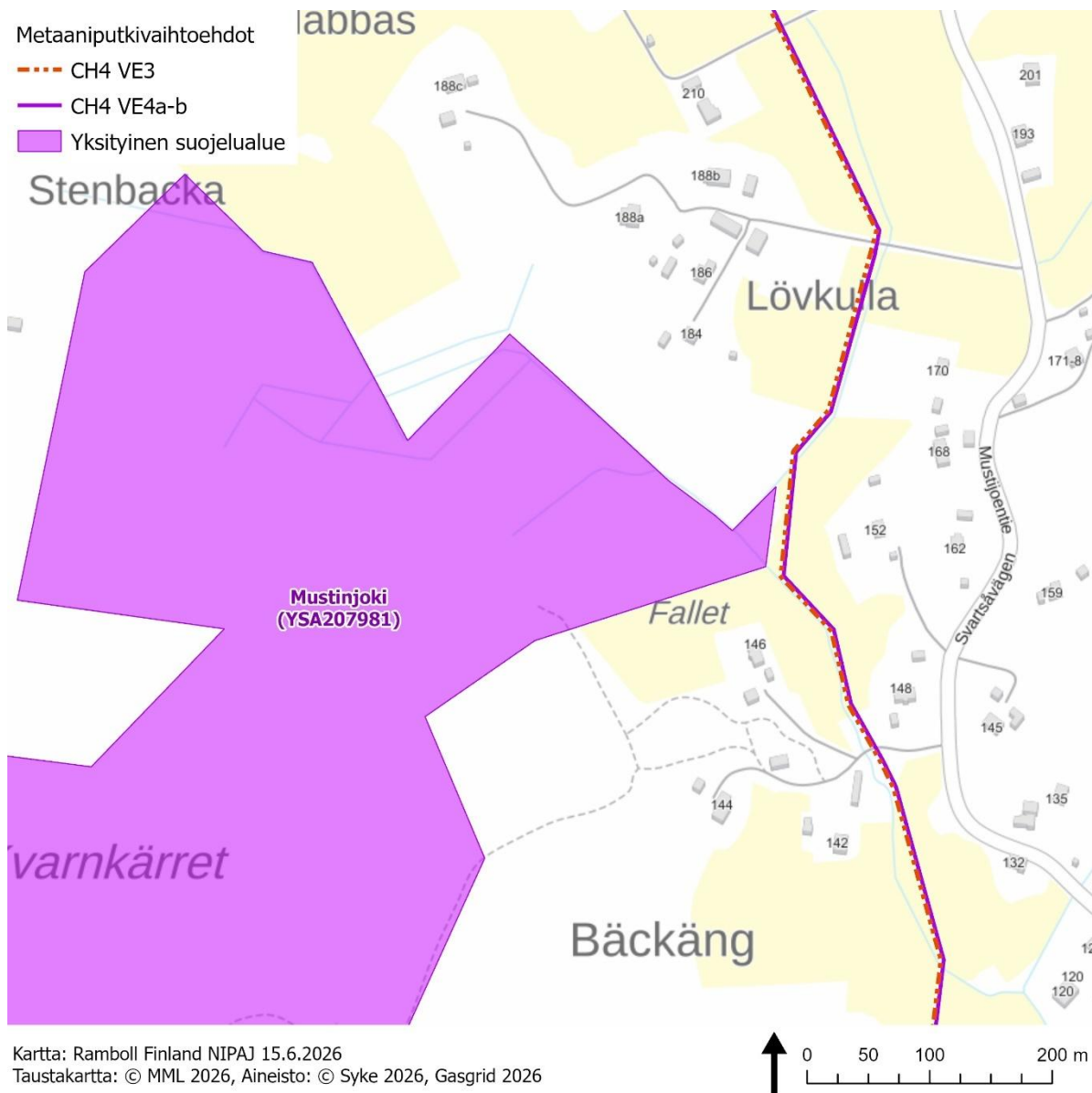
Hankealuetta lähimmät Natura 2000-alueet ovat Emäsalon suot (FI0100076) noin 2,0 kilometriä hankealueelta kaakkoon, Porvoonjoen suisto (FI0100074) noin viisi kilometriä hankealueelta koilliseen ja Boxin suot (FI0100068) noin 5,4 kilometriä hankealueelta lounaaseen. Lähimmät yksityiset suojelualueet sijaitsevat noin 2,5 kilometrin päässä hankealueelta pohjoiseen Juholanmetsä (YSA207434), Koivula (YSA271441) ja Mustinjoki (YSA207981) (Kuva 6-18).



Kuva 6-18. Hankealueen sijoittuminen Natura- ja luonnonsuojelualueisiin sekä suojeluohjelmien kohteisiin. / Projektområdets läge i förhållande till Natura- och naturskyddsområden samt till objekt som ingår i skyddsprogram.

Kaasuputki

Kaasuputkireittien varrella ei sijaitse luonnonsuojelualueita (Kuva 6-19). Mustinjoen yksityinen suojelualue (YSA207981) sijoittuu noin 15 metrin etäisyydelle putkireiteistä CH4 VE3 ja CH4VE4 (Kuva 6-19). Juholan metsän yksityinen suojelualue (YSA207434) sijoittuu noin 160 metrin etäisyydelle putkireiteistä CH4 VE3 ja CH4 VE4.



Kuva 6-19. Mustinjoen luonnonsuojelualan sijoittuminen putkireitin CH4 VE3 ja CH4 VE4 läheisyyteen. /Svartåsen naturskyddsområdets läge i närheten av de alternativa rörledningarna CH4 ALT3 och CH4 ALT4.

6.9.2 Vaikutusten arviointi

Hankealue

Lähimmät suojelualueet sijoittuvat lähimmillään 2 km etäisyydelle hankealueesta. Etäisyydestä johtuen vaikutuksia luonnonsuojelualueisiin ei synny, joten vaikutuksia hankealueen osalta ei esitetä arvioitavan YVA-selostuksessa.

Kaasuputki

Suunnitelluille kaasuputkireiteille ei sijoitu luonnonsuojelualueita. Lähin luonnonsuojelualue on Mustinjoki (YSA207981) sijaitsee noin 15 metrin etäisyydellä putkireiteistä CH4 VE3 ja CH4 VE4. Putki rakennettaminen suunnitellaan siten, ettei sillä ole vaikutusta Mustinjoen luonnonsuojelualueeseen varmistamalla, ettei kaivantoalueita tai maamassoja sijoitu alueelle. Etäisyyksistä luonnonsuojelualueisiin johtuen vaikutuksia putkireittien osalta luonnonsuojelualueisiin ei esitetä arvioitavan YVA-selostuksessa.

6.10 Liikenne

6.10.1 Nykytila ja kehitys

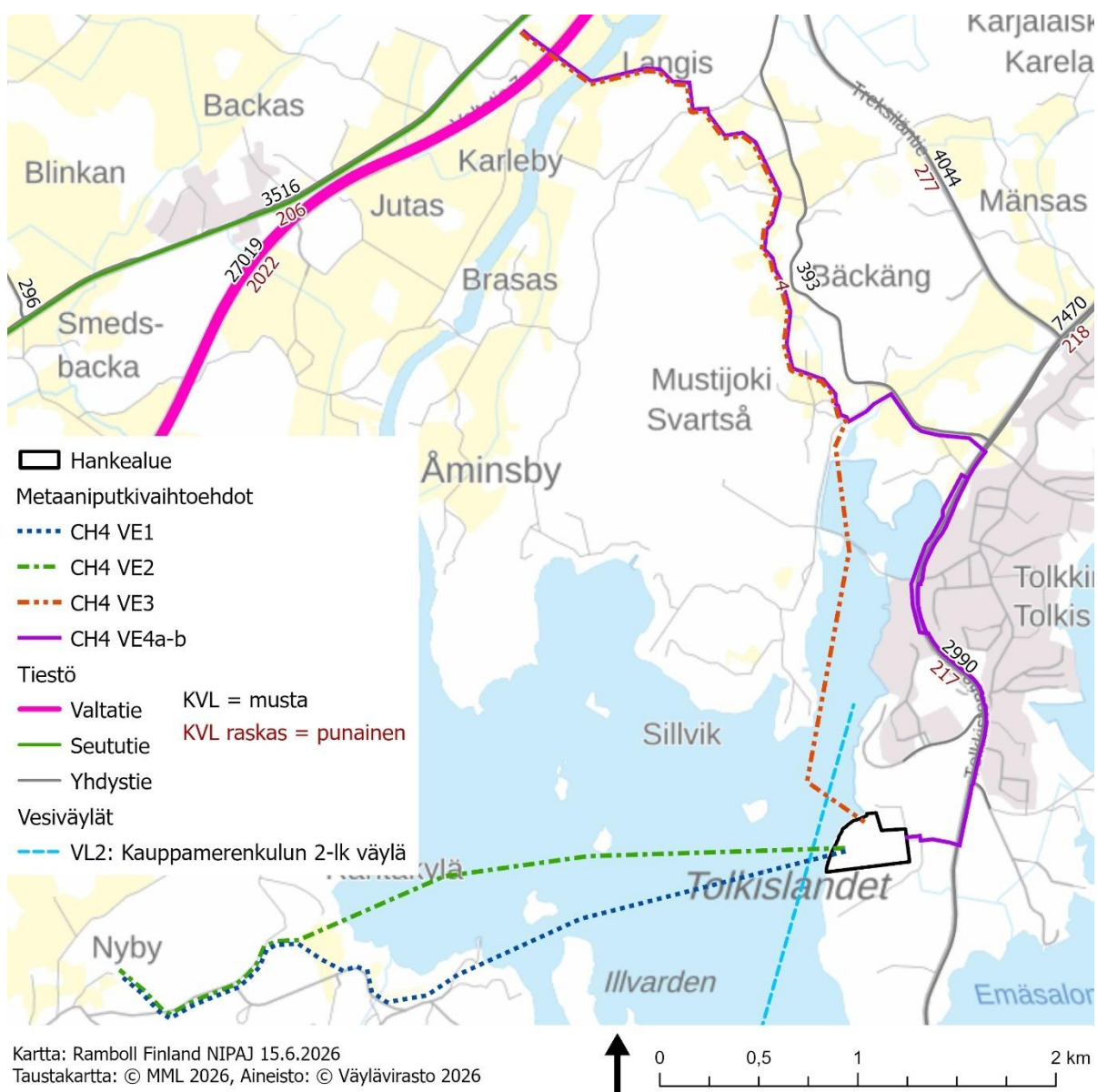
Hankealue

Hankealue sijaitsee Tolkkistentien (yhdystie 1543) varressa. Tolkkistentien varressa kulkee myös kävelyn ja pyöräilyn väylä Skallholmintien risteykseen saakka, jonne asti tie on myös valaistu. Lähimmät joukkoliikennepysäkit sijaitsevat Tolkkistentien varressa Augustinrannassa sekä etelässä Fingridin varavoimalaitoksen tien risteyksessä.

Väyläviraston aineistojen mukaan Tolkkistentien nopeusrajoitus on hankealueen kohdalla 60 km/h, ja keskimääräinen vuorokautinen liikennemäärä 2 990 ajoneuvoa vuorokaudessa ja raskaan liikenteen osalta 217 ajoneuvoa vuorokaudessa. Hankealueelle johtaa Tolkkistentieltä Merilinja- eli Havslinjen-niminen katu.

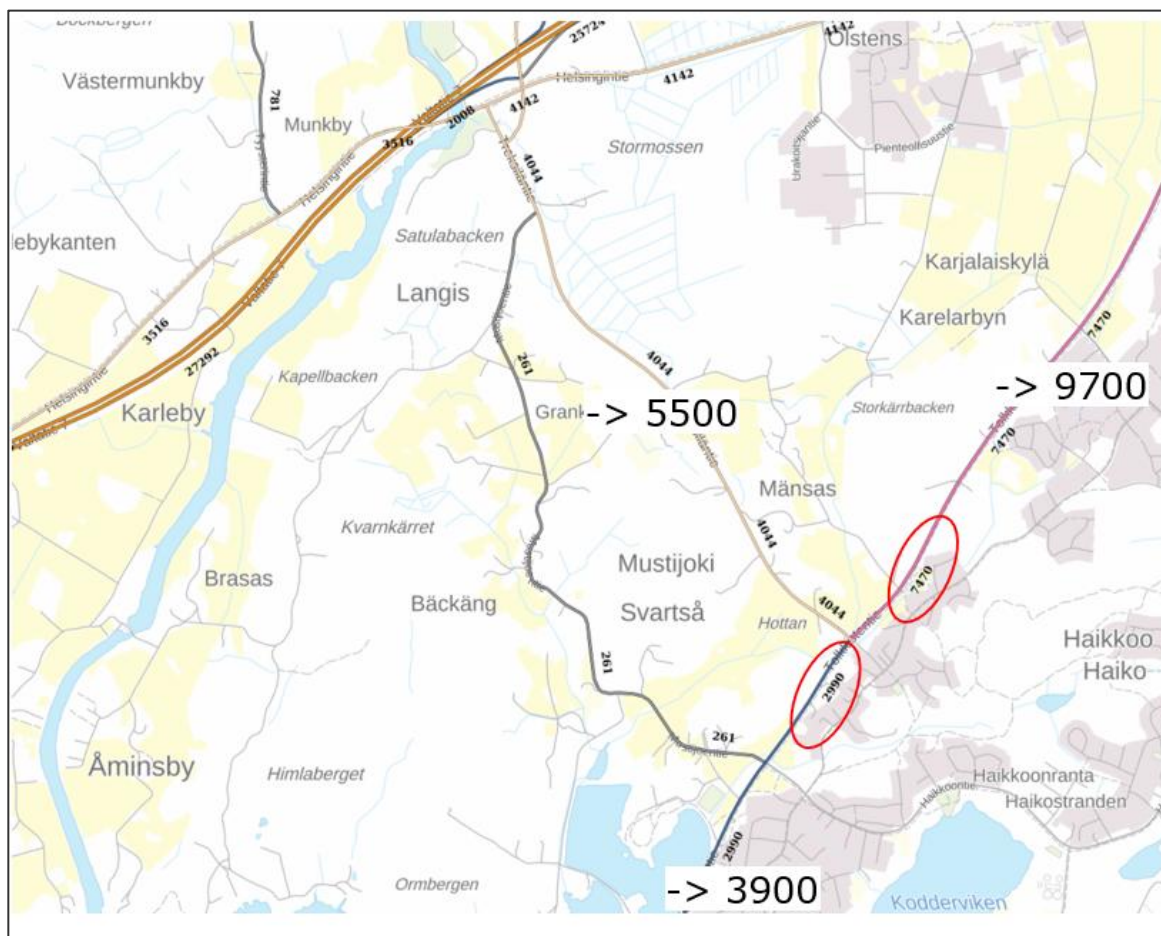
Tolkkistentien liikennemäärä (KVL) on Treksiläntien pohjoispuolella jo noin 7 500, mutta liittymän eteläpuolella hieman yli 3 000. Treksiläntiellä liikennemäärä on hieman yli 4 000 (KVL). Mustinjoen tiellä liikennemäärä on noin 400 (KVL). Tolkkistentiellä raskaan liikenteen osuus Treksiläntien pohjoispuolella on noin 3 %, ja eteläpuolella 7,2 %. Treksiläntiellä raskasta liikennettä on 6,8 %. (Kuva 6-20)

Hankealueen pohjoispuolella sijaitsee satama ja hankealueen länsipuolella sijaitsevalla merialueella sijoittuu kauppamerenkulun laivaväylä. Satamassa vierailee vuosittain noin 50 rahtialusta.



Kuva 6-20. Alueen keskivuorokausiliikenne. / Årsdygnstrafiken i området.

Hankkeelle on laadittu kaavoituksen yhteydessä liikenneselvitys (Ramboll Finland Oy, 2025). Liikenneselvityksessä liikennemäärien ennusteen mitoittavaksi tilanteeksi valittiin vuosi 2050. Traficomin kasvukerroin (vuoden 2022 ennuste) on kevyille autoille 1,29 ja raskaille 1,13. Vertailun vuoksi, Porvoon liikennemalli (päivitetty 2024) antaa kasvukertoimeksi noin 1,31. Treksiläntielle liikennemallin ennuste on selvästi korkeampi kuin Traficomin, kerroin on noin 1,39. Ennustetilanteen suurusluokat (KVL 2050) on esitetty kuvassa (Kuva 6-21).



Kuva 6-21. Ennustetilanteen suuruusluokat (KVL 2050) Tolkistientien ja Treksiläntien risteuksen ympäristössä. / Storleksklasser i prognosläget (ÅDT 2050) i omgivningen kring korsningen mellan Tolkisvägen och Drägsbyvägen.

6.10.2 Vaikutusten arviointi

Hankealue

Liikennevaikutusten arvioinnissa otetaan huomioon liikennemäärien muutokset, joita aiheutuu hankkeen rakentamisesta, sen toiminnasta sekä purkamisesta hankealueen lähiympäristön ja sen liikennereittien varrelle. Tarkastelu keskittyy noin 2 km etäisyydelle hankealueesta. Arvioinnissa tarkastellaan laskennallisesti hankkeen vaikutuksia käytettävien liikennereittien liikennemääriin ja arvioidaan niiden vaikutusta liikenneturvallisuuteen, onnettomuusriskeihin sekä liikenteen sujuvuuteen. Vaikutuksia vertaillaan liikenneväylien nykyiseen ja ennustettuun liikenteeseen. Huomiota kiinnitetään liikennöintireittien varrella sijaitseviin herkkiin kohteisiin, kuten asutukseen, kouluihin, päiväkoteihin sekä virkistysalueisiin. Lisäksi arvioinnissa huomioidaan mahdolliset tiedossa olevat liikenneväyliin kohdistuvat kehittämis- ja muutossuunnitelmat.

Kaasuputki

Suunnitellun putkireitin osalta liikenne sijoittuu rakentamisvaiheessa sen hetkiselälle työmaa-alueelle, joka siirtyy sitä mukaan, kun rakennettava siirtoputkireitti valmistuu. Liikenne putkireitin läheisyydessä kasvaa vähäisesti, mutta sillä ei arvioida olevan merkittävää tai pitkäkestoista vaikutusta rakennus- tai purkuvaiheessa. Toiminnan aikana siirtoputkista ei muodostu liikennevaikutuk-

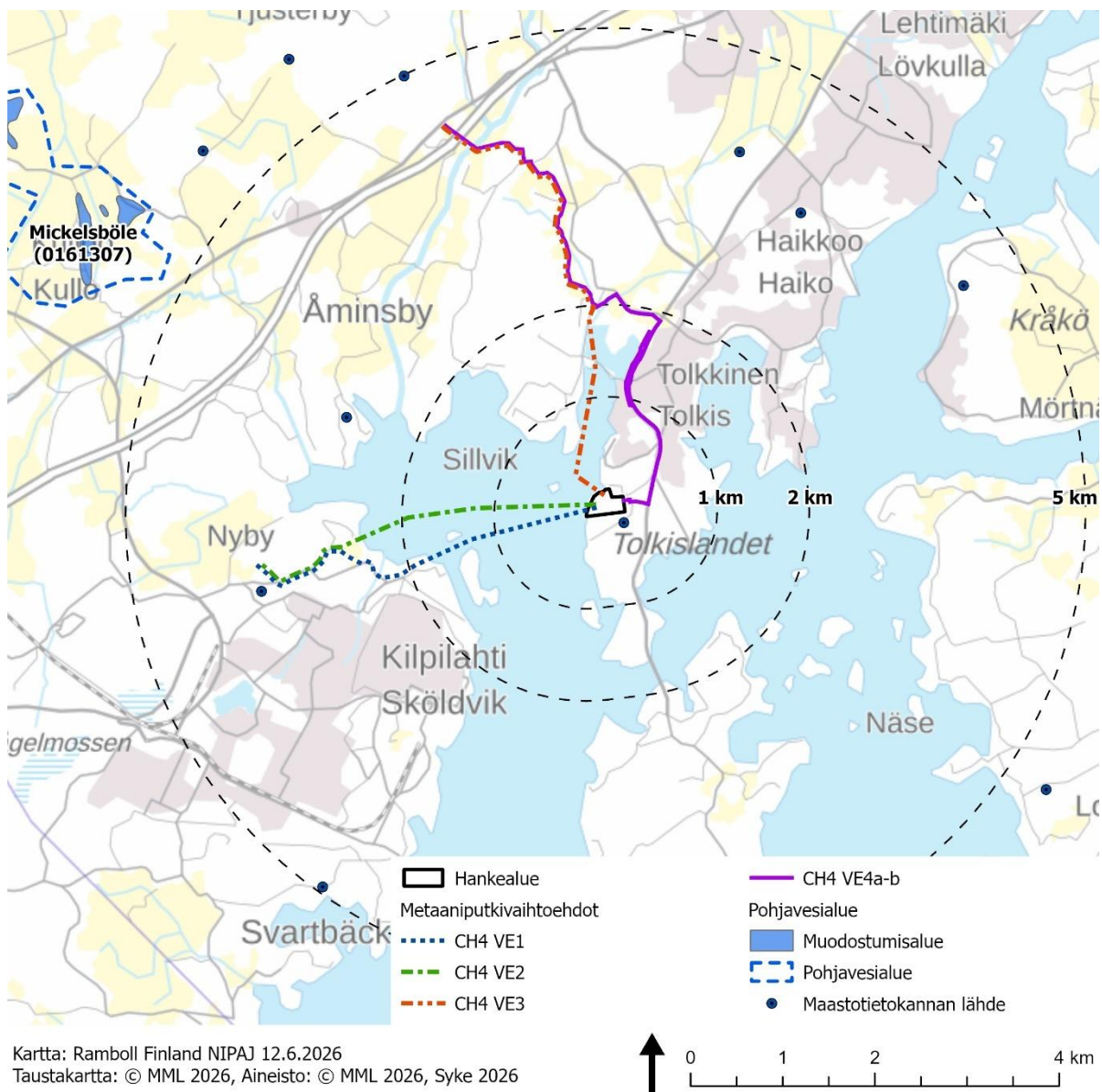
sia. Tästä johtuen liikennevaikutuksia ei esitetä arvioitavan YVA-selostuksessa. Putkireitin rakentamisesta muodostuvat vaikutukset alueen nykyiseen satama- ja vesiliikenteeseen huomioidaan yhteisvaikutusten arvioinnissa (kpl 6.17).

6.11 Pohjavedet

6.11.1 Nykytila

Hankealue

Hankealue ei sijaitse pohjavesialueella. Lähin luokiteltu pohjavesialue on Mickelsbölen pohjavesialue (1. luokka, 0161307), joka sijaitsee yli viisi kilometriä suunnittelualueesta luoteeseen. Tolkisten alueella, hankealueen eteläpuolella on kaksi pohjaveden havaintoputkea, joista toinen sijoittuu lähteen yhteyteen. (Kuva 6-22)



**Kuva 6-22. Hankealuetta ja putkireittien läheisyyteen sijoittuvat pohjavesialueet sekä lähteet. / Grundvat-
tenområden och källor i närheten av projektområdet och rörledningarna.**

Kaasuputki

Suunnitellut siirtoputkireitit eivät sijaitse luokitellulla pohjavesialueella tai luokitellun pohjavesialueen välittömässä läheisyydessä. Mickelsbölen pohjavesialue (1. luokka, 0161307) sijaitsee noin 3,5 km molemmista putkireittien liityntäpisteistä. Putkireittejä lähimmät lähteet sijaitsevat hankealueen eteläpuolella sekä putkireittien CH4 VE1 ja CH4 VE2 reittien liityntäpisteen läheisyydessä noin 200 metrin etäisyydellä putkireiteistä. (Kuva 6-22)

6.11.2 Vaikutusten arviointi

Hankkeen rakentamistoimet sekä purkuvaiheen mahdolliset toimet saattavat aiheuttaa muutoksia maan vesitaloudessa. Kasvillisuuden poistaminen, maanpinnan muokkaaminen, tiivistäminen, päällystäminen ja viemäröinti estävät tai vähentävät sadeveden suotautumista pohjaveteen. Tällöin

myös pohjaveden virtaussuunnat voivat muuttua paikallisesti. Mahdolliset pohjavesialueet sekä lähteet ulottuvat niin etäälle hankealueesta sekä suunnitelluista putkireiteistä, ettei niihin arvioida kohdistuvan merkittäviä vaikutuksia. Etäisyydestä johtuen, vaikutuksia pohjaveteen ei esitetä arvioitavan YVA-selostuksessa.

Tuotantolaitoksen normaalissa toiminnassa ei synny päästöjä pohjavesiin. Laitoksen toiminnan aikaisten toimintahäiriöiden aiheuttamien riskien tarkastelu, kuten kemikaalivuotojen vaikutusten arviointi toteutetaan onnettomuus- ja poikkeustilanteiden arvioinnin yhteydessä. Kyseiseen arviointiin sisällytetään myös vuotoriskin tarkastelu siirtoputkien reitillä.

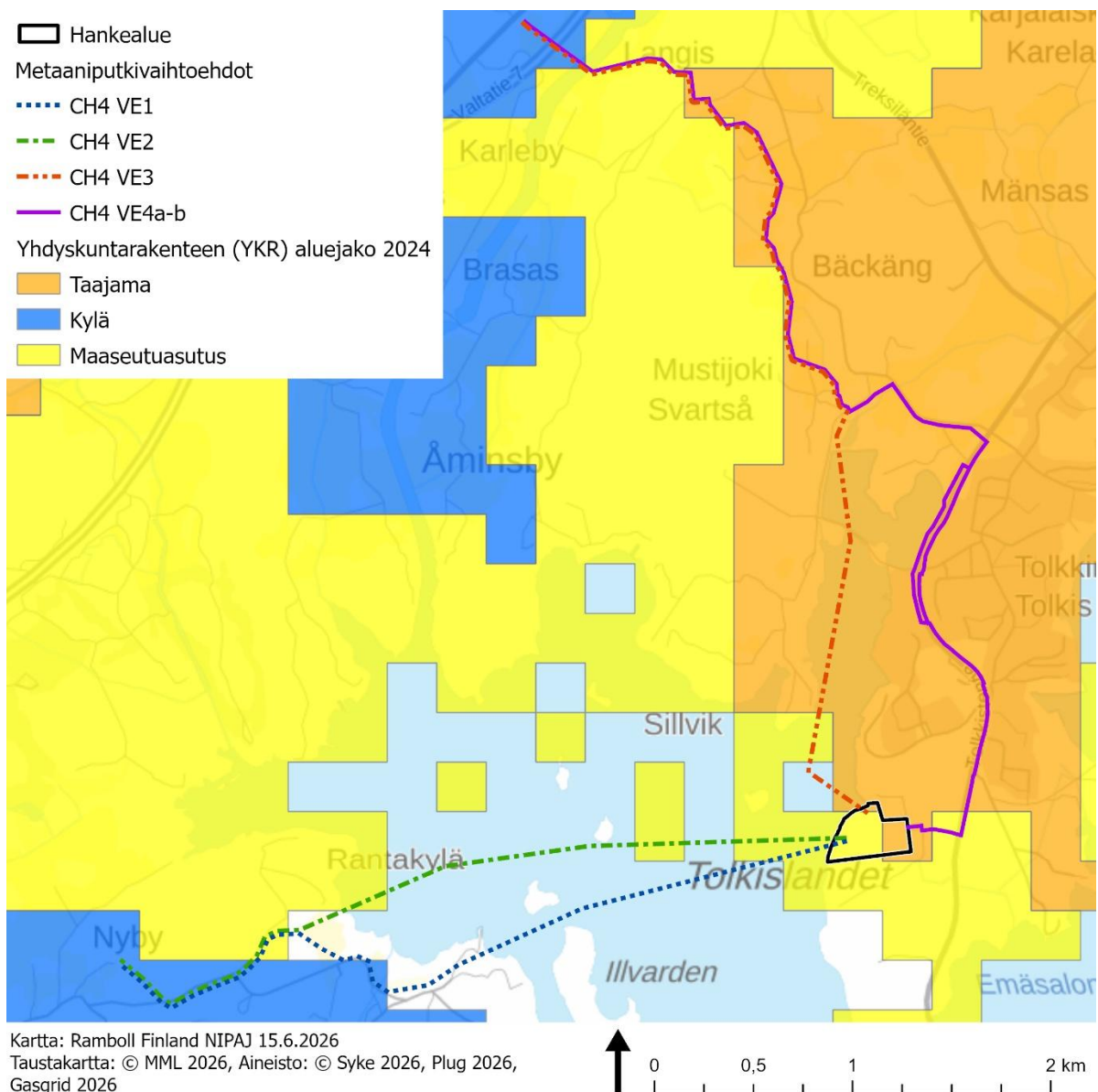
6.12 Yhdyskuntarakenne, maankäyttö ja kaavoitus

6.12.1 Nykytila

Hankealue sijoittuu Uudenmaan maakuntaan, Porvoon kaupungin läntiseen osaan, Tolkkisten kaupunginosaan ja Tolkkistentien varteen meren rannalle. Hankealueelta on Porvoon keskustaan matkaa tiestöä pitkin noin 10 kilometriä.

Hankealue sijaitsee yhdyskuntarakenteellisesti taajamarakenteen (Porvoon keskustaajaman) eteläreunalla (Kuva 6-23) ulommalla kaupunkialueella. Hankealueen itäpuoli on luokiteltu taajama-alueeksi ja länsipuoli maaseutuasutuksen alueelle. Läheisiä asuinalueita ovat Tolkkinen, Augustinranta ja sekä vastarannalla sijaitseva Sillvik.

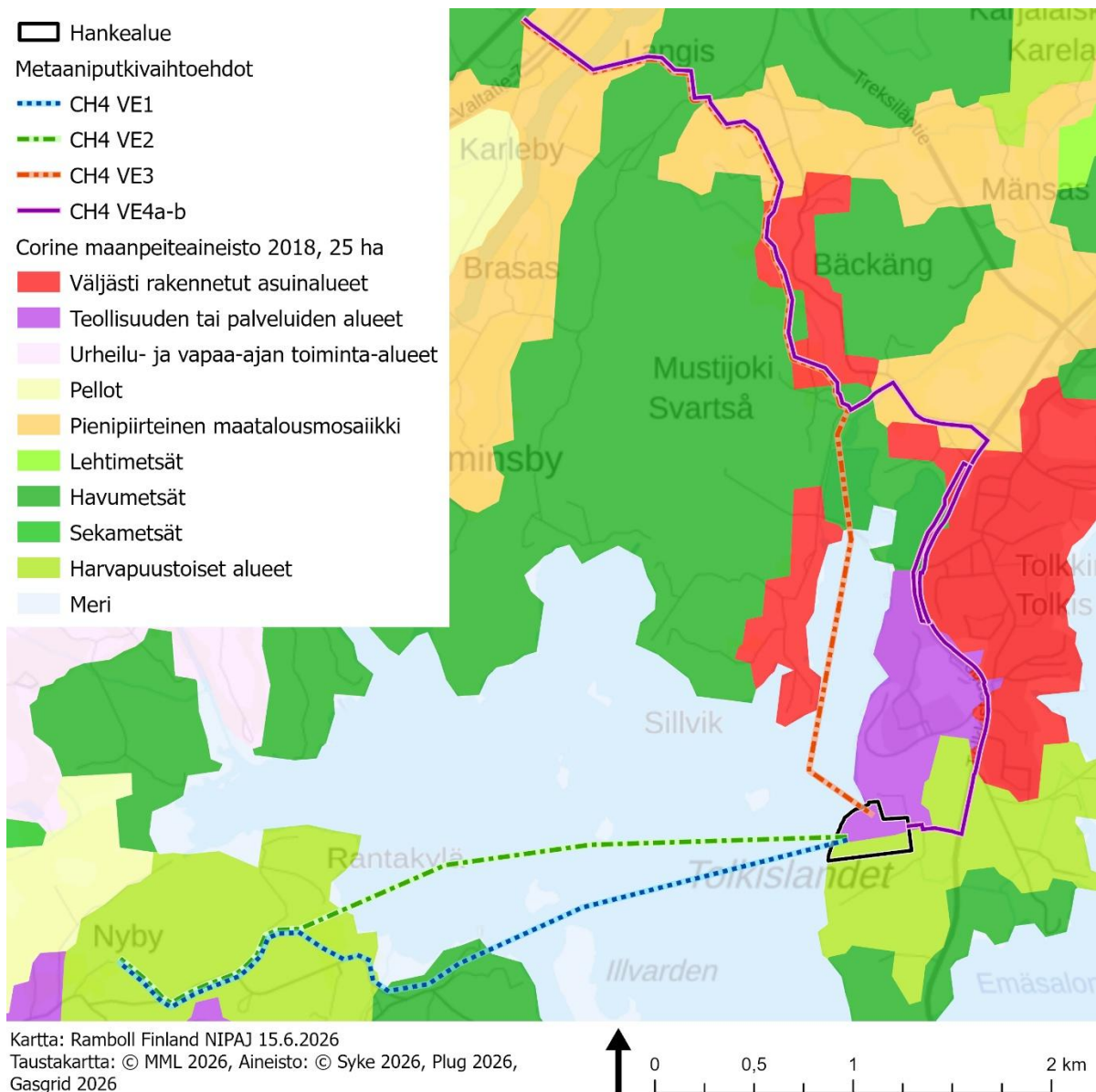
Putkireiteistä CH4 VE1 ja CH4 VE2 sijoittuvat yhdyskuntarakenteen aluejaon mukaan maaseutuasutuksen alueelle sekä Kilpilahden puolella kylän alueelle. Putkireiteistä CH4 VE3 ja CH4 VE4 sijoittuvat taajama-alueelle sekä maaseutuasutuksen alueelle. Lähellä liityntäpistettä kyseiset putkireitit sijoittuvat lisäksi kylän alueelle. (Kuva 6-23)



Kuva 6-23. Hankealueen ja putkireittivaihtoehtojen sijainti yhdyskuntarakenteessa. / Projektområdets och de alternativa rörledningarnas läge i samhällsstrukturen.

Corine Land Cover -aineistossa (2018) hankealue on luokiteltu teollisuuden ja palveluiden alueeksi ja eteläosiltaan harvapuustoiseksi alueeksi (Kuva 6-24).

Putkireitit CH4 VE1 ja CH4 VE2 sijoittuvat Kilpilahden alueella *Corine Land Cover* -aineiston (2018) mukaan pääosin harvapuustoselle alueelle. CH4 VE3 sijoittuu aineiston mukaan väljästi rakennettujen asuinalueiden, pienipiirteisten maatalousmosaiikkien sekä sekametsien alueille ja CH4 VE4 näiden lisäksi myösharvapuustoiselle ja teollisuuden alueille. (Kuva 6-24)



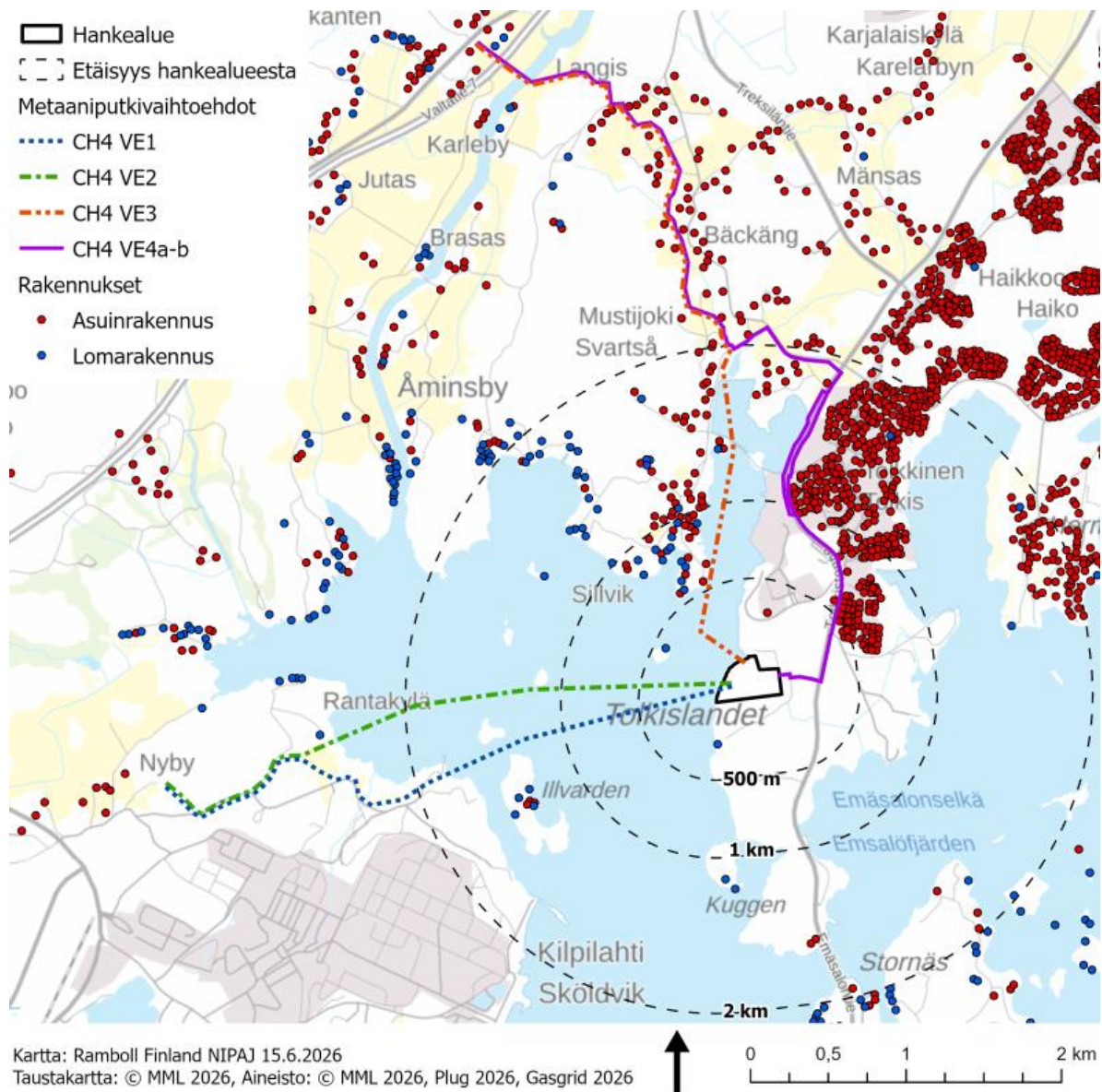
Kuva 6-24. Hankealueen ja lähiympäristön maankäyttö Corine Land Cover-aineiston mukaan. / Markanvändningen i projektområdet och dess näromgivning enligt Corine Land Cover-materialet.

Hankealueen ympäristössä on satama-, varastointi- ja kiviainesten ottotoimintaa. Lähin yksittäinen asuinrakennus sijaitsee Tolkisten satamatien varressa, noin 290 metriä hankealueen rajasta pohjoiseen. Lähin tiheämpi asutus sijaitsee noin 500 metrin etäisyydellä hankealueen rajasta koilliseen Augustinrannan alueella. Augustinrannan alueella on kymmeniä erillispientaloja. Vastarannalla luoteen suunnalla, lähimmillään noin 600 metrin etäisyydellä hankealueen rajasta Koitholmenin niemessä sijaitsee sekä vakituista että vapaa-ajan asutusta.

Alueen koillis- ja itänaapurissa on tuotanto- ja varastorakennuksia 1920–2020-luvuilta. Itänaapurissa oleva kookas lämmittämätön varastorakennus on vuodelta 2018.

Lähin loma-asunto sijaitsee rannalla noin 270 metrin etäisyydellä hankealueesta eteläkaakkoon Tolkislandetissa. Tämä rakennus ei ole ollut enää vuosiin käytössä. Rakennus ulkorakennuksineen on purkukuntoinen vandalismin takia. Maa-alue ja rakennukset ovat Porvoon kaupungin ja Helsingin kaupungin yhdessä omistamat.

Toinen vapaa-ajan asuinrakennus sijaitsee noin 430 metrin etäisyydellä hankealueen luoteispuolella Getholmenin saarella. Hankealueen läheisyyteen sijoittuvat asuin- ja lomarakennukset on esitetty seuraavassa taulukossa ja kuvassa (Kuva 6-25, Taulukko 6-5).



Kuva 6-25. Asuinrakennukset ja loma-asuinrakennukset hankealueen ja putkireittien läheisyydessä. Yksittäinen loma-asuinrakennus hankealueelta etelään Tolkislandetissa on purkukuntoinen. / Bostadshus och fritidshus i närheten av projektområdet och rörledningarna. Ett enskilt fritidshus söderut från projektområdet på Tolkislandet är i rivningsskick.

Taulukko 6-5. Hankealueen läheisyyteen sijoittuvat asuin- ja lomarakennukset 0–2 km säteellä. / Bostadshus och fritidshus i närheten av projektområdet, inom en radie av 0–2 km.

Etäisyys	Asuinrakennus	Lomarakennus
0–500 m	5	0
0–1 km	116	15
0–2 km	491	50

Putkireiteistä CH4 VE1 ja CH4 VE2 sijoittuvat pääosin hankealueen länsipuolen merialueelle. Putkireitti CH4 VE3 CH4 VE4 sijoittuvat pääosin pelloille sekä teiden vierelle. Lisäksi CH4 VE3 reitti sijoittuu osin merialueelle sekä makeanveden altaaseen. Metaaniputkireittien läheisyyteen sijoittuvat asuin- ja lomarakennukset 60 metrin säteellä putkireitistä on esitetty taulukossa (Taulukko 6-6). Lisäksi taulukossa on esitetty vaihtoehtoreitin etäisyys lähimpään asuin- tai lomarakennukseen.

Taulukko 6-6. Metaaniputkivaihtoehtojen läheisyyteen sijoittuvat asuin- ja lomarakennukset 60 metrin säteellä metaaniputkivaihtoehtojen linjauksista. / Bostadshus och fritidshus i närheten av de alternativa metanrörsledningarna, inom en radie av 60 meter.

Vaihtoehto	Asuinrakennus	Lomarakennus	Etäisyys lähimpään
CH4 VE1	0	0	asuinrakennus 240 m
CH4 VE2	0	0	lomarakennus 80 m
CH4 VE3	7	1	asuinrakennus 25 m
CH4 VE4a	23	1	asuinrakennus 20 m
CH4 VE4b	27	1	asuinrakennus 10 m

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT) ovat osa alueidenkäyttölain mukaista alueidenkäytön hankejärjestelmää. Alueidenkäyttötavoitteiden ensisijaisena tehtävänä on varmistaa valtakunnallisesti merkittävien asioiden huomioon ottaminen maakuntien ja kuntien kaavoituksessa sekä valtion viranomaisten toiminnassa. Lisäksi tavoitteiden tarkoituksena on edistää kansainvälisten sopimusten ja sitoumusten täytäntöönpanoa Suomessa sekä turvata valtakunnallisten alueidenkäyttöratkaisujen tarkoituksenmukaista toteuttamista.

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet tukevat alueidenkäyttölain tavoitteiden toteutumista luomalla osaltaan edellytyksiä hyvälle elinympäristölle sekä edistämällä ekologisesti, taloudellisesti, sosiaalisesti ja kulttuurisesti kestävä kehitystä. Kestävän kehityksen edistämisen päämääränä on turvata nykyisille ja tuleville sukupolville hyvät elämisen mahdollisuudet. Tämä tarkoittaa myös, että ympäristö, ihminen ja talous otetaan tasavertaisina huomioon alueidenkäyttöä koskevassa suunnittelussa ja päätöksenteossa. Valtioneuvosto päätti tavoitteiden uudistamisesta 14.12.2017, ja ne tulivat voimaan 1.4.2018.

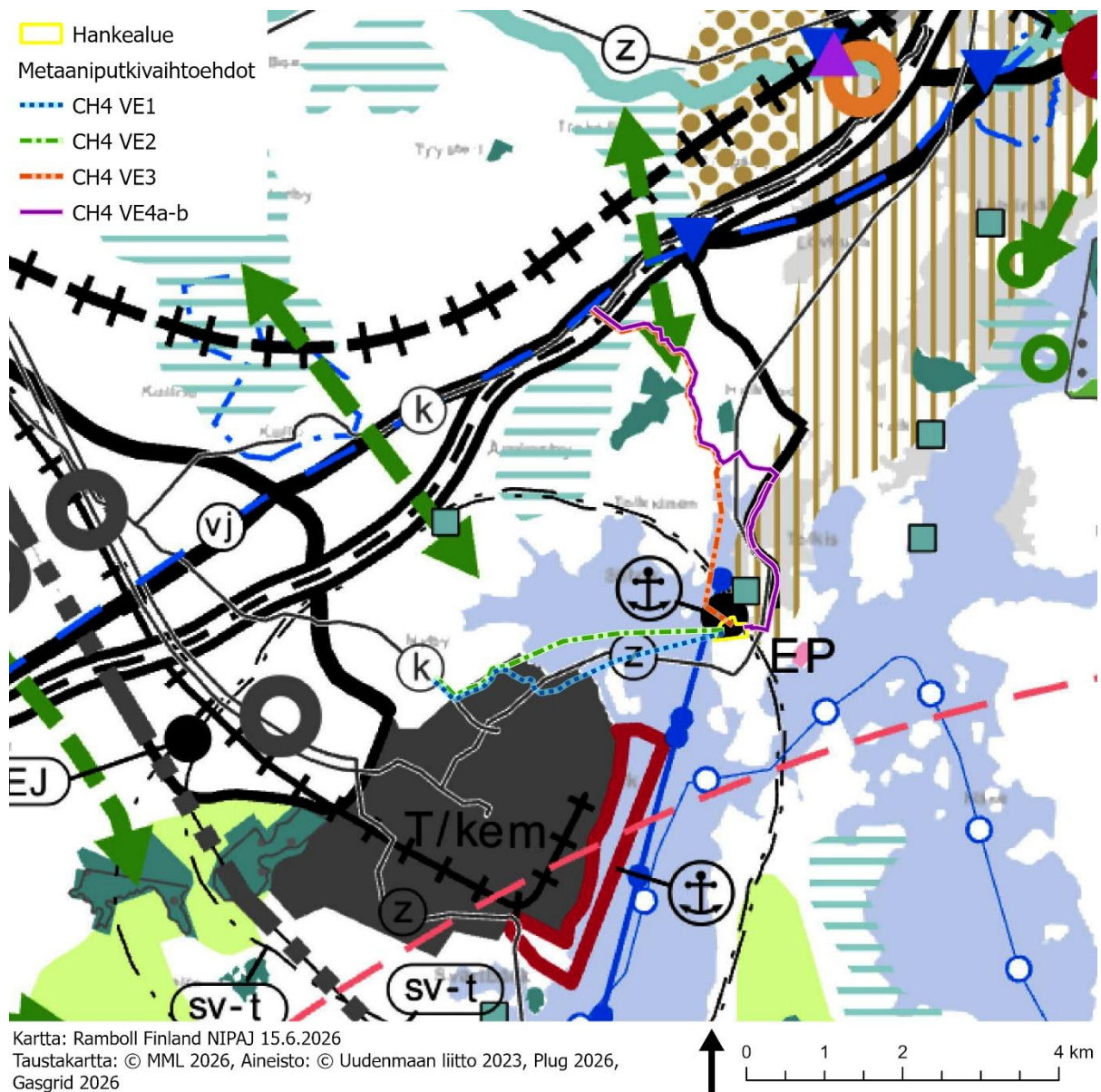
Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet käsittelevät seuraavia kokonaisuuksia:

- toimivat yhteiskunnat ja kestävä liikkuminen
- tehokas liikennejärjestelmä
- terveellinen ja turvallinen elinympäristö
- elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat
- uusiutumiskykyinen energianhuolto

Maakuntakaava

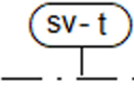
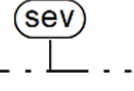
Alueella on voimassa Itä-Uudenmaan vaihemaakuntakaava (lainvoima 13.3.2023), joka kuuluu Uusimaa-kaava 2050-nimiseen kaavakokonaisuuteen (Kuva 6-26). Hankealue on maakuntakaavassa osin ns. ”valkoista aluetta”, mutta siihen kohdistuu Kilpilahden suojavyöhyke (sv-t) sekä Kilpilahden konsultointivyöhyke (sev); -merkinnät. Lisäksi Tolkkisten satama on osoitettu merkinnällä satama. Hankealueen ulkopuolella Tolkkisten väylä on osoitettu merkinnällä laivaväylä, ja Tolkkisten teollisuusympäristö on osoitettu kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeäksi alueeksi. Hankealue rajautuu lisäksi idässä Porvoon taajamatoimintojen kehittämisvyöhykkeeseen. (Kuva 6-26, Taulukko 6-7)

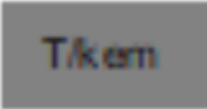
CH4 VE1 ja CH4 VE2 putkireitit sijoittuvat Kilpilahden T/kem-alueelle, Kilpilahden suojavyöhykkeen (sv-t) sekä Kilpilahden konsultointivyöhykkeen (sev) merkintöjen sisäpuolelle. Putkireitti CH4 VE1 sivuaa voimajohtolinja z-merkintää. Molemmat edellä mainituista putkireiteistä halkovat laivaväylän merkinnän Kilpilahden ja Tolkkislandetin välissä. Putkireitit CH4 VE3 ja CH4 VE4 sijoittuvat maakuntakaavassa olevan seudullisesti merkittävän tien vierelle. Lisäksi kyseiset putkireitit sijoittuvat osin taajamatoimintojen kehittämisvyöhykkeelle ja sen läheisyyteen. CH4 VE3 ja CH4 VE4 putkireitin halkovat myös valtakunnallisesti merkittävän aksiajorataisen tien ja kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeän alueen merkintöjä.



Kuva 6-26. Ote voimassa olevasta maakuntakaavasta. / Utdrag ur den gällande landskapsplanen.

Taulukko 6-7. Maakuntakaavan kaavamerkinnot, kuvaukset ja suunnittelumääräykset. / Planbeteckningar, beskrivningar och planeringsbestämmelser i landskapsplanen.

Kaavamerkintä	Kuvaus	Suunnittelumääräys
Kaava-alueen / hankealueen ympäristö		
Kilpilahden suojavyöhyke 	Ominaisuusmerkinnällä osoitetaan Kilpilahden T/kem alueen vaarallisia kemikaaleja käsitteleviä ja varastoivia tuotantolaitoksia sekä varasto-alueita ympäröivä suojavyöhyke. Suojavyöhyke perustuu selvitykseen Kilpilahden suuronnettomuuksien huomioiminen maankäytön suunnittelussa - selvityksen päivitys 2018.	Suojavyöhykkeelle ei sallita uutta asutusta eikä uutta vapaa-ajan asutusta. Suojavyöhykkeelle ei tule sijoittaa kouluja, hoitolaitoksia eikä julkisia majoitusliikkeitä tai julkisia palveluita, kauppia tai kokoontumistiloja, joissa oleskelee tai vierailee merkittäviä kävijämääriä. Suojavyöhykkeellä tulee yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa lisäksi tarkemmin selvittää ja arvioida suuronnettomuusvaaraa aiheuttavasta toiminnasta aiheutuvat maankäytön ja toiminnan rajoitukset.
Kilpilahden konsultointivyöhyke 	Ominaisuusmerkinnällä osoitetaan Kilpilahden T/kem alueen vaarallisia kemikaaleja käsitteleviä ja varastoivia tuotantolaitoksia sekä varasto-alueita ympäröivä suojavyöhyke. Vyöhyke perustuu Seveso III direktiiviin.	Aluetta kaavoitettaessa on selvitettävä tarkemmin suuronnettomuusriskejä ja onnettomuusvaaran torjuntaa ja pyydyttävä pelastusviranomaisen ja TUKES'in lausunto.
Satama 	Kohdemerkinnällä osoitetaan alueita vähintään maakunnallisesti merkittävää satamatoimintaa sekä siihen liittyvää muuta toimintaa varten.	Kohdemerkinnällä osoitetun sataman sijainti ja laajuus on määriteltävä yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa siten, että alue muodostaa toiminnallisesti yhtenäisen kokonaisuuden ja alue on riittävä turvaamaan sataman toiminta- ja kehittämisedellytykset. Satama tulee suunnitella siten, että toiminnasta aiheutuvat melu- ja muut ympäristöhäiriöt ovat mahdollisimman vähäiset.

Kaavamerkintä	Kuvaus	Suunnittelumääräys
		Henkilöliikenteen satamien yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee joukkoliikenteelle ja vaihtopysäkeille varata reitit, joilla voidaan vaihtaa sujuvasti joukkoliikenteen ja laivaliikenteen välillä.
Seudullisesti merkittävä tie 	Viivamerkinnällä osoitetaan seudullisesti merkittävät maantiet ja kadut. Seudullinen merkitys voi johtua esimerkiksi väylän merkittävyydestä tavaraliikenteen tai joukkoliikenteen reittinä. Merkintään liittyy MRL 33§:n mukainen rakentamisrajoitus.	Väylälle tai sen välittömään läheisyyteen ei saa tehdä toimenpiteitä, jotka heikentävät joukkoliikenteen tai kuljetusten palvelutasoa.
Metaaniputkivaihtoehdot CH4 VE1–VE4		
Laivaväylä 	Viivamerkinnällä osoitetaan kansainvälisesti, valtakunnallisesti tai maakunnallisesti merkittävät laivaväylät. Merkintään liittyy MRL 33§:n mukainen rakentamisrajoitus.	
Teollisuus- ja varastoalue, jolla on / jolle saa sijoittaa merkittävän, vaarallisia kemikaaleja valmistavan tai varastoivan laitoksen 	Aluevarausmerkinnällä osoitetaan alueet, joille saa sijoittaa merkittäviä, vaarallisia kemikaaleja valmistavia tai varastoivia laitoksia. Näillä tarkoitetaan pääasiassa niitä laitoksia, joita koskee EUDirektiivi vaarallisten aineiden aiheuttamien suuronnettomuusriskien torjunnasta (ns. Seveso III – direktiivi).	Alueella toimiminen on tarkoitettu toteutettavaksi yksityiskohtaisemmalla suunnittelulla, jossa on otettu huomioon alueen turvallisuusvaatimukset. Alueella sallitaan merkittäviä, vaarallisia kemikaaleja valmistavia tai varastoivia laitoksia sekä teollisuuslaitoksia, jotka soveltuvat alueen kokonaisuuteen. Uuden toiminnan sijoittaminen alueelle tai olemassa olevan toiminnan merkittävä laajenus ei saa aiheuttaa laajenuksia suojavyöhykkeisiin (sv1 ja sv2). Lisäksi mahdolliset suuronnettomuusvaikutukset on tutkittava. Alueella varastoitavien, käsiteltävien tai valmistettavien polttonesteiden tai muiden vaarallisten aineiden aiheuttamat ympä-

Kaavamerkintä	Kuvaus	Suunnittelumääräys
		ristöriskit on otettava huomioon lähiympäristön yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa. Alueelle ei sallita asutusta, vapaa-ajan asutusta eikä yleisiä virkistysalueita. Alueelle ei myöskään sallita yleisölle tarkoitettuja kokoon- tumistiloja ja - alueita, kouluja, hoitolaitoksia eikä majoi- tusliikkeitä.
Voimajohtolinja 	Viivamerkinnällä osoitetaan nykyiset 110 kV:n ja 400 kV:n voimajohdot ja merkittävät merikaapelit sekä olemassa olevassa johtokäytävässä kehitettävät yhteydet. Merkintään liittyy MRL 33§:n mukainen rakentamisrajoitus.	Alueiden käyttöä suunniteltaessa on otettava huomioon voimajohtojen suojaetäisyyksistä annetut määräykset.
Maakaasun runkoputki 	Viivamerkinnällä osoitetaan olemassa olevat korkeapaineiset maakaasun siirtoputket. Merkintään liittyy MRL 33§:n mukainen rakentamisrajoitus.	Alueiden käyttöä suunniteltaessa on otettava huomioon maakaasuputkiston suojaetäisyyksistä annetut määräykset.
Taajamatoimintojen kehittämisvyöhyke 	Kehittämisperiaatemerkinällä osoitetaan suurimpiin ja monipuolisimpiin keskuksiin tukeutuvat, valtakunnallisesti, maakunnallisesti tai seudullisesti merkittävät taajamatoimintojen vyöhykkeet, joiden yhdyskuntarakenteen kehittämisellä ja tehostamisella on erityistä merkitystä koko maakunnan kehittämisen kannalta. Taajamatoimintojen kehittämisvyöhykkeet sisältävät pääosin jo olemassa olevia taajamia, joilla yhdyskuntarakenne on jo nykyisellään kestävää tai kehitettävissä sellaiseksi. Taajamatoimintojen kehittämisvyöhykkeellä yhdyskuntarakenteen tulee kokonaisuutena katsottuna olla riittävän tehokas, jotta kestävään yh-	Taajamatoimintojen kehittämisvyöhykkeen yhdyskuntarakennetta tulee tehostaa nykyiseen rakenteeseen, erityisesti keskuksiin ja asemanseutuihin tukeutuen ja joukkoliikenteen, kävelyn ja pyöräilyn edellytyksiä parantaen. Vyöhykettä tulee kehittää tiiviinä ja monipuolisena asumisen, työpaikkojen, palveluiden ja viherrakenteen kokonaisuutena ympäristön erityiset arvot huomioon ottaen. Helsingin seudulla vyöhykettä tulee kehittää rakenteeltaan verkostomaisena joukkoliikennekaupunkina. Vyöhykkeen kehittämiseen liittyvät yksityiskohtaisemmat aluevaaraustarpeet ja muut alueiden käyttöön liittyvät järjestelyt

Kaavamerkintä	Kuvaus	Suunnittelumääräys
	dyskuntarakenteeseen liittyvät tavoitteet voidaan saavuttaa. Vyöhyke voi sisältää eri luonteisia osa-alueita rakentamattomista tehokkaasti rakennettuihin. Vyöhykkeellä voi asumisen, palveluiden ja työpaikkojen lisäksi sijaita esimerkiksi virkistys- ja suojelualueita, liikenneväyliä ja muita liikenteen tarvitsemia alueita, yhdyskuntateknisen huollon alueita ja muita erityisalueita, ympäristöön soveltuvia teollisen tuotannon alueita, maa- ja metsätalousalueita sekä vesialueita. Taajamatoimintojen kehittämisvyöhykkeen kaavamerkintä ja siihen liittyvät määräykset määrittelevät laajan, toiminnallisesti monipuolisen aluekokonaisuuden kehittämisen yleiset periaatteet. Kehittämisperiaattemerkinnällä osoitetun vyöhykkeen alueelle sijoittuva muu maakuntakaavamerkintä osoittaa, että kyseisellä osa-alueella vyöhykkeen kehittämiseen liittyy myös muita maakunnallisia intressejä tai reunaehtoja, jotka tulee ottaa huomioon kyseisen osa-alueen tarkemmassa suunnittelussa.	on tutkittava yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa. Vyöhykkeen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee turvata luonnonja kulttuuriympäristön erityisten arvojen säilyminen sekä edistää ekologisen verkoston kytkeytymistä vyöhykkeen ulkopuoliseen viherrakenteeseen. Tiivistettäessä yhdyskuntarakennetta on kiinnitettävä huomiota vyöhykkeen arvokaisiin ominaispiirteisiin ja elinympäristön laatuun. Lisäksi tulee turvata riittävät virkistysmahdollisuudet sekä virkistysyhteydet vyöhykkeen sisällä ja sen ulkopuolelle. Erityistä huomiota on kiinnitettävä kaavassa osoitettuja viherrakenteen osia yhdistäviin, Helsingin seudun viherkehälle ja ranta-alueille suuntautuviin sekä merenrannan suuntaisiin yhteyksiin. Vyöhykkeen rakentamattomat rannat on yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa varattava yleiseen virkistykseen, jollei erityinen tarve edellytä alueen osoittamista muuhun käyttöön. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on kiinnitettävä huomiota hulevesien hallintaan ja varauduttava sään ääri-ilmiöihin. Satamien ja Helsinki-Vantaan lentoaseman toiminta- ja kehittämisedellytykset on turvattava. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee turvata jakeluliikenteen toimintaedellytykset. Vyöhykkeen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on

Kaavamerkintä	Kuvaus	Suunnittelumääräys
		otettava huomioon ja turvattava raide- ja joukkoliikenteen kehittämisen vaatimat riittävät varikkoalueet. Suunniteltaessa muuta maankäyttöä olemassa olevien varikoiden alueille on varmistettava, että korvaava varikkokapasiteetti on toteutettu ennen olemassa olevan varikon toiminnan päättymistä. Merkitykseltään seudullisten vähittäiskaupan suuryksiköiden koon alarajat ovat seuraavat, ellei selvitysten perusteella muuta osoiteta: Taajamatoimintojen kehittämisvyöhykkeellä pääkaupunkiseudulla (Espoo, Helsinki, Kauniainen ja Vantaa) • Keskustahakuinen kauppa (päivittäistavaran kauppa ja muun erikoistavaran kauppa) 10 000 k-m² • Paljon tilaa vaativa erikoistavaran kauppa 30 000 k-m²
Valtakunnallisesti merkittävä kaksiajoratainen tie 	Viivamerkinnällä osoitetaan pääasiassa kaksiajorataiset maantiet, jotka ovat merkittäviä kansainväliselle ja maakuntien väliselle liikenteelle. Merkintään liittyy MRL 33§:n mukainen rakentamisrajoitus.	Väylälle tai sen välittömään läheisyyteen ei saa tehdä toimenpiteitä, jotka heikentävät pitkämatkaisen liikenteen, joukkoliikenteen tai kuljetusten palvelutasoa. Liittymät tielle on toteutettava eritasoliittyminä. Uusi eritasoliittymä voidaan rakentaa, mikäli seuraavat ehdot täyttyvät: • liittymä on mahdollista toteuttaa tien liikenteen sujuvuutta ja turvallisuutta vaarantamatta, • liittymä ei hajauta yhdyskuntarakennetta,

Kaavamerkintä	Kuvaus	Suunnittelumääräys
		• liittymästä on tehty liikennejärjestelmätasoinen liikenne selvitys, joka osoittaa liittymän tarpeellisuuden ja kokonaisuudessaan positiiviset vaikutukset ja • liittymä palvelee valtakunnallista tai seudullista liikenneverkkoa. Viimeiseksi mainitusta ehdosta voidaan poiketa, jos liittymä edistää maakunnallisesti merkittävän asuin- tai työpaikka-alueen perustamista tai kehittämistä. Liittymien on kuitenkin oltava sellaisia, että ne eivät merkittävästi haittaa pääsuunnan liikennettä.
Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeä alue 	Ominaisuusmerkinnällä osoitetaan valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet sekä maisemanähtävyydet (valtioneuvoston päätös 1995), valtakunnallisesti merkittävät rakennetun kulttuuriympäristön alueet, tiet ja kohteet (RKY 2009), maakunnallisesti merkittävät kulttuuriympäristöt (Missä maat on mainiommat 2016) sekä valtakunnalliset maisemanhoitoalueet (LSL 32 §).	Yksityiskohtaisemmassa alueiden suunnittelussa, rakentamisessa ja käytössä on turvattava valtakunnallisesti merkittävien kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvot. Maakunnallisesti merkittävien kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvot on otettava huomioon alueita kehitettäessä. Alueen suunnittelussa on arvioitava ja sovitettava yhteen maakuntakaavassa osoitetun käyttötarkoituksen mukainen maankäyttö sekä alueen maisema- ja kulttuuriympäristöarvot.
Maakuntakaavan yleiset suunnittelumääräykset (luetteloitu taulukkoon kaavahanketta koskevat osiot) Maakuntakaavan merkinnät ovat yleispiirteisiä. Maakuntakaavan yleispiirteisyys koskee sekä kaavan sisältöä, esitystapaa että tulkintaa. Alueidenkäytön ratkaisujen tulee tarkentua yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tai viranomaispäätösten yhteydessä. Kasvun kestävä ohjaaminen sekä liikkuminen ja logistiikka		

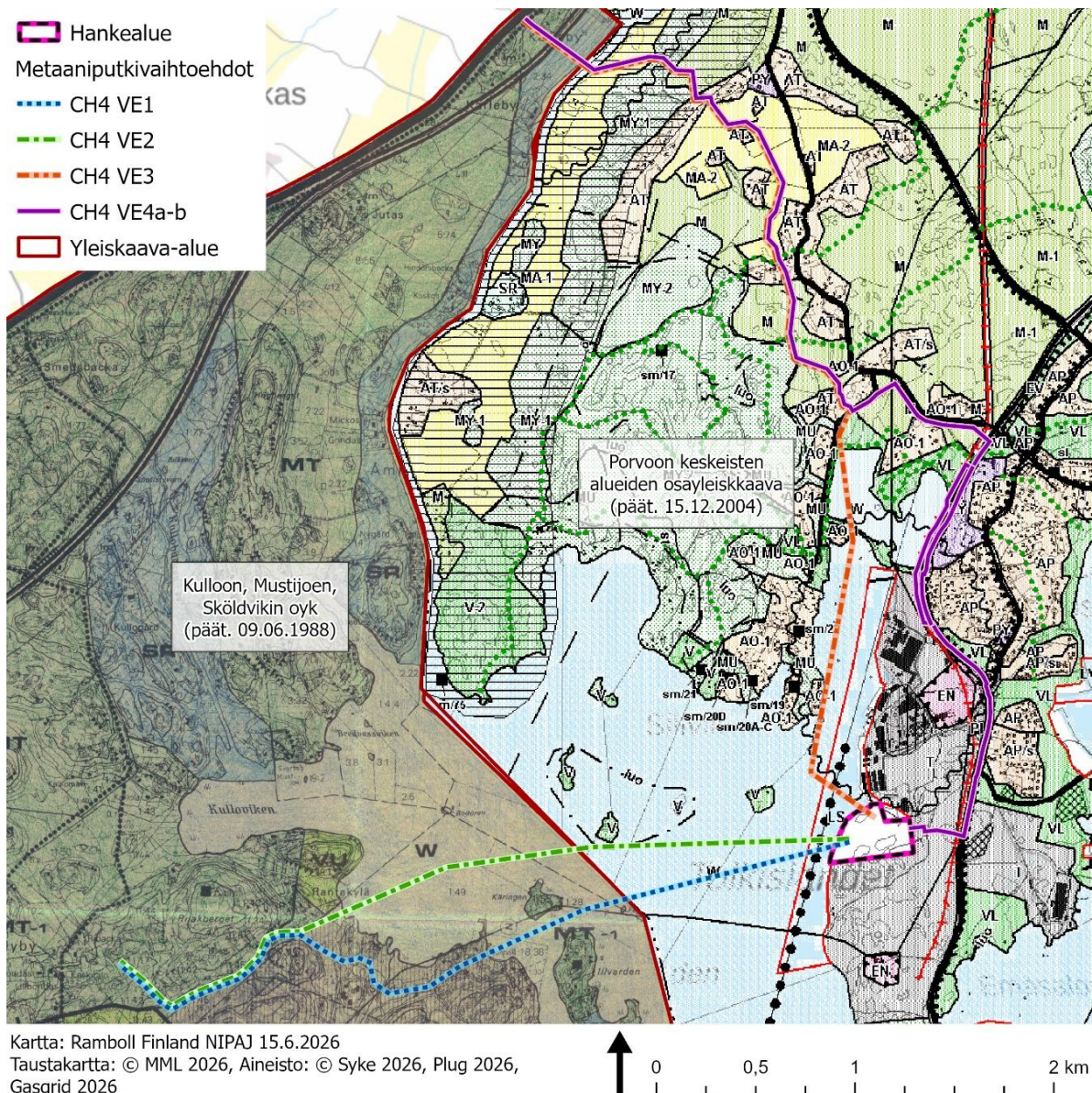
Kaavamerkintä	Kuvaus	Suunnittelumääräys
	– Alueidenkäytön suunnittelussa on edistettävä ilmastonmuutoksen hillinnän ja ilmastonmuutokseen sopeutumisen kannalta kestäviä ratkaisuja. – Alue- ja yhdyskuntarakennetta tulee kehittää olemassa olevaan rakenteeseen tukeutuen. – Ympärivuotista asumista sekä työpaikkarakentamista on ohjattava ensisijaisesti maakuntakaavassa osoitettuihin keskuksiin, pääkaupunkiseudun ydinvyöhykkeelle, taajamatoimintojen kehittämisvyöhykkeille sekä palvelukeskittymiin. Keskusten välisten liikenneyhteyksien kehittämistä on tuettava erityisesti joukkoliikenteeseen perustuen. – Uudet asuin- ja työpaikka-alueet tulee suunnitella niin, että ne täyttävät kestävä ympäristön kriteerit: alueiden sijainnin alue- ja yhdyskuntarakenteessa sekä rakentamisen määrän ja tehokkuuden tulee olla sellaista, että monipuolisille toiminnoille, lähipalveluille ja joukkoliikenneyhteyksille sekä lyhyille asiointimatkoille kävellen ja pyöräillen syntyy edellytykset. – Maakuntakaavassa osoitettujen keskusten, palvelukeskittymien ja taajamatoimintojen kehittämisvyöhykkeiden ulkopuolella tapahtuvan asuin- ja työpaikkarakentamisen tulee ensisijaisesti sijoittua olemassa olevan yhdyskuntarakenteen yhteyteen. Rakentamisen ohjauksessa tulee huomioida olemassa olevan infrastruktuurin mahdollisimman tehokas hyödyntäminen, palveluiden saavutettavuus ja kestävä liikkuksen edellytykset. – Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on pyrittävä minimoimaan liikenteestä aiheutuvia melu-, värinä- ja päästöhaittoja.	
Ympäristön voimavarat ja vetovoima	– Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa ja alueidenkäytössä on otettava huomioon alueiden arvokkaat ominaispiirteet ja turvattava luonnon, maiseman ja kulttuuriympäristön arvot. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on tarkistettava viranomaispäätösten, inventointien tai rekisterien ajantasainen tieto arvokkaista alueista, kohteista ja yhteyksistä mukaan lukien alueiden ja kohteiden tarkemmat rajaukset. – Laajat yhtenäiset luonnon- ja kulttuurimaisema-alueet tulee ottaa huomioon ilmastonmuutoksen hillinnän ja siihen sopeutumisen, maa- ja metsätalouden ja niitä tukevien elinkeinojen kehittämisen sekä luonnon monimuotoisuuden ja virkistyskäytön kannalta. Laajojen, yhtenäisten rakentamattomien alueiden pirstomista ja pinta-alan pienentämistä on vältettävä erityisesti taajamatoimintojen kehittämisvyöhykkeiden ulkopuolisilla alueilla. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on otettava huomioon Helsingin seudun viherkehän kokonaisuuden kehittäminen. – Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on edistettävä vesiensuojelua ja pyrittävä parantamaan vesien ekologista tilaa. – Saariston alueella on huomioitava saaristoelinkeinojen toiminta- ja kehittäisedellytykset, virkistyskäyttömahdollisuudet, ympärivuotinen asuminen, vapaa-ajan asuminen ja matkailu. Alueella on myös huomioitava maakunnallisesti merkittävän vesiliikenteen ja teknisen huollon sekä puolustusvoimien ja rajavallvonnan toimintaedellytykset. Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on otettava huomioon luonnon, maiseman ja kulttuuriympäristön arvojen säilyminen, ympäristön tilan parantaminen sekä vesiensuojelun edistäminen.	

Kaavamerkintä	Kuvaus	Suunnittelumääräys
Energia ja tekninen huolto		
– Ilmaston kannalta kestäväään energiajärjestelmään siirtymistä on edistettävä. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on edistettävä kestävää luonnonvarojen käyttöä, kierto- ja biotaloutta, uusiutuvan energian tuotantoa sekä hukkalämmön hyödyntämistä. Rakentamisessa tulee edistää kestävää maa-aineshuoltoa. – Yhdyskuntateknisen huollon verkostojen ja laitosten toimintamahdollisuudet ja kehittämistarpeet tulee huomioida yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa. – Jätteiden lajitteluun, käsittelyyn ja siirtovarastointiin tarkoitettuja kiertotalousalueita ei tule sijoittaa asutuksen tai muun ympäristöhaittoille herkän toiminnon läheisyyteen. Tarvittavat suojaetäisyydet, ympäristöhaittojen ehkäiseminen sekä liikenteen vaikutukset tulee selvittää yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa.		
Ympäristöhäiriöt		
– Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on otettava huomioon suuronnettomuusvaaraa aiheuttavat laitokset ja varastot. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on tarkistettava näitä koskeva ajantasainen tieto turvallisuus- ja kemikaalivirasto Tukesilta ja pyydettyä pelastusviranomaisen lausunto.		

Yleiskaava

Hankealueella on voimassa Porvoon keskeisten alueiden osayleiskaava, joka on hyväksytty 15.12.2004 (Kuva 6-27). Yleiskaavassa hankealue on osoitettu satama-alueeksi (LS).

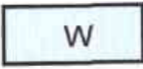
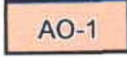
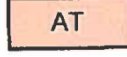
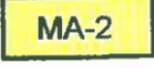
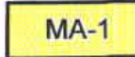
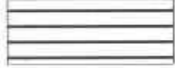
Putkireittivaihtoehdot CH4 VE1 ja CH4 VE2 sijoittuvat kaavassa vesialue (W) -merkinnän alueelle sekä osin satama-alueelle (LS) ja laivaväylä -merkinnän alueille. Putkireitti CH4 VE3 sijoittuu myös vesialueelle (W), satama-alueelle (LS), laivaväylälle sekä sataman melualueen (me) sisäpuolelle. Putkireitti CH4 VE4 sijoittuu Tolkkisissa teollisuus- ja varastoalueelle (T), sekä seututien yhteyteen Tolkkistentien rinnalle, sivuten yleiskaavan mukaista yhdysrataa/sivurataa/kaupunkirataa. CH4 VE3 ja CH4 VE4 yhdistymisen jälkeen putkireitit sijoittuvat maa ja metsätalousvaltaiselle alueelle (M), erillispientalojen alueelle (AO-1), kyläkeskuksen alueelle (AT) sekä maisemallisesti arvokkaalle peltoalueelle (MA-2). Putkireitit halkovat lisäksi useampaa kaavaan merkittyä ulkoilureittiä. Liityntäpisteen läheisyydessä putkireitit sijoittuvat maa- ja metsätalousvaltaiselle alueelle, jolla on erityisiä ympäristöarvoja (MY-1), maisemallisesti arvokkaalle peltoalueelle (MA-1), melualueelle sekä vesialueelle (W) ja maisemallisesti arvokkaalle alueelle (vaakarasteriivoitus Mustijoen varressa). Lisäksi putkireitit CH4 VE3 ja VE4 sijoittuvat Kulloon, Mustijoen ja Sköldvikin osayleiskaavassa pieneltä osin maa- ja metsätalousalueelle, jolla sallitaan korvaava rakennustoiminta ja haja-asutuksen rakentaminen (MT).



Kuva 6-27. Ote voimassa olevasta yleiskaavasta. / Utdrag ur den gällande generalplanen.

Taulukko 6-8. Voimassa olevan yleiskaavan merkinnät, selitteet ja kaavamääräykset. / Beteckningar, förklaringar och planbestämmelser i den gällande generalplanen.

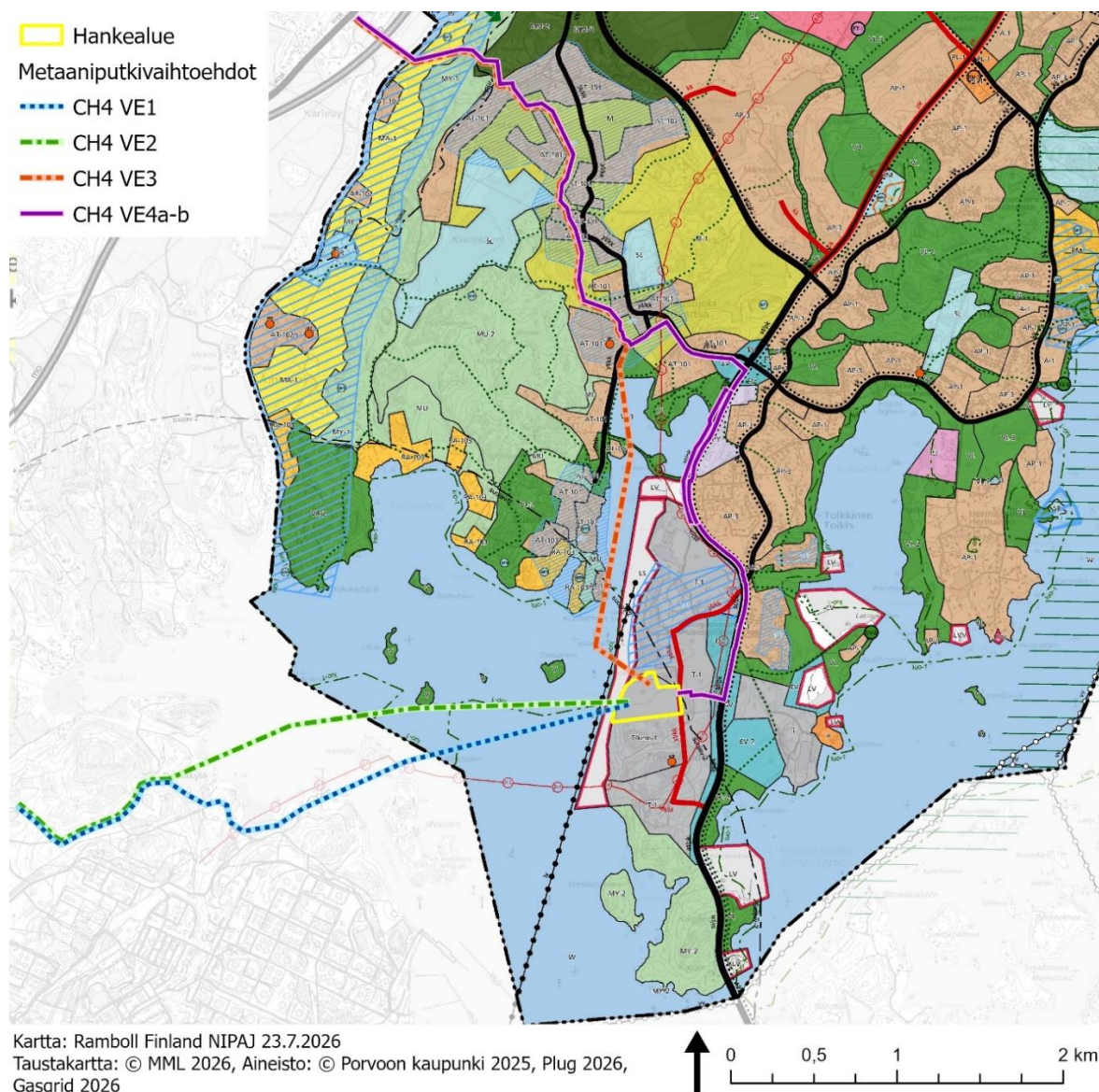
Kaavamerkintä	Kuvaus
Kaava-alueen / hankealueen ympäristö	
LS	Satama-alue
Metaaniputkivaihtoehdot CH4 VE1–VE4	
T	Teollisuus- ja varastoalue

Kaavamerkintä	Kuvaus
	Vesialue
	Laivaväylä
	Melualue
	Maa- ja metsätalousvaltainen alue
	Erillispientalojen alue Alue on tarkoitettu enintään nykyiselle määrälle erillispientaloja. Alueella varaudutaan keskitetyn kunnallistekniikan rakentamiseen.
	Kyläkeskuksen alue
	Maisemallisesti arvokas peltoalue
	Ohjeellinen ulkoilureitti
	Maa- ja metsätalousvaltainen alue, jolla on erityisiä ympäristöarvoja Arvokas metsämaisema. Rakentaminen ja metsänhoidon vaikutuksiin arvokkaisiin kaukonäkymiin ja avoimeen maisematilaan tulee kiinnittää erityistä huomiota.
	Maisemallisesti arvokas peltoalue Alueiden säilyminen avoimina ja viljelykäytössä on maisemakuvan kannalta tärkeää. Maatilatalouteen liittyvä rakentaminen tulee sijoittaa siten, että rakennukset eivät sulje avoimia näkymiä.
	Maisemallisesti arvokas alue Alueen suunnittelussa on varmistettava, että arvokkaan maisemakokonaisuuden arvoja ei heikennetä. Alueen pääkäyttötarkoituksen mukainen toiminta ja rakentaminen on sopeutettava alueen maisemallisiin, rakennushistoriallisiin ja kulttuurihistoriallisiin arvoihin. Alueen kaupunki/kyläkuva ei saa turmella. Kulttuurihistoriallisesti merkittävät kokonaisuudet on säilytettävä.

Hankealueella on vireillä Porvoon keskeisten kaupunkialueiden osayleiskaavan uudistaminen. Uuden keskeisten kaupunkialueiden osayleiskaavan 2050 luonnos on valmistunut, ja Porvoon kaupunkikehityslautakunta asetti kaavaluonnoksen nähtäville 14.1.–16.2.2026 väliselle ajalle.

Kaavaluonnoksessa hankealue on osoitettu teollisuus- ja varastoalueeksi, jolla on tai jolle saa sijoittaa merkittävän, vaarallisia kemikaaleja valmistavan tai varastoivan laitoksen (T/kem-1). Toiminnan sijoittamisessa ja toteuttamisessa on otettava huomioon turvallisuus-, ympäristö- ja suojaetäisyysvaatimukset. Lisäksi hankealue sijoittuu Kilpilahden suojavyöhykkeelle (suojav-2). Hankealue rajautuu lännessä satama-alueeseen (LS), ja hankealueen itäpuolelle on osoitettu uusi yhdystie tai kokoojakuu (yt/kk).

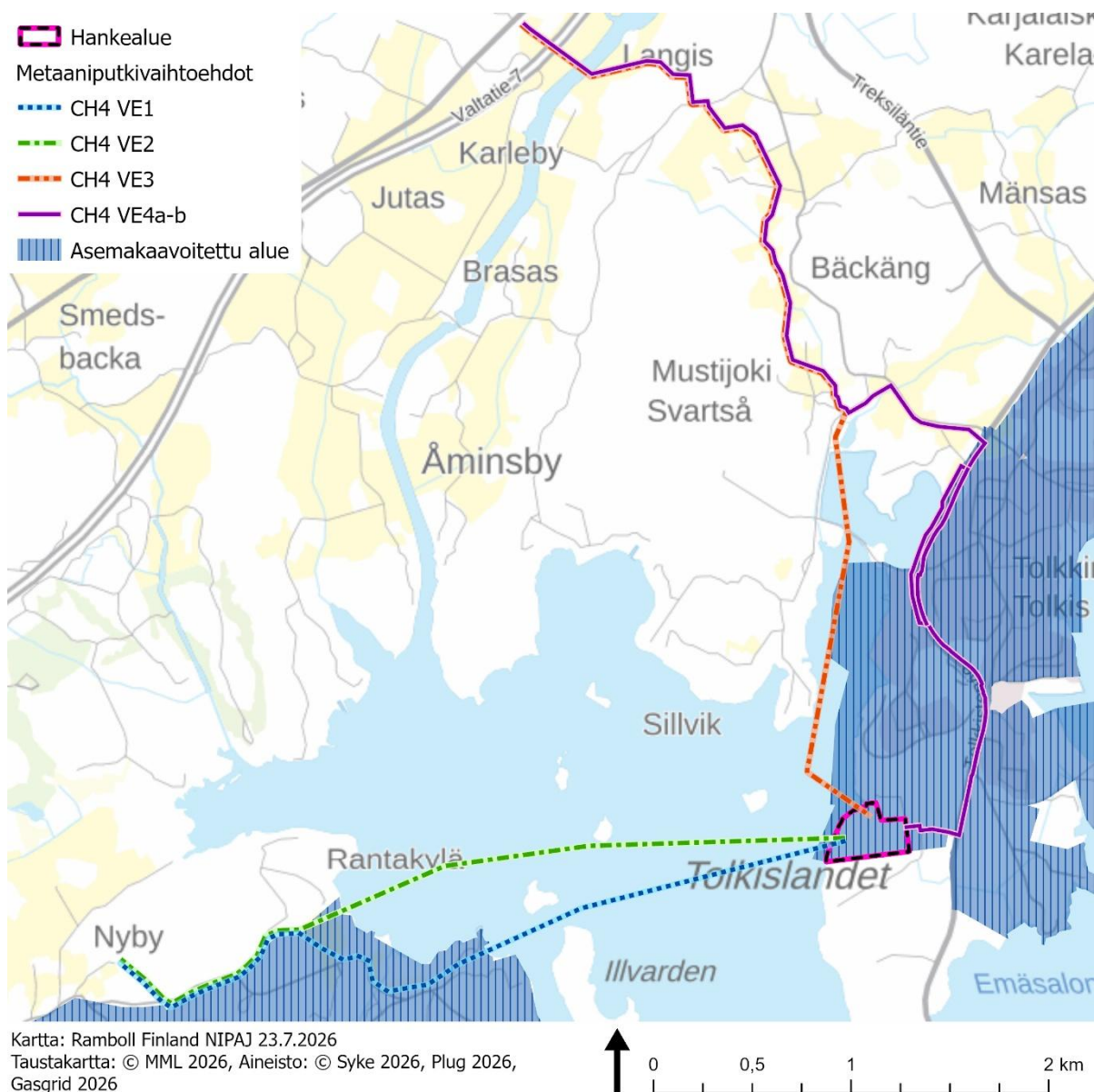
Kaavaluonnoksessa putkireittivaihtoehdot CH4 VE1 ja CH4 VE2 sijoittuvat osin satama-alueen (LS) ja laivaväylän merkintöjen alueille. Lisäksi suunnitellut putkireitit sijoittuvat luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeälle alueelle (luo-1) sekä Kilpilahden suojavyöhykkeelle (suojav-2). Putkireitti CH4 VE3 sijoittuu kahden ensimmäisen vaihtoehdon tavoin satama-alueelle (LS), luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeälle alueelle (luo-1), suojavyöhykkeen alueelle (suojav-2) sekä laivaväylän merkinnän alueelle. Lisäksi CH4 VE3 sijoittuu Tolkkisten makeanvedenaltaan alueella vesialueelle (W-1). Vaihtoehto CH4 VE4 halkoo heti hankealueen jälkeen uuden yhdystien tai kokoojakadun merkintää (yt/kk). Tämän jälkeen putkireitti CH4 VE4 sijoittuu teollisuus- ja varastoalueelle (T-1) ja suojaviheralueelle (EV), joiden jälkeen putkireitti sijoittuu seututien tai pääkadun yhteyteen (st/pk). Suunniteltujen siirtoputkireittivaihtoehtojen CH4 VE3 ja CH4 VE4 yhdistymisen jälkeen putkireitti kulkee yleiskaavaluonnoksen maa- ja metsätalousvaltaisten alueiden (M ja MY-1), kyläalueiden (AT), maisemallisesti arvokkaan peltoalueen (MA-1) ja maakunnallisesti sekä paikallisesti merkittävien rakennettujen kulttuuriympäristöjen läpi (mky ja pky).



Kuva 6-28. Ote Porvoon keskeisten kaupunkialueiden osayleiskaavan 2050 kaavaluonnoksesta. / Utdrag ur utkastet till delgeneralplan för de centrala stadsområdena i Borgå 2050.

Asemakaava

Metaaniputkivaihtoehdot CH4 VE1 ja VE2 rantautuvat lännessä Sköldvikin vanhan rakennuskaavan alueille (rk74 ja rk319). Vaihtoehto CH4 VE3 sijoittuu Augustinrannan yrityspuiston asemakaava-alueelle (458). Vaihtoehdot CH4 VE4a–b sijoittuvat Tamrockin teollisuusalueen vanhan rakennuskaavan (rk129), Augustinrannan yrityspuiston asemakaavan (458) ja Tolkkisen vanhojen rakennuskaavojen (rk56, rk110 ja rk78) alueille. Hankkeen läheiset asemakaavoitetut alueet on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 6-29).



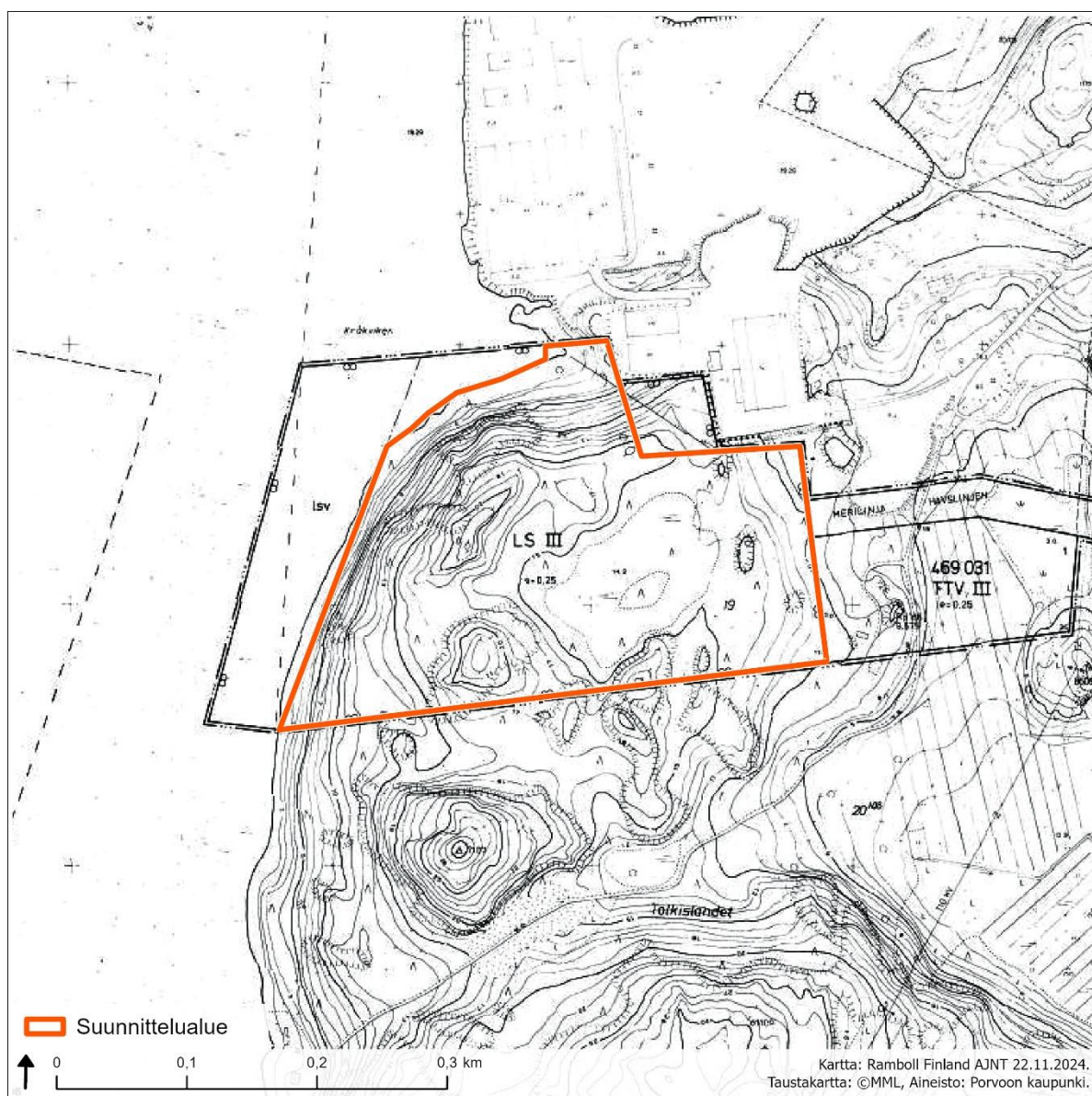
Kuva 6-29. Asemakaavoitetut alueet hankealueella ja sen läheisyydessä. / Detaljplanerade områden inom och i närheten av projektområdet.

Kaava-alueella (hankealueella) on voimassa vanha Tolkkisten sataman rakennuskaava (AK-RK 145), joka on hyväksytty 26.10.1995 (Kuva 6-30). Asemakaavassa hankealue on osoitettu satama-alueeksi (LS). Voimassa olevan asemakaavan mukaan alueelle on osoitettu rakennusoikeutta tehokkuusluvulla $e=0,25$, ja alueen pinta-alan laajuuden ollessa noin 8,25 ha, merkitsee tämä noin

20 625 k-m²:n kokonaisrakennusoikeutta. Pieni osa rakennusoikeudesta sijoittuu käytännössä vesialueelle.

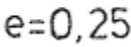
Putkireiteistä CH4 VE1, CH4 VE2 ja CH4 VE3 sijoittuvat pääosin vesialueena säilytettävä satama-alueen osa -merkinnän alueelle. Putkireitti CH4 VE4 sijoittuu Merilinja ja Tolkkistentie -tiemerkin-
töjen yhteyteen. (Kuva 6-30)

Kaavan suunnittelualuetta koskevat merkinnät ja määräykset on lueteltu erikseen taulukossa (Taulukko 6-9). Putkireittien varrelle sijoittuvat ajantasa-asemakaavan asemakaavamerkinnät eritellään tarpeen mukaan tarkemmin YVA-selostusvaiheessa.



Kuva 6-30. Ote voimassa olevasta asemakaavasta hankealueella. / Utdrag ur den gällande detaljplanen på projektområdet.

Taulukko 6-9. Voimassa olevan asemakaavan merkinnät, selitteet ja kaavamääräykset. / Beteckningar, förklaringar och planbestämmelser i den gällande detaljplanen.

Kaavamerkintä	Selite ja kaavamääräys
	Satama-alue. Alueelle saa rakentaa sataman toiminnalle tarpeellisia rakennuksia ja laitteita kuten laitureita, autopaikkoja jne.
	Pääosin vesialueena säilytettävä satama-alueen osa. Alueelle saa rakentaa sataman tarvitsemia laitureita ym. rakenteita. Alueen pinta-alaa ei oteta huomioon satama-alueen rakennusoikeutta määrittäessä.
	Tehokkuusluku eli kerrosalan suhde rakennuspaikan pinta-alaan.
	Roomalainen numero osoittaa rakennusten, rakennuksen tai sen osan suurimman sallitun kerrosluvun.

Hankealueella on vireillä AK 597 Tolkkinen vetylaitoksen asemakaava. Kaavatyön tavoitteena on mahdollistaa alueelle vihreän vedyn tuotantolaitoksen rakentaminen osoittamalla suunnittelualue teollisuus- ja varastorakennusten korttelialueeksi, jolle saa sijoittaa merkittävän, vaarallisia kemikaaleja valmistavan tai varastoivan laitoksen (T/kem). Kaavoituksen yhteydessä alueen soveltumista arvioidaan suuronnettomuusvaarallisen toiminnan sijoittamiselle. Tavoitteiden mukaisesti vetylaitoksen suojavyöhykkeet eivät saa merkittävästi haitata maankäyttöä ympäristössä tai aiheuttaa vaaraa asutusalueille. Asemakaavaehdotus oli nähtävillä vuoden 2026 keväällä, 25.3.–27.4.2026. Asemakaavaehdotuksessa hankealueelle on osoitettu T/kem -merkintä. (*Teollisuus- ja varastorakennusten korttelialue, jolle saa sijoittaa merkittävän vaarallisia kemikaaleja valmistavan tai varastoivan laitoksen. Alueelle on sijoitettava rakentamislupavaiheessa hakijalta edellytettävän selvityksen mukainen riittävä määrä autopaikkoja ja polkupyöräpaikkoja, kuitenkin vähintään 10 ap sekä vähintään 5 ppp.*) Kaavaehdotuksessa on lisäksi annettu rakennusalat sekä rakennusoikeus tehokkuudella $e=0,50$ (kerrosalaneliömetreinä tämä tekee 26 933 k-m²), ja rakennusten ylimmän kohdan sallittu korkeusasema +37.00 metriä merenpinnasta. Rantaan on osoitettu rakennusala, jolle saa sijoittaa satamatoimintaa palvelevia rakennuksia, rakennelmia ja laitteita (ls). Kaavaehdotuksessa on lisäksi osoitettu ohjeelliset huleveden johtamiselle ja käsittelylle varatut alueen osat (hu), istutettavat alueen osat sekä ajoyhteydet ja katualue.

Kilpiluoto–Kulloon vireillä oleva asemakaava on tällä hetkellä (1.9.2026) ehdotusvaiheessa. Putkireitit CH4 VE1 ja CH4 VE2 sijoittuvat vireillä olevassa Kilpiluoto–Kulloon asemakaavassa osoitetulle T/kem -merkinnän alueelle. Kaavaehdotuksen nähtävilläoloaika oli 20.11.–20.12.2024.

6.12.2 Vaikutusten arviointi

Arviointia varten selvitetään hankealuetta ja sen lähiympäristöä koskevat tiedot nykyisestä maankäytöstä sekä voimassa ja vireillä olevat kaavat. Lisäksi arvioinnin tukena käytetään muita arviointoja sekä niihin laadittavia tai jo laadittuja selvityksiä (mm. meluarviointi ja melumallinnus).

Hankkeen välittömät vaikutukset maankäyttöön ilmenevät hankealueen ja putkilinjojen ympäristössä. Välillisiä vaikutuksia hankealueella ja sen lähiympäristössä voi aiheutua muun muassa rakentamisen ja toiminnan aikaisesta melusta. Ympäristövaikutusten arvioinnissa selvitetään, vaikuttaako laitoshanke hankealueen ja sen lähiympäristön nykyiseen ja tulevaan maankäyttöön. Maankäyttöön kohdistuvissa merkittävässä vaikutuksissa huomioidaan erityisesti hankealueella ja sen läheisyydessä sijaitseville asuin- ja lomakiinteistöille sekä luonnonarvoille kohdistuvat vaikutukset.

Paikallisen tarkastelutason lisäksi tarkastellaan hankkeen yhdyskuntarakenteen ja maankäytön vaikutuksia maakunnallisten ja valtakunnallisten alueidenkäytön tavoitteiden toteutumisen kannalta.

6.13 Maisema, kulttuuriympäristö ja arkeologinen kulttuuriperintö

6.13.1 Nykytila

Hankealue

Hankealue sijoittuu Eteläisen rantamaan maisemamaakuntaan, ja Suomenlahden rannikkoseudun maisemaseutuun. Porvoon ja Loviisan saaristorannikon maisematyypille tyypillisiä ovat kallioperän ruhjevöhykkeisiin syntyneet pitkälle sisämaahan työntyvät matalat, ruovikkoiset lahdet ja sisäsaariston suuret kalliosaaret. Vanha asutus on sijoittunut lahdenpohjukoihin ja suojaisaan sisäsaaristoon. Porvoon kaupunki on sijoittunut solmukohtaan, jossa Porvoonjoki, merenlahti ja harjujakso kohtaavat. Maisemassa näkyy suurten kartanoiden viljelyksiä ja pienipiirteisiä saaristolaiskylä. Itään päin mentäessä rannikko ja saaristo muuttuvat karummiksi, ja rapakiven takia louheiset kivikot ja siirtolohkareet ovat tyypillisiä. (Uudenmaan liitto, 2022)

Hankealue sijoittuu Porvoon kaupungin läntiseen osaan, jossa meren rannikko on tehokkaasti rakentunutta. Rakennettu ympäristö muodostuu lähialueella teollisuus- ja satama-alueista (Tolkkinen, Kilpilahti) sekä varsin tiiviisti rakentuneista asuin- ja loma-asuinalueista (Augustinranta, Tolkkinen, Sillvik, Haikkoo ja Hermanninsaari). Maisemakuva on voimakkaasti ihmisperäisesti muokattua.

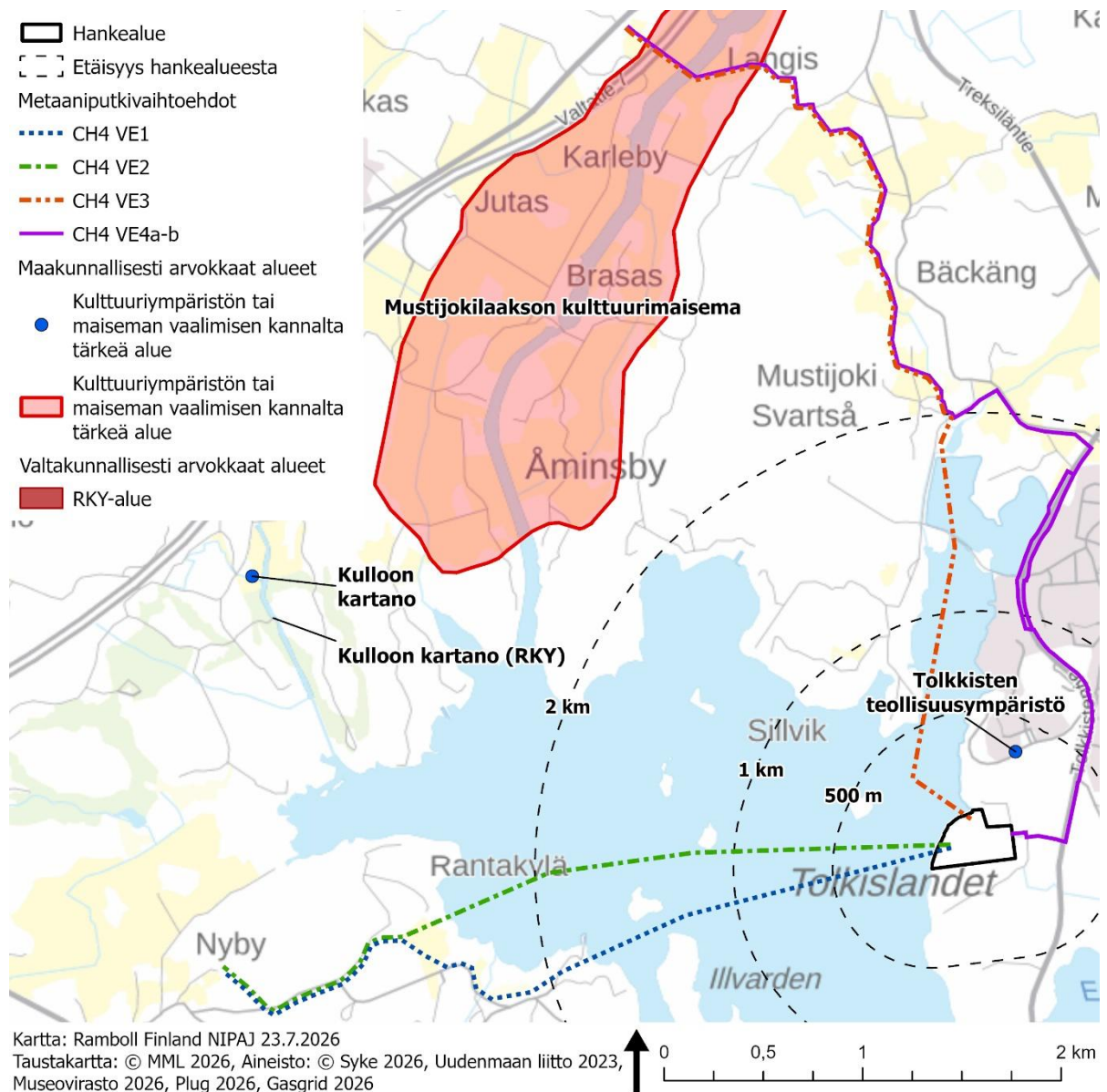
Hankealue on luonnontilansa menettänyttä, tasaista ja avointa, louhittua hiekkapohjaista aluetta, joka liittyy pohjoisessa Tolkkisten satama- ja teollisuusympäristöön. Aluetta sivuaa idässä Tolkkistentie (yhdystie 1543), joka johtaa Emäsaloon. Tolkkistentietä myötäilee Porvoon Sähköverkko Oy:n 110 kV:n voimajohto Tolkkisten kaasuturbiinilaitoksen sähköasemalle. Hankealueelta avautuu maisema merenlahdelle, jonka vastarannalla sijaitsee asutusta Sillvikistä Rantakylään ulottuvalla alueella; lounaan suunnalla Illvardenin saaren takana kohoaa Kilpilahden teollisuusalue ja Neste Oyj:n Porvoon jalostamo. Hankealueen eteläpuolinen Tolkkislandetin alue on voimakkaasti avohakattua, paikoin kallioista aluetta, jossa on kallioainesten ottotoimintaa.

Hankealue ei sijoitu valtakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle. Lähin valtakunnallisesti arvokas maisema-alue, Porvoonjokilaakson viljelymaisema sijoittuu lähimmillään noin 7,6 kilometrin etäisyydelle hankealueesta koilliseen. (Kuva 6-31)

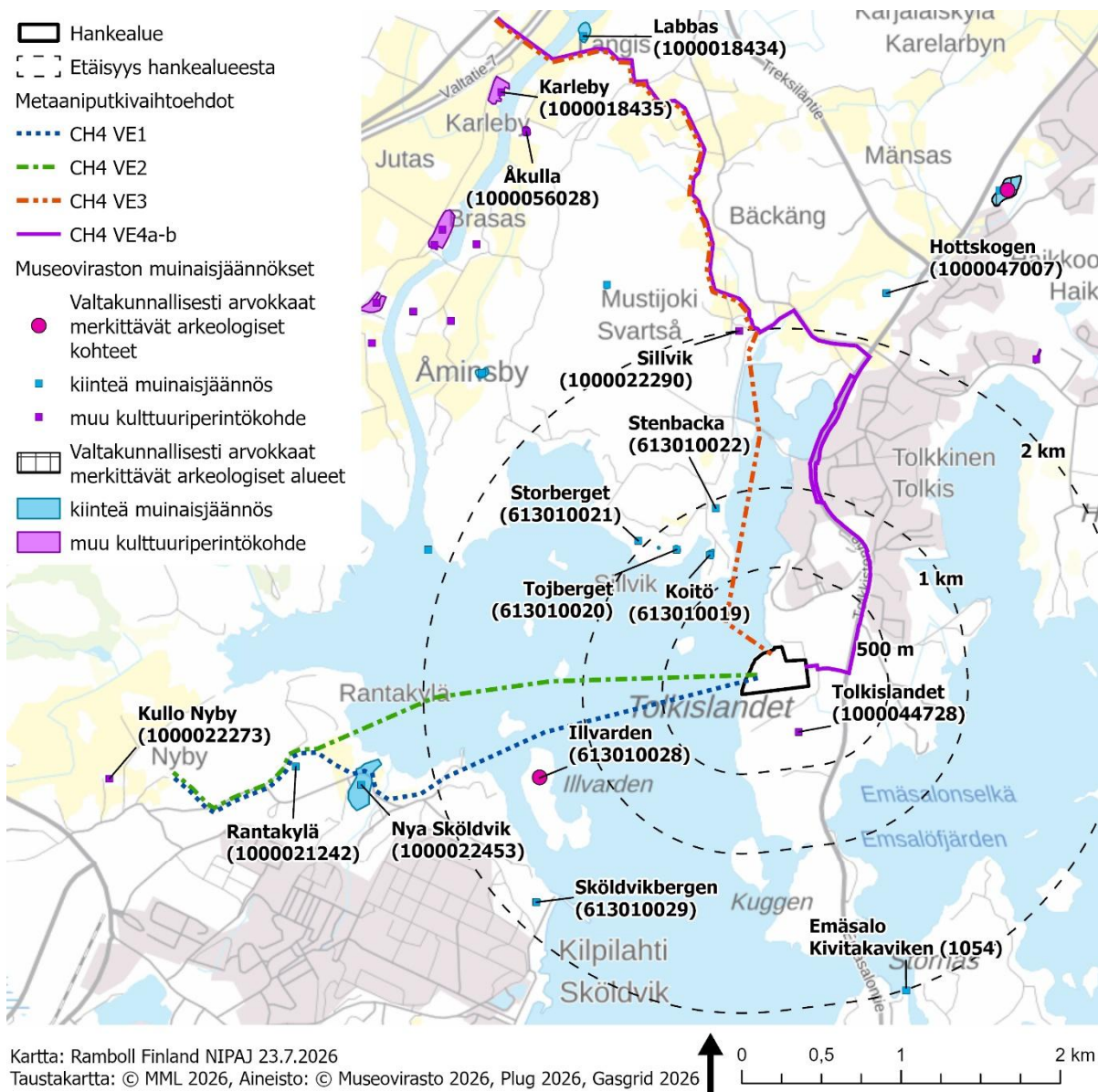
Hankealue ei sijoitu valtakunnallisesti merkittävään rakennettuun kulttuuriympäristöön. Lähin RKY-alue, Björkholmin luotsiasema sijaitsee noin 2,8 kilometrin etäisyydellä hankealueesta koilliseen, ja toiseksi lähin Kulloon kartano noin 3,5 kilometrin etäisyydellä hankealueesta luoteeseen. Lisäksi alle viiden kilometrin säteellä hankealueesta sijaitsevat Drägsbyn kartano (n. 4,7 kilometriä pohjoiseen) sekä Hamarin asuntoalue ja Porvoon höyrysahan paikka (n. 4,5 kilometriä koilliseen).

Hankealueen pohjoispuolella sijaitsee maakuntakaavaan merkitty kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeä alue. Kyseessä on pistemäinen maakuntakaavan merkintä, johon on hankealueen pohjoisrajasta etäisyyttä noin 350 metriä. Tolkkisten teollisuusympäristö on maakunnallisesti ja seudullisesti arvokasta kulttuuriympäristöä. Tolkkisten 1800-luvun lopussa perustetun sulfittiseluloosatehtaan teollisuusympäristö edustaa Uudellamaalla harvinaista teollisuuden alaa. Vanhimmat teollisuusrakennukset ovat 1800- ja 1900-lukujen vaihteesta, ja merkittävimmät tehdasrakennukset 1920-luvulta 1960-luvulle. Puolen kilometrin päässä tehtailta sijaitsee alun perin yhtenäinen, työväenasunnoiksi rakennettu asuinalue, Valkoinen linja.

Hankealueella ei sijaitse kiinteitä muinaisjäännöksiä tai muita kulttuuriperintökohteita (Kuva 6-32). Lähin muu kulttuuriperinnön kohde Tolkislandet (1000044728) sijaitsee hankealueesta 280 metriä etelään.



Kuva 6-31. Hankealueen ja putkireittien läheisyyteen sijoittuvat arvokkaat maisema-alueet ja rakennetun kulttuuriympäristön kohteet. / Värdefulla landskapsområden och objekt i den byggda kulturmiljön i närheten av projektområdet och rörledningarna.



Kuva 6-32. Hankealueen ja putkireittien läheisyyteen sijoittuvat arkeologisen kulttuuriperinnön kohteet. / Objekt som omfattas av det arkeologiska kulturarvet i närheten av projektområdet och rörledningarna.

Kaasuputki

Metaaniputkivaihtoehdot sijoittuvat hankealueen tavoin Eteläisen rantamaan maisemamaakuntaan, tarkemmin Suomenlahden rannikkoseudun maisemaseutuun. Reittien maisema on vahvasti ihmisperäisesti muokattua rannikkoseutua.

Metaaniputkivaihtoehdot CH4 VE3 ja CH4 VE4a-b kulkevat pohjoisosissaan maakunnallisesti arvokkaan Mustijokilaakson kulttuurimaiseman läpi. Porvoossa Mustijokilaakson kulttuurimaisema esiintyy pienipiirteisenä ja hajanaisena kulttuurimaisemana, jonka eri osia yhdistää alueenläpi kulkevan joen lisäksi Suuren rantatien hyvin säilynyt linjaus. Jokilaakson alue kuuluu Porvoon ensimmäisiin ruotsalaisten uudisasukkaiden asuttamiin alueisiin, ja aluetta rytmittävät kylät ja kartanot ympäristöineen. Alueen merkittävimpään rakennuskantaan kuuluvat Boen, Treksilän, Karlebyn ja Brasaksen kartanot sekä pienempiä tilakeskuksia talousrakennuksineen. Rakennuskanta on pääasiassa peräisin 1800–1900-luvulta, mutta vanhimpia rakennuksia tunnetaan jo 1500-luvulta. (Uudenmaan liitto, 2022)

Suunniteltujen putkireittien läheisyyteen sijoittuu muutamia ennestään tunnettuja arkeologisen kulttuuriperinnön kohteita. Alle 150 m etäisyydelle sijoittuvat muinaisjäännökset on esitetty seuraavassa taulukossa ja kuvassa (Taulukko 6-10, Kuva 6-32).

Putkireitti CH4 VE1 kulkee kiinteän muinaisjäännöksen Nya Sköldvik (mj-tunnus 1000022453) muinaisjäännösalueen lävitse. Kohde sijaitsee Kilpilahden teollisuusalueen pohjoispuolella mäellä, ja Kulloonlahdentie kulkee kohteen muinaisjäännösalueen pohjoisosan läpi. Kohde on historiallinen asuinpaikka, jonka paikalla on sijainnut 1700-luvulla perustettu Sköldvikin kartano. Kohteen alueella on useita kivijalkoja ja asutuksen merkkejä. (Museovirasto, 2026b)

Kiinteä muinaisjäännös Labbas (1000018434) sijaitsee putkireittivaihtoehtojen CH4 VE3 ja CH4 VE4 läheisyydessä. Kohde on autio vanha tonttimaa, jonka alueella on monenlaisia rakenteiden jäännöksiä (Museovirasto, 2026a). Rantakylän (1000021242) kiinteä muinaisjäännös sijaitsee putkireittivaihtoehtojen CH4 VE1 ja CH4 VE2 läheisyydessä. Kohde on tarkistettu vuonna 2015 ja tunnistettu Sköldvikin ja Kulloon kylien väliseksi rajamerkiksi (Museovirasto, 2026c). Muu kulttuuriperintökohde Sillvik (1000022290) sijaitsee putkivaihtoehtojen CH4 VE3 ja CH4 VE4 läheisyydessä. Kohde on historiallinen asuinpaikka (Museovirasto, 2026d).

Taulukko 6-10. Hankealueen läheisyydessä sijaitsevat arkeologisen kulttuuriperinnön kohteet 150 m säteellä./ Objekt som omfattas av det arkeologiska kulturarvet inom en radie av 150 m.

Nimi	Tunnus	Etäisyys putkilinjasta: (m)
Nya Sköldvik	1000022453	CH4 VE1: 0
Labbas	1000018434	CH4 VE3 ja CH4 VE4: 50
Rantakylä	1000021242	CH4 VE1 ja CH4 VE2: 60
Sillvik	1000022290	CH4 VE3 ja CH4 VE4: 90

6.13.2 Vaikutusten arviointi

Hankealue

Maiseman osalta hankealueen pohjoispuolelle sijoittuu maakuntakaavaan merkitty kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeä alue. Kyseisen hankkeen vaikutukset kyseiseen alueeseen maisemakuvaan yleisellä tasolla arvioidaan YVA-selostuksessa.

Vaikutusten arviointi maisemaan toteutetaan asiantuntija-arviona, jossa kuvataan alueen maisemarakennetta ja maisemakuvaa. Maisemarakenteen osatekijöitä ovat esimerkiksi maaston muodot, maaperä ja muut luonnonympäristön ominaisuudet. Maisemakuvaan puolestaan vaikuttavat alueen luonnonympäristön ja rakennetun ympäristön ominaispiirteet, tärkeät näkymät sekä maamerkit. Arvioinnin perustana käytetään karttoja, ilmakuvia, maankäyttösuunnitelmia, viranomaistietoja (esim. Museoviraston ja ympäristöhallinnon Avoin tieto -paikkatietoaineistot) sekä muita alueelle laadittuja selvityksiä. Vaikutusten arvioinnissa keskitytään erityisesti maisemallisiin muutoksiin, kuten siihen, missä hankkeen tuomat muutokset ovat havaittavissa, kuinka voimakkaita ne ovat ja mitkä alueet kokevat merkittäviä muutoksia.

Hankealue ei sijoitu valtakunnallisten tai maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden läheisyyteen. Rakennetun kulttuuriympäristön kohteet sijoittuvat useamman kilometrin etäisyydelle hankealueesta. Hankealueelle tai sen välittömään läheisyyteen ei sijoitu muinaisjäännöksiä. Lähin muu kulttuuriperinnön kohde sijaitsee yli 200 metrin etäisyydelle hankealueen rajasta. Etäisyydestä johtuen vaikutuksia arvokkaisiin maisema-alueisiin, RKY-kohteisiin tai arkeologisen kulttuuriperinnön kohteisiin ei muodostu vaikutuksia. Näiden kohteiden osalta arviointia ei toteuteta YVA-selostuksessa.

Kaasuputki

Metaaniputkivaihtoehdot CH₄ VE3 ja CH₄ VE4a-b kulkevat maakunnallisesti arvokkaan Mustijoki-laakson kulttuurimaiseman läpi. Koska reittivaihtoehtojen toteutuessa putket kaivetaan maahan, ei niillä nähdä olevan vaikutusta alueen maisemaan rakentamisolueen ulkopuolella. Rakentamisvaiheen jälkeen putkireitti merkitään maastoon merkintäpylväiden avulla, joista ei arvioida muodostuvan merkittävää haittaa maakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle. Alue on maisemakuvaltaan melko avointa ja ihmisperäinen toiminta näkyy alueella jo nykytilassaan.

Alle 150 metrin säteellä suunnitelluista metaaniputkivaihtoehdoista sijaitsee neljä arkeologisen kulttuuriperinnön kohdetta. Kiinteät muinaisjäännökset ovat Suomessa rauhoitettuja muinaismuistolain (295/1963) nojalla. Ilman lain nojalla annettua lupaa on kiinteän muinaisjäännöksen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen, poistaminen ja muu siihen kajoaminen kielletty. Arkeologiseen kulttuuriperintöön lukeutuu myös kohteita, joita ei Museoviraston linjauksen mukaisesti lueta muinaismuistolain tarkoittamiin kiinteisiin muinaisjäännöksiin, mutta joiden säilyttämistä pidetään perusteltuna historiallisen merkityksen sekä kulttuuriperintöarvojen vuoksi. Tällaisia kohteita ovat esimerkiksi muut kulttuuriperintökohteet.

Metaaniputkivaihtoehtojen reiteille toteutetaan arkeologinen inventointi kesän 2026 aikana, jonka tulosten perusteella YVA-selostuksessa arvioidaan vaikutukset putkireiteille sijoittuviin arkeologisiin kohteisiin.

6.14 Ilmanlaatu

6.14.1 Nykytila

Porvoon ilmanlaatua seurataan osana Uudenmaan alueen ilmanlaadun seurantaa jatkuvatoimisilla mittauksilla, passiivikeräimillä ja bioindikaattoritutkimuksilla. Jatkuvatoimisten mittausasemien sijainti Uudenmaan alueella vaihtelee vuosittain. Porvoossa mittausasema sijaitsi kaupungin keskustassa Rihkamatorilla vuonna 2020 ja seuraavan kerran Porvoossa vuonna 2025. Porvoon ilmanlaatu on keskimäärin hyvä. Kilpilahden alueen raskaan teollisuuden ja energiantuotannon päästöt voivat kuitenkin ajoittain heikentää ilmanlaatua. Lisäksi ilmanlaatua heikentävät liikenne erityisesti valtatie 7 läheisyydessä ja keskusta-alueella sekä kotitalouksien pienpuunpoltto. (Väkevä & Loukkola, 2026)

Vuonna 2024 teollisuuden osuus Porvoon rikkidioksidi- ja VOC-päästöistä oli yli 90 %, typenoksidipäästöistä noin 70 % ja hiukkaspäästöistä yli puolet. Raportin mukaan Kilpilahden öljy- ja kemiateollisuus ilman energiantuotannon päästöjä vastasi noin 95 % koko Uudenmaan seuranta-alueen teollisuuden rikkidioksidipäästöistä ja 93 % VOC-päästöistä. Typenoksidipäästöistä sen osuus oli 88 % ja hiukkaspäästöistä reilu kolmannes. Energiantuotannon osuus Porvoon typenoksidipäästöistä oli noin seitsemäsosa, kun taas muista päästöistä sen osuus oli pieni. Tieliikenteen ja työkalu- ja koneiden pakokaasuperäisten päästöjen vaikutus ilmanlaatuun on vähäinen. Katupöly on kuitenkin liikenteeseen liittyvä erillinen hiukkaslähde, joka voi vaikuttaa erityisesti PM₁₀-pitoisuuksiin. Kotitalouksien pienpuunpoltto aiheuttaa lähes puolet alueen hiilimonoksidin ja kolmasosan pienhiukkasten päästöistä. Öljylämmityksestä peräisin olevien päästöjen vaikutus alueen ilmanlaatuun on vähäinen. (Väkevä & Loukkola, 2026)

Työkoneet tuottivat viidenneksen hiilimonoksidipäästöistä, ja kotitalouksien puunpoltto aiheutti noin 40 % hiilimonoksidipäästöistä. Öljylämmityksen päästöt olivat pienet.

Viimeisen kymmenen vuoden aikana Porvoon typenoksidien ja hiukkasten päästöt ovat vähentyneet. Myös energiantuotannon rikkidioksidi- ja VOC-päästöt ovat vähentyneet, mutta teollisuuden rikkidioksidi- ja VOC-päästöissä mutta vastaavaa muutosta ei ole voitu selkeästi havaita teollisuuden rikkidioksidi- ja VOC-päästöjen osalta. (Väkevä & Loukkola, 2026)

Alueen tuuliolosuhteet vaikuttavat mahdollisten ilmapäästöjen leviämiseen. Porvoon Kilpilahden sataman sääasemalla vallitsee Suomen rannikkoalueille tyypillinen tuulijakauma, jossa vallitsevat tuulensuunnat painottuvat lounaan ja lännen puolelle. (Ilmatieteen laitos, 2026)

6.14.2 Vaikutusten arviointi

Hankealue

Rakentamisvaiheen aikaiset vaikutukset ilmanlaatuun muodostuvat raskaan liikenteen päästöistä, maanrakennustöistä aiheutuvasta pölystä, sekä räjäytystöiden pöly- ja typpipäästöistä. Käyttöönottovaiheen aikana tapahtuva soihdutus voi aiheuttaa ajoittain ilmanlaatuun vaikuttavia päästöjä.

Toiminnan aikana tuotantolaitoksen eri prosessiyksiköistä vapautuu ilmaan päästöjä hallitusti, kuten happea, typpeä, vetyä, hiilidioksidia ja merkityksettömän pieniä määriä metaania. Lisäksi toiminnan aikana aiheutuu liikenneperäisiä ilmapäästöjä raaka-aineena käytettävän hiilidioksidin rekkakuljetuksista laitokselle. Pakokaasut sisältävät kaasumaisia päästöjä ja pienhiukkaspäästöjä (halkaisija alle 2,5 µm), kun taas katupöly koostuu pääasiasta suuremmista, hengitettävistä hiukkasista (halkaisija alle 10 µm) ja sitä suuremmista hiukkasista. Muodostuvien päästöjen määrä riippuu käytettävien rekkajen käyttövoimasta, esimerkiksi maakaasulla tai sähköllä kulkevien ajoneuvojen pakokaasuperäiset hiukkaspäästöt ovat hyvin vähäisiä tai niitä ei synny lainkaan.

Ilmanlaatuun kohdistuvia vaikutuksia ei esitetä arvioitavan YVA-selostuksessa, sillä laitoksen elinkaaren aikana muodostuvien ilmanlaatuvaikutusten arvioidaan olevan hyvin vähäisiä. E-metaanin tuotannon normaalitoiminnasta ei lähtökohtaisesti arvioida aiheutuvan merkittäviä ilmanlaatuun kohdistuvia päästöjä, sillä prosessi perustuu pääosin veden elektrolyysiin, hiilidioksidin talteenottoon ja metanointiin eikä varsinaiseen polttoprosessiin. Liikenteestä aiheutuvat vaikutukset painottuvat laitoksen rakennusvaiheeseen, joka on lyhytaikainen. Toimintavaiheessa rekkakuljetuksista muodostuvat päästöt ovat hyvin vähäisiä liikenteen sähköistymisen ja vähäisen liikennemäärän myötä.

Poikkeustilanteissa kaasujen hallittu ulosjohtaminen tai soihdutus voi olla tarpeen esimerkiksi paineturvallisuuden varmistamiseksi. Kyse on turvallisuusjärjestelmien toiminnasta, jonka tarkoituksena on ehkäistä onnettomuuksia ja rajoittaa niiden seurauksia. Tällaisia satunnaisia päästöjä ei rinnasteta laitoksen normaalitoiminnan ilmapäästöihin eikä niitä sisällytetä ilmanlaadun leviämismallinnukseen.

Kaasuputki

Metaanin siirtoputken toteuttamisen ilmanlaatuvaikutusten arvioidaan olevan vähäisiä, paikallisia ja lyhytaikaisia, rajautuvan rakennusvaiheen aikaisiin päästöihin. Rakentamisen ja käytöstä poiston aikana vaikutuksia hankealueen ja sen lähialueiden ilmanlaatuun hiukkasten muodossa aiheuttavat liikenteen ja työkonien pakokaasupäästöt sekä liikenteestä ja maarakennustoimenpiteistä aiheutuva pölyäminen. Rakennustöissä käytettävien ajoneuvojen ja työkonien polttomoottorien pakokaasut sisältävät epäpuhtauksia, kuten typen oksideja (NO_x), haihtuvia orgaanisia yhdisteitä (VOC), sekä ja pienhiukkasia (PM_{2.5}). Työvaiheiden aikainen pölyäminen aiheuttaa myös hengitettävien hiukkasten (PM₁₀) päästöjä. Siirtoputken toiminnan aikana hiukkaspäästöjä ei käytännössä synny. Toiminnan päätyttyä kaasuputken mahdollisesta purkamisesta muodostuu rakennusvaiheenkaltaisia vaikutuksia. YVA-selostuksessa ilmanlaatuvaikutuksia ei arvioida rakennettavan kaasuputken osalta, sillä vaikutusten ei arvioida muodostuvan merkittäviksi.

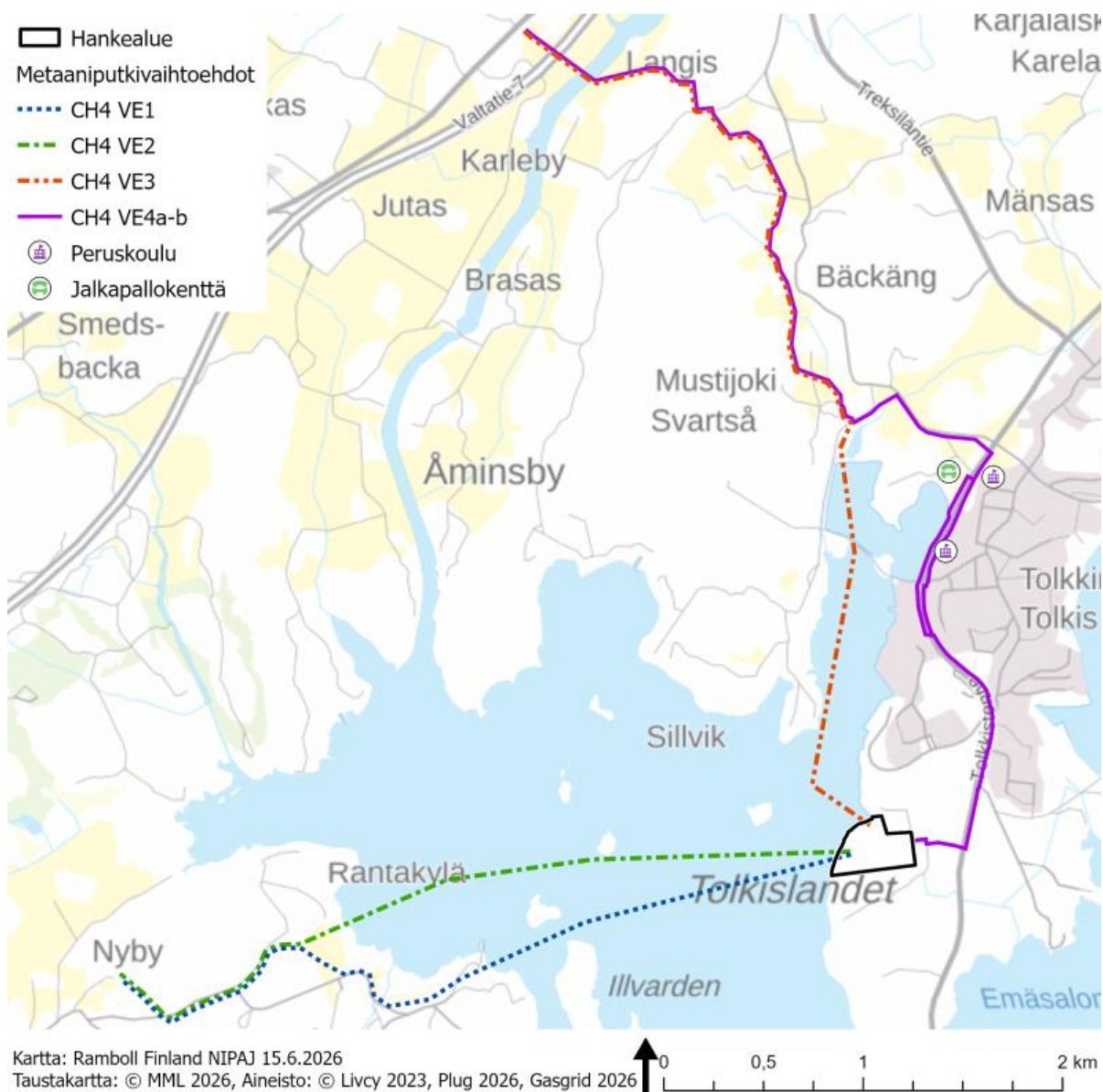
6.15 Terveys ja elinolot

6.15.1 Nykytila

Hankealue

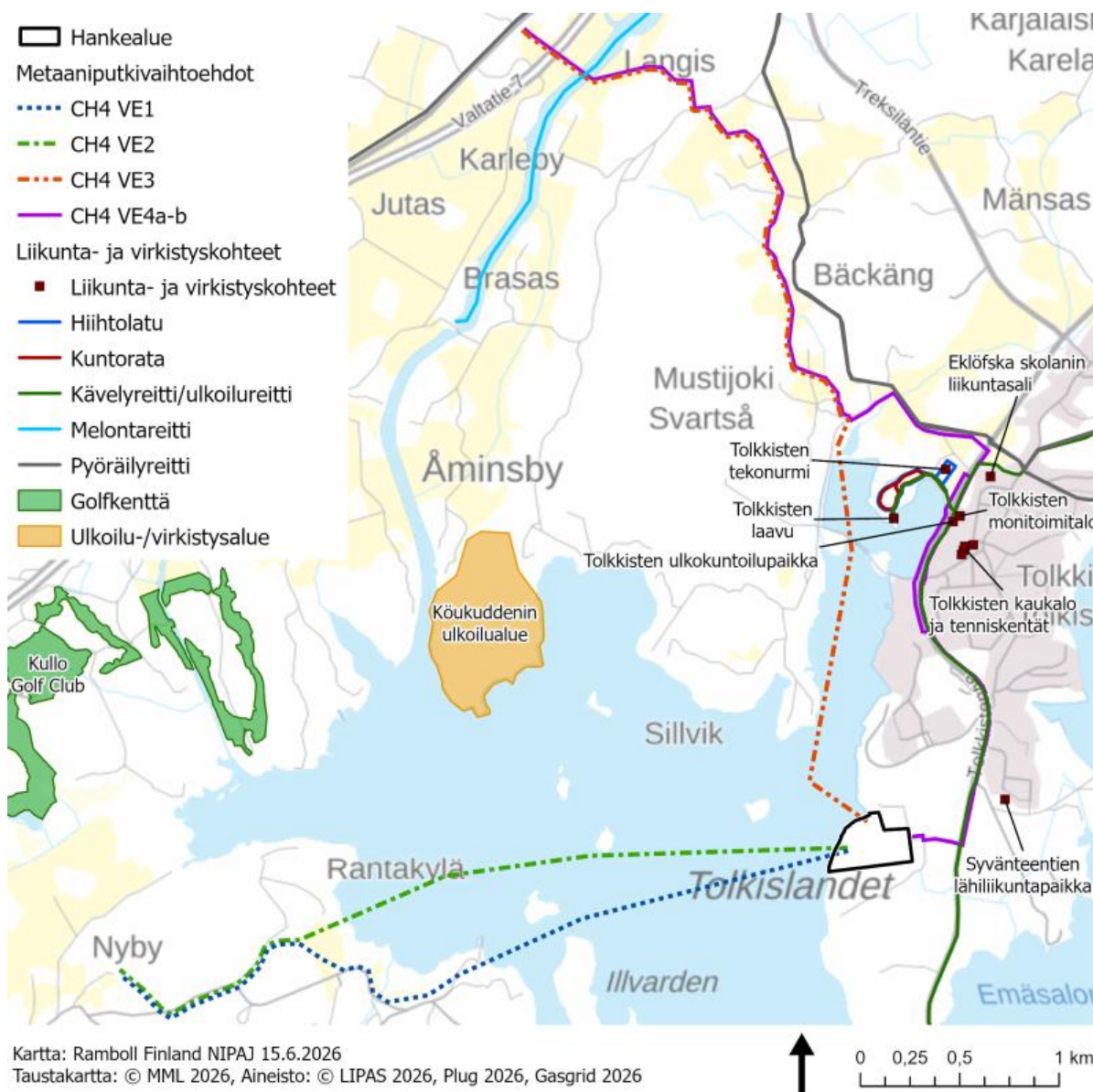
Hankealuetta lähin asutus ja loma-asunnot on kuvattu edellä kappaleessa 6.12.1.

Hankealueen lähiympäristössä ei sijaitse myöskään herkkiä kohteita, kuten kouluja, päiväkoteja tai sairaaloita. Lähimmät herkit kohteet ovat Tolkkisentien varrella sijaitsevat Tolkkisten koulu ja Ek-löfska skolan noin 1,5 km etäisyydellä hankealueesta pohjoiseen. (Kuva 6-33)



Kuva 6-33. Hankealueen ja putkireittien läheisyyteen sijoittuvat herkit kohteet. / Känsliga objekt i närheten av projektområdet och rörledningarna.

Hankealueella ei sijaitse virkistystoimintoja tai -palveluja. Hankealueen ympäristössä noin 500 m etäisyydellä koilliseen sijaitsee Syvänteen lähiliikuntapaikka ja noin 600 m etäisyydellä koilliseen Kukkolankujan leikkipuisto. Tolkisten lähiliikuntapaikka tenniskenttineen ja kaukaloineen sijaitsevat noin 1,5 kilometrin etäisyydellä Tolkisten koulun yhteydessä. Tolkistentien varressa kulkee kuitenkin ns. Hamarin reitti, joka on noin 15 kilometriä pitkä kävely-/ulkoilureitti Porvoon Taidetehtaan ja Emäsalon välillä. Hankealueen itäisen rajan etäisyys Hamarin reittiin on lähimmillään noin 260 metriä. Lisäksi Emäsalon ja Furuholmenin saarissa sijaitsee nuotiopaikkoja noin 1,5–2 km etäisyydellä hankealueesta. (LIPAS tietokanta, 2026) Noin 1,5 km etäisyydellä hankealueesta itään sijaitsee Tanssisaaren tanssilava.



Kuva 6-34. Hankealueen ja putkireittien lähiympäristöön sijoittuivat LIPAS-kohteet. / LIPAS-objekt i näromgivningens kring projektområdet och rörledningarna.

Kaasuputki

Putkireittivaihtoehtojen läheisyyteen sijoittuva asutus ja loma-asunnot on kuvattu edellä kappaleessa 6.12.1.

Lähimmät herkäät häiriintyvät kohteet ovat Tolkkisentien varrella sijaitsevat Tolkkisten koulu noin 40 m etäisyydellä ja Eklöfska skolan noin 60 m etäisyydellä vaihtoehdosta VE4.

Metaanin putkireitin vaihtoehdot VE3 ja VE4 risteävät Mustijoen Melontareitin kanssa. Lisäksi vaihtoehtoon VE4 rinnalle sijoittuu ns. Hamarin reitin kävely-/ulkoilureitti sekä pyöräilyreitti EuroVelo 10 – Itämeren reitti. Myös Tolkkisten monitoimitalo ja ulkokuntoilupaiikka sijoittuvat vaihtoehtoon VE4 välittömään läheisyyteen. Metaaniputkireittivaihtoehdoille VE1 ja VE2 ei sijoitu LIPAS-aineiston mukaisia virallisia virkistyskohteita, -paikkoja tai -alueita. Lähin virallinen virkistyspaikka Kullo Golf Club on noin 850 m vaihtoehtojen VE1 ja VE2 länsiosasta pohjoiseen.

6.15.2 Vaikutusten arviointi

Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen toteutetaan asiantuntija-arviona. Asiantuntija-arvio perustuu saatavilla olevaan tietoon, kuten muiden vaikutusten arviointien ja ympäristöseurantojen tuloksiin (mm. melu, ilmanlaatu, liikenne) sekä ympäristövaikutusten arviointimenettelyn aikana kerättyyn tietoon, kuten arviointiohjelmasta saatuihin lausuntoihin ja mielipiteisiin sekä yleisötilaisuuksissa esille nousseisiin mielipiteisiin. Elinoloihin ja viihtyvyyteen vaikuttavia tekijöitä arvioidaan eri tekijöiden muodostamana kokonaisuutena, jolloin vaikutuksen voimakkuus, laajuus, kesto, todennäköisyys ja osallisten arvioima tärkeys tulee ottaa huomioon.

Terveysteen kohdistuvia vaikutuksia arvioidaan vertaamalla hankkeen arvioituja vaikutuksia terveysperusteisiin ohjearvoihin ja suosituksiin sekä hyödyntämällä muiden vaikutusarviointiosioden tuottamia laskennallisia ja laadullisia tuloksia, kuten ilmanlaatuun, meluun ja liikenteeseen liittyviä arvioita. Terveysteen kohdistuvia vaikutuksia voivat aiheuttaa esimerkiksi liikenne, melu, pöly, ilmapäästöt sekä vaikutukset pinta- ja pohjavesiin. Lisäksi hankkeen terveysvaikutusten arvioinnissa otetaan huomioon mahdolliset onnettomuus- ja poikkeustilanteet, jotka voivat vaikuttaa ihmisten terveyteen.

6.16 Onnettomuudet ja poikkeustilanteet

6.16.1 Nykytila

Itä-Uudenmaan hyvinvointialue vastaa sekä pelastustoimen että sosiaali- ja terveydenhuollon palvelujen järjestämisestä alueellaan. Pelastustoimen käytännön palveluista huolehtii Itä-Uudenmaan pelastuslaitos.

6.16.2 Vaikutusten arviointi

Mahdollisia onnettomuus- ja poikkeustilanteita tarkastellaan hankkeen teknisen toteutuksen, prosessissa käsiteltävien aineiden sekä niiden ominaisuuksien perusteella. Arvioinnissa painotetaan erityisesti vetykaasun, metaanikaasun (e-metaani) ja hiilidioksidin (CO₂) käsittelyyn, varastointiin ja kuljetuksiin liittyviä vaaratilanteita sekä niistä mahdollisesti aiheutuvia ympäristövaikutuksia. Lisäksi metaaniputki huomioidaan arvioinnissa osana hankkeen onnettomuus- ja poikkeustilanteita. Hankkeeseen liittyviä turvallisuus- ja prosessiriskejä on kuvattu tarkemmin luvussa 3.11.

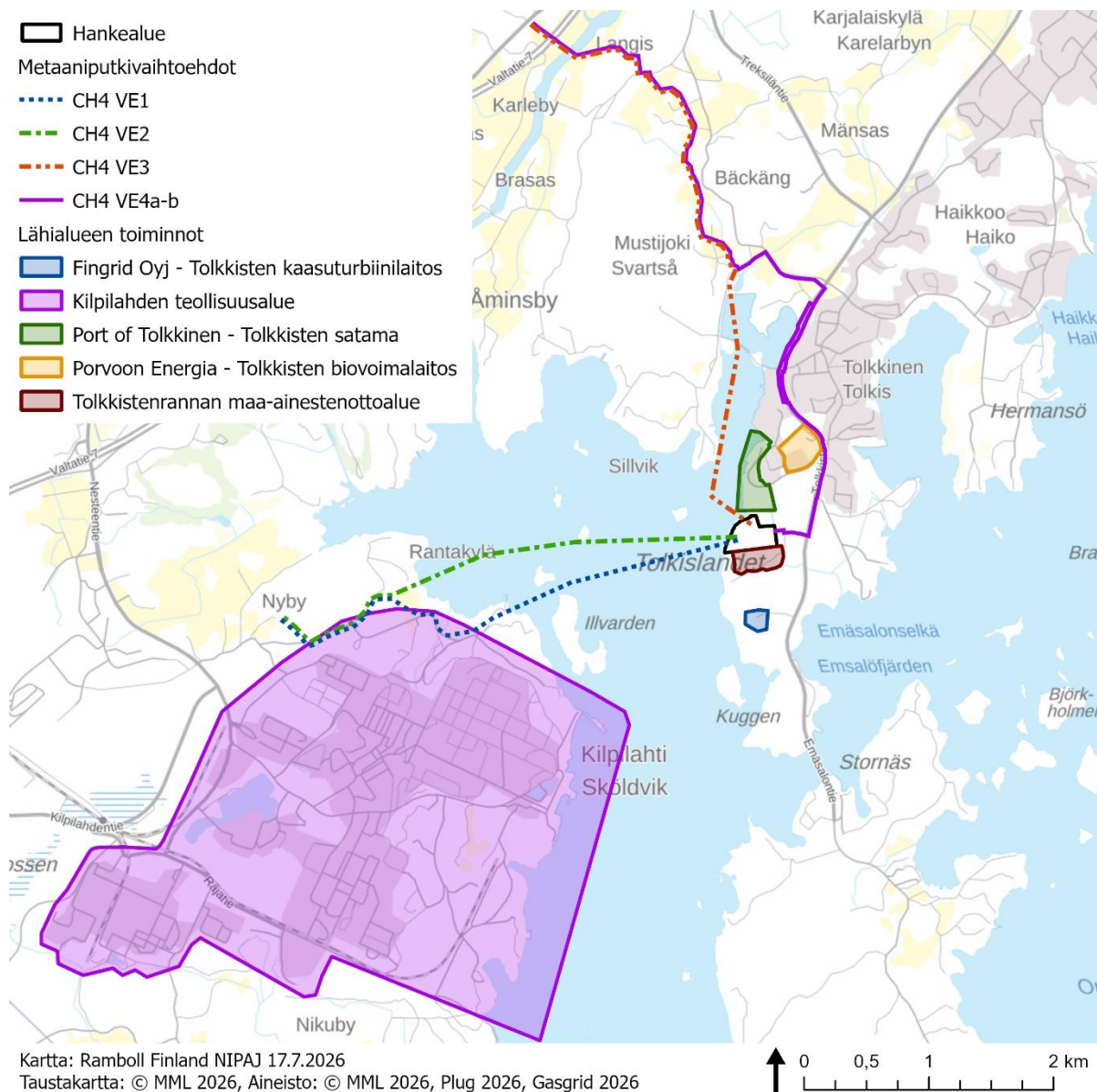
Onnettomuus- ja poikkeustilanteiden seurauksena vaikutuksia voi kohdistua esimerkiksi ilmanlaatuun, maaperään sekä pinta- ja pohjavesiin sekä laitoksen käyttöhenkilökuntaan. Riskien ehkäisyssä ja hallinnassa keskeisiä keinoja ovat ennakoiva suunnittelu, järjestelmällinen riskienhallinta sekä soveltuvat prosessiturvallisuuden arviointimenetelmät. Hankkeen suunnittelun, hankinnan ja lupamenettelyjen edetessä laadittavia tarkasteluja ovat esimerkiksi HAZID (Hazard Identification), HAZOP (Hazard and Operability Study) ja LOPA (Layer of Protection Analysis). Niiden tuloksia hyödynnetään Tukesin edellyttämässä riskienhallinta-asiakirjoissa ja lupahakemuksissa.

Onnettomuus- ja poikkeustilanteiden vaikutusten arviointi laaditaan siten, että sen tuloksia voidaan hyödyntää myös ympäristölupahakemuksen, kemikaaliturvallisuuteen liittyvien lupien sekä kaava-muutoksen valmistelussa. YVA-selostuksessa voidaan lisäksi esittää toimenpiteitä riskien ehkäisemiseksi ja lieventämiseksi erityisesti kemikaalien käsittelyssä ja varastoinnissa. Arvioinnissa otetaan huomioon YVA-asetuksen (277/2017) sekä kemikaaliturvallisuuslain (390/2005) vaatimukset.

6.17 Yhteisvaikutukset

Yhteisvaikutuksia voi muodostua silloin, kun samalla vaikutusalueella sijaitsevat eri hankkeet tai toiminnot aiheuttavat yhdessä suuremman vaikutuksen kuin kukin toiminto erikseen tarkasteltuna. YVA-menettelyssä tarkastellaan, voiko metaanilaitoshanke yhdessä lähialueen olemassa olevien tai suunniteltujen toimintojen kanssa aiheuttaa kumuloituvia tai toisiaan vahvistavia ympäristövaikutuksia.

Hankealueen läheisyydessä sijaitsevia toimintoja ovat muun muassa **Tolkkisten satama, Porvoon Energian Tolkkisten biovoimalaitos, Fingridin kaasuturbiinilaitos, Kilpilahden teollisuus-alue sekä hankealueen eteläpuolella sijaitseva maa-ainestenottoalue** (Kuva 6-35). Näiden toimintojen ja metaanilaitoshankkeen mahdolliset yhteisvaikutukset liittyvät pääosin liikenteeseen, meluun, pölyämiseen, ilmanlaatuun sekä vesistöön kohdistuviin kuormituksiin. Vaikutukset ovat kuitenkin luonteeltaan paikallisia, ajoittaisia ja kestoaltaan pääosin lyhytaikaisia.



Kuva 6-35. Hankkeen lähialueen muut toiminnot. / Övriga verksamheter i projektets näromgivning.

Kilpilahden teollisuusalueen osalta mahdolliset yhteisvaikutukset liittyvät erityisesti merialueelle johdettaviin jäähdytysvesiin. Metaanilaitoshankkeen mahdollinen jäähdytysvesimäärä on huomattavasti pienempi kuin Kilpilahden teollisuusalueen vastaava vesimäärä. Hankkeen suhteellisen pienen jäähdytysvesimäärän vuoksi sen lisävaikutuksen merialueen lämpötilaan, lämpötilakerrostuneisuuteen ja kuormitukseen arvioidaan olevan hyvin vähäinen suhteessa alueen nykyiseen lämpökuormitukseen.

Lämpimän jäähdytysveden johtaminen voi kuitenkin paikallisesti vaikuttaa meriveden lämpötilaan erityisesti purkualueen läheisyydessä. Vaikutus voi korostua kesäkaudella, jolloin meriveden lämpötila on korkeampi ja vesimassan lämpötilakerrostuneisuus voimakkaampaa. Lämpötilan nousu voi osaltaan vahvistaa pintaveden ja syvemmän veden välistä lämpötilaeroa ja siten vaikuttaa veden sekoittumiseen. Yhteisvaikutusten merkittävyyteen vaikuttavat muun muassa purkualueen hydrodynaamiset olosuhteet, jäähdytysveden määrä ja lämpötila sekä vuodenaikainen vaihtelu.

Vaikutusten arvioinnissa tarkastellaan metaanilaitoshankkeen jäähdytysvesien mahdollista paikallista vaikutusta yhdessä Kilpilahden teollisuusalueen nykyisen lämpökuormituksen kanssa sekä vaikutuksia merialueen lämpötila- ja kerrostuneisuusolosuhteisiin. Hankkeen pienen suhteellisen osuuden perusteella sen ei ennakolta arvioida merkittävästi muuttavan alueen nykyisiä lämpötila- tai kerrostuneisuusolosuhteita.

Jäähdytysveden ja Kilpilahden teollisuusalueen jäähdytysveden yhteisvaikutuksen lisäksi metaanilaitoksen normaalitoiminnan ei arvioida aiheuttavan sellaisia lisävaikutuksia, jotka yhdessä muiden toimintojen kanssa muodostaisivat merkittäviä yhteisvaikutuksia. Edellä esitetyn perusteella metaanilaitoshankkeen ja muiden lähialueen hankkeiden tai toimintojen yhteisvaikutusten arvioidaan jäävän vähäisiksi, ajoittaisiksi ja pääosin lyhytkestoisiksi ajoittuen laitoksen rakennusvaiheeseen. Yhteisvaikutuksia ei esitetä arvioitavaksi näiden osalta YVA-selostuksessa.

Kaasuputken kolmessa tarkasteltavassa reittivaihtoehdossa putkilinja risteää VL2-luokan laivaväylän. Kaasuputken rakentamisen aikaiset asennus- ja muut työvaiheet voivat siten vaikuttaa väylän käyttöön, vesiliikenteeseen ja liikenteen turvallisuuteen. Yhteisvaikutusten arvioinnissa tarkastellaan hankkeen rakentamisen aikaisia vaikutuksia suhteessa alueen nykyiseen satama- ja vesiliikenteeseen sekä mahdollisia vaikutuksia väylän käyttöön ja merialueen muuhun käyttöön. Muutoin putkireittien osalta ei ole tunnistettu sellaisia hankkeita tai toimintoja, joiden kanssa voisi muodostua merkittäviä yhteisvaikutuksia.

6.18 Epävarmuustekijät

Hankkeen suunnitteluun ja ympäristövaikutusten arviointiin vaikuttaa kaikki se epävarmuus, mikä liittyy arvioinnissa käytettyyn aineistoon, sen keräysmenetelmiin sekä vaikutusten arvioinnissa käytettyihin menetelmiin. Arvioinnissa selvitetään, miten arvioinnin epävarmuus voi vaikuttaa hankkeen toteuttamiseen ja eri vaihtoehtojen arviointiin sekä lisäksi se, kuinka merkittäviä esiintyvät epävarmuustekijät ovat suhteessa tehtyihin vaikutusarvioihin.

6.19 Haitallisten vaikutusten ehkäisy ja lieventäminen

Haittojen ehkäiseminen ja lieventäminen ovat tärkeä osa hankkeen suunnittelua. Ensisijaisena tavoitteena on estää tunnistetut merkittävät haittavaikutukset. Jos vaikutuksen estäminen on mahdotonta (esimerkiksi, jos mikään muu tekninen vaihtoehto ei ole käytettävissä), suunnitellaan lievennystoimenpiteitä.

Ehkäiseviä ja lieventäviä toimenpiteitä tässä hankkeessa voidaan toteuttaa YVA-menettelyn, yksityiskohtaisen suunnittelun, rakentamisen ja toiminnan aikana. Lievennystoimenpiteet tunnistetaan tarkastelemalla oikeudellisia vaatimuksia, parhaita käytäntöjä (standardeja) sekä asiantuntija-arvioita.

7. HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT SUUNNITELMAT JA LUVAT

7.1 Kaavoitus

Kunnissa maankäyttöä ohjataan yleis- ja asemakaavoilla. Yleiskaavassa esitetään maankäytön yleiset periaatteet, kun taas asemakaavassa määritellään tarkemmin alueiden käyttötarkoitus ja rakentamisen edellytykset. Kaavat valmistellaan vuorovaikutuksessa niiden tahojen kanssa, joiden oloihin tai etuihin kaavalla voi olla olennaisia vaikutuksia. Asemakaava esitetään kartalla, johon sisältyvät kaavamerkinnot ja -määräykset, ja sitä täydentää kaavaselostus.

Uuden teollisen tuotantolaitoksen sijoittamisen edellytyksenä on, että alueen kaavoitus tukee suunniteltua käyttötarkoitusta. Teollisuus- ja varastoalue osoitetaan kaavoissa usein merkinnällä T. Laitoksille, joiden toimintaan liittyy suuronnettomuuden vaara, käytetään tyypillisesti merkintää T/kem. Seveso III -direktiivin mukaisesti tällaisen toiminnan sijoittaminen otetaan huomioon maankäytön suunnittelussa ja siitä tiedotetaan suunnitteluprosessin yhteydessä.

Hankealueen asemakaavoitus on käynnissä. Hankealueelle jatketaan T/kem-asemakaavan laatimista syksyn 2026 aikana. Vireillä olevan asemakaavan tavoitteena on tutkia alueen käyttötarkoitus teollisuusrakennusten korttelialueeksi, jolle saa sijoittaa merkittävän, vaarallisia kemikaaleja valmistavan tai varastoivan laitoksen (T/kem). Kaavoituksen yhteydessä alueen soveltumista arvioidaan suuronnettomuusvaarallisen toiminnan sijoittamiselle. Asemakaavaehdotus on ollut nähtävillä kevään 2026 aikana.

Metaanin siirtoputken toteuttaminen ei lähtökohtaisesti edellytä kaavoitusta. Jos uusi metaaniputki sijoittuu voimassa olevan oikeusvaikutteisen yleis- tai osayleiskaavan alueelle, kaavamuutoksen tarve tarkastellaan tapauskohtaisesti. Tarkastelussa arvioidaan muun muassa, miten suunniteltu putkilinja täyttää yleiskaavan sisältövaatimukset ja vaikuttaa kaavassa osoitettujen asuin-, teollisuus- tai muiden alueiden toteutettavuuteen.

7.2 Rakentamislupa

Suunnitelluille laitusrakennuksille ja rakenteille tulee hakea rakentamislain (751/2023) mukaista rakentamislupaa Porvoon kaupungin rakennusvalvontaviranomaiselta.

Ennen varsinaisen rakentamisluvitettavan laitoksen rakentamisen aloittamista infrastruktuuria (esim. puiden kaataminen, kaivaminen, louhiminen, paalutus) voidaan valmistella rakennusvalvontaviranomaiselle tehtävällä toimenpideilmoituksella rakentamislain 109 §:n mukaisesti.

Metaanin siirtoputken rakentaminen vaatii Tukesin rakentamisluvan. Lupa myönnetään kemikaaliturvallisuuslain nojalla ja luvan myöntämisen edellytyksenä on kemikaaliturvallisuuslaissa (390/2005, luku 2) esitettyjen turvallisuusvaatimusten täyttyminen.

7.3 Maisematyölupa

Maisematyölupa on rakentamislain (RakL 53 §) mukainen lupa toimenpiteille, jotka muuttavat ympäristön tai maiseman olennaista ilmettä. Tällaisia toimenpiteitä voivat olla esimerkiksi puuston kaataminen, maanpinnan merkittävä muokkaaminen, louhinta, täyttö tai pengerrys.

7.4 Ympäristölupa

Laitokselta edellytetään ympäristönsuojelulain (527/2014) ja asetuksen (713/2014) mukaista lupaa:

Luvanvaraiset toiminnot: [...]

4) [...] Kemianteollisuus: Orgaanisten kemikaalien kuten – yksinkertaiset hiilivedyt (suoraketjuiset tai rengasmaiset, tyydyttyneet tai tyydyttämättömät, alifaattiset tai aromaattiset)

5) [...] kemikaalien tai polttoaineiden varastointi tai käsittely d) terveydelle tai ympäristölle vaarallisten kemikaalien varastot, joissa tällaisen kemikaalin varastointi on vähintään 100 m³ [...]

Mahdollisesti myös jotkin muut tontille sijoittuvat toiminnot voivat edellyttää ympäristölupaa.

Ympäristöluvan myöntäminen edellyttää, ettei toiminnasta, asetettavat lupamääräykset ja toiminnan sijoituspaikka huomioon ottaen, aiheudu yksinään tai yhdessä muiden toimintojen kanssa:

- 1) terveyshaittaa;
- 2) merkittävää muuta ympäristön pilaantumista tai sen vaaraa,
- 3) kiellettyä seurausta (esim. maaperän ja pohjaveden pilaantuminen),
- 4) erityisten luonnonolosuhteiden huonontumista taikka vedenhankinnan tai yleiseltä kannalta tärkeän tai muun käyttömahdollisuuden vaarantumista toiminnan vaikutusalueella, tai
- 5) naapurisuuhdelain mukaista kohtuutonta rasitusta

Toimintoja ei voi sijoittaa asemakaavan vastaisesti. Lupakäsittelyä varten tarvitaan paikan perustilaselvitys (maaperä ja pohjavesi).

YVA-selostus ja yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä otetaan huomioon ennen lopullisen päätöksen tekemistä luvasta. Lupaviranomainen (LVV) voi antaa määräyksiä ehdotetun hankkeen ympäristövaikutusten minimoimiseksi.

7.5 Kemikaalilupa

Vaarallisten kemikaalien laajamittaista teollista käsittelyä ja varastointia harjoittavilta tuotantolaitoksilta edellytetään Tukesin (Turvallisuus- ja kemikaalivirasto) lupa. Luvan laajuus määräytyy paikalla varastoitujen kemikaalien määrän ja vaarallisuuden mukaan. Lupa asettaa toiminnalle ehtoja ja laitos tarkastetaan ennen sen käyttöönottoa. Asiaa käsitteleviä säädöksiä ovat kemikaalilaki (599/2013) ja siihen liittyvät asetukset, erityisesti valtioneuvoston asetus vaarallisten kemikaalien käsittelyn ja varastoinnin valvonnasta (685/2015) sekä valtioneuvoston asetus vaarallisten kemikaalien teollisen käsittelyn ja varastoinnin turvallisuusvaatimuksista (856/2012). Kemikaaliturvallisuudesta säädetään laissa vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden turvallisesta käsittelystä ja varastoinnista (390/2005) sekä useissa muissa asetuksissa, kuten valtioneuvoston asetuksessa vaarallisten kemikaalien käsittelyn ja varastoinnin valvonnasta 685/2015 ja valtioneuvoston asetuksessa vaarallisten kemikaalien teollisen käsittelyn ja varastoinnin turvallisuusvaatimuksista 856/2012.

Kemikaalien määrästä ja vaarallisuudesta riippuen voidaan myös tarvita suuronnettomuuksien ehkäisyyn liittyviä asiakirjoja ja turvallisuusselvitys. Tukesille on tehtävä aina ilmoitus ennen laitoksen merkittäviä laajennuksia tai olennaisia muutoksia. Tukes suorittaa myös määräaikaista tarkastuksia seuraavasti:

- vuosittain turvallisuusselvityslaitoksissa
- joka kolmas vuosi toimintaperiaateasiakirjalaitoksissa
- joka viides vuosi muissa lupalaitoksissa.

Kemikaalilupahakemuksen tulee sisältää seuraavat tiedot ja arviot:

- yleiskuvaus laitoksesta ja sen toiminnasta; erityisesti vaarallisten kemikaalien varastointi ja käsittely,

- prosessiturvallisuuden riskinarvio,
- kemikaaleihin liittyviä suuronnettomuuksia koskeva riskinarvio ja mahdolliset vaikutukset laitokselle ja sen ympäristöön,
- toiminnanharjoittajan on nimettävä johtotehtävissä oleva vastuuhenkilö, jonka tehtävänä on huolehtia siitä, että tehtaassa toimitaan toimintaperiaatteiden mukaisesti,
- kemikaaliluettelo sisältäen kemikaalien viralliset nimet, CAS-numerot, vaaraluokitukset, kemikaalien määrät, säiliöiden koot sekä kemikaalien kokonaismäärät laitoksella,
- laitoksessa käytettävien vaarallisten kemikaalien käyttöturvatiedotteet,
- aluepiirustus, josta käy ilmi 2 kilometrin säteellä kaikki rakennukset ja muut kohteet, joissa voi oleskella ihmisiä,
- kaavoitustilanne,
- laitoksen suunnitteluperiaatteet ja pelastusvalmius sisältäen sisäisen pelastussuunnitelman.

7.6 Vesilain mukainen lupa

Hanke saattaa edellyttää vesilain (587/2011) mukaista lupaa. Vesilain mukaisen luvan (ns. vesilupa) tarve riippuu rakentamisen ja käytön arvioiduista vaikutuksista. Vesilain mukaisen muuttamiskiellon perusteella vesilupa on tarpeen, jos hankkeesta saattaa aiheutua haittaa muun muassa kalastukselle, virkistyskäytölle tai luonnonarvoille. Metaanin siirtoputkihankkeen rakentamiselle haetaan tarvittaessa vesilain mukaista vesistön alituslupaa. Vesilain mukaan muualla kuin Lapin läänissä sijaitsevaa luonnontilaista uomaa ei saa muuttaa niin, että uoman säilyminen luonnontilaisena vaarantuu. Sama on koko maassa voimassa luonnontilaisesta lähteestä. Lupa- ja valvontavirasto voi yksittäistapauksessa hakemuksesta myöntää poikkeuksen muuttamiskieltoon, jos uomien tai lähteiden suojelutavoitteet eivät huomattavasti vaarannu.

Vesilain 3 luvun 3§:n 1 momentin 5 kohdan mukaan vesilupa tarvitaan aina silloin, jos tehdään vesi-, viemäri-, voima- tai muu johto yleisen kulkuväylän ali. Vesilain tai vesiliikennelain (782/2019) mukainen yleinen kulkuväylä on vesistössä oleva julkinen väylä, joka on tarkoitettu laajamittaiseen laiva- tai veneliikenteeseen, mukaan lukien vapaa-ajan veneilyyn. Lupa- ja valvontaviraston myöntämä vesilupa tarvitaan aina, jos putki sijoitetaan yleisen kulkuväylän ali tai jos putki sulkee valtaväylän tai yleisen kulku- tai uittoväylän taikka supistaa sitä.

Vesiluvan yhteydessä voidaan perustaa luvansaajalle käyttöoikeus toisen omaisuuteen. Myös lunnastusoikeus voidaan antaa, jos rakentaminen on yleisen tarpeen vaatimaa.

Vesilupaa haetaan Lupa- ja valvontavirastosta. Ympäristövaikutusten arviointiselostus ja yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä tulee liittää hakemukseen.

Vesiluvan myöntämisen yhteydessä määrätään korvaukset metaaniputken rakentamisesta ja käytöstä aiheutuvista vahingoista ja haitoista luvan mukaista vesialuetta koskien.

Joissain tapauksissa vesiluvan sijaan voidaan uoman alitus tehdä ilmoitusmenettelyllä. Silloin sovelletaan valtioneuvoston asetusta eräistä vesialueelle sijoitettavista johdoista (146/2018). Mainittua asetusta sovelletaan vesilain (587/2011) 2 luvun 5 a §:ssä tarkoitetun vesi-, viemäri- tai voimajohdon, tietoliikennekaapelin sekä muun niihin vaikutuksiltaan rinnastuvan johdon sijoittamiseen joen tai puron alitse. Jos tällainen johto/putki asennetaan valtaväylän (esimerkiksi joen, salmen tai kapeikon) taikka puron alitse, siitä pitää ilmoittaa Lupa- ja valvontavirastolle ja vesialueen omistajalle. Ilmoitus pitää tehdä vähintään 60 vuorokautta ennen työn alkua. Putki voidaan sijoittaa myös toisen omistamalle vesialueelle, mikäli sijoittamisesta ei aiheudu vähäistä suurempaa haittaa alueen omistajalle. Tarkemmasta ilmoituksen sisällöstä määrätään asetuksessa. Lupa- ja valvontavirasto tarkastaa ilmoituksen ja tekee luvantarvearvion jokaisesta alituksesta.

7.7 Tutkimuslupa

Metaanin siirtoputkireittien maastotutkimus edellyttää kiinteän ominaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastuksesta annetun lain (lunastuslaki, 603/1977) mukaista lupaa tutkimuksen suorittamiseen. Tutkimuslupa tulee voimaan maanomistajille tehtävällä tiedonannolla ja kuuluttamalla. Tutkimusaikaiset vahingot on korvattava tutkimusluvan ehtojen mukaisesti. Tutkimuslupaa haetaan Maanmittauslaitokselta.

7.8 Lunastus- ja ennakkohaltuunottolupa

Maa-alueiden lunastus metaanin siirtoputkiston rakentamista varten edellyttää lunastuslain mukaista lunastuslupaa, jonka myöntää valtioneuvosto. Ympäristövaikutusten arviointiselostus sekä yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä YVA-selostuksesta tulee liittää lunastuslupahakemukseen. Lunastuslupa tarvitaan metaanisiirtoputkiston omistus- ja käyttöoikeusalueiden lunastamiseksi sekä lunastuskorvausten määrittämiseksi. Lunastamalla hanketoimija saa käyttöoikeusalueeseen käyttöoikeuden, jonka perusteella siirtoputkisto voidaan rakentaa ja sitä voidaan käyttää ja pitää kunnossa. Kun töiden kiireellinen aloittaminen tai muut tärkeät syyt sitä vaativat, voidaan hakea oikeutta ottaa haltuun lunastettava omaisuus tai sen osa ennen lunastuslain 57 §:n 1 momentissa tarkoitettua ajankohtaa.

7.9 Hankelupa

Suurjännitteisen 110 kV sähkökaapelin rakentamiseen vaaditaan hankelupa, jota haetaan Energiavirastolta. Hankeluvan saamiseksi sähkökaapelin rakentamisen on oltava välttämätöntä sähkönsiirron takaamiseksi. Hankelupa on voimassa 5 vuotta sen jälkeen, kun päätös on tullut lainvoimaiseksi. Jos hankeluvan voimassaolo päättyy rakennustöiden ollessa kesken, on hankkeelle haettava uusi lupa. Hankelupa ei ota kantaa kaapelin sijaintiin.

7.10 Muut mahdolliset luvat ja suunnitelmat

Luonnonsuojelulain poikkeamislupaa edellytetään, mikäli rakentamisessa ja toiminnassa ei voida noudattaa luonnonsuojelulain mukaisia määräyksiä. Keskeisimpiä poikkeamislupia ovat luonnonsuojelualueiden rauhoitusmääräyksistä poikkeaminen, luontotyyppin muuttamiskiellosta poikkeaminen, erityisesti suojeltavan lajin esiintymispaikan heikentämis- ja hävittämiskiellosta poikkeaminen, lajien rauhoitusmääräyksistä poikkeaminen sekä luontodirektiivin liitteen IV(a) lajien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittämisen ja heikentämiskiellosta poikkeaminen. Tarvittaessa luonnonsuojelulain poikkeamislupaa haetaan Lupa- ja valvontavirastolta.

Muinaismuistolain kajoamislupaa edellytetään, mikäli muinaisjäännös tuottaa merkitykseensä nähdessä kohtuutonta haittaa. Kiinteät muinaisjäännökset ovat muinaismuistolain (295/1963) nojalla rauhoitettuja ilman erillistä päätöstä. Muinaismuistolain kajoamisluvan myöntää Museovirasto. Lupahakemuksessa on esitettävä lupaharkinnan kannalta tarpeellinen ja riittävä selvitys.

Kaapelin, putken, sähköjohdon tai muun vastaavan rakenteen sijoittaminen yleisen tien tiealueelle edellyttää Elinvoimakeskuksen myöntämää sijoituslupaa. Sijoitusluvat käsitellään keskitetysti Sisä-Suomen Elinvoimakeskuksessa. Tilanteesta riippuen lupatyyppinä voi olla myös työ lupa tai ilmoitus.

Työ lupa vaaditaan maantiehen kohdistuvaan, tiealueella tapahtuvaan, liikenteen ohjausta edellyttävään tai liikennemerkkeillä varoitettavaan työhön. Työ lupa vaaditaan myös tiealueelle sijoitettaville rakenteille ja laitteille. Lisäksi kertaluontoiset työt, kuten erikoiskuljetusten vaatimat koneelliset muutostyöt tai kaapelien ja kunnallisteknisten laitteiden kunnossapitoon liittyvät työt, vaativat työ luvan. Työ lupa haetaan Pirkanmaan elinvoimakeskukselta.

Yleisillä alueilla tapahtuvaan kaivutyöhön tulee aina hankkia erillinen kaivulupa. Putket edellyttävät kaivamista teiden alta, jolloin on haettava kaupungilta kaivulupaa, jossa ilmoitetaan kaivuutyöstä ja mahdollisista tilapäisistä liikennejärjestelyistä.

Metaanin siirtoputkiston rakentaminen edellyttää Tukesin rakentamislupan ja maanomistajan luvan.

Sähköverkkoon liittyminen edellyttää liittymissopimuksen tekemistä kantaverkkoa hallinnoivan Fingridin tai hankealueen sähköverkkoyhtiön kanssa.

Ilmailulain (864/2014) 158 §:n mukaan laitteen, rakennuksen, rakennelman tai merkin asettamiseen tarvitaan lentoestelupa, jos este voi aiheuttaa vaaraa lentoliikenteelle. Lupa tulee hankkia liikenne- ja viestintävirasto Traficomista. Ennen lentoesteluvan hakemista, lentoesteen asettavan henkilön tulee hankkia ilmaliikennepalvelun tarjoajan (Fintraffic Lennonvarmistus Oy) *lausunto*, joka liitetään lupaan. Tarkat sijaintitiedot sekä rakenteen korkeus ja maanpinnan taso vaaditaan ilmoituksessa ja lupahakemuksessa.

Kohteen vesijohdot, viemäriputket ja sähköjohdot voivat edellyttää kaivamista teiden alta. Kyseiset toimenpiteet edellyttävät kaupungilta kaivutyölupaa, jossa ilmoitetaan kaivutyöstä ja mahdollisista tilapäisistä liikennejärjestelyistä.

Jos rakentamisen aikana havaitaan pilaantunutta maata, saattaa rakennuttaja joutua kunnostamaan tai vaihtamaan pilaantuneen maa-aineksen. Tästä on ilmoitettava lupa- ja valvontavirastolle ympäristönsuojelulain 136 §:n mukaisesti. Ilmoitus on tehtävä 45 päivää ennen mitään oleellisia toimia rakennuspaikalla. Lupa- ja valvontaviranomaisen antamassa päätöksessä esitetään tarvittavat toimenpiteet kunnostustyön järjestämiseksi.

Jos suurten laitteiden kuljetukset tiellä ylittävät vähintään yhden tavanomaisessa tieliikenteessä Suomessa sallitun mitan tai painon, tarvitaan poikkeuskuljetuslupa. Poikkeuskuljetuslupa haetaan Pirkanmaan Elinvoimakeskukselta. Liikenneturvallisuudesta huolehditaan kuljetusta aikana tarvittaessa liikenteen ohjauksella ja liikennemerkein.

Hankkeen rakentamsvaiheessa metsätalousmaaksi määritellyltä alueelta on tehtävä metsälain mukainen metsänkäyttöilmoitus, jossa ilmoitetaan maankäytön muutoksesta.

SANASTO

Lyhenne/termi	Määritelmä
ALARP	ALARP (As Low As Reasonably Practicable) on turvallisuusjohtamisen periaate, jonka mukaan riskejä on pienennettävä niin alhaiselle tasolle kuin kohtuudella on mahdollista.
BAT	Paras käyttökelpoinen tekniikka
CH ₄	Metaani
CH ₄ VE1	Metaanisiirtoputken vaihtoehto 1
CH ₄ VE2	Metaanisiirtoputken vaihtoehto 2
CH ₄ VE3	Metaanisiirtoputken vaihtoehto 3
CH ₄ VE4	Metaanisiirtoputken vaihtoehto 4
CO ₂	Hiilidioksidi
CO ₂ e	Hiilidioksidiekvivalentti; yhteismitallinen yksikkö eri kasvihuonekaasujen ilmastovaikutusten kuvaamiseen suhteessa hiilidioksidiin.
Demineralisoitu vesi	Vesi, josta on poistettu mineraalit ja liuenneet suolat
e-metaani	Synteettinen metaani, jota tuotetaan yhdistämällä vetyä (H ₂) ja hiilidioksidia (CO ₂) (Power-to-Gas -teknologia).
e-polttoaine	Synteettinen polttoaine, jota tuotetaan uusiutuvalla sähköllä, hiilidioksidilla (CO ₂) ja vedellä (H ₂ O) (tunnetaan myös nimellä sähköpolttoaineet tai Power-to-X polttoaineet).
elektrolyysi	Prosessi, jossa sähköenergian avulla hajotetaan vettä vedyksi ja hapeksi.
FINIBA	Kansallisesti tärkeä lintualue
GTK	Geologian tutkimuskeskus
H ₂	Vety
HAZID	<i>Hazard Identification</i> . Menetelmä, jonka avulla tunnistetaan merkittävät potentiaaliset vaarat ja riskit jossain prosessissa tai ympäristössä. HAZID on usein aikaisessa vaiheessa käytettävä tarkastelu, jossa tunnistetaan suurimmat riskit ennen yksityiskohtaisempaa arviointia. Tarkastelu perustuu valmiin poikkeamasanalistauksen läpikäyntiin.
HAZOP	<i>Hazard and Operability Study</i> . Poikkeamatarkastelu on vaarojen tunnistamisen perusmenetelmä, jossa arvioidaan systemaattisesti prosessin osia ja tutkitaan, miten poikkeamat suunnitelluista toiminta-arvoista voivat tapahtua ja voivatko ne aiheuttaa ongelmia tai vaaratilanteita.
IBA	Kansainvälisesti tärkeä lintualue
Katalyytti	Aine, joka kiihdyttää kemiallista reaktiota itse muuttumatta pysyvästi reaktiossa.
KVL	Keskivuorokausiliikenne
KVLras	Keskivuorokausiliikenne, raskaat ajoneuvot
LCO ₂	Nesteytetty hiilidioksidi (<i>Liquid Carbon Dioxide</i>)

Lyhenne/termi	Määritelmä
LOPA	<i>Layers of Protection Analysis</i> . Menetelmä, jossa arvioidaan suojakerrosten vaikuttavuutta (tehokkuutta) onnettomuuksien estämisessä tai niiden vaikutusten vähentämisessä. LOPA voi sisältää sekä laadullisia että kvantitatiivisia arvioita suojakerrosten tehokkuudesta.
MAALI	Maakunnallisesti tärkeä lintualue
Metanointi	Prosessi, jossa hiilidioksidi ja vety reagoivat muodostaen metaania (CH ₄) ja vettä (H ₂ O), yleensä katalyytin avulla.
Natura 2000	EU:n laajuinen luonnonsuojelualueiden verkosto, perustettu direktiivin 92/43/ETY perusteella
NO _x	typen oksidit
O ₂	Happi
PEM	<i>Proton Exchange Membrane</i> . Elektrolyysitekniikka, jossa käytetään protoninvaihtokalvoa (PEM) erottamaan vety (H ₂) ja happi (O ₂) vedestä elektrolyysiprosessissa.
PM _{2.5}	pienhiukkasia, joiden aerodynaaminen halkaisija on enintään 2,5 mikrometriä.
PM ₁₀	Hengitettäviä hiukkasia, joiden aerodynaaminen halkaisija on enintään 10 mikrometriä eli ≤ 10 µm.
RKY	Rakennettu kulttuuriympäristö
SAC	Natura-alueet on jaoteltu SAC-, SPA- ja SCI-alueisiin. SAC-alueet ovat luontodirektiivin mukaisia erityisen suojelutoiminnan alueita
SPA	Lintudirektiivin mukaiset erityiset suojelualueet
SYKE	Suomen ympäristökeskus
Tukes	Turvallisuus- ja kemikaalivirasto
VE	Vaihtoehto
VE0	Vaihtoehto 0 YVA-menettelyssä (hanketta ei toteuteta)
VE1	Vaihtoehto 1 YVA-menettelyssä
VOC	Haihtuvat orgaaniset yhdisteet ovat hiiltä sisältäviä yhdisteitä, jotka haihtuvat helposti ilmaan tavanomaisissa lämpötiloissa.
VU	IUCN-uhanalaisuusluokka vaarantunut (<i>vulnerable</i>)
YSA	Yksityinen suojelualue
YVA	Ympäristövaikutusten arviointi (laki 277/2017, asetus 252/2017)

LÄHTEET

Ekholm, M. (1993). *Suomen vesistöalueet*. Vesi- ja ympäristöhallitus. <http://hdl.handle.net/10138/166681>

Energiateollisuus. (2024). Sähköntuotanto ja -käyttö. *Energiateollisuus*. <https://energia.fi/ti-lastot/sahkotilastot/sahkontuotanto-ja-kaytto/>

Eurostat. (2026). *Final energy consumption in transport—Detailed statistics*. [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Final energy consumption in transport - detailed statistics](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Final_energy_consumption_in_transport_-_detailed_statistics)

Gregow, H., Mäkelä, A., Tuomenvirta, H., Juhola, S., Käyhkö, J., Perrels, A., Kuntsi-Reunanen, E., Mettiäinen, I., Näkkäläjärvi, K., Sorvali, J., Lehtonen, H., Hildén, M., Veijalainen, N., Kuosa, H., Sihvonen, M., Leijala, U., Ahonen, S., Johansson, M., Haapala, J., ... Siiriä, S.-M. (2021). *Ilmastomuutokseen sopeutumisen ohjauskeinot, kustannukset ja alueelliset ulottuvuudet*. Suomen ilmastopaneeli. <https://doi.org/10.31885/9789527457047>

Hildén, M., Mela, H., & Saastamoinen, U. (2021). *Ilmastovaikutusten arviointi YVAssa ja SOVAssa -vaikutusten tunnistaminen ja johdonmukainen käsittely* (Ympäristöministeriön julkaisuja 2021:18).

Ilmatieteen laitos. (2026). *Sää Kilpilahti, Porvoo*. Ilmatieteen laitos. <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/saa/porvoo/kilpilahti>

Kallasvuo, M., Lappalainen, A., & Veneranta, L. (2016). *Kalojen lisääntymisaluekartoitukset rannikolla, VELMU-inventointiohjelman loppuraportti* (Luonnonvara- ja Biotalousalan tutkimus 61/2016). Luonnonvarakeskus. <https://jukuri.luke.fi/server/api/core/bitstreams/87cc0a6a-0346-4fc6-9f75-31c56d405963/content>

Korpinen, P., Kiirikki, M., Koponen, J., Sarkkula, J., & Väänänen, P. (2002). *Rehevöitymiskehityksen arviointi Kotkan ja Porvoon merialueilla 3D-vesistömallin avulla*. Suomen ympäristökeskus. <https://helda.helsinki.fi/items/f2b3b20e-9d55-45c8-920e-e8bd2d074c90>

Kymijoen vesi ja ympäristö ry. (2023). *Porvoon edustan merialueen yhteistarkkailun vuosiraportti 2022* (Kymijoen vesi ja Ympäristö ry:n julkaisu no 313/2023).

Kymijoen vesi ja ympäristö ry. (2026). *Porvoon edustan merialueen yhteistarkkailun vuosiraportti 2025* (Kymijoen vesi ja Ympäristö ry:n julkaisu no 338/2026).

Lappalainen, A., Kuningas, S., Paloheimo, A., Lindholm, G., Lönnroth, M., & Vainio, S. (2021). *Porvoo-Sipoo-KHS-matalaresoluutio_hyväksytty*. Porvoon-Sipoon kalatalousalue. https://porvoon-sipoonkalatalousalue.fi/wp-content/uploads/2023/02/Porvoo-Sipoo-KHS-matalaresoluutio_hyvaksytyy.pdf

Liikenne- ja viestintävirasto Traficom. (2021). *Ilmajohtojen sekä kaapeleiden ja putkijohtojen asettaminen vesialueella*. https://www.traficom.fi/files/media/file/Ilmajohtojen%20sek%C3%A4%20kaapeleiden%20ja%20putkijohtojen%20asettaminen%20vesialueella_lopullinen.pdf

LIPAS tietokanta. (2026). *LIPAS - Liikuntapaikat*. <https://lipas.fi/liikuntapaikat/612414>

Metsäkeskus. (2026). *Suomen metsäkeskus*. <https://metsakeskus.maps.arcgis.com/home/index.html>

Motiva. (2025, heinäkuuta 24). *Energian loppukäyttö liikenteessä*. Motiva. <https://www.motiva.fi/tietopankki/energiankaytto-suomessa/energian-loppukaytto/energian-loppukaytto-liikenteessa/>

Museovirasto. (2026a). *Kulttuuriympäristön palveluikkuna, kiinteä muinaisjäännös, Labbas.* https://www.kyppi.fi/palveluikkuna/mjreki/read/asp/r_kohde_det.aspx?KOHDE_ID=1000018434

Museovirasto. (2026b). *Kulttuuriympäristön palveluikkuna, kiinteä muinaisjäännös, Nya Sköld-vik.* https://www.kyppi.fi/palveluikkuna/mjreki/read/asp/r_kohde_det.aspx?KOHDE_ID=1000022453

Museovirasto. (2026c). *Kulttuuriympäristön palveluikkuna, kiinteä muinaisjäännös, Rantakylä.* https://www.kyppi.fi/palveluikkuna/mjreki/read/asp/r_kohde_det.aspx?KOHDE_ID=1000021242

Museovirasto. (2026d). *Kulttuuriympäristön palveluikkuna, muu kulttuuriperintökohde, Sillvik.* https://www.kyppi.fi/palveluikkuna/mjreki/read/asp/r_kohde_det.aspx?KOHDE_ID=1000022290

Porvoon kaupunki. (2026). *Kilpilahden, Kulloon ja Mickelsbölen osayleiskaava.* Porvoo. <https://www.porvoo.fi/asuminen-ymparisto/kaavoitus/yleiskaavat/kilpilahden-kulloon-ja-mickels-bolen-osayleiskaava/>

Porvoon vesi. (2024). *Porvoon vesi, vuosikertomus 2024.* https://www.porvoo.fi/app/uploads/sites/6/2025/05/PV_vuosikertomus_2024.pdf

Porvoonseudun lintutieteellinen yhdistys ry. (2013). *Porvoon seudun maakunnallisesti arvokkaat lintukohteet.* https://asiakas.kotisivukone.com/files/psly.kotisivukone.com/tiedostot/psly-maali-2013_1.pdf

Porvoonseudun lintutieteellinen yhdistys ry. (2019). *Porvoon seudun maakunnallisesti tärkeät lintujen muutonaikaiset kerääntymisalueet Vuoden 2019 uudistettu MAALI-selvitys.* https://asiakas.kotisivukone.com/files/psly.kotisivukone.com/tiedostot/MAALI_Raportti_Final.pdf

Porvoonseudun lintutieteellinen yhdistys ry. (2026). *Tiira-aineistöpyyntö 9.8.2026* [Dataset].

Ramboll finland Oy. (2025). *Tolkkien vetytehdas, Liikenneselvitys.*

SKAL. (2025). *Liikenteen verotus ja Suomen kilpailukyky.* Suomen Kuljetus ja Logistiikka SKAL ry. https://skal.fi/wp-content/uploads/2025/06/skal_liikenneveropoliittinen_ohjelma_2025_web_lr.pdf

Suomen ympäristökeskus. (2026a). *Hertta-tietokanta.* <https://www.wp2.ymparisto.fi/scripts/kirjaudu.asp>

Suomen ympäristökeskus. (2026b). *Maa-ainestenottoluvat ja kiviainesvarannot -karttapalvelu—SYKE.* <https://ckan.ymparisto.fi/dataset/maa-ainestenottoluvat-ja-kiviainesvarannot-karttapalvelu>

Suomen ympäristökeskus. (2026c). *Suomen Lajitietokeskus.* <https://laji.fi/>

Suomen ympäristökeskus. (2026d). *SYKE - kuntien ja alueiden khk-päästöt.* <https://paas-tot.hiilineutraalisuomi.fi/>

Suomen ympäristökeskus. (2026e). *Vedenalaisen meriluonnon karttapalvelu VELMU.* <https://velmu.syke.fi/>

Suomen ympäristökeskus. (2026f). *Ympäristöhallinnon tietojärjestelmät. Koekalastusrekisteri. Sähkökoekalastus ja coastal-verkot (katsottu 2.9.2026).* [Dataset].

Tilastokeskus. (2025). *Biopolttoaineiden osuus tieliikenteen energiankulutuksesta oli 13 % vuonna 2024 | Tilastokeskus.* <https://stat.fi/fi/julkaisu/cm1kpu6z8d86907w7zm7ln9m6>

Työ- ja elinkeinoministeriö. (2022). *Hiilineutraali Suomi 2035 – kansallinen ilmasto- ja energiastrategia.*

Uudenmaan liitto. (2022). *Missä maat on mainiommat—Uudenmaan kulttuuriympäristöt* (Uudenmaan liiton julkaisuja E 245). <https://uudenmaanliitto.fi/wp-content/uploads/2022/05/Missa-maat-on-mainiommat.pdf>

Valtioneuvosto. (2021). *Fossiilittoman liikenteen tiekartta. Valtioneuvoston periaatepätös kotimaan liikenteen kasvihuonepäästöjen vähentämisestä.*

Väkevä, O., & Loukkola, K. (2026). *Ilmanlaatu Uudellamaalla vuonna 2025.* <https://www.hsy.fi/49be90/globalassets/ilmanlaatu-ja-ilmasto/tiedostot/ilmanlaatu-uudellamaalla-vuonna-2025-saavutettava.pdf>

Wither, A., Bamber, R., Colclough, S., Dyer, K., Elliott, M., Holmes, P., Jenner, H., Taylor, C., & Turnpenny, A. (2012). Setting new thermal standards for transitional and coastal (TraC) waters. *Marine Pollution Bulletin*, 64(8), 1564–1579. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2012.05.019>