



Luoto Energia Oy, Rauman Satama Oy

Vedyn ja metaanin tuotantolaitos, Rauma

Ympäristövaikutusten arviointiohjelma

13.04.2026



LUOTO
ENERGIA



RAUMAN SATAMA
PORT OF RAUMA

Copyright © AFRY Finland Oy

Kaikki oikeudet pidätetään. Tätä asiakirjaa tai osaa siitä ei saa kopioida tai jäljentää missään muodossa ilman AFRY Finland Oy:n antamaa kirjallista lupaa.

AFRY Finland Oy:n projektinumero on 101031419-001.

Kannen kuva: Iso Järviluoto © Luoto Energia Oy

Kuvien pohjakartat ja -ilmakuvat: Maanmittauslaitoksen peruskartta-aineisto, avoin data 2026, ellei toisin mainita.

YHTEYSTIEDOT JA NÄHTÄVILLÄOLO

Hankkeesta vastaavat:

Luoto Energia Oy

Erik Trast, Toimitusjohtaja

+358 50 530 3705

etrast@cpc-germania.com

<https://cpc-finland.com>

Rauman Satama Oy

Janne Virta, Toimitusjohtaja

+358 40 720 3335

janne.virta@portofrauma.com

<https://portofrauma.com/>

Yhteysviranomainen:

Lupa- ja valvontavirasto

Kirsi Nieminen, ylitarkastaja

kirsi.nieminen@lvv.fi

asiakaspalvelu.ymparisto@lvv.fi

puh. asiakaspalvelu 0295 256 920 (maanantai–perjantai kello 9–15)

www.lvv.fi

YVA-konsultti:

AFRY Finland Oy

Joni Nyysönen, projektipäällikkö

+358 50 576 8426

joni.nyysonen@afry.com

www.afry.com

Arviointiohjelma on nähtävillä seuraavissa paikoissa:

Palvelupiste Pyyrman

Valtakatu 2A, 26100 Rauma

Rauman pääkirjasto

Alfredinkatu 1, 26100 Rauma

Arviointiohjelma on saatavissa sähköisesti osoitteesta:

www.ymparisto.fi/vedyn-ja-metaanin-tuotantolaitos-Rauma-YVA

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ.....	10
YVA-TYÖRYHMÄ	16
TERMIT JA LYHENTEET	19
1 JOHDANTO.....	22
2 HANKKEEN KUVAUS JA ARVIOITAVAT VAIHTOEHDOT	22
2.1 Hankkeesta vastaavat	22
2.2 Yleiskuvaus hankkeesta ja hankkeen sijainti	23
2.3 Hankkeen tausta tarkoitus ja aikataulu.....	25
2.3.1 Maakunnalliset ja kunnalliset tavoitteet	25
2.3.2 Hankkeen aikataulu.....	26
2.4 Arvioitavat vaihtoehdot	26
2.5 Hankkeen liittyminen muihin hankkeisiin	28
3 TEKNINEN KUVAUS	30
3.1 Toiminnot ja niiden sijoittuminen	30
3.2 Prosessin kuvaus ja tekniset tiedot	32
3.2.1 Vedyn tuotanto ja varastointi	34
3.2.2 Hiilidioksidin vastaanotto, varastointi ja uudelleen kaasutus35	
3.2.3 Metaanin tuotanto.....	35
3.2.4 Metaanin nesteytys, varastointi ja jakelu	36
3.2.5 Prosessin jäähditys.....	36
3.2.6 Soihdutus	37
3.3 Hankkeen vaatimat tukitoiminnot	37
3.3.1 Satamalaituri.....	37
3.3.2 Voimajohto ja johtoalue.....	38
3.3.3 Hiilidioksidin siirtoputki	41
3.4 Energian tarve.....	41
3.5 Kemikaalien käyttö ja varastointi	41
3.6 Vedentarve ja hankinta	42
3.6.1 Meriveden otto ja raakavedenkäsittely	42
3.6.2 Veden jatkokäsittely	43
3.6.3 Jäähdytysveden käyttö	43
3.7 Jätevedet ja hulevedet	43
3.7.1 Jätevedet.....	43
3.7.2 Hulevedet ja sammutusjätevedet.....	44
3.8 Jätteet ja sivutuotteet	44
3.9 Päästöt ilmaan	44
3.10 Melu ja värinä.....	44

3.11	Kuljetukset ja henkilöliikenne	45
3.12	Paras käyttökelpoinen tekniikka (BAT).....	46
3.13	Riskit, onnettomuudet ja häiriötilanteet	47
3.14	Käyttöikä ja käytöstä poisto	47
4	RAKENTAMISEN KUVAUS	48
4.1	Laitoksen rakentaminen	48
4.2	Satamalaiturin rakentaminen	48
4.2.1	Rakennuspaikka	48
4.2.2	Ruoppaukset ja rakentamisen massat.....	48
4.2.3	Rakentamisen vaiheet	49
4.3	Voimajohdon rakentaminen	50
4.3.1	Merikaapelin asennus	51
4.4	Hiilidioksidin siirtoputken rakentaminen	51
4.5	Energian tarve.....	51
4.6	Kemikaalien käyttö ja varastointi	51
4.7	Työmaavedet	51
4.8	Jätteet ja sivutuotteet	52
4.9	Päästöt ilmaan	52
4.10	Liikenne	52
4.11	Melu ja värinä.....	52
4.12	Rakennustyömaan turvallisuus- ja ympäristöasiat.....	53
5	HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT LUVAT, SUUNNITELMAT JA PÄÄTÖKSET	54
5.1	Ympäristövaikutusten arviointi	54
5.2	Kaavoitus	54
5.3	Ympäristölupa	54
5.4	Vesilain mukainen lupa	55
5.5	Rakentamislupa ja maisematyölupa	56
5.6	Vaarallisten kemikaalien käsittely ja varastointi	56
5.7	Lentoestelupa.....	57
5.8	Voimajohdon rakentamiseen liittyvät luvat.....	57
5.8.1	Sähköverkkoon liittyminen	57
5.8.2	Voimajohdon hankelupa.....	57
5.8.3	Voimajohtoalueen tutkimuslupa	57
5.8.4	Voimajohtoalueen lunastuslupa	58
5.9	Maanteihin liittyvät luvat	59
5.10	Muut mahdollisesti edellytettävät luvat ja sopimukset	59
5.10.1	Maankäyttöoikeudet ja -vuokrasopimukset.....	59
5.10.2	Luonnonsuojelulain poikkeamislupa.....	59
5.10.3	Natura-arviointi	59
5.10.4	Muinaisjäännöksen kajoamiseen liittyvä lupamenettely	60

5.10.5	Erikoiskuljetuslupa	60
5.10.6	Meluilmoitus.....	60
5.10.7	Ilmoitus pilaantuneen maaperän tai pohjaveden kunnostamisesta	61
6	YVA-MENETTELY	61
6.1	YVA-menettelyn tarve ja osapuolet	61
6.2	YVA-menettelyn tavoite ja sisältö	62
6.2.1	Ennakkoneuvottelu	63
6.2.2	YVA-ohjelma	64
6.2.3	YVA-selostus	65
6.2.4	Perusteltu päätelmä	65
6.3	YVA-menettelyn aikataulu.....	66
6.4	Osallistuminen, vuorovaikutus ja tiedotus	66
6.4.1	Arviointiselostuksesta kuuluttaminen ja nähtävillä olo	67
6.4.2	Tiedotus- ja keskustelutilaisuudet yleisölle	67
6.4.3	Seurantaryhmätyöskentely	68
6.4.4	Muu viestintä	68
7	ARVIOINTITYÖN KUVAUS.....	68
7.1	Arvioitavat vaikutukset ja vaikutusten arvioinnin rajaus.....	69
7.2	Tarkastelu- ja vaikutusalueiden rajaukset	70
7.3	Yhteisvaikutusten arviointi	72
7.4	Hankkeeseen tehtävät selvitykset.....	72
7.4.1	Muihin hankkeisiin liittyvät selvitykset	73
7.5	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyyden arviointi	74
8	YHDYSKUNTARAKENNE JA MAANKÄYTTÖ	77
8.1	Nykytila.....	77
8.1.1	Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet	78
8.1.2	Maakuntakaavat	79
8.1.3	Vireillä olevat maakuntakaavat	83
8.1.4	Yleiskaavat	84
8.1.5	Vireillä olevat yleiskaavat.....	88
8.1.6	Asemakaavat ja ranta-asemakaavat.....	88
8.1.7	Vireillä olevat asemakaavat ja ranta-asemakaavat	90
8.1.8	Merialuesuunnitelma	90
8.2	Arvioitavat vaikutukset ja käytettävät arviointimenetelmät	92
8.2.1	Vaikutusalue	93
9	MAISEMA JA KULTTUURIYMPÄRISTÖ	94
9.1	Nykytila.....	94
9.1.1	Laitosalue ja sen ympäristö	94
9.1.2	Voimajohtoreitit.....	100

9.2	Arvioitavat vaikutukset ja käytettävät arviointimenetelmät	101
9.2.1	Vaikutusalue	102
10	ARKEOLOGINEN KULTTUURIPERINTÖ	102
10.1	Nykytila.....	103
10.1.1	Laitosalue ja sen ympäristö	103
10.1.2	Voimajohtoreitit.....	104
10.2	Arvioitavat vaikutukset ja käytettävät arviointimenetelmät	106
10.2.1	Vaikutusalue	106
11	MELU JA TÄRINÄ.....	108
11.1	Nykytila.....	108
11.1.1	Laitosalue ja sen ympäristö	108
11.1.2	Voimajohtoreitit.....	108
11.2	Arvioitavat vaikutukset ja käytettävät arviointimenetelmät	109
11.2.1	Perustelut tärinävaikutusten arvioinnin rajaamiseksi	111
11.2.2	Vaikutusalue	111
12	LIIKENNE.....	112
12.1	Nykytila.....	112
12.1.1	Laitosalue ja sen ympäristö	112
12.1.2	Voimajohtoreitit.....	114
12.2	Arvioitavat vaikutukset ja käytettävät arviointimenetelmät	115
12.2.1	Vaikutusalue	116
13	ILMANLAATU	117
13.1	Nykytila.....	117
13.2	Arvioitavat vaikutukset ja käytettävät arviointimenetelmät	118
13.2.1	Vaikutusalue	118
14	IHMISTEN ELINOLOT, VIIHTYVYYS, VIRKISTYSKÄYTTÖ JA TERVEYS....	119
14.1	Nykytila.....	119
14.1.1	Alueen elinkeinorakenne	119
14.1.2	Laitosalue ja sen ympäristö	119
14.1.3	Voimajohtoreitit.....	121
14.1.4	Virkistyskäyttö	127
14.2	Arvioitavat vaikutukset ja käytettävät arviointimenetelmät	128
14.2.1	Vaikutusalue	129
15	MAA- JA KALLIOPERÄ SEKÄ SEDIMENTIT	130
15.1	Nykytila.....	130
15.1.1	Laitosalue ja sen ympäristö	130
15.1.2	Voimajohtoreitit.....	133
15.2	Arvioitavat vaikutukset ja käytettävät arviointimenetelmät	139
15.2.1	Vaikutusalue	140

16	POHJAVEDET	141
16.1	Nykytila.....	141
16.1.1	Laitosalue ja sen ympäristö	141
16.1.2	Voimajohtoreitit.....	141
16.2	Perustelut pohjavesivaikutusten arvioinnin rajaamiseksi	142
17	PINTAVEDET, POHJAEÄIMET, KALASTO	143
17.1	Nykytila.....	143
17.1.1	Laitosalue ja sen ympäristö	143
17.1.2	Voimajohtoreitit.....	157
17.2	Arvioitavat vaikutukset ja käytettävät arviointimenetelmät	159
17.2.1	Vaikutusalue	160
18	KASVILLISUUS JA LUONTOTYYPIT	161
18.1	Nykytila.....	161
18.1.1	Laitosalue ja sen ympäristö	161
18.1.2	Voimajohtoreitit.....	163
18.2	Arvioitavat vaikutukset ja käytettävät arviointimenetelmät	166
18.2.1	Vaikutusalue	167
19	LINNUSTO.....	168
19.1	Nykytila.....	169
19.1.1	Laitosalue ja sen ympäristö	169
19.1.2	Voimajohtoreitit.....	169
19.2	Arvioitavat vaikutukset ja käytettävät arviointimenetelmät	170
19.2.1	Vaikutusalue	171
20	MUU ELÄIMISTÖ	173
20.1	Nykytila.....	173
20.1.1	Laitosalue ja sen ympäristö	173
20.1.2	Voimajohtoreitit.....	173
20.2	Arvioitavat vaikutukset ja käytettävät arviointimenetelmät	177
20.2.1	Vaikutusalue	178
21	SUOJELUALUEET JA EKOLOGISET YHTEYDET	179
21.1	Suojelualueet.....	179
21.1.1	Nykytila	179
21.2	Ekologiset yhteydet.....	182
21.2.1	Nykytila	182
21.3	Arvioitavat vaikutukset ja käytettävät arviointimenetelmät	183
21.3.1	Suojelualueet	183
21.3.2	Ekologiset yhteydet.....	184
22	ILMASTO JA ILMASTORISKIT	186
22.1	Nykytila.....	186

22.2	Arvioitavat vaikutukset ja käytettävät arviointimenetelmät	188
22.2.1	Vaikutusalue	190
23	LUONNONVAROJEN HYÖDYNTÄMINEN JA KIIINTEÄT JÄTTEET	191
23.1	Nykytila.....	191
23.1.1	Laitosalue ja sen ympäristö	191
23.1.2	Voimajohtoreitit.....	191
23.2	Arvioitavat vaikutukset ja käytettävät arviointimenetelmät	192
23.2.1	Vaikutusalue	192
24	ONNETTOMUUS- JA HÄIRIÖTILANTEET	193
24.1	Nykytila.....	193
24.2	Arvioitavat vaikutukset ja käytettävät arviointimenetelmät	193
24.2.1	Vaikutusalue	194
25	VAIKUTUKSET TOIMINNAN JÄLKEEN	195
26	NOLLAVAIHTOEHDON VAIKUTUKSET	195
27	YHTEISVAIKUTUKSET	195
28	EPÄVARMUUSTEKIJÄT.....	195
29	HAITTOJEN LIEVENTÄMINEN JA VAIKUTUSTEN SEURANTA	195
30	LÄHDELUETTELO.....	197

Liitteet:

Liite 1 Rauman sataman laajennuksen vety- ja metaanilaitoksen kasvillisuus- ja luontotyypiselvitys

Alaliite 1 Rauman Iso Järviluodon lepakkoselvitys vuonna 2025

Alaliite 2 Uhanalaiset perhoset Rauman Isossa Järviluodossa vuonna 2025

Alaliite 3 Iso Järviluodon vesikasvillisuusselvitys 2025

Alaliite 4 Rauman sataman Järviluotojen linnustoselvitykset 2025

Liite 2 Satakunnan maakuntakaavojen merkinnät ja suunnittelumääräykset

Liite 3 Hankealuetta lähimmät rakennukset

TIIVISTELMÄ

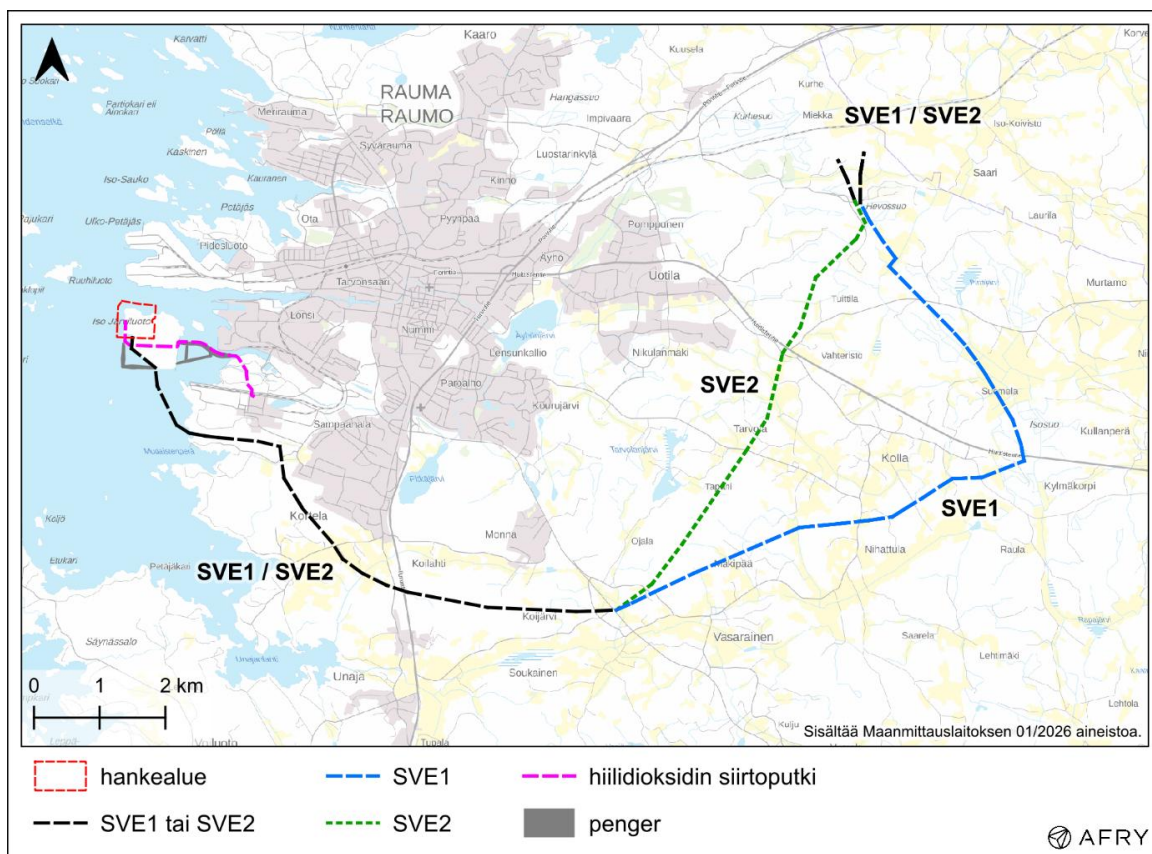
Tämän YVA-menettelyn keskeisinä osapuolina toimii hankkeesta vastaavat (Luoto Energia Oy ja Rauman Satama Oy) ja yhteysviranomaisen (Lupa ja valvontavirasto). YVA-ohjelman ja -selostuksen laatimisesta vastaa konsulttina AFRY Finland Oy.

YVA-menettelyyn osallistuvat muut viranomaiset, hankkeen vaikutusalueen asukkaat ja muut tahot, joiden etuihin hanke voi vaikuttaa, sekä asiaan liittyvät yhteisöt ja säätiöt. Tässä tiivistelmässä on esitetty tiivistetysti tämän YVA-ohjelman pääasiallinen sisältö. YVA-ohjelmassa kerrotaan mm., miten hankkeen vaikutuksia aiotaan tutkia, miten asukkaat voivat osallistua menettelyyn, ja miten arvioitavat asiat rajataan. YVA-menettely ei ole lupamenettely, vaan sen tarkoitus on tuottaa tietoa päätöksenteon tueksi.

Hankekuvaus ja -vaihtoehdot

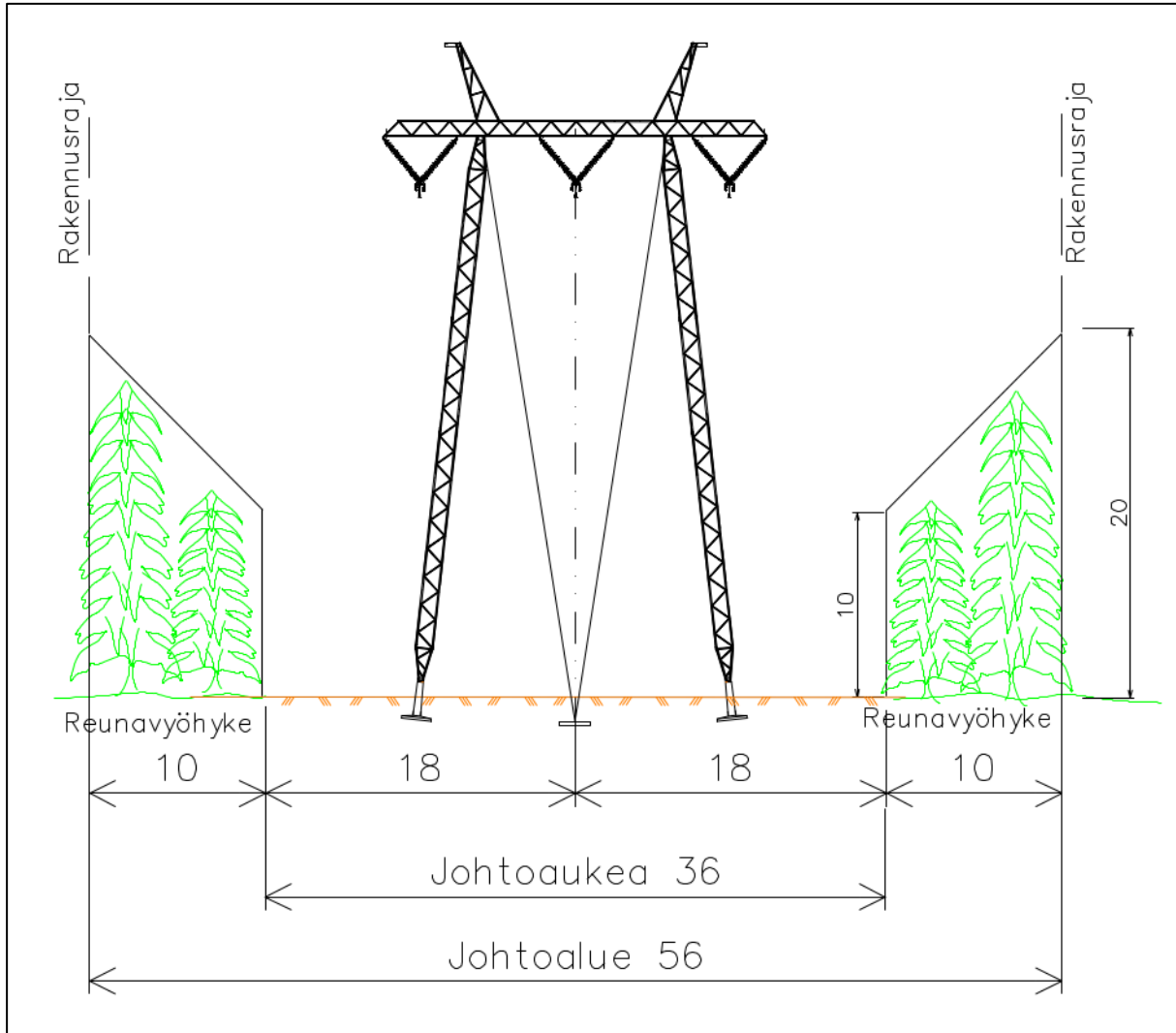
Hankkeessa suunnitellaan Power-to-gas -tuotantolaitoksen rakentamista Rauman Iso Järviluotoon kaavoitetulle teollisuusalueelle. Laitosalueella on voimassa Järviluodon asemakaava ja asemakaavan muutos (hyväksytty 31.3.2025), jossa alue on osoitettu teollisuus- ja varistorakennusten korttelialueeksi, jolle saa sijoittaa satamatoimintaan liittyviä rakennuksia ja laitteita (TIs/kem). Alueella on lisäksi satama-, teollisuus- ja varastoaluetta, jolle saa sijoittaa merkittäviä vaarallisia kemikaaleja valmistavia tai varastoivia laitoksia (LST/kem).

Laitoksessa tullaan valmistamaan synteettistä metaania (eNG) vedystä ja hiilidioksidista. Kokonaisuuteen sisältyvät vedyn tuotanto elektrolyysillä, metanoinnin ja nesteytyksen prosessit sekä varastointi- ja jakelutoiminnot. Lisäksi hankkeeseen kuuluvat uusi satamalaituri, 400 kV voimajohto ja hiilidioksidin siirtoputki (kuva 1).



Kuva 1. Hankealue ja hankkeen tukitoimintojen sijainnit.

Laitos sijoittuu Iso Järviluodon saarelle Rauman sataman läheisyyteen. Hankekokonaisuuteen sisältyvät myös uusi satamalaituri saaren pohjoispuolella, hiilidioksidin siirtoputki sekä 400 kV voimajohto Hevossuolta sijaitsevalta Fingrid Oyj:n Rauman asemalta Iso Järviluotoon. Voimajohtolinjalle on kaksi reittivaihtoehtoa. Suunnitellun johtoalueen leveys on 56 metriä (kuva 2).



Kuva 2. Voimajohdon johtoalue.

Laitoksen suunniteltu tuotantokapasiteetti on 125 000 tonnia synteettistä metaania vuodessa (1900 GWh/v), ja vedyn tuotanto on noin 70 000 tonnia vuodessa. Elektrolyysin maksimiteho on 600 MW, ja kokonaissähkönkulutus enimmillään noin 4 700 GWh vuodessa. Sähkö hankitaan uusiutuvista energialähteistä.

Hankkeella on tällä hetkellä kaksi eri toteutusvaihtoehtoa (VE1 ja VE2) sekä kaksi alavaihtoehtoa (a ja b), joiden vaikutuksia tarkastellaan tässä YVA-menettelyssä. Hankevaihtoehdot on esitetty taulukossa 1. Tarkasteltavien hankevaihtoehtojen eroavaisuudet liittyvät lämpökuorman johtamiseen mereen ja voimajohdon reitteihin.

Taulukko 1. YVA-menettelyssä tarkasteltavat hankevaihtoehdot. Taulukon arvot edustavat alustavan suunnittelun mukaista suurinta kapasiteettia. Suunnittelun edetessä pyritään pienentämään kokonaisjäähdytystarvetta teknisin ratkaisuin.

	VE1a	VE1b	VE2a	VE2b
Tuotantokapasiteetti	163 000 t/v (2 300 GWh/v)	163 000 t/v (2 300 GWh/v)	163 000 t/v (2 300 GWh/v)	163 000 t/v (2 300 GWh/v)
Jäähdytystarve (Max.)	2 570 GWh	2 570 GWh	2 570 GWh	2 570 GWh
Jäähdytystapa	Lämpökuorma johdetaan pääosin jäähdytystorneille ja osittain mereen.	Lämpökuorma johdetaan pääosin jäähdytystorneille ja osittain mereen.	Lämpökuorma puretaan kokonaisuudessaan mereen.	Lämpökuorma puretaan kokonaisuudessaan mereen.
Voimajohtoreitti	SVE1: pituus noin 22,3–22,4 km*	SVE2: pituus noin 18,3–18,4 km*	SVE1: pituus noin 22,3–22,4 km*	SVE2: pituus noin 18,3–18,4 km*
Hiilidioksidinsiirtoputki	Pituus n. 2,8 km	Pituus n. 2,8 km	Pituus n. 2,8 km	Pituus n. 2,8 km
Satamalaituri	Toteutetaan	Toteutetaan	Toteutetaan	Toteutetaan

Hanke tukee Satakunnan maakuntaohjelma 2026–2029 tavoitteita vahvistamalla maakunnan roolia Suomen johtavana energiakeskittymänä ja tukee vihreää siirtymää kehittämällä sähköverkkoja, satamien yhteyksiä ja teollisen kiertotalouden, vetytalouden ja automaation osaamista. Hanke edistää Satakunnan vähähiilistä teollisuutta, työpaikkojen syntymistä ja alueen kilpailukykyä.

Satakunnan ilmasto- ja energiastrategian visiona on olla vuonna 2030 ilmastoystävällinen, kestävien energiaratkaisuiden maakunta. Hanke tukee näitä, sekä EU:n hiilineutraaliustavoitteita että Suomen kunnianhimoista tavoitetta saavuttaa hiilineutraalius vuoteen 2035 mennessä ja edetä pitkällä aikavälillä kohti hiilenegatiivisuutta.

YVA-menettely

Hankkeeseen sovelletaan ympäristövaikutusten arviointimenettelyä (YVA), josta säädetään YVA-laissa (252/2017) ja -asetuksessa (277/2017). Menettelyä edellytetään hankkeilta, joilla saattaa olla merkittäviä ympäristövaikutuksia. Tämän hankkeen YVA-velvoite perustuu YVA-lain liitteen 1 kohtaan 6 c, joka koskee kemianteollisuuden integroituja tuotantolaitoksia, joissa valmistetaan orgaanisia tai epäorgaanisia kemikaaleja teollisessa mitakaavassa.

YVA-lain tavoitteena on varmistaa ympäristövaikutusten järjestelmällinen arviointi ja huomioon ottaminen hankkeen suunnittelussa ja päätöksenteossa sekä lisätä sidosryhmien tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia. Menettely toteutetaan varhaisessa vaiheessa, eikä siinä tehdä hanketta koskevia toteutus päätöksiä, mutta se on edellytys myöhemmälle lupakäsittelylle.

Ennen menettelyn virallista käynnistämistä voidaan järjestää ennakkoneuvottelu hanke-vastaavan ja viranomaisten kesken. Sen tavoitteena on edistää eri menettelyiden yhteensovittamista ja varmistaa laadukkaat selvitykset. Tässä hankkeessa ennakkoneuvottelu pidettiin 6.3.2026, ja sitä edelsi aloituskokous 4.2.2026.

YVA-menettelyn ensimmäinen vaihe on ympäristövaikutusten arviointiohjelman laatiminen (tämä asiakirja). Se on suunnitelma siitä, mitä vaikutuksia arvioidaan, millä menetelmillä ja miten osallistuminen järjestetään. Kun ohjelma jätetään yhteysviranomaiselle, se asetetaan nähtäville 30 päivän ajaksi, jonka aikana alueen asukkaat ja muut sidosryhmät voivat antaa mielipiteen YVA-ohjelmasta yhteysviranomaiselle. Viranomaisen kokoa lausunnot ja antaa oman lausuntonsa kuukauden sisällä nähtävilläolon päättymisestä.

YVA-menettelyn seuraavassa vaiheessa laaditaan arviointiselostus. Arviointiselostus laaditaan ohjelman ja yhteysviranomaisen lausunnon perusteella. Selostuksessa esitetään:

- hankkeen ja vaihtoehtojen kuvaus
- ympäristön nykytila
- arvioidut ympäristövaikutukset ja niiden lieventäminen
- vaikutusten seuranta
- vaihtoehtojen vertailu sekä
- yleistajuinen yhteenveto.

Selostus on nähtävillä vähintään 30 ja enintään 60 päivän ajan, jolloin pyydetään lausunnot ja kerätään mielipiteet. Menettely voidaan tarvittaessa toteuttaa myös yhden luukun mallina osana lupamenettelyä.

Yhteysviranomaisen tarkistaa selostuksen riittävyden ja laatii perustellun päätelmän hankkeen merkittävistä ympäristövaikutuksista. Päätelmässä huomioidaan myös saadut lausunnot ja mielipiteet. Se annetaan kahden kuukauden kuluessa lausuntoajan päättymisestä.

YVA-menettely päättyy perustellun päätelmän toimittamiseen hankkeesta vastaavalle. Päätelmää käytetään lupaviranomaisten päätöksenteon pohjana, ja se tulee liittää hankkeen lupahakemuksiin. Tarvittaessa selostusta voidaan täydentää, jos hankesuunnitelma muuttuu merkittävästi.

YVA-menettelyä seuraamaan ja ohjaamaan on koottu viranomaistahoista ja yleishyödyllisistä yhdistyksistä koostuva seurantaryhmä. Seurantaryhmän kokoonkutsujana toimii AFRY Finland Oy.

Hankkeen ja YVA-menettelyn aikataulu

Hanke on tämän YVA-ohjelman laatimisen aikaan esisuunnitteluvaiheessa. Laitoksen rakentaminen ajoittuu alustavan aikataulun mukaisesti vuosille 2028–2031.

Alustavan aikatauluarvion mukaan hankkeen YVA-menettely on tarkoitus saada läpikäytyksi vuoden 2027 alkupuoliskon aikana. YVA-ohjelma on jätetty yhteysviranomaisena toimivalle Lupa- ja valvontavirastolle huhtikuussa 2026. Hankkeen YVA-selostus valmistuu aikatauluarvion mukaan vuoden 2026 joulukuun aikana, jolloin yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä valmistuu vuoden 2027 huhti-toukokuun vaihteessa.

Arvioitavat ympäristövaikutukset ja arviointimenetelmät

Hankkeessa arvioidaan tuotantolaitoksen sekä siihen liittyvän infrastruktuurin (satamalai-turi, voimajohto ja hiilidioksidin siirtoputki) ympäristövaikutukset rakentamisen, toiminnan ja käytöstä poiston aikana. Laitosalueen esirakentamistoimien vaikutukset arvioidaan vain yhteisvaikutusten osalta, sillä esirakentaminen on käsitelty kaavoituksen yhteydessä. Li-säksi tarkastellaan nollavaihtoehtoa eli vaihtoehtoa, jossa hanketta ei toteuteta. Arviointi keskitetään vaikutuksiin, joiden ennakoitaan olevan merkittäviä tai vähäistä suurempia. Merkittävimmiksi arvioidut vaikutukset liittyvät **pintavesistöihin, pohjaeläimistöön ja kalastoon ja ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen**.

Muita mahdollisia, vähäistä suurempia vaikutuksia, ovat vaikutukset linnustoon, metsiin ja kasvilajistoon, maisemaan ja kulttuuriympäristöön, maankäyttöön, melutasoon, turvalli-suuteen, aineelliseen omaisuuteen, maaperään ja ilmastoon (alustavasti arvioitu positiivi-nen vaikutus).

YVA-ohjelmassa on arvioitu, että tärinän aiheuttamat vaikutukset sekä vaikutukset pohja-vesiin ovat korkeintaan vähäisiä. Toiminnalla ei ole merkittäviä tärinää aiheuttavia lähteitä ja yli 10 km säteellä hankealueelta ei sijaitse luokiteltuja pohjavesialueita. Nämä osa-alueet rajataan varsinaisen arvioinnin ulkopuolelle, joten vaikutuksia pohjavesiin ja hankkeen aiheuttamia tärinävaikutuksia ei arvioida YVA-selostuksessa.

Tässä hankkeessa ympäristövaikutusten arviointityön osana tehdään lisäksi seuraavat sel-vitykset tukemaan olemassa olevaa aineistoa.

YVA-ohjelmavaiheessa tehdyt selvitykset:

- Iso Järviuodon kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys 2025
- Iso Järviuodon linnustoselvitys 2025
- Iso Järviuodon lepakkoselvitys 2025
- Iso Järviuodon perhosselvitys 2025
- Iso Järviuodon vesikasvillisuusselvitys 2025

YVA-selostusvaiheessa toteutettavat selvitykset:

- Voimajohtoreittien kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitykset (manterella)
- Voimajohtoreittien liito-orava selvitys
- Voimajohtoreittien viitasammakko selvitys
- Voimajohtoreittien pesimälinnusto selvitys
- Voimajohtoreittien kanallinnustoselvitys
- Voimajohtoreittien lepäilijälaskenta
- Voimajohtoreittien lepakkoselvitys
- Voimajohtoreittien arkeologinen inventointi (mantereella)
- Merikaapelin alueen luotaus, sedimenttitutkimus ja arkeologisen inventoinnin arviointi luotausdatan perusteella
- Power-to-gas laitoksen suuronnettomuusvaarojen arviointi (sisältäen mallinnuk-sen)
- Toiminnan aikainen melumallinnus (laitosalue)
- Vesistömallinnus
- Näkymäalueanalyysi ja valokuvasoitteet
- Natura-arviointi

Selvityksen tulokset esitetään YVA-selostuksessa.

YVA-menettelyssä tullaan arvioimaan myös hankkeen yhteisvaikutukset muiden alueen hankkeiden kanssa. YVA-selostuksessa kerrotaan arvioinnin epävarmuudet ja esitetään lieventämistoimet.

Ympäristövaikutusten merkittävyyttä arvioidaan vertaamalla ympäristön sietokykyä kun-kin ympäristörasituksen suhteen ottaen huomioon alueen nykyinen ympäristökuormitus. Vaikutusten ja niiden merkittävyyden arvioinnissa hyödynnetään soveltuvin osin EU:n LIFE+IMPERIA-hankkeessa kehitettyjä niin sanottuja monitavoitearvioinnin käytäntöjä ja työkaluja. Arvioinnin toteuttavat kokeneet asiantuntijat, ja tulokset kootaan YVA-selostukseen.

YVA-TYÖRYHMÄ

Ympäristövaikutusten arviointiselostuksen laatimisesta on vastannut konsulttityönä AFRY Finland Oy. YVA-työryhmän asiantuntijat on esitetty oheisessa taulukossa (Taulukko 1-1). Lisäksi hankkeeseen liittyviä joitain selvityksiä tullaan tekemään alihankintatyönä. Alihankintatyössä käytetään päteviä, kokeneita asiantuntijoita, jotka erikoistunut vastaaviin selvityksiin. Liitteenä olevat alikonsulttien tekemät selvitykset on laatinut Faunatica Oy, Alleco Oy ja Avescapes Oy.

Taulukko 1-1. YVA-konsultin työryhmä ja heidän pätevyytensä.

Nimi	Koulutus, rooli ja kokemus
Joni Nyysönen	DI, Ympäristötekniikka
	YVA-projektipäällikkö, hulevedet
	Johtava asiantuntija, ympäristökonsultointi. Työkokemus projektipäällikkönä yli 10 vuotta erilaisista ympäristöteknisistä hankkeista, joista noin 7 vuotta asiantuntijana ja projektipäällikkönä mm. YVA- ja lupahankkeissa.
Reetta Junnila	DI, Ympäristötekniikka
	Varaprojektipäällikkö
	Ryhmäpäällikkö, ympäristökonsultointi. Yli 20 vuoden kokemus ympäristöasiantuntijan tehtävistä. Toiminut projektipäällikkönä yli 100 ympäristöalan hankkeessa, kuten YVA-projekteissa, ympäristö due diligence -hankkeissa, ympäristö- ja vesilupahakemuksissa, ympäristöauditoinneissa ja ympäristölainsäädännön soveltamiseen liittyvissä selvityksissä.
Karoliina Jaatinen	MMM, Limnologia
	Laadunvarmistus
	Johtava asiantuntija, ympäristökonsultointi. Työkokemus yli 17 vuotta. Useita YVA-projekteja ja vaikutusarvioiteja projektipäällikkönä, projekti-koordinaattorin tai asiantuntijan roolissa.
Nina Vuontisjärvi	Ins. YAMK, Ympäristötekniikka
	Projektikoordinaattori, Jätteet ja luonnonvarat, turvallisuus ja luvat, tekstien stilisointi
	Yli 12 vuoden kokemus ympäristöalalta koostuen sekä ympäristökonsultin että valvonta- ja lupaviranomaisen roolista. YVA-koordinaattorina ja asiantuntijana osallistunut useisiin YVA-menettelyihin.
Vesa Malm	DI, Ympäristötekniikka
	Hankkeen edellyttämät luvat ja suunnitelmat, BAT
	Yli 15 vuoden kokemus kunnan ympäristönsuojeluviranomaisen ja valtion valvontaviranomaisen tehtävistä. Osallistunut viranomaisena useisiin YVA-hankkeisiin sekä valtakunnalliseen BAT- vertailuasiakirjojen (BREF) valmistelutyöhön. Konsulttina toiminut projektipäällikkönä, koordinaattorina sekä asiantuntijana YVA- ja lupahankkeissa.
Marja Pelo	Maisema-arkkitehti Rakennusarkkitehti (AMK)
	Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne, maisema ja kulttuuriympäristö
	Kaavanlaatijan pätevyys (YKS 763), ja lähes 15 vuoden kokemus kaa-voituksesta ja monipuolisesta maankäytön suunnittelusta. Laatinut useisiin YVA-menettelyihin maankäytön ja yhdyskuntarakenteen sekä maiseman ja kulttuuriympäristön vaikutusten arvioiteja.
Tommi Toikkanen	FM, Kaupunkitutkimus ja suunnittelu

	Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne, kartat
	Yli 3 vuoden kokemus maankäyttöön, kaavoitukseen ja paikkatietoon liittyvistä YVA- ja kaavoitustehtävistä ympäristöasiantuntijana.
Heidi Rahikkala	FM Geologia
	Maa- ja kallioperä
	Yli 20 vuoden kokemus maaperä-, kallioperän ja pohjavesialan hankkeista. Ollut mukana useissa ympäristöluvissa (kiviaineksen otto; ympäristö ja ottoluvat) ja vesitarkkailuissa (vesistö- ja pohjavesitarkkailut) sekä YVA-hankkeissa.
Riku Hakoniemi	FM Geologia
	Pohjavedet
	Yli 20 vuoden työkokemus rata-, tie-, tunneli-, teollisuus- ja vedenhankintaprojekteista ja lukuisista YVA-menettelyistä.
Lotta-Maria Lehtinen	MMM Limnologia
	Pintavedet
	Noin 17 vuoden kokemus ympäristöalalta pääasiassa vaikutusarvioinneista ja YVA- sekä lupamenettelyistä.
Anna Väisänen	FM kala- ja hydrobiologia
	Kalasto, pohjaeläimet
	Noin 15 vuoden kokemus vesistöselvityksistä erityisesti kalasto- ja vesiekologisista kokonaisuuksista ja 10 vuoden kokemus vaikutusarvioinneista ja YVA- ja lupamenettelyistä.
Jessica Rapp	FM, Biologia
	Luontovaikutukset
	Noin viiden vuoden kokemus luontoselvityksistä ja neljän vuoden kokemus vaikutusarvioinneista ja YVA-menettelyistä.
Petri Lampila	FT, Biologia
	Linnusto
	Yli 15 vuoden kokemus ympäristöalalta tutkimus- ja opetustyön, luonnonsuojelun sekä ympäristökonsultoinnin parista.
Arto Heikkinen	DI, systeemi- ja operaatiotutkimus
	Ilmanlaatu
	Yli 20 vuoden kokemus ympäristöalalta ja YVA-menettelyistä.
Carlo Di Napoli	DI, Energiatekniikka
	Melu
	Yli 15 vuoden työkokemus teollisuuden melumallinnuksista, mittauksista ja arvioinneista.
Ruwaid Al-hilli	Ins. AMK Rakennustekniikka
	Akustiikkasuunnittelija
	Melu ja Tärinä
	Tärinäasiantuntija (FISE AA). Laaja kokemus erilaisista rakentamisen tärinäkonsultoinnista. Hän on toiminut erittäin vaativien louhinta- ja paalutustöiden vastaavana tärinäasiantuntijana, joissa on suoritettu laaja-alaisia tärinämittauksia. Tärinäkonsulttina hän on toiminut yli 6 vuotta laatien ympäristöselvityksiä talonrakennus-, teollisuus- ja infra-rakennustöistä. Hän on toiminut YVA-hankkeissa ja suorittanut ympäristömellun mallinnuksia mm. tuulivoiman ja teollisuuden parissa.
Anssi Karppinen	DI Ympäristötekniikka

	Ilmatoriskit 15 vuoden kokemus ympäristöalalta erilaisista tehtävistä keskittyen vedenlaatuun, ilmatoriskeihin sekä kansainvälisiin ympäristövaikutusten arviointeihin.
Tuukka Nissilä	TkT, Ympäristötekniikka Ilmasto ja ilmatoriskit Yli 7 vuoden työkokemus ympäristöalalta. Osallistunut useisiin YVA-projekteihin. Tehnyt useita YVA-menettelyihin liittyviä ilmasto- ja ilmanlaatuvaikutusten arviointeja, laskenut erilaisten hankkeiden hiilitaseita ja hiilijalanjälkiä sekä toiminut asiantuntijana kiertotalousprojekteissa.
Stella Selinheimo	FM, Maantiede Sosiaalisten vaikutusten arviointi Yli 8 vuoden työkokemus sosiaalisten vaikutusten sekä yhteiskuntavaikutusten arvioinnin parista.
Anna-Liisa Koskinen	FM, Ympäristöhygieniä Turvallisuus, riskiarviointi Noin 30 vuoden kokemus riskienarvioinneista, ympäristö-, kemikaali- ja työturvallisuuslainsäädännöstä sekä auditoinneista.

TERMIT JA LYHENTEET

YVA-ohjelmassa on käytetty seuraavia termejä ja lyhenteitä.

Termi	Selite
Alkalielektrolyysi	Vedyn valmistuksessa käytettävä elektrolyysimenetelmä, jossa käytetään kaliumhydroksidiliuosta elektrolyytinä.
Bar/ Barg	Bar on absoluuttisen paineen yksikkö (1 bar = 100 000 pascalia (Pa)). Barg on bar-yksikössä ilmaistu paine, josta on vähennetty ympäristön ilmanpaine (barg=bar(abs)-ilmanpaine).
BAT	Paras käyttökelpoinen tekniikka (Best Available Techniques).
BREF	Parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa koskeva vertailuasiakirja.
CO ₂	Hiilidioksidi.
dB(A), desibeli	Äänenvoimakkuuden yksikkö. Kymmenen desibelin nousu melutasossa tarkoittaa äänen energian kymmenkertaistumista. Melumittauksissa käytetään eri taajuuksia eri tavoin painottavia suodatuksia. Yleisin on niin sanottu A-suodatin, jonka avulla pyritään kuvaamaan tarkemmin äänen vaikutusta ihmiseen.
Eksoterminen	Eksoterminen reaktio on reaktio, jossa energiaa (lämpöä) vapautuu ympäristöön.
Elektrolyysi	Aineiden (esim. vesi) kemiallista hajottamista sähkövirran avulla.
eNG	Synteettinen metaani, joka tuotetaan uusiutuvalla sähköllä valmistetusta vihreästä vedystä ja talteen otetusta hiilidioksidista. Se on ominaisuuksiltaan maakaasun kaltainen, mutta ilmastoneutraali polttoaine.
FINIBA-alue	Kansallisesti tärkeä lintualue (Finnish Important Bird Area).
GTK	Geologian tutkimuskeskus.
GWh	Gigawattitunti, energian yksikkö (1 GWh = 1 000 000 kWh).
Hanke	Hankkeella tarkoitetaan tässä YVA-ohjelmassa kokonaisuutta, johon kuuluu Vedyn ja synteettisen metaanin tuotantolaitos sekä siihen liittyvät tukitoiminnot, jotka ovat satamalaituri, voimajohto ja hiilidioksidin siirtoputkisto.
Hankkeesta vastaava	Toiminnanharjoittaja (esim. yritys) tai muu taho, joka on vastuussa hankkeen valmistelusta tai toteuttamisesta.
H ₂	Vety.
Hiilinielu	Hiilen virta, joka poistaa tai jolla poistetaan ilmakehästä hiilidioksidia. Esi-merkiksi metsä, niin kauan kuin hiilen määrä siinä kasvaa.
IBA-alue	Kansainvälisesti tärkeä lintualue (Important Bird and Biodiversity Area).
IMPERIA-hanke	Suomen ympäristökeskuksen hanke, jonka tavoitteena oli selvittää, kuinka erityyppisiä ja eri suunnittelulähtökohdista peräisin olevia lähestymistapoja voidaan soveltaa ympäristövaikutusten arvioinneissa toisiaan täydentäen tai yhdistäen (monitavoitearviointi).
Kantaverkko	Suomen kantaverkko koostuu voimajohdoista ja sähköasemista, joilla naapurimaiden verkot ja maan eri osissa sijaitsevat jakeluverkot sekä tuotantolaitokset ja suuret kulutuskohteet liittyvät kantaverkkoon.
KOH	Kaliumhydroksidiliuos, jota käytetään elektrolyysin apuaineena alkalielektrolyysissä.
kV	Kilovoltti, jännitteen yksikkö.
L _{Aeq}	Ympäristömelun häiritsevyyden arviointiin käytetään äänen A-äänitasoa. A-painotus on tarkoitettu ihmisen kokeman meluhäiriön arviointiin. Kun pitkän ajanjakson aikana esiintyvää vaihtelevaa melua ja ihmisen kokemaa terveys- tai viihtyvyyshaittaa kuvataan yhdellä luvulla, käytetään

	keskiäänitasoa. Keskiäänitason muita nimityksiä ovat ekvivalentti A-äänitaso ja ekvivalenttitaso, ja sen tunnus on L_{Aeq} . Keskiäänitaso ei ole pelkkä melun äänitason tavallinen keskiarvo. Määritelmään sisältyvä neliöön korotus merkitsee, että keskimääräistä suuremmat äänenpaineet saavat korostetun painoarvon lopputuloksessa.
LCO ₂	Nesteytetty hiilidioksidi.
LNG	Nesteytetty maakaasu.
Lupa- ja valvontavirasto (LVV)	Uusi valtakunnallinen viranomainen 1.1.2026 alkaen, jolle on siirtynyt ELY-keskuksen ja AVI:n ympäristölliset lupa- ja valvontatehtävät yhden luukun periaatteen mukaisesti. Toimii myös YVA-menettelyn yhteysviranomaisena.
Metaani, CH ₄	Kaasu, jota voidaan käyttää polttoaineena, mutta joka on myös voimakas kasvihuonekaasu, jos se vapautuu ilmakehään.
MAALI-alue	Maakunnallisesti tärkeä lintualue.
Metanointi	Metaanin tuotanto hiilidioksidista ja vedystä.
MW	Megawatti, tehon yksikkö. (1 MW = 1 000 kW = 1 MJ/s)
MWh (GWh, TWh)	Megawattitunti (gigawattitunti, terawattitunti), energian yksikkö (1 GWh = 1000 MWh, 1 TWh = 1000 GWh).
Natura 2000 -alue	Natura 2000 -verkosto koostuu Natura 2000 -alueista. EU:n jäsenmaat ehdottavat alueitaan Natura 2000 -verkostoon. Lopullisen päätöksen verkostosta tekee Euroopan komissio. Päätöksen jälkeen jäsenmaa määrittelee verkostoon otetut alueet erityisten suojelutoimien alueiksi (SAC), joilla toteutetaan kyseisten luontotyyppien ja lajien kannalta tärkeitä suojelutoimenpiteitä. Lisäksi verkostoon kuuluu lintudirektiivin mukaisia erityisiä suojelualueita (SPA), jotka jäsenmaat valitsevat itse ja ilmoittavat komissiolle.
Osallistuminen	Hankkeesta vastaavan, yhteysviranomaisen, muiden viranomaisten ja niiden, joiden oloihin tai etuihin hanke saattaa vaikuttaa, sekä yhteisöjen ja säätiöiden, joiden toimialaa hankkeen vaikutukset saattavat koskea, välistä vuorovaikutusta ympäristövaikutusten arvioinnissa (YVA-laki 252/2017, 2 § kohta 7).
PBDE-yhdiste	Pysyviä orgaanisia yhdisteitä, joita voi päätyä vesistöihin teollisuuden ja kulutustuotteiden kautta.
PEM-elektrolyysi	PEM-elektrolyysi on tapa tehdä vetyä vedestä ja sähköstä. Vesi hajotetaan vedeksi (H ₂) ja hapeksi (O ₂) kiinteää polymeerikalvoa (protoninvaihtokalvoa, PEM) käyttävässä elektrolyysikennossa. Kalvo johtaa protoneja, estää kaasujen sekoittumisen ja toimii eristeenä elektrodien välillä.
Pintavesi	Maanpäälliset vedet, kuten meret, järvet, joet ja purot.
Pintavesialueen ekologinen tila	Pintaveden tilan kuvaamista vesieliöstön avulla, jossa otetaan huomioon myös veden laatu ja hydrologiset sekä morfologiset ominaisuudet. Ekologinen tila ilmaistaan luokittelemalla vedet viiteen luokkaan.
Pintavesialueen kemiallinen tila	EU- lainsäädännössä määriteltyjen (prioriteetti)aineiden ja niille säädettyjen ympäristölaatu normien mukainen luokittelutulos. Jos aineiden ympäristölaatu normit eivät ylity, vesistön kemiallinen tila on hyvä.
Prosessikondenssi	Prosessikondenssilla tarkoitetaan teollisissa prosesseissa syntyvää lauhdevettä. Sitä muodostuu, kun kuuma höyry tai kaasu jäähtyy ja muuttuu takaisin vedeksi.
Pohjavesi	Vedet, jotka ovat maan pinnan alla vedellä kyllästyneessä vyöhykkeessä ja suorassa yhteydessä kallio- tai maaperään.
Pohjavesialue	Antoisat pohjavesimuodostumat on määritetty pohjavesialueiksi. Pohjavesialueiden määrittämisestä säädetään laissa vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä (1299/2004). ELY-keskukset luokittelivat pohjavesialueet kolmeen luokkaan sen mukaan, kuinka hyvin ne soveltuvat vedenhankintaan tai mahdollisen suojelutarpeen mukaan.
Power-to-gas	Teknologia, jossa uusiutuvaa sähköä muunnetaan synteettiseksi kaasuksi

	elektrolyysin avulla.
SAC-alue	Luontodirektiivin perusteella Natura 2000-verkostoon valittu alue (Special Areas of Conservation).
SPA-alue	Lintudirektiivin perusteella Natura 2000-verkostoon valittu alue (Special Protection Area).
SVA	Sosiaalisten vaikutusten arviointi.
Tukes	Turvallisuus- ja kemikaalivirasto.
Uhanalainen laji	Luonnonvarainen eliölaji, jonka luontainen säilyminen Suomessa on vaarantunut.
Uhanalainen luontotyyppi	Suomen luontotyyppien uhanalaisluokituksen mukainen luontotyyppi, jonka luontainen säilyminen Suomessa on vaarantunut.
VAMA	Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet.
VARK-kohde/ VARK alue	Valtakunnallisesti arvokas arkeologinen kohde tai alue.
VE	Hankkeen toteutusvaihtoehto.
SVE	Voimajohdon reittivaihtoehto.
Yhteysviranomai- nen	Viranomainen, joka huolehtii siitä, että hankkeen ympäristövaikutusten arviointimenettely järjestetään. Yhteysviranomaisena toimii Lupa- ja valvontavirasto.
YVA	Ympäristövaikutusten arviointi.
YVA-menettely	Ympäristövaikutusten arviointimenettely.
YVA-ohjelma	YVA-ohjelmassa esitetään hankealueen nykytila sekä suunnitelma siitä mitä vaikutuksia YVA-selostusvaiheessa selvitetään ja miten selvitykset tehdään.
YVA-selostus	YVA-selostuksessa esitetään vaikutusarvioiden tulokset ja vertaillaan niitä hankevaihtoehtojen kanssa. Selostuksessa esitetään myös ympäristövaikutusten lieventämiskeinot sekä kuvaus vaikutusten seurannasta.
Ympäristövaikutus	Hankkeen tai toiminnan aiheuttamia välittömiä ja välillisiä vaikutuksia.

1 JOHDANTO

Luoto Energia Oy suunnittelee vihreän vedyn ja synteettisen metaanin tuotantolaitosta Rauman suurteollisuusalueen ja Rauman Sataman vieressä sijaitsevaan Iso Järviuotoon. Iso Järviuodon laitosalueella on voimassa Järviuodon asemakaava ja asemakaavan muutos (hyväksytty 31.3.2025), jossa alueelle on osoitettu teollisuus- ja varastorakennusten korttelialuetta, jolle saa sijoittaa satamatoimintaan liittyviä rakennuksia ja laitteita (TIs/kem) sekä satama-, teollisuus- ja varastoaluetta, jolle saa sijoittaa merkittäviä vaarallisia kemikaaleja valmistavia tai varastoivia laitoksia (LST/kem). Alueen esirakentaminen on käynnissä.

Laitoskokonaisuus kattaa vedyntuotannon ja metaanin tuotannon kaikkine laitostoimintoineen sekä integraatioineen. Lisäksi hankkeeseen liittyy uuden satamalaiturin rakentaminen sekä voimajohdon ja hiilidioksidin siirtoputken rakentaminen. Satamarakenteiden toteutuksesta vastaa Rauman Satama Oy. Tuleva laitos käyttää tuotannossaan uusiutuvaa energiaa.

Laitoksen energiantarve katetaan sähköverkkoon liittymällä. Sähkönsiirtoa varten rakennetaan 400 kV voimajohto Iso Järviuotoon Fingridin kantaverkon Rauman sähköasemalta. Voimajohto toteutetaan mantereella lähtökohtaisesti ilmajohtona ja merialueella merikapelinä.

Mahdollinen hiilidioksidin siirtoputki kulkee maahan kaivettuna putkena laitoksen kaakkoispuoleiselta teollisuusalueelta mantereella sekä Iso Järviuodon ja mantereen väliin esirakentamisen aikana toteutettavaa pengeryhteyttä pitkin.

Tämä asiakirja on ympäristövaikutusten arviointiohjelma (YVA-ohjelma) eli suunnitelma YVA-menettelyn järjestämisestä ja siinä tarvittavista selvityksistä. YVA-ohjelmassa esitetään muun muassa perustiedot hankkeesta, sen vaihtoehtoista ja arvio hankkeen aikataulusta. Lisäksi kuvataan hankealueen ympäristön nykytilaa ja esitetään ehdotus ympäristövaikutusten arviointimenetelmiksi sekä suunnitelma osallistumisen järjestämisestä. YVA-ohjelmassa nimetään ne ympäristövaikutukset, joihin varsinainen ympäristövaikutusten arviointi tullaan kohdentamaan. Arviointityön tulokset esitetään YVA-menettelyn seuraavassa vaiheessa (YVA-selostus).

2 HANKKEEN KUVAUS JA ARVIOITAVAT VAIHTOEHDOT

2.1 Hankkeesta vastaavat

Luoto Energia Oy on Tree Energy Solutions (TES) ja CPC Finland Oy:n vuonna 2025 perustama yhteisyritys.

TES on kansainvälinen vihreän energian yhtiö, joka kehittää hankkeita vetyyn perustuvien sähköpolttoaineiden tuotantoon. TES on perustettu Euroopassa mutta toimii Euroopan lisäksi maailmanlaajuisesti. TES hyödyntää hankkeissaan uusiutuvia energialähteitä sekä hiilidioksidia synteettisen metaanin tuotantoon, joiden avulla voidaan korvata fossiilisen maakaasun käyttöä. Tämän lisäksi yritys kehittää energiakeskittymää Saksassa, mukaan lukien synteettisen metaanin tuontilaitoksia sekä hiilidioksidin vientiterminaalia.

CPC Finland Oy on erikoistunut tuulipuistojen ja aurinkovoimaloiden kehittämiseen, rakentamiseen ja operointiin Suomessa. CPC on yksi Suomen menestyneimmistä tuulipuistojen kehittäjistä. CPC Finland on lisäksi yhteistyökumppani suurissa Power-to-X hankkeissa ja

hiilidioksidin talteenottoyksiköissä (Carbon Capture Unit, CCU). CPC Finland on toiminut Suomessa vuodesta 2011, ja se on sitoutunut edistämään kestäviä energiaratkaisuja alueella.

Rauman Satama Oy on Rauman kaupungin tytäryhtiö, ja satamakonsernissa työskentelee noin 25 henkilöä. Yritys vastaa Rauman sataman kehittämisestä, ylläpidosta ja viime vuosina satama-alueella toteutuneista merkittävistä laajennuksista. Satamayhtiön tärkeimpiä vastuita ovat sataman kehittäminen sekä sujuvien toimintaedellytysten varmistaminen kaikille sataman toiminnoille. Näitä tavoitteita tuetaan muun muassa sataman tunnettuutta lisäämällä, infrastruktuuria rakentamalla ja ylläpitämällä, maa- ja vesialueita vuokraamalla, satamaliikennettä ohjaamalla sekä huolehtimalla viranomais- ja turvallisuustehtävistä.

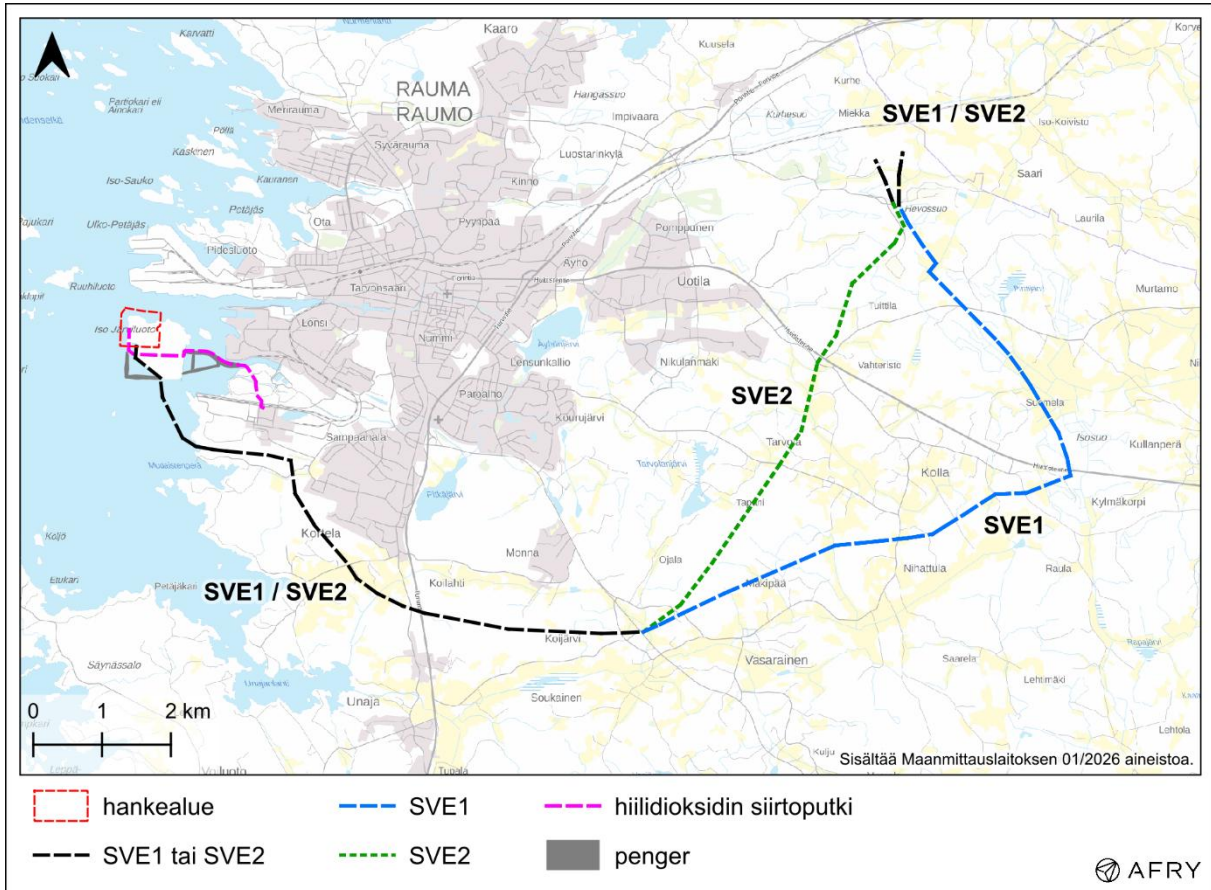
Rauman satama Oy:n toimintaa ohjaa yritykselle myönnetty ympäristölupa, jota kaikkien satama-alueella toimivien yritysten ja muiden toimijoiden on noudatettava. Lisäksi Rauman satama-alueen laajennuksille on myönnetty muita erillisiä ympäristölupia. Tämän hankkeen kannalta keskeisimmät luvat on esitetty kohdassa 2.5. Lisäksi yritykselle on myönnetty ISO 14001 -sertifikaatti, joka osoittaa sataman ympäristöohjelman tasokkuuden ja järjestelmällisen sitoutumisen ympäristövaikutusten vähentämiseen.

2.2 Yleiskuvaus hankkeesta ja hankkeen sijainti

Hankkeen tavoitteena on rakentaa Rauman Iso Järviluotoon power-to-gas-tuotantolaitos, jossa valmistetaan vedystä ja hiilidioksidista synteettistä metaania (eNG). Laitoskokonaisuus sisältää vedyn tuotannon vesielektrolyysillä, metaanin tuotannon metanointiprosessilla, sekä niihin liittyvät varastointi-, nesteytys- ja jakelutoiminnot. Lisäksi hankkeeseen kuuluu uuden satamalaiturin, 400 kV voimajohdon sekä hiilidioksidin siirtoputken rakentaminen.

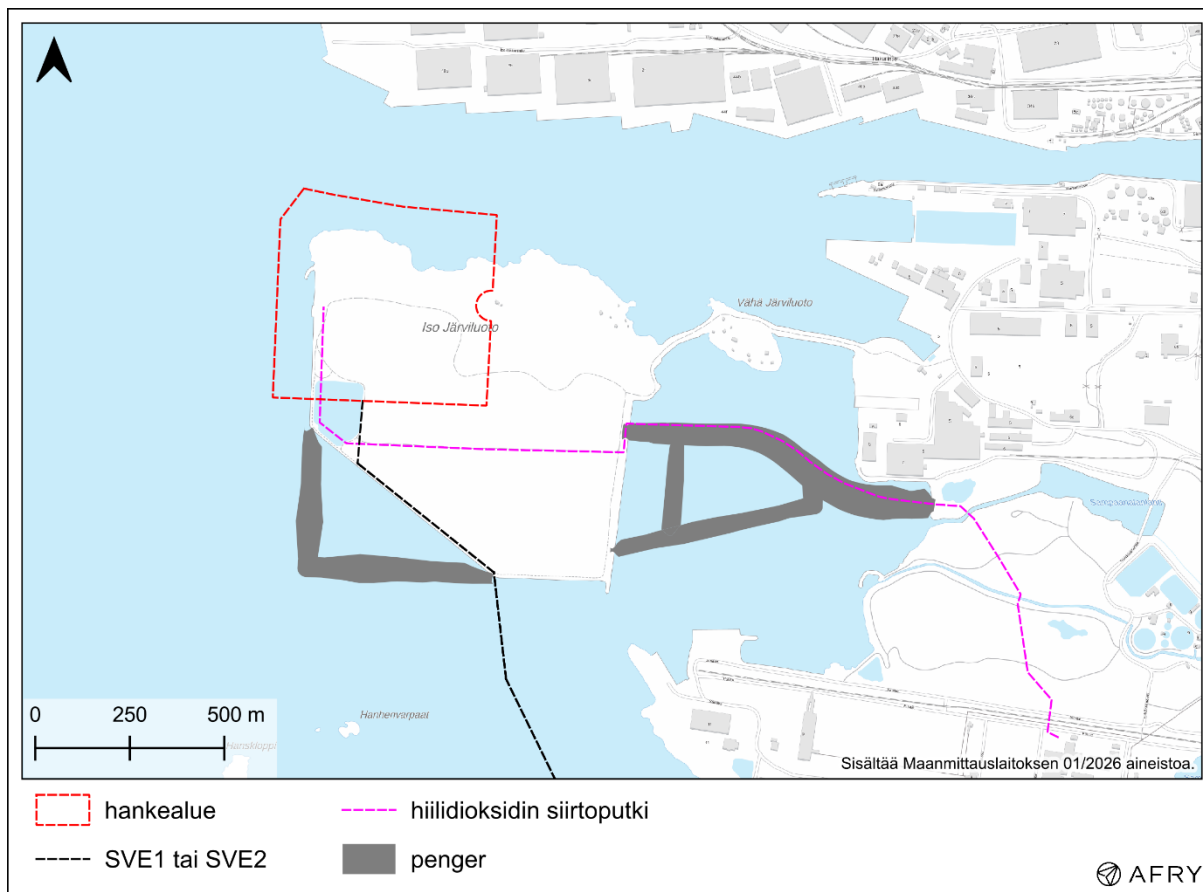
Laitoksen suunniteltu tuotantokapasiteetti on 163 000 tonnia synteettistä metaania vuodessa (2 300 GWh/vuosi) ja vedyn tuotantokapasiteetti on noin 85 000 tonnia vuodessa. Elektrolyysin enimmäisteho on 600 MW. Laitoksen sähköntarve on enimmillään noin 5 160 GWh vuodessa, ja se katetaan uusiutuvilla energialähteillä. Laitoksen suunniteltu synteettisen metaanin tuotantokapasiteetti vastaa noin 12 % Suomen vuotuisesta maa-kaasun kokonaiskysynnästä ja hanke edistää osaltaan ilmastotavoitteiden saavuttamista.

Hankkeen laitosalue sijaitsee Iso Järviluodon saarella Rauman sataman läheisyydessä ja sen pinta-ala on noin 18,5 hehtaaria. Hankkeeseen sisältyy myös uuden satamalaiturin rakentaminen laitosalueen pohjoispuolelle, hiilidioksidin siirtoputken rakentaminen hankkealueen länsipuolen teollisuusalueelle sekä 400 kV voimajohto Fingrid Oyj:n Rauman asemasta Iso Järviluotoon. Hankealueen sijainti on esitetty oheisessa kuvassa (Kuva 2-1), jossa on nähtävissä myös voimajohtolinjauksen vaihtoehtoiset reitit. Voimajohtoreittien vaihtoehtoisista reiteistä käytetään tässä asiakirjassa lyhenteitä SVE1 ja SVE2.



Kuva 2-1. Hankealueen sijainti. Harmaalla esitetty pengeralue on osa alueen kaavan mukaista esirakentamista. SVE tarkoittaa voimajohdon reittivaihtoehtoa.

Laitosalue (Kuva 2-2) sijaitsee Rauman sataman läheisyydessä, joka on Suomen länsirannikon suurin konttisatama (Rauman satama n.d.). Rauman satama on yksi Satakunnan logistiikkaketjujen solmukohtista. Rauman satamasta kulkee erityisesti puuteollisuuden kontteja ja irtolasteja (Merilogistiikan tutkimuskeskus 2023). Sataman nesteliikenne tapahtuu pohjoisessa Kemikaalisatamassa ja eteläisessä Öljysatamassa (Rauman satama n.d.). Lähellä satamaa ja hankkeen suunniteltua laitosaluetta sijaitsee myös teollisuuspuisto Seaside Industry Park, jossa sijaitsee erityisesti raskaan metalliteollisuuden yrityksiä (Seaside Industry Park n.d.)



Kuva 2-2. Power-to-Gas-laitoksen sijainti Rauman sataman läheisessä Iso Järviluodon saaren luoteisosassa. Kuvassa nähtävissä myös alueen esirakentamiseen kuuluva penger. Alueen esirakentaminen on jo aloitettu.

2.3 Hankkeen tausta tarkoitus ja aikataulu

Luoto Energia Oy:n power-to-gas hanke Rauman Iso Järviluodossa on yksi Suomen tämän hetkisesti suurimmista vihreän vedyn ja synteettisen metaanin tuotantoon tähtäivistä investoinneista. Synteettisen metaanin tuotannolla ja käytöllä voidaan korvata fossiilisten polttoaineiden käyttöä ja näin edistää Suomen kasviuonekaasujen vähentämistä.

Hankkeen tavoitteena on rakentaa Raumalle keskittymä, jossa tuotetaan vihreästä vedystä ja talteenotetusta hiilidioksidista synteettistä metaania (eNG), joka on kestävä ja täysin maakaasun korvaava energiamuoto, jota voidaan hyödyntää sellaisilla teollisuudenaloilla, joita on vaikea teknisesti tai taloudellisesti sähköistää. Hankkeen tarkoituksena on mahdollistaa teollisuuden ja merenkulun päästöjen vähentäminen korvaamalla fossiilisten polttoaineiden käyttöä. Tuotettu vety ja edelleen tuotettu synteettinen metaani voidaan hyödyntää sekä kotimaisilla että kansainvälisillä markkinoilla. Kotimaisten ja kansainvälisten markkinoiden osuus lopputuotteen ostajien ja käyttäjien osalta tarkentuu hankkeen myöhemmissä vaiheissa. Hanke on osa laajempaa vihreän siirtymän kehitystä Suomessa ja vahvistaa osaltaan maan asemaa uusiutuvan energian ja synteettisten polttoaineiden tuotannon edelläkävijänä. Rauma valikoitui sijainniksi olemassa olevan satamainfrastruktuurin ja alueen vihreän siirtymän tavoitteiden ansiosta.

2.3.1 Maakunnalliset ja kunnalliset tavoitteet

Satakunnan maakuntaohjelma 2026–2029 hyväksyttiin Satakunnan maakuntavaltuustossa 28.11.2025. Tavoitteena on vahvistaa maakunnan elinvoimaa ja kilpailukykyä.

Ohjelmassa on esitetty kolme toisiaan täydentävään kehittämismissiota: paras sijainti, kasvava maakunta ja onnellisten paikka, jotka ohjaavat maakunnan kehittämistä kohti strategisia tavoitteita ja tukevat maakuntasuunnitelma 2050:n tulevaisuuskuvia. (Satakuntaliitto 2025).

Satakunnan asema Suomen suurimpana sähköntuottajana on tunnistettu maakuntaohjelmassa ja asetettu tavoitteeksi sähköverkkojen ja verkkoliityntöjen vahvistaminen vihreän siirtymän tarpeisiin. Satakunnan maakuntaohjelma painottaa Satakunnan roolia energia-keskittymänä puhtaan siirtymän kautta sekä korostaa satamien strategista merkitystä osana vientiä ja huoltovarmuutta. Rauman satamien kehittäminen, satamien sisämaayhteyksien vahvistaminen sekä logistiikan sujuvuus on nostettu keskeisiksi tavoitteiksi. Kehittämistoimenpiteiksi on nostettu vihreän teollisuuden ja uusiutuvan energian innovaatiokeskittymän kehittäminen yhdistämällä teollista kiertotaloutta, vetytaloutta ja automaation huippuosaamista. (Satakuntaliitto 2025.)

Ympäristö- ja ilmastotavoitteiden osalta ohjelma korostaa hiilineutraaliuden, kiertotalouden ja vesien tilan parantamisen edistämistä. Ohjelmassa on tunnistettu rannikkovesien ja sisävesien ekologisen tilan parannustarpeet. Ohjelmassa onkin asetettu tavoitteeksi luonnon monimuotoisuuden turvaaminen sekä ilmastotavoitteiden ja vesistöjen hyvän tilan edistäminen. (Satakuntaliitto 2025).

Satakunnan ilmasto- ja energiastrategian visiona on olla vuonna 2030 ilmastoystävällinen, kestävien energiaratkaisuiden maakunta. Visiota tavoitellaan kolmen eri strategisen teeman kautta:

1. Kestävien energiaratkaisujen Satakunta.
2. Hiilineutraali Satakunta.
3. Ilmastoviisas Satakunta.

EU:n ilmasto- ja energiatavoitteita on tiukennettu useaan otteeseen. EU on asettanut tavoitteekseen olla hiilineutraali vuoteen 2050 mennessä. Myös Suomen hiilineutraaliustavoitteita on kiristetty. Sanna Marinin hallituksen hallitusohjelmassa hiilineutraaliuden tavoitteita täsmennettiin hiilineutraali Suomi 2035 -tavoitteilla (Työ- ja elinkeinoministeriö 2022). Myös Petteri Orpon hallituksen ohjelmassa on sitouduttu vastaamaan päästövähennystavoitteisiin ja etenemään hiilineutraalisuustavoitteeseen ja sen jälkeen hiilinegatiivisuuteen (Valtioneuvosto 2023).

Tässä YVA-menettelyssä käsiteltävällä power-to-gas hankkeella on liittymäpinta yllä mainittuihin tavoitteisiin. Uusiutuvan metaanin tuotannon katsotaan edistävän esimerkiksi hiilineutraaliutta sekä kestävien energiaratkaisujen toteuttamista, korvattaessa fossiilisia polttoaineita. Synteettisen metaanin tuotanto Suomessa lisää myös osaltaan huoltovarmuutta.

2.3.2 Hankkeen aikataulu

Hanke on tämän YVA-ohjelman laatimisen aikaan esisuunnitteluvaiheessa. Laitoksen rakentaminen ajoittuu alustavan aikataulun mukaisesti vuosille 2028–2031.

2.4 Arvioitavat vaihtoehdot

Tässä YVA-menettelyssä tarkastellaan kahta hankkeen toteuttamisvaihtoehtoa VE1 ja VE2. Hankevaihtoehdot VE1 ja VE2 poikkeavat toisistaan tuotantolaitoksen jäähdytystavan

osalta. Molemmat hankkeen toteuttamisvaihtoehdot on jaettu lisäksi alavaihtoehtoihin a ja b, voimajohtoreittien vaihtoehtoisten linjausten perusteella.

Hankevaihtoehtojen kuvaukset on esitetty alla ja hankevaihtoehtojen erot taulukoituna oheisessa taulukossa (Taulukko 2-1).

VE1a

Hankkeessa toteutetaan synteettistä metaanipolttoaineita valmistava laitos Iso Järviluodon alueelle. Laitoksen tuotantokapasiteetti lopputuotteena valmistettavalle synteettiselle metaanille (eNG) on enimmillään 163 000 tonnia vuodessa (2 300 GWh vuodessa).

Prosessin jäähdytystarve on noin 2 570 GWh vuodessa ja **lämpökuorma johdetaan jäähdytysjärjestelmän kautta pääosin jäähdytystorneille ja osittain mereen.**

Hankkeeseen liittyvinä muina toimintoina toteutetaan 400 kV voimajohto, **SVE1** mukaista reittiä pitkin Hevossuolta Iso Järviluotoon (pituus noin 22,3–22,4 km) sekä hiilidioksidin siirtoputki hankealueen kaakkoispuolella sijaitsevalta teollisuusalueelta uudelle power-to-gas laitosalueelle (pituus noin 2,8 kilometriä). Lisäksi laitosalueen pohjoispuolelle toteutetaan uusi satamalaituri.

VE1b

Hankkeessa toteutetaan synteettistä metaanipolttoaineita valmistava laitos Iso Järviluodon alueelle. Laitoksen tuotantokapasiteetti lopputuotteena valmistettavalle synteettiselle metaanille on enimmillään 163 000 tonnia vuodessa (2 300 GWh vuodessa).

Prosessin jäähdytystarve on noin 2 570 GWh vuodessa ja **lämpökuorma johdetaan jäähdytysjärjestelmän kautta pääosin jäähdytystorneille ja osittain mereen.**

Hankkeeseen liittyvinä muina toimintoina toteutetaan 400 kV voimajohto, **SVE2** mukaista reittiä pitkin Hevossuolta Iso Järviluotoon (pituus noin 18,3–18,4 km) sekä hiilidioksidin siirtoputki hankealueen kaakkoispuolella sijaitsevalta teollisuusalueelta uudelle power-to-gas laitosalueelle (pituus noin 2,8 kilometriä). Lisäksi laitosalueen pohjoispuolelle toteutetaan uusi satamalaituri.

VE2a

Hankkeessa toteutetaan synteettistä metaanipolttoaineita valmistava laitos Iso Järviluodon alueelle. Laitoksen tuotantokapasiteetti lopputuotteena valmistettavalle synteettiselle metaanille (eNG) on enimmillään 163 000 tonnia vuodessa (2 300 GWh vuodessa).

Prosessin jäähdytystarve on noin 2 570 GWh vuodessa ja **lämpökuorma johdetaan kokonaisuudessaan mereen.**

Hankkeeseen liittyvinä muina toimintoina toteutetaan 400 kV voimajohto, **SVE1** mukaista reittiä pitkin Hevossuolta Iso Järviluotoon (pituus noin 22,3–22,4 km) sekä hiilidioksidin siirtoputki hankealueen kaakkoispuolella sijaitsevalta teollisuusalueelta uudelle power-to-gas laitosalueelle (pituus noin 2,8 kilometriä). Lisäksi laitosalueen pohjoispuolelle toteutetaan uusi satamalaituri.

VE2b

Hankkeessa toteutetaan synteettistä metaanipolttoaineita valmistava laitos Iso Järviluodon alueelle. Laitoksen tuotantokapasiteetti lopputuotteena valmistettavalle synteettiselle metaanille (eNG) on enimmillään 163 000 tonnia vuodessa (2 300 GWh vuodessa).

Prosessin jäähdytystarve on noin 2 570 GWh vuodessa ja **lämpökuorma johdetaan kokonaisuudessaan mereen.**

Hankkeeseen liittyvinä muina toimintoina toteutetaan 400 kV voimajohto, **SVE2** mukaista reittiä pitkin, Fingrid Oyj:n Rauman asemasta (RA) Iso Järviluotoon (pituus noin 18,3–18,4 km) sekä hiilidioksidin siirtoputki hankealueen kaakkoispuolella sijaitsevalta teollisuusalueelta uudelle power-to-gas laitosalueelle (pituus noin 2,8 kilometriä). Lisäksi laitosalueen pohjoispuolelle toteutetaan uusi satamalaituri.

Taulukko 2-1. Hankkeen toteuttamisvaihtoehtojen vertailutaulukko ja eroavaisuudet. Taulukon arvot edustavat alustavan suunnittelun mukaista suurinta kapasiteettia. Suunnittelun edetessä pyritään pienentämään kokonaisjäähdytystarvetta.

	VE1a	VE1b	VE2a	VE2b
Tuotantokapasiteetti	163 000 t/v (2 300 GWh/v)	163 000 t/v (2 300 GWh/v)	163 000 t/v (2 300 GWh/v)	163 000 t/v (2 300 GWh/v)
Jäähdytystarve	2 570 GWh	2 570 GWh	2 570 GWh	2 570 GWh
Jäähdytystapa	Lämpökuorma johdetaan pääosin jäähdytystorneille ja osittain mereen (<15 GWh/v).	Lämpökuorma johdetaan pääosin jäähdytystorneille ja osittain mereen (<15 GWh/v).	Lämpökuorma (2 570 GWh/v) puretaan kokonaisuudessaan mereen.	Lämpökuorma (2 570 GWh/v) puretaan kokonaisuudessaan mereen.
Voimajohdon reitti	SVE1: pituus noin 22,3–22,4 km*	SVE2: pituus noin 18,3–18,4 km*	SVE1: pituus noin 22,3–22,4 km*	SVE2: pituus noin 18,3–18,4 km*
Hiilidioksidin siirtoputki	Pituus n. 2,8 km	Pituus n. 2,8 km	Pituus n. 2,8 km	Pituus n. 2,8 km
Satamalaituri	Toteutetaan	Toteutetaan	Toteutetaan	Toteutetaan

*Hevossuon teollisuusalueella, kaksi vaihtoehtoista päätepistettä.

2.5 Hankkeen liittyminen muihin hankkeisiin

Iso Järviluodon alueelle on laadittu asemakaava, jonka tavoitteena on ollut mahdollistaa Rauman sataman laajentaminen Järviluodon alueelle. Hanke on myös linjassa Satakunnan maakunnallisten tavoitteiden kanssa (ks. 2.3.1) satamien kehittämisen, sähköverkon vahvistamisen ja vety- ja kiertotalousinfrastruktuurin kehittämisen osalta.

Rauman Satama Oy:lle on myönnetty 13.6.2025 poikkeuslupapäätös (VARELY/6562/2024) Iso Järviluodon alueen pohjatöiden rakentamiseksi. Poikkeuslupapäätös on koskenut luonnonsuojelulain 83 §:n mukaista poikkeusta rauhoitettujen lintulajien häirintää ja pesien hävittämistä varten. Saari ei ole luonnontilainen, mutta hankealueen vieressä on pesinyt mm. merimetso vuodesta 2019 lähtien, vaikkakin alueen rakentaminen on tällöin ollut jo aktiivisesti käynnissä.

Iso Järviluodon esirakentamista koskeneen poikkeusluvan mukaisesti alueen rakentamisen toteuttamisen työvaiheet ovat karkeasti jaoteltuna seuraavat:

1. Louhinnat, täytöt ja pohjavahvistukset
2. Laitoksen rakentamisvaihe

3. Sähkönsiirron rakentaminen (maakaapelina toteutettava 400 kV voimajohto Iso Järviluodon alueella).

Iso Järviluodon alueen esirakentamisen ja haetun poikkeusluvan kesto on 4–5 vuotta. Koska alueen esirakentaminen on luvitettu ja käynnissä Iso Järviluodon osalta, sitä ei tarkastella osana tätä YVA-menettelyä. Esirakentamiseen kuuluu lisäksi pengertieyhteydet ja läjitysalueet. Päätöksessä edellytettiin myös, että merikotkalle, harmaa- ja jalohaikaralle rakennetaan keinopesiä viereiselle Ruuhiluodon saarelle, joka rauhoitetaan liikkumiselta 1.3.–31.7. välisenä aikana. Rakentamisesta mahdollisesti aiheutuvaa karkotusvaikutusta on huomioitu ja lievennetty em. lajien osalta päätöksen VARELY/6562/2024 nojalla.

Lupa- ja valvontavirasto on myöntänyt lisäksi 5.2.2026 päätöksen (LVV-U/28800/2026) koskien luonnonsuojelulain 83 §:n rauhoitettujen lajien häirintää. Päätös on koskenut rauhoitettuja lintuja koskevista rauhoitussäännöksistä poikkeamista vuosiksi 2027–2033 nestebulklaiturin rakentamiseksi Iso Järviluodolle. Päätöksen mukaisesti laiturin saa rakentaa hakemuksessa esitettyyn kohtaan Iso Järviluodolle hakemuksessa mainittujen rakentamiskäytöskäytösvaiheiden mukaisesti. Kovaäänisimmät työt (louhinta, poraaminen ja ruoppaus) saa tehdä ainoastaan pesimäajan 1.2.–31.7. ulkopuolella. Päätöksen lisäksi tulee hakea mm. vesilain mukainen lupa laiturin rakentamiseksi.

Etelä-Suomen aluehallintovirasto on 17.3.2020 antanut ympäristölupapäätöksen nro 104/2020 (dnro ESAVI/20656/2018) haitta-ainepitoisten ruoppausmassojen sijoittamiseen Järviluodon läjitysaltaan lounaiskulmassa sijaitsevaan nykyiseen selkeytsaltaan. Kyseinen selkeytsallas sijaitsee osittain hankealueella. Tätä päätöstä on muutettu 20.3.2024 päätöksellä (72/2024, ESAVI/26214/2023), jolloin Rauman Satama Oy on hakenut korotusta muun muassa selkeytsaltaan vastaanotettavien ruoppausmassojen haitallisten aineiden kokonaispitoisuuksiin, stabiloitavien massojen haitallisten aineiden pitoisuuksiin, stabiloidun massan liukoisiin pitoisuuksiin ja vedenläpäisevyysarvoon.

Hankealueella on lisäksi vireillä ympäristö- ja vesilupahakemus (Hakija Rauman Satama) koskien manneryhteyden ja altaiden penkereiden rakentamista Iso Järviluotoon sekä vesialueen ruoppaamiseen ja täyttämiseen (ESAVI/41324/2025), Hakemus 29.10.2025

Iso Järviluodon läheisyydessä sijaitsevat toiminnot huomioidaan yhteisvaikutusten arvioinnissa. Yhteisvaikutusten arvioinnissa huomioitavat toiminnot on käsitelty kappaleessa 27.

3 TEKNINEN KUVAUS

Tässä osiossa kerrotaan hankkeen ja sen toimintojen sijoittumisesta sekä laitoksen prosessikuvaus sekä tekniset tiedot. Kuvaus selittää Power-to-Gas-prosessin päävaiheet: vedyn tuotannon vesielektrolyysillä, hiilidioksidin vastaanoton ja varastoinnin, metanoinnin sekä metaanin nesteytyksen ja jakelun.

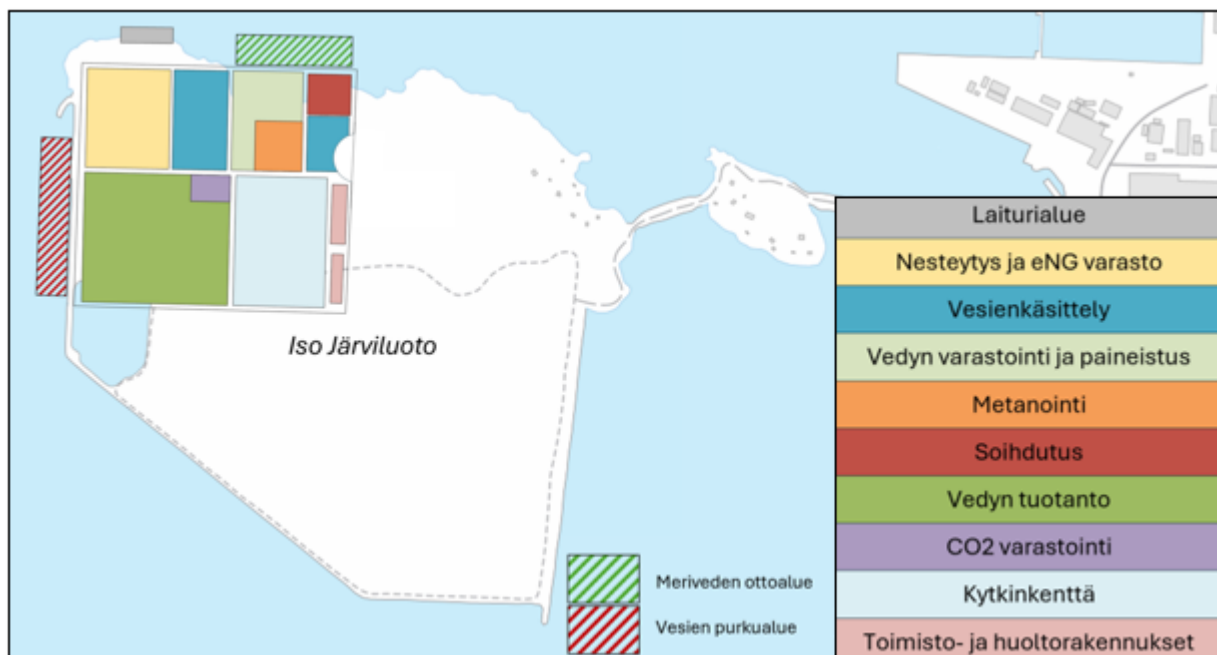
Teknisessä kuvauksessa esitellään lisäksi ympäristövaikutusten arvioinnin kannalta hankkeen tärkeimmät toiminnot ja tukitoiminnot, kuten Power-to-Gas-laitos, satamalaituri ja voimajohtoyhteys sekä hiilidioksidin siirtoputki. Lisäksi arvioidaan hankkeen veden- ja energiantarve, tarkastellaan jäähdytysratkaisuvaihtoehtoja sekä esitetään kemikaalien käyttö ja varastointitiedot. Teknisessä kuvauksessa käsitellään myös riskienhallintaa sekä laitoksen käyttöikä ja purkamista parasta käyttökelpoista tekniikkaa (BAT).

3.1 Toiminnot ja niiden sijoittuminen

Hankkeen Power-to-Gas-laitos sijaitsee Rauman sataman läheisessä Iso Järviluodon saaren luoteisosassa. Laitoksella tuotetaan vetyä, joka jatkojalostetaan edelleen synteettiseksi metaaniksi (e-metaani/ eNG). Vetyä tuotetaan vesielektrolyysillä, uusiutuvaa energiaa käyttäen. Vety syötetään metanointiprosessiin yhdessä muualta tuodun hiilidioksidin kanssa, jolloin lopputuotteena syntyy synteettistä metaania. Vetyä ja metaania myös välivarastoidaan laitosalueella. Tuotettu metaani nesteytetään ja kuljetetaan loppukäyttäjille laivoilla. Lopputuotteen siirto voi olla tulevaisuudessa mahdollista myös maakaasuverkostoa pitkin, mikäli Iso Järviluodon alueelle toteutetaan myöhemmin maakaasuverkosto.

Power-to-Gas-laitoksen toimintojen sijoittuminen laitosalueelle on nähtävissä kuvassa (Kuva 3-1) hankealue ja hankkeen tukitoimintojen sijainnit on esitetty kuvassa (Kuva 2-2). Tekniset tiedot ja laitosalueen rakenteiden korkeudet on esitetty taulukossa (Taulukko 3-2).

Laitoksen rakentamisen lähtökohtana on, että Iso Järviluodon esirakentaminen maatöiden osalta, mukaan luettuna pengertieyhteys, on saatu valmiiksi ja laitos rakennetaan valmiille tontille. Laitosalueen pinta-ala on noin 18,5 ha.



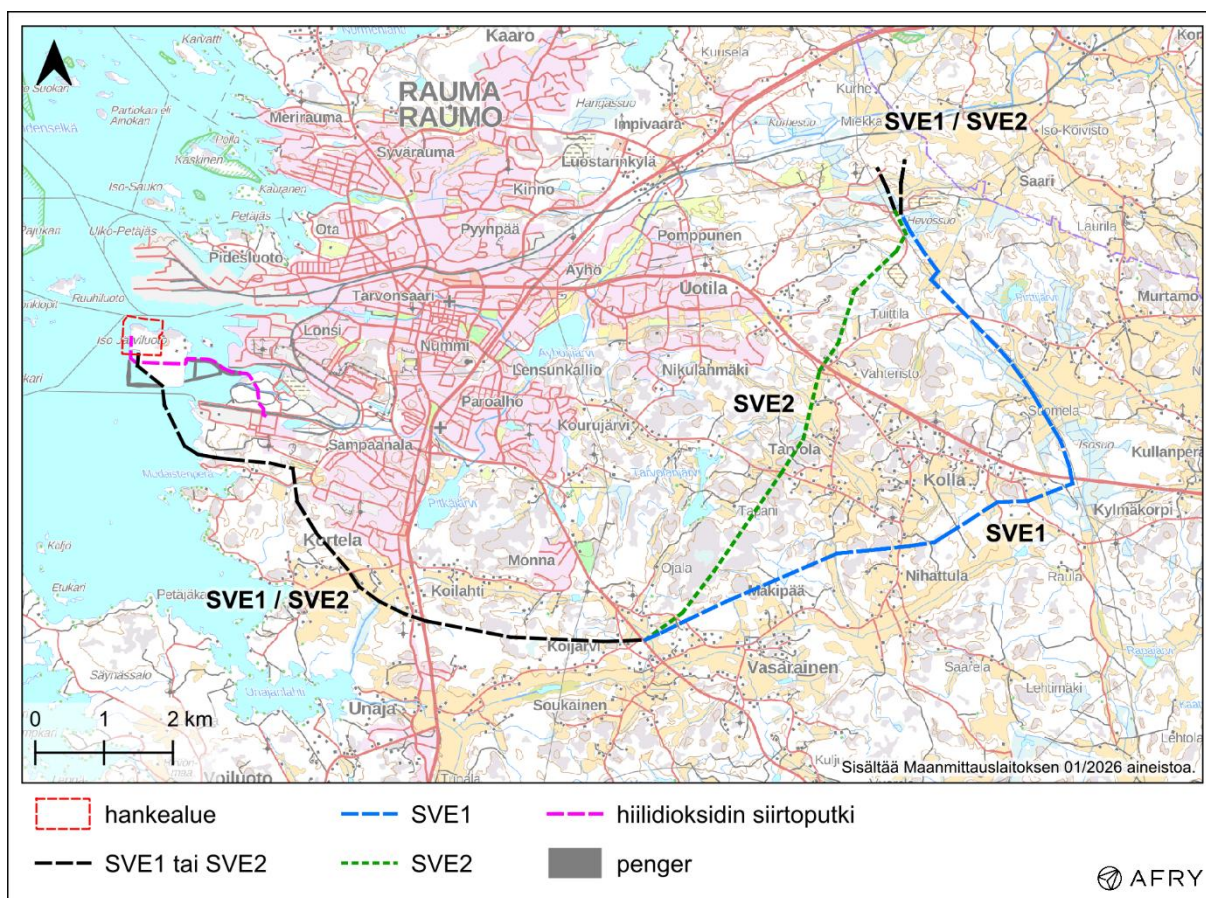
Kuva 3-1. Power-to-Gas-laitoksen toimintojen alustavat sijainnit Iso Järviluodolla.

Taulukko 3-1. Laitosalueen rakenteiden alustavat korkeudet.

Rakenne	Alustava korkeus	Tarkennus
Suolanpoisto/puhdistus	< 12 m	Rakennus
Elektrolyysarit	< 15 m	Rakennus
Metanointi	< 20 m	
eNG nesteytys	< 20 m	Riippuu kokoonpanosta
Vedyn varastointi	< 30 m	
CO ₂ -varastointi	< 35 m	Oletuksena pystysuuntaiset tankit
Soihdu	< 50 m	Oletuksena soihtupylväs; korkeutta voidaan tarvittaessa pienentää suljetulla soihturatkaisulla
Hallintorakennus	< 15 m	-

Hanke edellyttää uuden voimajohdon rakentamista. Laitos liitetään kantaverkkoon uudella 400 kV voimajohtoyhteydellä Rauman Iso Järviluodosta Hevossuolle. Voimajohto toteutetaan mantereella lähtökohtaisesti ilmajohtona ja merialueella merikaapelina. Iso Järviluodosta reitti kulkee hankealueelta itään merialueen kautta kohti rannikkoa (Kuva 3-2). Maasuudella voimajohtoreitti jatkuu Rauman eteläpuolelta kohti Kojjärveä. Voimajohdolle tarkastellaan kahta vaihtoehtoista reittiä (**SVE1 ja SVE2**) Kodisjoentien itäpuolelta alkaen. Reitti **SVE2** kulkee tien itäpuolelta suoraan koilliseen Tarvolan kautta. Reitti **SVE1** kulkee kohti Mäkipäätä ja kulkee Kollan eteläpuolta, kunnes Huittistentien kohdalla reitti muuttuu kohti luodetta ja Hevossuota. Hevossuon kohdalla sekä **SVE1** että **SVE2** vaihtoehdot kohtaavat Hevossuon teollisuusalueella, jossa kaksi vaihtoehtoista päätepistettä. Vaihtoehtona on liittyä Fingridin nykyiseen kytkinlaitokseen (**vasemmanpuoleinen päätepiste** Kuva 3-2) tai rakentaa uusi kytkinlaitos nykyisen viereen (**oikeanpuoleinen päätepiste** Kuva 3-2). Molemmat ratkaisut ovat mahdollisia sekä vaihtoehdossa SVE1 että SVE2.

Toteutuvan voimajohtoreitin pituus vaihtelee 17,7–21,8 km välillä hankevaihtoehdon mukaan. Voimajohdon tekninen toteutus on kuvattu luvussa 3.3.2 ja rakentaminen luvussa 4.3.



Kuva 3-2. Hankealue ja voimajohtolinjausvaihtoehdojen sijoittuminen.

Hiilidioksidin tuonti laitosalueelle tapahtuu osin hiilidioksidin siirtoputken, laivakuljetusten ja kumipyöräkuljetusten avulla. Hiilidioksidin siirtotavat tarkentuvat suunnittelun edetessä.

Hiilidioksidin siirtoputken reitti power-to-gas-laitokselle kulkee laitosalueen kaakkoispuolella mantereella sijaitsevalta läheiseltä sellu- ja paperitehtaalta, jonne suunnitellaan hiilidioksidin talteenottolaitosta. Hiilidioksidin siirtoputken alustava linjaus tarkentuu mahdollisesti YVA-selostusvaiheessa.

Raaka-aineena käytettävän hiilidioksidin sekä lopputuotteena valmistettavan nesteytetyn e-metaanin laivakuljetuksia varten rakennetaan uusi satamalaituri laitosalueen pohjoispuolelle.

3.2 Prosessin kuvaus ja tekniset tiedot

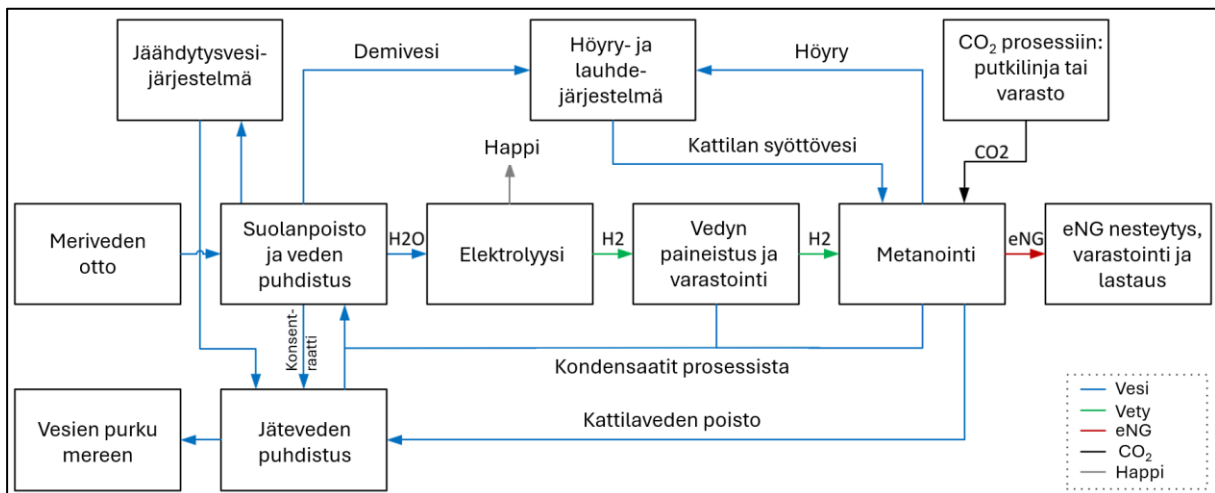
Power-to-Gas-tuotantoprosessi koostuu teknologiakokonaisuudesta, joka muodostuu seuraavista vaiheista:

1. Vedyn tuotanto (elektrolyysi) ja puskurivarastointi (välivarastointi)
2. Hiilidioksidin vastaanotto, varastointi ja uudelleen kaasutus
3. Metaanin tuotanto
4. Metaanin nesteytys, varastointi ja jakelu
5. Prosessin aputoiminnot

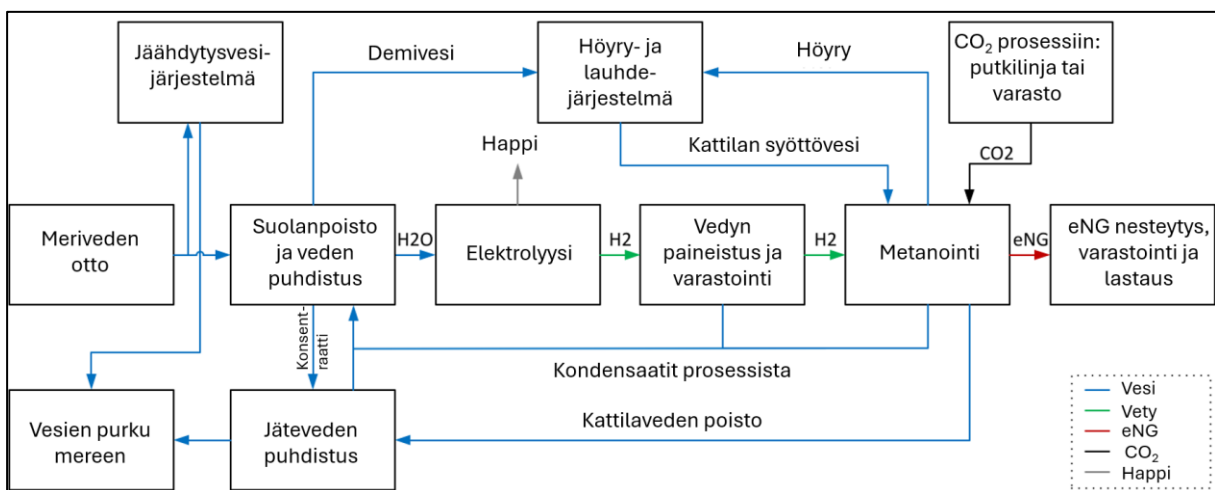
Elektrolyysireaktiossa elektrolyysiin syötetty vesi pilkkoutuu vedyksi ja hapeksi. Happi vapautetaan mahdollisesti ilmakehään, mutta prosessisuunnittelussa tutkitaan myös mahdollisuutta käyttää happea muihin prosesseihin. Syntynyt vetykaasu johdetaan metanointiyksikköön. Lisäksi metanointiyksikköön syötetään hiilidioksidia. Metanointiyksikössä vety ja hiilidioksidi yhdistyvät reaktiossa muodostaen synteettistä metaania ja vettä. Tuotettu vesi johdetaan vedenkäsittely-yksikköön ja voidaan kierrättää takaisin prosessivedeksi. Muodostunut synteettinen metaani johdetaan nesteytysyksikköön. Nesteytyksessä synteettinen metaani jäähdytetään, jotta sen olomuoto muuttuu kaasusta nesteeksi. Nesteytetty metaani välivarastoidaan laitoksella, ennen siirtämistä laivoihin kuljetusta varten. Seuraavissa luvuissa kukin prosessivaihe kuvataan tarkemmin.

Laitos suunnitellaan toimimaan mahdollisimman vähillä tuotannon katkoksilla. Laitoksen suunniteltu käyttöaika on noin 8 500 tuntia vuodessa.

Laitoksen yksinkertaistetut prosessikaaviot on esitetty oheisissa kuvissa (Kuva 3-3 ja Kuva 3-4) hankkeen eri toteutusvaihtoehtojen osalta.



Kuva 3-3. Synteettisen polttoaineen tuotantoprosessin kuvaus VE1. Prosessin jäähdytykseen käytetään jäähdytystorneja.



Kuva 3-4. Synteettisen polttoaineen tuotantoprosessin kuvaus VE2. Prosessin jäähdytys tapahtuu lämmönvaihtimien kautta meriveteen.

Laitoksen tekniset tiedot on esitetty kootusti oheisessa taulukossa (Taulukko 3-2).

Taulukko 3-2. Laitoksen tekniset tiedot. Taulukon arvot edustavat alustavan suunnittelun mukaista suurinta kapasiteettia. Suunnittelun edetessä pyritään pienentämään kokonaisjäähdytstarvetta.

LAITOKSEN TIEDOT			
TUOTANTOARVOT	YKSIKKÖ	VE1	VE2
Sähkön kulutus (maksimi)	GWh/vuosi	5 160	
Metaanin tuotanto (maksimi)	GWh/vuosi	2 300	
	tonnia/vuosi	163 000	
CO ₂ kulutus	tonnia/vuosi	455 000	
Happituotanto	tonnia/vuosi	680 000	
Vedyn tuotanto	tonnia/vuosi	85 000	
Jäähdytyksen kokonaistarve (arvio)	GWh/vuosi	2 570	
Lämpökuorma jäähdytyksestä mereen	GWh/vuosi	<15	2 570
Lämpökuorma jäähdytyksestä ilmaan	GWh/vuosi	2 570	-
TEHOARVOT	YKSIKKÖ	VE1	VE2
Elektrolyserin teho (max)	MW sähkö	600	
Sähköteho (maksimikulutus, koko laitos)	MW sähkö	635	
Metaaniteho (tuotanto)	MW polttoaine, LHV	285	
Jäähdytys (maksimiteho)	MW lämpö	330	
VEDENTARVE JA MEREEN JOHTAMINEN	YKSIKKÖ	VE1	VE2
Meriveden otto	l/s	303	7 268
	m ³ /vuosi	8 510 000	222 milj.
Jäähdytystornien ulospuhallusvesi	m ³ /vuosi	500 000	
Merivesijäähdytyksen poistovesi mereen	m ³ /vuosi	-	222 milj.
Suolanpoiston konsentraatti mereen	l/s	116	22
	m ³ /vuosi	3 560 000	680 000
Käsitelty prosessijätevesi mereen	l/s	4	4
	m ³ /vuosi	120 000	120 000
VARASTOKAPASITEETIT	YKSIKKÖ	VE1	VE2
Vetyvarasto (kaasu)	tonnia	40	
CO ₂ -varasto (nesteytetty, maksimi)	tonnia	12 500	
Metaanivarasto (nesteytetty)	tonnia	10 000	

3.2.1 Vedyn tuotanto ja varastointi

Laitoksen suunniteltu vedyn tuotantokapasiteetti on noin 85 000 tonnia vuodessa. Elektrolyysiprosessissa vesi hajotetaan sähkökemiallisesti vedyksi ja hapeksi. Elektrolyysitekniologian valintaa ei ole vielä lukittu ja se tarkentuu suunnittelun edetessä. Tässä YVA-ohjelmassa tarkastelun lähtökohtana pidetään alkalielektrolyysiä, koska se edustaa

jäähdytysvaatimusten, sähkönkulutuksen ja kemikaalien käytön osalta suurimman vaikutuksen aiheuttavaa teknologiaa. Vaihtoehtoinen teknologian voisi olla esimerkiksi niin sanottua PEM-elektrolyysiä. PEM-elektrolyysillä on yleisesti ottaen alkalielektrolyysiä pienempi jäähdytyksen, sähkönkulutuksen ja kemikaalien tarve. Alkalielektrolyysissä käytetään apuaineena kaliumhydroksidiliuosta (KOH). Kaliumhydroksidiliuos on järjestelmässä suljetussa kierrossa ja normaalitoiminnassa liuoksen vaihtamiselle on tarve vain koko elektrolyyseriyksikön mahdollisen vaihdon yhteydessä.

Elektrolysaattorijärjestelmä koostuu useasta yksiköstä, joiden teho on yhteensä 600 MW. Tyypillinen alkalielektrolyysiin pohjautuva tuotantojärjestelmä voisi koostua esimerkiksi 25 kappaleesta 20 MW moduuleja sekä niihin liittyvistä apulaitteista.

Tuotettu vetykaasu jatkokäsitellään kuivaamalla ja hapenpoistolla sekä paineen nostolla. Paineistettu ja jatkokäsitelty vetykaasu johdetaan joko suoraan metanointiprosessiin tai varastosäiliöön. Varastointi vaatii suoraan prosessiin johtamista korkeampaa paineen nostoa.

Korkeapaineinen vedyn varastointijärjestelmä tarjoaa tuotannolle varakapasiteettia vedyn syöttöön metanointiprosessiin elektrolysaattoriyksikön tehon alentamisen tai sähköntuotannon vaihteluiden aikana. Vedyn varastointikapasiteetti on noin 40 tonnia. Vety varastoidaan kaasumaisessa olomuodossa. Vedyn varastointipaine on enintään 200 barg.

3.2.2 Hiilidioksidin vastaanotto, varastointi ja uudelleen kaasutus

Synteettisen metaanin raaka-aineena käytettävää hiilidioksidia hankitaan laitokselle useasta eri lähteestä. Pääasiallisena hiilidioksidin lähteenä käytetään läheisen tehtaan hiilidioksidintalteenottolaitokselta siirtoputkistoa pitkin saatavaa kaasumaista hiilidioksidia. Siirtoputkisto on kuvattu tarkemmin luvussa 3.3.3. Siirtoputkiston lisäksi vaihtoehtoisia ja rinnakkaisia hiilidioksidin toimitustapoja ovat toimitukset meri- ja maateitse.

Mikäli hiilidioksidin saatavuus siirtoputken kautta on riittämätöntä, voidaan metanointiin tarvittava hiilidioksidi johtaa prosessiin laitosalueella sijaitsevasta välivarastosäiliöstä. Hiilidioksidi varastoidaan säiliössä nestemäisessä muodossa. Kokonaisvarastointimäärä perustuu tuotannon hiilidioksidin tarpeeseen noin 7–10 päivän ajaksi. Määrällisesti tämä vastaa alustavasti noin 12 500 tonnin varastointikapasiteettia. Lopullinen tilavuus ja säiliöiden lukumäärä määritetään suunnittelun edetessä. Prosessin hiilidioksidin kokonaiskulutus on enimmillään noin 455 000 tonnia vuodessa.

Varastoitu nestemäinen hiilidioksidi täytyy muuntaa kaasumaiseen muotoon, ennen metanointiprosessiin syöttämistä. Hiilidioksidin uudelleenkaasutus toteutetaan höyrystimien avulla. Höyrystimen tekniikka perustuu lämmönvaihdinteknologiaan ja höyrystimissä hyödynnetään metanointiyksikön hukkalämpöä, mikä vähentää koko järjestelmän jäähdytysveden kulutusta.

3.2.3 Metaanin tuotanto

Metanoinnissa kaasumaisessa muodossa olevat hiilidioksidi ja vety yhdistetään, jolloin syntyy metaania ja vettä. Synteettisen metaanin tuotevirta poistuu metanointiyksiköstä noin 20 bargin paineessa ja ohjataan edelleen nesteytysyksikköön.

Metaanin muodostumisreaktio on voimakkaasti eksotermisen. Prosessissa syntyvää hukkalämpöä hyödynnetään tuottamalla korkea- ja matalapaineista höyryä. Osa höyrystä käytetään metanointiprosessin syöttövirran esilämmitykseen ja osa johdetaan muihin prosesseihin ja toimintoihin hyödynnettäväksi.

Metanointireaktiossa syntyvä prosessikondenssi sisältää pieniä määriä kaasuja, kuten hiilidioksidia, metaania ja vetyä. Kaasut vapautuvat paineenalennuksen yhteydessä, jolloin syntyy ns. flash-kaasua, joka voidaan ohjata soihdutukseen tai sellaisenaan ilmakehään. Koostumuksen mukaan sitä voidaan myös kierrättää takaisin metanointiprosessiin. Myös syntyvää prosessikondenssia on tarkoitus kierrättää ja käyttää sitä elektrolyysin lisäveinä.

3.2.4 Metaanin nesteytys, varastointi ja jakelu

Metaanin nesteytysjärjestelmän tarkoituksena on nesteyttää metanointiyksikössä tuotettu synteettinen metaanikaasu välivarastointia ja kuljetusta varten. Synteettinen metaani kuljetetaan tuotantolaitokselta nestemäisessä muodossa laivoilla.

Metanointiyksikössä muodostuva kaasun johdetaan ensin esikäsitteilyyn, joka on osa kaasun nesteytysjärjestelmää. Esikäsitteilyssä syöttökaasuvirrasta erotetaan hiilidioksidi, vesi ja muut epäpuhtaudet. Erotetun hiilidioksidin paine nostetaan ja se kierrätetään takaisin metanointiyksikön sisäänmenoon.

Esikäsitelty synteettinen metaanikaasu johdetaan nesteytysyksikköön. Nesteytysyksikössä kaasun painetta ja lämpötilaa alennetaan pisteeseen, jossa se kondensoituu ja siten voidaan varastoida nestemäisenä säiliöihin. Jäljelle jäänyt vety ja/tai typpi haihdutetaan ja kierrätetään metanointiyksikköön. Kaasun nesteytysvaiheessa lämpötila on noin -160 °C tai kylmempi. Varastosäiliöistä nesteytetty synteettinen metaanikaasu voidaan lastata laivoihin kuljetusta varten siirtopumpuilla. Nesteytetyn synteettisen metaanin varastointikapasiteetti laitoksella on noin 10 000 tonnia.

Lopputuotteen siirto voi olla tulevaisuudessa mahdollista myös maakaasuverkostoa pitkin, mikäli Iso Järviluodon alueelle toteutetaan myöhemmin maakaasuverkosto.

3.2.5 Prosessin jäähdytys

Prosessin eri vaiheet synnyttävät hukkalämpöä, joka tulee johtaa pois prosessista ylikuumenemisen ehkäisemiseksi. Vesikiertoinen jäähdytysvesijärjestelmä tarjoaa jäähdytystä laitoksen eri prosessivaiheille. Jäähdytystä käytäviä prosessivaiheita ovat mm. vedyn tuotanto (elektrolyysi), metanointiyksikkö, kompressorin välivaiheiden jäähdytykset, jälkijäähdytykset sekä muut apujäähdyttimet.

Laitoksella syntyvä teoreettinen jäähdytyksen kokonaistarve on enimmillään noin 2,340 GWh vuodessa. Tässä arvio on konservatiivinen ja varovaisuusperiaatteen mukainen teoreettinen enimmäisarvo. Todellisen määrän arvioidaan kuitenkin jäävän tätä pienemmäksi. Laitoksen tarkemmassa suunnittelussa määrä on tarkoitus vähentää merkittävästi muun muassa lämmön integroinnin (sisäisen ja mahdollisesti ulkoisen) sekä toiminnallisten toimenpiteiden avulla. Prosessin jäähdytys toteutetaan, hankevaihtoehdosta riippuen, johtamalla lämpökuorma pääasiassa jäähdytystorneille (VE1) ja osin mereen tai johtamalla lämpökuorma kokonaisuudessaan mereen (VE2).

Hankevaihtoehdon VE1 mukaisessa toteutuksessa jäähdytykseen käytetään pääosin jäähdytystorneja, joiden kautta lämpöä siirretään ilmaan. Jäähdytystornien kautta ilmaan purettava lämpökuorma on noin 2 570 GWh vuodessa. Jäähdytystorneista haihtuu jäähdytysvettä, joka tulee korvata lisävedellä. Lisävesi on suolanpoistettua (käsiteltyä) vettä. Jäähdytysvesikierron paluuvirtaus johdetaan takaisin jäähdytystorniin. Jäähdytystornien ulospuhallusvesi johdetaan jätevesienkäsittelyyn. Ulospuhallusvesien määrä on noin 500 000 m³ vuodessa ja niiden purusta muodostuu vuodessa alle 15 GWh suuruinen lämpökuorma mereen.

Hankevaihtoehdon VE2 mukaisessa prosessissa jäähdytys tapahtuu kokonaisuudessaan merivesijäähdytyksellä. Merivesijäähdytyksessä lämpö siirretään jäähdytysvesikierrosta mereen lämmönvaihdinten kautta. Mereen kohdistuva lämpökuorma on tällöin noin 2 570 GWh vuodessa ja vesimäärä noin 222 miljoonaa kuutiometriä vuodessa. Jäähdytykseen käytettävä merivesi suodatetaan karkealla suodattimella enne lämmönvaihtimelle johtamista, mutta vedelle ei tehdä muuta esikäsittelyä. Meriveden kanssa kosketuksissa olevan lämmönvaihtimen pinnat pidetään puhtaana mekaanisesti.

Mereen johdettavan veden lämpötilan nousu verrattuna vedenottoon on enimmillään 10°C molemmissa hankkeen toteuttamisvaihtoehdoissa (VE1 ja VE2).

Elektrolyysissä syntyvän hukkalämmön lämpötilan arvioidaan olevan liian matala kaukolämmön tuotantoon, mutta metanoinnissa syntyvän lämmön hyödyntämistä pidetään alustavasti mahdollisena. Prosessissa syntyvän hukkalämmön osittaista hyödyntämismahdollisuutta kaukolämmöntuotannossa selvitetään paikallisen kaukolämpöyhtiön kanssa.

3.2.6 Soihdutus

Laatukriteerit alittava metaani sekä ns. flash-kaasut poltetaan laitoksen soihdussa. Soihdutusta pyritään käyttämään vain tilanteissa, joissa se on välttämätöntä. Soihdun tukipolttoaineena käytetään maakaasua. Alustavan suunnittelun mukaisesti soihdun enimmäiskorkeus on 50 metriä, mikäli ei käytetä suljettua soihdun. Soihdun tiedot tarkentuvat suunnittelun edetessä.

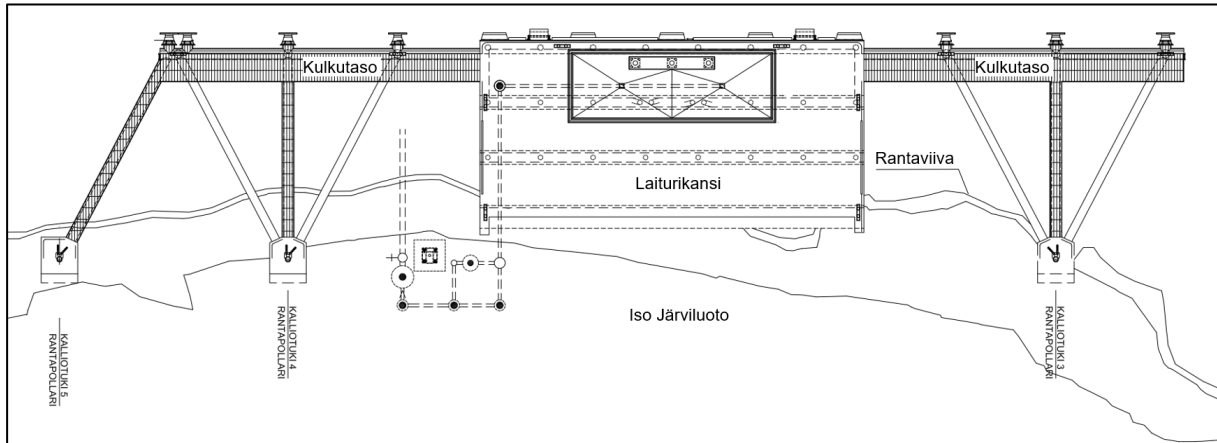
3.3 Hankkeen vaatimat tukitoiminnot

3.3.1 Satamalaituri

Hankealueen pohjoisosaan toteutetaan uusi satamalaituri, Rauman sataman laajennussuunnitelman mukaisesti. Laiturin kautta laitoksella tuotettua synteettistä metaania voidaan lastata laivakuljetuksiin sekä tuoda laitokselle raaka-aineita, kuten hiilidioksidia. Uuden satamalaiturin kokonaispituus on alustavan suunnittelun mukaisesti noin 112 metriä. Laiturin sijainti ja rakenne on esitetty oheisessa kuvassa (Kuva 3-5). Laiturin sijainti on esitetty myös kuvassa (Kuva 3-1) ja ruoppausalue kuvassa (Kuva 4-1).

Laituri perustetaan porapaalujen varaan. Laiturin keskiosassa on noin 42 metrin pituinen, teräsbetoninen laiturikansi. Laiturikannen molemmilla puolilla on noin 35 metrin pituiset, teräsputkista kootut johderakenteet, joihin alusten on mahdollista tukeutua ja kiinnittyä. Johteet yhdistetään rannalle rakennettaviin maapollareihin/maatukiin ja johteiden päälle rakennetaan kulkutasot. Kulkutasot mahdollistavat mm. köysien vedon pollareihin.

Nestebulkin lastaus ja purku tapahtuu lastausvarsien avulla teräsbetonisella keskitasanteella. Lisäksi kansi varustetaan keruualtaalla, sammutustykeillä tai muilla vastaavilla palavien nesteiden käsittelyyn vaadittavilla varusteilla.



Kuva 3-5. Uuden laiturin rakenne. (Insinööritoimisto Matti Pitkälä Oy)

3.3.2 Voimajohto ja johtoalue

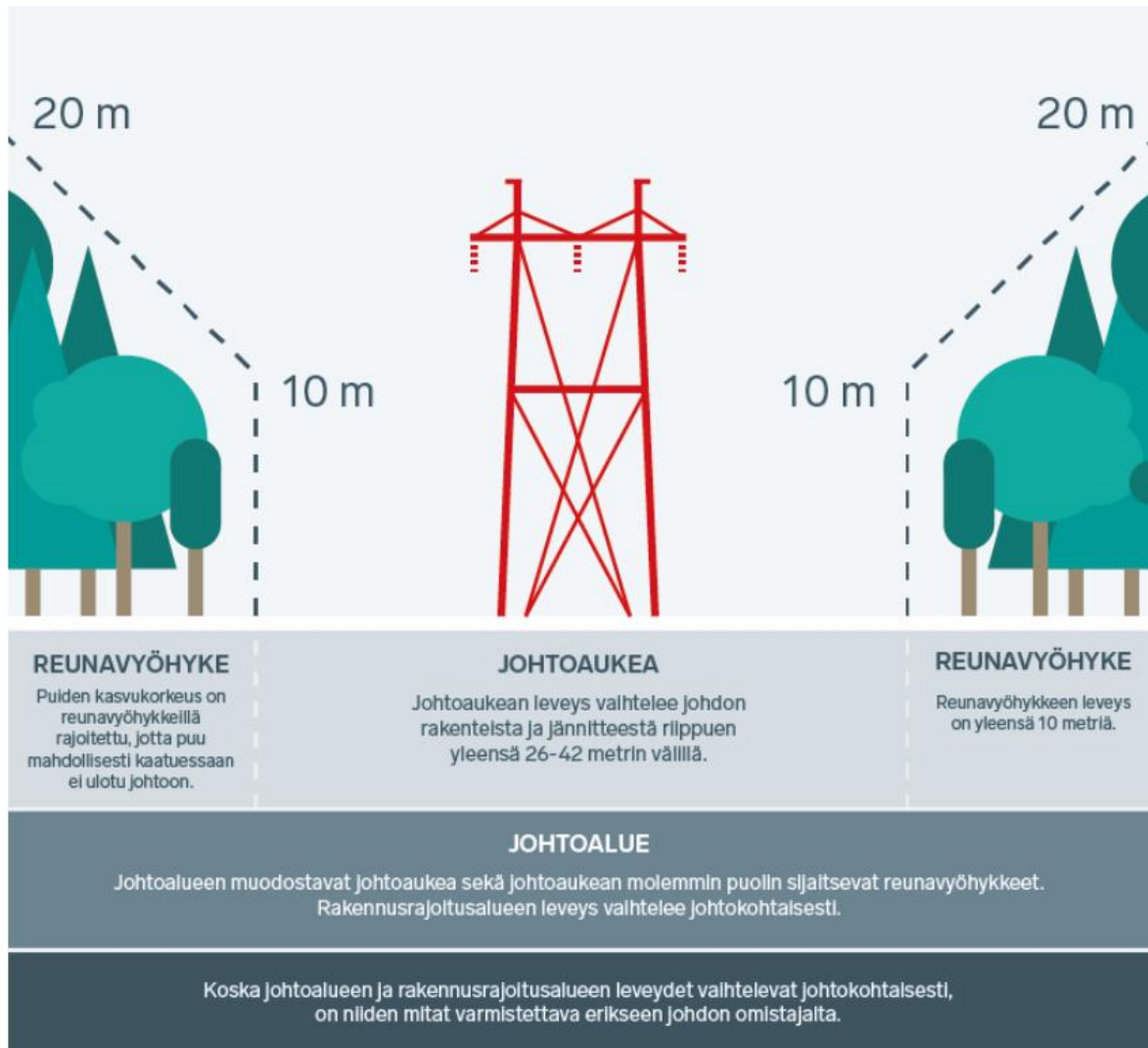
Laitoksen energiantarve katetaan sähköverkkoon liittymällä. Sähkönsiirtoa varten rakennetaan 400 kV voimajohto Iso Järviluotoon Fingridin kantaverkon Rauman sähköasemalta. Voimajohto toteutetaan mantereella lähtökohtaisesti ilmajohtona ja merialueella merikaapelina ja Iso Järviluodon saarella maakaapelina. Voimajohdolle tarkastellaan kahta vaihtoehtoista reittiä SVE1 ja SVE2. Molemmissa vaihtoehtoissa on tämän lisäksi kaksi rinnakkaista alkupistettä Hevossuolla sijaitsevalta Fingrid Oyj:n Rauman asemalta.

Vaihtoehtoon SVE1 kokonaispituus on noin 22 kilometriä (22,3–22,4 km) ja vaihtoehtoon SVE2 kokonaispituus on noin 18 kilometriä (18,3–18,4 km). Molemmissa vaihtoehtoissa reittien merikaapeliosuus on noin 2 kilometriä (1,9 km). Lopullinen tarkka metrimäärä ja pylväspaikat tarkentuvat pohjatutkimusten, luontokartoitusten sekä muiden maastotutkimusten perusteella ja riippuu lisäksi myös Hevossuon teollisuusalueen kytkinlaitoksen lopullisesta sijainnista.

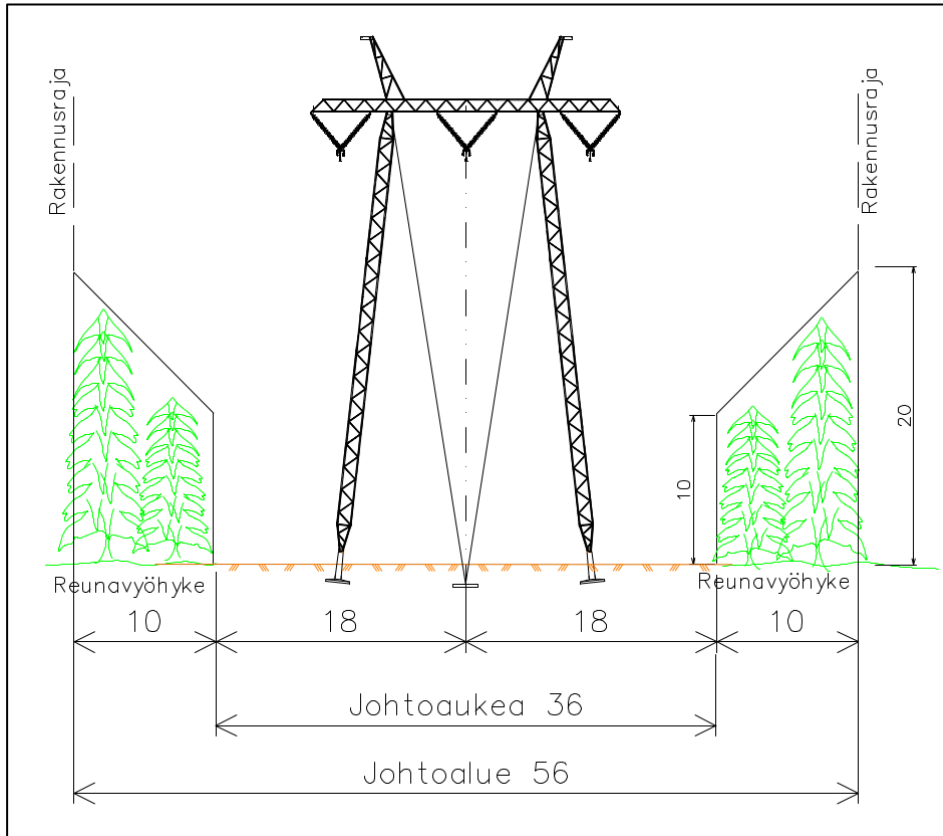
Voimajohdon johtoalueen muodostavat johtoaukea sekä sen molemmin puolin sijaitsevat 10 metriä leveät reunavyöhykkeet, joissa puiden korkeus on rajoitettu (Kuva 3-6). Voimajohdon (400 kV) johtoalue mitoitetaan niin leveäksi, ettei reunavyöhykkeellä kasvava puusto pääse aiheuttamaan häiriötä sähkönsiirrolle, minkä lisäksi molemmin puolin sijaitsevat reunavyöhykkeet, joilla puuston pituus on rajoitettu. (Naapurina voimajohto 2020). Voimajohtojen (ilmajohtot) johtokäytävän tarkka tilantarve ja pylväspaikat tarkentuvat suunnittelu edetessä, mutta tyypillisesti johtoaukea on noin 36 metriä leveä ja johtoalue noin 56 metriä leveä (Kuva 3-7 ja Kuva 3-8). Johtoalue on alue, johon voimajohdon rakentaja on lunastanut rajoitetun käyttöoikeuden (käyttöoikeuden supistus). Rakennusrajoitusalue on lunastusluvassa määritettyjen rakennusrajojen välinen alue, johon ei saa rakentaa rakennuksia ja myös erilaisten rakenteiden sijoittamiseen tarvitaan voimajohdon omistajan lupa. Voimajohtojen alla olevat maa-alueet ja muu omaisuus pysyvät kuitenkin maanomistajan omistuksessa (Naapurina voimajohto 2020).

Yleisimmin käytetty pylvästyyppi on harustettu portaalipylväs (Kuva 3-7). Harustetun voimajohtopylvään rakenteen korkeus on noin 32 metriä. Pylväiden välinen etäisyys vaihtelee noin 300–400 metrin välillä. (Naapurina voimajohto 2020).

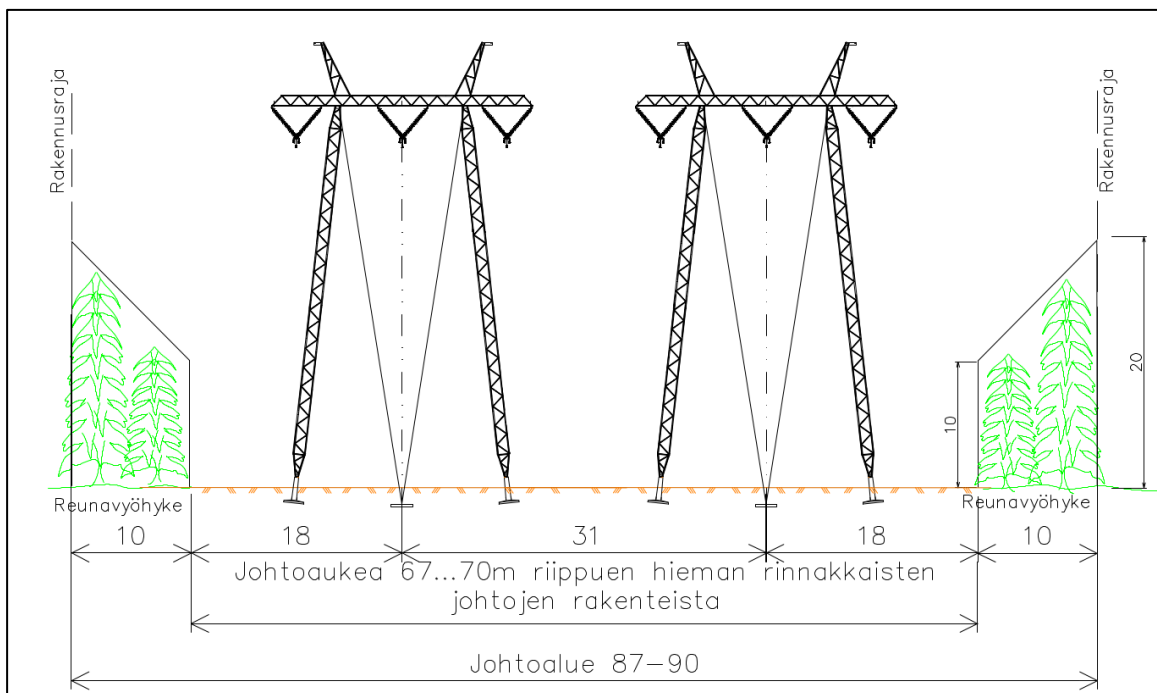
Voimajohtojen reittien suunnittelussa on tunnistettu tiedossa olevat herkät kohteet, mutta reittien suunnitelma on vielä alustava. Tarkasteltavien voimajohtojen reitti voi vielä päivittyä maastokaudella 2026 tehtävien luontokartoitusten tulosten perusteella ja tarkennetaan YVA-selostusvaiheessa.



Kuva 3-6. Voimajohtoalueen osat (Fingrid 2026).



Kuva 3-7. Yksittäisen 400 kV voimansiirtojohtoalueen periaatteellinen poikkileikkauskuvaa. Kuvan mitat on esitetty metreissä. Kuvassa harustettu portaalipylväs. (HVC Oy, 8.8.2025)



Kuva 3-8. 2 x 400 kV voimansiirtojohtoalueen periaatteellinen poikkileikkauskuvaa, jossa uusi 400 kV linja kulkee rinnakkain olemassa olevan linjan kanssa. Kuvan mitat on esitetty metreissä. (HVC Oy, 8.8.2025)

3.3.3 Hiilidioksidin siirtoputki

Laitoksen raaka-aineena käyttämää hiilidioksidia voidaan tuoda putkiyhteydellä laitosalueen kaakkoispuolella sijaitsevalta tehtaalta. Tätä varten hankkeessa toteutetaan uusi hiilidioksidin siirtoputki (Kuva 2-2). Putkilinjan reitti on linjassa Rauman sataman laajennussuunnitelman kanssa. Siirtoputken linjaus saattaa kuitenkin vielä päivittyä YVA-selostusvaiheessa hankkeen suunnittelutason tarkentuessa.

Siirtoputkena käytetään alustavan suunnittelun mukaisesti DN200 – DN250 teräsputkea. Hiilidioksidin siirto tapahtuu kaasumaisessa muodossa, noin 20–40 bar paineessa ja noin 20 °C lämpötilassa. Putken sijoittelussa huomioidaan mahdollisen vuodon aiheuttamat riskit sekä alueen muu käyttö.

3.4 Energian tarve

Prosessissa tarvitaan sähköä yhteensä noin 5 160 GWh vuodessa. Tuotantoprosessissa käytettävä sähkö tuotetaan uusiutuvilla tuotantomuodoilla (tuuli-, aurinko- tai vesivoima), joka hankitaan pitkäaikaisin sopimuksin ja toimitetaan laitokselle kansallisen sähköverkon kautta. Laitos liitetään kantaverkkoon uudella voimajohtolla Fingrid Oyj:n Rauman asemalle. Voimajohtoyhteys on kuvattu tarkemmin luvussa 3.3.2.

Laitoksen varavirtalähteenä toimii dieselgeneraattorit. Dieselpolttoaineen varastosäiliön tilavuus tulee olemaan enimmillään 10 m³.

3.5 Kemikaalien käyttö ja varastointi

Alkalieloktrolyysissä elektrolyytinä käytetään kaliumhydroksidiliuosta (KOH). Kaliumhydroksidiliuos (KOH) kiertää prosessissa sisäisesti, joten liuos vaihdetaan lähtökohtaisesti vain kennon vaihdon yhteydessä. Tämä tapahtuu tyypillisesti vasta useiden vuosien kulluttua laitoksen käynnistymisestä, jos lainkaan. Alustavan suunnittelun mukaisesti metaanointiin käytetään katalyyttistä metanointia, jossa katalyyttinä toimii nikkelikatalyytti. Käytettävä teknologia vahvistetaan suunnittelun edetessä. Katalyytti voi ajan myötä heikentyä ja vaatia vaihtoa, mikä tapahtuu arviolta vasta useiden vuosien käytön jälkeen. Synteettisen metaanin nesteytysyksikössä jäljellä olevan hiilidioksidin erottamiseen on suunniteltu käytettäväksi amiiniliuosta (MEA) suljetussa järjestelmässä, jossa liuosta kierrätetään prosessin sisällä.

Kemikaalien varastointi järjestetään turvallisuusmääräysten ja vaatimusten mukaisesti. Varastointimäärä mitoitetetaan käyttöön tarvittavan tarpeen mukaan. Kemikaaleja ei ole suunniteltu varastoitavaksi avoimilla alueilla ja kaikki laitteet ja varastoalueet asfaltoidaan ja varustetaan tarvittaessa vuotoaltailla.

Laitoksella käytettävät kemikaalit ja niiden käyttö- sekä varastointimäärät on esitetty oheisessa taulukossa (Taulukko 3-3). Hiilidioksidin, vedyn ja metaanin varastointimäärät on esitetty oheisessa taulukossa (Taulukko 3-2).

Taulukko 3-3. Laitoksella käytettävät kemikaalit. Määrät ovat arvioituja enimmäismääriä.

Kemikaali / aine	Tarkoitettu käyttö	Kulutus	Varastointi-tilavuus
Diesel	Varavoimakoneen polttoaine	-	≤ 10 m ³
Nestekaasu (LPG) tai maakaasu (LNG)	Pilot-kaasu	< 40 t/vuosi	≤ 20 m ³
Sitruunahappo (100 %)	Ultrasuodatus	< 1 m ³ /vuosi	≤ 1 m ³
Suolahappo (HCl, 32 %)	Ultrasuodatus	< 1 m ³ /vuosi	≤ 1 m ³
Natriumhypokloriitti (NaOCl, 12 %)	Ultrasuodatus	< 5 m ³ /vuosi	≤ 5 m ³
Natriumhydroksidi (NaOH, 50 %)	Ultrasuodatus	< 0,8 m ³ /vuosi	≤ 1 m ³
Natriumheksametafosfaatti (Na ₆ P ₆ O ₁₈ , 100 %)	Käänteisosmoosiyksikkö	< 10 m ³ /vuosi	≤ 10 m ³

3.6 Vedentarve ja hankinta

Laitoksen vedentarve koostuu pääasiassa tuotantoprosessissa tarvittavasta prosessivedestä sekä jäähdytysjärjestelmän vedentarpeesta. Muita veden käyttäjiä ovat laitoksen palovesijärjestelmä sekä käyttöveden jakelu. Kaikki järjestelmät saavat veden yhteisen merivedenottojärjestelmän kautta.

Laitoksen kokonaisvedenkulutus hankevaihtoehdossa VE1 on noin 8 510 000 m³ vuodessa (303 l/s) ja hankevaihtoehdossa VE2 noin 222 milj. m³ vuodessa (7 268 l/s). Tuotantoprosessissa eniten vettä tarvitaan vedyntuotannossa (noin 850 000 m³ vuodessa). Prosessiveden kokonaistarve on noin 880 000 m³ vuodessa, molemmissa hankevaihtoehdoissa.

3.6.1 Meriveden otto ja raakavedenkäsittely

Merivesi otetaan alustavan suunnittelu mukaisesti Rauman satama-alueelta laitoksen koillisosan edustalta. Merivedenottorakenteen alustava likimääräinen sijainti on esitetty kuvassa (Kuva 3-1). Meriveden ottorakenteen sijaintia tullaan tarkentamaan YVA-selostusvaiheessa tehtävien mallinnusten avulla.

Merivedenottorakenne varustetaan verkolla, jolla vähennetään eliöiden ja vierasesineiden päätymistä merivesiputkeen. Ottopään vapaa aukko sekä suojaverkko mitoitetaan siten, että mahdollinen kasvusto ei tuki verkkoa ja ottopään aukon synnyttämä imu ei kasva kalojen tai muiden eliöiden kannalta liian suureksi.

Merivesi esikäsitellään karkealla mekaanisella suodatuksella. Prosessivedeksi- tai jäähdytystornien lisävedeksi johdettava osa vedestä käsitellään edelleen käyttäen, joko flotatiota tai kaksoismediasuodattimia (suodatusmediana esim. hiekka- ja antrasiitti). Suolanpoistoon käytetään käänteisosmoosilaitteistoa. Käänteisosmoosi poistaa suolan merivedestä suodattamalla veden puoliläpäisevän kalvon läpi, jolloin syntyy kaksi virtaa: permeaattivesivirta ja konsentraattivirta. Permeaattivesivirrassa on vähän suolaa ja sitä käytetään laitoksen sisällä ja konsentraattivirta (konsentroitunut suolaliuos) sisältää enemmän suolaa ja sen suolapitoisuus on noin 15 g/l.

Suolanpoistossa syntyvä konsentraatti sisältää pääasiassa merivedestä konsentroituneita suoloja, mutta siinä voi olla myös jäämiä saostumien estokemikaalista. Saostumisen estoon käytettävä kemikaali on tyypillisesti juomavesikäyttöön soveltuva. Konsentraatti palautetaan purkuputkella mereen. Konsentraatin lämpötila ei merkittävästi nouse

prosessissa. Suodatinkalvoja myös pestään huoltojen yhteydessä sitruunahapolla, joka neutraloidaan ennen johtamista muiden vesien joukkoon.

Suolanpoistojärjestelmä on varustettu energian talteenottolaitteilla, jotka siirtävät konsentraattivirrasta saatavan korkean hydraulisen paineen syöttövirtaan, parantaen järjestelmän kokonaisenergiatehokkuutta.

3.6.2 Veden jatkokäsittely

Vedyntuotannossa (elektrolyysissä) ja metanointiyksikössä käytettävä vesi vaatii vielä lisäpuhdistusta suolanpoiston jälkeen. Tätä varten käytetään ylimääräistä vedenpuhdistusvaihetta, demineralisointiyksikköä, joka käsittelee suolanpoistosta tulevan päävirran (permeaatin), metanointiyksikön lauhteen sekä jätevedenkäsittely-yksiköstä talteen otetun veden, jolloin näitä vesijakeita voidaan käyttää elektrolyysissä. Demineralisointiyksikössä veden puhdistukseen käytetään mm. kalvosuodatustekniikoita sekä ioninvaihtoa.

3.6.3 Jäähdytysveden käyttö

Hankevaihtoehdossa VE1 jäähdytystornien poistoveden määrä on noin 500 000 m³ vuodessa. Hankevaihtoehdossa VE2 merivesijäähdytyksen käyttämä vesimäärä noin 222 milj. m³ vuodessa. Prosessin jäähdytystä ja jäähdytysveden käyttöä on kuvattu tarkemmin luvussa 3.2.5.

3.7 Jätevedet ja hulevedet

Laitoksen toiminnassa syntyy erilaisia jätevesiä ja hulevesiä, joiden hallinta on keskeinen osa laitoksen toimintaa. Seuraavissa kappaleissa kuvataan tarkemmin jätevesien käsittelyprosessit, suolanpoisto sekä hulevesien ja sammutusjätevesien hallinnan peruseräatteen.

3.7.1 Jätevedet

Laitoksen prosesseissa syntyy molemmissa hankkeen toteuttamisvaihtoehdoissa (VE1 ja VE2) käsiteltäviä rejekti- ja prosessijätevesiä noin 120 000 m³ vuodessa. Lisäksi hankevaihtoehdossa VE1 syntyy jäähdytystornien ulospuhalluksesta käsiteltäviä vesiä noin 500 000 m³ vuodessa.

Laitoksen jätevesienkäsittelyjärjestelmässä jätevesivirroista poistetaan epäpuhtaudet. Jätevesien puhdistus ja kierrätysjärjestelmän tarkoituksena on maksimoida veden talteenotto sekä käsitellä purkuvesi hyväksyttävään laatuun ennen sen palauttamista mereen.

Kaikki jätevedenkäsittelyjärjestelmään johdettavat jätevesivirrat kerätään ensin tasaus-säiliöön. Jätevesienkäsittely koostuu alustavan suunnittelun mukaisesti esikäsittelystä, biologisesta vaiheesta sekä jälkikäsittelystä. Käsittelyn jälkeen vesi johdetaan käsitellyn veden säiliön kautta mereen. Jätevedenkäsittelyssä syntyvä kiinteä jäte toimitetaan asianmukaiseen käsittelyyn laitoksen ulkopuolelle. Laitoksella syntyvät saniteettijätevedet viemäroidään kunnalliselle jätevedenpuhdistamolle.

Suolanpoistossa syntyvän, mereen johdettavan, konsentraatin määrä on hankevaihtoehdossa VE1 noin 3 560 000 m³ vuodessa ja hankevaihtoehdossa VE2 noin 680 000 m³ vuodessa. Konsentraatin suolapitoisuus on noin 15 g/l. Mereen johdettavien vesien alustava purkupiste on esitetty kuvassa (Kuva 3-1.).

3.7.2 Hulevedet ja sammutusjätevedet

Kaikki laitosalueella muodostuvat hulevedet käsitellään selkeyttämällä ja öljynerotuksella ennen mereen johtamista. Sadetilanteessa laitosalueella muodostuva huleveden ensihuuhtouma pidätetään erillisiin viivästyssäiliöihin. Ensihuuhtouman jälkeinen hulevesivirta johdetaan suoraan hulevesialtaaseen. Ensihuuhtouman pidätysrakenteeseen pidätetyn huleveden laatu testataan ja vesi johdetaan laadun perusteella joko hulevesialtaaseen tai jätevedenkäsittelyyn. Hulevesialtaasta vedet voidaan purkaa edelleen mereen tai pumpata jätevedenpuhdistukseen. Hulevesien hallintarakenteiden alustava mitoitus tarkentuu suunnittelun edetessä.

Onnettomuustilanteissa mahdollisesti syntyvät sammutusjätevedet valmistaudutaan keräilemään laitoksen hulevesijärjestelmällä sekä päällystettyjä pintoja pitkin sammutusjätevesialtaaseen tai -säiliöön. Sammutusjätevesien keräilyjärjestelmä varustetaan sulkuventtiilillä, jolla keräiltyjen vesien pääsy ympäristöön voidaan estää. Sammutusjätevesien keräilyjärjestelmän mitoituksessa huomioidaan myös rankkasadetilanteet. Järjestelmään keräilystä vedestä voidaan ottaa näyte ja vesi voidaan johtaa laadusta riippuen ympäristöön tai jätevedenpuhdistukseen taikka tarvittaessa kuljettaa imuautoilla laitoksen ulkopuolelle käsiteltäväksi. Sammutusjätevesien hallinnan periaatteet tarkentuvat laitossuunnittelun edetessä.

3.8 Jätteet ja sivutuotteet

Laitoksen toiminnasta syntyviä jätteitä ovat jätevedenkäsittelyssä syntyvät jätteet, metaanoinnissa muodostuva katalyyttijäte sekä normaaleissa huoltotoimenpiteissä syntyvät öljyt ja rasvat. Laitoksen prosessilaitteet varustetaan öljynkeräysjärjestelmällä. Lisäksi laitoksella syntyy pieniä määriä tavanomaista yhdyskuntajätettä, kuten pakkausmateriaaleja (pahvi, muovi, metalli, lasi), kotitalousjätettä ja toimistojätettä. Jätteet toimitetaan laitoksen ulkopuolelle asianmukaiseen käsittelyyn.

3.9 Päästöt ilmaan

Prosessista muodostuvat ilmapäästöt laitoksen normaalin toiminnan aikaisesti vähäisiä ja muodostuvat pääasiassa vedyn tuotannosta sekä soihdutuksesta. Vedyn tuotantoon käytettävästä elektorolyysiprosessista vapautuu ilmakehään happea noin 81 tonnia tunnissa sekä vetyä noin 45 kg tunnissa. Soihdutusjärjestelmän tukipolttoaineena käytettävän maakaasun poltosta syntyy savukaasuja noin 4,5 kg/h. Käyttöhäiriötilanteissa, jotka edellyttävät laitoksen alasajoa tai käynnistystä, syntyy tilapäisiä päästöjä metaanin polttamisesta soihdutusjärjestelmässä. Häiriötilanteiden esiintyvyys pyritään minimoimaan prosessissa.

Nesteytetyn synteettisen metaanin lastauksen tai nesteytetyn hiilidioksidin purun aikana lastausjärjestelmät huuhdellaan tyypellä. Huuhtelukaasuvirta voi sisältää myös pieniä määriä synteettistä metaania ja hiilidioksidia.

3.10 Melu ja värinä

Laitoksen normaalin toiminnan aikana prosessin merkittävimpiä melulähteitä ovat kompressorit ja pumput, joista syntyy teollisuuslaitokselle tyypillistä melua sekä hankevaihtoehdossa VE1 jäähdytystornit. Kompressorien ja pumppujen aiheuttamaa melua voidaan

hallita esimerkiksi koteloimalla. Ainakin osa laitteistoista myös asennetaan sisätiloihin. Ilmajäähdystornien melua voidaan myös rajoittaa rakenteellisin ratkaisuin. Laitoksen käytönaikaiset melutasot pidetään ohjearvojen alapuolella teknisillä ja rakenteellisilla ratkaisuilla.

Elektrolysaattorit, metanointiyksikkö ja nesteytysyksikkön melutaso arvioidaan jäävän alle 85 dB(A). Erityisesti nesteytysyksikön melutaso odotetaan olevan selvästi alhaisempi. Tarkemmat arviot melutasoista tarkastellaan YVA-selostusvaiheessa.

Soihdun aiheuttama melutaso soihdun juurella arvioidaan olevan noin 30 dB(A) normaalin toiminnan aikana. Paineenalennuksen yhteydessä, jolloin soitua käytetään täydellä teholla, voi soihdutuksesta kuitenkin syntyä merkittävää lyhytaikaista melua. Tällainen tilanne kestää vain hyvin rajatun ajan (yleensä noin 15 minuutista 3 tuntiin), ja melutaso laskee soitukuorman pienentyessä. Täydellä soitukuormalla melutaso 100 metrin etäisyydellä arvioidaan olevan edelleen alle 85 dB(A).

Merkittävää ääntä aiheuttavia laitteita ei ole.

3.11 Kuljetukset ja henkilöliikenne

Alustavan suunnittelun mukaisesti, osa laitoksen toiminnan aikana raaka-aineena käytetävästä hiilidioksidista voidaan tuoda laitokselle säiliöautokuljetuksin. Alustavasti arvioitu hiilidioksidin kuljetusmäärä säiliöautoilla on enimmillään noin 227 500 tonnia vuodessa. Hiilidioksidikuljetusten aiheuttama raskaan liikenteen määrä on tällöin noin 20 raskasta ajoneuvoa vuorokaudessa (yhdensuuntainen liikenne).

Laitoksen toiminnan aikainen muu liikenne koostuu pääosin työntekijöiden ja urakoitsijoiden aiheuttamasta liikenteestä. Valtaosa liikenteestä tapahtuu päiväsaikaan. Alustavan arvion mukaisesti laitoksen toiminnan aikainen ajoneuvoliikenteen määrä, pois lukien edellä kuvatut mahdolliset hiilidioksidikuljetukset, on enintään 35 henkilöautoa ja 2 raskasta ajoneuvoa päivässä. Viikonloppuisin ja öisin raskaita ajoneuvoja ei odoteta kulkevan säännöllisesti ja henkilöautoliikenteen määräksi odotetaan noin 15 henkilöautoa vuorokaudessa. Vaarallisten aineiden kuljetusreitit kulkeva pääteitä pitkin. Kuljetuksissa käytetään asianmukaisia kuljetusvälineitä.

Nesteytetyn synteettisen metaanin kuljetus laitokselta tapahtuu säännöllisillä laivakuljetuksilla. Lopputuotteen siirto voi olla tulevaisuudessa mahdollista myös maakaasuverkostoa pitkin, mikäli alueelle toteutetaan myöhemmin maakaasuverkosto. Lopputuotteen siirto putkistoa pitkin poistaisi tai merkittävästi vähentäisi merikuljetusten tarvetta. Alustavan arvion mukaisesti laivakuljetuksia tulee olemaan noin 10–14 päivän välein. Alukset ovat tyypillisesti LNG-käyttöisiä ja poistuvat satamasta samana päivänä.

Hiilidioksidin hankinnasta riippuen, meriliikennettä voi aiheutua myös hiilidioksidin tuonnista laitokselle, mikäli kaikkea prosessissa raaka-aineena käytettävää hiilidioksidia ei toimiteta putkistolla ja kumipyöräkuljetuksin. Hiilidioksidikuljetukset tapahtuisivat meriteitse alustavasti LNG-käyttöisillä kuljetusaluksilla, joissa hiilidioksidi kuljetetaan nestemäisessä muodossa. Alustavan arvion mukaisesti hiilidioksidin laivakuljetuksia saapuisi

laitokselle meriteitse noin 7–10 päivän välein. Toimitustiheys voi vähentyä, jos osa toimintuksesta tapahtuu putkiston kautta tai kumipyöräkuljetuksin. Alustava arvio meriliikenteen enimmäismäärästä on esitetty oheisessa taulukossa (Taulukko 3-4).

Taulukko 3-4. Arvioidut meriliikenteen määrät laitokselle.

Alustyyppi / lasti	Tarkoitus	Tyypillinen lastimäärä	Satamakäynnit vuodessa
LNG (bulk) -alus	Lopputuotteen (eNG) vienti	5 000–10 000 m ³	< 40
LCO ₂ -alus	CO ₂ -toimitus (tuonti laitokselle)	5 000–10 000 m ³	< 55

3.12 Paras käyttökelpoinen tekniikka (BAT)

Ympäristönsuojelulain (527/2014) mukaan parhaalla käyttökelpoisella tekniikalla (Best Available Techniques, BAT) tarkoitetaan mahdollisimman tehokkaita ja kehittyneitä, teknisesti ja taloudellisesti toteuttamiskelpoisia tuotanto- ja puhdistusmenetelmiä sekä toiminnan suunnittelu, rakentamis-, ylläpito- ja käyttötapoja, joilla voidaan ehkäistä tai vähentää ympäristön pilaantumista.

Tekniikan toteuttamiskelpoisuuteen vaikuttaa tekniikan saatavuus toimialalla ja taloudellinen ja tekninen kannattavuus. Lisäksi on otettava huomioon tekniikan käyttöönotosta saatavat ympäristönsuojelulliset hyödyt.

Euroopan komission IPPC-toimisto organisoii teollisuuden ja viranomaisten välillä tietojen vaihtoa parhaasta käyttökelpoisesta tekniikasta. Tietojen vaihdon tulokset julkaistaan BAT-vertailuasiakirjoina (BAT Reference Document, BREF). Teollisuuspäästödirektiivi (IED, 2010/75/EU, muutos 2024/1785) ja ympäristönsuojelulaki edellyttävät, että direktiivilaitosten päästöraja-arvojen, tarkkailun sekä muiden lupaehtojen tulee perustua päätoimialaa koskeviin BAT-päätelmiin.

Laitoksen suunnittelussa huomioidaan mahdollisuuksien mukaan paras käyttökelpoinen tekniikka. Synteettisen metaanin tuotantolaitoksen arvioidaan olevan direktiivilaitos ympäristönsuojelulain (527/2014) 27 §:n momentin 1 ja liitteen 1 kohdan 4b nojalla.

Toiminnalle ei ole olemassa suoraan soveltuvia BAT-päätelmiä. Arvio parhaasta käyttökelpoisesta tekniikasta tehdään laitoksen ympäristölupahakemuksen yhteydessä ympäristönsuojelulain 53 §:n mukaisesti. Lisäksi toimintaan tullaan soveltamaan lupavaiheessa seuraavia useille toimialoille yhteisiä ns. horisontaalisia BAT-vertailuasiakirjoja: kemianteollisuuden poistokaasujen yhdenmukaiset hallinta- ja käsittelyjärjestelmät WGC BREF, kemianteollisuuden jätevesien ja -kaasujen käsittely CWW BREF, energiatehokkuus ENE BREF sekä varastoinnin päästöt EFS BREF.

Laitos rakennetaan alan uusimpien standardien mukaisesti ja se soveltaa BAT-periaatetta (paras käyttökelpoinen tekniikka) energiatehokkuuden parantamiseksi aina kun mahdollista. Tyypillisiä energiatehokkuustoimenpiteitä ovat sisäinen lämmön integrointi hyödyntämällä eri prosessivaiheissa (metanointi, elektrolyysi jne.) syntyvää hukkalämpöä ja sen liittäminen kokonaisprosessiin mahdollisuuksien mukaan. Sähkönkulutuksen osalta valitaan energiatehokkaat järjestelmät BAT-periaatteen mukaisesti kokonaisenergiankulutuksen vähentämiseksi.

Elektrolyysissä syntyvän hukkalämmön lämpötilan arvioidaan olevan liian matala kaukolämmön tuotantoon, mutta metanoinnissa syntyvän lämmön hyödyntämistä pidetään alustavasti mahdollisena. Prosessissa syntyvän hukkalämmön osittaista

hyödyntämismahdollisuutta kaukolämmöntuotannossa selvitetään paikallisen kaukolämpöyhtiön kanssa. Hukkalämpöä voidaan mahdollisesti hyödyntää myös tulevilla hiilidioksidin talteenottolaitoksella. Myös paikallista lämmön toimitusta satama-alueen naapurilaitoksille voidaan harkita tulevaisuudessa ja arvioida tapauskohtaisesti. Hukkalämmön hyödyntämismahdollisuudet tarkentuvat suunnittelun edetessä.

3.13 Riskit, onnettomuudet ja häiriötilanteet

Laitoksen toiminnan aikaiset onnettomuusriskit liittyvät alustavan arvion mukaisesti pääasiassa mahdollisiin kaasuvuotoihin tai tulipaloihin. Tulipalon, räjähdysten ja siitä johtuvan paineaallon ja lämpösäteilyn vaikutukset huomioidaan myös laitoksen suunnittelussa ja onnettomuusskenaarioiden mallinnuksessa. Riskien hallinnassa on keskeistä suunnitella prosessit turvallisiksi siten, että vuodot ennalta ehkäistään ja mahdolliset vaikutukset rajoitetaan. Onnettomuustilanteissa syntyviä sammutusvesiä on käsitelty kappaleessa 3.7.2.

Jatkosuunnittelun yhteydessä laitoksen toiminnalle tehdään tarkempia riskitarkasteluja. Metaanin ja vedyn suunniteltujen varastointimäärien perusteella toiminta on laajamittaista. Vaarallisten kemikaalien käsittelyn ja varastoinnin lupamenettelyssä toiminnanharjoittajalta edellytetään yksityiskohtaisia tietoja onnettomuusskenaarioista.

3.14 Käyttöikä ja käytöstä poisto

Laitoksen suunniteltu käyttöikä on 25 vuotta. Tarvittaessa laitoksen käyttöikää voidaan pidentää uusimalla laitteita ja tekemällä perusparannuksia.

Laitoksen kaupallisen käyttöikänsä päätyttyä, laitos puretaan, mikäli laitokselle ei löydy sopivaa uusiokäyttöä. Laitoksen purkutyöt ovat luonteeltaan ja vaikutuksiltaan samankaltaisia kuin rakennustyöt. Purkutöistä tyypillisesti aiheutuvia ympäristövaikutuksia ovat mm. pöly, melu ja värinä. Vaikutukset ovat paikallisia ja kohdistuvat pääasiassa laitoksen alueelle ja sen välittömään ympäristöön. Työt ajoittuvat normaalisti päiväsaikaan. Käytöstä poisto aiheuttaa myös tilapäistä työmaaliikennettä ja kuljetuksia alueella.

4 RAKENTAMISEN KUVAUS

Tässä osiossa kuvataan hankkeeseen kuuluvien toimintojen rakentaminen. Kuvaus koskee Power-to-Gas-laitoksen, satamalaiturin sekä voimajohdon rakentamista ja lisäksi kuvataan hiilidioksidin siirtoputkiston rakentaminen. Osa-alueessa ei kuvata jo käynnissä olevia laitosalueen esirakennustoimia ja pengerteiden rakentamista.

4.1 Laitoksen rakentaminen

Laitos rakennetaan Iso Järviluodolle ja laitoksen rakentamisen aloittamisen lähtökohtana on, että alueen esirakentamistoimet on saatu valmiiksi. Laitosalueen esirakentaminen on aloitettu 2025 ja se on tarkoitus saada päätökseen pääosin vuoteen 2028 mennessä. Laitoksen rakentamistoimet ovat tyypillistä teollisuusrakentamista, yleistasauksen tasoon tasatulle teollisuustontille. Laitoksen rakentaminen ajoittuu alustavan aikataulun mukaisesti vuosille 2028–2031.

Laitoksen rakentaminen vaatii mahdollisesti paalutusta. Maanrakennustöiden, kuten rakennekerrosten rakentamisen, lisäksi myös massanvaihdot ovat mahdollisia. Uusia tieyhteyksiä ei rakenneta tontin ulkopuolelle.

4.2 Satamalaiturin rakentaminen

4.2.1 Rakennuspaikka

Uuden laiturerakenteen kokonaispituus on noin 112 metriä. Uuden laiturin edustalla laiturihallia ruopataan ja louhitaan haraustason N2000-13.50 (=MW2025 -13.61) alapuolelle eli samaan 12 metrin kulkusyvytyteen kuin nykyinen kääntöallas ja tuloväylä. Väylää oikaisutaan samalla laiturihallista nähdessä.

Uuden laiturerakenteen taustalle on aiemmin (esirakentamisvaiheessa) rakennettu läjitys- ja kenttäalueita. Ennen laiturin rakentamista tai samanaikaisesti sen kanssa uuden laiturin eteläpuolinen avokallio louhitaan ja alue rakennetaan kentäksi tasoon N2000+3.00.

Kalliopinta laskee väylälle pohjoiseen mentäessä jyrkästi. Samalla savikerros paksunee siten, että nykyisen väylän reunalinjaan tultaessa savikerroksen paksuus vaihtelee 8 metrin ja 16 metrin välillä. Savikerroksen ja kalliopinnan välissä on noin 1–2 metriä soraa tai moreenia sisältävä paksu kitkamaakerros. Pohjapinnan taso väylällä on ruopattu ja harattu.

Järviluodolle tultaessa pohjapinta kohoaa kalliopinnan mukaisesti. Uuden laiturihallin kohdalla kalliopinnan syvyys vaihtelee syvyysvälillä -8...-12 metriä ja sen päälle olevien maakerrosten paksuus on 1–2 metriä.

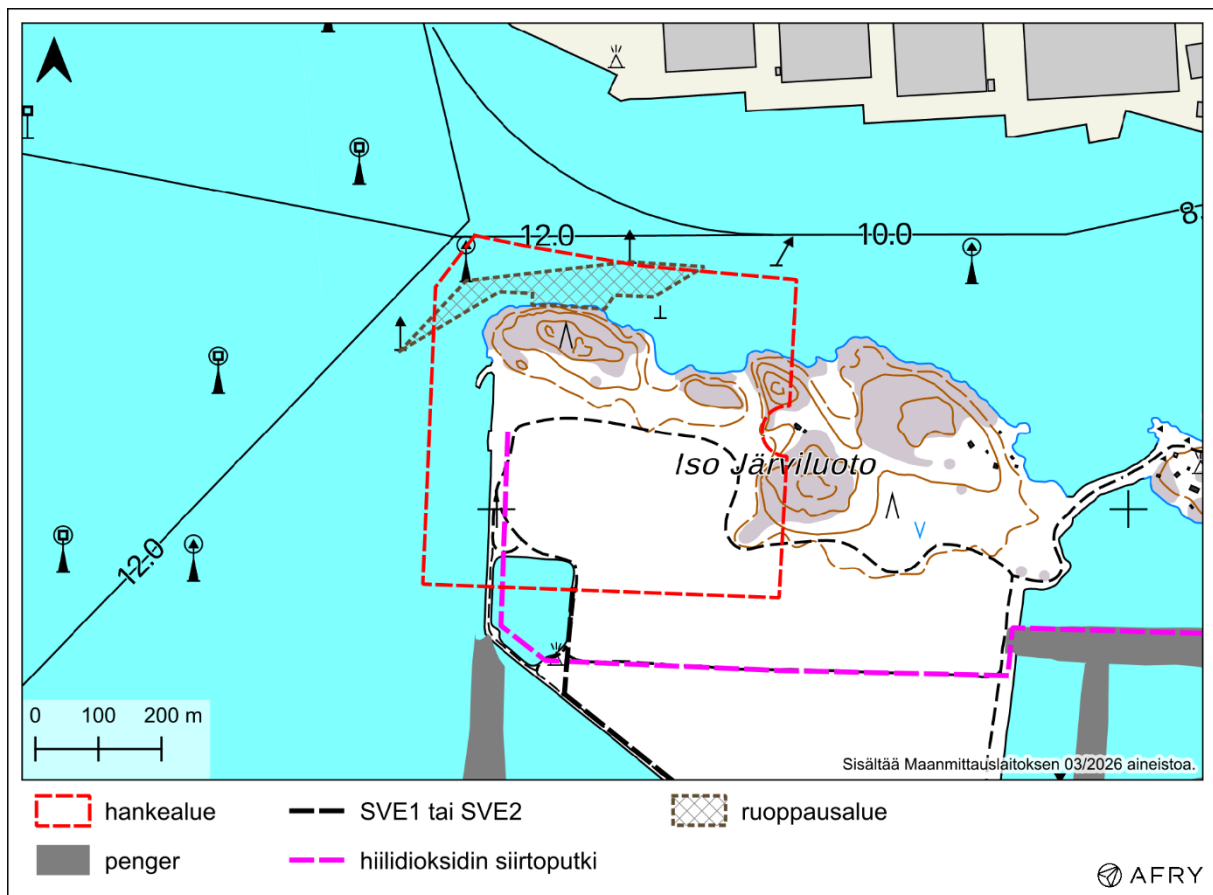
4.2.2 Ruoppaukset ja rakentamisen massat

Laiturerakenne perustetaan porattavien teräspalkkipaalujen varaan. Laiturin perustusalueelta, laiturihallista ja väylän oikaisusta ruopataan aluksi kynnysarvon 2 alittavia savimaita kuokkaruoppaajalla noin 34 000 m³ktr. Ruopattu massa läjitetään Järviluodon läjitysaltaaseen. Tämän jälkeen ruopataan noin 16 000 m³ktr kitkamaita kalliopinnan tasoon tai haraustason N2000-13.50 alapuolelle. Ruoppauksen kokonaismäärä on tällöin noin 50 000 m³ktr. Kitkamaita voidaan joko käyttää taustan kentän rakenteiden täytöissä tai läjittää läjitysaltaaseen.

Laiturilinjan takana laiturin perustusalue louhitaan haraustason N2000-13.50 alapuolelle, lisäksi ranta sekä paalujen kohdat tasataan louhimalla. Kalliota louhitaan yhteensä noin 11 000 m³ktr, louhe käytetään taustan täyttöihin.

Ruoppauksien ja louhintojen aikana voidaan vaikutusten lieventämiseen käyttää kuplaverhoa ja/tai silttiverhoa. Louhintatöiden kokonaiskestoksi arvioidaan alustavasti noin 1 kuu-kausi. Louhittavalla alueella räjäytykset suoritetaan alustavasti kymmenessä eri kentässä. Kenttien räjäytysten välillä louhe poistetaan, ennen etenemistä seuraavaan kenttään.

Laiturin rakentamiseen ja väylän oikeisiin liittyvien ruoppausten alue on esitetty oheisessa kuvassa (Kuva 4-1).



Kuva 4-1. Laiturirakentamiseen ja väylän oikaisuun liittyvien suunniteltujen ruoppausten sijoittuminen.

Laiturin välittömän taustan täyttöihin tarvitaan louhemateriaalia noin 1 200 m³rtr ja sen päällysrakennekerrokseen tarvitaan lisäksi murskemateriaaleja noin 800 m³rtr. Louhekiviä tarvitaan hieman myös laiturin rantapollarille johtavien penkereiden rakentamiseen ja verhoiluun. Ylijäämälouhe voidaan hyöty käyttää tai varastoida kauempana Iso Järviluodossa.

4.2.3 Rakentamisen vaiheet

Uuden laiturirakenteen rakentaminen voidaan jakaa karkeasti yhdeksään eri päävaiheeseen:

- 1) Puhtaat lieju- ja savimaat ruopataan. Massat läjitetään Järviluodon läjitysaltaaseen.
- 2) Laiturilinjan edestä ja 3 metriä sen takaa ruopataan kitkamaat, joko kalliion pintaan tai tason N2000-13.50 alapuolelle. Kallio louhitaan myös edellä mainitun tason

alapuolelle. Ruopatut kitkamaat ja louhe läjitetään sekä varastoidaan Järviluodon alueelle tai käytetään laiturin taustan täyttöihin rakentamisen myöhemmässä vaiheessa.

- 3) Laiturin perustusalueella rannan avokallio tasataan louhimalla tasoon N2000+0.50. Samalla tasataan kallio paalujen kohdilla louhimalla.
- 4) Laiturin paalut asennetaan poraamalla louhimalla tasattuihin paikkoihin.
- 5) Keskitasanteen kohdalla valetaan paalujen päälle teräsbetoniset paaluanturat ja myöhemmin palkkiosat. Samalla porataan rannan tasatulle kalliolle kallioankkurit ja valetaan rannan puoleinen antura sekä maapollarit.
- 6) Hitsataan laiturin keskitasanteen molemmille puolille porattujen paalujen varaan teräsjohdeputkirakenne tukiputkineen, kävelysiltoineen sekä laiturivarusteineen. Johderakenne yhdistetään rannalle valettuihin maapollariperustuksiin tukiputkin ja keskitasanteen palkkeihin.
- 7) Keskialueen palkkien päälle asennetaan elementtivalmisteiset kuorilaatat. Kansirakenne tehdään yhtenäiseksi pintavalulla.
- 8) Laiturin taustakentän yläosat täytetään hienolouheella päällysrakennekerrosten alapintaan ja tiivistetään.
- 9) Lopuksi asennetaan laiturivarusteet sekä palavien nesteiden käsittelyn vaatimat rakenteet ja varusteet. Tehdään taustakentän päällysrakennekerrokset viemärointeen sekä tehdään valmiiksi muut viimeistelytyöt.

Niissä työvaiheissa, jotka saattavat aiheuttaa haitallista veden samentumista, työkohde ympäröidään kupla- tai silttiverholla, joka mahdollistaa Iso-Hakunin satamanosan vesiliikenteen koko työn ajan. Rakennustöiden melua aiheuttavat työt, kuten louhinta- ja paalutustyöt tehdään linnuston pesimäaikojen ulkopuolella.

4.3 Voimajohdon rakentaminen

Mantereella voimajohdon rakentaminen aloitetaan voimajohtoalueen puuston poistolla ja johtoaukean raivauksilla. Tämän jälkeen voimajohdon rakentaminen voidaan jakaa kolmeen päävaiheeseen, jotka ovat perustusvaihe, pylväiden kasaus sekä pystytysvaihe ja johdinten asennus.

Perustusvaiheessa pylväiden betoniset perustuselementit sekä harusankkurit kaivetaan maaperään, roudattomaan syvyyteen. Perustuksiin käytetään yleensä valmiita perustuselementtejä, mutta suuret vapaasti seisovat pylväät vaativat tyypillisesti paikallaa valettuja suurikokoisia perustuksia. Maaperäolosuhteista riippuen, perustukset voivat vaatia myös paaluttamista, massanvaihtoja tai louhintaa.

Perustusten tekemisen jälkeen, seuraavana työvaiheena pystytetään voimajohtopylväät. Pylväät kuljetetaan osina ja ne kootaan pulttaamalla pystytyspaikalla. Harustetut pylväät nostetaan tyypillisesti pystyyn autonosturin avulla tai traktorilla vetämällä.

Viimeisessä päätyövaiheessa pystytettyihin pylväisiin asennetaan johtimet. Johtimet tuodaan asennuspaikalle keloissa. Johtimet asennetaan tyypillisesti niin sanottuina kireinä veitoina, jolloin johtimet kulkevat koko ajan ilmassa. Johtimien liittämiseen voidaan käyttää räjähtäviä liitoksia, joista aiheutuu tilapäisesti rakentamisen aikaista melua. Johtimien yläpuolelle asennettavaan ukkosenjohdattimeen voidaan tarvittaessa asentaa myös lentoturvallisuuspalloja tai lintujen törmäysriskiä pienentäviä rakenteita.

Iso Järviluodon saarella voimajohto toteutetaan maakaapelina.

Voimajohdon rakentamisessa käytettävät työkoneet ovat tyypillisesti tela-alustaisia kairinkoneita, autonostureita ja kuorma- sekä telatraktoreita.

4.3.1 Merikaapelin asennus

Merikaapeliosuuden pituus on alustavan suunnittelun mukaisesti noin 1,2 kilometriä. Merikaapeli asennetaan merenpohjaan, jossa se painuu ajan myötä sedimentteihin. Ennen kaapelin laskua tehdään perusteellinen pohjan kartoitus, ja asennuksen jälkeen suoritetaan uusi tarkistus. Varsinaisten pohjatöiden tarve voidaan arvioida luotettavasti vasta kartoitusten valmistuttua.

Kaapeli on raskas, rakenteeltaan kupari- tai teräsarmeerattu. Koska painosta huolimatta kaapeli voi altistua kulumiselle, jos se pääsee liikkumaan esimerkiksi merivirroissa tai laivojen potkurivirtojen vaikutuksesta kalliopinnalla, tarvitsee asennustoimet huolellista suunnittelua erilaisten riskien minimoimiseksi. Ranta-alueilla kaapeli pyritään suojaamaan noin kahden metrin syvyyteen asti, ja tarvittaessa syvemmälle.

4.4 Hiilidioksidin siirtoputken rakentaminen

Hiilidioksidin siirtoputken rakentaminen vastaa tyypillistä infrarakentamista, kuten esimerkiksi kaukolämpölinjojen ja maakaasuputkien asentamista. Putkilinjan asennustyömaa liikkuu asennuksen etenemisen mukaisesti ja siten asennustyöstä aiheutuva häiriö ei kohdistu pitkäaikaisesti pistemäiseen kohteeseen. Siirtoputki asennetaan maan alle avokaivantoa käyttämällä. Putken peitesyvyys on noin 1–2 metriä putken laesta mitattuna. Putken rakennusalueen leveys, huomioiden läjitys ja työkoneiden liikkumiseen tarvittava tila, on tyypillisesti noin 4–8 metriä. Ahtaissa paikoissa asennus voidaan suorittaa myös huomattavasti kapeammassa tilassa esimerkiksi noin 2,5 metrin levyisellä alueella.

Mantereen ja Iso Järviuodon välillä putkilinja kulkee maahan kaivettuna pengertäyttöpitkin, joka toteutetaan Rauman sataman kehityssuunnitelman mukaisesti. Teiden ja vesistöjen alitukset voidaan toteuttaa myös kaivamattomia tekniikoita, kuten suuntaporausta käyttäen, jolloin alitettavaan kohteeseen kohdistuva häiriö on hyvin vähäinen.

4.5 Energian tarve

Rakentamisen aikainen energiantarve muodostuu työmaasähköstä ja katetaan ensisijaisesti liittymällä olemassa olevaan sähköverkkoon. Mikäli liittymää ei ole saatavilla, voidaan työmaasähköä tarvittaessa tuottaa myös generaattoreilla. Generaattoreiden mahdollinen käyttöä työmaalla pyritään minimoimaan.

4.6 Kemikaalien käyttö ja varastointi

Rakentamisen aikaisesti työmaalla mahdollisesti varastoitavat kemikaalit voivat olla rakennustyömailla tyypillisesti käytettäviä aineita kuten polttoaineita, öljyä, pölynsitomiseen käytettäviä suoloja sekä vähäisissä määrin muita normaalin kunnossapidon vaatimia kemikaaleja. Rakentamisen aikana käytettävät kemikaalit tarkentuvat suunnittelun edetessä. Kemikaaleja säilytetään työmaalla ottaen huomioon soveltuvat turvallisuusvaatimukset.

4.7 Työmaavedet

Rakentamisen aikana muodostuvien työmaavesien käsittely ja hallinta tullaan toteuttamaan rakennussäännösten, kunnan vaatimusten ja rakentamis- tai muun siihen liittyvän luvan mukaisesti.

Työmaa-alueen hulevedet johdetaan pintoja pitkin, sekä alueelle rakennettavan hulevesiverkoston välityksellä laitosaluetta ympäröivälle merialueelle. Työmaavesien laadun niin vaatiessa, varaudutaan vesien käsittelyyn ensisijaisesti selkeyttämällä, mutta myös tarvittaessa jatkokäsittelyllä. Työmaalla säilytetään riittävästi öljynimeytysmateriaaleja, mahdollisten työkoneiden öljyvuojojen hallitsemiseksi. Mahdollisesti samentumista aiheuttavien hule- ja työmaavesien laadullinen hallinta ja käsittely suunnitellaan tarkemmin hankkeen myöhemmissä suunnitteluvaiheissa.

4.8 Jätteet ja sivutuotteet

Rakentamisen aikana työmaalla syntyy rakennustyömaille tyypillisiä jätteitä ja jätehuolto toteutetaan jätelain vaatimusten mukaisesti. Rakennusjäte toimitetaan erilliselle vastaanotto paikalle, jolla on ympäristönsuojelulain mukainen lupa vastaanottaa rakennusjätettä. Koska laitos rakennetaan aiemmin rakentamattomalle alueelle, rakentamisen aikana ei synny vaarallisia purkujätteitä.

4.9 Päästöt ilmaan

Rakentamisen aikana ilmapäästöjä syntyy pääasiassa raskaanliikenteen, muun työmaaliikenteen ja työkoneiden pakokaasupäästöistä sekä maarakennustöiden aikaisesta pölyamisestä. Rakentamisen aikaisia pölypäästöjä voidaan ehkäistä teknisillä pölyhallintatoimenpitein, kuten kastelulla ja pölynsidonalla sekä hyvällä ajoreittien ja työalueiden suunnittelulla.

4.10 Liikenne

Rakentamisen aikaisesti liikennevaikutukset muodostuvat materiaalien ja laitteiden kuljetuksista sekä henkilöautoliikenteestä. Valtaosa työmaaliikenteestä kulkee valtatie 12:n ja E8-moottoritien kautta. Viimeiset 2–3 kilometriä rakennuspaikalle ajetaan pienempiä teitä pitkin teollisuus- ja satama-alueen läpi.

Alustavan arvioin mukaisesti ajoneuvojen enimmäismäärä on vilkkaimpana rakennusajaksi noin 50 raskasta ajoneuvoa ja noin 100 henkilöautoa päivässä. Keskimäärin rakentamisen aikaisten liikennemäärien arvioidaan jäävän noin puoleen edellä esitetystä. Rakentamisen aikainen liikenne ajoittuu pääosin päiväsaikaan ja arkipäiviin. Laitoksen käyttöönoton aikana voi liikennettä syntyä rajoitettuja määriä (lähinnä henkilöautoja) myös viikonloppuisin.

Osa pääkomponenteista voidaan toimittaa Rauman satamaan myös laivoilla. Tämä koskee satunnaisia toimituksia hyvin rajatulle määrälle laitteita (alustava arvio yhteensä alle 10 kuljetusta) eivätkä laitteistojen merikuljetukset ole rakentamisen aikana säännöllisiä. Satamalaiturin rakentamisen aiheuttamaa meriliikennettä on kuvattu tarkemmin luvussa 4.2.

Kaikkien vaarallisten aineiden kuljetukset reititetään samoja pääteitä pitkin kuin edellä on kuvattu, ja kuljetuksissa käytetään asianmukaisia kuljetusvälineitä.

4.11 Melu ja värinä

Laitoksen rakentamisen aikana melua- ja värinää aiheutuu työmaan koneiden ja laitteiden käytöstä, maanrakennustöistä, kuten tasauksesta ja kaivamisesta, sekä maaperän tiivistämisestä. Eteläosassa tonttia saattaa esiintyä rajallisia paalutustöitä riippuen maaperätutkimusten tuloksista. Laitoksen rakentamiseen liittyvä mahdollinen paalutuksen tarve varmistuu suunnittelun edetessä.

Laiturirakentamisen aikana melua syntyy varsinaisten laiturirakenteiden rakentamisen lisäksi ruoppauksista ja louhinnoista sekä paalutustöistä.

Kaikki melua aiheuttava rakentaminen ajoitetaan lähtökohtaisesti arkisin päiväsaikaan toteutettavaksi ja työvaiheiden ajoittamisessa huomioidaan linnuston pesimäajat.

Uuden laiturin rakentamisen edellyttämien louhintojen aiheuttamaa vedenalaista melua voidaan vaimentaa käyttämällä kuplaverhoja. Lisäksi ennen räjäytyksiä voidaan tarvittaessa käyttää karkoitussäiniä / karkoittimia.

4.12 Rakennustyömaan turvallisuus- ja ympäristöasiat

Rakentamisessa noudatetaan Suomen rakennusmääräyksiä, joissa määrätään mm. sähköistyksestä ja valaistuksesta, paloturvallisuudesta sekä pelastusteistä.

Ennen rakennustöiden aloittamista laaditaan turvallisuus- ja työmaasuunnitelmat. Turvallisuuksuunnitelman laadinnassa otetaan huomioon työmaata koskevat yleiset työturvallisuusvaatimukset sekä rakennuttajan antamat turvallisuusvaatimukset ja -tiedot. Turvallisuuksuunnitelmassa esitetään muun muassa rakennusaikaiset liikennejärjestelyt ja työntekijöitä koskevat turvallisuussäännöt. Työmaasuunnitelmassa esitetään suunnitelma työmaa-alueen käytöstä, kuten rakennustarvikkeiden purku- ja lastauspaikat sekä työkoneiden ja maamassojen sijainnit. Työmaalla työskenteleville ja kävijöille järjestetään tarvittavat turvallisuusperhdytykset.

Rakennusprojektille laaditaan myös ympäristöasioiden hallintajärjestelmä ja ympäristöohjeistus. Näin varmistetaan ennalta, että työmaan osapuolet hoitavat ympäristöasiat säästösten, lupien sekä parhaiden käytäntöjen mukaisesti.

5 HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT LUVAT, SUUNNITELMAT JA PÄÄTÖKSET

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn päätyttyä hanke etenee lupavaiheisiin. YVA-selostus sekä siitä annettu yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä liitetään lupahakemukseen. Seuraavissa luvuissa on kerrottu lyhyesti mitä menettelyjä, lupia ja päätöksiä mahdollisesti edellytetään.

5.1 Ympäristövaikutusten arviointi

YVA-menettelyn tarve ja vaiheet on kuvattu luvussa 6.

Hankkeen YVA-menettely käsittää YVA-ohjelman sekä YVA-selostuksen laatimisen. YVA-selostus ja yhteysviranomaisen (Lupa- ja valvontavirasto) siitä antama perusteltu päätelmä ovat edellytyksenä hanketta koskevien lupien saamiselle.

5.2 Kaavoitus

Ympäristönsuojelulain (527/2014) mukaista luvan tai ilmoituksen varaista tai rekisteröitävää toimintaa ei saa sijoittaa asemakaavan vastaisesti. Alueella, jolla on voimassa maakuntakaava tai oikeusvaikutteinen yleiskaava, on katsottava, ettei toiminnan sijoittaminen vaikeuta alueen käyttämistä kaavassa varattuun tarkoitukseen.

Suunniteltu toiminta on asemakaavan mukaista eivätkä suunnitelmat ole ristiriidassa asemakaavamääräysten kanssa. Näin ollen hanke ei edellytä asemakaavamuutosta. Rauman Yleiskaavassa 2030 (hyväksytty 25.3.2019) alueelle on osoitettu seuraavat aluevaraukset: (Tkem) Teollisuus- ja varastoalue, jolle saa sijoittaa merkittäviä vaarallisia kemikaaleja valmistavia tai varastoivia laitoksia ja (LS/Tkem) Uusi satamalaajennukselle ja/tai teollisuuden käyttöön varattava alue. Hankealueen asemakaavan muutos on hyväksytty 31.3.2025. Asemakaavamuutoksen tavoitteena on osoittaa Yleiskaavassa 2030 varattu satamalaajennusalue Järviluotoon sekä sen vaatimat liikenneyhteydet. Hankealue sijoittuu asemakaavassa teollisuus- ja varastorakennusten korttelialueelle (TIs/kem), jolle saa sijoittaa satamatoimintaan liittyviä rakennuksia ja laitteita. Alueelle saa sijoittaa merkittäviä vaarallisia kemikaaleja valmistavia tai varastoivia laitoksia. Alueelle on osoitettu selvitysalue, jossa on merkittäviä linnustoarvoja (Sel-luo), mikä rajoittaa alueen käyttöä, kunnes voidaan todeta, että luontoarvot eivät vaarannu.

5.3 Ympäristölupa

Ympäristön pilaantumisen vaaraa aiheuttaville toiminnoille tulee hakea ympäristönsuojelulain mukainen lupa. Toiminnan luvanvaraisuus ja toimivaltaisen lupaviranomaisen määräytyminen perustuvat ympäristönsuojelulakiin (527/2014, YSL) ja sen nojalla annettuun ympäristönsuojeluasetukseen (713/2014, YSA). Ympäristölupa kattaa mm. laitoksen toiminnasta aiheutuvat päästöt ilmaan ja veteen, jäteasiat, meluasiat sekä muihin ympäristövaikutuksiin liittyvät asiat. Luvan myöntämisen edellytyksenä on muun muassa, että toiminnasta ei saa aiheutua terveyshaittaa tai merkittävää ympäristön pilaantumista, toiminta täyttää ympäristönsuojelulain ja muun lainsäädännön asettamat vaatimukset eikä toiminta ole ristiriidassa alueen kaavoituksen kanssa. Ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annettu perusteltu päätelmä tulee olla ajantasainen ennen kuin lupa voidaan myöntää.

Teollisessa mittakaavassa tapahtuva orgaanisten kemikaalien valmistus on ympäristölupavelvollista ympäristönsuojelulain 27 §:n 1 momentin ja liitteen 1 taulukon 1 kohdan 4 b) perusteella. Synteettisen metaanin valmistus hiilidioksidista ja vedystä on luvanvaraista

edellä mainituin perustein ja sen katsotaan olevan laitoksen pääasiallista toimintaa. Koska toiminta on mainittu ympäristönsuojelulain liitteen 1 taulukossa 1, luokitellaan laitos direktiivilaitokseksi. Toiminta edellyttää ympäristölupaa lisäksi seuraavien liitteen 1 kohtien perusteella:

- taulukko 2 kohta 12 a); Pääosin kauppamerenkulun käyttöön tarkoitettu ja kanta-vuudeltaan yli 1 350 tonnin aluksille soveltuva satama- tai lastaus- taikka purkulaituri
- taulukko 2 kohta 5 d) Polttonesteiden tai terveydelle tai ympäristölle vaarallisten kemikaalien varasto, jossa voidaan varastoida tällaista kemikaalia yli 100 m³
- taulukko 1 kohta 14 a); Vedyn tuotanto elektrolyysillä, kun vedyntuotantokapasiteetti ylittää 50 tonnia vuorokaudessa.

Laitoksen lupaviranomaisena toimii 1.1.2026 alkaen valtakunnallinen Lupa- ja valvontavirasto ja kaikki edellä mainitut toiminnot käsitellään samassa lupapäätöksessä.

Hankkeen rakentaminen voi lisäksi edellyttää tarvekivenlouhintaa tai murskaus toimintaa. Kyseisten toimintojen ympäristölupavelvollisuus määräytyy ympäristönsuojelulain liitteen 1 taulukon 2 kohdista:

- 7 c) Kivenlouhimo tai sellainen muu kuin maarakennustoimintaan liittyvä kivenlouhinta, jossa kiviainesta käsitellään vähintään 50 päivää.
- 7 e) Kiinteä murskaamo tai kalkkikiven jauhatus tai sellainen tietylle alueelle sijoitettava siirrettävä murskaamo tai kalkkikiven jauhatus, jonka toiminta-aika on yhteensä vähintään 50 päivää.

Kyseisten toimintojen ympäristölupahakemukset käsittelee lähtökohtaisesti kunnan ympäristönsuojeluviranomainen.

Vihreän siirtymän hankkeiden ympäristölupahakemuksen käsittelylle voi vuosina 2023–2026 pyytää etusijamenettelyn soveltamista, minkä on tarkoitus mahdollistaa lupahakemuksen tavanomaista nopeampi käsittely lupaviranomaisessa. Etusija annetaan sellaisten vihreää siirtymää edistävien hankkeiden lupahakemuksille, joiden toiminnassa on otettu huomioon ei merkittävää haittaa -periaate (DNSH). Lupamenettely ja lupaharkinta eivät muutoin poikkeava tavanomaisesta. Hankkeen katsotaan kuuluvan vihreän siirtymän hanketyyppeihin.

5.4 Vesilain mukainen lupa

Vesilaissa (587/2011) säädetään vesitaloushankkeiden luvanvaraisuudesta. Vesitaloushanke tarkoittaa vesi- tai maa-alueilla toteutettavaa toimenpidettä tai rakennelman käyttämistä, joka voi vaikuttaa pinta- tai pohjaveteen, vesiympäristöön, vesitalouteen tai vesialueen käyttöön. Vesialueiden ruoppauksille, merialueen täytöille, merikaapelille, meriveden otto- ja purkurakenteille sekä uusien laiturirakenteiden rakentamiselle tulee hakea vesilain 587/2011 mukainen lupa tai luvat (vesilain luku 3, 2 § ja 3 §). Lisäksi hiilidioksidin siirtoputki voi tarvita vesilain mukaisen luvan niiltä osin, kun se rakennetaan vesialueelle. Hakemuksen sisältövaatimukset on esitetty vesilain 11. luvun 3 §:ssä sekä vesiasetuksen 1. luvun 1 ja 2 §:ssä.

Lupaviranomaisena toimii valtakunnallinen Lupa- ja valvontavirasto. Ympäristönsuojelulain mukainen ympäristölupa ja vesilain mukaiset luvat käsitellään yhdessä ja ratkaistaan samalla lupapäätöksellä, jollei sitä ole erityisestä syystä pidettävä tarpeettomana.

Vesilain mukaisen luvan myöntämisen yleisinä edellytyksinä on, ettei hanke sanottavasti loukkaa yleistä tai yksityistä etua, vaaranna yleistä terveydentilaa tai turvallisuutta, aiheuta huomattavia muutoksia ympäristön luonnonsuhteissa tai vesiluonnossa ja sen toiminnassa eikä suuresti huononna paikkakunnan asutus- tai elinkeino-oloja. Hanke ei myöskään saa vaarantaa pintavesimuodostuman tai pohjavesimuodostuman tilatavoitteen saavuttamista eikä heikentää vesimuodostuman tilaa.

5.5 Rakentamislupa ja maisematyölupa

Uuden rakennuskohteen rakentaminen edellyttää rakentamislupaa Rakentamislain 751/2023 mukaisesti. Rakentamislupa haetaan Rauman kaupungin rakennuslupaviranomaiselta, joka lupaa myöntäessään tarkistaa, että suunnitelma on vahvistetun asema-kaavan ja rakennusmääräysten mukainen. Rakentamislupa tarvitaan ennen rakentamisen aloittamista. Myös rakentamisluvan myöntäminen edellyttää, että ympäristövaikutusten arviointi on suoritettu loppuun.

Rakentamisalueen puiden kaataminen ja maanrakennustyöt saattavat edellyttää rakentamislain (751/2023) mukaista maisematyölupaa ennen rakentamisluvan myöntämistä. Maisematyölupaa ei kuitenkaan tarvita rakentamishanketta valmisteleviin välttämättömiin toimenpiteisiin, jotka liittyvät lainvoimaisen kaavan toteuttamiseen.

5.6 Vaarallisten kemikaalien käsittely ja varastointi

Vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelyn turvallisuudesta annetun lain (390/2005) tarkoituksena on ehkäistä ja torjua vaarallisten kemikaalien valmistuksesta, käytöstä, varastoinnista, ja muusta käsittelystä aiheutuvia henkilö-, ympäristö- ja omaisuusvahinkoja sekä lisäksi edistää yleistä turvallisuutta. Vaarallisten kemikaalien teollinen käsittely ja varastointi jaetaan laajamittaiseen ja vähäiseen käsittelyyn ja varastointiin kemikaalien määrän ja vaarallisuuden mukaan. Laajamittaiseen teolliseen käsittelyyn ja varastointiin tulee hakea lupaa Turvallisuus- ja kemikaalivirastolta (Tukes). Vähäisestä teollisesta käsittelystä ja varastoinnista on tehtävä ilmoitus pelastusviranomaiselle, joka on Satakunnan pelastuslaitos. Mikäli toiminnan laajuus ylittää SEVESO III -direktiivin mukaisen suuronnettomuusvaarallisen toiminnan kriteerit, toiminta on joko toimintaperiaateasiakirja- tai turvallisuusselvitysvelvollista. Toiminnanharjoittajan tulee lisäksi nimittää kemikaalien käytönvalvoja, jos teollinen käsittely ja varastointi on laajamittaista. Lupa- ja ilmoitusmenettelyitä on kuvattu tarkemmin vaarallisten kemikaalien käsittelyn ja varastoinnin valvonnasta annetussa asetuksessa (685/2015).

Metaanin ja vedyn suunniteltujen varastointimäärien perusteella toiminta on laajamittaista ja laitokselle tulee hakea lupaa Tukesilta ja laadittava turvallisuusselvitys. Vaarallisten kemikaalien käsittely- ja varastointiluvan myötä alueelle voidaan laatia konsultointivyöhyke, joka voimassa ollessaan voi rajoittaa vyöhykkeen alueen maankäyttöä kaavamuutosten ja merkittävän rakentamisen osalta.

Myös kemikaaliluvan myöntäminen edellyttää, että ympäristövaikutusten arviointi on suoritettu loppuun.

Vaarallisten kemikaalien käsittelyn ja varastoinnin vaatimusten lisäksi tuotekaasun (metaani) käsittelyä ja varastointia koskee maakaasun käsittelyn turvallisuusvaatimukset (VNa 551/2009). Metaanin käsittely- ja varastointi edellyttää erillisen maakaasuluvan hakemista Tukesilta.

Painelaitteita koskevat rekisteröintivaatimukset (Painelaitelaki 1144/2016) huomioidaan hiilidioksidin ja vedyn varastoinnin yhteydessä käytettävissä painelaitteissa. Rekisteröinti on tehtävä laitteen käyttöönoton yhteydessä. Omistajan/haltijan on nimettävä samassa yhteydessä painelaitteelle pätevä käytönvalvoja. Painelaite on rakennettava, sijoitettava ja hoidettava, käytettävä ja tarkastettava niin, ettei se vaaranna kenenkään terveyttä, turvallisuutta tai omaisuutta.

5.7 Lentoestelupa

Korkeat rakennelmat eli niin sanotut lentoesteet voivat hankaloittaa lentoliikenteen turvallisuutta ja sujuvuutta. Ilmailulain (864/2014) mukaan lentoeste ei saa häiritä ilmailua palvelevia laitteita tai lentoliikennettä, eikä sitä voida asettaa niin, että sitä voisi erehdyksissä pitää lentoliikennettä palvelevana laitteena tai merkinä. Edelleen ilmailulaki edellyttää lentoestelupaa lentoesteen eli sellaisen ilmailulle mahdollisesti vaaraa aiheuttavan laitteen, rakennuksen, rakennelman ja merkin asettamiseen, jonka korkeus 30 metriä tai enemmän.

Lentoestelupa tulee hakea rakentamiseen tarkoitettujen nostureiden ja mahdollisten muiden hankkeen kannalta tarpeellisten korkeiden esteiden pystytykseen Liikenne- ja viestintävirasto Traficomilta. Liikenne- ja viestintäviraston on ennen luvan myöntämistä selvitettävä lentoesteen vaikutukset lentoliikenteen sujuvuudelle ja lentopaikan pitäjälle. Lupa on myönnettävä, jos lentoturvallisuus ei vaarannu ja jos suunnitellun esteen aiheuttamaa haittaa lentoliikenteen sujuvuudelle voidaan käytettävissä olevilla lentomenetelmän suunnittelukriteereillä vähentää siten, ettei se aiheuta lentopaikan pitäjälle kohtuutonta haittaa tai vaikeuta lentoliikenteen sujuvuutta (174/2023 158a §). Hankkeessa selvitetään mahdollisen lentoesteluvan tarve.

5.8 Voimajohdon rakentamiseen liittyvät luvat

5.8.1 Sähköverkkoon liittyminen

Sähköverkkoon liittyminen edellyttää liittymissopimuksen tekemistä verkkoa hallinnoivan yhtiön kanssa. Hanketoimija käy keskusteluja verkkoliityntäsopimuksesta sähköverkon omistavan Fingridin kanssa.

5.8.2 Voimajohdon hankelupa

Vähintään 110 kV:n sähköjohdon rakentamiseen on sähkömarkkinalain (588/2013, 14 §) mukaan pyydyttävä hankelupa Energiavirastolta. Kiinteistön tai sitä vastaavan kiinteistöryhmän sisäisen sähköjohdon rakentamiseen ei kuitenkaan tarvita hankelupaa. Hankelupa ei anna oikeutta rakentaa voimajohtoa eikä siinä määrätä voimajohdon reittiä, mutta lupapäätöksessä vahvistetaan, että suurjännitejohtojen rakentaminen on sähkönsiirron turvaamiseksi tarpeellista. Hankelupahakemukseen liitetään ympäristövaikutusten arviointiselostus, ja siitä annettu yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä. Hankelupa on voimassa viisi vuotta päätöksen lainvoimaiseksi tulosta ja voimajohdon tulee valmistua tämän ajan kuluessa.

5.8.3 Voimajohtoalueen tutkimuslupa

Voimajohdon maastotutkimuksia varten haetaan lunastuslain (603/1977, 84 §) mukaista tutkimuslupaa Maanmittauslaitokselta. Lupa antaa oikeuden selvittää hankealueen nykytilannetta, merkitä pylväspaikat ja tutkia pylväspaikkojen maaperää. Tutkimuksista tiedotetaan maanomistajia ja käyttöoikeuden haltijoita ja mahdolliset tutkimusaikaiset vahingot

korvataan tutkimusluvan ehtojen mukaisesti. Maastotutkimuksista ilmoitetaan kaikille maanomistajille seitsemän vuorokautta ennen niiden alkamista.

5.8.4 Voimajohtoalueen lunastuslupa

Lunastamista säätelee laki kiinteän omaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastuksesta (603/1977) eli niin sanottu lunastuslaki. Mm. sähkölinjojen lunastukseen liittyvää lupaharkintaa ja niiden rakentamisesta aiheutuvia ympäristöhaittoja sääntelee lisäksi laki eräiden ympäristön käyttöön vaikuttavien hankkeiden lunastusluvasta (768/2004). Mikäli sähköjohdon rakentamiseen liittyvään hankkeeseen sovelletaan ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annettua lakia (252/2017), ei hanketta saa toteuttaa ilman kiinteän omaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastuksesta annetun lain (603/1977) mukaista lunastuslupaa.

Lunastaa saadaan, kun yleinen tarve sitä vaatii. Lunastusta ei kuitenkaan saa panna toimeen, jos lunastuksen tarkoitus voidaan yhtä sopivasti saavuttaa jollain muulla tavalla taikka jos lunastuksesta yksityiselle edulle koitua haitta on suurempi kuin siitä yleiselle edulle saatava hyöty.

Sähköjohto on rakennettava teknisesti ja taloudellisesti toteuttamiskelpoisella tavalla siten, että ympäristölle ja alueiden käytölle aiheutuvat haitat jäävät mahdollisimman vähäisiksi. Rakentamisesta ei saa aiheutua kenellekään enempää vahinkoa tai haittaa kuin on välttämätöntä.

Sähköjohtoa rakennettaessa on otettava huomioon asemakaava. Alueella, jolla on voimassa maakuntakaava tai oikeusvaikutteinen yleiskaava, sähköjohdon rakentaminen ei saa vaikeuttaa alueen käyttämistä voimassa olevassa kaavassa osoitettuun tarkoitukseen.

Lunastuslupapäätöksessä on annettava hankkeesta aiheutuvien merkittävien haitallisten vaikutusten rajoittamiseksi välttämättömät määräykset johdon reitistä, hankkeen toteuttamistavasta ja ajankohdasta sekä hankkeen vaikutusten tarkkailemisesta.

Lunastusluvan hakemusasiakirjoihin on ympäristövaikutusten arviointiselostus ja yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä.

Mikäli hanketoimija pääsee sopimukseen maanomistajien kanssa sisäisten voimajohtojen johtoalueen käytöstä, voidaan käyttää kevennettyä lunastuslupamenettelyä, jossa lupahakemuksen ratkaisee Maanmittauslaitos. Ellei sopimukseen päästä, hanketoimijat valmistelvat lupahakemuksen ja asia menee työ- ja elinkeinoministeriön (TEM) valmisteluun. Luvan myöntää valtioneuvosto.

Lunastuslupa antaa voimajohtohankkeesta vastaavalle johtoalueeseen käyttöoikeuden, jonka perusteella voimajohto voidaan rakentaa ja sitä voidaan käyttää ja pitää kunnossa. Viranomaisen määrää lunastettavan omaisuuden omistajalle taloudellisista menetyksistään korvauksen.

Lunastuslaki uudistui 1. elokuuta 2025 lunastuskorvauksien osalta. Uudistuksen myötä lunastuskorvaus muodostuu jatkossa kohteenkorvauksesta, haitankorvauksesta ja vahingonkorvauksesta (603/1977, 29 §). Korvaukset määrätään omaisuuden markkina-arvon mukaan käyttämällä luotettavaa arviointimenetelmää, joka johtaa omaisuuden korkeimpaan arvoon (603/1977, 30 §). Kohteenkorvaukseen ja haitankorvaukseen lisätään 25 %:n korotus (603/1977, 38 a §). Asumiseen tai elinkeinonharjoittamiseen käytetyn omaisuuden lunastuksessa korvauksen tulee olla vähintään vastaavan omaisuuden hankintahinnan suuruinen (603/1977, 32 §).

5.9 Maanteihin liittyvät luvat

Maanteihin liittyvistä luvista säädetään laissa liikennejärjestelmistä ja maanteistä 503/2005 (42 §, 42 a §). Lupa on tilanteesta riippuen sijoituslupa, ilmoitus tai työlupa. Kaapelin, putken, sähköjohdon tai muun vastaavan rakenteen sijoittaminen yleisen tien tiealueelle edellyttää Lupa- ja valvontaviraston myöntämää sijoituslupaa. Maanteiden tiealueille tehtävien muutosten suunnitteluun voidaan edellyttää suunnittelulupaa. Kaikkiin maanteillä tehtäviin töihin tulee hakea työlupa Lupa- ja valvontavirastolta.

5.10 Muut mahdollisesti edellytettävät luvat ja sopimukset

5.10.1 Maankäyttöoikeudet ja -vuokrasopimukset

Maanomistajien kanssa voidaan tehdä myös vapaaehtoisia vuokra- tai rasitesopimuksia johtoalueesta, jolloin lunastuslakia ei välttämättä tarvitse soveltaa. Laituri ja sen vaatimat ruoppaustoimet vaativat myös vesialueen omistajan luvan.

5.10.2 Luonnonsuojelulain poikkeamislupa

Jos hankkeen toteuttaminen vaikuttaa haitallisesti rauhoitettuihin, erityisesti suojeltaviin tai luontodirektiivin (1992/43/ETY) liitteen IV(a) lajeihin, tulee hankevastaavan hakea luonnonsuojelulain mukaista poikkeamislupaa.

Luonnonsuojelulain (LsL 9/2023) nojalla on rauhoitettu lajeja, joiden olemassaolo on käynyt uhatuksi tai rauhoittaminen on muusta syystä osoittautunut tarpeelliseksi. Rauhoitettujen kasvien tai niiden osien poimiminen tai hävittäminen on kielletty (LsL 74 §). Erityisesti suojeltavan lajin säilymiselle tärkeän esiintymispaikan hävittäminen ja heikentäminen on kiellettyä (LsL 77 §). Kielto on voimassa, kun Lupa- ja valvontavirasto on tehnyt päätöksen alueen rajoista. Erityisesti suojeltavat lajit ovat sellaisia uhanalaisia lajeja, joiden häviämishuoka on ilmeinen. Lajit ilmenevät luonnonsuojeluasetuksen (1066/2023) liitteestä 6. Lupa- ja valvontavirasto voi myöntää luvan poiketa kasvilajin rauhoitussäännöksistä tai erityisesti suojeltavan lajin suojelua koskevista säännöksistä, jos lajin suojelutaso säilyy suotuisana.

Luontodirektiivin liitteen IV (a) eläinlajien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kiellettyä (LsL 78 §). Näiden niin sanottujen tiukan suojelujärjestelmän lajien Suomessa esiintyvät lajit on lueteltu luonnonsuojeluasetuksen liitteessä 7. Kielto koskee kaikkia lisääntymis- ja levähdyspaikkoja ilman, että niistä olisi erikseen tehty päätöstä. Lupa- ja valvontavirastovo voi myöntää kieltoon poikkeuksen vain tiukasti määritellyillä perusteilla, jotka ilmenevät luontodirektiivin 16 (1) artiklasta.

Varsinais-Suomen ELY-keskus on antanut 13.6.2025 luonnonsuojelulain 83 §:n mukaisen päätöksen (VARELY/6562/2024) koskien lintulajien häirintää ja pesien hävittämistä (ks. 2.5) Päätöksellä on poikettu lintuja koskevista rauhoitussäännöksistä e-metaanilaitoksen rakentamiseksi 1.8.2025-1.8.2035 välisenä aikana. Alueelta ei ole havaittu muita luontoarvoltaan merkittäviä kohteita eikä hanke tule edellyttämään muuta poikkeamislupaa luonnonsuojelulaista.

5.10.3 Natura-arviointi

Luonnonsuojelulain (9/2023) 35 §:ssä säädetään, että jos hanke tai suunnitelma yksistään tai yhdessä muiden hankkeiden tai suunnitelmien kanssa todennäköisesti merkityksellisesti heikentää Natura 2000 -verkostoon sisällytetyn alueen niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on verkostoon sisällytetty, on hankkeen toteuttajan tai suunnitelman

laatijan arvioitava nämä vaikutukset asianmukaisella tavalla. Ennen Natura-arviointia voidaan hankkeelle tarvittaessa laatia erikseen Natura-tarveharkinta (LsL 34 §). Tarveharkinnassa arvioidaan, voiko hanke tai suunnitelma yksin tai yhdessä muiden hankkeiden kanssa merkittävästi heikentää Natura 2000 -alueen suojeluarvoja. Jos tarveharkinta osoittaa, että vaikutukset voivat olla merkittäviä, on tehtävä 35 §:n mukainen Natura-arviointi.

Tässä YVA-menettelyssä käsiteltävälle hankkeelle laaditaan suoraan Natura-arviointi varovaisuusperiaatteen mukaisesti. Hankkeen aiheuttamia yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa ei voitu täysin poissulkea YVA-ohjelmavaiheessa ennen hankkeessa tehtäviä lämpökuorman leviämismallinnuksia.

5.10.4 Muinaisjäännöksen kajoamiseen liittyvä lupamenettely

Kiinteät muinaisjäännökset on rauhoitettu muinaismuistolailla (295/1963) ja laki suojaa myös vedenalaisia muinaisjäännöksiä. Jos maata kaivettaessa löytyy kiinteä muinaisjäännös, laki määrää keskeyttämään työn ja ilmoittamaan asiasta Museovirastolle.

Muinaismuistolain mukaan kiinteään muinaisjäännökseen kajoamiseen voidaan myöntää lupa (kajoamislupa), jos muinaisjäännös tuottaa merkitykseensä nähden kohtuutonta haittaa (295/1963, 11 §). Kajoamislupa voidaan myöntää maanomistajalle tai muulle toimijalle, jonka tarkoituksena on toteuttaa toimenpide, jolla voi olla vaikutusta kiinteään muinaisjäännökseen. Hankkeista tai kaavoituksesta, jotka koskevat kiinteitä muinaisjäännöksiä, on järjestettävä viranomaisneuvottelu (295/1963, 13 §).

Muun lain nojalla myönnetty lupa hankkeen toteuttamiseen (esimerkiksi rakennuslupa tai maa-aineslupa) ei poista velvollisuutta hakea kajoamislupaa, jos hankealueella sijaitsee kiinteä muinaisjäännös. Kajoamisluvan myöntää Museovirasto.

Tämänhetkisen käsityksen mukaan hankealueella ei sijaitse kiinteitä muinaisjäännöksiä, eikä kajoamislupia tarvita.

5.10.5 Erikoiskuljetuslupa

Kuljetus tarvitsee erikoiskuljetusluvan, kun se ylittää tieliikennelain (729/2018) normaali-liikenteelle sallitut mitta- tai massarajat. Erikoiskuljetuslupaa haetaan Elinvoimakeskuselta. Erikoiskuljetuslupia on kahdentyyppisiä: reittikohtaisia lupia ja reitistöluvia. Reittikohtainen lupa myönnetään hakemuksessa ilmoitetun lähtö- ja määräpaikan välille ja se on voimassa vain menosuuntaan. Reitistöluvassa on valmiiksi määritelty rajoituksineen ne tiet ja alueet, joilla kyseisellä luvalla saa liikkua. Reitistöissä on annettu myös korkeusrajoituksia sekä lueteltu siltoja, joita ei saa ylittää.

5.10.6 Meluilmoitus

Toiminnanharjoittajan on tehtävä kunnan ympäristönsuojeluviranomaiselle ilmoitus rakentamisesta tai muusta melua tai tärinää aiheuttavasta toiminnasta, jos melun tai tärinän on syytä olettaa olevan erityisen häiritsevää. Jos meluava toiminta tapahtuu usean kunnan alueella, tehdään ilmoitus valtakunnalliselle lupa- ja valvontavirastolle. Ilmoitus tulee tehdä viimeistään 30 vuorokautta ennen toiminnan aloittamista. Viranomaisen antaa asiasta päätöksen (527/2014, 118 §). Rakentamisen aikaiset louhinta- ja paalutustyöt edellyttävät meluilmoituksen tekemistä, ellei niiden toiminnalle ole haettu erillistä ympäristölupaa.

5.10.7 Ilmoitus pilaantuneen maaperän tai pohjaveden kunnostamisesta
Maankaivu voi edellyttää ilmoitusta pilaantuneen maaperän tai pohjaveden kunnostamisesta (ns. PIMA-ilmoitus), mikäli kaivettavissa maamassoissa on Valtioneuvoston asetuksessa 214/2007 esitettyjen alempien ohjearvojen ylittäviä pitoisuuksia haitta-aineita. Mikäli hankealueella hyödynnetään maita, joiden haitta-ainepitoisuudet ylittävät kynnsarvon, edellyttää se ympäristöviranomaisen lupaa, joka voidaan sisällyttää PIMA-ilmoitukseen. Kynnsarvomaiden hyötykäyttö hankealueen ulkopuolella edellyttää ympäristölupaa.

6 YVA-MENETTELY

6.1 YVA-menettelyn tarve ja osapuolet

Ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (YVA-menettely) on säädetty YVA-lailla (252/2017) ja -asetuksella (277/2017). YVA-menettelyä sovelletaan hankkeisiin ja niiden muutoksiin, joilla on todennäköisesti merkittäviä ympäristövaikutuksia.

Hankkeen YVA-velvoite pohjautuu YVA-lain liitteen 1 (hankeluettelo) kohtaan 6 c: kemianteollisuuden integroidut tuotantolaitokset, joissa valmistetaan teollisessa mittakaavassa aineita kemiallisilla muuntoprosesseilla ja joissa tuotetaan orgaanisia kemikaaleja tai epäorgaanisia kemikaaleja.

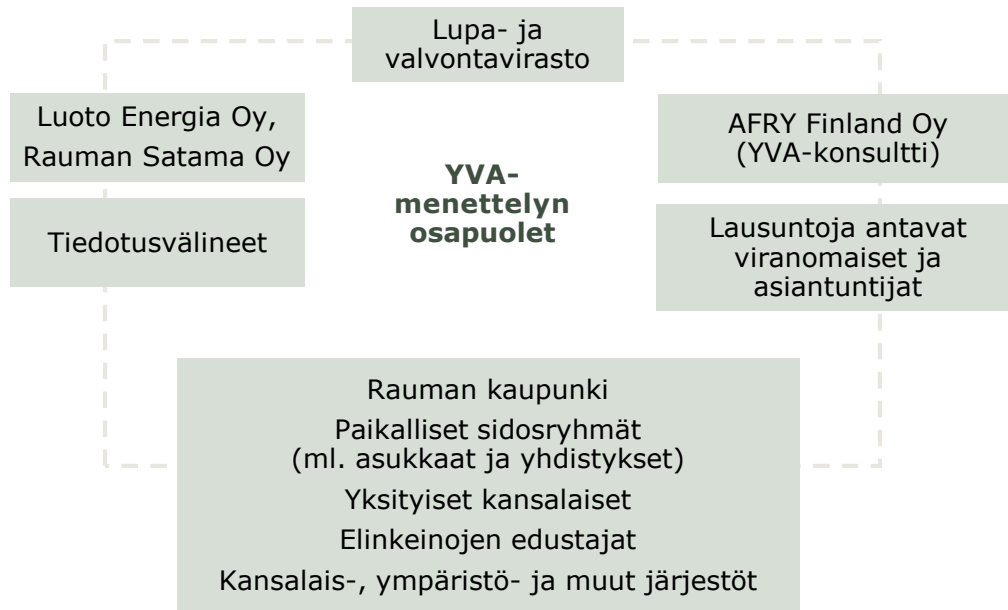
YVA-menettelyn keskeiset osapuolet ovat **hankkeesta vastaava**, joina tässä hankkeessa ovat Luoto Energia Oy sekä Rauman Satama Oy, ja **yhteysviranomainen** eli tässä tapauksessa Lupa- ja valvontavirasto.

YVA-menettelyn muita osapuolia ovat:

- muut viranomaiset
- ne, joiden oloihin tai etuihin hanke saattaa vaikuttaa, sekä
- yhteisöt ja säätiöt, joiden toimialaa hankkeen vaikutukset saattavat koskea.

Tämän YVA-menettelyn osapuolia on lueteltu oheisessa kuvassa (Kuva 6-1). Osallistumaan oikeutettujen joukko on laaja ja käytännössä kaikki hankkeesta ja YVA-menettelystä kiinnostuneet voivat osallistua siihen antamalla mielipiteitä ja osallistumalla yleisötilaisuuksiin (Pölönen ja Perho 2018).

Yhtenä osapuolena on YVA-ohjelman ja -selostuksen konsulttityönä laatinut AFRY Finland Oy, jonka YVA-työryhmä on esitetty taulukossa (Taulukko 1-1).



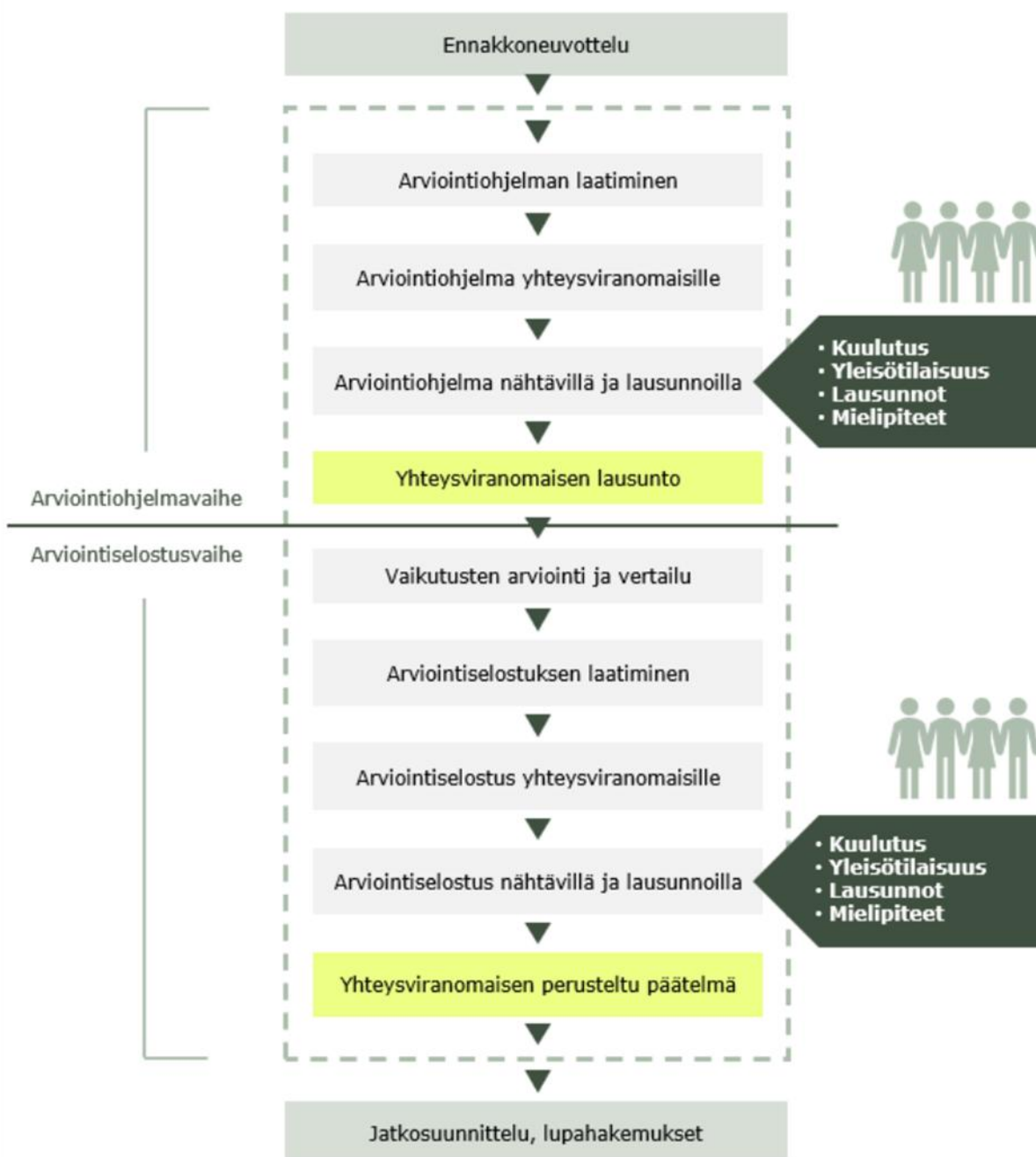
Kuva 6-1. YVA-menettelyyn osallistuvia tahoja.

6.2 YVA-menettelyn tavoite ja sisältö

YVA-lain tavoitteena on edistää ympäristövaikutusten arviointia ja arvioinnin yhtenäistä huomioon ottamista suunnittelussa ja päätöksenteossa. Samalla tavoitteena on lisätä kaikkien osapuolten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia.

Hankkeen ympäristövaikutukset on selvitettävä lain mukaisessa arviointimenettelyssä hankesuunnittelun mahdollisimman varhaisessa vaiheessa vaihtoehtojen ollessa vielä avoinna. YVA-menettelyssä ei tehdä hanketta koskevia päätöksiä, mutta se on edellytys päätöksenteolle myöhemmin. Onkin säädetty, että viranomaisen saa myöntää hankkeen toteuttamista koskevia lupia tai tehdä muita siihen rinnastettavia päätöksiä vasta YVA-menettelyn päättymisen jälkeen.

YVA-menettelyn keskeiset vaiheet on esitetty kuvassa (Kuva 6-2) ja seuraavissa luvuissa 6.2.16.2.4.



Kuva 6-2. YVA-menettelyn vaiheet.

6.2.1 Ennakkoneuvottelu

Ennen YVA-menettelyn aloittamista tai sen kuluessa voidaan järjestää ennakkoneuvottelu yhteistyössä hankkeesta vastaavan ja keskeisten viranomaisten kanssa. Ennakkoneuvottelun tavoitteena on edistää hankkeen vaatimien arviointi-, suunnittelu- ja lupamenettelyjen kokonaisuuden hallintaa, hankkeesta vastaavan ja viranomaisten välistä tiedonvaihtoa sekä parantaa selvitysten ja asiakirjojen laatua ja käytettävyyttä sekä sujuvoittaa menettelyjä.

Tässä hankkeessa ennakkoneuvottelu pidettiin 6.3.2026. Ennakkoneuvotteluun kutsuttiin YVA-yhteysviranomaisen, hankevastaavan ja YVA-konsultin lisäksi eri viranomaistahoja. Neuvotteluun osallistui Rauman kaupungin, Satakuntaliiton, Satakunnan museon,

Metsähallituksen, Satakunnan pelastuslaitoksen ja Turvallisuus- ja kemikaaliviraston sekä Lupa- ja valvontaviraston edustajia. Neuvotteluun osallistui yhteensä 22 henkilöä.

Ennen ennakkoneuvottelua pidettiin lisäksi 4.2.2026 YVA-menettelyn aloituskokous, jossa oli läsnä hankkeesta vastaava, YVA-konsultti sekä YVA-yhteysviranomainen.

6.2.2 YVA-ohjelma

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn (YVA-menettely) ensimmäisessä vaiheessa laaditaan ympäristövaikutusten arviointiohjelma (YVA-ohjelma, tämä asiakirja), joka on suunnitelma (työohjelma) YVA-menettelyn järjestämisestä ja siinä tarvittavista selvityksistä.

Tässä YVA-ohjelmassa esitetään seuraavat tiedot:

- Kuvaus hankkeesta, sen tarkoituksesta, suunnitteluvaiheesta, sijainnista, koosta, maankäyttötarpeesta ja hankkeen liittymisestä muihin hankkeisiin.
- Tiedot hankkeesta vastaavasta sekä arvio hankkeen suunnittelu- ja toteuttamisai-
kataulusta.
- Hankkeen toteutusvaihtoehdot ja nollavaihtoehto. Tämän hankkeen toteutusvaihtoehdoiksi on pyritty muodostamaan ratkaisut, jotka lähtökohtaisesti aiheuttavat mahdollisimman vähän haittaa alueen käytölle, lähialueen asukkaille ja ympäristölle, mutta ovat kuitenkin tuotannollisesti ja taloudellisesti kannattavia ja ennalta arvioiden toteuttamiskelpoisia.
- Tiedot hankkeen toteuttamisen edellyttämistä suunnitelmista ja luvista.
- Kuvaus todennäköisen vaikutusalueen ympäristön nykytilasta ja kehityksestä.
- Ehdotus tunnistetuista ja arvioitavista ympäristövaikutuksista (ml. yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa).
- Tiedot ympäristövaikutuksia koskevista laadituista ja suunnitelluista selvityksistä sekä aineiston hankinnassa ja arvioinnissa käytettävistä menetelmistä ja niihin liittyvistä oletuksista.
- Tiedot arviointiohjelman laatijoiden pätevydestä.
- Suunnitelma arviointimenettelyn ja siihen liittyvän osallistumisen järjestämisestä sekä näiden liittymisestä hankkeen suunnitteluun.

YVA-menettely käynnistyy virallisesti, kun YVA-ohjelma jätetään yhteysviranomaiselle. Yhteysviranomainen tiedottaa YVA-menettelyn alkamisesta ja YVA-ohjelman nähtävilläolosta sähköisesti omilla internetsivuillaan ja hankkeen todennäköisen vaikutusalueen kunnissa. Nähtävilläoloaika alkaa kuulutuksen julkaisemispäivästä ja kestää 30 päivää (erityisestä syystä aikaa voidaan pidentää enintään 60 päivän mittaiseksi). Tänä aikana YVA-ohjelmasta voi esittää mielipiteitä yhteysviranomaiselle. Yhteysviranomainen myös pyytää lausuntoja ohjelmasta eri viranomaisilta. Yhteysviranomainen kokoaa ohjelmasta annetut mielipiteet ja lausunnot ja antaa niiden perusteella oman lausuntonsa hankkeesta vastaavalle kuukauden kuluessa nähtävillä olon päättymisestä.

6.2.3 YVA-selostus

Ympäristövaikutusten arviointiselostus (YVA-selostus) laaditaan arviointiohjelman ja yhteysviranomaisen siitä antaman lausunnon pohjalta. YVA-selostuksessa tuleekin kuvata, miten yhteysviranomaisen lausunto YVA-ohjelmasta on huomioitu YVA-selostuksessa. YVA-selostuksessa esitetään muun muassa tiedot hankkeesta, kuvaus ympäristön nykytilasta, kuvaus hankkeen ja sen vaihtoehtojen todennäköisesti merkittävistä ympäristövaikutuksista, niiden lieventämisestä, seurannasta ja vaihtoehtojen vertailusta sekä tiedot YVA-menettelyn toteuttamisesta ja yleistajuinen yhteenveto menettelystä.

Yhteysviranomaisen tiedottaa valmistuneesta arviointiselostuksesta samalla tavoin kuin arviointiohjelmasta. Arviointiselostus on nähtävillä vähintään 30 päivää ja enintään 60 päivää. Tänä aikana viranomaisilta pyydetään lausunnot ja asukkailla sekä muilla intressiryhmillä on mahdollisuus esittää mielipiteensä yhteysviranomaiselle. Viranomaisen ottaa annetut mielipiteet ja lausunnot huomioon omassa perustellussa päätelmässään.

Menettely voidaan toteuttaa tarvittaessa myös osana yhden luukun -mallia, jossa YVA-selostus, Natura-arviointi sekä ympäristölain ja vesilain tai maa-ainelain mukaisista lupahakemuksista voidaan kuulla lupamenettelyn yhteydessä. Hankkeesta vastaava voi tehdä asiasta aloitteen yhteysviranomaiselle ennen arviointimenettelyn alkamista.

6.2.4 Perusteltu päätelmä

Yhteysviranomaisen tarkistaa ympäristövaikutusten arviointiselostuksen riittävyyden ja laadun sekä laatii tämän jälkeen perustellun päätelmänsä hankkeen merkittävistä ympäristövaikutuksista. Perustellussa päätelmässä esitetään yhteenveto YVA-selostuksesta annetuista muista lausunnoista ja mielipiteistä.

Perusteltu päätelmä on annettava kahden kuukauden kuluessa YVA-selostuksen lausuntojen antamiseen ja mielipiteiden esittämiseen varatun määräajan päättymisestä.

YVA-menettely päättyy, kun yhteysviranomaisen toimittaa perustellun päätelmän sekä muut lausunnot ja mielipiteet hankkeesta vastaavalle. Lisäksi yhteysviranomaisen on toimitettava perusteltu päätelmä tiedoksi hanketta käsitteleville viranomaisille, hankkeen vaikutusalueen kunnille sekä tarvittaessa maakuntien liitoille ja muille asianomaisille viranomaisille sekä julkaistava yhteysviranomaisen internetsivuilla.

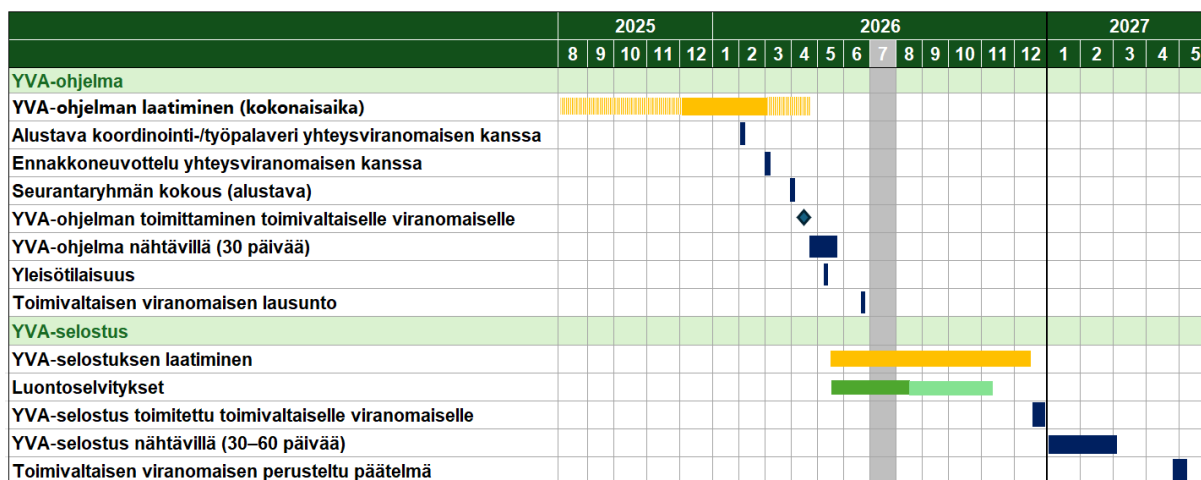
Lupaviranomaiset käyttävät arviointiselostusta ja yhteysviranomaisen siitä antamaa perusteltua päätelmää oman päätöksentekonsa perusaineistona. Hanketta koskevaan lupahakemukseen on liitettävä ympäristövaikutusten arviointiselostus ja perusteltu päätelmä. Lupaviranomaisen on varmistettava, että perusteltu päätelmä on ajan tasalla lupa-asiaan ratkaistaessa.

Tarvittaessa yhteysviranomaisen antaa lausunnon arviointiselostuksen ajantasaisuudesta. Jos esimerkiksi hankkeen suunnittelussa on tapahtunut isoja muutoksia, yhteysviranomaisen voi todeta, että hankevastaavan tulee täydentää YVA-selostusta. Täydennetty YVA-selostus asetetaan nähtäville, minkä aikana yhteysviranomaisen pyytää arviointiselostuksesta lausuntoja ja varaa mahdollisuuden mielipiteiden esittämiseen. Nähtävillä olon jälkeen yhteysviranomaisen antaa ajantasaistetun perustellun päätelmän, ja lupakäsittely on mahdollinen.

6.3 YVA-menettelyn aikataulu

YVA-menettelyn aikataulu on esitetty alla olevassa kuvassa (Kuva 6-3). Aikataulu kuulemisiin ja yhteysviranomaisen lausunnon ja perustellun päätelmän antamiseen varatun ajan osalta on esitetty maksimikeston mukaisesti. Kuvassa esitetty aikataulu on siten viitteellinen, että esimerkiksi lausuntomenettelyn vuoksi siihen on mahdollista tulla muutoksia.

Alustavan aikatauluarvion mukaan hankkeen YVA-menettely on tarkoitus saada läpikäytyksi vuoden 2027 alkupuoliskon aikana. YVA-ohjelma on jätetty yhteysviranomaisena toimivalle Lupa- ja valvontavirastolle huhtikuussa 2026. Hankkeen YVA-selostus valmistuu aikatauluarvion mukaan vuoden 2026 joulukuun aikana, jolloin yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä valmistuu vuoden 2027 huhti-toukokuun vaihteessa.



Kuva 6-3. Hankkeen YVA-menettelyn suunniteltu aikataulu.

6.4 Osallistuminen, vuorovaikutus ja tiedotus

YVA-menettely on avoin prosessi, jonka yhtenä tavoitteena on lisätä kaikkien osapuolten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia. YVA-menettelyyn osallistumisella tarkoitetaan hankkeesta vastaavan, yhteysviranomaisen, muiden viranomaisten ja niiden, joiden oloihin tai etuihin hanke saattaa vaikuttaa, sekä yhteisöjen ja säätiöiden, joiden toimialaa hankkeen vaikutukset saattavat koskea, välistä vuorovaikutusta ympäristövaikutusten arvioinnissa. Osallistumiseen kuuluu esimerkiksi tiedottaminen, kuuleminen, mielipiteiden ja kannanottojen esittäminen sekä lausuntojen antaminen menettelyn kuluessa (Pölönen ja Perho 2018).

Taulukkoon (Taulukko 6-1) on koottu tavat, joilla tämän hankkeen YVA-menettelyssä edistetään osallistumista. Taulukossa esitetyt ajankohdat ovat suuntaa antavia.

Taulukko 6-1. Osallistumisen edistäminen Vedyn ja metaanin tuotantolaitoksen YVA-menettelyssä. Taulukossa on esitetty arvio kunkin tapahtuman ajankohdasta.

Tapa	Ajankohta
Seurantaryhmä kokoontui kommentoimaan suunnitelmaa ympäristövaikutusten arvioimiseksi. Seurantaryhmän jäseniltä kerättiin hanketta koskevaa tietoa.	1.4.2026
Kuka tahansa voi antaa mielipiteensä YVA-ohjelmasta, jonka Lupa- ja valvontavirasto on asettanut nähtäville. Painettu YVA-ohjelma on luettavana paikoissa; Palvelupiste Pyyrman, Valtakatu 2A, 26100 Rauma sekä Rauman pääkirjasto, Alfredinkatu 1, 26100 Rauma.	4/2026–5/2026
Tiedottaminen YVA-ohjelmavaiheen yleisötilaisuudessa, johon kuka tahansa voi osallistua ja ilmaista siellä näkemyksensä.	5/2026
Seurantaryhmä kokoontuu kommentoimaan YVA-selostusta.	tarkentuu
Kuka tahansa voi antaa mielipiteensä YVA-selostuksesta, jonka Lupa- ja valvontavirasto asettaa nähtäville.	tarkentuu
Tiedottaminen YVA-selostusvaiheen yleisötilaisuudessa, johon kuka tahansa voi osallistua ja ilmaista siellä näkemyksensä.	12/2026
Lupa- ja valvontavirasto tiedottaa hankkeen YVA-menettelystä internetsivuilla: www.ymparisto.fi/vedyn-ja-metaanin-tuotantolaitos-Rauma-YVA	4/2026–6/2027 (alustava)

6.4.1 Arviointiselostuksesta kuuluttaminen ja nähtävillä olo

Yhteysviranomaisen kuuluttaa YVA-ohjelman nähtävillä olosta internet-sivuillaan. Kuulutuksessa kerrotaan, missä YVA-ohjelma on nähtävillä sekä mihin mennessä ohjelmaa koskevat lausunnot ja mielipiteet tulee toimittaa. Nähtävillä oloaikana hankkeen lähialueen yhteisöt, asukkaat ja muut asianomaiset voivat esittää mielipiteensä esimerkiksi hankkeen vaikutusten arvioinnin selvitystarpeesta sekä siitä, ovatko YVA-ohjelmassa esitetyt tiedot ja suunnitelmat riittäviä.

YVA-menettelyn aikainen osallistuminen ja se, miten osallistumisen aikana saadut mielipiteet ja kannanotot on otettu huomioon tehdyissä selvityksissä, kuvataan YVA-selostuksessa. YVA-menettelyn myöhemmässä vaiheessa arviointiselostus tulee olemaan nähtävillä ja siitä voi antaa lausuntoja ja mielipiteitä vastaavalla tavalla.

6.4.2 Tiedotus- ja keskustelutilaisuudet yleisölle

Ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta järjestetään yleisölle avoin tiedotus- ja keskustelutilaisuus YVA-ohjelman nähtävillä oloaikana. Yhteysviranomaisen koolle kutsumassa tilaisuudessa esitellään hanketta ja arviointiohjelmaa. Yleisöllä on mahdollisuus esittää näkemyksiään ympäristövaikutusten arvioinnista, hankkeesta.

Toinen tiedotus- ja keskustelutilaisuus järjestetään ympäristövaikutusten arviointiselostuksen valmistuttua. Tilaisuudessa esitellään ympäristövaikutusten arvioinnin tuloksia. Yleisöllä on mahdollisuus esittää näkemyksiään tehdystä ympäristövaikutusten arviointityöstä ja sen riittävydestä.

6.4.3 Seurantaryhmätyöskentely

YVA-menettelyä seuraamaan ja ohjaamaan on koottu viranomaistahoista ja yleishyödyllisistä yhdistyksistä koostuva seurantaryhmä. Seurantaryhmän kokoonpano on esitetty ohessa. Seurantaryhmän kokoonkutsujana toimii AFRY Finland Oy.

Seurantaryhmän tarkoituksena on muun muassa saada tietoa ja näkemyksiä eri osapuolilta sekä varmistaa, että työn aikana käytettävät tiedot ovat ajantasaisia ja mahdollisimman kattavia. Seurantaryhmä seuraa ympäristövaikutusten arvioinnin kulkua sekä esittää mielipiteitä ympäristövaikutusten arviointiohjelman ja -selostuksen sekä niitä tukevien selvitysten laadinnasta.

Seurantaryhmään kutsutut tahot:

Eurajoki-Lapinjoen Kalatalousalue	Rauman telakka
Fingrid Oyj	Satakunnan alueellinen vastuumuseo
Kortela-Monnan kyläyhdistys ry	Satakunnan Pelastuslaitos
Kuuskaajaskarin loma- ja linnakesaari	Satakuntaliitto
Lupa- ja valvontavirasto	Selkämeren ammattikalastajat ry
Lounais-Suomen elinvoimakeskus	Suomen luonnonsuojeluliiton Satakunnan piiri
Metsä Group	Suomen luonnonsuojeluliiton Rauman seutu ry
Museovirasto	Turvallisuus- ja kemikaalivirasto (Tukes)
Rauman kaupunki	UPM-Kymmene Oyj
Rauman Latu ry	Vanha Rauma Yhdistys ry
Rauman maalaiskunnan metsästysseura ry	Väylävirasto
Rauman Oma Koti ry	
Rauman seudun lintuharrastajat ry	

6.4.4 Muu viestintä

Hankkeesta ja sen ympäristövaikutusten arvioinnista tiedotetaan myös yleisen tiedonvälityksen yhteydessä. YVA-menettelyn kuluessa tapahtuvassa vuorovaikutuksessa seurataan paikallisten sidosryhmien näkemystä tiedonsaannin riittävydestä. Hankkeesta ja sen YVA-menettelystä tiedottamista pyritään suunnittelemaan ja toteuttamaan niin, että se vastaa mahdollisimman hyvin tiedon tarpeeseen.

7 ARVIOINTITYÖN KUVAUS

Tässä hankkeessa ympäristövaikutuksilla tarkoitetaan hankkeen aiheuttamia välittömiä ja välillisiä vaikutuksia ympäristöön. Arviointi kattaa vedyn ja metaanin tuotantolaitoksen sekä siihen liittyvän infrastruktuurin (satamalaituri, voimajohto ja hiilidioksidin siirtoputki ks. luku 3.3) vaikutukset **rakentamisen, toiminnan ja käytöstä poiston aikana**. Lisäksi arvioidaan **nollavaihtoehto**, eli hankkeen toteuttamatta jättämisen vaikutukset.

Arvioinnissa tarkastellaan YVA-lain 2 §:n mukaisesti hankkeen aiheuttamia ympäristövaikutuksia:

- väestöön sekä ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen,
- maahan, maaperään, vesiin, ilmaan, ilmastoon, kasvillisuuteen sekä eliöihin ja luonnon monimuotoisuuteen,
- yhdyskuntarakenteeseen, aineelliseen omaisuuteen, maisemaan, kaupunkikuvaan ja kulttuuriperintöön,
- luonnonvarojen hyödyntämiseen sekä
- näiden tekijöiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin.

Lisäksi arvioinnissa huomioidaan:

- ilmastovaikutukset ja hiilijalanjälki
- Natura-arviointi sekä vaikutukset suojeltuihin lajeihin ja luontotyypeihin
- yhteisvaikutukset muiden hankkeiden suunnitelmien kanssa
- haitallisten vaikutusten lieventämistoimet ja seurannan viitekehys
- arvioinnin epävarmuustekijät ja niiden käsittely.

7.1 Arvioitavat vaikutukset ja vaikutusten arvioinnin rajaus

Arviointi pyritään ensisijaisesti kohdentamaan merkittäviin ja vähäistä suurempiin ympäristövaikutuksiin, jotka voivat olennaisesti muuttaa ympäristön tilaa tai ihmisten elinoloja. Vaikutusten arviointi kohdennetaan niihin osa-alueisiin, joissa hanke voi tosiasiallisesti aiheuttaa haittaa tai riskejä.

Arvioinnissa keskitytään erityisesti vaikutuksiin, joiden arvioidaan alustavasti olevan merkittäviä:

- vaikutukset vesistöön, pohjaeläimiin ja kalastoon (merikaapeli, satamalaituri, vedyn ja metaanin tuotantolaitos)
 - Laitokselta mereen purettava lämpökuorma
- vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen (voimajohdot, vedyn ja metaanin tuotantolaitos).
 - Uusi 400 kV voimajohto, mahdolliset liikennevaikutukset laitoksen toiminnan aikana

Hankkeella voi olla lisäksi vähäistä suurempia vaikutuksia:

- linnustoon (vedyn ja metaanin tuotantolaitos, voimajohdot)
 - Ympäristön muutos rakentamisesta johtuen
- metsiin ja kasvilajistoon (voimajohdot, siirtoputkisto)
 - Ympäristön muutos rakentamisesta johtuen
- maisemaan ja kulttuuriympäristöön (vedyn ja metaanin tuotantolaitos, voimajohdot)
 - Korkeat rakenteet sekä voimajohtojen johtoaukea
- maankäyttöön (voimajohdot)
 - Maankäytön muutostarpeet

- alueen melutasoon
(vedyn ja metaanin tuotantolaitos, satama)
 - Toiminnan aikainen muutos laitosalueen lähialueiden melutasossa
- turvallisuuteen
(vedyn ja metaanin tuotantolaitos, hiilidioksidin siirtoputkisto)
 - Teollisuustoiminnan aiheuttamat onnettomuusriskit sekä liikenneturvallisuus
- aineelliseen omaisuuteen
(voimajohdot)
 - Maankäytön muutostarpeet
- maaperään (voimajohdot)
 - Maankäytön muutostarpeet, happamat sulfaattimaat
- Ilmatoon
(vedyn ja metaanin tuotantolaitos)
 - Alustavasti arvioitu positiivinen ilmastovaikutus

Hankkeella arvioidaan olevan vähäisiä tai ei lainkaan vaikutuksia:

- Tärinä
 - Laitoksella ei ole merkittäviä tärinälähteitä, huomioiden laitoksen sijainti Iso Järviluodon saarella
- Pohjavesiin
 - Hankealueen lähistöllä ei sijaitse luokiteltuja pohjavesialueita, voimajohtojen rakentamisen aikaiset mahdolliset pohjavesivaikutukset ovat paikallisia ja lyhytaikaisia

Edellä mainitut osa-alueet, joilla ei arvioidaan olevan selvästi vähäisiä tai ei lainkaan vaikutuksia, rajataan YVA-selostuksessa varsinaisen vaikutusten arvioinnin ulkopuolelle. Tarkemmat perustelut on esitetty luvussa 11 ja 16. Osioissa kuvataan lyhyesti myös osa-alueen nykytila ja perustellaan, miksi vaikutusten ei arvioida olevan vähäistä suurempia.

Ympäristövaikutusten arvioinnissa huomioidaan lisäksi mahdolliset yhteisvaikutukset alueella olevien tai suunniteltujen muiden vireillä olevien hankkeiden kanssa (ks. 27). Arvioinnissa tuodaan esille arviointiin liittyvät epävarmuustekijät ja haitallisten vaikutusten lieventämistoimenpiteet.

Arvioinnin suorittavat kokeneet vaikutusten arviointiin perehtyneet asiantuntijat. Ympäristövaikutusten arvioinnin tulokset kootaan YVA-selostukseen.

7.2 Tarkastelu- ja vaikutusalueiden rajaukset

Tarkastelualueella tarkoitetaan kullekin ympäristövaikutukselle eli vaikutustyyppille määritettyä aluetta, jolta vaikutusta selvitetään ja arvioidaan. Tarkastelualueen laajuus riippuu tarkasteltavasta vaikutustyyppistä. Alueet on pyritty määrittelemään niin suuriksi, ettei merkityksellisiä ympäristövaikutuksia voida olettaa ilmenevän alueiden ulkopuolella. Jos arviointityön aikana kuitenkin käy ilmi, että jollakin ympäristövaikutuksella on ennalta arvioitua laajempi vaikutusalue, määritellään sen tarkastelualue uudestaan YVA-selostukseen.

Ympäristövaikutuksille ohjelmavaiheessa määritellyt tarkastelualueiden rajaukset on esitetty kussakin tarkasteltavassa osa-alueessa ja esitetty kootusti taulukossa (Taulukko 7-1).

Taulukko 7-1. Vaikutusalueiden alustavat rajaukset

Vaikutusalue	Rajaus (km)
Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö	Laitos 2 km Hiilidioksidin siirtoputkisto 0,05 km Voimajohto 0,5 km
Maisema ja kulttuuriympäristö	Laitos 4 km, Hiilidioksidin siirtoputkisto 0,05 km Voimajohto 2 km
Arkeologinen kulttuuriperintö	0,1 km
Melu ja värinä	Laitos 2 km Voimajohto ≤0,1 km (lähialue)
Liikenne	≤ 0,1 km (lähialue)
Ilmanlaatu	Laitos 1,5 km Voimajohto 0,5 km
Ihmisten elinolot, viihtyvyys, virkistyskäyttö ja terveys	Laitos 2 km, Voimajohto 0,3 km
Maa- ja kallioperä	≤ 0,1 km (lähialue)
Pintavedet	1–2 km
Kasvillisuus- ja luontotyypit	0,1 km
Linnusto	Laitos, useita kilometrejä. Voimajohto 0,5 km (maankäyttöliinen)
Muu eläimistö	0,1 km
Suojelualueet, Ekologiset yhteydet	0,1 km Ekologisten yhteyksien ja luonnon-alueiden pirstoutumisen kohdalla vaikutukset arvioidaan kuitenkin laajemmin.
Ilmasto ja ilmatoriskit	Globaali
Luonnonvarojen hyödyntämien ja kiinteät jätteet	≤ 0,1 km (lähialue)
Onnettomuus- ja häiriötilanteet	Laitos 1,5 km Voimajohto 0,1 km

Vedyn ja metaanin tuotantolaitoksen välittömällä lähialueella tarkoitetaan tässä arviointimenettelyssä laitosaluetta sekä etäisyyttä 100 metrin säteellä. YVA-menettelyssä ei määritellä laitoksen riskivyyhykkeitä, joissa ei sallita herkkää maankäyttöä. Riskivyyhykkeet määritellään riskinarvioinnin ja mallinnusten perusteella laitoksen lupamenettelyiden yhteydessä.

Voimajohdon välittömällä lähialueella tarkoitetaan tässä arviointimenettelyssä 100 metrin vyyhykettä voimajohdon molemmin puolin. Voimajohdon lähialueella tarkoitetaan 300

metrin etäisyyttä voimajohdon molemmin puolin. Etäisyydet käsitellään pääsääntöisesti etäisyytenä tarkasteltavan voimajohdon keskilinjasta.

7.3 Yhteisvaikutusten arviointi

YVA-menettelyssä tulee tarkastella suunnitellun hankkeen mahdollisia yhteisvaikutuksia lähialueen muiden hankkeiden kanssa. Yhteisvaikutusten arvioinnissa huomioidaan alueen nykyiset ja alueelle suunnitellut toiminnot (katso luku 27), joiden kanssa hankkeella voi olla yhteisvaikutuksia ja, joista on saatavilla riittävät tiedot arviointia varten. Arvioinnissa tarkastelualueiden rajauksien lähtökohtana pidetään edellä luvussa 7.2 kuvattuja eri vaikutustyyppien tarkastelualueita, joita sovelletaan vedyn ja metaanin tuotantolaitoksen lisäksi lähiympäristön muihin hankkeisiin.

Yhteisvaikutusten arvioinnista vastaavat työryhmätaulukossa (Taulukko 1-1) esitetyt AFRYn asiantuntijat oman erityisosaamisensa mukaisesti ja arviointi suoritetaan YVA-selostuksessa.

Yhteisvaikutusten arvioinnin eteneminen vaiheittain:

1. Selvitetään lähialueen muut hankkeet ja toiminnot, joilla arvioidaan olevan yhteisvaikutuksia vedyn ja metaanin tuotantolaitos -hankkeen kanssa.
2. Tarkastellaan potentiaalisesti yhteisvaikutuksia aiheuttavia hankkeita ja toimintoja: mitkä ovat hankkeiden tai toimintojen aiheuttamat vaikutustyyppit sekä niiden vaikutusalueet.
3. Tarkastellaan, sijoittuvatko usean hankkeen tai toiminnon vaikutustyyppien vaikutusalueet päällekkäin. Lähtökohtaisesti yhteisvaikutustarkastelua tehdään alueista, joilla todetaan olevan päällekkäisiä vaikutusalueita.
4. Arvioidaan yhteisvaikutuksia määrällisesti, laadullisesti ja ajallisesti sekä samojen että eri vaikutustyyppien suhteen.
 - a. Sama vaikutustyyppi: tutkitaan esimerkiksi, kumuloituuko jollekin alueelle maisemavaikutuksia eri hankkeista ja mikä niiden merkittävyys on. Aineistona voidaan käyttää esimerkiksi valokuvasovitteita.
 - b. Pyritään hahmottamaan, miten eri hankkeiden tai toimintojen eri vaikutustyyppit vaikuttavat yhdessä määrätylle alueelle ja mikä niiden merkittävyys on.

7.4 Hankkeeseen tehtävät selvitykset

Tässä hankkeessa ympäristövaikutusten arviointityön osana tehdään lisäksi seuraavat selvitykset tukemaan olemassa olevaa aineistoa.

YVA-ohjelmavaiheessa tehdyt selvitykset:

- Iso Järviuodon kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys 2025
- Iso Järviuodon linnustonselvitys 2025
- Iso Järviuodon lepakkonselvitys 2025
- Iso Järviuodon perhosselvitys 2025
- Iso Järviuodon vesikasvillisuusselvitys 2025

YVA-selostusvaiheessa toteutettavat selvitykset:

- Voimajohtoreittien kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitykset (manterella)

- Voimajohtoreittien liito-orava selvitys
- Voimajohtoreittien viitasammakko selvitys
- Voimajohtoreittien pesimälinnusto selvitys
- Voimajohtoreittien kanalinnostoselvitys
- Voimajohtoreittien lepäilijälaskenta
- Voimajohtoreittien lepakkoselvitys
- Voimajohtoreittien arkeologinen inventointi (mantereella)
- Merikaapelin alueen luotaus, sedimenttitutkimus ja arkeologisen inventoinnin arviointi luotausdatan perusteella
- Power-to-gas laitoksen suuronnettomuusvaarojen arviointi (sisältäen mallinnuksen)
- Toiminnan aikainen melumallinnus (laitosalue)
- Vesistömallinnus
- Näkymäalueanalyysi ja valokuvasoitteet
- Natura-arviointi

Edellä mainitut selvitykset on kuvattu tarkemmin seuraavissa luvuissa kunkin vaikutustyyppien yhteydessä ja niiden tulokset esitetään YVA-selostuksessa.

7.4.1 Muihin hankkeisiin liittyvät selvitykset

Hankealueella ja sen läheisyydessä on tehty selvityksiä muihin hankkeisiin liittyen, muun muassa kaavoituksen yhteydessä. Tiedossa olevat selvitykset huomioidaan ympäristövaikutusten arvioinnissa (

Taulukko 7-2.).

Taulukko 7-2. Alueella tehtyjä selvityksiä.

Nimi	Tekijä	Vuosi
Rauman Järviluodon satama-alueen liikenneselvitys, Asemakaavamuutos 04-078	Sitowise Oy	2025
Järviluodon asemakaava-alueen luonnontilan ajantasaselvitys	Sitowise Oy	2025
Rauman Järviluodon maisemaselvitys	WSP Finland Oy	2025
Iso Järviluodon pohjoisen puoleinen laiturialue - Sedimenttien ympäristötekniinen tutkimusraportti	WSP Finland Oy	2025
Iso Järviluodon ja mantereen välinen uusi manneryhteys - Hydrologinen mallinnus	WSP Finland Oy	2025
Rauman koillisen teollisuusalueen laajennuksen luontoselvitykset 2024	Sitowise Oy	2025
Järviluodon pengertien rakentamisen kalataloudellinen ennakkotarkkailu	KVY Tutkimus Oy	2024
Ensimmäisen maailmansodan aikaisten linnoitusvarustusten dokumentointi	Muuritutkimus Oy	2024
Iso Järviluodon pohjoisrannan arkeologinen vedenalaisinventointi	ARK-Sukellus Oy	2024
Pitkäaikaiset ympäristömelumittaukset	Promethor	2024
Telakan ympäristömelumittaus	A-insinöörit	2024
Rauman merialueen kasviplanktonitutkimus vuonna 2023	Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy	2024
Järviluodon pengertien rakentamisen kalataloudellinen ennakkotarkkailu	KVY Tutkimus Oy	2023
Stakunnan rakennetut kulttuuriympäristöt	Ramboll Finland Oy	2023

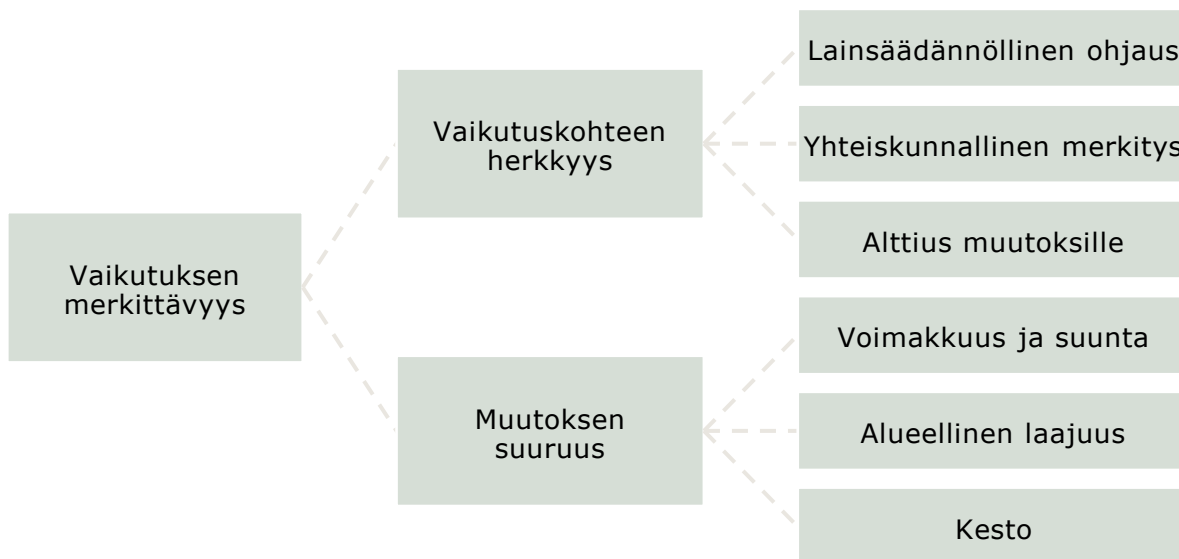
Nimi	Tekijä	Vuosi
Rauman Kollan osan 3 luontoselvitys 2023	Ahlman Group Oy	2023
Rauman Kollan osan 2 luontoselvitys 2022	Ahlman Group Oy	2022
Rauman Kollan luontoselvitys 2021	Ahlman Group Oy	2021
Rauman Kortelan liito-oravaselvitys 2020	Ahlman Group Oy	2020
Rauman Pitkänjärvenojan taimenen esiintymis- ja lisääntymisalueiden kartoitus	Ahlman Group Oy	2019
Rauman Pitkänjärvenojan vaellussiian lisääntymisalueiden kartoitus	Ahlman Group Oy	2019
Rauman merialueen pohjaeläintutkimus	Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy	2019
Rauman Kortelan lepakkoselvitys 2019	Ahlman Group Oy	2019
Kortela, Vasarainen, Soukainen-Maisemaselvitys 2018	Rauman kaupunki	2018
Rauman Kortelan pystykiurunkannus- ja pikkuapollonselvitys 2017	Ahlman Group Oy	2017
Rauman Koillisen teollisuusalueen itäpuolen luontoselvitys 2016	Ahlman Group Oy	2016
Rauman Maanpään vesilintulaskennat ja kehrääjäselvitys 2015	Ahlman Group Oy	2015
Rauman Maanpään liito-oravaselvitys 2015	Ahlman Group Oy	2015
Järviluodon pengertien vaikutukset virtauksiin ja jäteveden kulkeutumiseen	Suomen Ympäristövaikutusten Arviointikeskus Oy	2014
Rauman Kortelan, Vasaraisen ja Soukaisten osayleiskaavaalueen luontoselvitys 2013	Ahlman Group Oy	2014
Rauman Maanpään luontoselvitys 2014	Ahlman Group Oy	2014
Rauman Kortelan, Vasaraisen ja Soukaisten osayleiskaavaalueen luontoselvitys 2013	Ahlman Group Oy	2014
Rauma Vasarainen-Kortela Osayleiskaava-alueen arkeologinen inventointi 2014	Satakunnan Museo	2014
Kortelan, Vasaraisten ja Soukaisten kylien rakennusinventointi 2014	Satakunnan Museo	2014
Rauman Unajan ja voiluoto-Anttilan osayleiskaavojen luontoselvitys	Ahlman	2012
Rauman kaava-alueiden muinaisjäännösinventointi	Satakunnan museo	2009

7.5 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyyden arviointi

Ympäristövaikutusten merkittävyyttä arvioidaan vertaamalla ympäristön sietokykyä kunkin ympäristörasituksen suhteen ottaen huomioon alueen nykyinen ympäristökuormitus. Vaikutusten ja niiden merkittävyyden arvioinnissa hyödynnetään soveltuvin osin EU:n LIFE+IMPERIA-hankkeessa (Marttunen ym. 2015) kehitettyjä niin sanottuja monitavoitearviointien käytäntöjä ja työkaluja.

Vaikutusten merkittävyys koostuu alueen tai kohteen herkkyydestä sekä hankkeen aiheuttaman muutoksen suuruudesta (Kuva 7-1). Vaikutuskohteen herkkyys kuvaa vaikutuskohteen tai -alueen ominaispiirteitä. Sen osatekijöitä ovat vaikutukseen liittyvä lainsäädännöllinen ohjaus (lait, ohjelmat, ohjeistot, kaavoitus), alueen tai asian yhteiskunnallinen merkitys sekä kohteen alttius muutoksille. Yhteiskunnalliseen merkitykseen vaikuttavat muun muassa alueen virkistyskäyttö- ja luontoarvot, vaikutuksen kokijoiden määrä ja ristiriitojen mahdollisuus. Muutosalttiuteen vaikuttavat puolestaan kyky sietää muutoksia ja herkkien kohteiden määrä. Muutoksen suuruus kuvaa hankkeen aiheuttaman muutoksen

ominaispiirteitä, jossa muutoksen suunta voi olla joko kielteinen tai myönteinen. Suuruus koostuu muutoksen voimakkuudesta ja suunnasta, alueellisesta laajuudesta ja kestosta.



Kuva 7-1. IMPERIA-hankkeessa käytetty vaikutusten merkittävyyden arvioimistapa (Marttunen ym. 2015).

Hankkeen ympäristövaikutusten kokonaismerkittävyyttä kuvataan yhteenvetotaulukossa kussakin vaikutusarviointiosiossa. Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa huomioidaan vaikutuksen ajallinen kesto ja laajuus sekä vaikutuskohteen herkkyys. Vaikutusten merkittävyyttä arvioidaan edellä kuvattujen vaikutuskohteen herkkyyden ja hankkeen aiheuttaman muutoksen suuruuden perusteella soveltaen IMPERIA-hankkeessa kehitettyä arviointikehikkoa (Taulukko 7-3). Taulukossa kuvataan kielteistä vaikutusta punaisen sävyin ja myönteistä vaikutusta vihreän sävyin.

Taulukko 7-3. Arvioinnissa käytetty, vaikutusten kokonaismerkittävyyttä kuvaava taulukko (IMPERIA-hankkeessa kehitettyä taulukkoa mukailen).

Vaikutuksen merkittävyys		Kielteinen					Muutoksen suuruus			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	

Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa käytetään taulukossa (Taulukko 7-4) esitettyjä kriteerejä.

Taulukko 7-4. Vaihtoehtojen merkittävyyden arvioinnissa käytettävät kriteerit.

	Erittäin suuri ++++	Hanke aiheuttaa erittäin selvästi havaittavan myönteisen ja pitkäaikaisen muutoksen, joka vaikuttaa alueellisesti ihmisten päivittäiseen elämään ja ympäröivään luontoon.
Vaikutusten merkittävyys	Suuri +++	Hanke aiheuttaa selvästi havaittavan myönteisen ja pitkäaikaisen muutoksen, joka vaikuttaa alueellisesti ihmisten päivittäiseen elämään tai ympäröivään luontoon.
	Kohtalainen ++	Hanke aiheuttaa selvästi havaittavan myönteisen muutoksen, joka vaikuttaa paikallisesti ihmisten päivittäiseen elämään tai ympäröivään luontoon.
	Vähäinen +	Hankkeen aiheuttama myönteinen muutos on havaittavissa, mutta ei juuri aiheuta muutosta ihmisten päivittäisiin toimiin tai ympäröivään luontoon.
	Ei vaikutusta	Muutos on niin pientä, että se ei käytännössä ole havaittavissa eikä se aiheuta lainkaan haittaa tai hyötyä.
	Vähäinen -	Hankkeen aiheuttama kielteinen muutos on havaittavissa, mutta ei juuri aiheuta muutosta ihmisten päivittäisiin toimiin tai ympäröivään luontoon.
	Kohtalainen --	Hanke aiheuttaa selvästi havaittavan kielteisen muutoksen, joka vaikuttaa paikallisesti ihmisten päivittäiseen elämään tai ympäröivään luontoon.
	Suuri ---	Hanke aiheuttaa selvästi havaittavan kielteisen ja pitkäaikaisen muutoksen, joka vaikuttaa alueellisesti ihmisten päivittäiseen elämään tai ympäröivään luontoon.
	Erittäin suuri ----	Hanke aiheuttaa erittäin selvästi havaittavan kielteisen ja pitkäaikaisen muutoksen, joka vaikuttaa alueellisesti ihmisten päivittäiseen elämään tai ympäröivään luontoon.

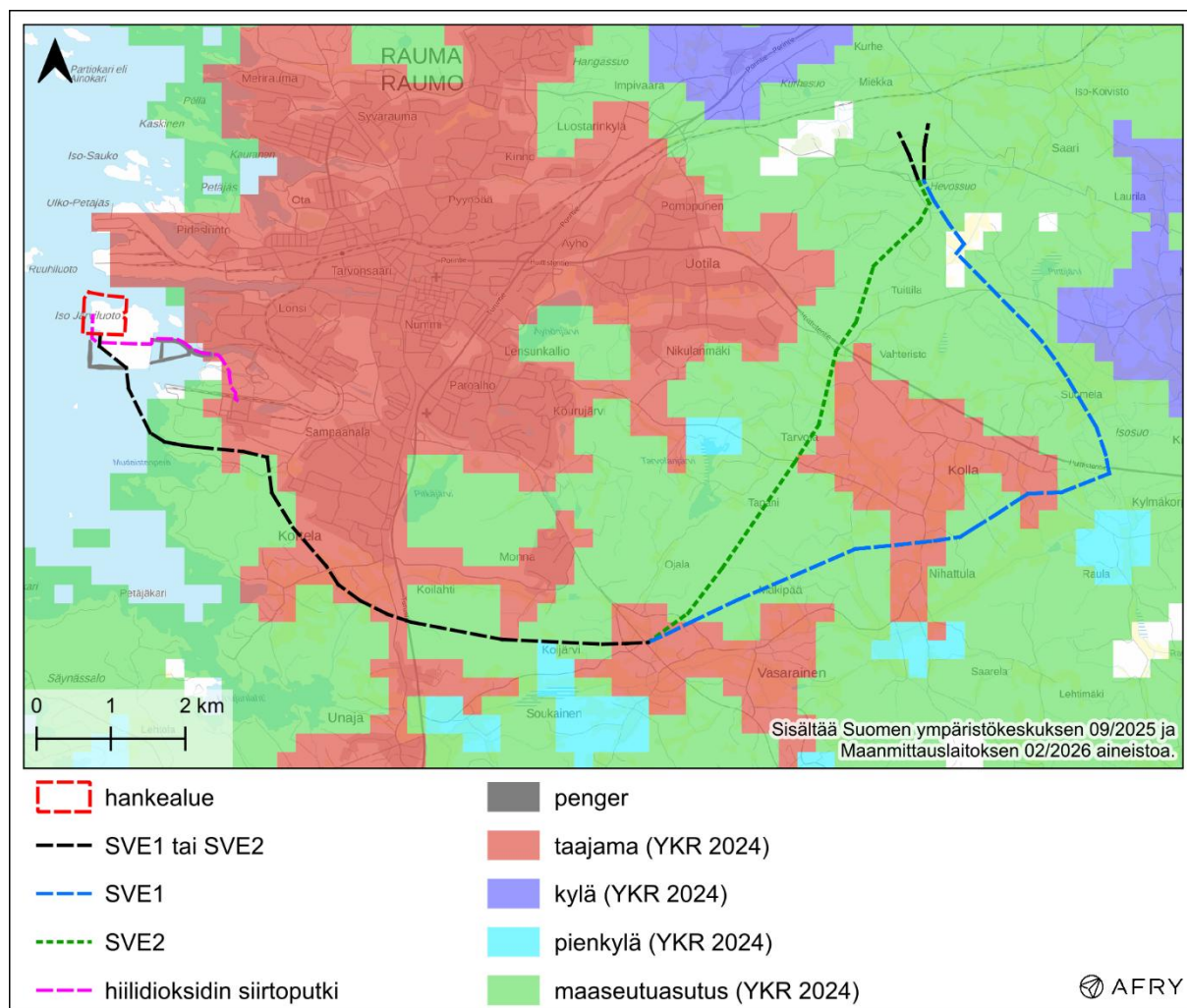
Hankkeen ympäristövaikutukset eri vaikutusosa-alueittain kootaan vertailua varten taulukkoon, jossa vaikutukset esitetään tiivistetysti ja luokiteltuna myönteisiin, kielteisiin ja neutraaleihin ympäristövaikutuksiin. Hankkeen ympäristövaikutuksia tarkastellaan vertaamalla hankkeen toteutuksen aiheuttamia muutoksia nykytilanteeseen. Vaihtoehtoja vertaillaan siten, että vaihtoehtojen keskeiset ympäristövaikutukset tulevat huomioiduksi.

8 YHDYSKUNTARAKENNE JA MAANKÄYTTÖ

8.1 Nykytila

Hankkeen laitosalue sijoittuu Rauman keskustan länsipuolelle. Voimajohton reittivaihtoehdot kiertävät Rauman taajama-alueen etelä- ja itäpuolelta. Yhdyskuntarakenteen aluejaon (YKR) mukaan hankealue sijoittuu luokittelemattomalle alueelle, mutta Rauman taajaman välittömään läheisyyteen (Kuva 8-1).

Voimajohtoreitit SVE1 ja SVE2 sijoittuvat pääosin maaseutualueen alueelle (Kuva 8-1). Reittivaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 yhteinen osuus laitosalueelta kaakkoon sijoittuu luokituksen mukaiselle taajama-alueelle Kortelan ja Vasaraisen alueella sekä vähäisessä määrin pienkylän alueelle Kojjärven kohdalla. Reitti SVE1 sijoittuu luokitellulle taajama-alueelle myös Nihatulan ja Kollan ympäristössä. Reitti SVE2 sivuaa taajama-aluetta Tarvolan kohdalla. Maaseutualueen aluetta on erityisesti valtatie 12 pohjoispuoleisilla reittiosuoksilla sekä Tapanin, Ojalan ja Mäkipään ympäristössä.



Kuva 8-1. Yhdyskuntarakenteen aluejako (YKR) hanketoimintojen ympäristössä.

Hankkeen laitosalue sijoittuu Iso Järviluodon saarelle, jota on laajennettu 2010-luvulla maantäytöillä alkuperäisen saaren eteläpuolelle. Alueelle on rakennettu pengertie Vähä Järviluodon saaren kautta Rauman telakan suunnalta. Suunnittelualue sijoittuu laajentuneen

Iso Järviluodon saaren luoteisosaan, missä sijaitsee pääasiassa puutonta maatäyttöaluetta sekä pohjoisosassa kalliota.

Hiilidioksidin siirtoputki sijoittuu Iso Järviluodon länsireunasta itäreunaan sekä Iso Järviluodon ja Rauman sellutehtaan välisellä alueella rakennettavalle penkereelle ja puustoltaan vaihtelevaan maastoon mantereella. Sampaanalanlahden lounaispuolella reitti risteää kallioalueen, kahden kapean vesialueen, kahden tien sekä rautatien kanssa.

Hankkeen kartoilla esitettävät, mutta tähän ympäristövaikutusten arviointiin kuulumattomat penkereet sijoittuvat merialueelle lähelle maatäytöin kehitettyjä alueita.

Voimajohtoreitit SVE1 ja SVE2 yhteinen osuus Iso Järviluodon ja Kodisjoentien välillä sijoittuu pääasiassa kallioiselle metsäalueelle, mutta erityisesti Kortelan eteläpuolella myös peltoalueelle. Reittiosuus risteää Satavakka Oy:n 110 kilovoltin voimajohdon kanssa Kojärven kohdalla. Reittiosuuden lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat Kortelan eteläpuolella sekä Unajantien ympäristössä. Asuin- ja lomarakennusten sijoittumisesta kerrotaan enemmän luvuissa 14.1.2.1 ja 14.1.3.1.

Voimajohtoreitin SVE1 osuus Kodisjoentien ja Isosuon välillä sijoittuu pääasiassa metsäalueelle. Reittiosuus sijoittuu paikoin peltoalueelle Kodisjoentien itäpuolella, Mäkipäässä, Suuniitussa, Nihattulan pohjoispuolella sekä Kaupinvuoren lounais- ja kaakkoispuolella. Reitti SVE1 sijoittuu Isosuon ja Rauman tasavirta-aseman välillä nykyisten neljän voimajohdon rinnalle, jotka sijoittuvat peltoalueelle Leppäjärvenojan ympäristössä ja Hevossuon jäteaseman ympäristössä sekä muilta osin pääasiassa metsäalueelle. Reitti SVE1 risteää nykyisten neljän voimajohdon kanssa Hevossuonpellon kohdalla. Tiestön osalta SVE1 risteää Hevossuontien, Murtamontien ja Huittistentien (valtatie 12) kanssa.

Voimajohtoreitin SVE2 osuus Kodisjoentien ja Hevossuon jäteaseman välillä sijoittuu pääasiassa metsäiselle ja kallioiselle alueelle. Reitin kohdalle sijoittuu paikoin peltoalueita Kodisjoentien itäpuolella, Tarvolan ympäristössä, Uudenmaankallion pohjoispuolella sekä Hevossuon jäteaseman lähistöllä. Reitti SVE2 risteää muun muassa Kourulantien, Uotilan vanhantien sekä Huittistentien (valtatie 12) kanssa.

Voimajohtoreittien SVE1 ja SVE2 yhteiset vaihtoehtoiset osuudet Hevossuon jäteaseman ja Rauman tasavirta-aseman välillä sijoittuvat joko lännemmäksi nykyiseen voimajohtokäytävään tai idemmäksi peltoalueelle ja hakkuuaukioalueelle sekä paikoin metsäalueelle.

8.1.1 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT) ovat osa alueidenkäyttölain mukaista alueidenkäytön suunnittelujärjestelmää. Valtioneuvosto päätti valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista 14.12.2017.

Valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden tehtävänä on muun muassa auttaa saavuttamaan alueidenkäyttölain sekä alueidenkäytön suunnittelun tavoitteet, joista tärkeimmät ovat hyvä elinympäristö ja kestävä kehitys. VAT:eet jakautuvat viiteen kokonaisuuteen, jotka ovat:

- toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen,
- tehokas liikennejärjestelmä,
- terveellinen ja turvallinen elinympäristö,
- elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat, ja uusiutumiskykyinen energiahuolto.

Tämä hanke liittyy erityisesti toimivien yhdyskuntien ja kestävästä liikkumisesta sekä uusiutumiskykyisen energiahuollon tavoitekokonaisuuksiin. Arviointiselostusvaiheessa (YVA-selostus) kuvataan tarkemmin hankkeen suhdetta valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin.

8.1.2 Maakuntakaavat

Satakunnassa on voimassa kolme maakuntakaavaa:

- **Satakunnan maakuntakaava** (hyväksytty Satakunnan maakuntavaltuustossa 17.12.2009, lainvoimainen 13.3.2013 korkeimman hallinto-oikeuden KHO päätöksellä)
- **Satakunnan vaihemaakuntakaava 1** (hyväksytty Satakunnan maakuntavaltuustossa 13.12.2013, lainvoimainen 6.5.2016 KHO)
- **Satakunnan vaihemaakuntakaava 2** (hyväksytty Satakunnan maakuntavaltuustossa 17.5.2019, lainvoimainen 1.7.2019)

Hankealueelle on osoitettu kaavamerkintöjä Satakunnan maakuntakaavassa ja Satakunnan vaihemaakuntakaavassa 2. Sen sijaan vaihemaakuntakaavassa 1 osoitettuja maakunnallisesti merkittäviä tuulivoimatuotannon alueita sekä niihin liittyviä energiahuollon alueita ei ole osoitettu hanketoimintojen alueelle tai niiden läheisyyteen.

8.1.2.1 Laitosalue ja sen ympäristö




Voimassa olevien maakuntakaavojen yhdistelmäkartassa (Kuva 8-2) Laitosalueen itä- ja pohjoisosaan on osoitettu teollisuus- ja varastotoimintojen aluetta (T1), johon liittyvällä merkinnällä "-1" osoitetaan merkittävät teollisuus- ja varastoalueet, joille saa sijoittaa vaarallisia kemikaaleja valmistavia tai varastoivia laitoksia, ja joita koskee EU-direktiivi 96/82/EY vaarallisten aineiden aiheuttamien suuronnettomuusriskien torjunnasta (SEVESO II- direktiivi). Merkintä "T1" rajautuu siten, että hankealueen länsi- ja eteläosaan ei ole osoitettu aluumerkintöjä. Kuitenkin koko laitosalueelle ja sitä ympäröiville alueille on osoitettu satamatoimintojen kehittämisen kohdealuetta (Is) sekä suojavyöhykettä (sv1). Suojavyöhykkeeseen liittyvällä merkinnällä "-1" osoitetaan vaarallisia kemikaaleja valmistavan tai varastoivan laitoksen suojavyöhyke (konsultointivyöhyke). Lisäksi laaja-alaisesti Rauman alueelle on osoitettu kaupunkikehittämisen kohdevyöhykettä (kk).



Voimassa olevissa maakuntakaavoissa alueelle sekä sen läheisyyteen osoitetut kaavamerkinnät ja suunnittelumääräykset on esitetty liitteessä 2. Lisäksi laitosalueen kohdalle osoitettujen kaavamerkintöjen suunnittelumääräykset on osoitettu taulukossa 8-1.

Maakuntakaavayhdistelmässä alueen pohjoispuolelle on osoitettu satama-alueita (LS) ja länsipuolelle saaristoon virkistysaluetta (V). Hankealueen pohjoisosaan rajautuvasti osoitetaan myös laivaväylä.

Hiilidioksidin siirtoputken alueelle on osoitettu taulukossa 8-1 osoitetut kaavamerkinnät.

Taulukko 8-1. Laitosalueelle maakuntakaavayhdistelmässä osoitettujen maakuntakaava-merkintöjen suunnittelumääräykset.

Alue- tai kohdevaraus	Suunnittelumääräys
<p>TEOLLISUUS- JA VARASTO-TOIMINTOJEN ALUE (T1)</p> <p></p> <p><i>(Satakunnan maakuntakaava)</i></p>	<p>Alueen suunnittelussa tulee erityistä huomiota kiinnittää liikenteellisten olosuhteiden järjestämiseen sekä huolehtia, että teollisuustuotannosta tai muusta toiminnasta viereisten alueiden ympäristölle ja asutukselle sekä mahdollisille pohjavesialueille aiheutuvat merkittävät haitalliset vaikutukset estetään.</p> <p>-1:</p> <p>Alueen suunnittelussa on otettava huomioon alueella sijaitsevista laitoksista tai vaarallisten kemikaalien valmistuksesta, varastoinnista tai kuljetuksesta lähiympäristölle ja alueelle sijoituville toiminnoille mahdollisesti aiheutuvat riskit.</p> <p>Alueen suunnittelussa tulee palo- ja pelastusviranomaiselle sekä tarvittaessa Turvatekniikan keskukselle (TUKES) varata mahdollisuus lausunnon antamiseen.</p>
<p>SATAMATOIMINTOJEN KEHITTÄMISEN KOHDEALUE (Is)</p> <p></p> <p><i>(Satakunnan maakuntakaava)</i></p>	<p>Alueen käyttöä suunniteltaessa tulee turvata pitkän aikavälin satamatoimintojen kehittämisedellytykset ja aluevaraukset.</p> <p>Satamatoimintojen suunnittelussa on otettava huomioon vaikutukset maisemaan, asutukseen, loma-asutukseen, yleiseen virkistykseen, linnustoon, muuhun elämistöön sekä vedenalaiseen luontoon ja vedenalaiseen kulttuuriperintöön.</p> <p>Aluetta suunniteltaessa tulee Liikennevirastolle, satamatoiminnasta vastaavalle taholle ja museoviranomaiselle varata mahdollisuus lausunnon antamiseen.</p>
<p>SUOJAVYÖHYKE (sv1)</p> <p></p> <p><i>(Satakunnan maakuntakaava)</i></p>	<p>Suunnittelussa on otettava huomioon alueella sijaitsevista laitoksista tai vaarallisten kemikaalien valmistuksesta, varastoinnista tai kuljetuksesta ympäristölle ja alueelle sijoituville toiminnoille mahdollisesti aiheutuvat riskit.</p> <p>Suunniteltaessa riskille alttiiden toimintojen sijoittamista suojavyöhykkeelle tulee palo- ja pelastusviranomaiselle sekä tarvittaessa Turvatekniikan keskukselle (TUKES) varata mahdollisuus lausunnon antamiseen.</p>

Alue- tai kohdevaraus	Suunnittelumääräys
<p>KAUPUNKIKEHITTÄMISEN KOHDEVYÖHYKE (kk)</p>  <p>(Satakunnan maakuntakaava)</p>	<p>Aluerakenteeltaan monikeskuksisia vyöhykkeitä kehitetään eheyttämällä olemassa olevien keskusten ja taajamien yhdyskuntarakennetta sekä turvaamalla viher- ja virkistysverkon jatkuvuus sekä palvelujen saatavuus.</p> <p>Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee edistää elinympäristöjen toimivuutta ja taloudellisuutta hyödyntämällä rakennettuja verkostoja, vähentämällä liikennetarvetta sekä edistämällä joukkoliikenteen ja kevytliikenteen edellytyksiä.</p> <p>Alueen arkeologiset kohteiden, valtakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden sekä merkittävien kulttuuriympäristöjen tulee olla alueidenkäytön suunnittelun lähtökohtina.</p>
<p>MATKAILUN KEHITTÄMIS-VYÖHYKE (mv3)</p>  <p>(Satakunnan maakuntakaava)</p>	<p>Vyöhykkeiden sisällä toteutettavassa alueidenkäytön suunnittelussa on kiinnitettävä erityistä huomiota matkailuelinkeinojen ja virkistyspalveluiden kehittämiseen. Suunnittelussa on otettava huomioon toteutettavien toimenpiteiden yhteensovittaminen kulttuuri-, maisema- ja luontoarvoihin sekä olemassa oleviin elinkeinoihin ja asutukseen.</p> <p>Matkailuun liittyviä toimintoja suunniteltaessa ja vyöhykkeen vetovoimaisuutta kehitettäessä tulee ottaa huomioon vyöhykkeen erityisominaisuudet ja niiden ominaispiirteiden säilyttäminen.</p>

8.1.2.2 Voimajohtoreitit

Voimajohtoreittien SVE1 ja SVE2 läntisempi yhteinen osuus sijoittuu laitosalueen ja Kodisjoentien väliselle alueelle. Voimassa olevissa maakuntakaavoissa reittiosuuden suuntaisesti ja sen kanssa risteten on osoitettu kaksi rautatieliikenteen yhteystarvetta sekä tieliikenteen yhteystarve. Turuntien (vt 8) kohdalla yhteinen osuus risteää historiallisen tien sekä kaksiajorataiseksi parannettavan päätien (vt) kanssa. Yhteinen osuus risteää myös ulkoilureitin yhteystarpeen kanssa Kojjärven kohdalla sekä tärkeän yhdystien / kokoojakadun (yt) kanssa Kodisjoentien kohdalla. Kortelan kohdalla yhteinen osuus sijoittuu maakuntakaavoissa osoitetun taajamatoimintojen alueen (A) oheen. Yhteinen osuus sijoittuu osoitetun jätevedenpuhdistamon (et-j) sekä siirtoviemäriin yhteystarpeen (j) väliin Kortelan pohjoispuolella. Risteävästi on osoitettu ohjeellinen yhdysvesijohto (V), yhdysvesijohto (V), yhdysvesijohdon yhteystarve (V), maakaasuverkon yhteystarve (k), matkailun ja virkistyskehittämisen yhteystarve, ulkoilureitin yhteystarve, siirtoviemäri (j), voimalinja (z) sekä valtatie / kantatie.

Hevossuon jäteaseman läheisyyteen sijoittuvien voimajohtoreittien SVE1 ja SVE2 yhteisen osuuden (vaihtoehtoisten osuuksien) kohdalle on osoitettu jätteenkäsittelyaluetta (EJ),

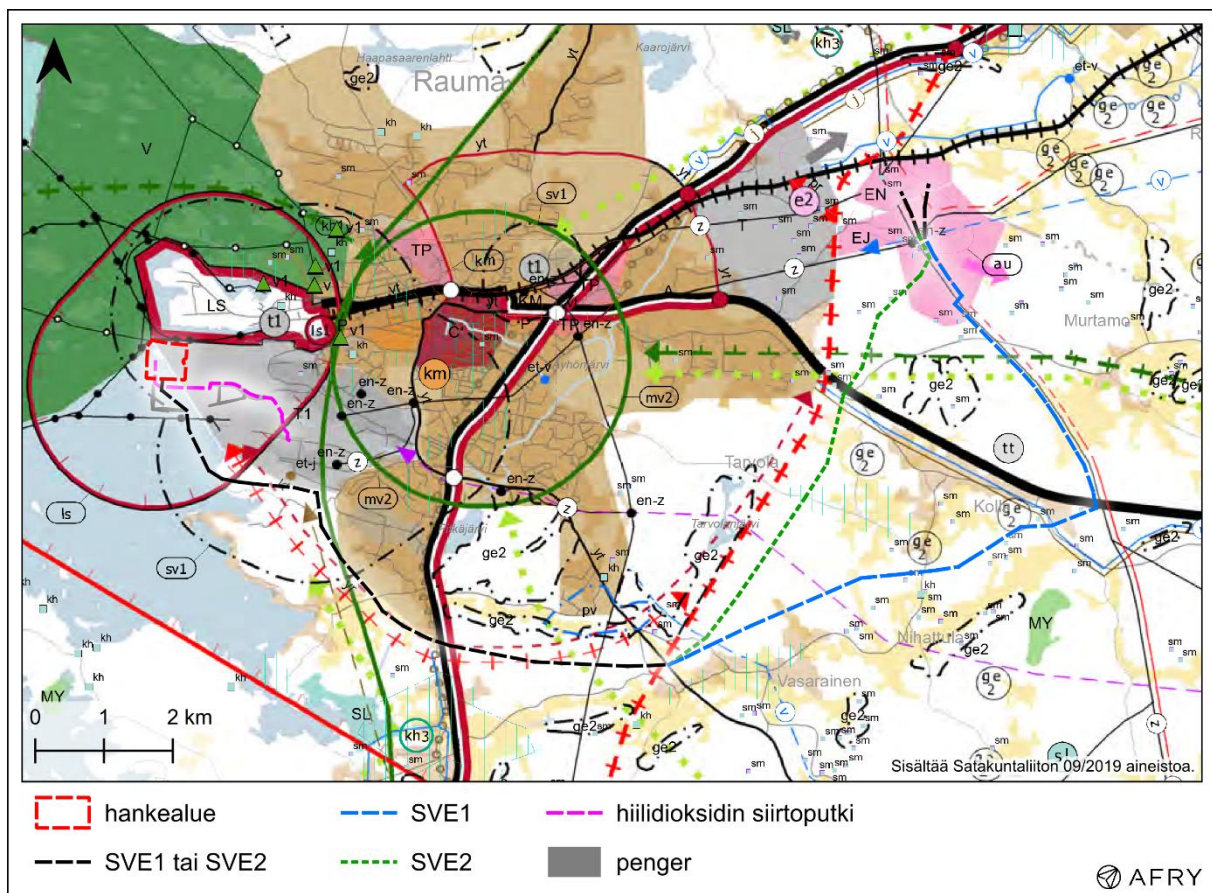
jolle on osoitettu myös muinaismuistoalueita (sm), sekä energiahuollon aluetta (EN). Lisäksi Satakunnan vaihemaakuntakaavassa 2 alueelle on osoitettu aurinkoenergian tuotannon kehittämisen kohdealueita (au). Alueelle on osoitettu myös pohjoiseteläsuuntaiset sekä itälänsisuuntaiset voimalinjat (z) sekä kaksi ohjeellista voimalinjaa.

Reitin SVE1 itsenäinen osuus sijoittuu Kollan ympäristössä lähelle maakuntakaavassa osoitettuja arvokkaita geologisia muodostumia (ge) sekä muinaismuistoalueita (sm). Reitti SVE1 sijoittuu Huittistentien (vt 12) sekä Hevossuon jäteaseman välillä maakuntakaavassa osoitettujen voimajohdon (z) sekä ohjeellisen voimalinjan (z) oheen risteten niiden kanssa Hevossuonpellon kohdalla.

Reitin SVE2 itsenäisen osuuden kohdalle Tarvolan alueella on osoitettu maakunnallisesti merkittävää kulttuuriympäristöä (kh2, Tarvolan kylä ja kulttuurimaisema). Reitti sijoittuu myös lähelle osoitettua muinaismuistoaluetta (sm) Ruoholan eteläpuolella.

Satakunnan voimassa olevien maakuntakaavojen yhdistelmäkartassa hanketoimintojen alueelle osoitetut kaavamerkinnot ja suunnittelumääräykset on esitetty liitteessä 2.

Satakunnan maakuntakaavassa osoitetut koko maakuntakaava-alueita koskevat suunnittelumääräykset on esitetty liitteen 2 taulukossa 2. Vaihemaakuntakaavassa 1 osoitettu yleinen suunnittelumääräys liittyy tuulivoimatuotantoon (Satakuntaliitto 2019a). Vaihemaakuntakaavassa 2 osoitetut koko vaihemaakuntakaava-alueita koskevat suunnittelumääräykset liittyvät kauppaan, turvetuotantoon ja aurinkoenergiaan (Satakuntaliitto 2019b).



Kuva 8-2. Ote Satakunnan voimassa olevista maakuntakaavoista hanketoimintojen ympäristöstä.

8.1.3 Vireillä olevat maakuntakaavat

Koko Satakunnan maakunnan alueella on vireillä **Satakunnan maakuntakaava 2050**, jonka laatiminen on aloitettu vuonna 2021. Maakuntakaava laaditaan kaikki maankäyttömuodot kattavana kokonaismaakuntakaavana, jossa käsitellään yhdyskuntarakenteen ja alueidenkäytön periaatteita sekä kehittämisen kannalta tarpeellisia alueita koko maakunnan alueella. Voimaan tullessaan Satakunnan maakuntakaava 2050 kumoo aiemmat kokonais- ja vaihemaakuntakaavat. Kaavan hyväksymisvaihe ajoittuu mahdollisesti vuosille 2026 ja 2027. (Satakuntaliitto 2026a).

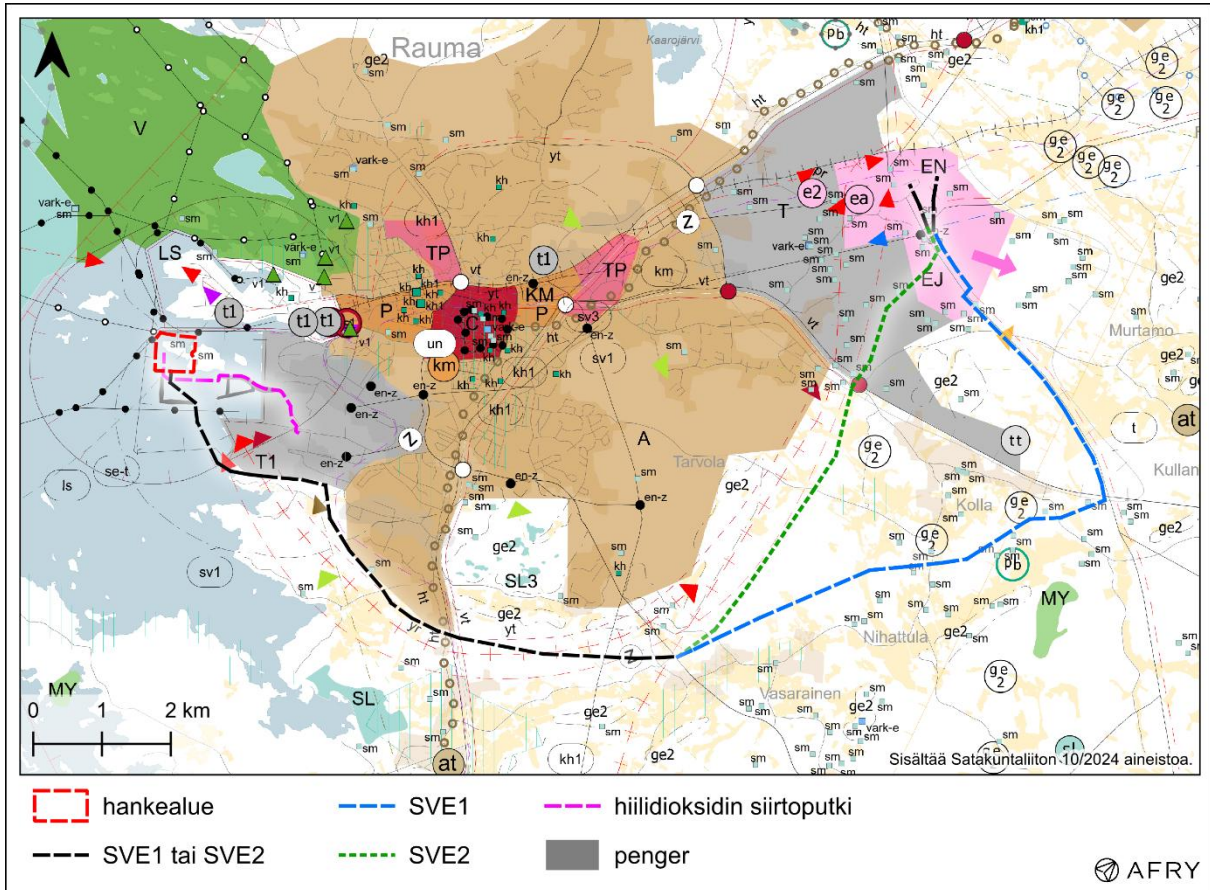
Satakuntaliiton maakuntahallitus asetti 14.10.2024 Satakunnan maakuntakaavan 2050 valmisteluvaiheen aineiston julkisesti nähtäville ja pyysi aineistosta lausunnot. Aineisto oli nähtävillä alueidenkäyttölain 62 §:n sekä maankäyttö- ja rakennusasetuksen 30 §:n mukaisesti 4.11.–5.12.2024. Maakuntahallitus hyväksyi 17.3.2025 vastineet valmisteluvaiheen aineistoista annettuihin lausuntoihin ja mielipiteisiin. Kaava-aineistoa päivitetään laadittujen vastineiden pohjalta. Satakunnan maakuntakaava 2050 etenee seuraavaksi ehdotusvaiheeseen. (Satakuntaliitto 2026b)

Satakunnan maakuntakaavan 2050 luonnoksessa hankkeen laitosalueen kohdalle on osoitettu selvitysalue (se-t), johon liittyvällä merkinnällä "-t" osoitetaan teollisuus- ja varastotoimintojen selvitysalueet. Laitosalueen kohdalle on osoitettu myös muinaismuistoalue (sm) sekä hankealueen itäreunaan rajautuvasti toinen sm-kohde. Hankkeen laitosalueen länsi- ja pohjoisosa sijoittuu osoitetulle luonnon monimuotoisuuden ydinalueelle (luo), jolla osoitetaan laaja saaristoalue Rauman ja Eurajoen alueella. Myös kaavaluonnoksessa alueelle on osoitettu satamatoimintojen kehittämisen kohdealue (ls).

Voimajohtoreittien SVE1 ja SVE2 osalta muutoksena voimassa oleviin maakuntakaavoihin on, että kaavaluonnoksessa osoitetaan sähkönsiirron yhteystarve reittivaihtoehdon SVE2 linjausta mukaillen hankealueen ja Hevossuon välille. Uutena merkintänä reitti SVE1 risteää matkailun ja virkistykseen kehittämisen yhteystarpeen kanssa Vahamaansuon kohdalla. Reitin SVE1 eteläpuolelle on osoitettu perinnebiotooppi (pb). Reitin SVE2 varrelle on osoitettu uusi eritasoliittymä Huittistentien (vt 12) kohdalle, jonka kohdalla valtatie 12 on osoitettu kaksiajorataiseksi parannettavaksi päätieksi (vt). Reitin SVE2 pohjoisosan alueelle on osoitettu myös teollisuus- ja varastotoimintojen aluetta (T). Lisäksi sekä reitin SVE1 että SVE2 koillispäädyt sijoittuvat teollisuustoimintojen kehittämisen kohdealueelle (t).

Satakunnan maakuntakaavan 2050 luonnoksessa kaasuverkon yhteystarve (k) sijoittuu reittivaihtoehtojen koillispään pohjoispuolelle ja voimassa olevissa maakuntakaavoissa reittivaihtoehtojen kanssa risteävä linjaus on poistettu. Lisäksi kaavaluonnoksessa ei osoiteta vaihemaakuntakaavassa 2 osoitettua aurinkoenergian tuotannon kehittämisen kohdealue (au).

Kaikkien hanketoimintojen alueelle, lukuun ottamatta reitin SVE1 Kullanperän osuutta, on osoitettu matkailun ja virkistykseen kehittämisvyöhykettä (mv).



Kuva 8-3. Ote Satakunnan maakuntakaavan 2050 luonnoksesta hanketoimintojen ympäristöstä.

8.1.4 Yleiskaavat

Rauman kaupungissa on voimassa 25.3.2019 hyväksytty oikeusvaikutteinen Rauman yleiskaava 2030 sekä useita osayleiskaavoja.

8.1.4.1 Laitosalue ja hiilidioksidin siirtoputki

Pääosalla hankkeen laitosalueesta on voimassa **Rauman yleiskaava 2030** (Kuva 8-4), jossa hankealueelle on osoitettu uutta satamalaajennukselle ja/tai teollisuuden käyttöön varattavaa aluetta (LS/Tkem). Kaavamerkinnän mukaan:

- *Alue varataan satamalaajennuksen käyttöön, mutta ennen satamalaajennuksen toteuttamista aluetta voidaan käyttää teollisuuden tarpeisiin.*
- *Ennen alueella tehtäviä vesirakennushankkeita on oltava yhteydessä Museovirastoon vedenalaisen kulttuuriperintöön liittyvän selvityksen järjestämiseksi.*

Alue sijoittuu Rauman yleiskaavassa 2030 osoitetulle vaarallisia kemikaaleja valmistavan tai varastoivan laitoksen suojavyöhykkeelle (sv1). Merkinnän sv1-mukaan:

- *Suunnittelussa on otettava huomioon alueella sijaitsevista laitoksista tai vaarallisten kemikaalien valmistuksesta, varastoinnista tai kuljetuksesta ympäristölle ja alueelle sijoitettaville toiminnoille mahdollisesti aiheutuvat riskit. Suunniteltaessa riskille alttiiden toimintojen sijoittamista suojavyöhykkeelle tulee palo- ja pelastusviranomaiselle sekä tarvittaessa Tukesille varata mahdollisuus lausunnon antamiseen.*

Hankealue rajautuu eteläosaltaan Rauman yleiskaavassa 2030 osoitettuun uuteen ratapihaan (Ir1). Merkinnän Ir1-mukaan:

- *Ennen alueella tehtäviä vesirakennushankkeita on oltava yhteydessä Museovirastoon vedenalaiseen kulttuuriperintöön liittyvän selvityksen järjestämiseksi.*

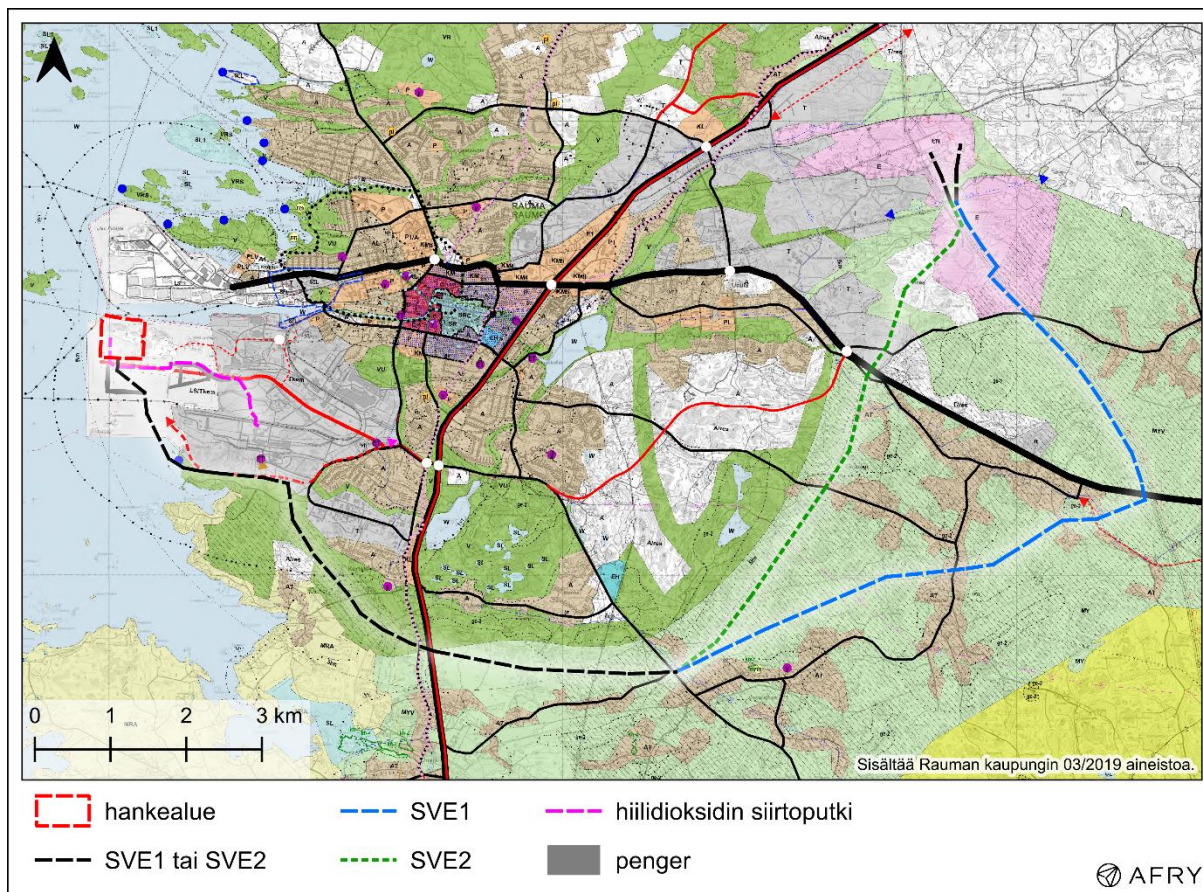
Lisäksi kaavassa hankealueen eteläosan välittömään läheisyyteen on osoitettu uusi tie ja linja sekä uusi ratalinjaus. Hankealueen pohjois- ja luoteisosa rajautuu laivaväylään sekä vesialueeseen (W).

Hiilidioksidin siirtoputken alueelle on Rauman yleiskaavassa 2030 osoitettu uutta satamalaajennukselle ja/tai teollisuuden käyttöön varattavaa aluetta (LS/Tkem) sekä teollisuus- ja varastoaluetta, jolle saa sijoittaa merkittäviä vaarallisia kemikaaleja valmistavia tai varastoivia laitoksia (T/kem). Siirtoputken alueelle on osoitettu myös uusi ratapiha (Ir1), uusi tie, rata, uusi ratalinjaus, uusi eritasoliittymä sekä ohjeellinen tielinjaus, joka osoittaa satamayhteyden eri vaiheet. T/kem-merkinnän mukaan:

- *Merkinnällä osoitetaan teollisuus- ja varastoalueet, jolle saa sijoittaa vaarallisia kemikaaleja valmistavia tai varastoivia laitoksia ja joita koskee EU-direktiivi 2012/18/EU vaarallisten aineiden aiheuttamien suuronnettomuusvaarojen torjunnasta (SEVESO III-direktiivi).*
- *Uusien tai muuttuvien toimintojen ja aineiden riskit selvitetään osayleis- ja asema-kaavatasolla. Alueen suunnittelussa on otettava huomioon alueella sijaitsevista laitoksista tai vaarallisten kemikaalien valmistuksesta, varastoinnista tai kuljetuksesta lähiympäristölle ja alueelle sijoittuville toiminnoille mahdollisesti aiheutuvat riskit.*
- *Alueen suunnittelussa tulee palo- ja pelastusviranomaiselle sekä tarvittaessa Tukselle varata mahdollisuus lausunnon antamiseen.*

Ir1-merkinnän mukaan:

- *Ennen alueella tehtäviä vesirakennushankkeita on oltava yhteydessä Museovirastoon vedenalaiseen kulttuuriperintöön liittyvän selvityksen järjestämiseksi.*



Kuva 8-4. Ote Rauman yleiskaavasta 2030 hanketoimintojen ympäristöstä.

Osin laitoksen hankealueen länsiosassa on voimassa 28.5.2001 hyväksytty oikeusvaikutteinen **Keskisen saariston osayleiskaava**, jossa hankealueelle on osoitettu vesialuetta (W). Lähimmäksi hankealueen länsipuolelle on osoitettu laivaväylä ja veneväylä sekä suojelualue (S1) noin 700 metrin etäisyydelle ja retkeily- ja ulkoilualue (U) noin 800 metrin etäisyydelle.

8.1.4.2 Voimajohtoreitit

Rauman yleiskaava 2030 on voimassa laitoksen hankealueen ja Kortelan Uusi-Kartanon välisellä alueella sekä Kojjärven ja Tuittilan välisellä alueella. Kaavassa osoitetaan reittien SVE1 ja SVE2 yhteisen osuuden alueelle uutta satamalaajennukselle ja/tai teollisuuden käyttöön varattavaa aluetta (LS/Tkem), teollisuus- ja varastoaluetta, jolle saa sijoittaa merkittäviä vaarallisia kemikaaleja valmistavia tai varastoivia laitoksia (Tkem), virkistysaluetta (V) sekä merkittävää kulttuuriympäristöä (kh). Lisäksi reittilinjauksen ympäristöön osoitetaan tärkeä merellinen kontaktikohta, yhteystarve, joka osoittaa yhteystarpeen sataman lisäarvoalueelle, siirtoviemäriin yhteystarve (j) sekä aluetta, jolla on osayleiskaavatarve. Reittien SVE1 ja SVE2 yhteinen osuus sivuaa uuden asuntoalueen reservialuetta, jonka otetaan käyttöön ensisijaisten alueiden rakentamisen jälkeen (A/res).

Kojjärven ja Kodisjoentien väliselle alueelle Rauman yleiskaavassa 2030 on osoitettu maa- ja metsätalousaluetta, jolla on virkistys- ja kylämaisema-arvoja (MYV), seututie/pääkatu, sähkölinja (z) sekä aluetta, jolla on osayleiskaavatarve.

Rauman yleiskaavassa 2030 reitin SVE1 itsenäiselle osuudelle ja reitin SVE2 itsenäiselle osuudelle on osoitettu kyläaluetta (AT), maa- ja metsätalousaluetta, jolla on virkistys- ja

kylämaisema-arvoja (MYV), merkittävää kulttuuriympäristöä (kh), maakaasuverkon yhteystarve (K), yhdysvesijohto (V), yhdysvesijohdon yhteystarve (V), sähkölinja (z), uusi sähkölinja (z), rata, seututie/pääkatu, valtatie/kantatie, ulkoilureitti, erityisaluetta (E) sekä energiahuollon aluetta (EN). Reittivaihtoehdot SVE1 ja SVE2 sijoittuvat osayleiskaavata-vealueelle sataman ympäristöä, Varkaanvuoren aluetta sekä Hevossuon ympäristöä lukuun ottomatta.

Edellä mainittujen lisäksi reitin SVE1 itsenäiselle osuudelle on osoitettu Rauman yleiskaavassa 2030 tieyhteystarve sekä maiseman ja luonnon kannalta arvokasta kallioaluetta (ge-2).

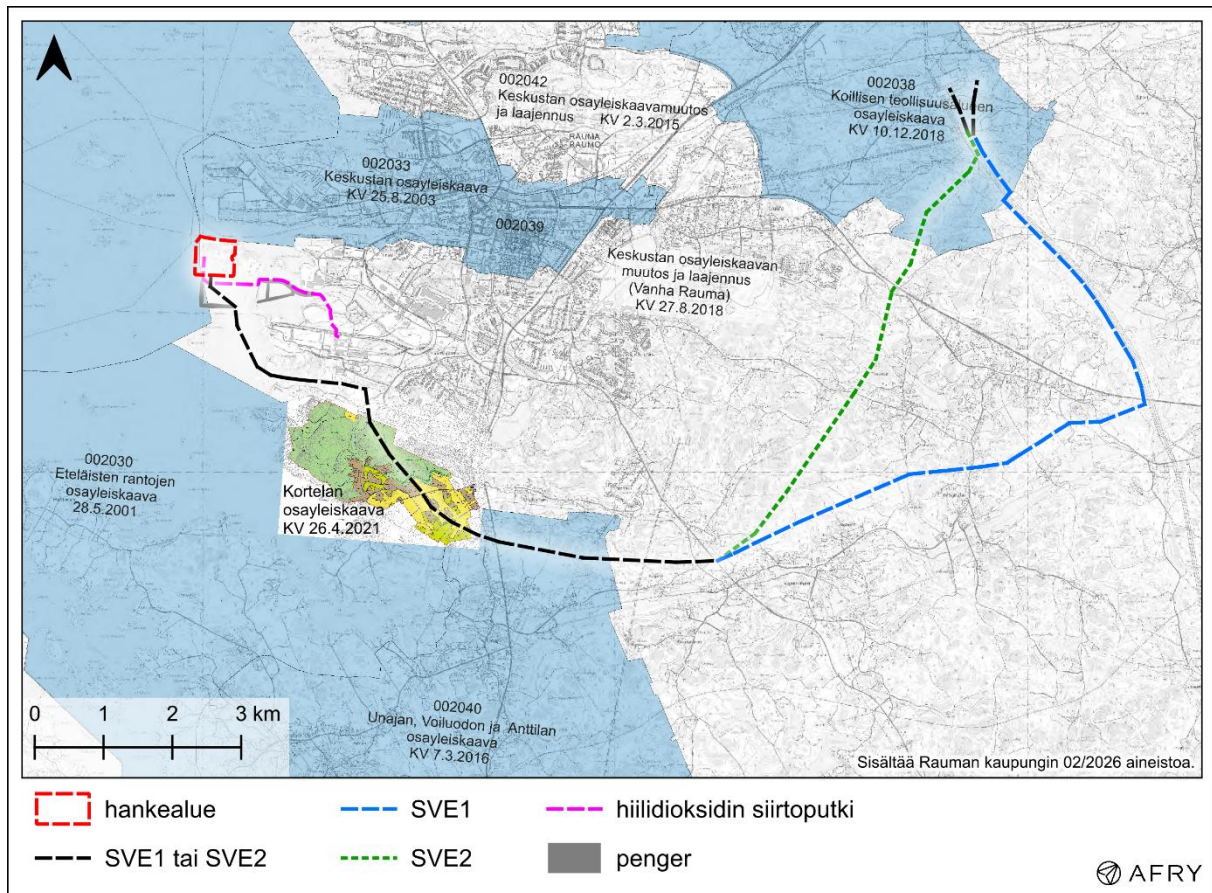
Reitin SVE2 itsenäiselle osuudelle on lisäksi osoitettu teollisuus- ja varastoaluetta (T) sekä teollisuus- ja varastoalueen reservialuetta, joka otetaan käyttöön ensisijaisten alueiden rakentamisen jälkeen (T/res).

Voimajohton reittivaihtoehtojen alueella on voimassa Rauman yleiskaavan 2030 lisäksi paikoin myös **Kortelan osayleiskaava** (hyv. 26.4.2021), **Unajan, Voiluodon ja Anttilan osayleiskaava** (hyv. 7.3.2016) sekä **Koillisen teollisuusalueen osayleiskaava** (hyv. 10.12.2018).

Kortelan osayleiskaavassa voimajohtoreittivaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 yhteinen osuus sijoittuu kohtaan, jolle on osoitettu siirtoviemäriin yhteystarve (j). Reittilinjauksen kohdalle on osoitettu myös maa- ja metsätalousvaltaista aluetta, jolla on erityistä ulkoilun ohjaamistarvetta (MU), maisemallisesti arvokasta peltoaluetta (MA), maa- ja metsätalousvaltaista aluetta (M), paikallisesti merkittävää kulttuuriympäristöä (kh-3), vesihuollon kannalta merkittävä linja (v), ohjeellinen hulevesireitti (h), tilaa rajaavia metsän reunoja, ulkoilureitti, luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeää aluetta (luo-4, arvokkaat kasvillisuuskohteet), vaarallisia kemikaaleja valmistavan tai varastoivan laitoksen suojavyöhykettä (sv-1, konsultointivyöhyke) sekä yhdysteitä. Lisäksi reitin välittömään läheisyyteen on osoitettu maatilojen talouskeskusten aluetta (AM), erillispientalojen aluetta (AO) sekä muinaismuistoaluetta (sm).

Unajan, Voiluodon ja Anttilan osayleiskaavassa voimajohtoreittivaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 yhteisen osuuden kohdalle on osoitettu maa- ja metsätalousvaltaista aluetta (M), maatalousaluetta (MT), erillispientalojen aluetta (AO), suojaviheraluetta (EV) sekä melu- aluetta (me). Lisäksi reittiosuus risteää kaavassa osoitettujen uuden sähkölinjan (z), valtatie (vt), kevyen liikenteen reitin sekä historiallisen tielinjan, Rantatien, kanssa.

Koillisen teollisuusalueen osayleiskaavassa reittivaihtoehto SVE1 mukailee osoitettua uutta sähkölinjaa (z). Reittien SVE1 ja SVE2 alueelle on osoitettu erityisaluetta (E, ensisijaisesti jätteiden vastaanotto ja käsittely) sekä maa- ja metsätalousvaltaista aluetta (M). Lisäksi osoitetaan voimajohtoja ja voimajohtoalueita sekä ohjeellisia hulevesireittejä (h). Reitin SVE2 on osoitettu myös teollisuus- ja varastoalueen reservialuetta, joka otetaan käyttöön ensisijaisten alueiden rakentamisen jälkeen (T/res) sekä ohjeellinen alueellinen hulevesien viivytysalue (hule).



Kuva 8-5. Ote Rauman osayleiskaavojen alueista hanketoimintojen ympäristössä.

8.1.5 Vireillä olevat yleiskaavat

Hanketoimintojen alueella on vireillä Rauman yleiskaava 2050. Lisäksi voimajohtoreittivaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 alueella on vireillä kolme osayleiskaavaa: Lakarin alueen laajennus itään -osayleiskaava, Vasarainen-Soukainen-osayleiskaava sekä Kollan osayleiskaava. Rauman yleiskaavasta 2050 sekä osayleiskaavoista ei ole julkaistu aineistoa (tilanne helmikuussa 2026).

8.1.6 Asemakaavat ja ranta-asemakaavat

Laitoksen hankealueella on voimassa **Järviuodon asemakaava ja asemakaavan muutos** (hyv. 31.3.2025), jossa alueelle on osoitettu teollisuus- ja varistorakennusten korttelialuetta, jolle saa sijoittaa satamatoimintaan liittyviä rakennuksia ja laitteita (TIs/kem) sekä satama-, teollisuus- ja varastoaluetta, jolle saa sijoittaa merkittäviä vaarallisia kemikaaleja valmistavia tai varastoivia laitoksia (LST/kem). Hankealue rajautuu itäosastaan asemakaavassa osoitettuun selvitysalueeseen, jolla on merkittäviä ja alueen käyttöä rajoittavia linnustoarvoja (Sel-luo).

Hiilidioksidin siirtoputki sijoittuu Järviuodon asemakaavassa ja asemakaavan muutoksessa osoitetun TIs/kem-alueen lisäksi liikennealueelle, joka on varattu satama- ja teollisuusalueen sisäiselle liikenteelle sekä raideyhteydelle (L1). TIs/kem-alueella siirtoputki sijoittuu ohjeelliselle alueen osalle, joka on varattu satama- ja teollisuusalueen sisäiselle liikenteelle sekä raideyhteydelle siinä tapauksessa, että alueelle rakennetaan raideyhteys (I1).

Siirtoputki sijoittuu lisäksi **Metsä-Botnia-asemakaavan** (hyv. 3.1.1992) alueelle, johon on osoitettu teollisuus- ja varistorakennusten korttelialuetta (T-4).

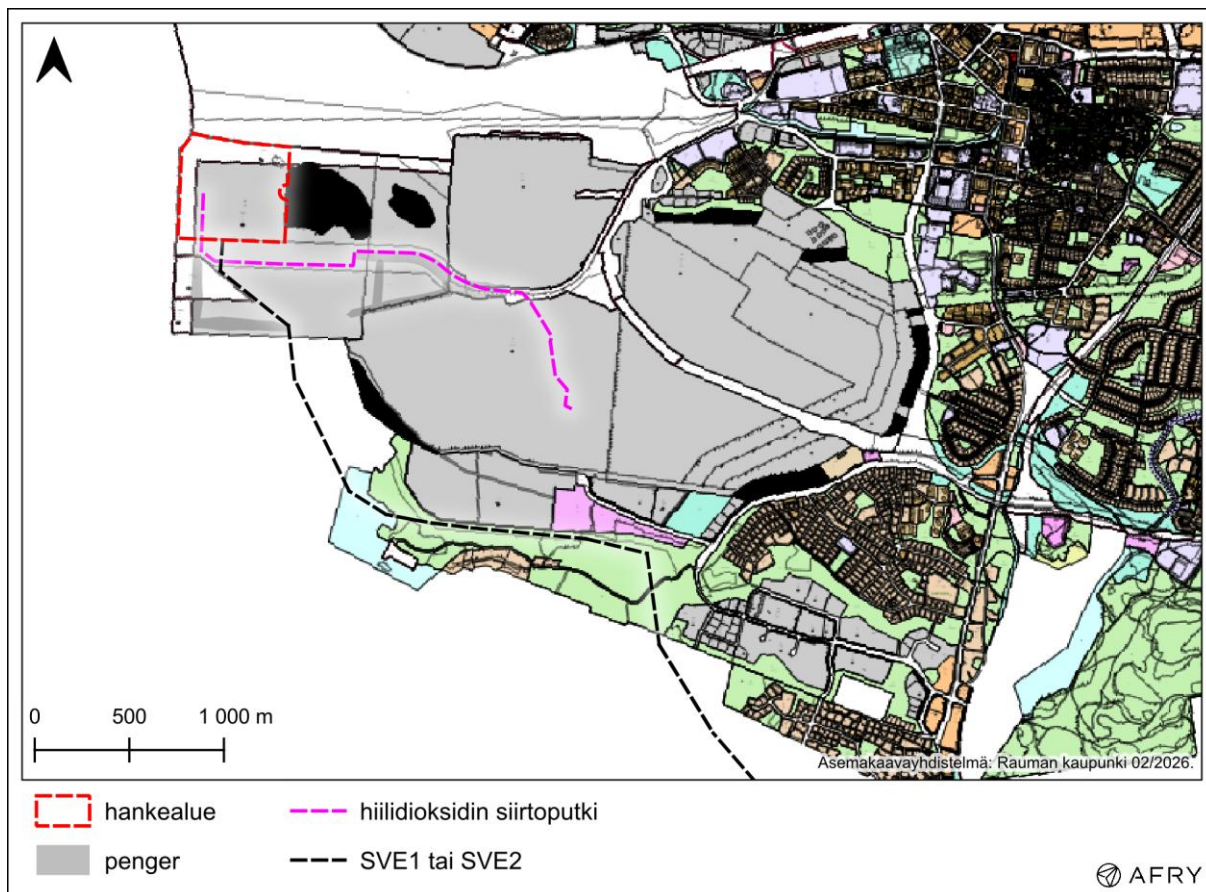
Voimajodon reittivaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 johtoalueella on voimassa kolme asemakaavaa, jotka sijoittuvat reittien yhteiselle osuudelle:

- Järviluodon asemakaava ja asemakaavan muutos (hyv. 31.3.2025)
- Maanpäänniemen alue, 04 (hyv. 28.9.2015)
- Lekatien asemakaavamuutos (hyv. 22.2.2021)

Järviluodon asemakaavassa ja asemakaavan muutoksessa reittiosuuden kohdalle on osoitettu teollisuus- ja varastorakennusten korttelialuetta, jolle saa sijoittaa satamatoimintaan liittyviä rakennuksia ja laitteita (TIs/kem). Reittiosuus risteää ohjeellisen alueen osan kanssa, joka on varattu satama- ja teollisuusalueen sisäiselle liikenteelle sekä raideyhteydelle siinä tapauksessa, että alueelle rakennetaan raideyhteys (I1). Reittiosuuden länsipuolelle rajautuvasti on osoitettu satama-alueita, jolla saa käsitellä ja varastoida kemikaaleja mm. nesteytettyä maakaasua (LS1/kem-Ing).

Maanpäänniemen alue 04-asemakaavassa reittiosuuden johtoalueelle on osoitettu lähivirkistysaluetta (VL ja VL2), teollisuus- ja varastorakennusten korttelialuetta (T), yhdyskuntateknistä huoltoa palvelevien rakennusten ja laitosten aluetta (ET) sekä vesialuetta (W). Lisäksi kaavassa osoitetaan Järviluodon satamalaajennukselle johtava ohjeellinen katuvaraus (It-varaus), alueen osa, jolla sijaitsee luontodirektiivin liitteen IV(a) mukaisen liito-oravan elinpiiri (sl-1) sekä luonnon monimuotoisuuden kannalta erittäin tärkeää aluetta, ekologinen käytävä, jolla tulee säilyttää liito-oravan tarvitsemia kulkuyhteyksiä varren puustoinen kaista (luo-1). Reittiosuuden johtoalueelle on osoitettu myös melusuojaustarve (me1).

Reittiosuuden johtoalueen läheisyyteen on **Lekatien asemakaavamuutoksessa** osoitettu lähivirkistysaluetta (VL) sekä luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeää aluetta, jonka ominaispiirteitä ei tule muuttaa eikä alueella tule tehdä puuston hakkuutöitä (luo1).



Kuva 8-6. Ote Rauman kaupungin asemakaavayhdistelmästä. Asemakaavoitetulle alueelle sijoittuvat laitoksen hankealue, hiilidioksidin siirtoputki, pengeralueet sekä voimajohdon reittivaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 yhteinen osuus rannan läheisyydessä.

8.1.7 Vireillä olevat asemakaavat ja ranta-asemakaavat

Hanketoimintojen alueella ei ole vireillä olevia asemakaavoja tai ranta-asemakaavoja. Lähin vireillä oleva asemakaava on *Lakari eteläinen asemakaavamuutos 26-006*, joka sijaitsee voimajohdon reittivaihtoehtojen koillispään länsipuolella. Asemakaavan ehdotuksessa (Rauman kaupunki 2025a) lähimmäksi johtoalueita on osoitettu suojaviheraluetta (EV) sekä teollisuus-, varasto- ja logistiikkarakennusten korttelialuetta (T4).

8.1.8 Merialuesuunnitelma

Rannan ja rannan läheiset hanketoimintojen alueet sijoittuvat Suomen merialuesuunnitelman 2030 kattamalle alueelle. Merialuesuunnittelusta säädetään alueidenkäyttölain luvussa 8a (AKL 67 § a–d) ja sen tarkoituksena on edistää merialueen eri käyttömuotojen kestävä kehitystä ja kasvua, merialueen luonnonvarojen kestävä käyttöä sekä meriympäristön hyvän tilan saavuttamista. Merialuesuunnittelussa tarkasteltavia käyttömuotoja ovat erityisesti energia-alat, meriliikenne, kalastus ja vesiviljely, matkailu, virkistyskäyttö sekä ympäristön ja luonnon säilyttäminen, suojelu ja parantaminen.

Suomen merialuesuunnitelma 2030 on strateginen näkemys merialueen kestävästä käytöstä ja meriympäristön hyvän tilan tukemisesta. Se on luonteeltaan mahdollistava, ei poissulkeva. Merialuesuunnitelmalla on välillisiä ohjausvaikutuksia sen tukiessa maakuntakaavoitusta ja aluekehitystä tuottamalla tietoa merellisten toimialojen ja meriympäristön mahdollisuuksista ja reunaehdoista. Merialuesuunnitelma ei kuitenkaan ole

oikeusvaikutteinen eikä se kuulu alueidenkäytön suunnittelujärjestelmään tai kaavahierarkiaan. Suunnitelma kuvastaa vuoden 2030 tavoitetilaa. (Merialuesuunnitelma 2026a)

Merialuesuunnitelma laaditaan aluevesille ja talousvyöhykkeelle niiden maakuntaliittojen toimesta, joiden alueeseen kuuluu aluevesiä. Tämän ympäristövaikutusten arvioinnin (YVA) toimintojen sijoituessa Satakunnan maakunnan alueelle, on hanketoimintojen kattama alue osa Saaristomeren ja Selkämeren eteläosan suunnittelualuetta (Merialuesuunnitelma 2026b). Suomen merialuesuunnitelma 2030 on hyväksytty rannikon maakuntien valtuustojen toimista toimialueittain marras-joulukuussa vuonna 2020 (Merialuesuunnitelma 2026c).

Suomen merialuesuunnitelmassa 2030 laitoksen hankealueen, hiilidioksidin siirtoputken, pengeralueiden sekä voimajohtoreittivaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 yhteisen osuuden kohdalle on osoitettu (Kuva 8-7):

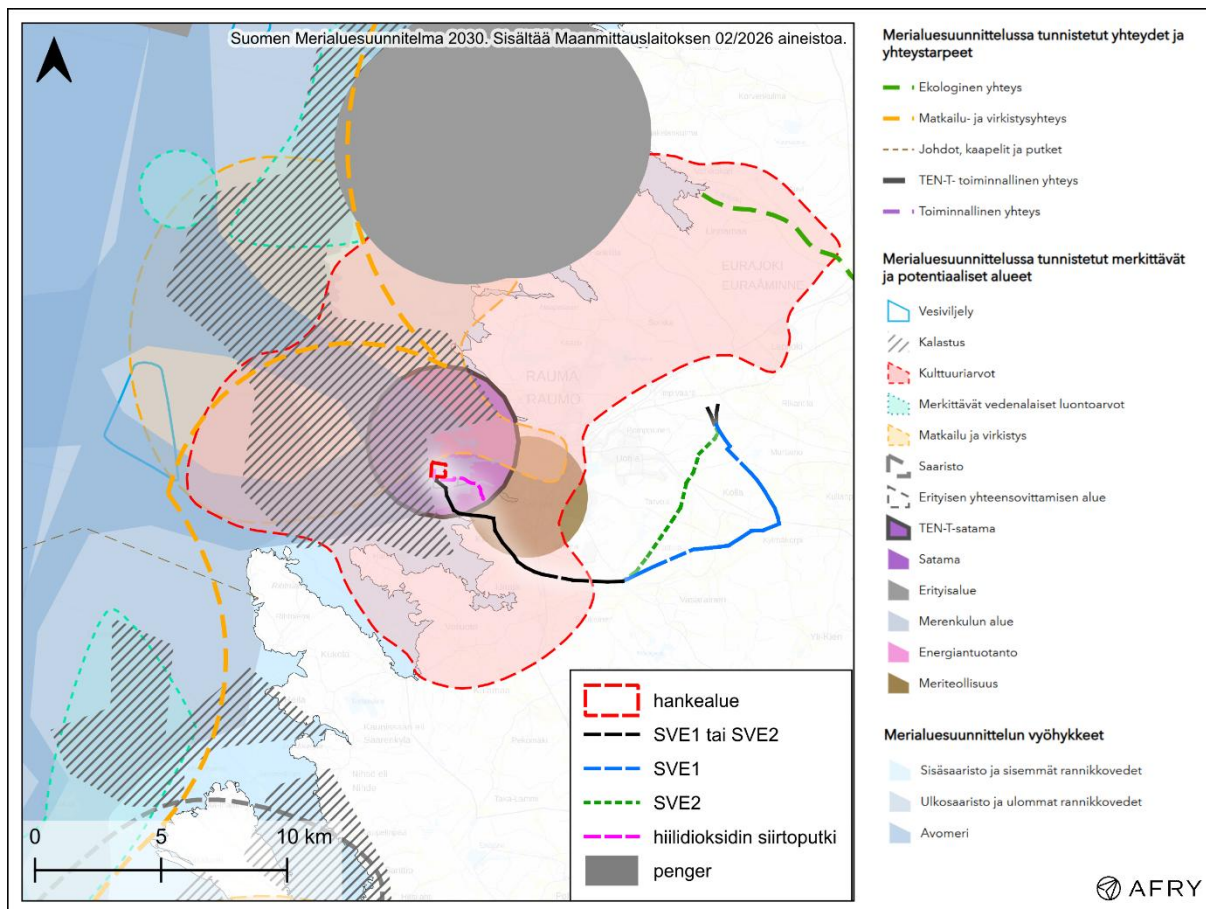
- TEN-T-satama (Rauma)
 - *Satama on merkittävä metsäteollisuuden ja viljan vientisatama ja länsirannikon suurin konttisatama (syvyys 12 m). Rauman satama on osa TEN-T kattavaa verkkoa.*
- kulttuuriarvot (Rauman seutu: maailmanperintöä, majakoita ja linnoitteita)
 - *Rauman ympäristössä on monipuolista merellistä kulttuuriperintöä vaatimattomista saaristolaistiloista purjehduksen kultakaudella nykyisen asunsa saaneeseen Vanhaan Raumaan ja puolustusvarustuksia keskiajalta ensimmäiseen maailmansotaan.*
- sisäsaaristo ja sisemmät rannikkovedet
 - *Toiminnoiltaan monipuolinen ja luonnonympäristöltään herkkä vyöhyke. Luonnon monimuotoisuuden kannalta merkittäviä matalia vesialueita.*
- merenkulun alue (Merenkulun alue, Saaristomeren ja Selkämeren eteläosa)
 - *Kaupparenkulun 1-luokan väylät sekä muut paljon liikennöidyt merialueet.*

Laitoksen hankealue rajautuu länsiosastaan rannikkokalastuksen alueeseen (kaupallisen kalastuksen tärkeät verkkokalastusalueet) sekä pohjoisosaltaan matkailu- ja virkistyskohteeseen (Vanha Rauma ja saariston retkeilyreitit).

Reittien SVE1 ja SVE2 yhteinen osuus sijoittuu lisäksi meriteollisuuden alueelle (Rauman meriteollisuuskeskittymä), missä yhdistyy monipuolisen metalliteollisuuden Seaside Industry Park ja metsäteollinen biotalousekosysteemi.

Voimajohtoreittien SVE1 ja SVE2 itsenäiset osuudet sekä reittien koillisosan yhteinen osuus sijoittuvat merialuesuunnitelmassa osoitettujen merkintöjen ulkopuolelle.

Maakuntien liitot ovat käynnistäneet Suomen merialuesuunnitelman 2030 päivitystyön, joka on tavoite toteuttaa vuosina 2024–2027 (Satakuntaliitto 2026c).



Kuva 8-7. Ote Suomen merialuesuunnitelmasta 2030 Rauman, Eurajoen ja Pyhäjärven ympäristöstä.

8.2 Arvioitavat vaikutukset ja käytettävät arviointimenetelmät

Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön voivat olla joko välittömiä tai välillisiä. Hanke voi aiheuttaa ympäristössä sellaisia muutoksia, jotka vaikuttavat nykyiseen maankäyttöön tai muuttavat tulevan maankäytön suunnitteluun liittyviä lähtökohtia tai reunaehtoja. Välillisiä vaikutuksia voi syntyä esimerkiksi ympäristön häiriötekijöiden muutoksista, kuten esimerkiksi lisääntyvästä tai vähenevästä liikenteestä, melusta tai päästöistä.

Hankealueen maankäytön nykytila selvitetään kartta- ja ilmakuvatarkasteluihin perustuen. Arviointia varten selvitetään välittömän vaikutusalueen voimassa ja vireillä olevat kaavat sekä muut maankäytön suunnitelmat. Arviointiselostuksessa kuvataan hankkeen suhdetta sekä nykyiseen että suunniteltuun yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön ja kaavoitukseen. Lisäksi arvioidaan hankkeen suhdetta valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin nähden. Mahdolliset maankäytön ristiriidat osoitetaan ja kuvaillaan.

Yhdyskuntarakenteellisten ja maankäytöllisten vaikutusten arvioinnissa tarkastellaan, kuinka suuri on muutoksen alaisen kohteen herkkyys muutokselle sekä kuinka suuresta muutoksesta on kyse.

Vaikutusten arvioinnin suorittaa maankäytön suunnittelun asiantuntija.

8.2.1 Vaikutusalue

Yhdyskuntarakenteen ja maankäyttövaikutusten vaikutusalue määräytyy kaavojen osoittaman maankäytön sekä hanketoimintojen teknisten ominaisuuksien ja niille asetettujen käyttörajoitusalueiden mukaan. Vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen ja kaavoitukseen tarkastellaan osana laajempaa kokonaisuutta. Suorat maankäyttövaikutukset kohdentuvat rajatummalle alueelle.

Laitoksen hankealueen maankäytölliset vaikutukset kohdistuvat pääasiassa hankealueelle. Maankäyttöön kohdistuvia vaikutuksia tarkastellaan kuitenkin noin kahden (2) kilometrin etäisyydeltä. Hiilidioksidin siirtoputken maankäytöllinen vaikutusalue on putken lähiympäristö noin 50 metrin etäisyydeltä putkilinjasta. Voimajohtoreittivaihtoehtojen maankäytöllinen vaikutusalue on pääasiassa voimajohtoalue, mutta sen ympäristöä tarkastellaan noin puolen kilometrin etäisyydeltä kaavojen osoittaman maankäytön osalta. Yhdyskuntarakenteellisten vaikutusten osalta hankealueen toimintojen vaikutus määräytyy hanketta ympäröivän yhdyskuntarakenteen perusteella. Myös kantaverkkoa kehittäväällä sähkönsiirtoverkolla sekä energiantuotantomuotoja kehittäväällä hiilidioksidin siirtoputkella on yhdyskuntarakenteellisia ja aluerakenteellisia vaikutuksia, joita selostuksessa arvioidaan.

9 MAISEMA JA KULTTUURIYMPÄRISTÖ

9.1 Nykytila

Hanke sijoittuu Suomen maisemamaakuntajaossa Lounaismaahan ja tarkemmin sen Satakunnan rannikkoseudulle. Hankkeen voimajohtovaihtoehdot SVE1 ja SVE2 ulottuvat lisäksi Ala-Satakunnan viljelyseudulle. (Ympäristöministeriö 1992.) Satakunnan maisemamaakuntajakoa on tarkennettu Satakuntaliiton maisemaselvityksessä vuonna 2014, jonka mukaan sähkönsiirtovaihtoehdot jatkavat Satakunnan rannikkoseudulta Etelä-Satakunnan kankareseudulle, Ala-Satakunnan viljelyseudun rajoittuessa pohjoisemmaksi. (Alatalo ja Sato-Ettala 2014.)

Lounaismaa on korkokovaltaan pääosin alavaa, mutta varsinkin etelässä korkeussuhteitaan vaihtelevaa, suoraviivaisten ja ruhjeiden luonnehtimaa aluetta. Pohjoiseen mentäessä pinnanmuodot loivenevat ja Kokemäenjoen varsilla on suoranaista tasankoa. Alue on muinaista merenpohjaa, joka vasta melko myöhään on alkanut kohota kuivaksi maaksi. Maiseman peruselementit vaihtelevat rikkonaisesta saaristosta ja kumpuilevista, osittain paljastuneista kallioalueista laajoihin, tasaisiin, viljaviin savikkoalueisiin, joilla lukuiset joet kiemurtelevat. Lounaismaata rajaavat karummat tai järvisemmät seudut. Ilmasto on leuto, ja kasvukausi pitkä. Lounaismaa kuuluu etelä- ja lounaisosistaan hemiboreaaliseen tammivyöhykkeeseen ja muutoin pääasiassa eteläboreaaliseen havumetsävyöhykkeeseen. Vallitsevat metsätyypit vaihtelevat rannikon karuhkoista puolukkatyyppin männiköistä kohti sisämaan tuoreita mustikkatyyppin kuusisekametsiä. Lounaismaa on hyvin vanhaa ja kehittyntä kulttuuri-Suomea, ja alueelle on muodostunut jo varhain tiivistä asutusta, mistä kertovat mm. lukuisat rautakautiset muinaisjäännökset. Maisemakuvassa näkyy nykyisinkin kartanokulttuurin vaikutus. (Ympäristöministeriö 1992, Alatalo ja Sato-Ettala 2014.)

Ala-Satakunnan viljelyseutu on perusluonteeltaan vaurasta viljelyaluetta, mutta alueella on runsaasti karuja, metsäisiä ja soisia syrjäseutuja. Suuri Kokemäenjoki virtaa halki viljavien ja tasaisen, paikoin lähes rannattoman viljelylakeuden. Kokemäenjokilaakson viljavat savikkoalueet levittäytyvät koko maassa poikkeuksellisen mittavina tasankoina. Pääosa asutuksesta keskittyy viljavien savikoiden tuntumaan. Taajamien ulkopuolella asutus on ryhmittynyt melko väljästi, yleensä nauhamaisesti. (Ympäristöministeriö 1992, Alatalo ja Sato-Ettala 2014.)

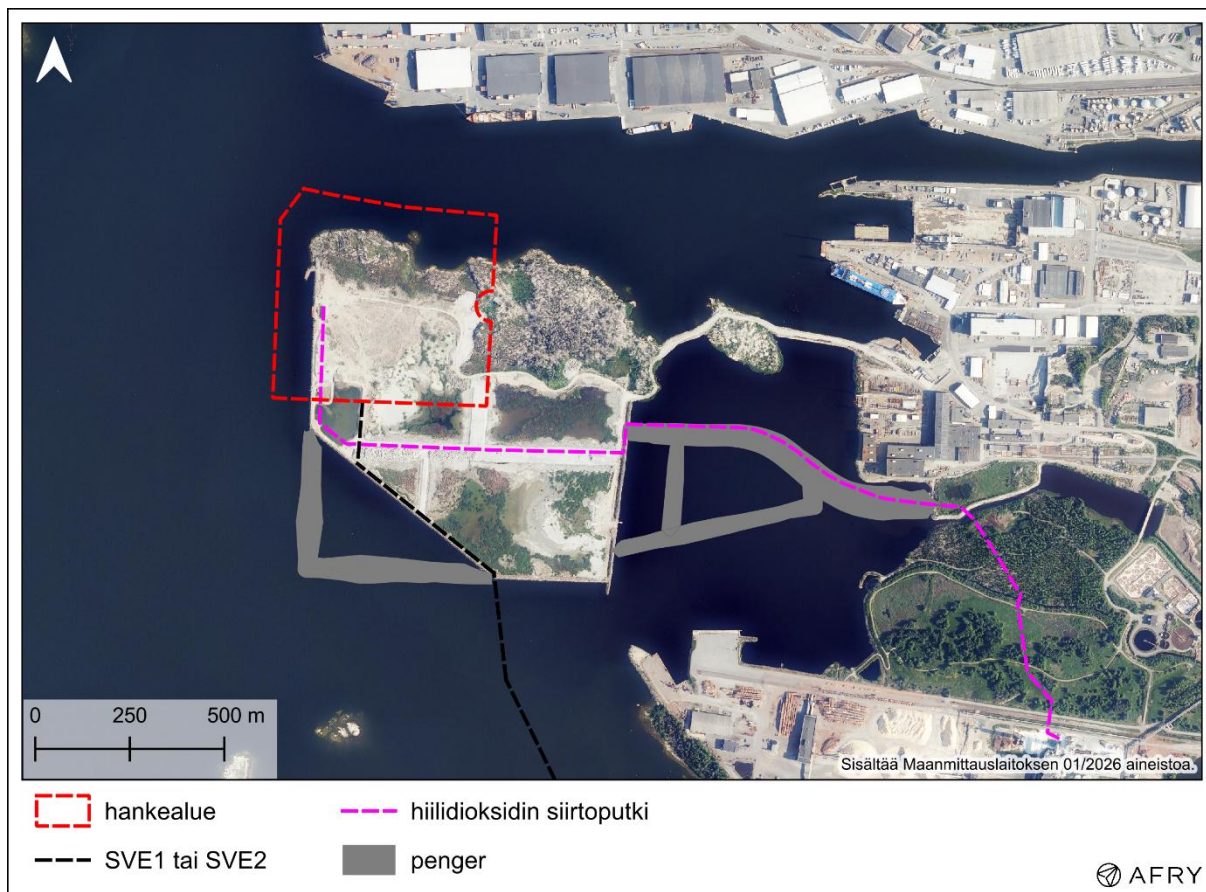
Etelä-Satakunnan kankareseutu on Ala-Satakunnan viljelyseutuun verrattaessa pienipiirteisempää, mosaiikkimaisempaa ja vaihtelevampaa. Maaperässä on paljon kalliomaata ja kalliopaljastumia. Luonto on melko karua. Maisemaa rytmittävät metsäiset moreeni- ja kallioalueet sekä niiden välissä suhteellisen pienet ja hajanaiset peltoalueet, jotka antavat maisemalle kuitenkin sisämaanleiman. Asutus ja viljelyalueet ovat usein keskittyneet jokilaaksoihin tai järvien tuntumaan. (Alatalo ja Sato-Ettala 2014.)

9.1.1 Laitosalue ja sen ympäristö

9.1.1.1 Maiseman yleispiirteet

Laitosalue sijaitsee osin luonnontilaisella Iso Järviluodolla ja ulottuu pohjoisessa vesialueelle (Kuva 9-1). Iso Järviluodon pohjoisosa on kalliokkoa ja eteläosa täyttömaata. Saari yhdistyy mantereeseen Vähä Järviluodon kautta kulkevaa pengertietä pitkin. Laitosalueella on jonkin verran korkeuseroja; pohjoisosan kallioidet ranta-alueet ovat korkeimmillaan noin +13 metriä merenpinnan yläpuolella (mpy), eteläosan täyttömaa-alueet noin +3-5 metriä mpy. Laitosalueen itäpuolella on puustoinen kallioalue.

Laitosalueen pohjois-, itä- ja lounaispuolella noin 0,5–1,0 kilometrin etäisyydellä hankealueesta on Rauman satama- ja teollisuusalueita. Rauman kaupunkikeskusta jää idemmäs noin 3–4 kilometrin etäisyydelle hankealueesta levittäytyen etelään ja pohjoiseen. Etelässä, lännessä ja luoteessa avautuu merimaisema. Merialueella on useita erikokoisia saaria. Etelässä sijaitsee Hanhinen mantereelta merenlahdelle ulottuvana niemenä. Lounaassa saarten ja rannikon välissä kulkee laivaväylä Rauman satamaan.



Kuva 9-1. Ilmakuva hankealueelta ja sen lähiympäristöstä.

9.1.1.2 Maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön arvotetut kohteet

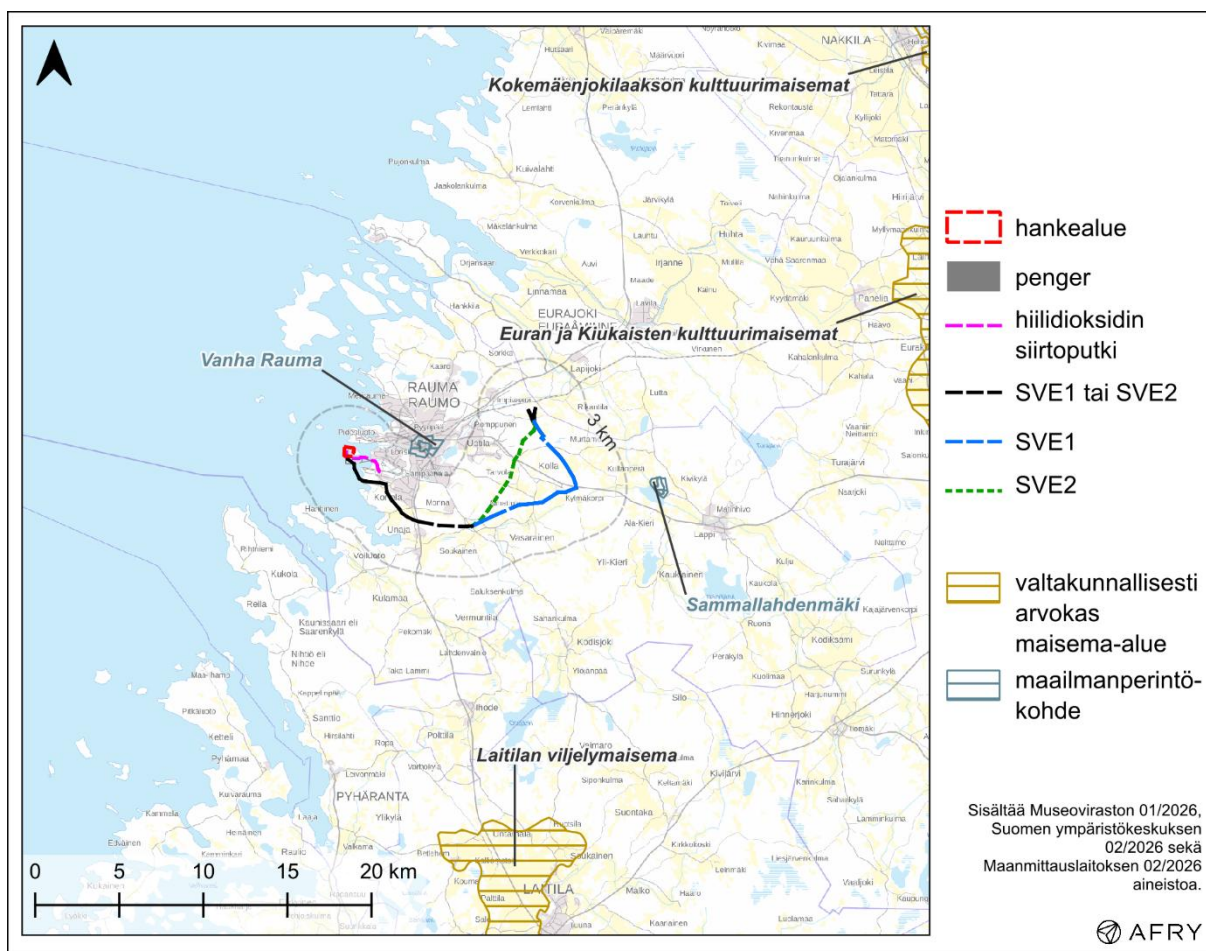
Maailmanperintökohde **Vanha Rauma** sijaitsee noin 4 kilometrin etäisyydellä laitosalueesta itään, ja sen ympärille määritelty suojavyöhyke, 'buffer zone', ulottuu noin 3,5 kilometrin etäisyydelle laitosalueesta (Kuva 9-2). (Museovirasto 2026a) Hankkeen vaikutusalueella ei sijaitse valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita (VAMA). (Museovirasto 2026a.)

Lähimmät valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY) sijaitsevat Rauman keskustassa laitosalueesta itään (Kuva 9-3). **Vanha Rauma** sijaitsee noin 4 kilometrin etäisyydellä. **Rauman asuinalueet Onnela, Nummi, Asevelikylä, III kaupunginosa** muodostuvat kahdesta erillisestä alueesta. Onnela, Nummi ja Asevelikylä sijaitsevat Vanhan Rauman vieressä noin 3,8 kilometrin etäisyydellä, ja III kaupunginosa sijaitsee noin 3 kilometrin etäisyydellä. **Rauman rautatieaseman seutu** ja **Rauman seminaari** rautatieaseman eteläpuolella sijaitsevat noin 3,3 kilometrin etäisyydellä. (Museovirasto 2026a.)

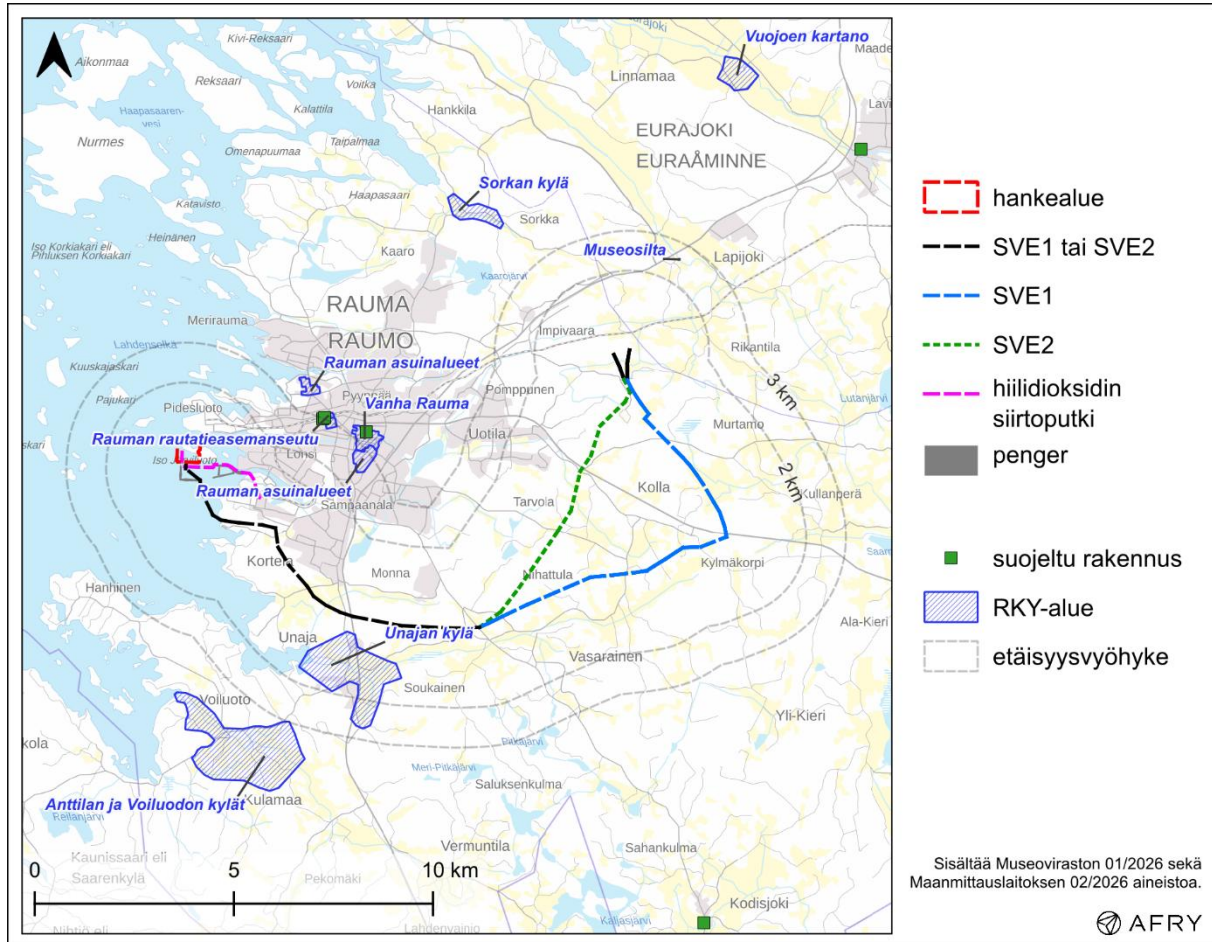
Lähimmät rakennusperintörekisterin mukaiset suojellut kohteet sijaitsevat Rauman keskustassa. **Rauman Pyhän ristin kirkko** sijaitsee noin 4,2 kilometrin etäisyydellä. **Rauman rautatieasema** ja **Rauman seminaari** sijaitsevat noin 3,2 kilometrin etäisyydellä ja niiden aluekokonaisuudet käsittävät useita suojeltuja rakennuksia. (Museovirasto 2026a.)

Laitosalueen ympäristössä noin 4 kilometrin säteellä on runsaasti maakunnallisesti arvokkaita kulttuuriympäristöjä ja -maisemia, joista suurin osa sijoittuu Rauman keskusta-alueelle hankealueesta itään (Kuva 9-4, Taulukko 9-1 Satakuntaliitto 2007, Satakuntaliitto 2026d). Satakunnan maakunnallisesti arvokkaita rakennettuja kulttuuriympäristöjä on inventoitu vuonna 2023 (Ramboll Finland Oy 2023). Suurin osa laitosalueen vaikutusalueelle sijoittuvista kohteista on tunnistettu jo aiemmissa inventoinneissa, mutta vuoden 2023 täydennysinventoinnissa on myös kokonaan uusia kohteita. Lisäksi joidenkin aikaisempien kohteiden aluerajauksia on tarkistettu.

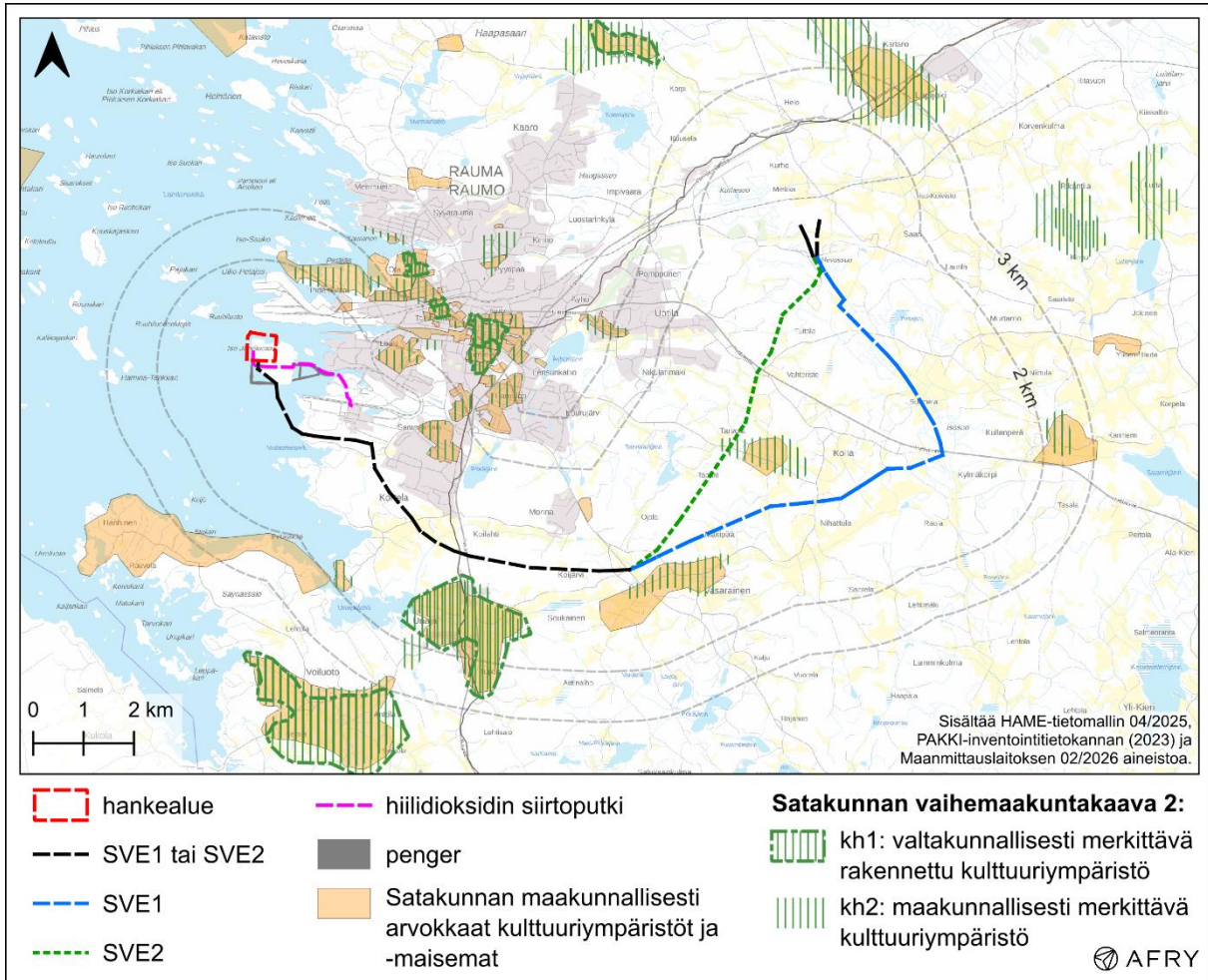
Hiilidioksidin siirtoputken vaikutusalueella ei sijaitse maiseman tai rakennetun kulttuuriympäristön arvotettuja kohteita tai alueita.



Kuva 9-2. Maailmanperintökohteet ja valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (VAMA) hankealueen ympäristössä.



Kuva 9-3. Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY) ja rakennusperintörekisterin mukaiset suojellut rakennukset hankealueen ympäristössä.



Kuva 9-4. Maakunnallisesti arvokkaat maisemat ja rakennetut kulttuuriympäristöt hankealueen ympäristössä.

Taulukko 9-1. Maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön arvokohteet noin 4 kilometrin säteellä hankealueesta ja niiden etäisyys hankealueeseen.

Kohde	Etäisyys hankealueesta (km)
Maailmanperintökohde (Unesco)	
Vanha Rauma	3,9–4,5
Valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö (RKY)	
Vanha Rauma	3,9–4,5
Rauman asuinalueet Onnela, Nummi, Asevelikylä, III kaupunginosa	3–4
Rauman rautatienseutu	3,3
Rauman seminaari	3,3
Rakennusperintö	
Rauman Pyhän ristin kirkko	4,2
Rauman rautatieasema	3,2
Rauman seminaari	3,2

Kohde	Etäisyys hankealueesta (km)
Maakunnallisesti arvokas maisema tai rakennettu kulttuuriympäristö	
Vanha Rauma	3,9–4,5
- Naol, Pappilankatu 35	4,0
- Kivisilta	3,8
- Wännin päiväkot, Nortamonkatu 8	3,9
- Vanha rukoushuone (nyk. kulttuuritalo) Posellinkatu 1	3,9
- Ent. elokuvateatterirakennus, Kiviniemenkatu 2	3,9
- Seurahuone, Savilankatu 1	3,8
- Karinkoulu, Savilankatu 5	3,8
Nummi	3,9
Asevelikylä	3,8–4,2
Kaupungintalo (ent. VPK:n talo), Valtakatu 2	3,7
Tarvonsaari	3,6
Omakotialueet	2,5–3,4
Kanaali ympäristöineen	2,5–3,8
Sinisaaren asuntoalue	3,0
Lonsi	2,4
Rauma-Repolan ent. asuntoalueet	2,4
Seminaarialue, Seminaarinkatu 1	3,3
Ilvaninkadun ja Satamakadun välinen alue	3,1
Rautatien asemarakennukset ja makasiinit, Karjalankatu 17	3,3
Tehtaankatu	3,7
Raumanlinna, Valtakatu 5	3,7
Entinen Sofronoffin huvila, nyk. Lönnströmin taidemuseo, Valtakatu 7	3,6
Rannanlinna, Satamakatu 3	3,5
Entinen Satakunnan kenkätehdas, Tehtaankatu 16	3,6
Ent. Osuuskaupan leipomo, Valtakatu 17	3,5
Ent. SOK:n talo (nyk. Valtakulma), Valtakatu 10	3,4
Männistö	3,4
III kaupunginosan Urheilukatu, Saaristokatu, Rauhankatu ja Rauta- tienkatu ympäristöineen	3,0
Ent. Lönnströmin tehtaan lähialueet	3,1
Petäjäksi, Otanlahden ja Syväraumanlahden ja lähisaarten huvilat	1,5
Otanlahti	2,4

Kohde	Etäisyys hankealueesta (km)
Komppi	1,6
Rauman maauimala	2,6
Vanha merikoulu (nyk. merimuseo), Kalliokatu 34	3,3
Ensimmäisen maailmansodan aikaiset linnoituslaitteet	1,8–2,1
Syvärauma, koulut ja ympäristö	3,0
Hanhisten torpat	3,7
Kortelan huvilat	4,4

9.1.2 Voimajohtoreitit

9.1.2.1 Maiseman yleispiirteet

Voimajohtoreitit sijoittuvat pääasiassa metsäisille alueille, ylittäen paikoin avoimempia viljelyalueita ja teitä. Iso Järviluodon ja mantereen välillä voimajohtoreitti kulkee vesialueella. Voimajohto kulkee Unajanjoen laakson pohjoispuolen selännealueilla, ja maisemarakenne on rikkonaista metsäisten selänneiden ja pienialaisten viljelylaaksojen muodostamaa mosaiikkia. Metsävyöhykkeiden vuoksi maisema on varsin sulkeutunutta, ja pidempiä näkymälinjoja ja laajoja näkymäalueita muodostuu lähinnä laajemmilla viljelyalueilla ja suorilla tieosuuksilla.

Rannikon ja Kodisjoentien välillä voimajohdon yhteinen osuus kulkee Rauman teollisuusalueen eteläpuolisella metsäisellä vyöhykkeellä. Reitti ylittää Kortelassa Unajanlahteen suuntautuvan viljelyaukean ja siirtyy sen jälkeen takaisin metsäiselle selänneelle. Tällä osuudella voimajohto ylittää Mudaistentien, Kortelantien, Unajanjärventien sekä Turuntien. Maaston korko vaihtelee pääosin noin +10–20 metriä mpy, mutta on alavimmillaan Kortelan viljelylaaksossa paikoin jopa vain noin metrin verran merenpinnan yläpuolella.

Kodisjoentien itäpuolella voimajohtoreitit haarautuvat kahdeksi vaihtoehdoksi: SVE1 ja SVE2. Reittivaihtoehto SVE1 jatkaa etelämpänä Unajanjokilaakson pohjoispuolen metsäselänneillä Huittistentielle saakka ylittäen muutaman pienialaisen viljelyalueen sekä paikallisteitä. Huittistentien jälkeen voimajohtoreitti SVE1 yhtyy olemassa olevan voimajohdon rinnalle ja kääntyy luoteeseen. Reitti ylittää ensin viljelyaukean Suomelassa ja jatkaa metsävyöhykkeellä Hevossuon jäteaseman lounaispuolelta päättyen kytkinasemalle. Tällä osuudella voimajohtoreitti SVE1 ylittää Murtamontien, Hevossuontien sekä Kuivasuontien. Maaston korkeus vaihtelee reitillä noin +20–38 metriä mpy.

Voimajohtoreitti SVE2 kääntyy Kodisjoentien itäpuolella koilliseen kulkien metsävyöhykkeellä Tarvolaan saakka. Tarvolassa voimajohtoreitti ylittää viljelyaukean ja Huittistentien ja jatkaa tämän jälkeen metsäselänneellä Hevossuon jäteasemalle, missä se kääntyy olemassa olevan voimajohdon rinnalle ja suuntautuu kohti pohjoista päättyen kytkinasemalle. Maaston korkeus vaihtelee reitillä noin +20–35 metriä mpy, joskin yksittäiset mäenhuiput kohoavat noin +40 metriin mpy.

9.1.2.2 Maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön arvotetut kohteet

Voimajohtoreittien vaikutusalueella ei sijaitse valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita (VAMA) (Museovirasto 2026a). Voimajohtoreittien vaikutusalueella sijaitsee

valtakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön (RKY) kohde **Unajan kylä**, joka sijaitsee noin 500 metrin etäisyydellä reitin eteläpuolella Turuntien varressa (Kuva 9-3). (Museovirasto 2026a) Voimajohtoreittien vaikutusalueella ei sijaitse rakennusperintörekisterin mukaisia suojeltuja kohteita. (Museovirasto 2026a).

Voimajohtoreittien vaikutusalueella on useita maakunnallisesti arvokkaita kulttuuriympäristöjä ja -maisemia (Kuva 9-4, Taulukko 9-2) (Satakuntaliitto 2007, Satakuntaliitto 2026d). Satakunnan maakunnallisesti arvokkaita rakennettuja kulttuuriympäristöjä on inventoitu vuonna 2023 (Ramboll Finland Oy 2023). Suurin osa voimajohtoreittien vaikutusalueelle sijoittuvista kohteista on tunnistettu jo aiemmissa inventoinneissa, mutta vuoden 2023 täydennysinventoinnissa joidenkin kohteiden aluerajauksia on tarkistettu.

Taulukko 9-2. Maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön arvokohteet voimajohtoreittien vaikutusalueella ja niiden etäisyys hankealueeseen (Satakuntaliitto 2007, Satakuntaliitto 2026d).

Kohde	Etäisyys SVE1 (km)	Etäisyys SVE2 (km)
Valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö (RKY)		
Unajan kylä	0,5	0,5
Maakunnallisesti arvokas maisema tai rakennettu kulttuuriympäristö		
Unajan kylä ja kulttuurimaisema	0,5	0,5
Vasaraisten kulttuurimaisema	0,2	0,3
Tarvolan kylä ja kulttuurimaisema	0,6	0
Monnan kappeli, Monna	1,6	1,6
Rustila, Soukainen	0,8	0,8
Nihattulan entinen kansakoulu	0,3	2,2
Kortelan huvilat	1,7	1,7
Omakotialueet	1,2	1,2
Rauma-Repolan ent. asuntoalueet	1,6	1,6
Kullanperän kylä	5,5	2,0

9.2 Arvioitavat vaikutukset ja käytettävät arviointimenetelmät

Hankkeen ja siihen liittyvien toimintojen vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön aiheutuvat rakennusten ja rakenteiden rakentamisesta sekä alueelle sijoittuvista rakennuksista ja rakenteista ja niiden näkyvyydestä ja erottumisesta maisemassa.

Laitosalueen osalta maisemavaikutuksia muodostuu etenkin korkeista rakennuksista ja rakenteista, jotka erottuvat maisemassa. Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön painottuvat rakennettavien laitosten lähiympäristöön, noin kahden kilometrin etäisyydelle, mutta etenkin korkeat laitosrakenteet voivat näkyä myös kauemmas, mikäli kasvillisuus, maastonmuodot tai muu rakentaminen ei peitä näkymää.

Voimajohtoon maisemavaikutukset muodostuvat avoimesta johtouukeasta sekä voimajohtopylväistä ja -johdoista.

Hiilidioksidin siirtoputken maisemavaikutukset muodostuvat maanalaisesta putkilinjasta, joka raivataan ja pidetään puuttomana. Hiilidioksidin siirtoputki sijoittuu noin 1–2 metrin syvyyteen maan alle, joten siirtoputken osalta maisemavaikutuksia muodostuu lähinnä siellä, missä puustoa ja muuta kasvillisuutta poistetaan ja maastoa muokataan putkilinjalla.

Maisemavaikutusten arvioinnissa kuvataan hankkeen suhdetta laajempaan maisemakokonaisuuteen ja lähiympäristöön sekä maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön valtakunnallisiin ja maakunnallisiin arvokohteisiin. Lisäksi arvioidaan alueen nykytilaan kohdistuvat muutokset, muutoksen luonne ja merkittävyys sekä haitallisten vaikutusten pienentämisen periaatteet.

Maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutusten arviointi perustuu laadittuihin inventointeihin ja selvityksiin, viranomaisrekistereistä (mm. Ympäristöhallinto, Museovirasto) koottuihin lähtötietoihin, hankkeen suunnittelutietoihin sekä kartta- ja ilmakuvatarkasteluihin ja alueelta laadittaviin näkymäalueanalyysiin sekä havainnekuviin.

Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön arvioidaan asiantuntija-arviona. Arvioinnin suorittaa maisema ja kulttuuriympäristöön kohdistuviin vaikutuksiin erikoistunut asiantuntija.

9.2.1 Vaikutusalue

Laitosalueen maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön tarkastelualueen laajuudeksi on arviointiohjelmavaiheessa alustavasti määritelty noin neljä kilometriä. Tarkastelualueen laajuus on määritelty niin laajaksi, kuin minne hankkeen rakenteiden voidaan arvioida erottuvan.

Voimajohdon maiseman ja kulttuuriympäristökohteiden tarkastelualueen laajuudeksi on arviointiohjelmavaiheessa alustavasti määritelty noin kaksi kilometriä.

Hiilidioksidin siirtoputken maiseman ja kulttuuriympäristökohteiden tarkastelualueen laajuudeksi on arviointiohjelmavaiheessa alustavasti määritelty noin 500 metriä.

Tarkastelualueetta laajennetaan kuitenkin tarvittaessa, mikäli yleispiirteisessä arvioinnissa havaitaan merkittäviä vaikutuksia etäämmälle sijoittuviin arvokohteisiin.

10 ARKEOLOGINEN KULTTUURIPERINTÖ

Arkeologisella kulttuuriperinnöllä tarkoitetaan maalla tai vedessä säilyneitä, ihmisen toiminnasta esihistoriallisella ja historiallisella ajalla syntyneitä jäännöksiä, rakenteita, kerrostumia ja löytöjä. Kiinteät muinaisjäännökset ovat keskeinen osa arkeologista kulttuuriperintöä ja ne on rauhoitettu Suomessa muinaismuistolain (295/1963). Muinaismuistolaki rauhoittaa automaattisesti lain piiriin kuuluvat kiinteät muinaisjäännökset ja kieltää sellaiset toimenpiteet, jotka saattavat olla vaaraksi muinaisjäännöksen säilymiselle, kuten kaivamisen, peittämisen tai poistamisen. Muut kulttuuriperintökohteet eivät ole muinaismuistolain tarkoittamia kiinteitä muinaisjäännöksiä, mutta niiden säilyttäminen on perusteltua historiallisen merkityksen ja kulttuuriperintöarvojen takia.

10.1 Nykytila

10.1.1 Laitosalue ja sen ympäristö

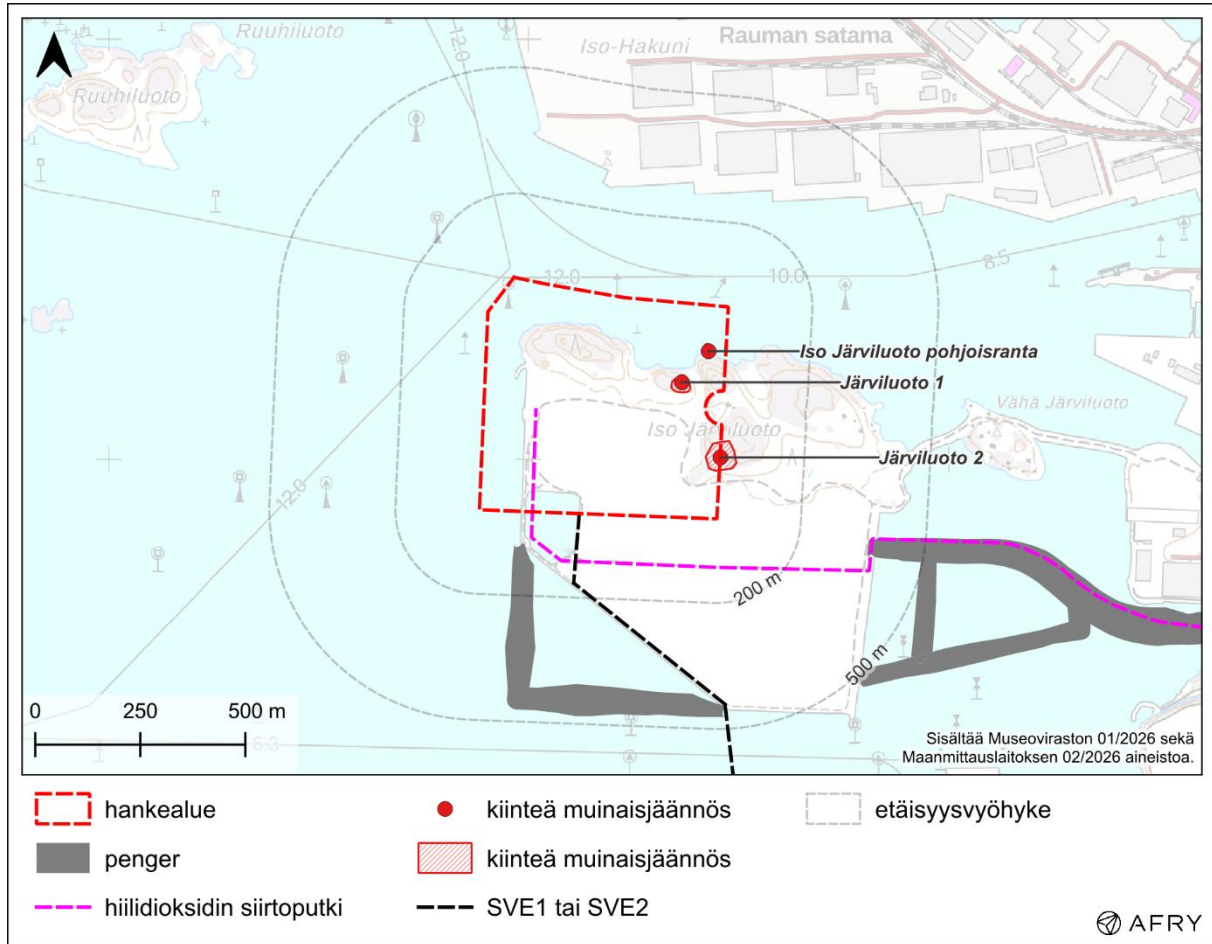
Laitosalueella sijaitsee kolme kiinteää muinaisjäännöstä, joista Iso Järviluoto pohjoisranta (1000030054) on historiallisen ajan aluksen hylky ja Järviluoto 1 (1000001917) sekä Järviluoto 2 (1000009956) ovat historiallisen ajan puolustusvarustuksia (Museovirasto 2026e).

Iso Järviluodon pohjoisrannalla on suoritettu arkeologinen vedenalaisinventointi vuonna 2024 (ARK-Sukellus Oy 2024). Inventoinnissa selvitettiin, sijaitseeko alueella vedenalaisia muinaisjäännöksiä tai kulttuuriperintökohteita. Inventointialueelta tunnettiin entuudestaan hylkykohde Iso Järviluoto pohjoisranta (1000030054). Alueelta ei tutkimuksissa havaittu muita vedenalaisia muinaisjäännöksiä. Inventoinnissa suositellaan tehtäväksi hyllyllä lisätutkimuksia, mikäli siihen kohdistuu tulevaisuudessa lisärakennustöitä. Museovirasto on 28.10.2024 antanut lausunnon (MV/01991/2024) vedenalaisinventoinnin huomioimiseksi alueen kaavoituksessa ja sataman kehittämisessä. Lausunnon mukaan hyllyllä on tarpeen tehdä jatkoselvitys hyllyn dokumentoimiseksi ja ajoittamiseksi. Lisäksi arkeologisissa tutkimuksissa paikannettiin Iso Järviluodon pohjoisten ranta-alueiden entuudestaan tunnetut kallioon kiinnitetyt rautarenkaat sekä mahdolliset muut maanpäälliset muinaisjäännökset. Löydetyistä kohteista vain entuudestaan tunnetuilla rautalenteilla todettiin olevan kulttuurihistoriallista arvoa, ja ne voitaisiin luokitella muiksi kulttuuriperintökohteiksi. Rautalenteiden suojelu kiinteinä muinaisjäännöksinä on perusteltua, mikäli hylkyyn kohdistuvissa lisätutkimuksissa niiden ajoituksesta saadaan tarkempaa tietoa.

Hankealueella sijaitsevista kiinteistä muinaisjäännöksistä Järviluoto 1 (1000001917) sekä Järviluoto 2 (1000009956) on järjestetty muinaismuistolain 13 §:n mukainen neuvottelu 11.12.2023 kohteisiin kajoamista ja niiden poistoa muinaisjäännösrekisteristä varten. Neuvottelujen perusteella kajoaminen kiinteisiin muinaisjäännöskohteisiin Järviluoto 1 ja 2 on mahdollista, ja ne voidaan poistaa sillä ehdolla, että kohteet tutkitaan ja dokumentoidaan mahdollisimman tarkasti. Kohteilla suoritettiin edellytetyt tutkimukset ja dokumentointi 13.-15.8.2024 (Muuritutkimus Oy 2024), ja raportti toimitettiin Museovirastolle 27.8.2024. Museovirasto on 18.9.2024 annetussa Järviluoto 1 ja Järviluoto 2 dokumentointia koskevassa lausunnossaan (MV/01775/2024) todennut tutkimuksen ja dokumentoinnin riittäväksi, ja muinaismuistolaki ei enää rajoita maankäyttöä kohteiden alueella.

Hiilidioksidin siirtoputken vaikutusalueella ei sijaitse tunnettuja arkeologisen kulttuuriperinnön kohteita.

Hankealueen vaikutusalueella sijaitsevat arkeologiset kohteet on esitetty kartalla (Kuva 10-1) sekä taulukossa (Taulukko 10-1).



Kuva 10-1. Arkeologiset kohteet hankealueen ympäristössä (Museovirasto 2026e).

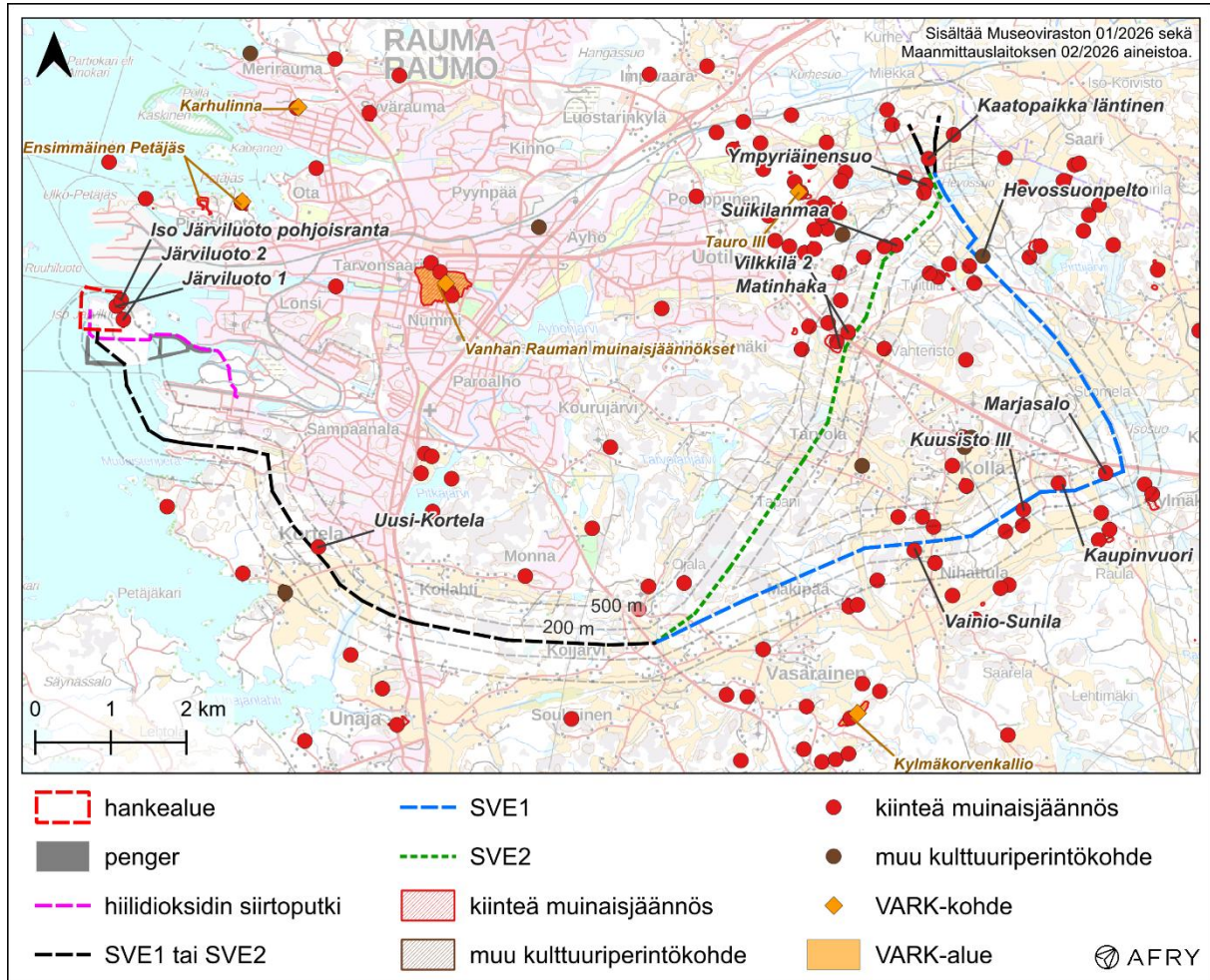
Taulukko 10-1. Hankkeen laitosalueelle tai sen läheisyyteen sijoittuvat arkeologiset kohteet. Etäisyys on mitattu arkeologisen kohteen aluerajauksesta hankealueen reunaan. (Museovirasto 2026e)

Kohde	Kohteen tyyppi	Etäisyys (km)
1. Iso Järviluoto (1000030054)	Alusten hylyt	0
2. Järviluoto 1 (1000001917)	Puolustusvarustukset	0
3. Järviluoto 2 (1000009956)	Puolustusvarustukset	0

10.1.2 Voimajohtoreitit

Voimajohtoreittien vaikutusalueella sijaitsee 11 kiinteää muinaisjäännöstä sekä yksi muu kulttuuriperintökohde. Kohteista 7 on kivrakenteita, 3 hautapaikkoja ja yksi hauta- ja asuinpaikka.

Rauman alueella on suoritettu arkeologinen inventointi vuonna 2009 (Hertell, E. 2009) liittyen silloisiin kaupungin kaava-alueisiin sekä satamaan suunnitellun URPO-radan linjaukseen. Ratalinjaus mukaillee hankkeen voimajohtoreittejä SV1 ja SVE2 rannikolta Kodisjoentielle saakka sekä siitä eteenpäin voimajohtoreittiä SVE2 Huittistentielle saakka. Hevossuolla SVE1 kulkee yhden kaava-alueen läpi. Alueella sijaitsevat arkeologiset kohteet on esitetty kartoilla (Kuva 10-2) sekä taulukossa (Taulukko 10-2).



Kuva 10-2. Arkeologisen kulttuuriperinnön kohteet hankealueen ympäristössä. Enintään 100 metrin etäisyydellä sijaitsevat kohteet on nimetty.

Taulukko 10-2. Voimajohtoreiteille tai niiden läheisyyteen sijoittuvat arkeologiset kohdeet. Etäisyys on mitattu arkeologisen kohteen aluerajauksesta voimajohdon keskilinjaan. Etäisyyttä ei ole ilmoitettu yli kilometrin etäisyydellä sijaitsevista kohteista. (Museovirasto 2026e)

Kohde	Kohteen tyyppi	Etäisyys SVE1 (m)	Etäisyys SVE2 (m)
4. Uusi-Kortela (1000014514)	Kivirakenteet	45	45
5. Matinhaka (684010018)	Hautapaikat, asuinpaikat	-	55
6. Viikkilä 2 (1000014515)	Kivirakenteet	-	75
7. Suiklanmaa (684010128)	Kivirakenteet	-	0
8. Ympyriäinenensuo (684010138)	Kivirakenteet	166	100
9. Kaatopaikka läntinen (1000019990)	Kivirakenteet	80	54
10. Vainio-Sunila (684010014)	Hautapaikat	55	-
11. Kuusisto III (684010094)	Kivirakenteet	55	-
12. Kaupinvuori (684010026)	Hautapaikat	45	-
13. Marjasalo (684010092)	Hautapaikat	52	-
14. Hevossuonpelto (1000019991)	Kivirakenteet	57	-

10.2 Arvioitavat vaikutukset ja käytettävät arviointimenetelmät

Hankkeen mahdolliset vaikutukset arkeologisiin kulttuuriperintökohteisiin ajoittuvat hankkeen rakentamisvaiheeseen ja rakentamisen aiheuttamiin mahdollisiin fyysisiin muutoksiin vaikutusalueella sijaitsevilla kohteilla. Haittoja voi syntyä tilanteissa, joissa arkeologinen kohde jää rakennustyön välittömälle vaikutusalueelle. Tuotantolaitoksen ja siihen liittyvien rakenteiden, hiilidioksidin siirtoputken sekä voimajohdon rakentaminen aiheuttaa työskentelyalueilla riskin kohteiden vahingoittumisesta tai peittymisestä.

Arkeologiseen kulttuuriperintöön kohdistuvien vaikutusten arviointi perustuu laadittuihin inventointeihin ja selvityksiin, viranomaisrekistereistä (mm. Ympäristöhallinto, Museovirasto) koottuihin lähtötietoihin, hankkeen suunnittelutietoihin sekä karttatarkasteluihin. Lisäksi voimajohtojen reitin osalta suoritetaan arkeologinen inventointi. Vaikutuksia arkeologiseen kulttuuriperintöön arvioidaan tarkastelemalla rakennustoimenpiteiden sijoittumista suhteessa arkeologisiin kohteisiin.

Vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön arvioidaan asiantuntija-arviona.

10.2.1 Vaikutusalue

Arkeologiseen kulttuuriperintöön kohdistuvia vaikutuksia tarkastellaan hankealueen ja siihen liittyvien toimintojen välittömässä lähiympäristössä eli niillä alueilla, joiden maankäyttö muuttuu hankkeeseen liittyvän rakentamisen seurauksena ja vaikutuksia kohteille voi muodostua.

Arkeologisen kulttuuriperinnön osalta tarkastelualueen laajuus noin 100 metriä. Etäisyys mitataan muinaismuistoalueen reunasta tai pistemäisestä kohteesta hankealueen rajaukseen sekä voimajohdon ja hiilidioksidin siirtoputken keskilinjaan.

11 MELU JA TÄRINÄ

11.1 Nykytila

Laitosalueella ei ole tehty melumittauksia. Viereisen Rauman sataman ja paperitehtaan ympäristöluvan lupamääräysten tarkistamisessa selvitettiin ympäristömelun vaikutukset lähiympäristöön (Aluehallintovirasto, 2016). Vuonna 2015 paperitehtaan toiminnoista tehdyn seurantamittauksen perusteella melun raja-arvot alittuivat lähimmissä häiriintyvissä kohteissa. Paperitehtaan toiminnoista ei ole tullut myöskään valituksia. Rauman UPM:n ja sen toimintojen aiheuttama melu alitti 55 dB päiväaikaan ja 50 dB yöaikaan lähimmissä häiriintyvissä kohteissa, jos ei oteta huomioon yhtiön omistamia Rauma-Repolantien alueella sijaitsevaa asuinrakennusta. Kyseisen asuinrakennuksen asukkaat eivät ole kokeneet melusta aiheutuvan haittaa. (Aluehallintovirasto, 2016).

Vuonna 2011 tehdyn meluselvityksen mukaan Lounaisväylän ja Hankkarintien tieliikenne melu aiheutti lähiympäristön asuinrakennuksien piha-alueilla sekä UPM:n tontilla melun ohjearvojen ylityksiä päivä- ja yöaikaan. Raskaan liikenteen osuus Hankkarintiellä on 13 %, joka jakaantuu tasaisesti ympäri vuorokauden (23 autoa tunnissa). (Aluehallintovirasto, 2016).

11.1.1 Laitosalue ja sen ympäristö

Laitosalueen itäpuolella sijaitsee Rauman metsäteollisuusalue Sampaanlahden ympärillä yhtenäisenä teollisuusalueena, jossa kemiallista metsäteollisuutta on harjoitettu jo 1910-luvulta lähtien. Paperitehdas sijaitsee teollisuusalueen pohjoisosassa Sampaanlahden pohjoisrannalla. Tehdasalueen pinta-ala on noin 200 hehtaaria. Rauman paperitehtaan kiinteistöllä toimii myös Rauman Biovoima Oy:n voimalaitos ja metsäteollisuuden raakaveden puhdistamo. UPM Kymmene Oyj:n puun vastaanottolaituri sijaitsee Metsä Fibre Oy:n Rauman sellutehtaan puun vastaanottolaiturin vieressä. Kyseisistä toiminnoista aiheutuu melutasoja, jotka ylittävät sallitut melun yöajan ohjearvoja lähiympäristön asuintonteilla. (Aluehallintovirasto, 2016).

Laitosalue sijaitsee Iso-Järviluodon saarella, jolla on etäisyyttä lähes 1,4 km lähimpiin asuintontteihin Kompin alueella. Lähin vapaa-ajan rakennuskäytössä oleva yksittäinen asuinrakennus sijaitsee Rauman Sataman pohjoispuolella, noin 1,3 kilometrin päässä laitosalueelta Kompinlahden alueella.

11.1.2 Voimajohtoreitit

Suunniteltu voimajohtoreitti kulkee Iso Järviluodosta merialueen kautta Maanpään, josta se suuntaa kohti Kortelaa ja Koivuniemeä, mistä se lähtee kohti Koijärveä. Tämän jälkeen reitti haarautuu kahdeksi eri tarkasteltavaksi vaihtoehdoksi lyhyemmäksi SVE2 vaihtoehdoksi ja hieman pidemmäksi SVE1 vaihtoehdoksi. Lyhyempi SVE2 kulkee Tavolan kautta kohti Hevossuota ja pidempi SVE1 kiertää Mäkipään kautta Isosuota kohti, josta se kääntyy kohti Hevossuota. Suurin voimajohtoreittien lähimmistä asuinrakennuksista ja vapaa-ajan rakennuksista sijoittuu yhteiselle SVE1/SVE2 linjaukselle. Lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat 33 metrin etäisyydellä voimajohdon keskilinjasta Ylämaantien (Kuva 14-4) ja Huittisentieksen läheisyydessä Koilahdessa (Kuva 14-6).

11.2 Arvioitavat vaikutukset ja käytettävät arviointimenetelmät

Hankkeen teollisuusmeluvaikutusten arviointi perustuu hankkeen suunnittelutietoihin, toimintaan liittyvien kuljetusten määriin, kokemuksiin muiden vastaavien laitosten ja toimintojen melusta sekä sijoituspaikan ympäristön nykyisen melun selvityksiin alueen teollisuusmelun kokonaismelun osalta. Meluvaikutukset arvioidaan asiantuntijatyönä hankkeesta laadittavan teollisuusmeluselvityksen avulla. Meluselvityksessä lasketaan laitosten aiheuttamat ympäristömelutasot melumallinnuksen avulla käyttötilanteen osalta tilanteessa, jossa laitos on toteutettu suunnitelmien mukaisesti. Laitosten aiheuttamia ympäristömelun keskiäänitasoja arvioidaan pohjoismaisten teollisuus- ja tieliikennemelun laskentamallien avulla kansallisen melumallinnusohjeen YM 20/2007 mukaan.

Laskennoissa otetaan huomioon laitosten laitteistojen aiheuttamat melupäästöt sekä kuljetusten aiheuttama melu tarkastelualueen sisällä. Melulaskennoilla arvioidaan edellä mainittujen toimintojen aiheuttamia päivä- ja yöaikaisia keskiäänitasoja (LAeq7-22 ja LAeq22-7) ottamalla huomioon laitteiden normaalit käyntiajat vuorokaudessa. Melun vaikutuksia terveyteen ja viihtyvyyteen arvioidaan vertaamalla tilannetta terveysperusteisiin melutason ohjearvoihin sekä melun nykytilaan.

Melun leviämisen laskentaan käytetään yhteispohjoismaista teollisuuden ympäristömelun laskentamallia. Mallin tarvitsemia lähtötietoja ovat kunkin melulähteen sijainti, toiminta-ajat ja melupäästö. Lisäksi tarvitaan suunnittelualueen ja sen ympäristön maastotieto, joka koostuu maanpinnan muodoista ja laadusta sekä rakennuksista ja muista esteistä. Laskentapisteissä esiintyvän melutason määräävät lähteiden melupäästöt, lähteen ja pisteen välinen etäisyys sekä melun etenemisreitien akustiset ominaisuudet. Ne määräytyvät heijastavina tai absorboivina pintoina sekä meluesteinä toimivista maaston muodoista ja rakennuksista. Pintojen heijastavuus riippuu niiden akustisesta pehmeystään: muun muassa asfaltti, betoni ja vesi ovat kovia ja useimmat muut maanpinnat pehmeitä.

Melumallinnuksen laskennan tulokset vastaavat tilannetta, jossa toteutuu melun leviämistä suosivat sääolosuhteet. Niitä ovat kohtalainen myötätuuli melulähteestä kuhunkin laskentapisteeseen. Laskentamallin sisältämät olosuhteet tuottavat laskentatuloksen, joka vastaa vähintään pitkän ajanjakson keskiäänitasoa tai sitä korkeampia arvoja.

Melun laskenta tehdään kolmiulotteisessa akustisessa melulähde- ja maastomallissa, joka käsittää suunnittelualueen sekä sen lähialueet. Maastomalli muodostetaan yleisesti saatavilla olevasta digitaalisesta maastoaineistosta sekä tehdasalueen ja laitosten piirustuksista.

Meluvaikutuksia tarkastellaan siinä laajuudessa, kuin mitä melumallinnuksen perusteella arvioidaan hankkeesta aiheutuvan. Melun leviämismallinnuksen tarkastelualueena on lähtökohtaisesti noin 2 kilometrin säde hankealueesta.

Ympäristön melutasojen laskenta tehdään melumallinnusohjelmalla SoundPLAN (uusin ohjelmistoversio), joka sisältää käytettävän melulaskentamallin. Mallinnuksen tulokset esitetään havainnollisina melukarttoina.

Melumallinnus toteutetaan nykytilalle sekä uuden laitoksen ja laiturin käytön ajalle kahdelle hankevaihtoehdolle, jotka sisältävät kaksi alavaihtoehtoa (VE1a/VE1b ja VE2a/VE2b). Nykytilanne mallinnetaan, jotta voidaan arvioida mahdolliset muutokset alueen melutilanteeseen. Mallinnuksessa huomioidaan uudet teolliset toiminnot sekä hankkeen tieliikenteen meluvaikutus. Lisäksi alueen yhteismelua mallinnetaan Rauman sataman toiminnot huomioiden yhteismelumallinnuksen avulla, jossa otetaan huomioon sataman melulähteiden

äänipäästötiedot saatavilla olevan aineiston pohjalta. Yhteismelumallinnuksen rajausta on tehty lähimpien, mahdollisesti melulle altistuvien, herkkien kohteiden perusteella.

Laskettuja melutasoja verrataan valtioneuvoston melutason ohjearvoista antaman päätöksen (993/1992) mukaisesti melun ohjearvoihin. Tuloksia tarkastellaan ensisijaisesti ympäristön melulle altistuvissa eli niin sanotuissa herkissä kohteissa, joita ovat vakituiset ja loma-asuinrakennukset, koulut, päiväkodit ja hoitolaitokset sekä luonnonsuojelu- ja virkistysalueet.

Taulukko 11-1. Ympäristömelun ohjearvot, LAeq

Alue	LAeq päiväajalle (klo 7–22)	LAeq yöajalle (klo 22–7)
Asumisalueet, virkistysalueet taajamissa ja niiden välittömässä läheisyydessä sekä hoito- tai oppilaitoksia palvelevat alueet	55 dB	50 dB ^{1),2)}
Loma-asumiseen käytettävät alueet, leirintäalueet, taajamien ulkopuolella olevat virkistysalueet ja luonnonsuojelualueet.	45 dB	40 dB ³⁾
1)	Uusilla alueilla melutason yöajan ohjearvo on 45 dB(A)	
2)	Oppilaitoksia palvelevilla alueilla ei sovelleta yöajan ohjearvoja	
3)	Yöajan ohjearvoa ei sovelleta sellaisilla luonnonsuojelualueilla, joita ei yleisesti käytetä oleskeluun tai luonnon havainnointiin yöllä	
4)	Loma-asumiseen käytettävillä alueilla taajamassa voidaan soveltaa asumiseen käytettävien alueiden ohjearvoja	

Mallinnuksen tulostarkastelun pohjalta vaikutusarvioinnissa esitetään toimet meluvaikutusten hallitsemiseksi ja vähentämiseksi. Melumallinnuksista laaditaan erillinen tekninen melumallinnusraportti, joka sisältää melumallinnustulokset graafisesti ja taulukoina. Raportti liitetään YVA-selostukseen sekä tulokset kuvataan YVA-selostuksessa. Vaikutusten arvioinnin suorittaa ympäristömelun asiantuntija.

Voimajohtojen rakentamisvaiheessa melua aiheutuu pääasiassa työkoneista ja työmaaliikenteestä. Lisäksi johtimien räjähdeliitosten tekeminen aiheuttaa hetkellisesti melua. Meluvaikutukset ovat tyypillisesti lyhytaikaisia, sillä voimajohtotyömaa siirtyy jatkuvasti johdoreittiiä eteenpäin. Voimajohtojen käytön aikana voimajohtoista voi ajoittain sopivissa sääolosuhteissa aiheutua ns. koronamelua. Lisäksi voimajohtorakenteista voi aiheutua myös tuulen aiheuttamaa ääntä tuulen ravistellessa johdon eri osia.

Vaikutusten arvioinnissa voimajohtojen meluvaikutuksia tarkastellaan saatavilla olevien mittaus- ja tutkimustietojen perusteella. Vaikutuksia verrataan valtioneuvoston päätöksen mukaisesti yleisiin melutason ohjearvoihin (VNp 993/1992). Asumisviihtyvyyden lisäksi

melutarkastelussa otetaan huomioon myös muun muassa virkistyskäyttöarvot. Tarkastelualue on voimajohdon välitön lähiympäristö. Meluvaikutusten arviointi perustuu asiantuntija-arviointiin.

Vedenalaisia meluvaikutuksia arvioidaan asiantuntija-arviona, huomioiden suunnittelun edetessä tarkentuvat tiedot louhintaräjäytyksistä ja veden alaisen melun leviämisen lieventämistoimista.

11.2.1 Perustelut värinävaikutusten arvioinnin rajaamiseksi

Tärinävaikutukset lähimpiin asuin- ja loma-asuinrakennuksiin oletetaan olevan hyvin vähäisiä, sillä lähin asuintontti sijaitsee Iso-järviluodon hankealueesta etäisyydellä 1,3 km. Asiantuntija-arvion mukaan maanrakennustyöt Iso-järviluodossa eivät aiheuta lähimpiin asuintontteihin tärinää suuren etäisyyden takia. Rakentamisvaiheen aikana raskaan liikenteen lisääntyessä lyhytaikaista tärinää saattaa aiheutua lähiympäristöön, mutta liikenteen aiheuttama tärinän suuruus on suoraan riippuvainen ajonopeudesta. Asiantuntija-arvion mukaan liikenteen aiheuttama tärinä ei aiheuta vaikutuksia tiealueiden lähimpien häiriintyvien kohteiden luona. Hankkeen aiheuttamalla tärinällä arvioidaan olevan vain vähäisiä vaikutuksia.

11.2.2 Vaikutusalue

Laitosalueen **melun** leviämismallinnuksen ja vaikutusarvioinnin tarkastelualueena on lähtökohtaisesti noin 2 kilometrin säde hankealueesta. Voimajohtojen rakentamisen ja käytön aikaisaikaisten **meluvaikutusten** tarkastelualue on voimajohdon välitön lähiympäristö.

12 LIIKENNE

12.1 Nykytila

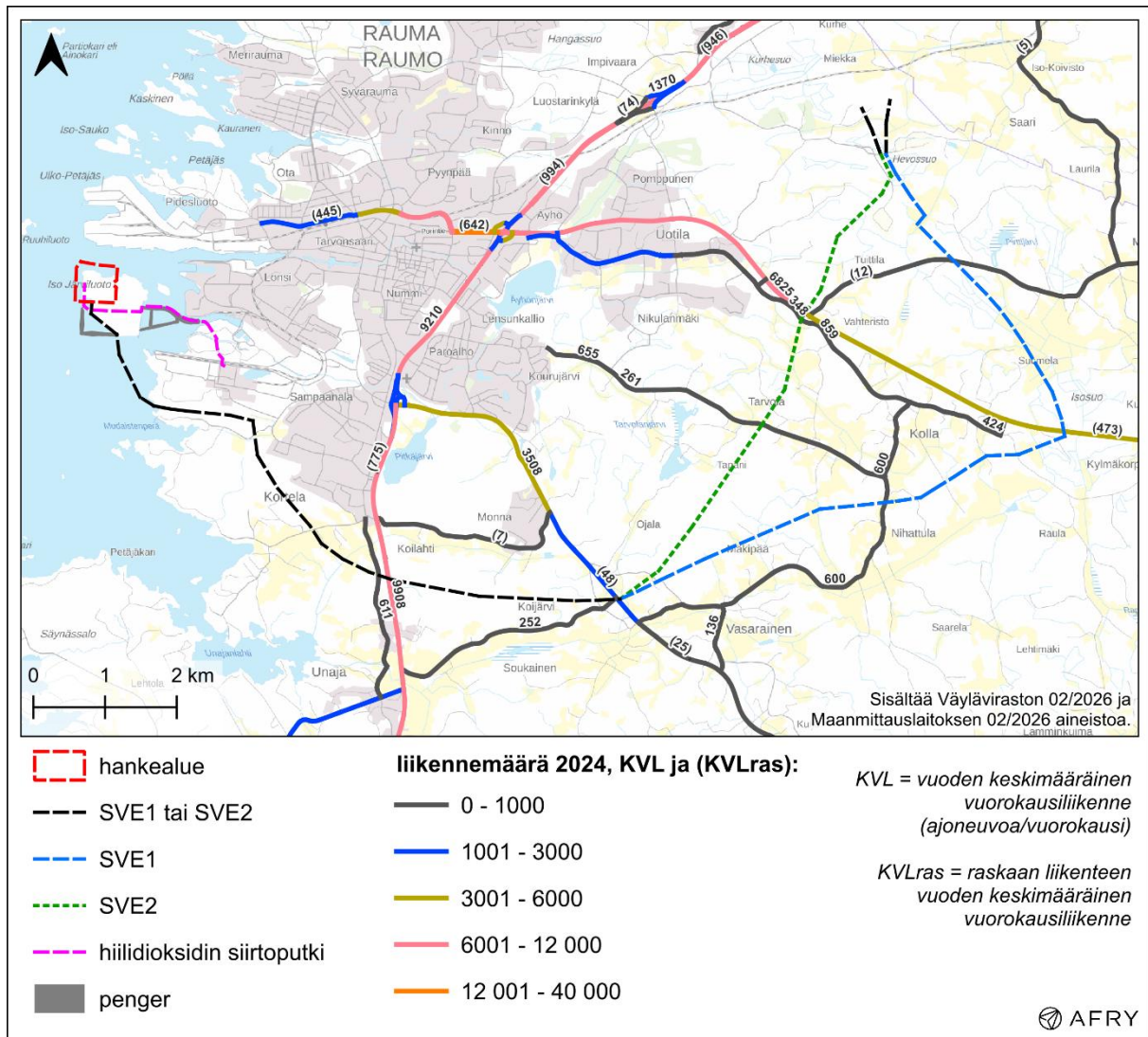
Laitosalueen liikenne on tähän mennessä ollut vähäistä ja liittyen pääasiassa alueen täyttöön. Laitosalueen vieressä kulkee meriliikennettä läheisen toiminnassa olevan sataman vuoksi. Suunnitellut voimajohtoreitit risteävät useiden yleisten ja yksityisten teiden läpi. Tässä osiossa tarkastellaan laitoksen ja sen tukitoimintojen sijoittumista suhteessa lähi-alueen tieliikenteeseen, meriliikenteeseen, rautatieliikenteeseen ja lentoliikenteeseen.

12.1.1 Laitosalue ja sen ympäristö

Laitosalue sijaitsee Iso Järviluodon saarella, jossa on käynnissä alueen esirakentaminen ja myös pengertieyhteyden kaavan mukainen rakentaminen mantereelle on tarkoitus aloittaa. Esirakentamisen ja pengertien rakentamisen osuutta liikennevaikutuksiin ei käsitellä tässä YVA-menettelyssä. Alustavien suunnitelmien mukaan Iso Järviluodolta rakennetaan uusi tieyhteys (Järviluodonväylä) Hankkarintielle ja edelleen Ottilan eritasoliittymän kautta valtatielle 8. Iso Järviluodolta Valtatielle 12 suuntautuva reitti kulkee alustavan suunnitelman mukaan Suojantien ja Anderssonintien kautta eli nykyisen kantasataman edustalta. (Sitowise 2025.)

Tieliikenne

Väyläviraston liikennemäärätietojen mukaan valtion tieverkolla Valtatiellä 8 Raumalta etelään päin keskimääräinen vuorokausiliikennemäärä (KVL) vuonna 2024 oli 9 503 ajoneuvoa vuorokaudessa, josta raskasta liikennettä (KVLras) oli 763 ajoneuvoa, eli noin 8 % kokonaisliikennemäärästä. Valtatiellä 8 (Vt8) Raumalta pohjoiseen päin keskimääräinen liikennemäärä vuorokaudessa on 11 385 ajoneuvoa, josta raskasta liikennettä 993 ajoneuvoa (n. 9 %). Valtatiellä 12 Rauman sataman edustalla keskimääräinen vuorokausiliikennemäärä on 2 245 ajoneuvoa vuorokaudessa, josta raskasta liikennettä 289 ajoneuvoa (n. 13 %) ja valtatie 8 eritasoliittymän jälkeen Raumalta itään päin 8 285 ajoneuvoa vuorokaudessa, josta raskasta liikennettä 488 ajoneuvoa (n. 6 %). (Väylävirasto 2026a) Liikennemäärät hankealueen läheisellä valtion omistamalla tieverkolla ovat esitettyinä kuvassa (Kuva 12-1).



Kuva 12-1. Hankealueen läheisten yleisten teiden liikennemäärät vuonna 2024 (Väylävirasto 2026a).

Viimeisen viiden vuoden (2020–2024) aikana suunnitelluilla kuljetusreiteillä on tapahtunut useita tieliikenneonnettomuuksia. Suojantiellä on tapahtunut 5 onnettomuutta, joista 3 on johtanut henkilövahinkoon. Valtatiellä 12 Rauman sataman ja Vt 8 välillä on tapahtunut yhteensä 20 onnettomuutta, joista 4 johti henkilövahinkoon. Hankkarintiellä lähellä Vt 8 eritasoliittymää on tapahtunut yhteensä 6 onnettomuutta, joista yksi johti henkilövahinkoon. (Ramboll Finland Oy 2026) Tiedot perustuvat poliisiasiain tietojärjestelmään tallennettuihin tieliikenneonnettomuustietoihin. Tilaston peittävyys kuolemaan johtaneiden onnettomuuksien osalta on sataprosenttinen, mutta muiden onnettomuustyyppien tietoon tulossa on eroja. Kuljetusreitit sijoittuvat hankealueen lähistöllä Rauman keskustan taajama-alueelle, jossa on paljon liikennettä ja risteämispaikkoja ja siten myös tilastoituja onnettomuuksia on varsin paljon.

Meriliikenne

Hankkeessa power-to-gas-laitosalueen pohjoisosaan toteutetaan uusi noin 112 metrin satamalaituri, jonka kautta laitoksella tuotettua synteettistä metaania voidaan lastata ja kuljettaa merikuljetuksilla sekä tuoda laitokselle raaka-ainetta, kuten hiilidioksidia. Hankealueen pohjoispuolella toimiva Rauman satama on Suomen 3. suurin ulkomaanliikenteen

yleissatama ja konttisatama. Rauman sataman kautta kuljetetaan vuosittain yli 4,5 miljoonaa tonnia tavaraa ja aluskäyntejä on noin 800–900 kappaletta vuodessa. Satama on erikoistunut metsäteollisuuden tuotteiden, konttien, kappaletavaran sekä kuivien ja nestemäisten irtolastien kuljetukseen. (Rauman satama n.d.b.) Rauman satamaan johtavat 12 metrin syvyinen Rauman eteläinen väylä (Väyläluokka 1, kauppamerenkulun pääväylä) sekä 7,5 metrin syvyinen Valkeakaran väylä (Väyläluokka 2, kauppamerenkulun 2-luokan väylä). (Väylävirasto 2026a)

Rautatieliikenne

Rauman satamaan on rautatieyhteys Kokemäeltä Tampere-Pori rataosalta. Rauma-Kokemäki rataosa on sähköistetty ja nykytilanteessa sillä kulkee vain tavaraliikennettä. Vuonna 2025 rataosalla kuljetettiin noin 1,6 miljoonaa tonnia tavaraa (Väylävirasto 2026b). Merkittävimmän tavaravirran muodostavat metsäteollisuuden tuotekuljetukset Rauman satamaan. Alustavan suunnitelman mukaan laitoksen toiminnassa ei käytetä rautatiekuljetuksia, mutta Iso Järviluodon alueelle on kuitenkin kaavailtu myös rautatieyhteyttä Rauman ratapihalta, joka voi mahdollisesti olla tulevaisuudessa hyödynnettävissä.

Lentoliikenne

Hankealuetta lähin lentoasema on noin 42 km etäisyydellä pohjoisessa sijaitseva Porin lentoasema. Lähin valvomaton lentopaikka on noin 40 km etäisyydellä lännessä sijaitseva Euran lentopaikka. (Lentopaikat 2026) Traficomien ohjeistuksen mukaan yli 30 metrin korkeuteen yltäville rakennelmille on haettava lentoestelupaa, mikäli ne sijoittuvat enintään 45 kilometrin etäisyydellä Finavian lentokentistä (Traficom 2026). Porin lentoasema kuuluu Finavian lentoasemaverkostoon.

12.1.2 Voimajohtoreitit

Hankkeessa rakennetaan uutta voimajohtoa Iso Järviluodon laitosalueen ja Hevossuolla sijaitsevan Fingrid Oyj:n Rauman aseman välille (RA). Voimajohto toteutetaan merialueella maakaapelina ja mantereella lähtökohtaisesti ilmajohtona ja sille on kaksi vaihtoehtoista reittiä. Voimajohtoreittien kanssa risteävät yleiset tiet ja niiden liikennemäärät ovat esitettyinä taulukossa (Taulukko 12-1).

Taulukko 12-1. Hankkeen voimajohtoreittien kanssa risteävät yleiset tiet sekä niiden liikennemäärät (KVL, ajoneuvoa/vuorokausi) ja raskaan liikenteen määrät (KVLras, ajoneuvoa/vuorokausi) vuonna 2024. (Väylävirasto 2026a)

Voimajohtoreitti	Risteävä tie	Liikennemäärä (KVL 2024)	Raskaan liikenteen määrä (KVLras 2024)
SVE1 ja SVE2	Unajantie (Yhdystie 12641)	611	11 (2 %)
	Turuntie (Valtatie 8)	10 142	837 (8 %)
	Kojjärventie (Yhdystie 12645)	252	14 (6 %)
	Kodisjoentie (Yhdystie 2052)	2 104	48 (2 %)
SVE1	Nihattulantie (Yhdystie 12651)	600	25 (4 %)

	Huittistentie (Valtatie 12)	5 301	459 (9 %)
	Murtamontie (Yhdystie 12655)	377	12 (3 %)
SVE2	Kourulantie (Yhdystie 12647)	261	7 (3 %)
	Uotilan vanhatie (Yhdystie 12649)	348	8 (2 %)
	Huittistentie (Valtatie 12)	6 928	611 (9 %)

Voimajohtoreitit risteävät myös lisäksi useamman yksityistien kanssa. Voimajohdon ylityskohdilla tai niiden läheisyydessä (noin 500 m säteellä) on tapahtunut seuraavia tieliikenneonnettomuuksia vuosina 2020–2024 (Ramboll Finland Oy 2026):

- Turuntie (Vt 8): yksi yksittäisonnettomuus ja yksi hirvionnettomuus, jotka eivät johtaneet henkilövahinkoon (SVE1 ja SVE2).
- Kodisjoentie (Yt 2052): yksi loukkaantumiseen johtanut kohtaamisonnettomuus ja yksi risteämisonnettomuus, joka ei johtanut henkilövahinkoon (SVE1 ja SVE2).
- Nihattulantie (Yt 12651): yksi yksittäisonnettomuus, joka ei johtanut henkilövahinkoon (SVE1).
- Huittistentie (Vt 12): kuusi hirvionnettomuutta, jotka eivät johtaneet henkilövahinkoon (SVE1).
- Huittistentie (Vt 12): kaksi hirvionnettomuutta, jotka eivät johtaneet henkilövahinkoon (SVE2).

Tiedot perustuvat poliisiasiaan tietojärjestelmään tallennettuihin tieliikenneonnettomuustietoihin. Tilaston peittävyys kuolemaan johtaneiden onnettomuuksien osalta on sataprosenttinen, mutta muiden onnettomuustyyppien tietoon tulossa on eroja.

12.2 Arvioitavat vaikutukset ja käytettävät arviointimenetelmät

Hankkeen liikennevaikutukset arvioidaan asiantuntija-arvioina ja arvioinnin suorittaa liikennevaikutuksiin perehtynyt asiantuntija. Liikennevaikutuksia arvioidaan hankkeen rakentamisen, toiminnan ja toiminnan päättymisen osalta. Vaikutuksia arvioidaan erityisesti tieliikenteen ja meriliikenteen osalta, joihin kohdistuu liikennemuodoista merkittävimmät vaikutukset.

Arvioinnissa kuvataan alueen liikenneverkon nykytilanne (tieyhteydet, Satama/vesiväyläyhteydet, väylien nykytila, liikennemäärät ja alueen liikenneonnettomuudet) olemassa olevien aineistojen ja tietojen perusteella (esimerkiksi Väyläviraston aineistot ja alueen kaavan liikenneselvitys). Liikennevaikutuksia arvioidaan toiminnan suunnittelutietojen ja kaavan liikenneselvityksen pohjalta vertaamalla alueen nykytilaa suunniteltuihin toimintoihin sekä niiden aiheuttamiin muutoksiin. Liikennevaikutusten arvioinneissa tarkastellaan hankkeen aiheuttamia vaikutuksia käytettävän tieverkon liikennemääriin sekä arvioidaan vaikutuksia liikenneturvallisuuteen ja liikenteen sujuvuuteen. Vaikutuksia arvioidaan tarkemmin alueelle johtavien liikenneväylien ympäristössä ja suhteessa väylien nykyiseen liikenteeseen ja kuntoon.

Hankkeesta aiheutuu liikennevaikutuksia sekä rakentamisen että toiminnan aikana. Laitosalueen esirakentamistoimet ovat jo käynnissä, joten näitä paljon maa-ainesten kuljetuksia sisältäviä vaiheita ei käsitellä tässä YVA-menettelyssä. Laitosalueen rakennusvaiheessa liikennemäärät kasvavat tilapäisesti lähialueella työvoiman henkilöliikenteestä sekä tarvittavista kuljetuksista alueelle. Laitosalueen lisäksi alueelle toteutetaan myös uusi satamalaituri sekä yhteydet sähkön- ja hiilidioksidin siirtoon. Rakentamisvaiheessa saatetaan tarvita myös erikoiskuljetuksia suurien komponenttien kuljetukseen ja osa näistä saateetaan tuoda myös suoraan merikuljetuksina työmaalle.

Alustavan suunnittelutiedon mukaisesti, laitoksen toiminnan aikana hiilidioksidia voidaan kuljettaa laitokselle kumipyöräkuljetuksina, mistä aiheutuu enimmillään noin 20 raskaan ajoneuvon liikenne vuorokaudessa (yhdensuuntainen liikenne). Muilta osin laitoksen toiminnan aikainen liikenne koostuu pääosin työntekijöiden ja urakoitsijoiden aiheuttamasta liikenteestä. Liikenteestä valtaosa tapahtuu päiväsaikaan. Alustavan arvion mukaisesti laitoksen toiminnan aikainen ajoneuvoliikenteen määrä on enintään 35 henkilöautoa ja 18 raskasta ajoneuvoa päivässä. Viikonloppuisin ja öisin raskaita ajoneuvoja ei odoteta kulkevan säännöllisesti ja henkilöautoliikenteen määräksi odotetaan noin 15 henkilöautoa vuorokaudessa. Hiilidioksidin säiliöautokuljetuksia voi kuitenkin tapahtua osittain myös yöaikaan. Vaarallisten aineiden kuljetusreitit kulkeva pääteitä pitkin ja kuljetuksissa käytetään asianmukaisia kuljetusvälineitä.

Nesteytetyn synteettisen metaanin kuljetus laitokselta tapahtuu säännöllisillä laivakuljetuksilla. Alustavan arvion mukaisesti laivakuljetuksia tulee olemaan noin 10–14 päivän välein. Hiilidioksidin hankinnasta riippuen, meriliikennettä voi aiheutua myös hiilidioksidin tuonnista laitokselle, mikäli kaikkea prosessissa raaka-aineena käytettävää hiilidioksidia ei toimiteta putkistolla. Alustavan arvion mukaisesti hiilidioksidikuljetuksia saapuisi laitokselle meriteitse noin 7–10 päivän välein. Toimitustiheys voi vähentyä, jos osa toimituksesta tapahtuu putkiston kautta.

Hankkeella rakennetaan myös voimajohtoyhteys laitosalueelta Fingridin kantaverkon sähköasemalle. Mantereella sijaitsevat osuudet toteutetaan lähtökohtaisesti ilmajohtona ja merellä sijaitseva osuus merikaapelina. Vaikutuksia liikenteelle aiheutuu rakentamisen aikana muun muassa raivaus ja maansiirtotöistä, voimajohtopylväiden perustusten rakentamisesta, sähkönsiirtorakenteiden kuljetuksista ja pystyttämistöistä sekä muusta rakentamiseen liittyvästä liikkumisesta. Rakentamisvaiheessa työryhmät siirtyvät voimajohtoreitillä maastossa jatkuvasti eteenpäin töiden etenemisen myötä. Teiden risteyskohdissa rakentamisesta voi aiheutua nopeusrajoituksia tai lyhytaikaisia liikennekatkoja. Voimajohtojen käytön aikana johtoalueille tehdään säännöllisiä huoltokäyntejä sekä kasvuston käsittelyä. Töistä aiheutuva huoltoliikenne on kuitenkin varsin vähäistä ja epäsäännöllistä. Valmiilla johtoalueilla ei ole vaikutusta tieliikenteeseen, mikäli ne on toteutettu Väyläviraston ohjeiden ja määräysten mukaisesti.

12.2.1 Vaikutusalue

Power-to-gas laitoksen toimintaan liittyvien vaarallisten aineiden kuljetuksien sekä muiden kuljetuksien riskejä arvioidaan. Erytystä huomiota kiinnitetään kuljetusreittien varrella mahdollisesti sijaitseviin herkkiin kohteisiin, kuten asutukseen, päiväkoteihin ja virkistysalueisiin.

Voimajohtojen osalta liikennevaikutusten arviointi käsittää voimajohtojen rakentamisen, käytön ja käytöstä poistamisen aiheuttaman liikennöinnin liikenneturvallisuuteen ja liikenteen toimivuuteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnin rajautuen lähimpiin teihin, jotka

voimajohto ylittää tai joita se sivuaa. Myös vaikutukset raideliikenteeseen ja lentoliikenteeseen arvioidaan siltä osin kuin voimajohtoreitti sijoittuu niiden lähialueille.

13 ILMANLAATU

Raumalla sijaitsee kaksi ilmanlaadun mittausasemaa, Hallituskadun mittausasema ja Sinisaaren mittausasema. **Hallituskadun mittausasemalla** mitataan hengitettävien hiukkasten ja typpidioksidin pitoisuuksia. Mittausaseman toiminnasta vastaa Rauman kaupunki. **Sinisaaren mittausasemalla** mitataan teollisuuden velvoitemittauksia, rikkidioksidia ja haisevia rikkiyhdisteitä. Mittausaseman toiminnasta vastaa Ilmatieteen laitos. (Rauman kaupunki 2026b.) Sinisaaren mittausasema sijaitsee noin 3,1 kilometrin päässä hankealueelta itään. Hallituskadun mittausasema sijaitsee noin 3,6 kilometrin päässä koillis-itä suunnalla.

Ilmanlaadun mittauksia ohjaavat niin paikalliset ja kansalliset kuin kansainväliset tarpeet. Paikallinen ilmanlaadun seuranta on tavallisesti ollut teollisuuden päästövaikutusten seuranta. Nykyisin Suomessa kaupunkien ilmanlaatuun vaikuttaa teollisuus päästöjä enemmän useimmin esimerkiksi liikenteen ja kotitalouksien pienpolton päästöt. Koska ilmanlaadun seuranta on yleensä veloitettu teollisuus- ja energiantuotannon laitosten ympäristöluvassa, osallistuvat laitokset usein alueelliseen yhteistarkkailuun, jossa seurataan, alituvatko terveyden suojelemiseksi asetetut ilmanlaadun raja-, tavoite- tai ohjearvot alueella. (Ilmatieteen laitos 2025a, 21.)

Vaikutukset ilmastoon esitetään YVA-selostuksessa luvussa 22.

13.1 Nykytila

Vuonna 2024 Sinisaaren mittausasemalla mitattiin rikkidioksidin (SO₂) ja haisevien rikkiyhdisteiden (TRS) pitoisuuksia. Mittaustulosten perusteella ilman epäpuhtauspitoisuudet pysyivät selvästi ohje- ja raja-arvojen alapuolella. (Ilmatieteen laitos 2025b.)

Vuonna 2024 rikkidioksidin vuosikeskiarvo oli 0,7 µg/m³ ja pitoisuudet alittivat selkeästi rikkidioksidin tuntiohjearvon. Tuntiohjearvoon (250 µg/m³) verrattavat pitoisuudet vaihtelivat välillä 1–8 µg/m³, mikä vastasi enintään 3 prosenttia ohjearvosta. Myös vuorokausiohjearvoon (80 µg/m³, 2. suurin vrk-arvo) verrattavat pitoisuudet pysyivät erittäin alhaisina, ja ne vaihtelivat välillä 1–4 µg/m³. Suurin mitattu yksittäinen tuntipitoisuus oli 26 µg/m³, ja se mitattiin 25. kesäkuuta lounaistuulella. Vuorokauden korkein pitoisuus samana päivänä oli 5,7 µg/m³. Korkeamman tuntipitoisuuden tunteja esiintyi eniten kesällä ja alkusyksyllä. (Ilmatieteen laitos 2025b.)

Haisevien rikkiyhdisteiden pitoisuudet eivät myöskään ylittäneet ohjearvoja vuonna 2024. TRS-pitoisuuksien vuorokausiohjearvoon (10 µg(S)/m³) verrattavat pitoisuudet vaihtelivat 0,4–0,9 µg(S)/m³ välillä. Suurin yksittäinen TRS-tuntipitoisuus (9 µg(S)/m³) mitattiin 25. kesäkuuta lounaistuulella ja suurin vuorokausiarvo 1,6 µg(S)/m³, mitattiin 8. huhtikuuta. Haisevien rikkiyhdisteiden pitoisuudet näyttivät jonkin verran kohoavan alkukesällä kevään tasosta. (Ilmatieteen laitos 2025b.)

Rauman Sinisaarella vuonna 2024 mitatut rikkidioksidipitoisuudet eivät ylittäneet ilmanlaatuasetuksessa annettuja raja-arvoja. Tuntiraja-arvotaso 350 µg/m³ ei ylittynyt vuoden aikana kertaakaan ja suurin tuntiarvo oli vain noin 3 prosenttia raja-arvosta. Myös vuorokausiraja-arvo 125 µg/m³ pysyi selvästi alittuneena. (Ilmatieteen laitos 2025b.)

Ilmanlaatuindeksillä tarkasteltuna ilma oli Rauman Sinisaassa vuonna 2024 pääosin erittäin hyvä. Indeksien mukaan ilmanlaatu oli hyvää 98 prosenttina vuoden päivistä. Tyydyttävää ilmanlaatua esiintyi vuoden aikana kahtena päivänä TRS-pitoisuuksien nousun vuoksi. (Ilmatieteen laitos 2025b.)

Hallikadun mittausaseman ilmanlaatu oli vuonna 2023 ilmanlaatuindeksien perusteella pääosin hyvä. Katupöly- ja lämmityskausien aikana esiintyi kuitenkin kohonneita pitoisuuksia, jotka heikensivät ilmanlaatua hetkellisesti. Kaikissa mittauksissa saavutettiin vaadittu valiidointitaso, eli vähintään 75 % tuloksista oli hyväksytyjä. (Rauman kaupunki 2024.)

Vuonna 2023 huhtikuussa hengitettävien hiukkasten vuorokausipitoisuus ylitti neljä kertaa vuorokausikeskiarvon lukuarvon, ja samana kuukautena myös ohjearvoon verrattava kuukauden toiseksi suurin vuorokausiarvo ylittyi. Typpidioksidin (NO_2) pitoisuudet olivat korkeimmillaan $85\text{--}90 \mu\text{g}/\text{m}^3$, mutta eivät ylittäneet raja-arvoa $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ eikä kuukauden toiseksi suurimman vuorokausiohjearvoa ($70 \mu\text{g}/\text{m}^3$). (Rauman kaupunki 2024)

13.2 Arvioitavat vaikutukset ja käytettävät arviointimenetelmät

Laitosalueen rakentamisen ja käytöstä poiston vaikutukset ilmanlaatuun muodostuvat muun muassa maarakennustöistä, rakennusten rakennustöistä ja rakennustyömaan liikenteestä. Ilmapäästöt ovat pääasiassa tyyppillistä rakentamisen aikaista pölyämistä sekä työkonien ja liikenteen pakokaasupäästöjä.

Laitoksen toiminnasta muodostuvat ilmanlaatuun vaikuttavat ilmapäästöt ovat vähäisiä ja muodostuvat pääasiassa soihdutuksesta. Soihdutusjärjestelmän tukipolttoaineena käytettävän maakaasun poltosta syntyy jonkin verran savukaasuja. Vedyn tuotantoon käytettävästä elektorolyysiprosessista vapautuu ilmakehään jonkin verran happea ja vetyä ja lisäksi nesteytetyn synteettisen metaanin lastauksen tai nesteytetyn hiilidioksidin purun aikana vähäiset typpi, metaani ja hiilidioksidipäästöt ovat mahdollisia. Nämä päästöt vaikuttavat enemmänkin ilmastoon kuin ilmanlaatuun, joten ne huomioidaan ilmastovaikutusten arvioinnissa.

Raaka-aineiden sekä lopputuotteen kuljetusten ilmanlaatuun kohdistuvia vaikutuksia arvioidaan vertaamalla kuljetusten aiheuttamia päästöjä nykyisiin liikennemääriin.

Voimajohdon ja hiilidioksidin siirtoputken rakentaminen ja käytöstä poisto aiheuttavat ilmanlaatuvaikutuksia lähinnä vain liikenteen ja maarakennustöiden hiukkas- ja kaasupäästöistä. Voimajohdon käytön aikana hiukkaspäästöjä ei synny, ja toiminnan aikaiset päästöt rajoittuvat pieneen määrään huoltoliikenteen pakokaasuja.

Ilmanlaatuvaikutusten arvioinnissa tarkastellaan hankkeen toteuttamisen vaikutuksia hankkealueen ja lähialueiden ilmanlaatuun. Arvioinnissa hyödynnetään hankkeen suunnittelu-tietoja ja saatavilla olevia tietoja alueen nykyisestä ilmanlaadusta.

Ilmanlaatuvaikutusten arvioinnin tekee ilmanlaatuun ja ilmanlaatuvaikutuksiin erikoistunut asiantuntija asiantuntijatyönä.

13.2.1 Vaikutusalue

Alustavasti on arvioitu, että laitosalueen ilmapäästöjen vaikutusalueeksi ilmanlaadun osalta katsotaan 1,5 kilometriä ja voimajohdon osalta 0,5 kilometriä.

14 IHMISTEN ELINOLOT, VIIHTYVYYS, VIRKISTYSKÄYTTÖ JA TERVEYS

Tässä osiossa on tarkasteltu alueen virkistyskäyttöä, asututusta ja elinkeinoihin liittyviä avainlukuja. Rakennuskannan tarkastelussa on keskitytty lähimpiin asuinrakennuksiin. Liitteessä 3 on esitetty kaikki karttakuvat rakennuksineen koko reitin matkalta. Osion lopussa kerrotaan, miten vaikutukset tullaan arvioimaan YVA-menettelyn aikana. Tulokset esitetään YVA-selostuksessa.

14.1 Nykytila

14.1.1 Alueen elinkeinorakenne

Laitosalue ja sen tukitoiminnot sijaitsevat kokonaisuudessaan Rauman kaupungin alueella. Raumalla asuu noin 38 968 asukasta (2024), joista 15–64-vuotiaita on 59,5 %. Rauman työpaikkaomavaraisuus on 102 % (2024), ja työttömien osuus työvoimasta oli 9,4 % vuonna 2023. Vuonna 2023 kaupungissa oli yhteensä 16 734 työpaikkaa, joista 62,6 % sijoittui palvelualoille. Jalostus muodosti 35,3 % työpaikoista, mikä oli huomattavasti enemmän kuin koko maan keskiarvo (20,3 %). Alkutuotannon osuus Rauman työpaikoista oli 0,9 % (Kuntien avainluvut n.d). Vuonna 2021 Rauman kaupungin suurimpia työnantajia olivat Rauman kaupunki, HKScan Oyj, Oras Oy, Kongsberg Maritime Finland Oy, Osuuskauppa Keula ja UPM Communication Papers. (Rauman kaupunki 2026a).

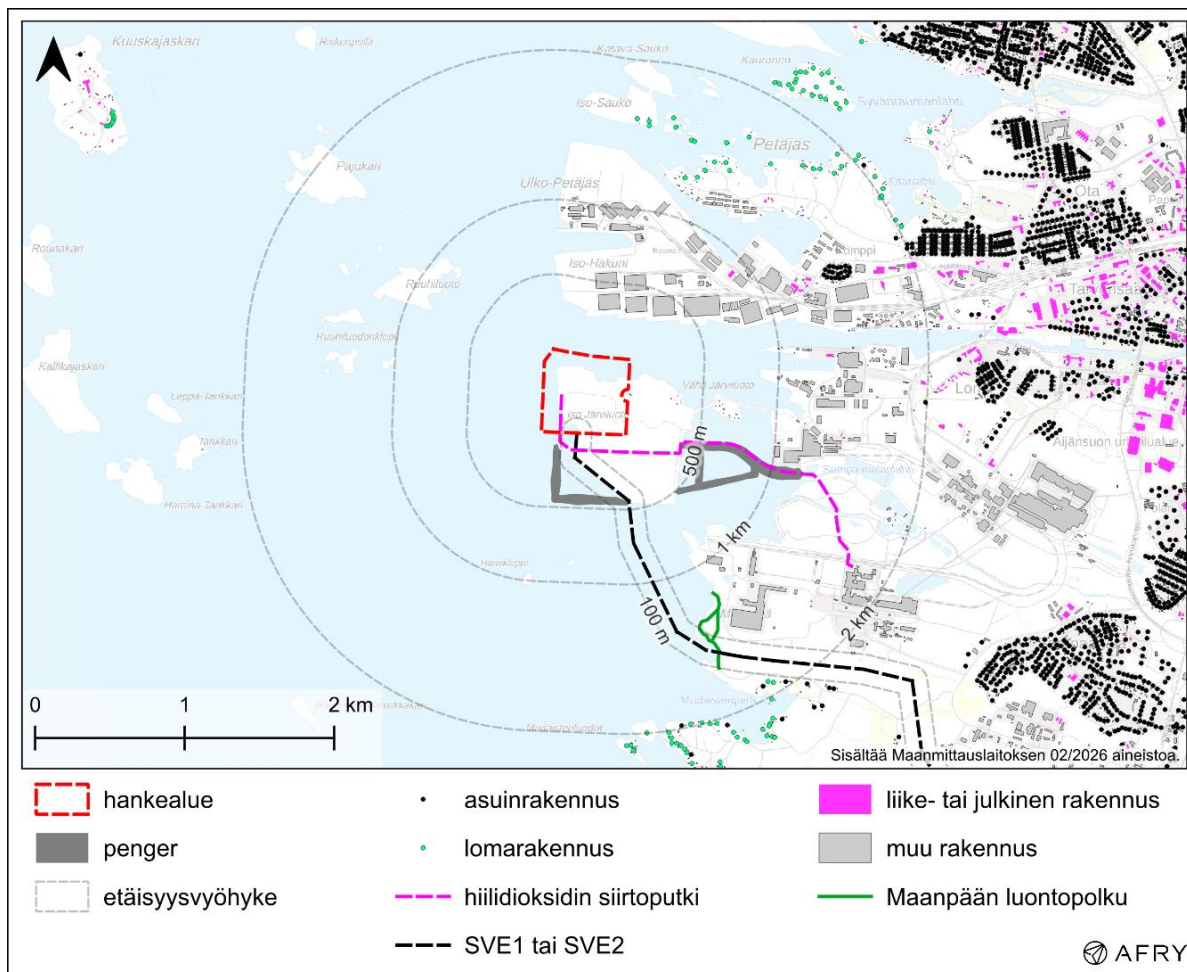
14.1.2 Laitosalue ja sen ympäristö

Laitosalueella ja sen läheisyydessä on sekä yksityistä että Rauman kaupungin maanomistusta. Laitosalue on rakentamatonta, pääasiassa täyttömaata. Rauman satama sijaitsee laitosalueen pohjoispuolella ja lähin vierassatama (Petäjäs) sijaitsee noin 1,5 kilometrin päässä laitosalueelta. Myös Maanpään rannikolla, noin 1,8 kilometrin päässä (kaakkois-itä suunta) sijaitsee venepaikkoja (Sjölund) laiturissa.

14.1.2.1 Asutus ja herkäät kohteet

Iso Järviluodossa ei ole rakennuksia, joita olisi rekisteröity Digi- ja väestötietoviraston ylläpitämään väestötietojärjestelmän rakennus- ja huoneistotietokantaan. Laitosaluetta lähin asuinrakennus sijaitsee noin 1,4 kilometrin päässä koilliseen Kompin alueella. Kompin alueella sijaitsee myös useita muita asuinrakennuksia (Kuva 14-1).

Lähin käytössä oleva vapaa-ajan rakennus sijaitsee Rauman Sataman pohjoispuolella, noin 1,3 kilometrin päässä laitosalueelta Petäjäksentien päässä (Kuva 14-1). Alueen läheisyydessä sijaitsee myös muita vapaa-ajan rakennuksia, pääasiassa Lomapolun läheisyydessä. Maanmittauslaitoksen aineiston mukaan myös Kompinlahden rannalla, noin 1,2 kilometrin päässä hankealueelta, sijaitsisi kolme muuta vapaa-ajan asuinrakennusta, mutta Rauman kaupungilta saadun tiedon mukaan nämä rakennukset eivät enää ole vapaa-ajan käytössä. Noin kahden kilometrin päässä hankealueesta etelään sijaitsee useita vapaa-ajan rakennuksia Mudaistentien varrella meren rannalla (Kuva 14-1).



Kuva 14-1. Laitoksen hankealue ja alueen rakennuskanta. Kilometrin etäisyydellä laitoksen hankealueesta ei sijaitse käytössä olevia asuinrakennuksia tai lomarakennuksia.

Suunnitellulla laitosalueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse herkkiä kohteita, kuten kouluja, päiväkoteja, leikkipuistoja tai sairaaloita. Lähimmät herkit kohteet sijaitsevat yli kahden kilometrin päässä laitosalueelta. Lähimmät oppilaitokset (SAMK-kampus ja WinNova ammattikoulu) sijaitsevat noin 2,3 kilometrin päässä laitosalueelta itään Suojantien varressa. Lähin leikkikenttä on Telakankadun leikkikenttä, joka sijaitsee noin 2,5 kilometrin etäisyydellä laitosalueesta. Lähin päiväkotijoukko sijaitsee noin 3,4 kilometrin päässä kaakkoon Sampaanalan alueella. Alla olevaan taulukkoon on koottu tiedot lähimmistä asuinrakennuksista ja herkistä kohteista (Taulukko 14-1).

Taulukko 14-1. Laitosaluetta lähimmät asuinrakennukset ja herkit kohteet

Kohde	Sijainti	Etäisyys
Lähin asuinrakennus	Laitosalueelta koilliseen.	1,5 km
Lähin vapaa-ajan rakennus	Laitosalueelta koilliseen.	1,3 km
Lähin muu herkkä kohde Oppilaitos (ammattikoulu- ja ammattikorkeakoulu)	Laitosalueelta itään.	2,3 km

14.1.2.2 Virkistyskäyttö ja viihtyvyys

Lähin virkistyskäyttökohde sijaitsee noin 1,4 kilometrin päässä laitosalueelta. Kyseinen **Maanpään luontopolku** sijaitsee myös noin 0,9 kilometrin päässä hankkeen hiilidioksidin siirtoputkiston päätepisteestä (Kuva 14-2). Lähin uimaranta (Petäjäksi uimaranta) sijaitsee noin 1,6 kilometrin päässä laitosalueelta satama-alueen pohjoispuolella.

Maanpään luontopolku sijaitsee meren rannalla Maanpään virkistysalueella, noin 5 kilometrin päässä Rauman keskustasta. Alueella kulkee helppokulkuisia polkuja, joista osa seuraa rantaviivaa ja osa vaihtelevampaa metsämaastoa. Reitin lähtöpiste on pysäköinti-alueella, pohjoiseen johtavalla polulla. Luontopolku ei ole opastettu, mutta reitin varrella on nuotiopaikka. (Rauman kaupunki 2025b.)

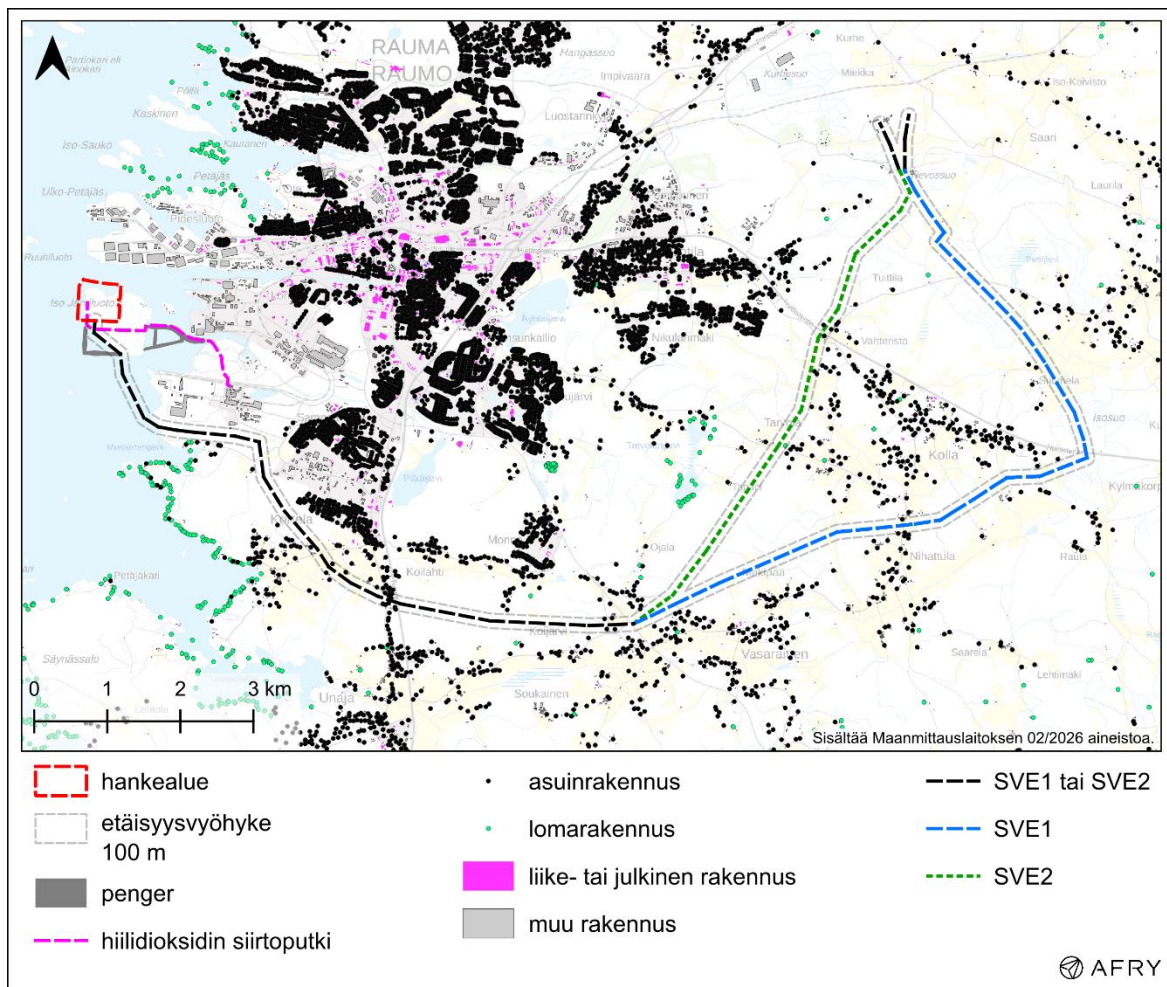
Petäjäksi luontopolku sijaitsee noin 1,5 km päässä laitosalueelta, Rauman sataman koillispuolella ja Äijänsuon urheilualueella sijaitsee **Äijänsuon kuntopolku**, noin 2,9 kilometrin päässä laitosalueelta.

Laitosalueen ja sen tukitoimintojen läheisyydessä merialueilla on mahdollista muun muassa kalastaa. Alueen vapaa-ajan kalastusta on käsitelty kappaleessa 17.1.1.6.

Vuonna 2024 tehdyn Rauman kaupungin hyvinvointikyselyn mukaan 93 % raumalaisista koki oman asuinalueensa viihtyisäksi (Rauman kaupungin laaja hyvinvointikertomus 2021–2025. 2025).

14.1.3 Voimajohtoreitit

Suunniteltu voimajohtoreitti kulkee Iso Järviluodosta merialueen kautta Maanpään, josta se suuntaa kohti Kortelaa ja Koivuniemeä, mistä se lähtee kohti Kojjärveä. Tämän jälkeen reitti haarautuu kahdeksi eri tarkasteltavaksi vaihtoehdoksi lyhyemmäksi SVE2 vaihtoehdoksi ja hieman pidemmäksi SVE1 vaihtoehdoksi. Lyhyempi SVE2 kulkee Tavolan kautta kohti Hevossuota ja pidempi SVE1 kiertää Mäkipään kautta Isosuota kohti, josta se kääntyy kohti Hevossuota. Lakarin läheisellä Hevossuolla on kaksi erillistä sijaintivaihtoehtoa liittymiseksi Fingridin sähköasemalle (Kuva 14-2).



Kuva 14-2. Asutus voimajohtoreitin varrella.

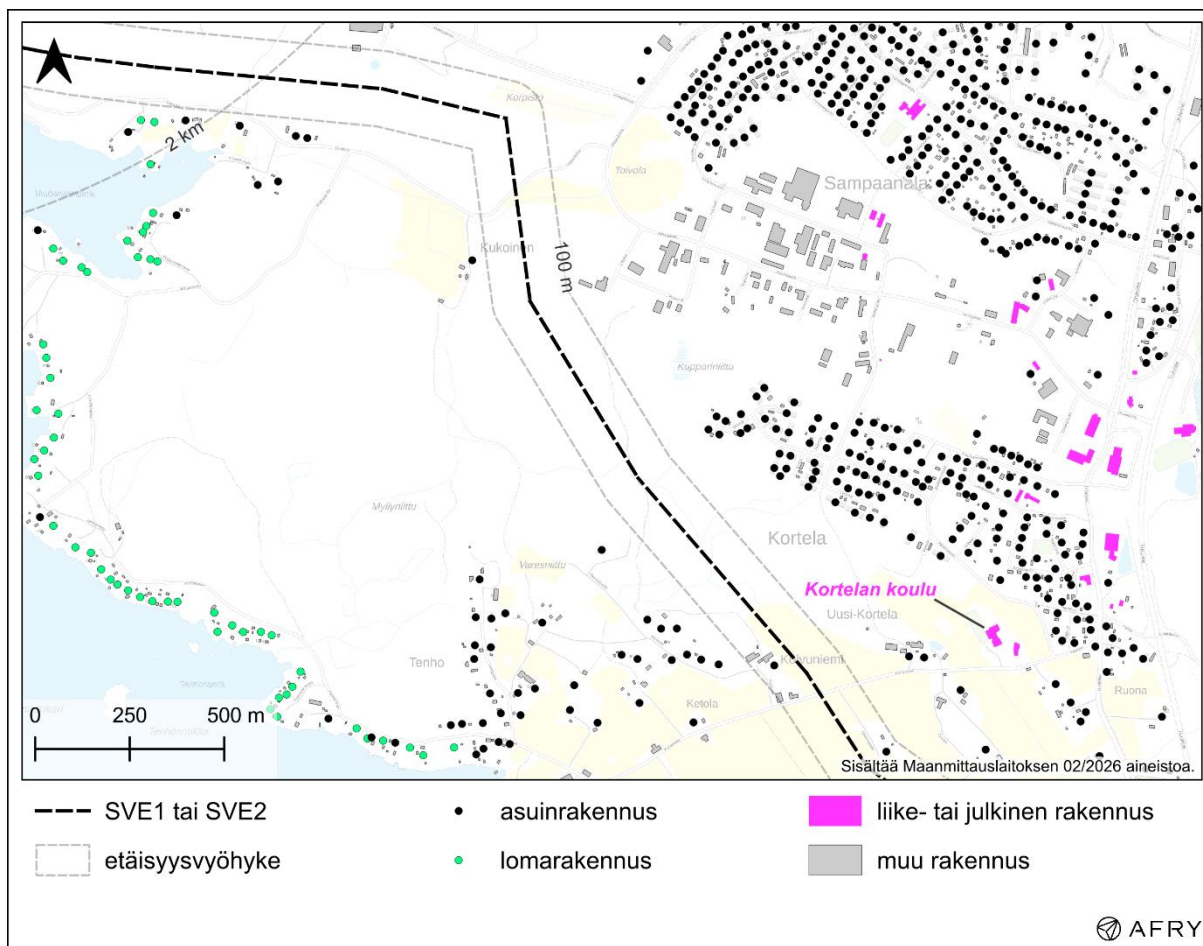
14.1.3.1 Asutus ja herkät kohteet

Alustavien suunnitelmien mukaan johtoauekan poikkileikkauksen pituus (voimajohdon keskilinjasta) on 18 metriä ja reunavyöhykkeen leveys on 10 metriä. Tällä maankäyttöä rajaavalla alueella ei sijaitse asuinrakennuksia tai vapaa-ajan rakennuksia. Voimajohtovaihtoehtojen läheisyyteen, 100 metrin etäisyydelle voimajohdon keskilinjasta, sijoittuu kokonaisuudessaan 30 asuinrakennusta ja 1 vapaa-ajan rakennus. Suurin osa rakennuksista sijoittuu yhteiselle SVE1/SVE2 linjaukselle. Alla olevassa taulukossa on nähtävissä asuinrakennukset ja vapaa-ajan rakennukset suunnitelluilla reittiosuuksilla (Taulukko 14-2).

Taulukko 14-2. Asuinrakennukset ja vapaa-ajan rakennukset 0–100 metrin etäisyydellä voimajohdon keskilinjasta (linjan molemmat puolet huomioituna).

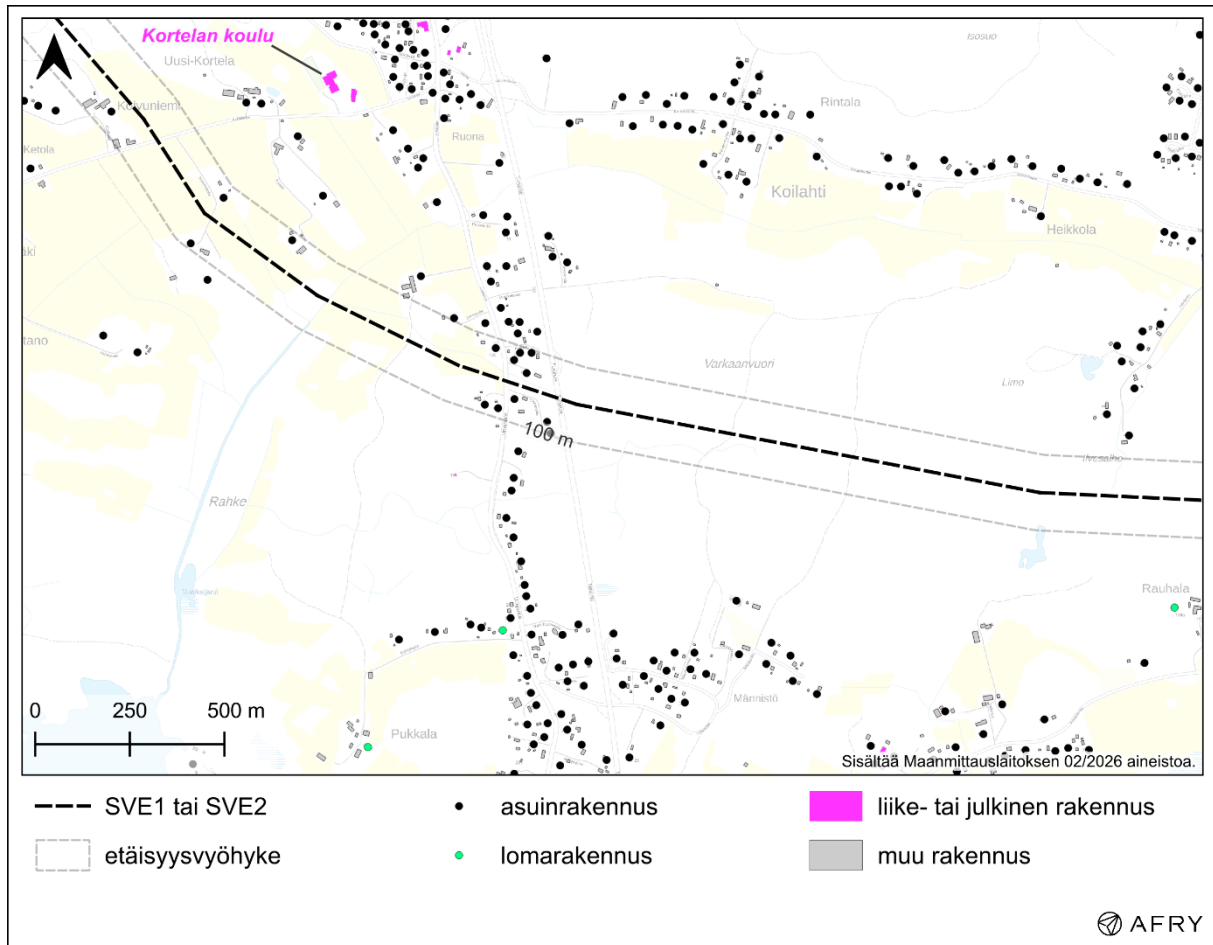
Reittiosuus	Asuinrakennukset		Vapaa-ajan rakennukset	
	0–28 m	29–100 m	0–28 m	29–100 m
SVE1/SVE2	0	19	0	0
SVE2	0	8	0	1
SVE1	0	3	0	0

Tarkasteltaessa SVE1 ja SVE2 reittivaihtoehtoja erikseen, SVE1 vaihtoehdossa 100 metrin etäisyydellä voimajohdon keskilinjasta sijaitsee yhteensä 22 asuinrakennusta sekä 41 muuta rakennusta. SVE2 vaihtoehdossa 100 metrin etäisyydelle voimajohdosta sijoittuu 27 asuinrakennusta, yksi vapaa-ajan rakennus ja 45 muuta rakennusta. Hevossuon päässä on muita rakennuksia 1–5 kappaletta kytkinlaitokseen sijoituspaikan mukaan. Lähin herkkä kohde, Kortelan koulu, sijaitsee noin 460 metrin päässä voimajohdon keskilinjasta Kortelassa (Kuva 14-3).

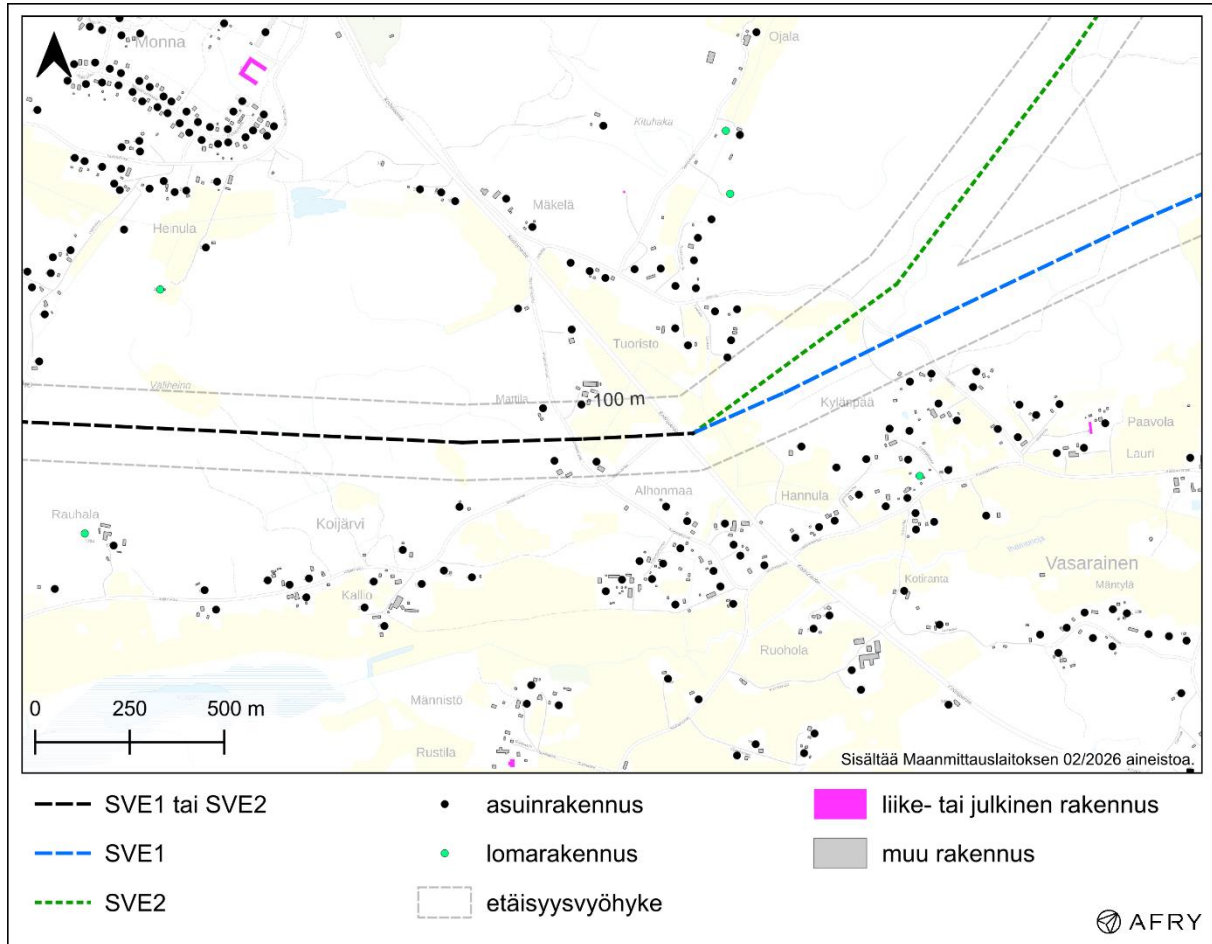


Kuva 14-3. Lähin herkkä kohde, Kortelan koulu sijaitsee noin 460 metrin päässä voimajohdon keskilinjasta.

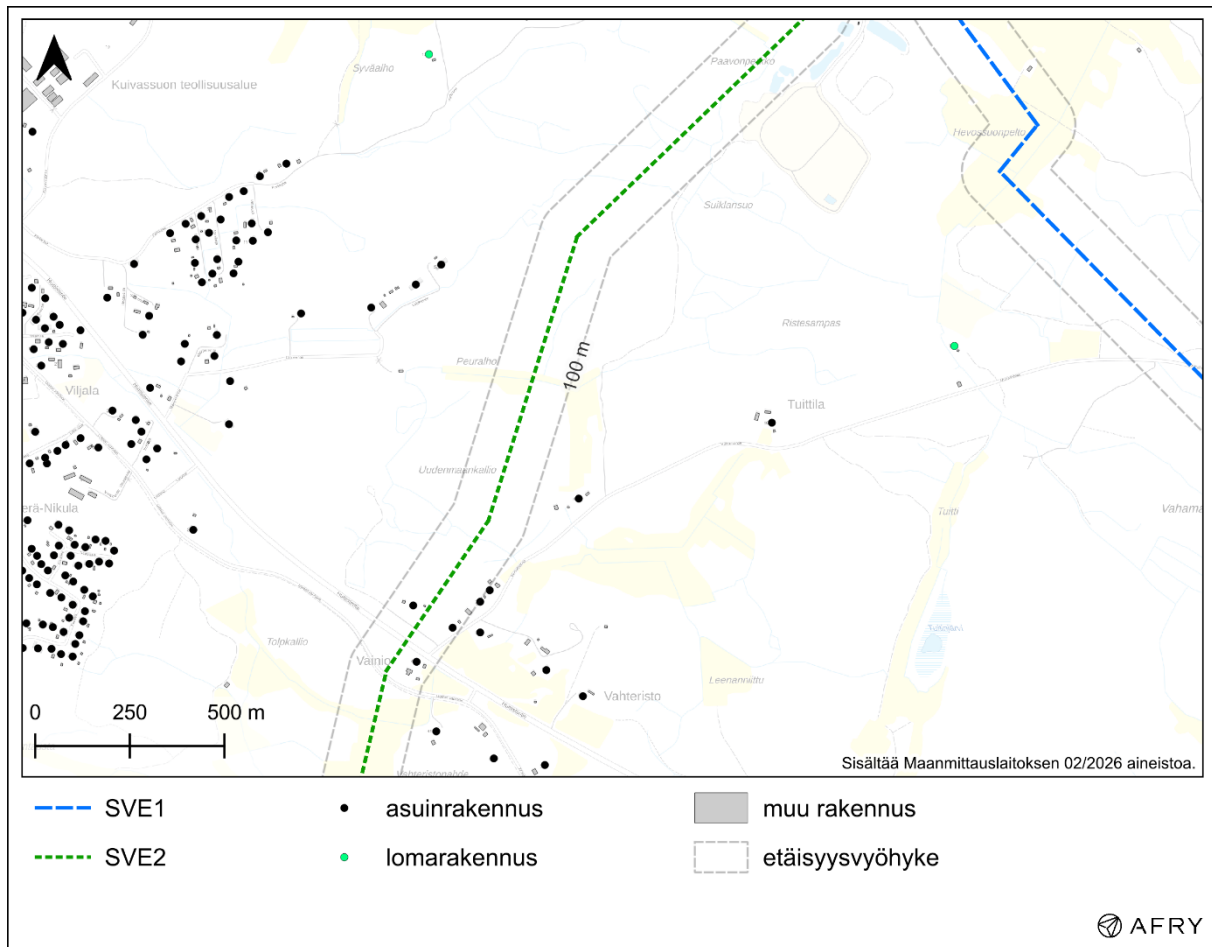
Lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat 33 metrin etäisyydellä voimajohdon keskilinjasta Ylämaantien (Kuva 14-4) ja Huittisentien läheisyydessä Koilahdessa (Kuva 14-6). Alle 50 metrin etäisyydellä voimajohdon keskilinjasta sijaitsee lisäksi neljä muuta asuinrakennusta Koivuniemessä Kitulantien (etäisyys 47 metriä) läheisyydessä (Kuva 14-3), Alhonmaan ja Mattilan välissä Ristinperkontien (etäisyys 47 metriä) läheisyydessä (Kuva 14-5) ja Kurjenluhdassa Kurjenrinteentien (etäisyys 49 metriä) läheisyydessä (Kuva 14-7) sekä Vainiossa Huittistentien (etäisyys 45 metriä) läheisyydessä (Kuva 14-6). Kaikki kuvat myös muista asuinrakennuksista hankealueen läheisyydessä on nähtävissä liitteessä 3.



Kuva 14-4. Hankkeen voimajohtoa lähinnä sijoittuvat asuinrakennukset sijaitsevat Koilahdessa. Ylämaantien läheisyydessä sijaitsee asuinrakennuksia, jotka lähimmillään sijaitsevat 33 metrin etäisyydellä voimajohdon keskilinjasta.

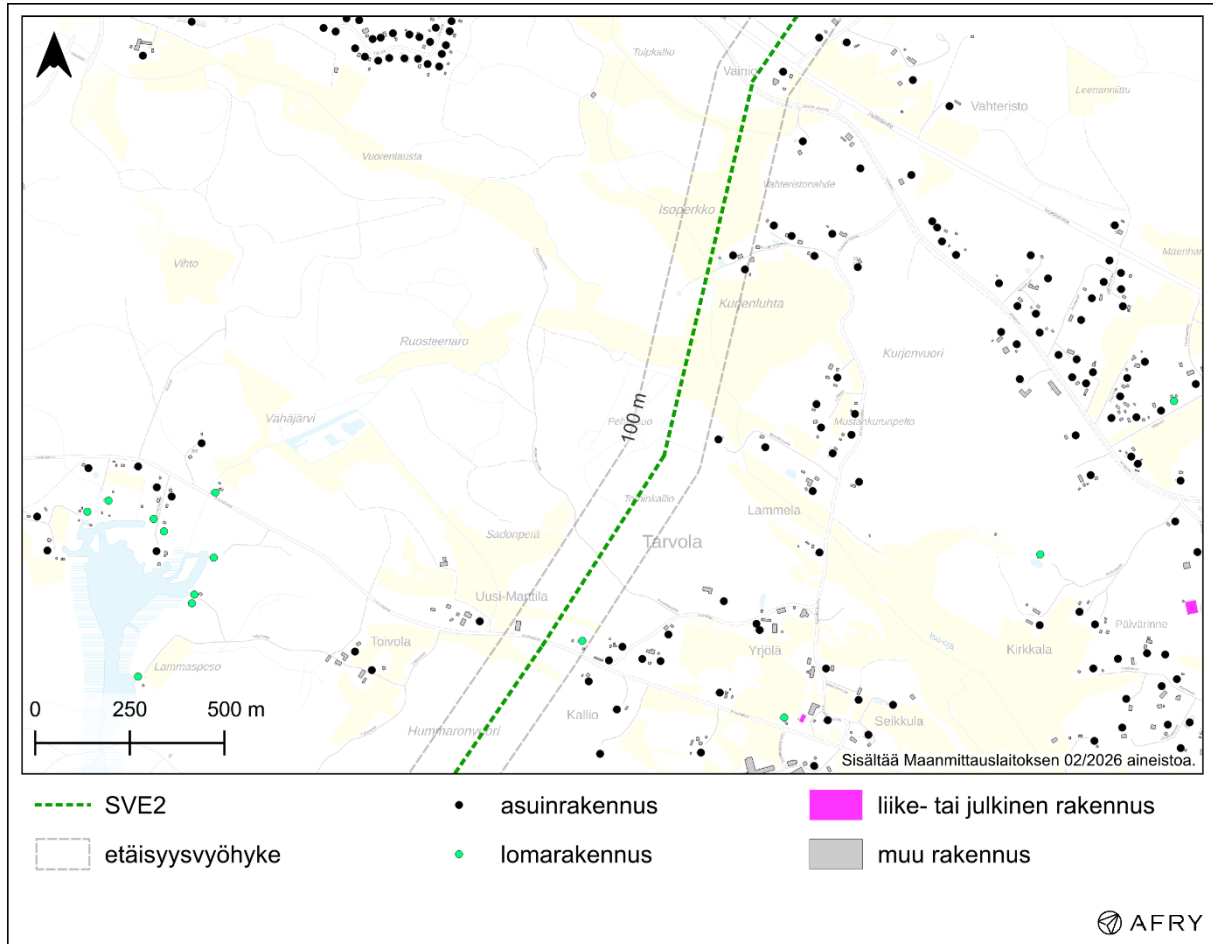


Kuva 14-5. Alhonmaan ja Mattilan välissä sijaitsee asuinrakennuksia lähimmillään 47 metrin etäisyydellä voimajohdon keskiliinjasta.



Kuva 14-6. Vainiossa Huittistentien läheisyydessä lähin asuinrakennus sijaitsee noin 33 metrin etäisyydellä voimajohdon keskilinjasta. Lähialueella on myös muita asuinrakennuksia alle 100 metrin päässä voimajohdon keskilinjasta.

Lähin vapaa-ajan rakennus sijaitsee Kourulantien läheisyydessä 77 metrin etäisyydellä voimajohdon keskilinjasta Tarvolassa (Kuva 14-7). Voimajohtoreittien varrella sijaitsee myös muita rakennuksia, kuten talousrakennuksia.



Kuva 14-7. Ainoa lomarakenus 100 metrin etäisyydellä voimajohdon keskilinjasta sijaitsee Kourulantien läheisyydessä Tarvolassa.

14.1.4 Virkistyskäyttö

Suunniteltujen voimajohtoreittien lähin virkistyskäyttöalue on Maanpään ulkoilualue, jonka ulkoilureitin poikki voimalinja kulkee (Kuva 14-1). Maanpään luontopolusta on kerrottu kohdassa 14.1.2.2. Alla olevassa taulukossa on listattuna lähimmät virkistyskäyttökohdet (

Taulukko 14-3). Voimassa olevaan maakuntakaavassa voimajohtoreittien kohdalla risteää kahdessa kohtaa ulkoilureitin yhteystarve ja yhdessä kohtaa matkailun ja virkistysten kehittämisen yhteystarve (ks. 8.1.2.2).

Raumalla toimii useita metsästysseuroja kuten Rauman Metsästysseura ry, Rauman Seudun Erämiehet ry ja Rauman maalaiskunnan metsästysseura ry. Jälkimmäisen seuran metsästyksmaiden pinta-ala on yhteensä noin 5 500 hehtaaria Kollaän, Nihattulan, Vasaraisten ja Nihattulan alueella (Rauman maalaiskunnan metsästysseura n.d.). Voimajohtoreittien lähialueita voidaan hyödyntää myös muuhun omaehtoiseen virkistykseen, kuten ulkoiluun, marjastukseen ja sienestykseen.

Taulukko 14-3. Lähimmät virkistyskäyttökohteet.

Kohde	Sijainti	Etäisyys
Maanpään luontopolku	Laituritie 95, 26820 Rauma	0 km, voimajohtoreitillä
Kortelan ministadion Lähiliikuntapaikka	Kortelantie 23	0,4 km

14.2 Arvioitavat vaikutukset ja käytettävät arviointimenetelmät

YVA-menettelyssä ihmisiin kohdistuvilla vaikutuksilla tarkoitetaan kaikkia niitä vaikutuksia, joita hanke voi aiheuttaa ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen, terveyteen sekä ympäristön koettuun laatuun. Tämä ei siis tarkoita pelkästään fyysisiä vaikutuksia, vaan myös ihmisten kokemuksia, mahdollisia muutoksia arjessa ja ympäristön käytettävyydessä.

Sosiaalisten vaikutusten arviointi (SVA) on vuorovaikutteinen prosessi, jossa tunnistetaan ja ennakoidaan sellaisia yksilöön, yhteisöön tai yhteiskuntaan kohdistuvia vaikutuksia, jotka aiheuttavat muutoksia ihmisten elinoloissa, viihtyvyydessä, hyvinvoinnissa tai hyvinvoinnin jakautumisessa (Sosiaali- ja terveysministeriö 1999). Vaikutukset voivat olla suoria tai välillisiä. Esimerkiksi hankkeen meluvaikutukset kohdistuvat suoraan ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen, kun taas luontoon kohdistuvat vaikutukset voivat heijastua ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen välillisesti.

Hankkeen vaikutukset sekä rakentamisen, että toiminnan aikana ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen arvioidaan hyödyntämällä muiden vaikutusarviointien laadullisia arviointeja ja määrällisiä tuloksia sekä mallinnusten avulla saatuja tuloksia. Arviointi kohdistuu sekä merkittäviksi todettuihin vaikutuksiin että niihin, joita ihmiset kokevat merkittäviksi ja jotka herättävät huolta. Tarkastelu tehdään suhteessa alueen nykytilanteeseen.

Tausta-aineistona käytetään tietoja hankealueesta, kuten asutuksen, virkistysalueiden ja herkkien kohteiden (esim. päiväkodit, koulut) sijainnista. Sidosryhmien näkemyksiä selvitetään arviointiohjelmasta saadun palautteen avulla. Terveyteen kohdistuvia vaikutuksia arvioidaan vertaamalla hankkeen vaikutuksia terveysperusteisiin ohjearvoihin ja suosituksiin.

Elinoloihin ja viihtyvyyteen vaikuttavia tekijöitä (esimerkiksi melu, päästöt ilmaan, liikenne, turvallisuus) tarkastellaan alueellisesti hankkeen arvioitujen vaikutusten laajuuden mukaisesti. Voimajohtojen osalta esimerkiksi maiseman muutos, mahdolliset vaikutukset virkistysalueiden käyttöön tai huoli terveysvaikutuksista voivat vaikuttaa ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen. Rakentamisen ja toiminnan aikaiset elinkeino- ja työllisyysvaikutukset tarkastellaan yleispiirteisesti. Lisäksi huomioidaan hankkeen merkittävät vaikutukset aineelliseen omaisuuteen.

Arviointi tehdään asiantuntija-arviona, ja siitä vastaa useita vastaavia selvityksiä laatinut asiantuntija.

14.2.1 Vaikutusalue

Laitosalue, laituri ja hiilidioksidinsiirtoputki: **Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen sekä terveyteen** kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa sovelletaan muiden vaikutustyyppien vaikutusalueita.

Voimajohto: Vaikutusten arvioinnissa sovelletaan muiden vaikutustyyppien vaikutusalueita, esimerkiksi maisemavaikutuksissa alustava vaikutusten arvioinnin rajaus on 2 kilometriä. Tarkemmin käsitellään lähivaikutusalueita eli vaikutuksia 0,3 km etäisyydeltä voimajohtojen keskilinjasta.

15 MAA- JA KALLIOPERÄ SEKÄ SEDIMENTIT

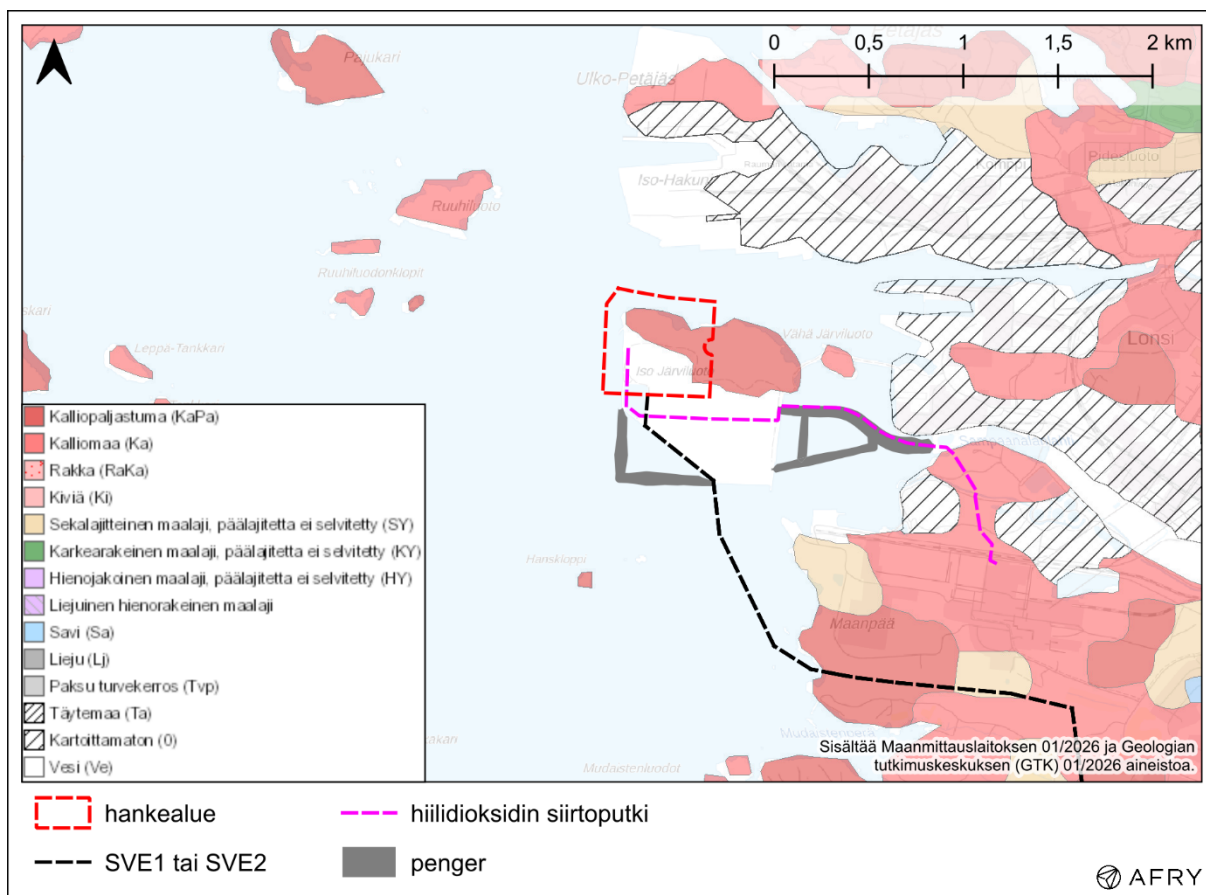
15.1 Nykytila

Laitosalue, laituri sekä hiilidioksidin siirtoputkisto sijaitsevat pääosin ihmistoiminnan muokkaamalla alueilla, jossa sijaitsee paikoin kallioalueita. Voimajohtoreitit sijoittuvat pääasiassa metsäisille alueille, ylittäen paikoin avoimempia viljelyalueita. Tässä osa-alueessa tarkastellaan sekä laitosalueen että voimajohtoreittien maaperä- ja kallioperätietoja huomioiden muun muassa happamien sulfaattimaiden esiintyminen.

15.1.1 Laitosalue ja sen ympäristö

15.1.1.1 Maaperä

Hankealueen ja hiilidioksidin siirtoputken alueella luonnontilainen maaperä on pääosin kalliomaata, jonka päällä voi olla ohuita pintamaakerroksia (<1 m), joka on pääasiassa moreenia (Kuva 15-1). Alueilla on myös useita kalliopaljastumia ja kivikkoja. Iso Järviluodon hankealueelle ja hiilidioksidinsiirtoputken alueelle on tuotu täyttömaata alueiden aiemman ja meneillään olevan rakentamisen yhteydessä. Maanpinta on korkeimmillaan hankealueen pohjois- ja länsiosan kallioalueilla (+13...14 m mpy) ja Maanpään alueella hiilidioksidin siirtoputken länsiosalla (+15...16 m mpy) mantereen alueella. Maanpinta on alimmillaan Iso Järviluodon täyttöalueella (+2,2...5 m mpy).



Kuva 15-1 Maaperän yleispiirteet hankealueella ja hiilidioksidin siirtoputken alueella.

Hankealueelle ja sen ympäristöön ei sijoitu arvokkaita kalliomuodostumia tai ranta- ja tuulikerrostumia.

Hankealueelle ja hiilidioksidin siirtoputken reitille ei sijoitu Maaperän tilan tietojärjestelmän kohteita (MATTI-kohteet). Hiilidioksidin siirtoputken reittiä tullaan kuitenkin mahdollisesti päivittämään YVA-selostusvaiheessa, koska putken reitille osuu vanhoja kaatopaikka rakenteita. Hanke- ja siirtoalueella happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys on pieni (Kuva 15-6).

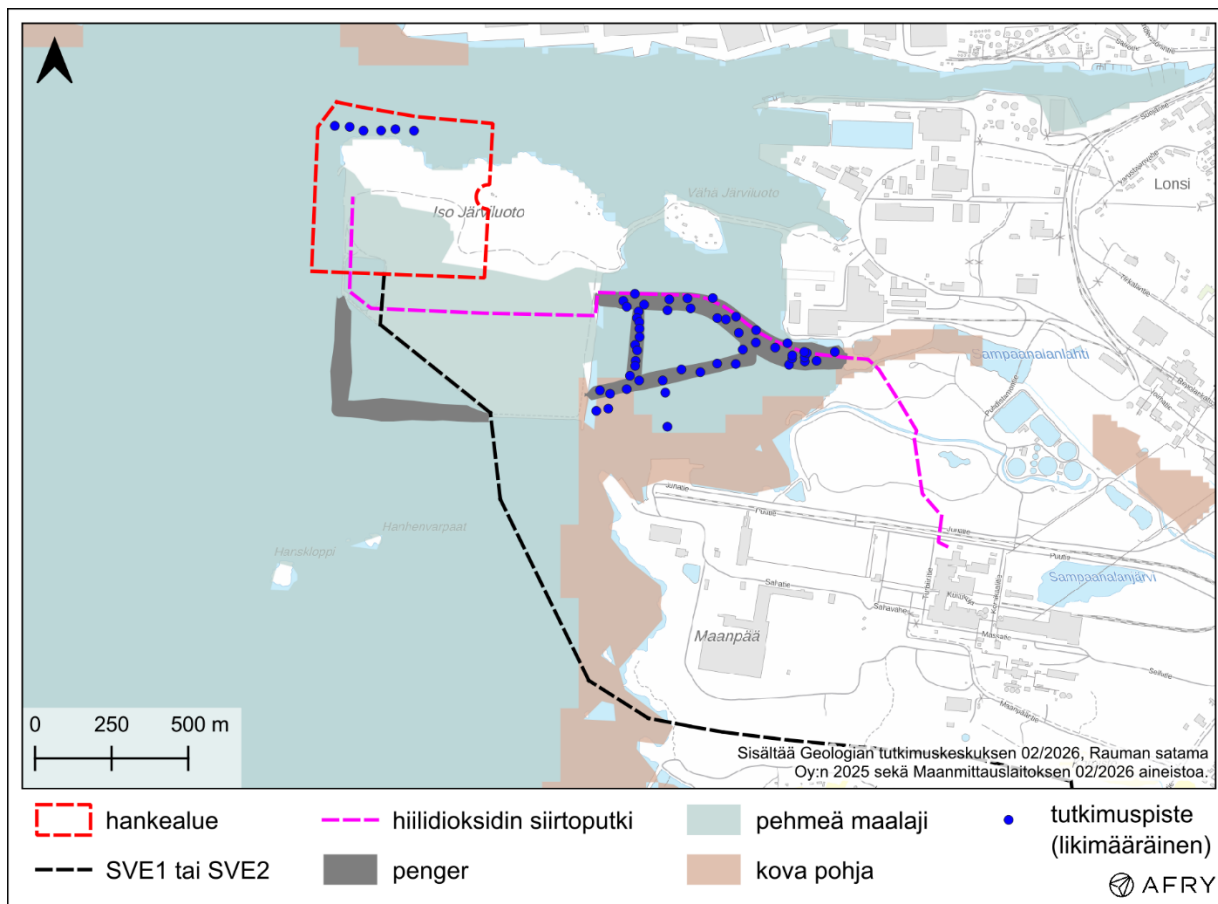
Merenpohjan maalajit merikaapelireitin alueella

Kohdealue sijoittuu Pohjanlahden eteläosaan Selkämeren alueelle. Selkämeren ulkosaaristot ja merivyöhykkeen saaristot ovat Rauman saariston alueella kapeita.

Eteläinen Selkämeri muuttuu etelän kallioisista rantavesistä kohti pohjoista siirryttäessä kivikkoisiksi, moreenisiksi ja soraisiksi saariksi. Rannikon niemenkärjet kurottuvat pitkälle merelle. Rauman, Luvian ja Porin merialueilla on jopa kymmenen kilometrin pituisia luoteen suuntaisia niemekkeitä. Rauman edustalla on jääkauden aikana mannerjään reunalle jääneen kulkusuunnan vastaisesti syntyneitä vedenalaisia De Geer -moreeniharjuja, eli niin kutsuttuja pyykkilautamoreeneja. De Geer -moreenit ovat yleensä 20–500 m pitkiä, muutamia metrejä korkeita ja 5–25 m leveitä. Harjanteiden etäisyys toisistaan vaihtelee 20–200 metriin. Moreenimuodostumien alueella, ja erityisesti De Geer -moreenikenttien alueella, pienipiirteinen syvyysvaihtelu on huomattavaa (Merialuesuunnittelu 2019). Selkämerellä rannikon läheisyydessä sedimentti on karkeampaa, sisältäen hiekkaa ja moreenia. Matalammilla alueilla esiintyy kivikko ja sorapohjia. Selkämeren saarten kohdalla keski-syvyys on yleensä noin 10 metriä.

Maanpinnan kohoaminen näkyy Satakunnassa merenlahtien ja jokisuistojen mataloitumisena. Maa kohoaa Satakunnassa noin 3,5–6,5 mm vuodessa ilmiön ollessa voimakkainta maakunnan pohjoisosissa (Merialuesuunnittelu 2019).

Merikaapelireitin osalta on saatavissa varsin vähän yksityiskohtaista tietoa merenpohjan laadusta. Tämä nykytilan kuvaus on tehty saatavissa olleen aineiston perustella. Näitä ovat mm. Geologian tutkimuskeskuksen sähköisestä palvelusta (<http://gtkdata.gtk.fi/maankamara>) saatava 1:250 000 kartta (merenpohjan kovat ja pehmeät alueet) ja yleispiirteinen (1:1 000 000) merenpohjan maalajit -kartta. Merikaapelireittien merenpohjan maalaji on yleispiirteisen kartan (1:1 000 000) mukaan pääosin sekasedimenttiä. Merenpohjan kovat ja pehmeät alueet -kartan (1:250 000) mukaan merikaapelireitillä merenpohjan pintakerroksena on pääosin pehmeä maalaji (Lj...Hk) ja rannan tuntumassa tavataan kovan pohjan (Sr...Ka) alueita. (Kuva 15-2)



Kuva 15-2. Merenpohjan kovat ja pehmeät alueet.

Pohjaolosuhteet hiilidioksidin siirtoputken alueella

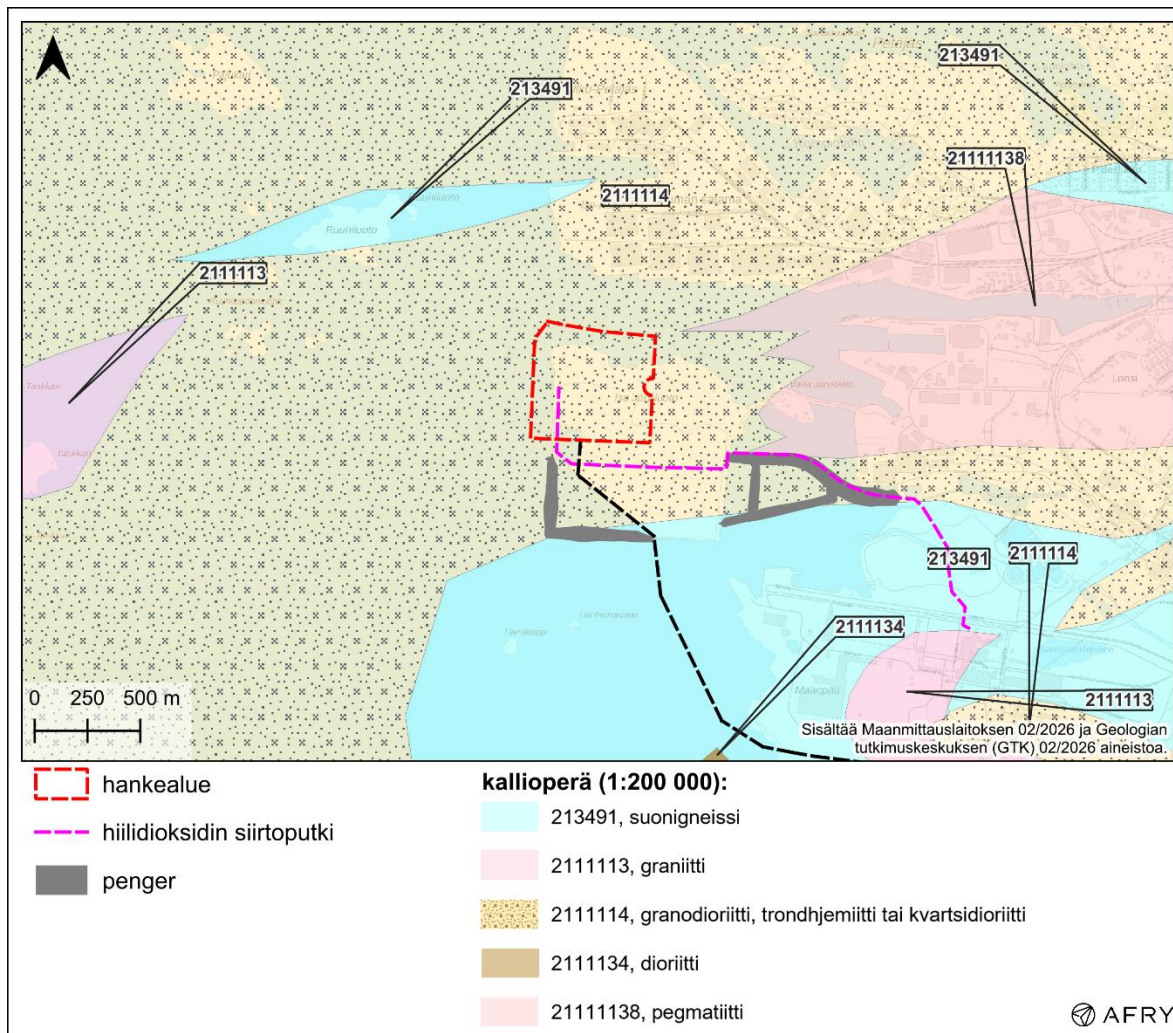
Hiilidioksidin siirtoputken alueelta on tehty sedimenttien ympäristötekniisiä tutkimuksia 2.12.2024-3.4.2025 vesilain ja ympäristönsuojelulain mukaisen lupahakemuksen yhteydessä koskien uutta manneryhteyttä Rauman satama-alueelta Iso Järviuotoon. Manneryhteyden, Iso Järviuodon itäpuolisen penkereen, välipenkereen sekä laivojen kääntöalueen liejusedimentit ovat vesialueelle pääsääntöisesti läjityskelvottomia ja Iso Järviuodon länsipuolisen penkereen liejusedimentit ovat läjitettävissä sekä ns. hyvälle että tyydyttävälle läjitysalueelle (WSP Finland Oy 2025a). Manneryhteyden rakentamisen toteutuminen ja Iso Järviuodon esirakentaminen ovat edellytyksenä hiilidioksidin siirtoputken rakentamiselle ja suunniteltu rakentaminen kuvastaa ns. nykytilaa siirtoputken alueella.

15.1.1.2 Kallioperä

Hankealueen ja sen ympäristön kallioperä on pääosin syväkivistä koostuvaa granodioriittia (Kuva 15-3). Merikaapelin alueelta mantereelle Maanpään alueelle ja hiilidioksidin siirtoputken mantereenosalla alueella kallioperä on kiilleliuskeisiin lukeutuvaa suonigneissiä ja paikoin siirtoputki sivuaa syväkiviin luokiteltavaa pegmatiittigraniittiesiintymää. Kaapelin ja siirtoputken pohjoisosissa kallioperä on granodioriittia.

Hankealueella ja sen läheisyydessä ei tavata sulfidimineraaleja (esimerkiksi mustaliusketta). Olemassa olevan tiedon perusteella hankealueella ei ole myöskään kalkkikiveä tai dolomiittia eivätkä kivilajit sisällä kalsium- ja magnesiumrikkaita silikaattimineraaleja (esimerkiksi karsikivet). Myöskään fosfaattimineraaleja (apatiitti) ei alueen kallioperässä

esiinny tavanomaista enempää. Kallioperäkartan mukaan hankealueella ja sen läheisyydessä ei ole ruhjeita.

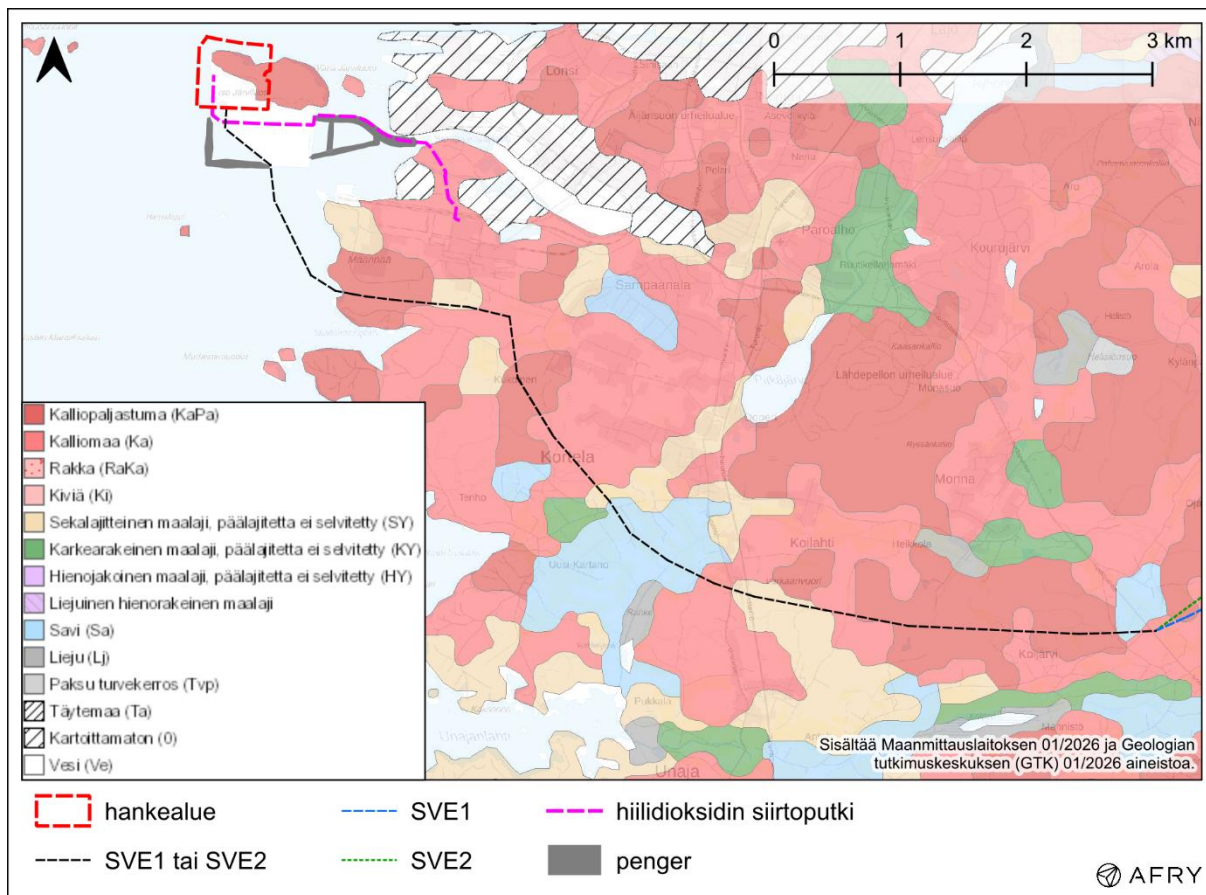


Kuva 15-3 Kallioperän yleispiirteet hankealueella, merikaapelin ja hiilidioksidin siirtoputken alueella.

15.1.2 Voimajohtoreitit

15.1.2.1 Maaperä

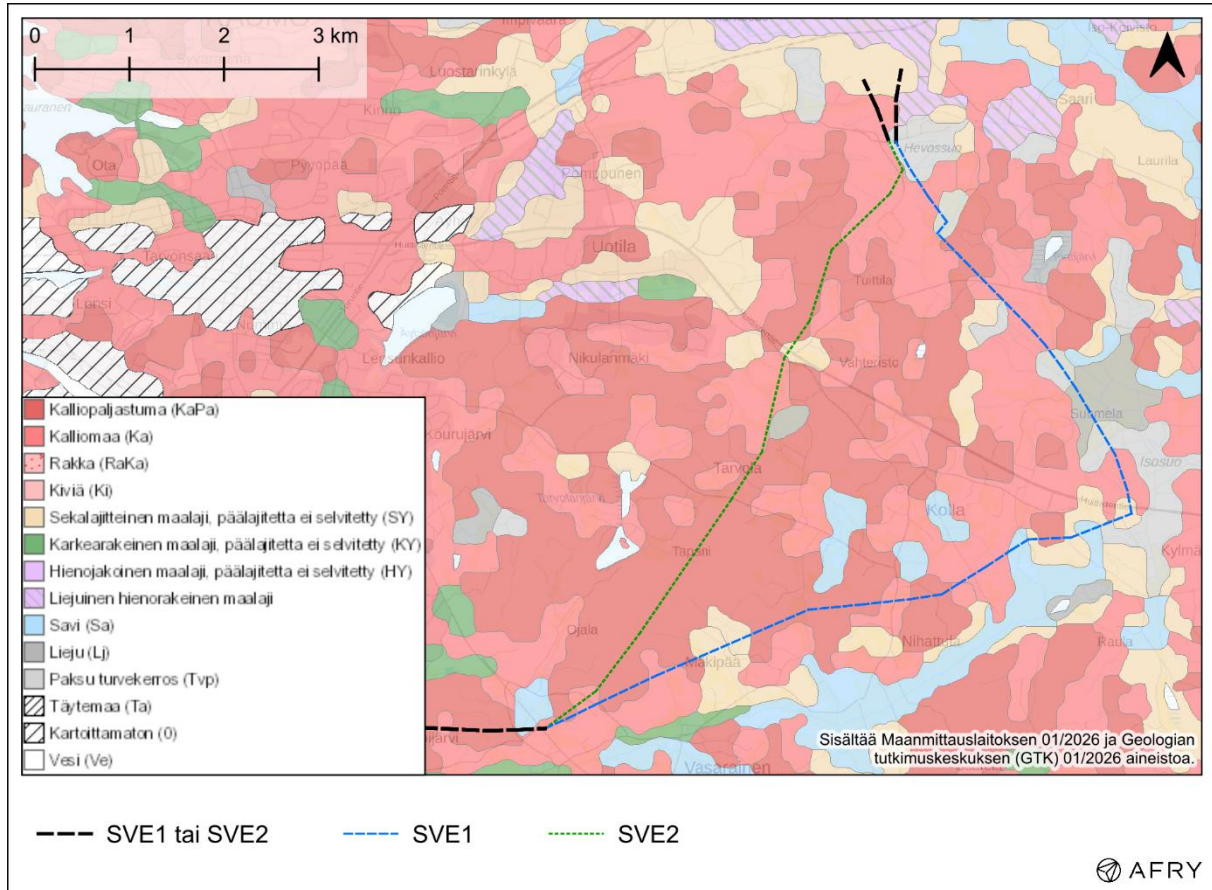
Vaihtoehtoisten voimajohtoreittien alueella (SVE1 ja SVE2) maaperä on pääosin kallioperän muotoja myötäilevää moreenia (maanpeite <1 m), (Kuva 15-1, Kuva 15-4). Voimajohtoreitin länsiosa sijoittuu Iso Järviluodon täyttöalueelle, josta se liittyy merikaapelina mantereelle ja jatkuu ilmajohtona Maanpään kallioisella alueella. Voimajohtoreitin länsiosan alueella on useita satunnaisia kalliopaljastumia ja kivikkoja sekä pienemmissä määrin Kortelan Uusi-Kartanon alueelle sijoittuvia karkea- ja hienojakoisia maalajeja. Uusikartanon alueella ja pienellä osaa Koilahden aluetta on savimaata, joita esiintyy usein erityisesti rannikkoalueilla (Kuva 15-4).



Kuva 15-4 Maaperän yleispiirteet vaihtoehdoilla voimajohtoreittien länsiosalla.

Voimajohtoreitin itäosan alueella voimajohtoreitillä SVE1 Nihattulan Mäkipään alueelle sijoittuu paikoin hienoainesmoreenia ja Kylä-Heinilän alueelle paikoin hiekkamoreenia ja savaa. Voimajohtoreitin itäosalta pohjoiseen kohti Impivaaraa kalliosten alueiden kupeeseen alavimmille alueille sijoittuu useita suoalueita, joilla on paksuja turvekerrostumia ja paikoin moreenimuodostumia. Suomelan alueella suoalue on liejuisempaa nevatyyppistä suoaluetta.

Voimajohtoreitin itäosan alueella voimajohtoreitillä SVE2 esiintyy kalliialueiden lisäksi moreenikumpareita, jotka ovat yleisiä Suomessa. Voimajohtoreitin loppuosaa sivuaa paksuturpeista suoaluetta.



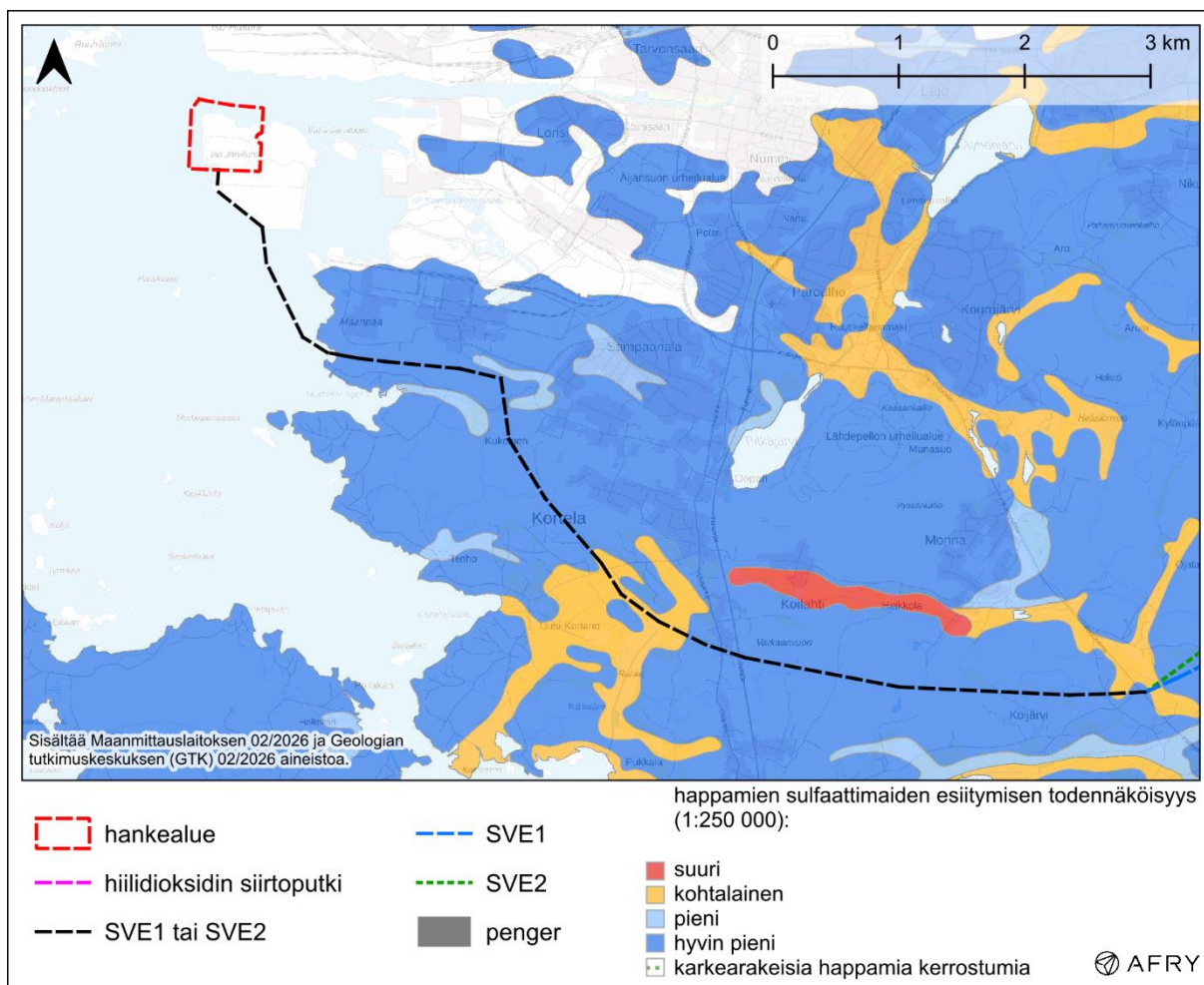
Kuva 15-5 Maaperän yleispiirteet vaihtoehdoilla voimajohtoreittien itäosalla.

Hankealueelle tai vaihtoehdoille voimajohtoreiteille ei sijoitu arvokkaita kalliomuodostumia tai ranta- ja tuulikerrostumia.

Hankealueelle tai vaihtoehdoille voimajohtoreiteille ei sijoitu Maaperän tilan tietojärjestelmän kohteita (MATTI-kohteet). Lähin MATTI-kohde (kohde_id 100314326, koordinaattijärjestelmä ETRS-TM35FIN: p:6787313, i:201070) sijoittuu Maanpään alueelle voimajohtoreitin mantereenosalle liittyttäessä arviolta 70 metrin etäisyydelle voimajohtoreitin eteläpuolelle.

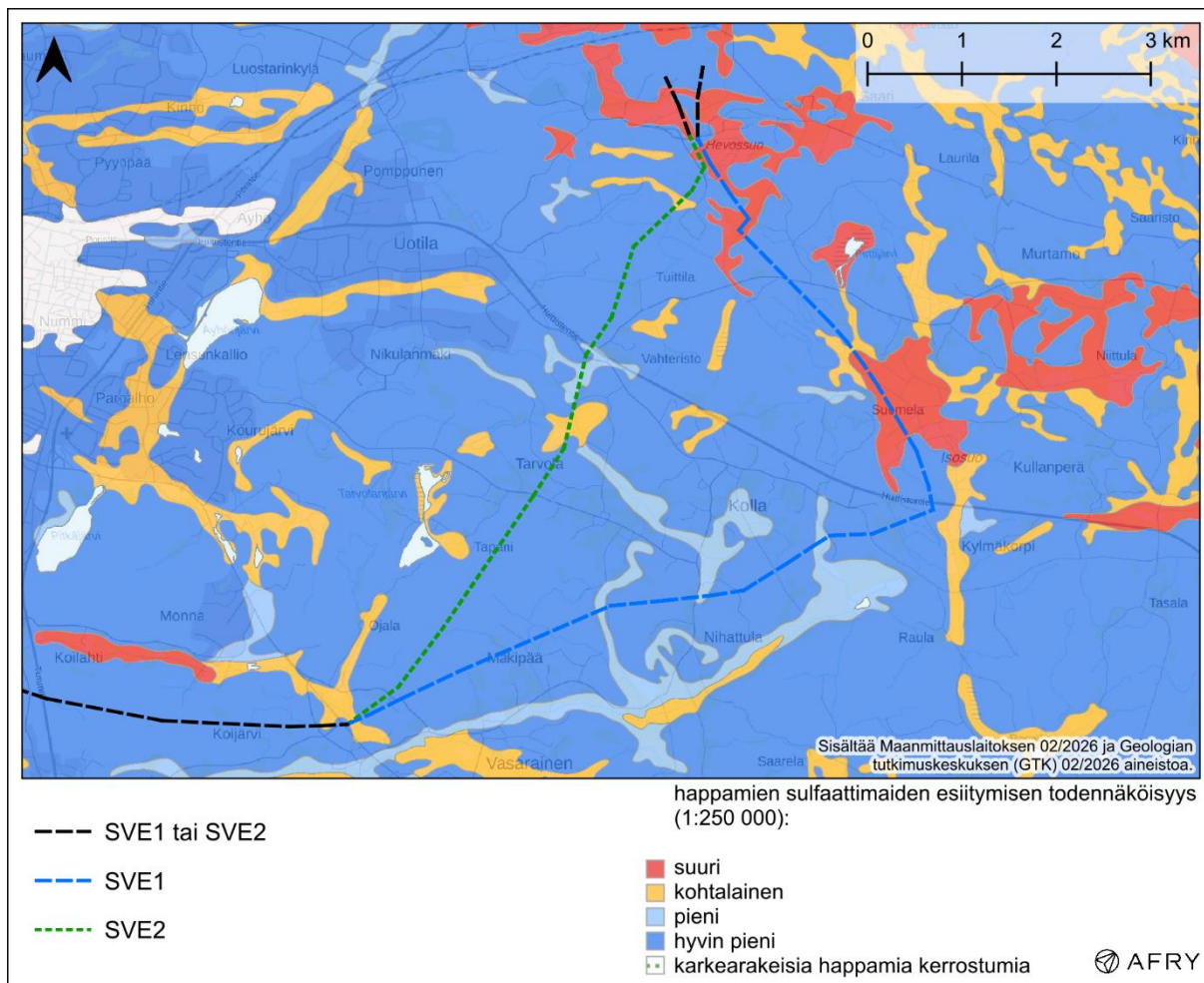
Happamia sulfaattimaita esiintyy erityisesti muinaisen Litorinameren korkeimman rannan alapuolisilla alueilla, jotka ovat nousseet kuivalle maalle maankohoamisen seurauksena. Karkeasti ottaen happamia sulfaattimaita esiintyy Suomen rannikkoalueilla Pohjois-Suomessa noin 100 metrin ja Etelä-Suomessa noin 40 metrin korkeuskäyrän alapuolella. Voimajohtoreitit ovat pääosin edellä mainittujen korkeustason alapuolella. Siten kohdealue on ollut Litorinameren peitossa.

Todennäköisyys sulfaattimaiden esiintyvyydelle voimajohtoreitin länsiosalla on pääosin hyvin pieni. Sulfaattimaiden esiintyvyyden todennäköisyys länsiosalla on kohtalainen Uusi-Kartanon alueella (Kuva 15-6).



Kuva 15-6 Happamien sulfaattimaiden esiintyvyyden todennäköisyys voimajohtoreittien länsiosalla.

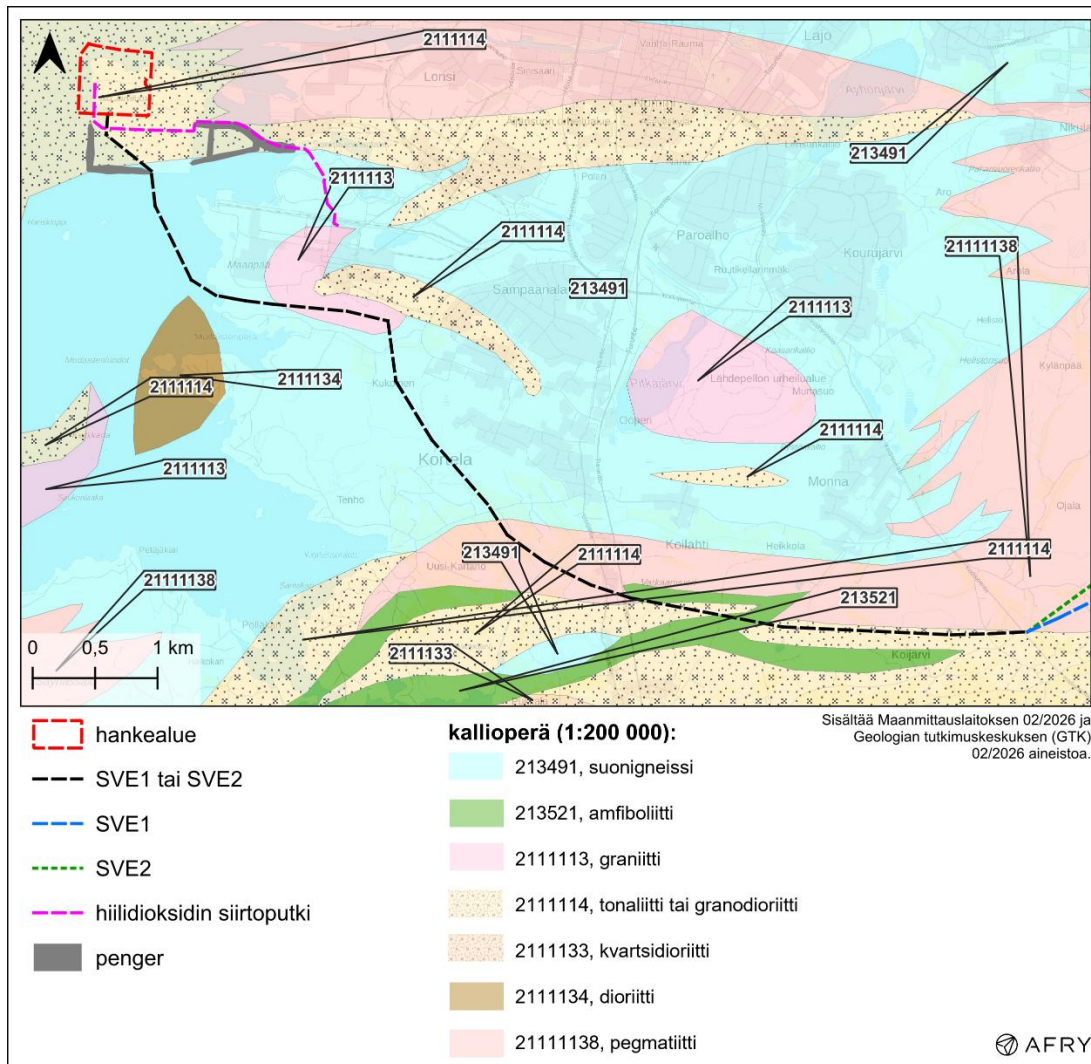
Happamien sulfaattimaiden esiintyvyyden todennäköisyys on hyvin pieni tai kohtalainen voimajohtoreitin itäosan Kojjärven alueella. Voimajohtoreitillä SVE1 happamien sulfaattimaiden esiintyvyyden todennäköisyys hyvin pieni tai pieni Mäkipään ja Kollan alueella ja vastaavasti Suomelan alueella suuri tai kohtalainen ja reitillä kohti Hevossuota paikoin hyvin pieni, mutta Hevossuon alueella esiintyvyyden todennäköisyys on suuri. Voimajohtoreitillä SVE2 happamien sulfaattimaiden esiintyvyyden todennäköisyys on pääosin hyvin pieni tai pieni, mutta paikoin kohtalainen muun muassa Tarvolan alueella ja lähempänä Hevossuota ja Hevossuon alueella todennäköisyys kasvaa suureksi (Kuva 15-7). Sulfaattimaita esiintyy yleisesti suo- ja turvemaidella, pääasiassa liejuisissa pohjamaalajeissa, mutta paikoin myös turpeessa.



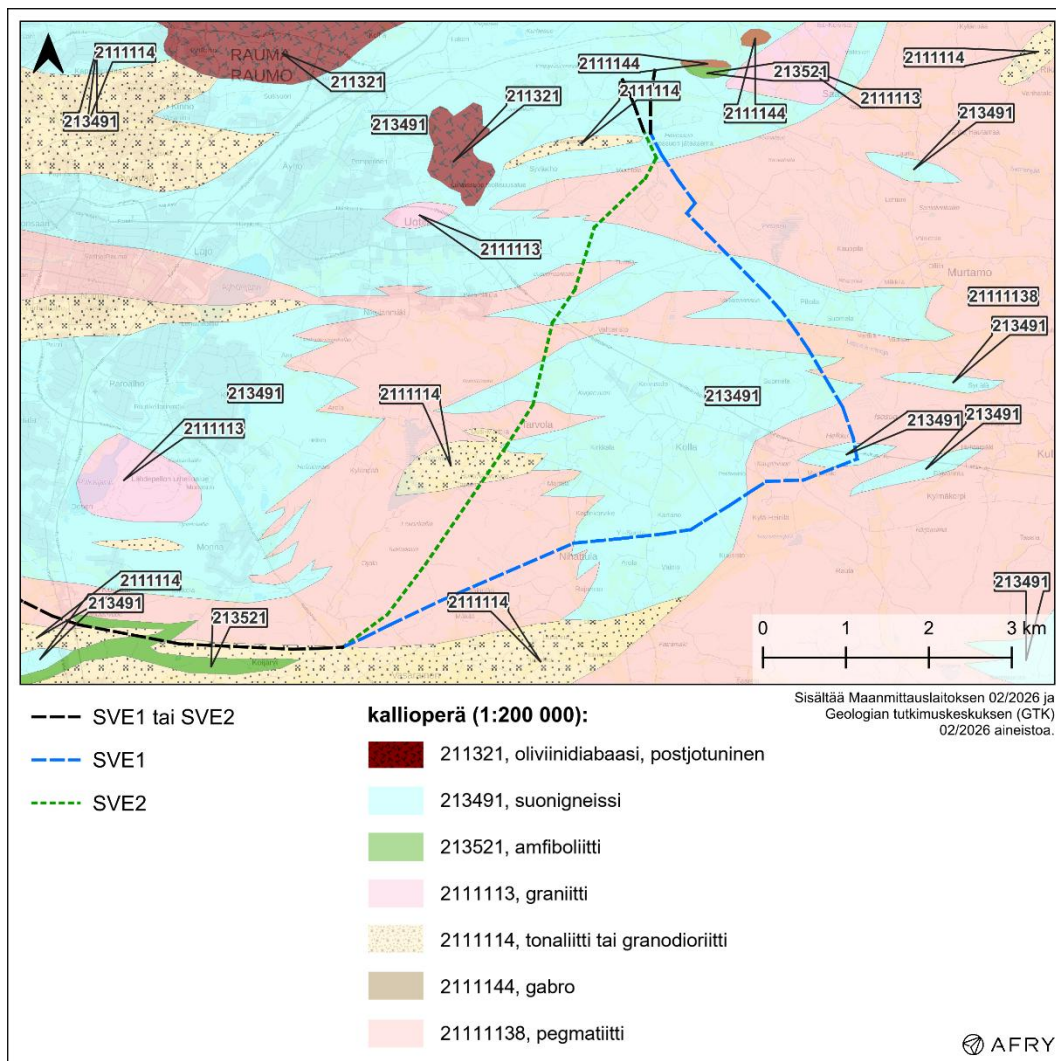
Kuva 15-7 Happamien sulfaattimaiden esiintyvyyden todennäköisyys voimajohtoreittien itäosalla.

15.1.2.2 Kallioperä

Voimajohtoreittien (SVE1 ja SVE2) alueella kallioperä on pääosin kiilleliuskeisiin lukeutuvaa suogneissia ja syväkiviin luokiteltavaa pegmatiittigraniittiesiintymää (Kuva 15-8, Kuva 15-9). Voimajohtoreittien varrella on paikoin granodioriittia ja graniittia. Voimajohtoreitin eteläosalla on pienellä osaa metamorfisiin kiviin lukeutuvaa amfiboliittia ja linjan SVE1 itäisellä alueella kiilleliusketta (Kuva 15-9).



Kuva 15-8 Kallioperän yleispiirteet vaihtoehtoisilla voimajohtoreittien länsiosalla.



Kuva 15-9 Kallioperän yleispiirteet vaihtoehtoisilla voimajohtoreittien itäosalla.

Voimajohtojen alueella ei tavata mustaliusketta, kalkkikiveä tai dolomiittia. Kallioperäkartan mukaan voimajohtojen alueella ei ole ruhjeita.

15.2 Arvioitavat vaikutukset ja käytettävät arviointimenetelmät

Rakentaminen muuttaa maaperää paikallisesti hankealueella, hiilidioksidin siirtoputken alueella ja voimajohtoreittien kohdilla.

Laiturin rakentamisvaiheen ruoppaus muuttaa ruoppausalueen ja sen lähiympäristön merenpohjaa paikallisesti useiksi vuosiksi ja rannan osalta pysyvästi, mikäli kova pohja paljastuu. Rantakallion louhinnan osalta vaikutus on pysyvä.

Merikaapeli on suunniteltu sijoitettavan merenpohjan pintakerrokseen. Kallioperään kohdistuvat vaikutukset ovat hyvin vähäisiä (lähinnä rantaosilla) tai niitä ei ole sillä kallio ei ole paljastuneena tai se on paksujen maakerrosten peittämä kohti Iso Järviluotoa mentäessä. Vaikutusten arvioidaan keskittyvän rakentamisaikaan ja kiintoaineksen vapautumiseen (veden väliaikainen samentuminen).

Hankealueen ja muiden rakenteiden (voimajohtot) maaperäolosuhteet selvitetään tarkemmin kohdekohtaisilla tutkimuksilla tarkemmissa suunnitteluvaiheissa. Happamat sulfaattimaat tulee huomioida tutkimusten suunnittelussa ja rakentamisessa. Merikaapelin alueella

tehdään tarkempia pohjatutkimuksia meren pohjan sedimentin osalta myöhemmissä suunnitteluvaiheissa. Hankkeen vaikutuksia maa- ja kallioperään sekä merikaapelireitillä merenpohjan sedimentteihin arvioidaan olemassa olevan aineiston perusteella. Nykytilanteen tiedot päivitetään arviointiselostukseen. Vaikutuksia hankealueella ja mantereella arvioidaan suhteessa siirtoputken ja voimajohtoreittien olosuhteisiin. Vaikutusten arvioinnissa huomioidaan rakentamisen aikaiset ja käytön aikaiset vaikutukset. Vaikutuksia merialueella maa- ja kallioperään arvioidaan suhteessa pohjan olosuhteisiin merikaapelireitin alueilla. Vaikutusten arvioinnissa huomioidaan myös sedimentin koostumus (erosioherkkyys) ja mahdolliset haitta-aineet. Vaikutusten arvioinnissa huomioidaan rakentamisen ja läjityksen sekä käytön aikaiset vaikutukset. Iso Järviluodon esirakentamisen vaikutuksia ei huomioida tässä YVA-menettelyssä.

Arvioinnin suorittavat maa- ja kallioperään sekä sedimentteihin erikoistuneet asiantuntijat.

15.2.1 Vaikutusalue

Vaikutuksia maa- ja kallioperään arvioidaan laitoksen sekä voimajohtojen ja hiilidioksidin siirtoputken osalta hankealueella ja niiden välittömässä läheisyydessä, jonne rakennustöiden ja toiminnan vaikutuksen ulottuvat.

16 POHJAVEDET

16.1 Nykytila

Laitoksen hankealue ja sen ympäristö, sekä hiilidioksidin siirtoputki eivät sijoitu luokitellulle pohjavesialueelle. Lähin luokiteltu pohjavesialue (Nihtiö, 2 luokka, tunnus 0263101) sijaitsee Pyhärannan kunnan alueella, noin 11 km etäisyydellä hankealueen ja hiilidioksidin siirtoputken eteläpuolella.

Kumpikaan voimajohtoreiteistä SVE1, tai SVE2 ei sijoitu luokitellulle pohjavesialueelle. Lähin luokiteltu pohjavesialue (Kirkonkylä, 2 luokka, tunnus 0240601) sijaitsee reilun 9 km etäisyydellä voimajohtolinjan SVE1 itäpuolella.

Tässä osiossa kerrotaan voimajohtoreittien nykytila.

16.1.1 Laitosalue ja sen ympäristö

Hankealueella ei juurikaan esiinny luontaisia pohjavettä varastoivia irtomaakerroksia, vaan luontainen maaperä on pääosin kalliomaata ja paikoin tämän päällä on hyvin ohuelti lähinnä moreenia. Laitosalueen eteläosalla ja hiilidioksidin siirtoputkilinjan länsiosalla irtomaapeite koostuu täytöistä ja läjitysaltaisiin tuoduista massoista. Pohjaveden muodostumista ei tapahdu lainkaan, tai se on erittäin vähäistä. Vähäisiä määriä maapohjavettä saattaa esiintyä lähinnä hankealueen pohjoisosan ohuissa irtomaakerroksissa. Todennäköisesti pohjaveden pinta mukailee maanpinnan topografiaa, sijaiten näin ollen mantereella meriveden pinnan tason yläpuolella ja yhtyessä rantaviivaan läheisyydessä meriveden pintaan. Pohjaveden virtaus suuntaus suuntautuu todennäköisesti topografian mukaisesti mantereelta kohti merta. Täyttömaakerroksissa ja läjitysaltaisissa esiintyy pintavettä ja täytön sisäistä vettä, muttei varsinaisesti pohjavettä. Laitoksen hankealueella ja hiilidioksidin siirtoputken länsiosalla (Iso-Järviluodon alueella) ei ole vedenhankinnallista merkitystä.

Myös hiilidioksidin siirtoputkilinjan mantereelle sijoittuvalla itäosalla maaperä koostuu lähinnä kalliomaasta ja luontaisia pohjavettä varastoivia irtomaakerroksia on vähän. Pohjaveden muodostuminen on vähäistä. Maapohjavettä esiintyy lähinnä kalliokohoumien välisissä painanteissa. Todennäköisesti pohjaveden pinta mukailee maanpinnan topografiaa, sijaiten näin ollen mantereella meriveden pinnan tason yläpuolella. Pohjaveden virtaus todennäköisesti suuntautuu kohti topografiassa alempana sijaitsevia alueita ja rantaviivaan läheisyydessä pohjaveden pinta yhtyy meriveden pintaan. Alueella ei ole vedenhankinnallista merkitystä. Alue kuuluu Rauman vesihuoltolaitoksen talous- ja jäteveden toiminta-alueeseen (Sweco 2021).

16.1.2 Voimajohtoreitit

Voimajohtoreiteillä SVE1 ja SVE2 kalliomäet ja niiden väliset painanteet vuorottelevat. Painanteissa kulkee tyypillisesti oja. Kalliomäkien alueilla pohjavettä esiintyy todennäköisesti ainoastaan epäyhtenäisinä pienialaisina ja ohuina kerroksina paikoitellen. Sen sijaan painanteiden alueilla pohjaveden kyllästämisen irtomaakerroksen paksuus saattaa olla huomattava. Todennäköisesti pohjaveden pinnan taso mukailee maanpinnan topografiaa ollen kalliomäkien alueilla painannealueita korkeammalla. Pohjaveden virtaus todennäköisesti suuntautuu ensin kalliomäkien alueilta kohti painanteita ja tämän jälkeen painanteiden suuntaisesti kohti topografiassa alempana sijaitsevia alueita (esim. painanteessa virtaavan ojan virtaussuunnan mukaisesti). Osa painanteista on savipeitteisiä. Savikerroksien alapuolella saattaa esiintyä paineellista pohjavettä, jonka painetaso voi sijaita maanpinnan tason yläpuolella. Savikerroksien päällä saattaa esiintyä myös orsivettä. Pohjaveden pinta

todennäköisesti yhtyy painanteiden alueilla kulkevien ojien vedenpinnan tasoon, pois luki mahdollisesti vettä padottavien savikerroksien alapuolella esiintyvä paineellisen pohjaveden painetaso, joka saattaa sijaita eri tasolla ojan vedenpinnan tasoon nähden.

Alle 100 metrin etäisyydellä voimajohtoreiteistä on mahdollisesti joitain kiinteistöjä, jotka eivät kuulu Rauman vesihuoltolaitoksen talousveden toiminta-alueeseen (*Sweco 2021*) ja joiden vedenhankinta perustuu mahdollisesti omasta kaivosta tapahtuvaan vedenottoon.

16.2 Perustelut pohjavesivaikutusten arvioinnin rajaamiseksi

Hankkeella arvioidaan olevan vain vähäisiä tai ei lainkaan vaikutuksia pohjavesiin. Pohjaveden muodostumisen määrän ei alustavan tarkastelun perusteella arvioida merkittävästi muuttuvan hankkeen rakentamisen takia. Laitosalueen läheisyydessä ei sijaitse luokiteltuja pohjavesialueita ja lähimpään on etäisyyttä yli 10 kilometriä. Hankkeen mahdolliset vähäiset vaikutukset eivät ulottuisi luokitelluille pohjavesialueille. Laitosalueella ei myöskään esiinny merkittävästi luontaisia pohjavettä varastoivia irtomaakerroksia, vaan luontainen maaperä on pääosin kalliomaata ja paikoin tämän päällä on hyvin ohuelti lähinnä moreenia.

Voimajohtoreitit eivät myöskään sijaitse luokitellun pohjavesialueen läheisyydessä. Tavallisesti voimajohtopylväiden rakentamisella on merkittäviä vaikutuksia luokiteltuihin pohjavesiin vain silloin, kun pylväspaikkojen rakentaminen tai niiden rakentamiseen liittyvä liikenne sijoittuu pohjavesialueelle, pohjaveden muodostumisalueelle tai näiden välittömään läheisyyteen. Pohjavettä syntyy ja esiintyy myös alueilla, joita ei ole nimetty lain suojaamiksi virallisiksi pohjavesialueiksi. Mahdolliset rakentamisen aikaiset vähäiset vaikutukset ei luokiteltuihin pohjavesiin kohdistuisivat todennäköisesti voimajohtolinjausten läheisyyteen. Kaivantojen kuivanapito on tyypiltään väliaikaista ja mahdolliset pohjavettä samentavat paikalliset vaikutukset arvioidaan alustavasti merkittävydeltään vähäisiksi.

Happamien sulfaattimaiden alueelle kohdistuvat rakentamistoimet (voimajohtopylväiden perustukset) voivat aiheuttaa maaperän pH:n laskua ja happaman metallipitoisen valunnan muodostumista pohjaveteen. Pohjaveden pinnan pysyvää laskemista ei kuitenkaan tarvita. Rakentamisen huolellisella etukäteissuunnittelulla happamilla sulfaattimailla tehtävistä rakennustöistä ei alustavasti arvioida aiheutuvan vähäisiä ja väliaikaisia negatiivisia vaikutuksia suurempia vaikutuksia pohjaveteen.

Tässä YVA-ohjelmassa esitetään, ettei hankkeen aiheuttamia vaikutuksia pohjavesiin arvioida laajamittaisesti YVA-selostuksessa. Happamien sulfaattimaiden vaikutukset YVA-selostuksessa esitetään arvioitavaksi tarkemmin maa- ja kallioperä osiossa.

17 PINTAVEDET, POHJAEELÄIMET, KALASTO

17.1 Nykytila

Laitoksen hankealue sijoittuu Selkämeren rannikkoalueen päävesistöalueelle (83) ja sillä pääosin osavesistöalueelle 83.01.106. Myös hiilidioksidin siirtoputki sijoittuu kyseiselle alueelle. Hankkeeseen sisältyvä merikaapelireitti kulkee myös alueelle 83.01.109.

Voimajohtoreittien itäosa sijoittuu Selkämeren rannikkoalueella välialueelle 83V015 kulmien sisämaassa Unajanjoen valuma-alueella (83.016), Lapinjoen keskiosan (33.002) sekä Raumanjoen – Pitkäjärven (83.0016) vesistöalueilla. Uudessa Syken valuma-aluejaossa 4-jakovaiheen vesistöalueet ovat rannikkoalueella 83.01.77 sekä 83.01.78 ja Lapinjoen valuma-alueella 33.01.002 ja 33.01.004 (Kuva 17-6). Molempiin vaihtoehtoihin kuuluu 1,9 km merikaapeliosuus Järviluodosta Maanpään teollisuusalueelle.

Tässä nykytilankuvauksessa on esitetty laitoksen hankealueen läheisen merialueen nykytila sekä voimajohtoreittien läheisyyteen sijoittuvien vesistöalueiden nykytila.

17.1.1 Laitosalue ja sen ympäristö

Laitoksen hankealue sijoittuu Rauman edustan merialueelle Iso Järviluodon saarelle, joka sijaitsee Rauman kaupungin Maanpääniemen teollisuusalueen edustalla. Iso Järviluoto ja mantereella sijaitseva sataman telakka-alue ovat yhteydessä toisiinsa pengertiellä, joka kulkee Vähä Järviluodon kautta Iso Järviluodon koillisnurkkaan. Järviluodon satamalaajennuksen esirakentaminen on Rauman sataman kehityshanke, jossa Järviluodon alueelle rakennetaan uutta satama- ja teollisuuskäyttöön soveltuvaa maa-alueita. Vireillä on myös hanke uuden pengertien rakentamiseksi nykyisen eteläpuolelle (WSP Finland Oy 2025a). Iso Järviluodon luotoa on laajennettu sen eteläpuolelle mm. ruoppausmassoilla ja louhintamurskeella, ja käynnissä olevat laajennushankkeet sisältävät myös ruoppauksia, louhintaa ja uusia läjitysaltaita. Järviluodon hankealueella tai sen läheisyydessä ei sijaitse maan veden pintavesimuodostumia kuten lampia tai ojia.

17.1.1.1 Merialueen nykytila

Rauman edustan merialue on melko avointa sisäsaaristoa, jossa veden keskisyvyys on 5–7 metriä ja suurimmat syvyydet 15 metriä. Saaristovyöhyke on melko kapea, ja avomeren vaikutus tuntuu sen vuoksi voimakkaana rannikon lähivesiin asti. Veden vaihtuvuus on alueella avovesikautena hyvä, ja tuulet (erityisesti idänpuoleiset) aiheuttavat veden poistumista pintakerroksesta sekä syvän veden kumpuamista. Päävirtaus kulkee hitaasti pohjoiseen, mutta syvissä uomissa esiintyy myös paikallisia virtaussuuntia etelään ja pohjoiseen. Järviluotojen pengertie (2020–2021) on muuttanut virtausolosuhteita siten, että Järviluotojen itä- ja eteläpuolella virtaus heikkenee ja viipymä kasvaa, mikä muuttaa jätevesien kulkeutumissuuntaa etelä-lounaispainotteiseksi. (Turkki 2025)

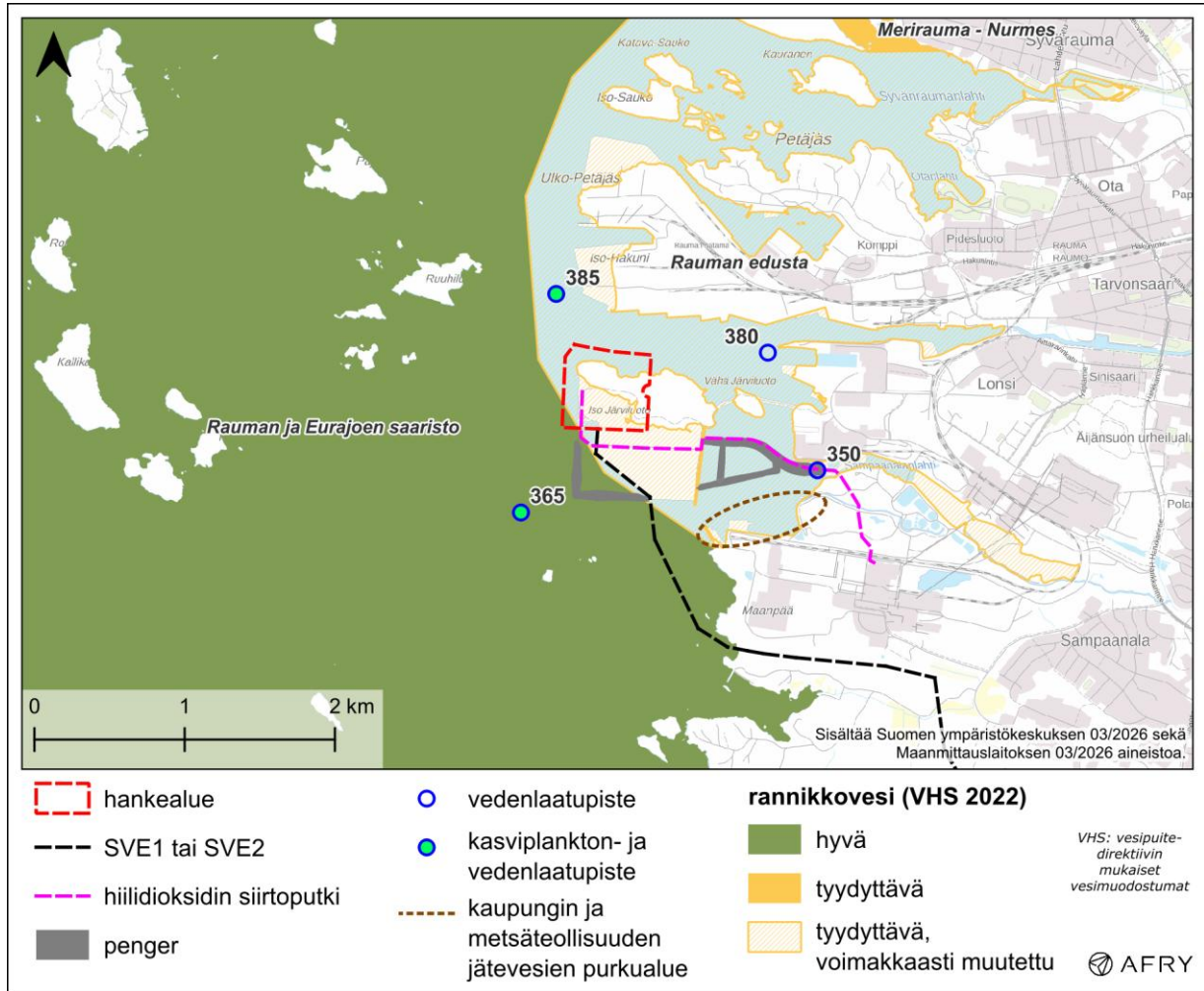
Meriveden korkeutta on mitattu Rauman Petäjäksessä sijaitsevalla mareografilla vuodesta 1933 lähtien. Jaksolla 1991–2020 meriveden pinnankorkeus on ollut Raumassa keskimäärin +3 cm teoreettisen keskiveden suhteen. Korkeimmillaan meren pinta on em. jaksolla ollut +135 cm ja alimmillaan -80 cm. (Ilmatieteen laitos 2026a)

Rauman edustalla keskimääräinen jäätalvi muodostaa saaristoon helmikuun loppuun mennessä 20–55 cm paksun kiintojään, kun taas ulompana esiintyy 10–40 cm paksua ajojäättä, joka on usein tiheää ja paikoin ahtautunutta. Jääpeite syntyy yleensä talven pakkasjaksoissa ja kestää tyypillisesti varhaiskevääseen (Ilmatieteen laitos 2026b)

Merialuetta kuormittavat metsäteollisuus sekä Rauman kaupungin jätevedet, jotka käsitellään valtaosin yhteispuhdistamossa ja poikkeustilanteissa osin myös kaupungin Maanpäänniemen puhdistamolla. Kaikki käsitellyt jätevedet johdetaan Maanpäänniemen ja Järviluodon väliselle alueelle aallonmurtajan sisäpuolelle. Vuonna 2024 yhteispuhdistamolta mereen johdettu BOD7-kuormitus oli 480 kg/d, fosforikuormitus 12,2 kg/d ja typpikuormitus 281 kg/d. Maanpäänniemen puhdistamon kuormitus oli ohitukset mukaan luettuna 21 kg/d BOD7, 13 kg/d typpeä ja 0,60 kg/d fosforia. Yhteispuhdistus on vähentänyt alueen vesistökuormitusta pitkällä aikavälillä selvästi. Jätevesien vaikutus näkyy selvimmin aallonmurtajan sisäpuolella ja Järviluodon luoteispuolella ravinne- ja bakteeripitoisuuksien kohoamisena. Lisäksi alueella vaikuttavat Rauman sataman toiminnot ja hulevedet. Merialueelle purkautuu makeita vesiä vain vähän, joten maa-alueilta hajakuormituksena huuhtoutuvat ainemäärät ovat suhteellisen pieniä. Kukolanlahteen ja Unajanlahteen purkautuu viljelyksiltä ja metsäalueilta vettä tuovia ojia. (Turkki 2025)

17.1.1.2 Vedenlaatu

Rauman edustan merialueella on tehty veloitettua tarkkailua jo vuodesta 1969 lähtien (esim. Turkki 2024a ja 2025). Tarkkailu kattaa fysikaaliskemiallisin veden laadun sekä useita biologisia tarkkailuja. Hankealuetta lähimmät havaintopaikat ovat "Raum 385 Järviluot" noin 700 m sen luoteis/pohjois puolella sekä "Raum 365 Hanskloppi" noin 800 m lounaispuolella (Kuva 17-1). Seurantanäytteistä on määritetty tavallisimpia vedenlaatua kuvaavia fysikaalis-kemiallisia muuttujia, kuten happi, pH, ravinteet, kiintoaine, sameus, orgaaninen aine, väri ja näkösyvyys. Yhteenveto tarkkailutuloksista 2021–2025 on esitetty taulukossa 17-1.



Kuva 17-1. Rauman edustan vesimuodostumat ja ekologinen tila sekä vedenlaadun ja kasviplanktonin tarkkailupisteet. (SYKE 2026, avoimet aineistot).

Merialueen pintakerros lämpenee loppukesällä tyypillisesti tasolle 14–20 °C. Korkeimmillaan pintakerroksessa on mitattu vuonna 2021 noin 24 °C lämpötila aallonmurtajan sisäpuolella. Vesipatsas on useimmiten heikosti kerrostunut, mikä edistää vesimassojen sekoittumista. Pohjanläheinen happitilanne on ollut tarkastelualueella pääosin hyvä, eikä happottomuutta ole esiintynyt. Näkösyvyys vaihtelee alueella paljon, välillä 0,2–4 metriä, mikä kuvastaa eroja mm. virtausolosuhteissa ja levätuotannossa. Kirkkainta vesi on avomeren tuntumassa ja sameinta jätevesien purkualueella aallonmurtajan sisäpuolella. Sähkönjohtavuuden vaihtelu kuvaa vähäistä jokivesivaikutusta ja ajoittain kohonnut veden väri liittyy maa-alueilta tulevaan orgaanisen aineen kuormitukseen. Rauman merialue on ravinnepitoisuuksien perusteella pääosin rehevää tai lievästi rehevää. Kokonaisfosforipitoisuus on vaihdellut tarkastelualueella tasolla 25–58 µg/l, mikä vastaa rehevän veden tasoa. Aallonmurtajan sisäpuolella ja Syväraumanlahdessa ravinnepitoisuudet ovat alueen korkeimmat. Kokonaistyyppipitoisuudet ovat vaihdelleet alueella tasolla 350–840 µg/l ja korkeimmat arvot mitataan purkualueella sekä Järviluodon luoteispuolella. Sisäalueilla pitoisuudet ovat lähes poikkeuksetta koholla, kun taas avomerellä pitoisuustaso laskee selvästi, vaikka vuodenaikojen välillä on luontaista vaihtelua. Leville käyttökelpoisten ravinteiden (fosfaatti, ammonium, nitraatti) määrät ovat yleensä pieniä johtuen aktiivisesta biologisesta kulutuksesta erityisesti kasvukauden aikana. Jätevesien purkualueella esiintyy ajoittain koho-neita ammoniumpitoisuuksia. Veden hygieeninen laatu on ollut merialueella pääosin erinomainen tai hyvä, mutta jätevesien vaikutusalueella E. coli- ja lämpökestoisten

kolimuotoisten bakteerien määrät ovat olleet ajoittain koholla ja hygieeninen tila välttävää/tyydyttävä. Uimavesille määritellyt raja-arvot eivät kuitenkaan useimmiten ole ylittyneet.

Levätuotannon määrää kuvaavan klorofylli-a:n keskimääräiset pitoisuudet ovat vaihdelleet tarkastelualueella 4–11 µg/l (Taulukko 17-1). Erityisesti aallonmurtajan sisäpuolella, pitoisuudet ovat kohonneet ajoittain selvästi rehevälle tasolle, yli 25 µg/l. Vuoden 2024 tarkkailussa klorofyllipitoisuudet olivat keskiarvoina 50–80 % pitkäaikaiskeskiarvoa korkeampia, minkä arvioitiin osoittavan lämpimien olosuhteiden lisäävän tuotantoa ja ylläpitävän rehevyystasoa sisäosissa, kun taas ulompi merialue edusti edelleen vähäravinteisempaa tilaa. Ekologisessa tilaluokituksessa Rauman edustan vesimuodostuman tila on a-klorofyllipitoisuuden perusteella luokiteltu välttäväksi, ulompana tila on hyvä (Taulukko 17-2)

Alueella tehdään myös säännöllisesti myös kasviplanktonin biomassa- ja lajistomäärityksiä pisteillä 385 ja (Kuva 17-1). Kasviplankton biomassat ovat suurimmillaan keski- ja loppukesällä ja vuosien 2023 ja 2024 biomassat vaihtelivat noin tasolla 400–2 000 mg/m³. Suurimmat biomassat on mitattu aallonmurtajan sisäpuolella ja Järviluodon luoteispuolella, kun taas ulommilla merialueilla biomassat pysyvät alhaisempina. Heinäkuussa sinilevät, etenkin *Aphanizomenon flosaquae*, muodostavat yleensä suuren osan kokonaisbiomassasta suojaisissa lahdissa, kun taas elokuussa yhteisöä hallitsevat piilevät, muun muassa isokokoinen *Coscinodiscus granii*. Vuoden 2023 ja 2024 kasviplanktonseurannoissa ei havaittu myrkyllisiä sinileväesiintymiä. (Turkki 2024b ja 2025)

Taulukko 17-1. Vedenlaadun keski- ja ääriarvot 2021–2025 Rauman edustan tarkkailupaikoilla (SYKE 2026, vedenlaaturekisteri Vesla). n = havaintojen lukumäärä

	Näyte- syvyys m	Lämpö- tila °C	Sjk mS/m	Happi mg/l	Sa- meus FNU	K-aine, hieno mg/l	Väri mg/l Pt	Kok. P µg/l	Kok. N µg/l	Näkö- syv. m	Kloro- fylli-a µg/l
Raum 350 Aallonmurt. sisä											
keskiarvo	1,0	15	822	8,3	3,1	4,0	111	58	837	1,0	11
minimi	0,5	0,6	580	5,5	1,4	2,0	13	30	350	0,20	4,5
maksimi	1,0	24	1010	12	5,5	8,6	380	150	3000	2,0	39
n	31	31	31	31	26	20	31	51	51	30	20
keskiarvo	4,8	13	987	9,0	2,7	3,3	20	34	433		
minimi	4,0	0,3	910	6,8	1,2	0,35	9,0	15	280		
maksimi	5,5	20	1030	13	4,9	5,8	78	54	1200		
n	30	30	30	30	25	30	30	30	30		
Raum 365 Hanskloppi											
keskiarvo	1,1	11	1001	11	2,1	2,8	11	25	354	2,5	3,9
minimi	0,5	0,0	940	7,4	1,1	1,3	6	16	260	1,5	1,5
maksimi	2,0	20	1040	13	4,0	5,3	32	38	480	3,8	6,9
n	36	36	36	16	31	20	30	56	56	30	20
keskiarvo											
minimi	10	12	1007	10	2,5	3,1	8,6	26	330		
maksimi	10	0,0	970	7,2	0,90	1,5	6,0	14	270		
n	10	19	1050	14	5,8	7,1	13	44	400		
	30	30	30	30	30	30	25	30	30		
Raum 380 Satamalahti											
keskiarvo	1	13	968	10	2,7	3,2	18	34	426	1,8	6,8
minimi	1	0,0	780	7,1	1,3	1,4	10	23	340	0,5	4,2
maksimi	1	21	1020	13	6,7	6,0	44	53	810	3,0	10
n	31	31	31	31	26	20	30	51	51	30	20
keskiarvo	10	12	1004	9,0	3,1	5,3	10	33	361		
minimi	9	0,0	960	6,5	1,2	1,5	7,0	17	280		
maksimi	10	19	1040	13	8,4	45	20	100	460		
n	30	30	30	30	25	30	30	30	30		
Raum 385 Järvil luot											
keskiarvo	1	13	989	10	2,4	2,7	14	28	395	2,2	4,8
minimi	1	0,0	860	6,9	1,0	0,8	7,0	16	290	1,5	2,2
maksimi	1	20	1040	13	4,8	4,5	29	62	800	4,0	7,5
n	32	31	31	31	31	20	30	51	51	30	20
keskiarvo	14	11	1009	9,3	3,2	3,8	8,2	28	338		
minimi	14	0,0	970	6,0	1,5	1,7	6,0	17	280		
maksimi	15	19	1060	13	7,5	8,3	12	36	430		
n	31	30	30	30	30	30	30	30	30		

Hankealueella läheisellä merialueella sedimentti on käytettävien tietojen perusteella pääosin pehmeää lieju- ja sekasedimenttiä. Iso Järviuodon itäpuolen liejusedimentit ovat tutkimusten mukaan olleet pääosin läjityskelvottomia, mikä viittaa kohonneisiin haitta-ainepitoisuuksiin, kun taas länsipuolen sedimentit läjitettävissä mereen olosuhteiltaan hyvälle tai tyydyttävälle läjitysalueelle. Merikaapelireitillä pintasedimentti on myös pääosin pehmeää, mutta rannan läheisyydessä esiintyy kovempia sora-kalliopohjia. Alueen sedimenttejä on käsitelty tarkemmin kappaleessa 15.

17.1.1.3 Vesien- ja merenhoito

Hankealue kuuluu vesienhoidon suunnittelussa Kokemäenjoen-Saaristomeren-Selkämeren vesienhoitoalueeseen (VHA 3) ja merenhoidossa Selkämeren merialueeseen. Vesienhoidon ja merenhoidon yleisenä tavoitteena on vähintään hyvän tilan saavuttaminen pintavesissä. Vesienhoito käsittää rannikkovesimuodostumat, jotka ulottuvat sisäisten aluevesien ulkorajasta yhden meripeninkulman matkan merelle päin. Kokemäenjoen-Saaristomeren-Selkämeren vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelma vuosille 2022–2027 (Westberg ym. 2022) sekä merenhoitosuunnitelma vuosille 2022–2027 (Ympäristöministeriö 2021) on hyväksytty 16.12.2021. Suunnitelmien päivitys kaudelle 2028–2033 on parhaillaan käynnissä.

Vesienhoidossa Rauman edustan merialue kuuluu pintavesityyppiin Selkämeren sisemmät rannikkovedet (Ses). Hankealue sijoittuu tarkemmin Rauman edustan vesimuodostumaan. Ulompi merialue kuuluu Rauman ja Eurajoen saariston vesimuodostumaan. Vesimuodostumat on esitetty kartalla kuvassa (Kuva 17-1) ja rannikkomuodostumien tarkemmat luokittelutiedot taulukossa (Taulukko 17-2).

Rannikkovesimuodostuminen ekologisen tilan luokittelu perustuu ensisijaisesti biologisiin laatutekijöihin (kasviplankton, makrolevät ja pohjaeläimistö). Niiden tukena käytetään fyysikaalis-kemiallisia (näkösyvyys, ravinteet) sekä hydrologis-morfologisia olosuhteita. Luokittelussa huomioidaan vesimuodostuman tyyppi sekä sen ominaispiirteet ja eri laatutekijöitä verrataan kullekin vesistötyypeille määriteltyihin hyvän tilan vertailuarvoihin. (Aroviita ym. 2019). Nykyinen luokitus perustuu pääosin 2012–2017 seurantatietoihin. Uusi luokitus on parhaillaan tekeillä ja julkaistaan vuoden 2026 aikana. Luokitus tulee tiukentumaan ns. "one out, all out" -periaatteen käyttöönoton myötä (Aroviita ym. 2026). Siinä vesimuodostuman ekologinen tila määräytyy aina heikoimman osa-arvion mukaan eli kaikkien vesimuodostuman tilaan vaikuttavien laatutekijöiden tulee olla hyvällä tasolla. Lisäksi punalevät on tulossa mukaan makrolevä-laaturteijän luokitteluun.

Rauman edustalla ekologisessa luokittelussa käytetyt biologiset laatutekijät ovat laskennallisesti keskimäärin hyvällä tasolla (Taulukko 17-2), joskin aivan hyvä/tyydyttävä rajalla. Kasviplankton on kuitenkin vain välttävissä tilassa ja a-klorofyllipitoisuus on ollut voimakkaassa kasvussa, minkä perusteella arvio on laskettu tyydyttäväksi. Pohjaeläimistön perusteella merialueen ekologinen tila on erinomainen, Makrolevä-laaturteijän (rakkohauru) osalta tila-arviota ei ole Rauman edustan muodostumassa tehty. Ekologisessa luokittelussa käytetyt vedenlaadun veden fyysikaalis-kemialliset laatutekijät ovat kaikki välttävällä tasolla.

Rauman edustan vesimuodostuma on vesienhoidossa luokiteltu hydrologis-morfologisilta olosuhteiltaan voimakkaasti muutetuksi, perustuen muutetun pinta-alan ja rantaviivan osuuteen johtuen mm. alueelle sijoittuvista satama- ja telakka-alueista sekä laiva- ja veneväylistä. Uuden pengertien rakentaminen tulee edelleen lisäämään muuttuneisuutta. Vesimuodostuman ekologinen tila on arvioitu välttäväksi. Voimakkaasti muutettujen vesien

tavoitetila määräytyy ekologisen potentiaalini eli hyvän saavutettavissa olevan tilan perusteella, mikä arvioidaan kunkin muodostuman kohdalla erikseen. Rauman edustan ekologisen potentiaali on arvioitu tyydyttäväksi.

Rauman ja Eurajoen saariston vesimuodostuma eli ulompi merialue Rihtniemennokasta pohjoiseen on luokiteltu ekologiselta tilaltaan hyväksi (Taulukko 17-2), mutta arvio on lähellä hyvän/tyydyttävän rajaa (Suomen ympäristökeskus 2026). Laskennallinen ja arvioitu biologinen tilaluokka on hyvä, mutta myös tällä alueella klorofyllipitoisuus on ollut kasvussa. Pohjaeläinten tilaluokka on hyvä ja makrolevien tyydyttävä. Fysikaalis-kemiallisista muuttujista fosforipitoisuus on hyvällä ja typpipitoisuus sekä näkösyvyys tyydyttävällä tasolla. Fysikaalis-kemiallinen tila kokonaisuutena on arvioitu hyväksi. Ulomman alueen hydrologis-morfologinen tila luokituu tyydyttäväksi mm. väyläalueiden vaikutuksesta.

Veden haitta-ainepitoisuuksien perusteella määritettävä kemiallinen tila on huono kaikissa hankealueen ja koko Suomen vesimuodostumissa, sillä bromattujen difenyylietterien (PBDE) ympäristölaatu normin arvioidaan ylittyvän. PBDE määritellään ns. ubikvitaarisiksi eli UBI-aineksi, jotka ovat kaikkialla esiintyviä, laajalle alkuperäisistä päästölähteistään levinneitä, pysyviä, kertyviä ja myrkyllisiä aineita. Näiden aineiden pitoisuuksiin ei voida vaikuttaa kansallisin toimenpitein ja siksi niiden osalta voidaan poiketa vesien hyvän tilan vaatimuksesta.

Vesienhoidon toimenpiteet on jaoteltu sektoreittain. Teollisuuden toimenpiteitä ohjataan ensisijaisesti ympäristöluvituksen kautta. Vesienhoidon toimenpideohjelmassa vuosille 2022-2027 (Kipinä ja Salokannel 2021) esitetyt toimet keskittyvät erityisesti pistekuormituksen ja haitallisten aineiden vähentämiseen. Teollisuuden on tehostettava jätevesiensä käsittelyä niin, että pintavesiin päätyvä ravinne- ja kiintoainekuormitus pienenee merkittävästi, ja sen tulee myös vähentää kemiallista kuormitusta, kuten PBDE-yhdisteitä, raskasmetalleja ja liuottimia.

Vesien- ja merenhoidon suunnitelmien lähtökohdat ja tavoitteet ovat varsin yhteneväisiä. Molemmat tähtäävät meriympäristön hyvän tilan saavuttamiseen. Koska suurin osa kuormituksesta on peräisin maalta, parantavat vesienhoidon toimenpiteet myös meren tilaa. Yhtymäkohtia on erityisesti rehevöitymisen ja haitallisten aineiden vähentämisessä. Kaikki valuma-alueita koskevat toimenpiteet esitetään vesienhoitosuunnitelmissa, mutta merenhoidon tavoitteet on otettu huomioon toimenpiteiden kohdentamisessa ja mitoituksessa. Merenhoitosuunnitelmaan sisältyy useita teemoja, joita ei käsitellä vesienhoitosuunnitelmissa. Näistä esimerkkejä ovat vedenalaisen melun vähentäminen ja luonnon monimuotoisuuden parantaminen. Vesienhoitosuunnitelman toteuttaminen edistää merenhoidon tavoitteiden saavuttamista yhdessä ympäröivien vesienhoitoalueiden suunnitelmien kanssa.

Merenhoito keskittyy koko meriympäristön ekologisen tilan arviointiin ja kestävästi käytön varmistamiseen. Merenhoidossa tarkastellaan rannikkoalueiden lisäksi myös avomerialueita, merenpohjaa, ravintoverkkoa, meriluonnon monimuotoisuutta ja ihmistoiminnan paineita, joiden yhteisvaikutukset määrittävät Itämeren ja sen osa-alueiden tilan. Rauman edusta kuuluu Selkämeren merialueeseen, jonka ekologiseen tilaan vaikuttavat sekä paikalliset kuormituslähteet että laajemmat Itämeren prosessit. Selkämeren tila on kokonaisuutena heikohko, ja sen suurin ongelma on rehevöityminen, joka heikentää veden laatua, lisää sinileväkukintoja ja heikentää näkösyvyyttä. Monet ekosysteemin osat, kuten kasviplanktoniyhteisö, ravintoverkko ja valoisan vyöhykkeen merenpohjan elinympäristöt, osoittavat Selkämerellä heikkoa tilaa. Vaikka osa indikaattoreista, kuten eläinplankton ja tietyt rannikkokalakannat, ovat paremmassa kunnossa, rehevöitymisen vaikutukset näkyvät

lähes koko ekosysteemissä ja estävät hyvän tilan saavuttamisen. Lisäksi vieraslajit lisääntyvät, ja Selkämeren vaellussiikakannat ovat yhä heikossa tilassa. (Piepponen ym. 2024)

Merenhoidon toimenpideohjelmassa (Ympäristöministeriö 2021) teollisuutta ja vesirakentamista koskevia toimenpiteitä esitetään liittyen rehevöitymiseen, haitta-ainekuormitukseen, merenpohjan fyysisten vahinkojen ja menettämisen vähentämiseen, merenpohjan biologisen monimuotoisuuden ylläpitämiseen, hydrografisten muutosten aiheuttamien häiriöiden estämiseen ja luontotyyppien ja elinympäristöjen suojeluun.

Taulukko 17-2. Hankealueen rannikkovesimuodostumien (Rauman edusta, Rauman ja Eurajoen saaristo) ekologinen tila ja luokittelun eri tekijät vesienhoidon 3. luokittelukierroksella (2012–2017) (Syke 2026, vesienhoidon 3. suunnittelukauden tietojärjestelmä).

Rauman edusta	Lukuarvo	Laskennallinen	Arvio tilasta
Biologinen	0,60	Hyvä	Tyydyttävä
Kasviplankton	0,37	Välttävä	
a-klorofylli (µg/l)	6,5	Välttävä	
Pohjaeläimet	0,83	Erinomainen	
BBI-indeksi (ELS)	0,94	Erinomainen	
Fysikaalis-kemialliset olosuhteet		Välttävä	Välttävä
Kokonaisfosfori (µg/l)	34,8	Välttävä	
Kokonaistyyppi (µg/l)	405,6	Välttävä	
Näkösyvyys (m)	1,58	Välttävä	
Hapen kyllästysaste (%)	72		
Happi, liukoinen (mg/l)	6,7		
Hydrologis-morfologiset olosuhteet	7	Välttävä	Välttävä
Morfologia (vaikutuspisteet)	7	Huono	
Esteettömyys (vaikutuspisteet)	0	Erinomainen	
Kokonaistilaluokitus:		Välttävä	
Biologinen	0,64	Hyvä	Hyvä
Kasviplankton	0,60	Hyvä	
a-klorofylli (µg/l)	2,7	Hyvä	
Vesikasvillisuus/makrolevät	0,54	Tyydyttävä	
	2,6	Tyydyttävä	
Pohjaeläimet	0,78	Hyvä	
BBI-indeksi (ELS)	0,9	Hyvä	
Fysikaalis-kemialliset olosuhteet		Hyvä	Tyydyttävä
Kokonaisfosfori (µg/l)	19,4	Hyvä	
Kokonaistyyppi (µg/l)	318,3	Tyydyttävä	
Näkösyvyys (m)	3,2	Tyydyttävä	
Hapen kyllästysaste (%)	64,7		
Happi, liukoinen (mg/l)	6,2		
Hydrologis-morfologiset olosuhteet	3	Tyydyttävä	Tyydyttävä
Morfologia (vaikutuspisteet)	3	Tyydyttävä	
Esteettömyys (vaikutuspisteet)	0	Erinomainen	
Kokonaistilaluokitus:		Hyvä	

17.1.1.4 Vesikasvillisuus ja vedenalaiset luontotyypit

Hankealueen läheiselle merialueella ei sijaitse EMMA-alueita eli ekologisesti merkittäviä vedenalaisia meriluontoalueita (Lappalainen ym. 2020). Lähin EMMA-alue on Rauman ulkosaaristo yli 8 km etäisyydellä (VELMU 2026).

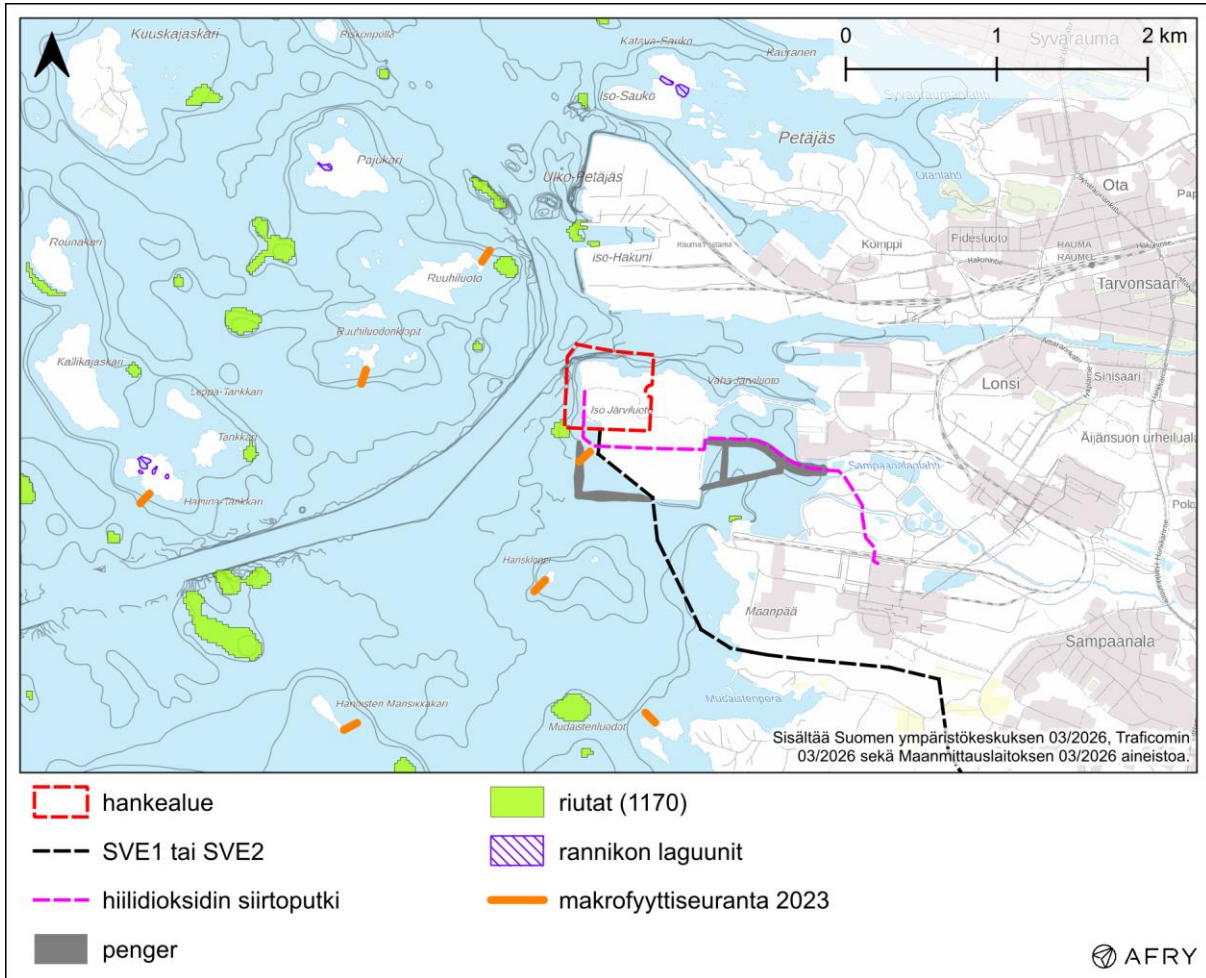
Luontotyyppejä suojellaan lainsäädännöllä sekä erilaisten kansainvälisten sopimusten kautta. EU:n luontodirektiivin liitteen I mukaisista ensisijaisesti suojeltavista Natura-luontotyypeistä kuusi on vedenalaisia meriluontotyyppejä: rannikon laguunit (1150), laajat matalat lahdet (1160), kapeat murtovesilahdet (1650), riutat (1170), vedenalaiset hiekasärkät (1110) ja jokisuistot (1130). Näistä Natura-luontotyypeistä hankealueen

läheisyyteen sijoittuu useita riuttakohteita (Kuva 17-2). Muita direktiivin vedenalaisluontotyyppijä ei sijoitu hankealueen läheiselle merialueelle. Rauman edustan ulommalla merialueella sijaitsee Rauman saariston Natura 2000-alue, jonka suojeluperusteena on kaksi vedenalaista luontotyyppiä: rannikon laguunit sekä riutat. Natura-alueita ja muita suojelualueita on käsitelty tarkemmin YVA-ohjelman luvussa 21.

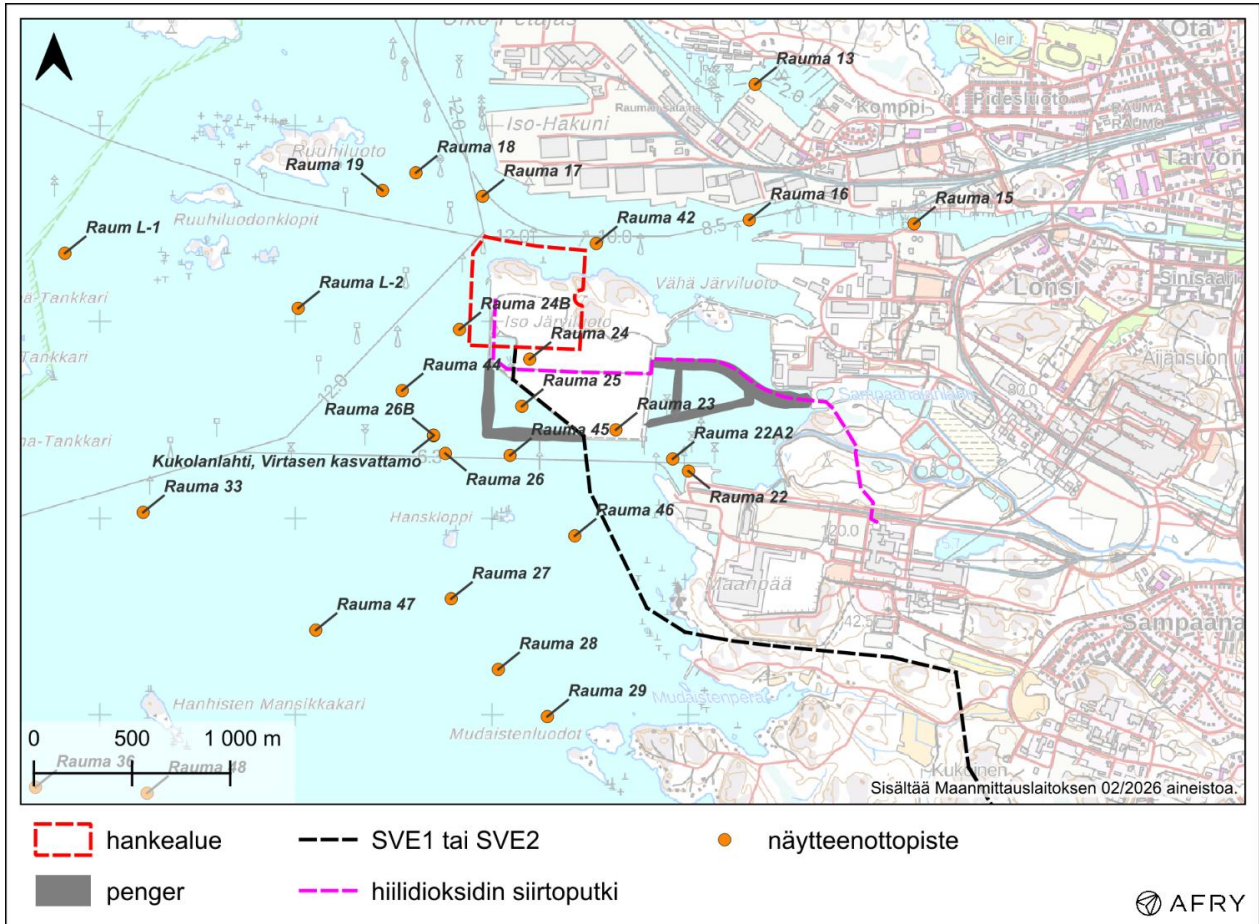
Luonnonsuojelulain 65 § suojeltuja mereisiä vesiluontotyyppijä ovat meriajokaspohjat sekä suojaisat näkinpartaispohjat. Velmu-ohjelmassa toteutettujen vedenalaisinventointien sekä esiintymistodennäköisyysmallien perusteella Järviuodon läheisellä merialueella voi esiintyä suojeltuja suojaisia näkinpartaispohjia sekä useita muita arvokkaita ns. avainlajien ja luontotyyppien esiintymiä (esim. punaleväpohjat, haurupohjat, haura- ja hapsikkapohjat).

Iso-Järviuodon lähiympäristössä tehdään nykyisten velvoitetarkkailujen yhteydessä myös makrofyttiseurantaa sukelluslinjoina, viimeisin tutkimus tehtiin vuonna 2023 (Vahteri ja Savoila 2024). Lähin seurantalinja sijaitsee Iso Järviuodon lounaispuolella (Kuva 17-2). Järviuodon linjalla koko pohja oli kalliota, ja kasvillisuus koostui pääosin Ulva-suvun ja Ectocarpus/Pilayella-ryhmän rihmamaisista levistä, joiden peittävyys oli enimmillään 60–95 %. Punalevää *Polysiphonia fucoides* esiintyi myös paikoitellen. Kasvillisuuden alaraja oli 5,2 m, mikä oli hieman edellistä tutkimuskertaa (2020) parempi ja kuvaa valonläpäisevyyden riittävän edelleen kohtalaiselle syvyydelle huolimatta veden samentumisesta ja ravinnekuormituksesta. Muista lähialueen seurantalinoista Hanskloppilla kasvillisuus koostui pääosin rihmamaista ruskolevista. Lajimäärä oli siellä kohtalainen (11), mutta yhteisön havaittiin yksipuolistuneen rihmalevien runsastumisen myötä. Riihiluodolla esiintyi rakkohaurua 0,8–1,9 metrin syvyydellä ja syvemmällä kasvillisuus muuttui rihmalevävaltaiseksi kuten muillakin linjoilla. Punaleviä ja vesisammalta esiintyi paikoitellen, mutta rihmalevät dominoivat. Riihiluodonklopilla esiintyi selkeä rakkohauruvyöhyke (0,5–2,8 m) ja sen alapuolella vallitsivat myös rihmamaiset ruskolevät. Rakkohauruvyöhykkeen yläpuolella alkoi harva ahdinpartavyöhyke. Riihiluodonklopin lajimäärä (12) ja vyöhykkeisyys olivat säilyneet, vaikka rihmalevät olivat lisääntyneet myös tällä kohteella. Rihmalevien runsastuminen on merkittävä koko alueella havaittu negatiivinen kehityssuunta. (Vahteri ja Savoila 2024)

Iso Järviuodon ranta-alueilla tehtiin myös vesikasvillisuuskartoitus osana hankkeen valmistelua. Maastoraportti on YVA-ohjelman liitteenä 1. Selvityksessä kartoitettiin vedenalaista luontoa Iso Järviuodon pohjois- ja länsireunalla VELMU-menetelmäohjeistuksen mukaisesti hyödyntäen drop-videointia (11 pistettä) ja kahta sukelluslinjaa, joiden avulla arvioitiin pohjanlaatua, levä- ja putkilokasvilajistoa sekä luontotyyppien esiintymistä. Tulosten perusteella pohjoispuolen rantavyöhyke on pääosin luonnontilainen ja monimuotoinen: hiekka- ja sorapohjilla esiintyy runsaasti erilaisia uposkasveja kuten hapsivittaa, näkinpartaisia, tähkä-ärviää ja merisätkintä sekä monipuolinen viher-, rusko- ja punaleväyhteisö. Länsipuolen alue on selvästi ihmistoiminnan muokkaama ja vesirakentamisen sekä väyläliikenteen samentama; pohjat ovat pääosin siltti- ja savivaltaisia ja kasvillisuutta esiintyy niukasti. Lohkareilla havaittiin kuitenkin punaleviä ja merirokkoa. Selvityksessä tunnistettiin myös uhanalaisia luontotyyppijä: punaleväpohjia (EN) sekä haura- ja hapsikkapohjia (NT) pohjoispuolisella linjalla. Luontotyyppiesiintymät olivat pienialaisia ja sijoituivat pääasiassa kiville pehmeiden pohjien keskelle.



Kuva 17-2. Luontodirektiivin mukaiset vedenalaiset luontotyypit hankealueen läheisellä merialueella (VELMU 2026) sekä makrofyttiseurantalinjat (Vahteri ja Savoila 2024).



Kuva 17-4. Hankealueen lähimmät Rauman edustan merialueen pohjaeläinnäytepisteet. (SYKE, Pohje-rekisteri 2026).

Viimeisin Rauman edustan yhteistarkkailuun liittyvä raportoitu pohjaeläintutkimus on toteutettu vuonna 2022. Näytteitä otettiin yhteensä yhdeksältä näyteasemalta. Näytteenoton tuloksista laskettiin rannikkovesien ekologisen tilan luokittelussa käytettävät BBI-indeksit. (Turkki 2023)

Pohjaeläinnäytteenoton yhteydessä on tarkasteltu aistinvaraisesti näyteasemien pohjan laatua. Vuoden 2022 tutkimuksen perusteella pohjan tila arvioitiin puoliterveeksi/puoliliikaantuneeksi yhdellä näyteasemalla, likaantuneeksi yhdellä näyteasemalla ja puoliliikaantuneeksi lopuilla seitsemällä näyteasemalla. Pohjan tilassa ei havaittu suuria muutoksia verrattuna vuosien 2019 ja 2016 toteutettuihin tutkimuksiin. Pelkästään pohjaeläimistön ja aseman syvyyteen perustuvan BBI-indeksi perusteella kaikkien näyteasemien tilaluokitus vaihteli hyvästä erinomaiseen. BBI-indeksi kuitenkin huomioi huonosti tiettyjen lajiryhmien sisäiset erot herkkydessä pohjien likaantumiseen ja toisaalta indeksi antaa paljon arvoa tiettyjen lajiryhmien esiintymiselle. Kaikissa näytteissä runsaimpia lajiryhmiä olivat likaantumista hyvin sietävät liejusimpukat (*Macoma balthica*), harva- ja monisukasmadot sekä surviaissäskien toukat (Chironomidae). Likaantumiseen erittäin herkkiä valko- (*Monoporeia affinis*) ja merivalkokatkoja (*Pontoporeia femorata*) tai okamakaramatoja (*Halicyrtus spinulosus*) ei havaittu vuoden 2022 näytteistä ollenkaan. Rauman edustan pohjaeläintutkimuksissa on havaittu kahta vieraslajia, japaninkuoppaäyriäistä (*Nippoleucon hinumensis*) sekä *Sinelobus vanhaareni* -lajin saksisiiraa. Vuonna 2022 japaninkuoppaäyriäinen esiintyi kaikilla näytteenottoasemilla. (Turkki 2023).

VELMU-kartoituksissa alueella on havaittu mm. meri-sukasjalkainen (*Hediste diversicolor complex*), liejuputkimato (*Marenzelleria*) valkokatka (*Monoporeia affinis*), liejusimpukka (*Macoma balthica*), idänsydänsimpukka (*Cerastoderma glaucum*), hietasimpukka (*Mya arenaria*) ja hietamassiainen (*Neomysis integer*) (VELMU 2026).

17.1.1.6 Kalasto ja kalastus

Rauman edustan kalastoa on seurattu jo 1970-luvulta lähtien osana Rauman kaupungin jätevedenpuhdistamon, Rauman sataman ja alueen teollisuuden ympäristölupien mukaista velvoitetarkkailua. Tarkkailu sisältää koeverkkokalastusten ja poikasnuottausten lisäksi ammatti- ja vapaa-ajankalastajien kalastustiedustelut sekä kalastuskirjanpidon.

Vuonna 2021 Rauman edustan merialueella kalastusta harjoitti 11 sivutoimista ammattikalastajaa (KVVY 2022). Vuosina 2013–2017 sekä 2018–2021 tarkkailuraporttien (KVVY 2022; KVVY 2018) mukaan alueen ammattikalastuksen alueelle kohdistuva pyyntiponnistus keskittyy lähes yksinomaan ahvenen, kuhan ja siian verkkopyyntiin ja pyynti ajoittuu pääosin huhti-marraskuun väliselle ajanjaksolle. Edellä mainitut lajit myös muodostavat suurimman osan ammattikalastuksen saaliista. Siian osuus saaliista oli vuosina 2010–2028 10–20 %, mutta vuosina 2020 ja 2021 noin 60 %. Ahvenen osuus ammattikalastajien saaliista on kasvanut 2000-luvulla kasvanut. Vuosina 2011–2017 ahvenen osuus kokonaisuudessa oli 43–60 % (KVVY 2022). Ahven ja siika ovat runsaimmat saalisalat myös kirjjanpitokalastusaineiston mukaan. Vapaa-ajankalastustiedustelun perusteella runsaimmat saalisajit vapaa-ajankalastuksessa olivat ahven, hauki, siika, silakka ja särki. Järviluodon länsi- ja eteläpuolella on muutamia ammattikalastajien rysäpaikkoja.

Viimeisimpien raportoitujen verkkokoekalastusten mukaan vuoden 2020 verkkokoekalastuksissa saatiin saaliiksi 13 eri kalalajia ja runsaimpia saalislajeja olivat ahven ja särki. Ahvenen osuus kokonaisuudessaan yksilömäärästä vaihteli 21–40 % välillä ja särjen 21–37 % välillä riippuen pyyntialueesta. Särkikalajien osuus kokonaisuudessaan yksilömäärästä kasvoi edellisiin koekalastuksiin verrattuna, mutta biomassassa mitattuna muutosta ei juuri havaittu. Saalisjakauma eri alueilla on suhteellisen samankaltainen eri pyyntialueilla. Siikaa saatiin saaliiksi vain yhdeltä pyyntialueelta. Kalalajien osuus sen sijaan vaihteli eri saaristoalueilla. Salakkaa esiintyy runsaammin lähellä manteretta, kun taas silakan osuus saaliista oli suurempi ulompana merellä sijaitsevilla pyyntialueilla. Koeverkkokalastusten perusteella vieraslaji mustatäplätokko on runsastunut Rauman edustan merialueella voimakkaasti vuoden 2011 jälkeen. Vuosina 2006, 2011 ja 2016 merialueen kalasto oli verkkokoekalastuksien saaliiden perusteella selvästi ahvenkalavaltainen, mutta vuoden 2020 perusteella särkikalajien osuus näyttää kasvaneen. (KVVY 2022)

Osana yhteistarkkailun kalastoseurantaa on toteutettu myös poikasnuottauksia rantavyöhykkeellä elävien kalalajien ja niiden poikasvaiheiden esiintymisen selvittämiseksi (KVVY 2022). Viimeisin raportoitu poikasnuottaus tehtiin vuonna 2021, neljällä pyyntialueella ja kaksi kertaa avovesikauden aikana touko- ja elokuussa. Poikasnuottausten saaliit vaihtelivat runsaasti eri pyyntialueiden ja -kertojen välillä. Saaliit olivat suurempia elokuussa tehdyissä pyynneissä. Poikasnuottausten saaliista ylivoimaisesti suurimman osan muodostivat kolmipiikit, joita oli 82,6 % 0+ikäisen saalisalajien kokonaismäärästä. Muita runsaista lajeja olivat kymmenpiikki (5,2 %) ja salakka (4,8 %). Loppuosa kokonaisuudessaan yksilömäärästä koostui tokkolajeista (musta-, lieju-, hieta- ja mustatäplätokko). VELMU-aineiston perusteella Rauman edustan vesialue on epäsuotuisaa ahvenen, kuhan ja siian poikastuotannolle. Sen sijaan merialueet ovat suotuisia kuoreen ja silakan poikastuotannolle ja erittäin suotuisia tokkojen poikastuotannolle. (VELMU-karttapalvelu 2026).

Järviluodon pohjoispuolelle laskee Raumanjoki, jossa sijaitsee muun muassa taimenen kuttalueita ja jokea on kunnostettu kalataloudellisesti. Raumanjoella on suoritettu sähkökalastuksia mm. Järviluodon pengertien rakentamiseen liittyen vuosina 2020 ja 2023. Taimentiheyksissä on havaittu melko runsasta vaihtelua (KVVY 2024). Sähkökoekalastusrekisterin mukaan Raumanjoen sähkökoekalastuksissa on taimenen lisäksi saatu saaliiksi ahvenia ja haukia (Koekalastusrekisteri 2026) eikä siian esiintymisestä ole tietoa.

Järviluodon itäpuolelle laskee Pitkänjärvenoja, jossa tiedetään esiintyvän istutuksista peräisin olevaa taimenta (mm. Hutri 2019, KVVY 2024), myös taimenen nollikkaita (KVVY 2024). Pitkänjärvenojassa on myös yksittäisiä havaintoja siian kutukäyttäytymisestä, uoma on myös kunnostettu. Arvion mukaan siian lisääntyminen Pitkänjärvenojassa on mahdollista, muttei kovinkaan yleistä tai merkittävää. (WSP Finland 2025a).

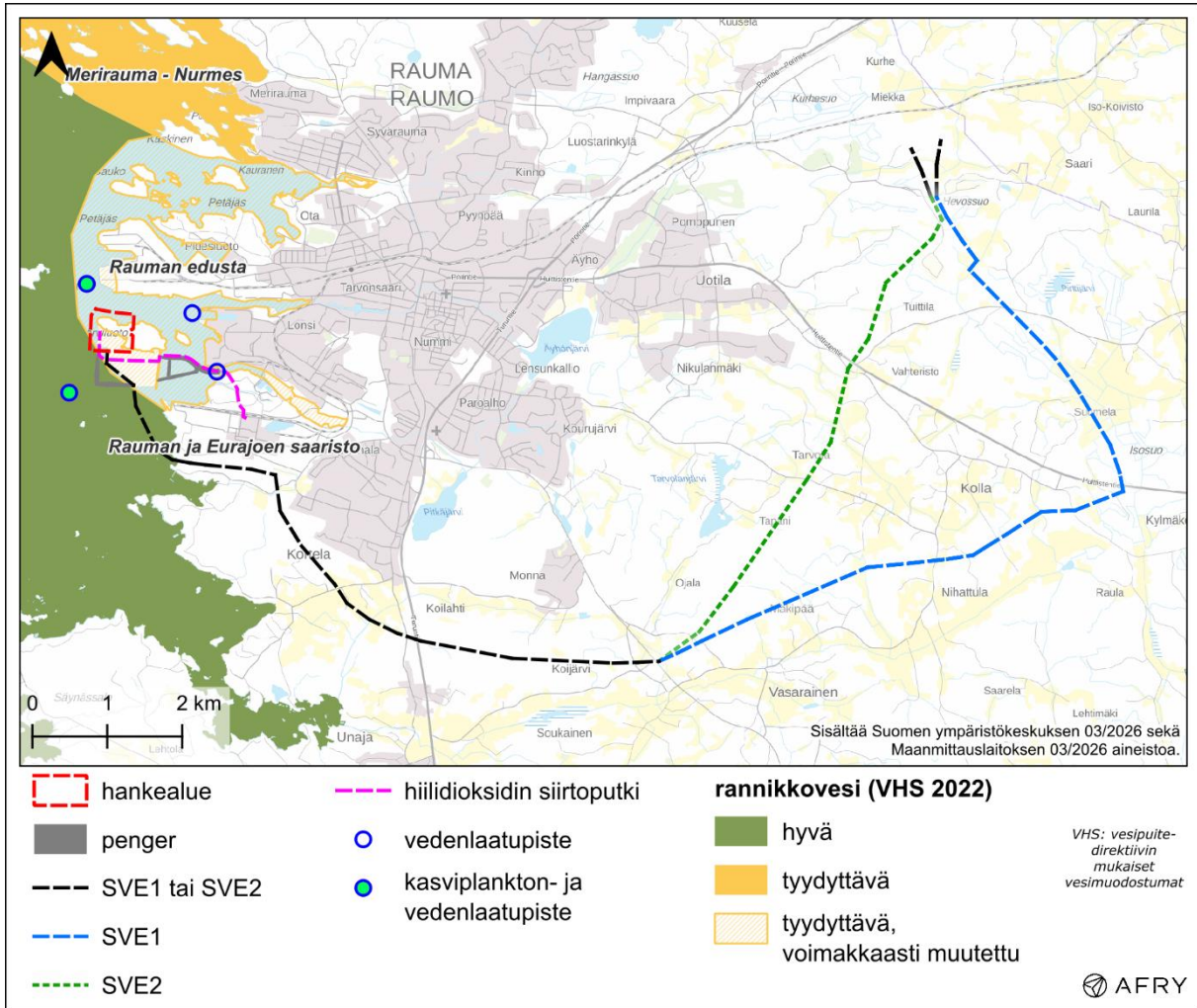
Järviluodon nykyisen pengertien rakentamiseen liittyen on myös toteutettu kalataloudellista tarkkailua. Tehtyjen verkkokoekalastusten perusteella rakennushankkeen vaikutusalueen kalasto on ahven- ja särkikalapainotteinen, ja kalojen tutkitut haitta-ainepitoisuudet olivat matalia. Kaupallisen kalastuksen tietojen perusteella alueella kalasti noin 9–12 kalastajaa vuosina 2018–2023 (KVVY 2024).

17.1.2 Voimajohtoreitit

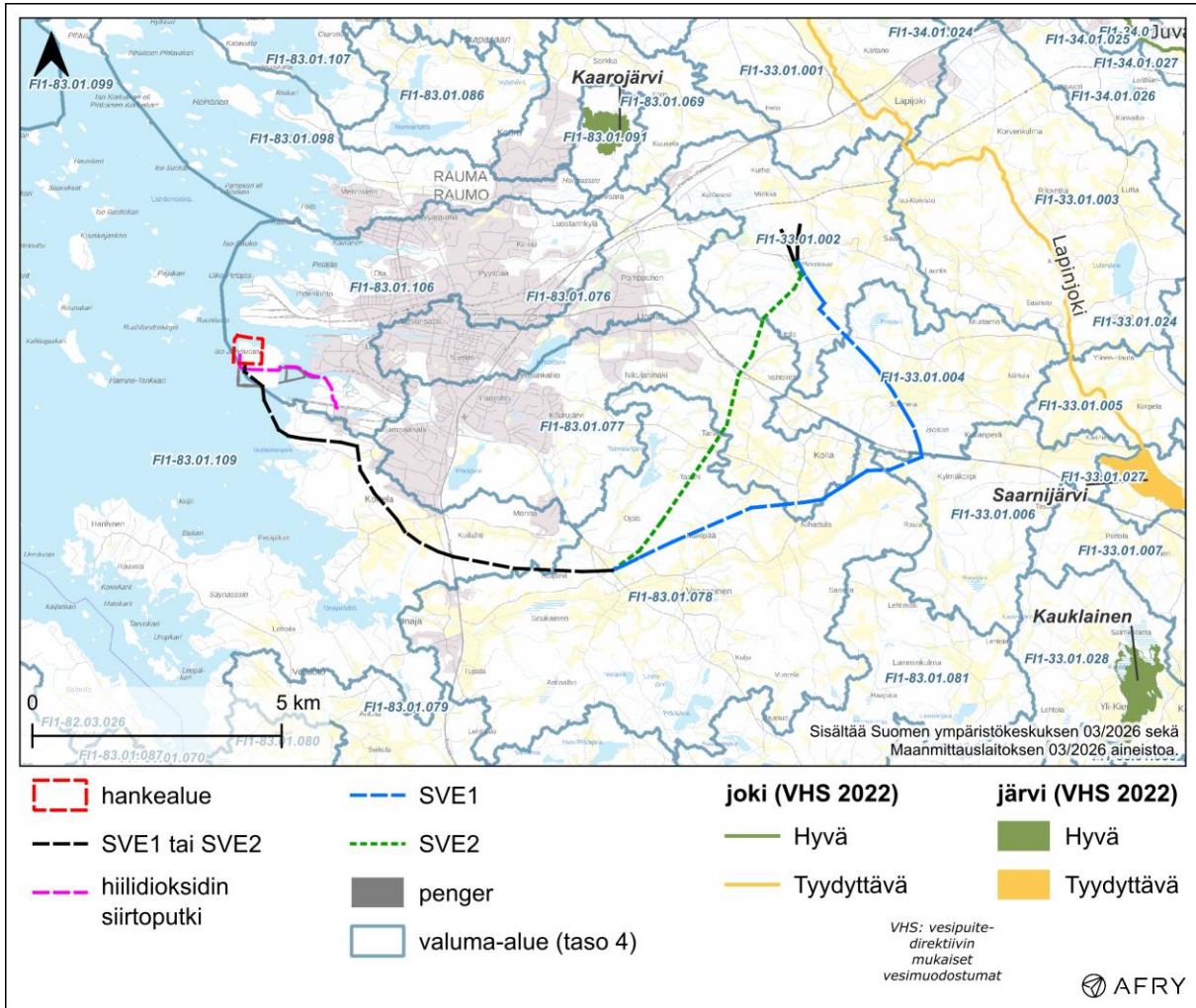
Voimajohtoreitti ylittää joitain pienehköjä joki- tai ojauomia, joista merkittävimmät ovat Mudaistenperään laskevan uoma, Rahkejärven kautta Unajanlahteen laskeva uoma sekä Unajanjokeen Tarvolanjärvestä laskeva uoma. Viimeksi mainitun kohdalla reitti haarautuu vaihtoehtoihin SVE1 ja SVE2. Reitti SVE1 ylittää Iso-ojan, joka laskee Äyhönjärveen. Reitti SVE2 ylittää loppupäässään Lapinjoen kanavaan laskevan uoman. Kanava on rakennettu 1950-luvulla yhdistämään Lapinjoen Äyhönjärveen ja Pitkänjärveen, joita Rauman kaupunki ja metsäteollisuus käyttävät raakavesilähteinään (Järvi ja meriwiki 2026). Äyhönjärvi laskee Raumanjokea ja myöhemmin Rauman Kanaalia myöten mereen.

Pienvesien uomat näyttävät karttatarkastelun perusteella alueella monin paikoin kaiveuilta tai suoristetuilta eikä reiteillä arvioida olevan lähellä luonnontilaista olevia virtavesihabitaaatteja. PUROHELMII-aineistossa (Syke 2026) ei ole annettu juurikaan ennusteita alueen purohabitaattien luonnontilaisuudelle. Muutamia alueen luokitellut uomajaksot on arvioitu aineistossa luonnontilaltaan heikentyneeksi tai voimakkaasti heikentyneeksi ja suojelevarvoltaan vähäiseksi. Ylitettävien uomien kalastosta tai muusta vesibiologiasta ei ole tietoa, mutta vesiluontoarvot arvioidaan vähäisiksi. Iso-ojassa on saatavilla olevien tietojen perusteella mahdollisesti myös luonnontilaisempia pienimuotoisia puro-osuuksia. Voimajohtojen alueella happamien sulfaattimaiden esiintyvyyden todennäköisyys on pääosin hyvin pieni, mutta paikoin suuri tai kohtalainen kuten reittien haarautumiskohdassa ja Iso-ojan ylityskohdan alueella (ks. luku 15).

Voimajohtoreitin alueen pintavesiä ei ole merialuetta lukuun ottamatta vesienhoidossa luokiteltu. Vesienhoidossa vesimuodostumiksi luokitellaan merkittävät pintavesikokonaisuudet, tyyppillisesti yli 1 km² järvet ja valuma-alueeltaan yli 10 km².



Kuva 17-5. Rauman edustan vesimuodostumat ja ekologinen tila sekä vedenlaadun ja kasviplanktonin tarkkailupisteet. (SYKE 2026).



Kuva 17-6. Voimajohtoreitit, ylittävät uomat ja pintavesien ekologinen tila. Kuvassa SYKE:n 4. jakovaiheen vesistöalueet.

17.2 Arvioitavat vaikutukset ja käytettävät arviointimenetelmät

Hankkeen merkittävimäksi toiminnan aikaiseksi vaikutukseksi on arvioitu jäähdytysvesien lämpökuorma, joka voi välillisesti lisätä vesialueen rehevyyttä ja edelleen vaikuttaa vesipatsaan kerrostuneisuuteen ja happitilanteeseen. YVA-selostuksessa kuvataan lämpökuorman Rauman edustan merialueella aiheuttamat vaikutukset. Arviointi tehdään kaikille hankevaihtoehdoille. Vesistövaikutukset arvioidaan myös jätevesien ja muiden mereen purettavien vesien (kuten hulevedet) haitta-aineiden osalta sekä lisääntyvän laivaliikenteen osalta. Alustavat tiedot vedenkäytöstä ja kuormituksesta on esitetty YVA-ohjelman luvuissa 3.6 ja 3.7.

Vesistövaikutusten arvioinnissa huomioidaan myös rakentamisvaiheen vesistövaikutukset sisältäen uuden laiturin rakentamisen ja sen edellyttämän ruoppauksen, louhinnan ja läjityksen, jotka aiheuttavat sedimenttikuormitusta ja häiriötä meriympäristöön. Sedimentin mukana aiheutuu muiden aineiden kuten ravinteiden ja erilaisten haitta-aineiden kuormitusta veteen. Myös merikaapelin asentaminen sekä muut mahdolliset vesirakentamistoimenpiteet aiheuttavat samankaltaisia vaikutuksia. Myös sulkemisvaiheen vaikutuksia arvioidaan. Voimajohtoreittien osalta vesiympäristöön kohdistuvia vaikutuksia arvioidaan käytettävissä olevien suunnittelu ja nykytilatietojen pohjalta niiltä osin kuin reitit ylittävät tai sivuavat vesistöjä. Voimajohtorakentamisessa vesistövaikutukset syntyvät pääosin

maankaivusta ja maamassojen käsittelystä, jotka irrottavat ja kuljettavat kiintoainesta sekä siihen sitoutuneita ravinteita ja metalleja pintavesiin. Happamien sulfaattimaiden alueilla kaivutyöt voivat käynnistää maaperän hapettumisen, jolloin syntyy happamia ja metallipitoisia valumavesiä.

Vesistövaikutukset arvioidaan asiantuntijatyönä ja arvioinnin tukena käytetään vesistömallinnusta. Mallinnustulokset esitetään lämpötilannousuna merialueella eri ajankohtina. Lisäksi tarkastellaan lämpökuorman vaikutuksia talviaikaiseen jääpeitteeseen. Muutosta verrataan olemassa olevaan nykytilatietoon. Alustavasti on suunniteltu mallinnettavaksi maksimilämpökuorma eli vaihtoehto VE2, jonka perusteella pystytään arvioimaan vaikutusten suuruutta ja laajuutta myös muissa vaihtoehtoissa. Vaikutusarvioinnissa voidaan hyödyntää myös muita alueelle tehtyjä mallinuksia, kuten Rauman satamalle Järviluodon pengertietä varten laadittuja hydrologisia mallinuksia (Inkala 2014 ja WSP Finland Oy 2025b) sekä meneillään olevaan Norsk e-Fuel AS sähköisen lentopolttoaineen (eSAF) tuotantolaitoksen YVA-hankkeeseen tehtyä mallinnusta (Sweco Oy 2025). YVA-selostuksessa arvioidaan myös yhteisvaikutukset em. hankkeiden ja alueen muun vesistöä kuormittavan toiminnan kanssa ja ne huomioidaan mallinnuksessa.

Alustavat mallinnustilanteet ovat nykytilanne, pelkän power-to-gas laitoksen mallinnus ja yhteisvaikutuksen mallinnus suunnitteilla olevan eSAF laitoksen kanssa. Mallinnuksessa huomioidaan tulevaisuudessa rakennettava pengeryhteys mantereelle. Rakentamisen aikaisista vaikutuksista mallinnetaan uuden laiturin rakentaminen sekä merikaapelin asentaminen.

Myös vaikutukset vesieliöistöön, vedenalaiseen luontoon ja luontotyyppeihin sekä kalastoon ja kalastukseen arvioidaan. Arvioinnissa tarkastellaan, miten hanke vaikuttaa erityisesti Rauman edustan sekä Rauman ja Eurajoen saariston vesimuodostumien ekologiseen tilaan ja aiheutuuko sellaisia vaikutuksia, että vesistön hyvän tilan saavuttaminen voisi estyä tai viivästyä hankkeen johdosta. Erityistä huomiota kiinnitetään kaupalliseen kalastukseen ja alueella toimiville kaupallisille kalastajille toteutetaan haastattelu.

17.2.1 Vaikutusalue

Laitoksen jäähdytys ja jätevesien vesistövaikutuksia arvioidaan Järviluodon läheisellä merialueella käsittäen Rauman edustan sekä Rauman ja Eurajoen saariston rannikkovesimuodostumat. Alustavasti hankkeen vaikutusalueen arvioidaan laajimman lämpökuorman vaihtoehdossa rajautuvan noin 1–2 kilometrin etäisyydelle Järviluodosta. Vaikutuksia arvioidaan kuitenkin YVA-selostusvaiheessa laadittavasta vesistömallinnuksesta saataviin tuloksiin pohjautuen, tarvittaessa myös laajemmalle alueelle.

Myös asennettavien kaapelien ja hiilidioksidin siirtoputken vaikutukset arvioidaan merialueella, jonne rakennustöiden ja toiminnan vaikutuksen arvioidaan ulottuvan. Voimajohdon osalta vesiympäristöön kohdistuvia vaikutuksia arvioidaan alueilla, joilla reitit ylittävät tai sivuavat vesistöjä tai arvokkaita pienvesiä.

18 KASVILLISUUS JA LUONTOTYYPIT

Rauman sataman ja suunniteltujen voimajohtoreittien alueelle on tehty useita kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksiä (Taulukko 18-1). Kasvillisuuden osalta tietoa huomionarvoisista kasvilajeista ja luontotyypeistä täydennetään vuonna 2026 tehtävillä luontoselvityksillä YVA-selostukseen. YVA-selostukseen tilataan myös ajantasaiset aineistot Suomen Lajitietokeskuksesta.

Taulukko 18-1. Tehdyt selvitykset 2007–2025.

Nimi	Tekijä	Vuosi
Rauman sataman laajennusalueiden luontoselvitys	Enviro Oy	2007
Rauman sataman laajennushankkeen ympäristövai- kutusten arviointi – vesikasvillisuushankkeet	Alleco Oy	2007
Rauman Unajan ja Voiluoto-Anttilan osayleiskaavo- jen luontoselvitys	Ahlman Konsultointi & suunnittelu	2012
Rauman Kortelan, Vasaraisen ja Soukaisten osayleis- kaava-alueen luontoselvitys	Ahlman Group Oy	2013
Rauman Maanpään luontoselvitys	Ahlman Group Oy	2014
Rauman Koillisen teollisuusalueen itäpuolen luonto- selvitys	Ahlman Group Oy	2016
Rauman Kollan luontoselvitys	Ahlman Group Oy	2021
Rauman Kollan osan 2 luontoselvitys	Ahlman Group Oy	2022
Rauman Kollan osan 3 luontoselvitys	Ahlman Group Oy	2023
Rauman koillisen teollisuusalueen laajennuksen luontoselvitykset	Sitowise Oy	2024
Rauman sataman laajennuksen vety- ja metaanilai- toksen kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys	AFRY Finland Oy	2025
Iso Järviluodon vesikasvillisuusselvitys	Alleco Oy	2025

18.1 Nykytila

Laitosalue ja sen ympäristö, voimajohtoreitit ja hiilidioksidin siirtoputki sijaitsevat etelä-boreaalisen metsäkasvillisuusvyöhykkeen (2a) eteläosassa, Lounaismaan ja Pohjanmaan rannikon osa-alueella. Suokasvillisuusvyöhykejaossa kohde sijoittuu kilpikeitaiden eli konsentristen kermikeitaiden alueelle, jossa alajakona on Etelä-Suomen kilpikeitaat. Kohde kuuluu eliömaakuntajaossa Satakunnan eliömaakuntaan.

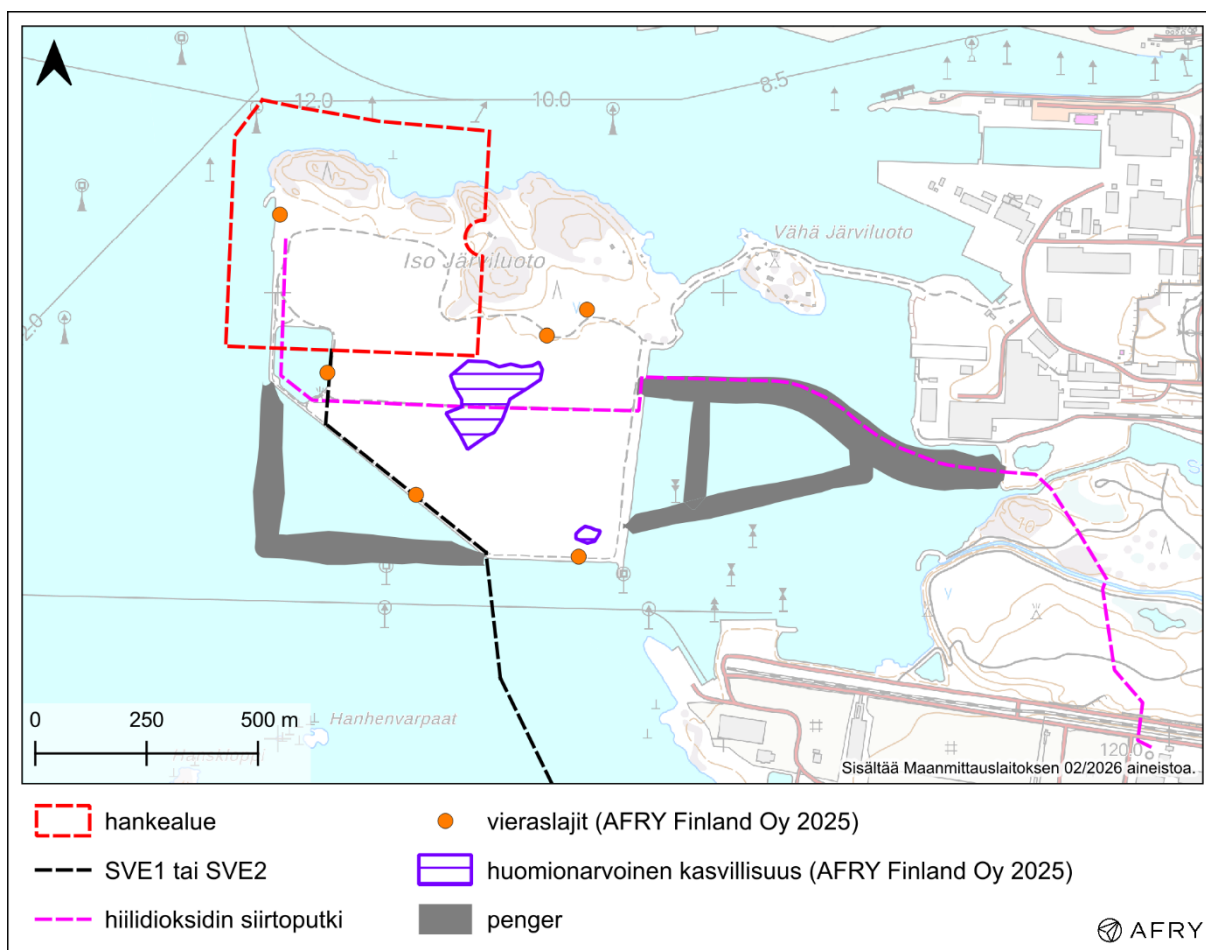
18.1.1 Laitosalue ja sen ympäristö

Hankkeen suunniteltu laitosalue sijoittuu Iso Järviluodon saarelle, joka on saari Rauman sataman edustalla. Tarkemmin laitosalue sijaitsee saaren luoteiskulmassa. Uusi laiturirakenne sijoittuu laitosalueen pohjoispuolelle. Saaren pohjoisosa koostuu avokallioista ja metsäisistä alueista. Saaren eteläosa on läjitysalue, jota on täytetty vuosien 2014–2019 aikana (Paikkatietoikkuna 2026). Rauman satamasta on rakennettu pengerrytetty huoltotie Vähä Järviluodon kautta Iso Järviluotoon. Iso Järviluodon saaren etelä- / keskiosaan rakennetaan kaavan mukaisesti toinen nykyistä leveämpi pengeryhteys. (AFRY Finland Oy 2025).

Laitosalueelle ja koko Iso Järviuodon alueelle tehtiin kesän 2025 aikana kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys sekä vesikasvillisuus selvitys (liite 1). Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksessä laitosalueen ympäristöstä tunnistettiin vieraslajia, etelänruttojuurta. Muualta Iso Järviuodon saarelta tunnistettiin myös vieraslajeja, kuten etelänruttojuurta ja terttu seljaa sekä kaksi huomionarvoista kosteikkoaluetta läjitysalueelta saaren keski- ja etelä- osista (Kuva 18-1). Läjitysalue muuttuu jatkuvasti ja nykyisen toisen kosteikkoalueen päällä on pengertie, ja näin ollen alue on jo luonnontilaltaan muuttunut kesän 2025 käyntiin verrattuna. Vesikasvillisuus selvityksen sukelluslinjoilla havaittiin Iso Järviuodon saaren edustalta kahdelta sukelluslinjalta erittäin uhanalaista (EN) luontotyyppiä Punale- väpohjat sekä toiselta linjalta silmälläpidettäväksi (NT) luokiteltua luontotyyppiä Haura- ja hapsikkapohjat (Kontula & Raunio 2018).

Iso Järviuodon alueelle ei sijoitu Suomen metsäkeskuksen (2026) rajaamia metsälain 10 §:n mukaisia erityisen tärkeitä elinympäristöjä.

Aikaisemmissa luontoselvityksissä alueelta ei ole tavattu huomionarvoisia luontotyyppiä tai huomionarvoisia vesikasveja. Huomionarvoista kasvilajeista alueella on havaittu aiemmin vaarantuneeksi (VU) luokiteltu keltamatara (Hyvärinen ym. 2019). Laitosalueelta ei ole tallennettu havaintoja huomionarvoisista kasvilajeista laji.fi-tietokantaan (Suomen Lajitietokeskus 2025).



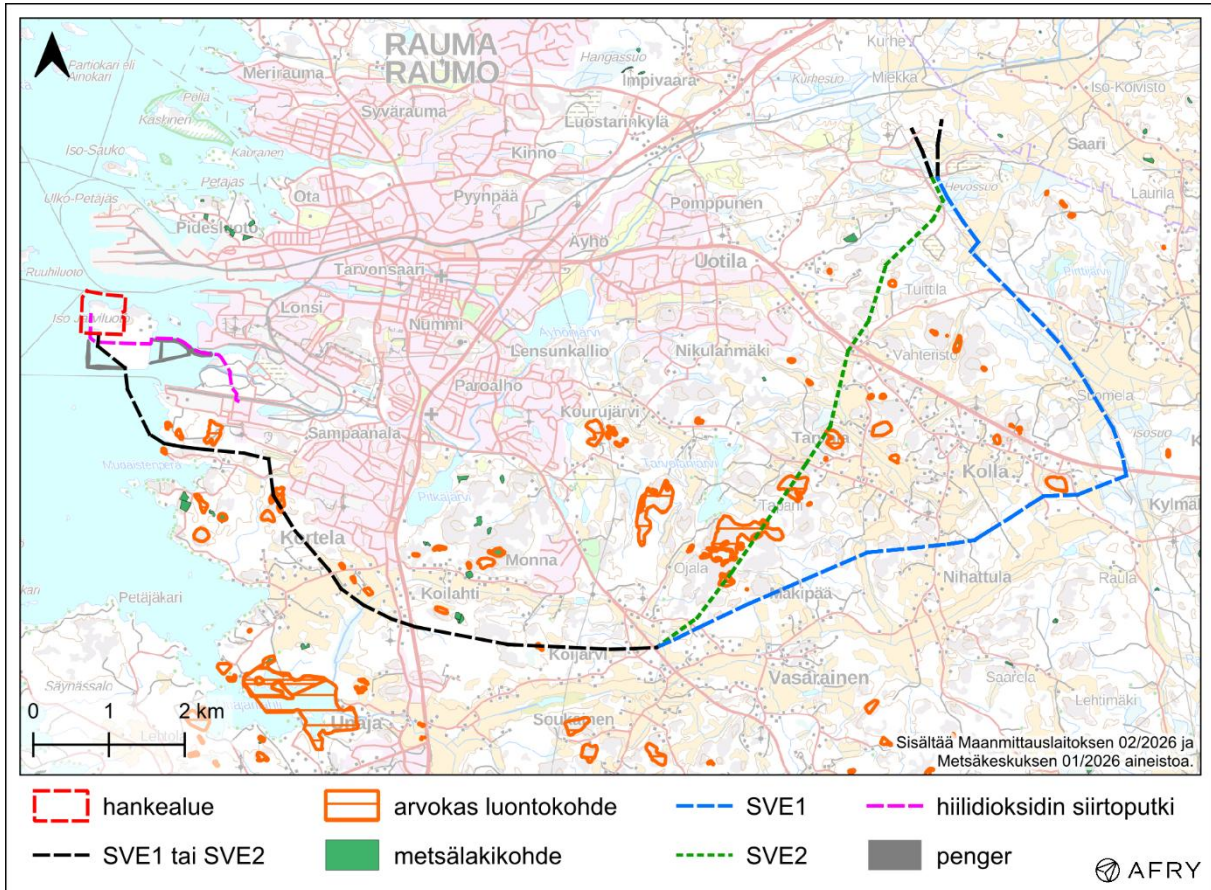
Kuva 18-1. Iso Järviuodolla havaitut vieraslajihavainnot ja huomionarvoiset kasvillisuus-kohteet vuoden 2025 luontoselvityksessä.

18.1.2 Voimajohtoreitit

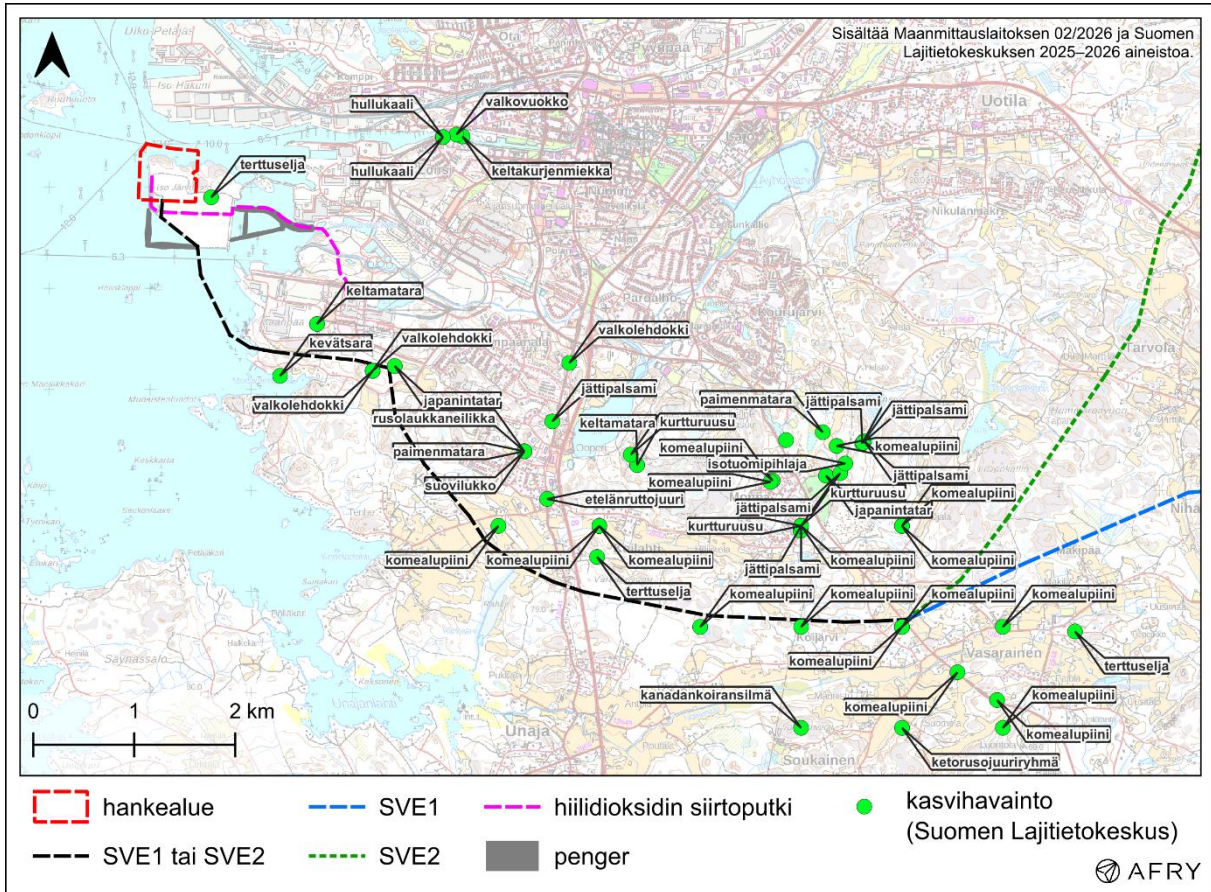
Suunnitteilla olevat voimajohtoreitit SVE1 ja SVE2 sijoittuvat suunnitellulta tehdasalueelta kaakkoon ja tästä itään aluksi samalle voimajohtokäytävälle. Kodisjoentien kohdalla Koijärven ja Vasaraisen välissä reitit erkaantuvat ja SVE1 sijoittuu etelämmäksi. Reitin SVE1 pituus on noin 22 kilometriä ja reitin SVE2 pituus on noin 18 kilometriä. Molemmissa vaihtoehdoissa reittien merikaapeliosuus on noin 2 kilometriä.

SVE1 sijoittuu Vasaraisen kylän pohjoispuolelle, Mäkipään ja Nihattulan pohjoispuolelle ja Kaupinvuoren eteläpuolelta Isosuon kohdalle, jossa voimajohto sijoittuisi olemassa olevien Uusikaupunki – Rauma 110 kV, Lieto-Rauma 400 kV ja Rauman tasavirta-asema-Dannebo 400 kV -reittien länsipuolelle vajaan 6 kilometrin matkalta sähköasemalle asti. Lisäksi Nihattulan pohjoispuolelta Kaupinvuorelle asti voimajohto sijoittuisi osittain olemassa olevan voimajohtoreitin varrelle. Suunnitteilla olevan voimajohtoreitin varrella on peltoalueita ja asutusta sekä jonkin verran myös metsäisiä alueita. Vesistöistä voimajohtoreitti ylittää yhden nimettömän joen ja pienempiä metsä-/pelto-ojia tai puroja sekä sivuaa joitakin pienempiä lampia. Voimajohtoreitin kohdalle tai alle 100 metrin päähän keskilinjan molemmin puolin sijoittuu yhteensä 11 aikaisemmissa luontoselvityksissä huomionarvoiseksi rajattuja kasvillisuus- ja luontotyyppikohteita (Kuva 18-2). Lisäksi Kukoisten kallioalue on tunnistettu Rauman asemakaavoituksessa luo-1-kohteeksi eli luonnon monimuotoisuuden kannalta erittäin tärkeäksi alueeksi. Kyseisellä ekologisella käytävällä tulee säilyttää liito-oravan tarvitsemia kulkuyhteyksiä varten puustoinen kaista (Rauman kaupunki 2026c). Tämä kohde on aikaisemmissa luontoselvityksissä tunnistettu arvokkaaksi kasvillisuuskohteeksi ja sijoittuu alle 100 metrin etäisyydelle voimajohdosta. Alle 100 metrin etäisyydelle voimajohtoreitistä SVE1 sijoittuu kolme Suomen metsäkeskuksen (2026) rajaamaa metsälain 10 §:n erityisen tärkeää elinympäristöä samalle sijainnille, ja ne ovat tyypiltään suolinympäristöjä. Alle 100 metrin etäisyydelle voimajohdon keskilinjan molemmin puolin on tallennettu havaintoja valkolehdokista, mikä on huomionarvoinen kasvilaji (Suomen Lajitietokeskus 2025). Vieraslajeista on havaittu terttuseljaa, komealupiinia ja japanintatarta (Suomen Lajitietokeskus 2025; Vieraslajit.fi 2026; Kuva 18-3 ja Kuva 18-4).

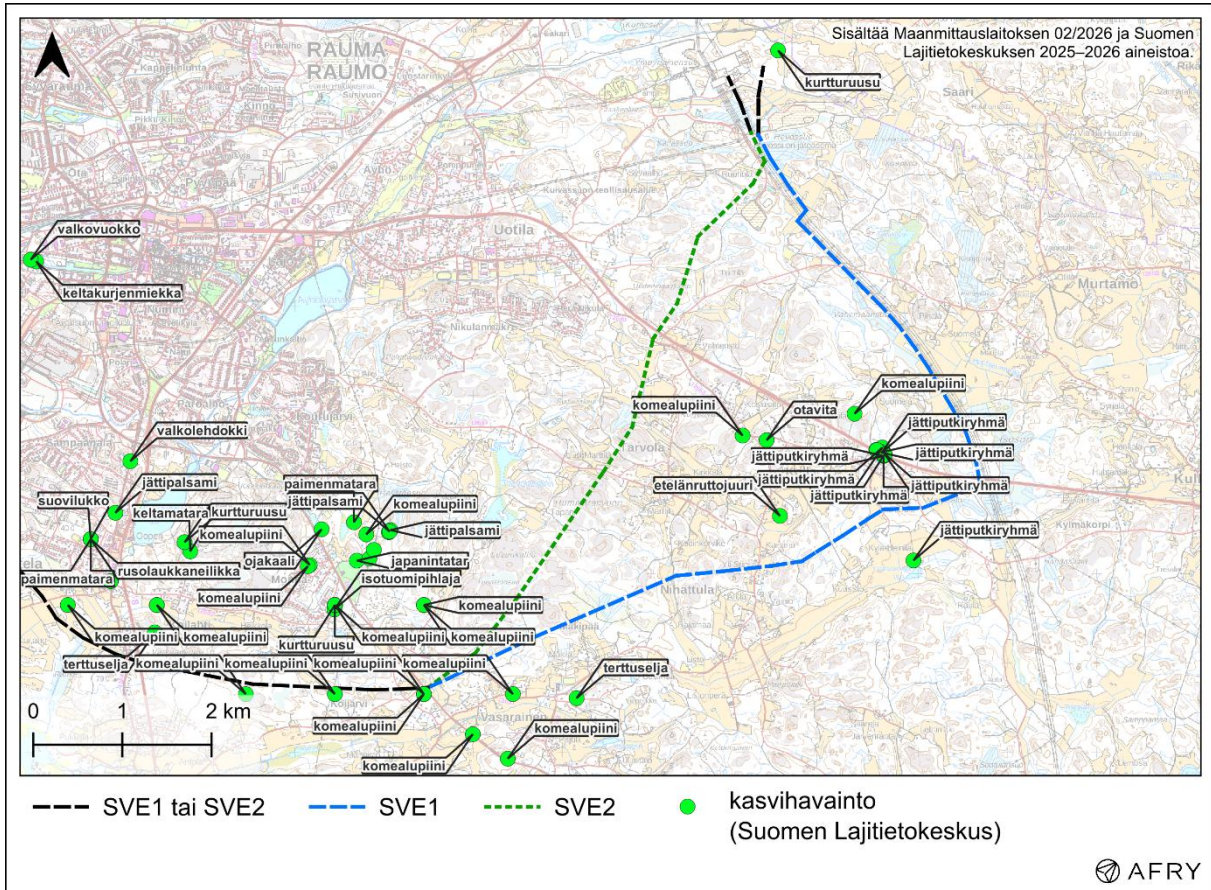
SVE2 kulkee Tuoristonsuon ja Levonkallion itäpuolen metsäalueiden läpi Hummaronvuoren, Tarvolan ja Uudenmaankallion kautta Hevossuon jäteasemalle, jossa reitti sijoittuu SVE1:ssä mainittujen olemassa olevien voimajohtoreittien varteen ja tästä edelleen Fingridin sähköasemalle. Voimajohtoreitin alueella on SVE1-reittiä enemmän metsäisiä alueita, mutta jonkin verran myös pienempiä peltoalueita ja vähemmän rakennuksia. Vesistöistä voimajohtoreitin läheisyyteen sijoittuu Iso-oja, yksi nimetön joki sekä pienempiä metsä-/pelto-ojia tai puroja. Voimajohtoreitin kohdalle tai alle 100 metrin päähän keskilinjan molemmin puolin sijoittuu yhteensä 21 aikaisemmissa luontoselvityksissä huomionarvoiseksi rajattuja kasvillisuus- ja luontotyyppikohteita (Kuva 18-2). Alle 100 metrin etäisyydelle voimajohtolinjasta SVE2 reitille sijoittuu neljä Suomen metsäkeskuksen (2026) rajaamaa metsälain 10 §:n mukaista erityisen tärkeää elinympäristöä, joista kolme sijaitsee samalla sijainnilla ja kaikki ovat tyypiltään suolinympäristöjä (Kuva 18-2). Alle 100 metrin etäisyydelle voimajohtoreitin keskilinjan molemmin puolin on tallennettu havaintoja huomionarvoisesta kasvilajista, valkolehdokista (Suomen Lajitietokeskus 2025). Vieraslajeista on havaittu komealupiinia ja jättitatarta (Suomen Lajitietokeskus 2025; Vieraslajit.fi 2026; Kuva 18-3 ja Kuva 18-4).



Kuva 18-2. Voimajohtolinjojen läheisyyteen sijoittuvat metsälain 10 §:n mukaiset erityisen tärkeät elinympäristöt (Suomen Metsäkeskus 2026) ja aikaisemmissä selvityksissä arvokkaiksi kasvillisuus- ja luontotyyppikohteiksi arvioituja alueita voimajohtolinjoilla tai niiden läheisyydessä (Enviro Oy 2007; Ahlman Konsultointi & suunnittelu 2012; Ahlman Group Oy 2013-2014, 2016 & 2021-2023; Sitowise Oy 2024).



Kuva 18-3. Hankealueen ja voimajohtolinjojen länsiosan läheisyyteen sijoittuvat arvokkaat kasvihavainnot ja vieraslajihavainnot (Suomen Lajitietokeskus 2025–2026; Vieraslajit.fi 2026).



Kuva 18-4. Hankealueen ja voimajohtolinjojen itäosan läheisyyteen sijoittuvat arvokkaat kasvihavainnot ja vieraslajihavainnot (Suomen Lajitietokeskus 2025–2026; Vieraslajit.fi 2026).

18.2 Arvioitavat vaikutukset ja käytettävät arviointimenetelmät

YVA-selostuksessa arvioidaan ne vaikutukset, joita hankkeen toteuttamisella on kasvillisuuteen ja luontotyypeihin. Arviointityö perustuu olemassa olevaan lähtöaineistoon ja vuosina 2025–2026 toteutettavaan maastoselvityksiin. Arvioinnissa huomioidaan sekä suorat että epäsuorat vaikutukset ja arvioidaan vaikutusten merkittävyys.

Luontovaikutusten arviointia varten tarkistetaan YVA-ohjelmassa esitetyt tiedot hankealueen lähimpänä sijaitsevista luonnonympäristön arvokohteista. Arviointia ja vaikutusalueen rajaamista varten ovat käytettävissä arviointityön aikana laadittavat muut vaikutusarviointit. Vaikutusalueiden rajausta kunkin tunnistetun vaikutusmekanismin osalta tarkennetaan YVA-menettelyn edetessä mallinnusten ja muiden osa-alueiden vaikutusarviointien perusteella siten, että kasvillisuuteen ja luontotyypeihin kohdistuvat vaikutukset voidaan arvioida mahdollisimman luotettavasti ja riittävällä laajuudella.

Kasvillisuuteen ja luontotyypeihin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa otetaan huomioon viimeisin olemassa oleva ohjeistus koskien luontovaikutusten arviointia. Vaikutukset arvioidaan Mäkelä & Salo (2024) julkaiseman oppaan ”Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi – Opas tekijälle, tilaajalle ja viranomaiselle” mukaan. Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa otetaan huomioon luontokohteiden ominaispiirteet ja herkkyys, lajien elinympäristö- ja kasvupaikkavaatimukset sekä viimeisimmät arvioinnit luontotyyppien ja lajien uhanalaisuudesta Suomessa.

Arvioinnissa annetaan suosituksia mahdollisten haitallisten vaikutusten lieventämisestä ja vaikutusten seurannasta.

Vaikutusten arviointi tehdään asiantuntija-arviona vertailemalla sanallisesti vaihtoehtojen VE1a, VE1b, VE2a ja VE2b vaikutuksia. Vaikutusarvioinnin menetelmänä käytetään IMPE-RIA-hankkeessa esiteltyä menettelytapaa (Marttunen ym. 2015). Kasvillisuus- ja luontotyyppivaikutukset arvioi biologi, jolla on kokemusta vastaavista vaikutusarvioinneista.

18.2.1 Vaikutusalue

Laitosalue sekä sen vaatimat tukitoiminnot (satamalaituri, voimajohto ja johtoalue sekä hiilidioksidin siirtoputki) arvioidaan kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin pääosin samalla tavalla. Näin ollen vaikutusarvioinneissa on vaikutuksesta riippuen tarkastelualueena laitosalue ja sen vaatimien tukitoimintojen alue sekä sen lähiympäristö. Lähtökohtaisesti vaikutusalue on enintään noin 100 metriä laitosalueesta ja laiturista sekä voimajohdon ja hiilidioksidin siirtoputken keskilinjasta.

19 LINNUSTO

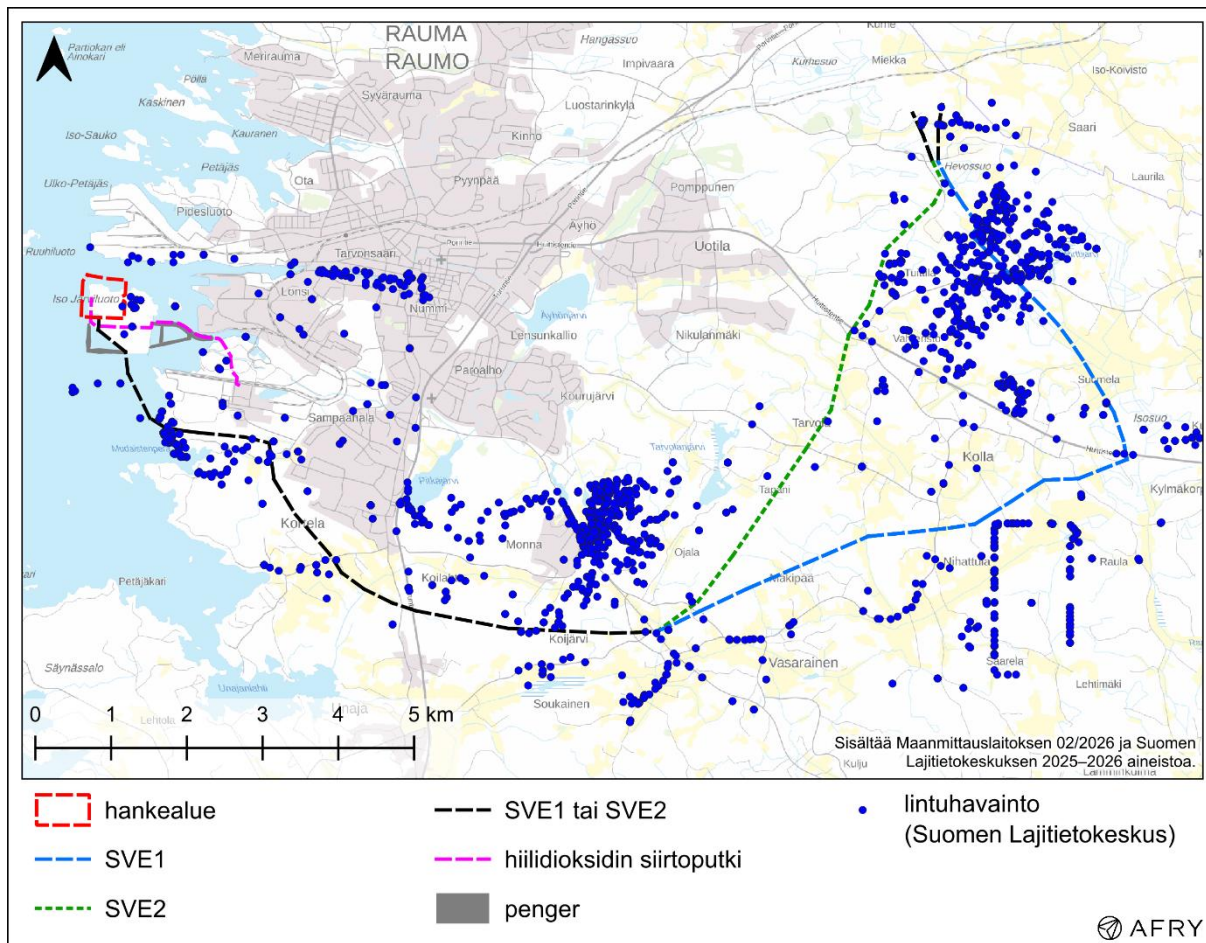
Rauman sataman ja suunniteltujen voimajohtolinjojen vaikutusalueelle on tehty useita linnustoselvityksiä (Taulukko 19-1). Hankealueella linnustoa on selvitetty vuonna 2025 (Avescapes 2025) ja lisäksi Maanpään alueen luontoselvitykset kuvaavat laitosalueen vaikutusaluetta (Liite 1). Laitosalueen luonnon yleispiirteet on kuvattu kappaleessa 18.1.1.

Taulukko 19-1. Hankealueella tehdyt linnustoselvitykset vuosina 2012–2025.

Nimi	Tekijä	Vuosi
Rauman Unajan ja Voiluoto-Anttilan osayleiskaavojen luontoselvitys 2012.	Ahlman Group Oy	2012
Rauman Kortelan, Vasaraisen ja Soukaisten osayleiskaava-alueen luontoselvitys.	Ahlman Group Oy	2013
Rauman Maanpään luontoselvitys	Ahlman Group Oy	2014
Rauman Maanpään vesilintulaskennat ja kehrääjäselvitys	Ahlman Group Oy	2015
Satakunnan maakunnallisesti arvokkaat lintualueet 2006-2014.	Porin Lintutieteellinen Yhdistys ry & Rauman Seudun Lintuharrastajat	2015
Rauman Koillisen teollisuusalueen itäpuolen luontoselvitys	Ahlman Group Oy	2016
Rauman Kollan luontoselvitys	Ahlman Group Oy	2021
Rauman Kollan osan 2 luontoselvitys	Ahlman Group Oy	2022
Rauman Kollan osan 3 luontoselvitys	Ahlman Group Oy	2023
Rauman koillisen teollisuusalueen laajennuksen luontoselvitykset	Sitowise Oy	2024
Rauman sataman Järviluotojen linnustoselvitykset	Avescapes Oy	2025

19.1 Nykytila

Linnustollisesti arvokkaat kohteet (IBA, FINIBA ja MAALI) laitosalueen ja voimajohtoreittien läheisyydessä on esitetty kartalla luvun 21.1.1 Kuva 21-3. Alla olevassa kuvassa on esitetty kooste Suomen lajitietokeskuksen rekisterissä olleista lintuhavainnoista (Kuva 19-1).



Kuva 19-1. Linnustohavaintoja hankealueella ja sen läheisyydessä.

19.1.1 Laitosalue ja sen ympäristö

Linnuston osalta laitosalueen silmiinpistävin piirre on Iso Järviluodon – ja pienemmässä määrin Vähä Järviluodon merimetsoyhdyksunnat laitosalueen läheisyydessä. Vuonna 2025 niissä arvioitiin pesivän kaikkiaan yhteensä noin 6 635 paria, mikä tekee yhdyskunnasta Suomen suurimman. Iso Järviluodossa pesii myös merkittävä harmaahaikarayhdyskunta (2025: 252 paria), jossa pesii myös jalohaikaroita (2025: 14 paria). Myös molempien hai-karalajien yhdyskunnat ovat Suomen suurimmat. Kaikkiaan linnustoselvityksissä alueelta löydettiin 35 pesimälajia, joista suojelullisesti arvokkaita (uhanalaisia, alueellisesti uhanalaisia tai lintudirektiivin liitteen I lajeja) oli kaikkiaan 17. Iso Järviluodon alueella pesii myös mm. merikotka. Laitosalueen läheisyydessä sijaitsevat merkittävät lintualueet ja muut suojelualueet on lueteltu kappaleessa 21.1.

19.1.2 Voimajohtoreitit

Voimajohtoreittien ympäristössä on tehty lukuisia linnustoselvityksiä (Taulukko 19-1), mutta yksikään niistä ei ole kattanut koko voimajohtoreittien aluetta, koska ne on tehty muihin tarkoituksiin. Kaikkiaan kymmenestä selvityksestä lisäksi viisi on (kesään 2016

mennessä) vähintään kymmenen vuotta vanhoja, jota yleisesti pidetään vanhentuneen selvityksen rajana. Selvityksistä saa kuitenkin yleiskuvaa alueen linnustosta.

Pääsääntöisesti voimajohtoreittien varrella on voimakasta ihmistoimintaa: talouskäytössä olevia metsiä sekä peltoja. Vähät ikärakenteeltaan vanhemmat metsät ovat pääasiassa kallioisia metsiä, joilla yleisesti ottaen on yleensä niukasti linnustoarvoja. Osa lajeista voi kuitenkin suosia tällaisia elinympäristöjä, kuten kehrääjä ja alueet voivat myös soveltua metsojen soidinpaikoiksi. Aiemmissa selvityksissä ei ole tunnistettu linnustollisesti arvokkaita metsäalueita, mutta on havaittu useita metsiä elinympäristöinä käyttäviä suojellisesti arvokkaita lajeja, muun muassa pyy, metso, harmaapäätikka, palokärki, hömö- ja töyhtötiainen.

Voimajohtoreitin SVE1 varressa sijaitsee joitakin pienvesistöjä, joilla on jossain määrin linnustollista arvoa, kuten Pirttijärvi, Nairastenjärvi ja Kojjärvi. Pirttijärvellä pesii vuoden 2024 selvityksen mukaan mm. kaksi paria laulujoutsenia sekä jonkin verran muita vesi- ja rantalintuja. Nairastenjärvellä on pesinyt mm. joutsenpari ja mustakurkku-uikku ja Kojjärvellä on pesinyt mm. luhtahuitti ja haapana. Voimajohtoreittien alkupään kohdalla Mu-daistenperällä ja Maanpäässä on selvityksissä havaittu mm. mustakurkku-uikkuja, useita pareja tukkasotkia, lapasorsa ja nokikana.

Voimajohtoreittien yhteinen osuus (SVE1/SVE2) leikkaa Unajanlahti-Kortelan maakunnallisesti arvokasta lintualueita (MAALI). Alueella MAALI-kriteerit ylittäviä lajeja on pesimäaikana yksi (töyhtöhyppä), keväällä kaikkiaan yksitoista ja syksyllä kolme sekä muita ke-rääntymiä kaksi.

Voimajohtoreittien muuonakaista linnustoa ei ole kokonaisuudessaan selvitetty. Alueen pelloilla ja vesistöillä on potentiaalia kerätä levähtäviä lintuja, myös tunnistetun MAALI-alueen ulkopuolella.

19.2 Arvioitavat vaikutukset ja käytettävät arviointimenetelmät

Suunnitellun voimajohdon reitille sijoittuvilla muuttaville linnuille mahdollisesti merkityksellisillä alueilla (pellot, vesistöt) tehdään lepäilijälaskentoja kevät- ja syysmuuton aikana vuonna 2026. Laskentoihin varataan yhteensä 20 päivää, joista käytetään kymmenen päivää sekä keväällä että syksyllä. Laskennat ajoitetaan tasaisesti muuttokaudelle maaliskuun alkuun ja elokuun loppuun (marras-)kuussa, 1–2 päivän jaksoina. Erityisesti painotetaan suurten lintujen (hanhet, kurjet, joutsenet, päiväpetolinnut) muuttokausia.

Voimajohdon alueella pesimälinnustoa kartoitetaan kartoituslaskentamenetelmää soveltaen. Kartoitukset tehdään kahtena erillisenä laskentakierroksena pesimiskauden eri vaiheissa aamuyöllä touko-kesäkuussa 2026. Työhön varataan kahdeksan (2 x 4) maastopäivää. Selvitykset tehdään vähintään noin 200 metriä leveältä vyöhykkeeltä tarkasteltavan voimajohdon molemmin puolin (selvitysalueen leveys yhteensä 400 metriä), mutta lajista riippuen selvittävä alue voi olla tätä huomattavasti laajempi lajin havaittavuuden vaihtelun vuoksi. Maast selvitysten tulokset esitetään YVA-selostuksessa.

Pesimälinnuston kartoituslaskentojen lisäksi voimajohtoreittien alueilta selvitetään kanalintujen, erityisesti metson soidinalueita. Työhön käytetään yhteensä kuusi maastotyöpäivää kahtena erillisenä kierroksena. Varhaisempi kierros tehdään huhtikuun alussa lumipeitteen ollessa vielä maassa, mikäli mahdollista. Näin saadaan paikallistettua karkeasti metson soittimet siivenvetäjien avulla. Toinen kierros tehdään huhtikuun lopussa tai aivan toukokuun alussa metson kiivaimpaan soidinaikaan ja tällöin pyritään paikallistamaan itse

soidinkeskukset. Kanalintuselvitysten yhteydessä tarkkaillaan myös muita varhain pesiviä lajeja.

Vaikutusten arviointi laaditaan asiantuntija-arviona olemassa olevan tiedon ja kausien 2025–2026 aikana tehtyjen tai tehtävien maastonselvitysten pohjalta. Vaikutusten arvioinnissa käytettävää lähtöaineistoa on muun muassa:

- Suomen Lajitietokeskuksen havainnot suunnitellun laitoksen ja voimajohdon alueelta sekä niiden lähiympäristöstä (haettuna noin 2 km etäisyydellä keskilinjan molemmin puolin ja vuodesta 2010 eteenpäin), mukaan lukien kaikkien petolintujen pesä- ja rengastustiedot
- Rauman seudun lintuharrastajat ry:n Tiira-havaintoaineisto merkittävilta pesimä-, levähdys- ja kerääntymisalueilta
- Tiedot arvokkaista lintualueista ja lintujen päämuuttoreiteistä (BirdLife Suomi ry, Rauman seudun lintuharrastajat ry.)
- Maanmittauslaitoksen maastokartta- ja ilmakuva-aineistot (Paikkatietoikkuna).

YVA-selostuksessa arvioidaan hankkeen toteuttamisen vaikutukset linnustoon olemassa olevaan lähtöaineistoon sekä maastonselvitysten pohjalta. Arvioinnissa otetaan huomioon sekä suorat että epäsuorat vaikutukset, ja niiden merkittävyys arvioidaan kokonaisvaltaisesti. Arviointia varten tarkistetaan YVA-ohjelmassa esitetyt tiedot hankealuetta lähimpänä sijaitsevista luonnonympäristön arvokohteista. Arviointityössä hyödynnetään myös muita samanaikaisesti laadittavia vaikutusarviointeja, jotka tukevat vaikutusalueen määrittämistä.

Linnustoon kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa noudatetaan uusinta ohjeistusta luontovaikutusten arvioinnista. Arviointi toteutetaan Mäkelä & Salo (2024) julkaiseman oppaan (Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi – Opas tekijälle, tilaajalle ja viranomaiselle) mukaisesti. Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa huomioidaan lajien ominaispiirteet ja herkkyyt, lajien elinympäristövaatimukset, sekä viimeisimmät uhanalaisuusarviointit Suomessa.

Arvioinnin yhteydessä esitetään suosituksia mahdollisten haitallisten vaikutusten lieventämiseksi ja seurannan järjestämiseksi. Linnustovaikutusten arvioinnista vastaa biologi, jolla on kokemusta vastaavanlaisista vaikutusarvioinneista.

19.2.1 Vaikutusalue

Laitosalueen ympäristössä keskeiset vaikutukset liittyvät alueella pesiviin merimetso- ja haikarayhdyskuntiin sekä muihin pesiviin vesi- ja rantalintuihin. Merimetsoyhdyskunnalla on suojaava vaikutus, joten vaikutuksilla merimetsoon on vaikutuksia myös muihin lajeihin. Vaikutusalueen laajuus riippuu voimakkaasti siitä, kuinka työt voidaan ajoittaa: pesimäkaudella tehdyillä töillä on suuri vaikutus pesimäyhdyskunnan pesimätulokseen, sen ulkopuolella vaikutuksia kohdistuu supistuneeseen lintujen käytössä olevaan pintalaan (esim. pesimäpuiden mahdollinen menetys) sekä toiminnan häiriövaikutukseen. Häiriövaikutus voi olla lajista riippuen laaja-alaista, linnuilla jopa kilometrejä (esim. Marjakan-gas ym. 2024).

Voimajohtoreittien osalta luontoon liittyvissä vaikutusarvioinneissa on vaikutuksesta riippuen tarkastelualueena voimajohtoalue sekä sen lähiympäristö. Lähtökohtaisesti lähi-vaikutusalue on enintään noin 100 metriä voimajohdon keskilinjasta, mutta linnustovaikutuksia tarkastellaan laajemmalla alueella, painopisteen ollessa mahdollisilla merkittäville pesimä-, ruokailu- ja lepäilyalueilla. Vaikutukset suojelualueisiin arvioidaan siltä osin kuin

ne sijaitsevat voimajohtoalueen läheisyydessä sekä niiden suojelualueiden osalta, joiden suojeluperusteisiin hankkeesta mahdollisesti arvioidaan kohdistuvan vaikutuksia. Vaikutusten arvioinnissa huomioidaan myös hankkeen laajempialaiset vaikutukset luonnon monimuotoisuuteen, luonnonalueiden pirstoutumiseen sekä ekologisiin yhteyksiin. Koontiarikkelissa (Benitez-Lopez ym. 2010) mainitaan linnuilla reunavaikutusten ulottuvan jopa kilometrin etäisyydelle, lajien välinen vaihtelu on luonnollisesti suurta. Reunavaikutuksia ovat mm. pienilmaston ja ravinnon määrän muutokset sekä petojen tehokkaampi saalistus reunojen läheisyydessä, erityisesti pesäpredaatio.

Pirstoutumisvaikutus tarkoittaa elinympäristön häviämisen lisäksi tulevaa vaikutusta. Pirstoutumisvaikutukset voivat voimistaa elinympäristön häviämisen vaikutusta huomattavasti, mikäli liikutaan kunkin lajin sietämän elinympäristön hävittämisen kynnsarvon alueella. Tyypillisesti lajin elinympäristöä ollessa jäljellä maisemassa noin 20–30 % väheneminen alkaa tapahtua jyrkemmin, kuin pelkkä elinympäristöjen katoaminen antaisi ymmärtää. Pirstoutumisvaikutukset tekevät siis eliöiden vasteista ei-lineaarisia ja vaikeasti ennustettavia ja voivat ulottua maisemassa laajalle alueelle (Fahrig 1997, Andrén 1994, Bender ym. 1998). Näiden arvioiminen käytännössä on hyvin vaikeaa, mutta pirstoutumisvaikutukset on silti syytä pitää mielessä kokonaisvaikutusta arvioitaessa.

Mikäli sähkösiirtoreiteillä tai laitosalueella todetaan huomattavia vaikutuksia alueen läpi muuttavaan linnustoon, voi vaikutusalue olla hyvin laaja. Esimerkiksi arktisilla alueilla asti havaittavat vaikutukset eivät kuitenkaan ole todennäköisiä tämän mittakaavan hankkeessa.

20 MUU ELÄIMISTÖ

Rauman sataman ja suunniteltujen voimajohtolinjojen alueelle on tehty muutamia eläimistöselvityksiä (Taulukko 20-1). Eläimistön osalta tietoja mahdollisesta huomionarvoisesta lajistosta voimajohtoreittien alueella täydennetään vuoden 2026 maastonselvityksillä YVA-selostukseen. Liitteenä (Liite 1, alaliitteet 1–2) on nähtävissä vuonna 2025 tehdyt Rauman Iso Järviluodon lepakkoselvitys ja uhanalaisten perhosten selvitys.

Taulukko 20-1. Tehdyt selvitykset muusta eläimistöstä 2007–2025.

Nimi	Tekijä	Vuosi
Rauman sataman laajennusalueiden luontoselvitys,	Enviro Oy	2007
Rauman sataman laajennusalueen lepakkoselvitys	Bathouse & Enviro Oy	2008
Rauman Maanpään liito-oravaselvitys	Ahlman Group Oy	2015
Rauman Kortelan lepakkoselvitys	Ahlman Group Oy	2019
Rauman Kortelan liito-oravaselvitys	Ahlman Group Oy	2020
Uhanalaiset perhoset Rauman Isossa Järviluodossa vuonna 2025, Faunatican raportteja 69/2025	Faunatica Oy	2025
Rauman Iso-Järviluodon lepakkoselvitys vuonna 2025, Faunatican raportteja 95/2025	Faunatica Oy	2025

20.1 Nykytila

20.1.1 Laitosalue ja sen ympäristö

Selvitysten perusteella laitosalueelta on havaittu joitakin lepakkolajeja, mutta alueella ei todettu olevan lepakoiden lisääntymis- ja levähdyspaikkoja tai sellaisia alueita, joita tarvitsisi hankkeessa ottaa erikseen huomioon. Kaikki Suomessa esiintyvät lepakkolajit kuuluvat luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeihin.

Selvitysten perusteella laitosalueelta on havaittu huomionarvoisista perhosista vaarantunut (VU) hierakkakaitakoita ja silmälläpidettävät (NT) asteritöyhtökoi ja helmihopeatäplä, mutta alueella ei todettu esiintyvän sellaisia erityisesti huomioitavia perhoslajeja, joilla olisi vaikutusta hankkeeseen.

Muista luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeista laitosalueella ja sen ympäristössä voi esiintyä saukkoa ja viitasammakkoa. Laitosalueella ei ole tehty havaintoja muista huomionarvoisista eläinlajeista (Suomen Lajitietokeskus 2025). Muusta eläinlajistosta saarella saattaa liikkua esimerkiksi joitakin pienempiä hirvieläimiä, kuten metsäkaurista ja valkohäntäkaurista.

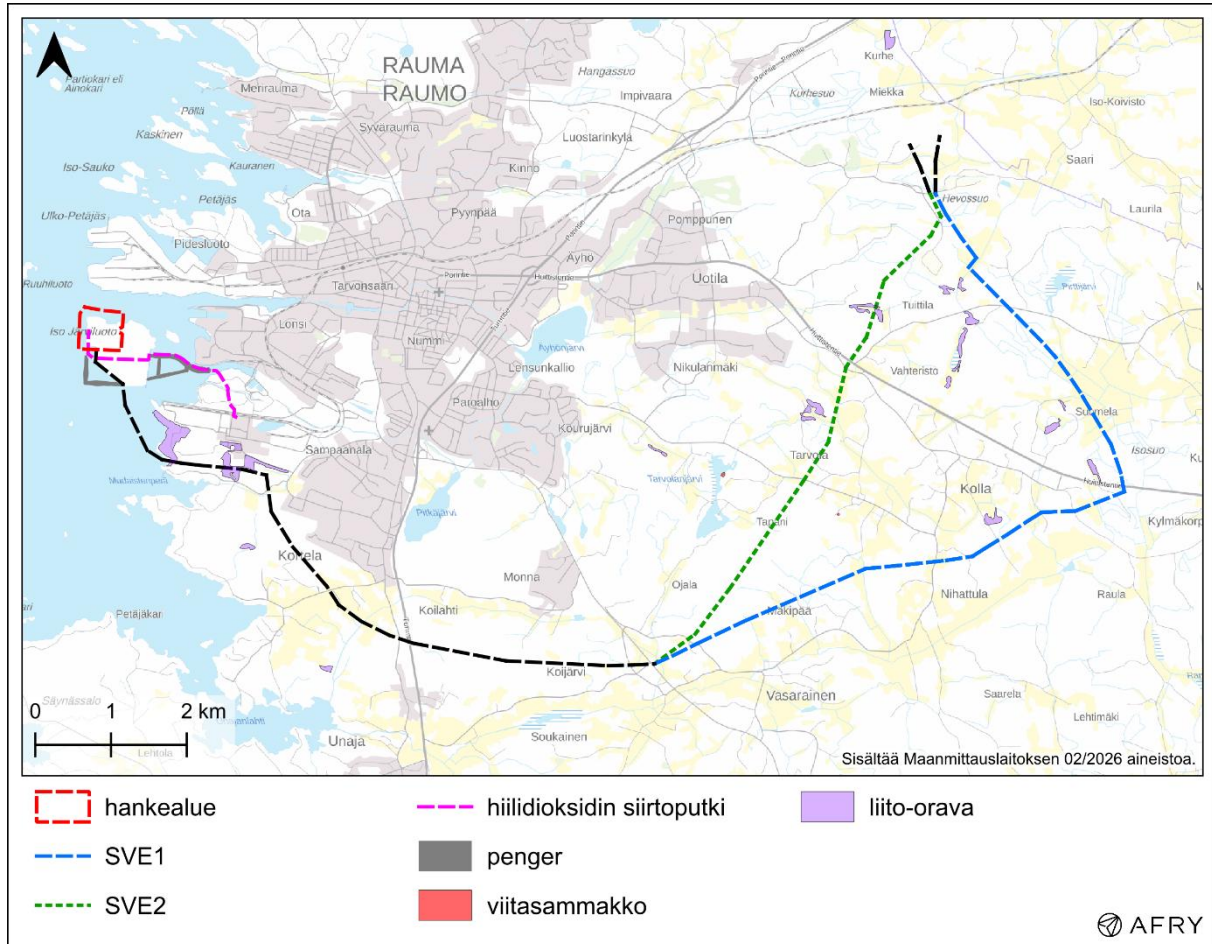
20.1.2 Voimajohtoreitit

Selvitysten perusteella voimajohtoreittien alueelta on havaittu liito-oravia ja viitasammakkoita. Viitasammakko ja liito-orava ovat luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeja.

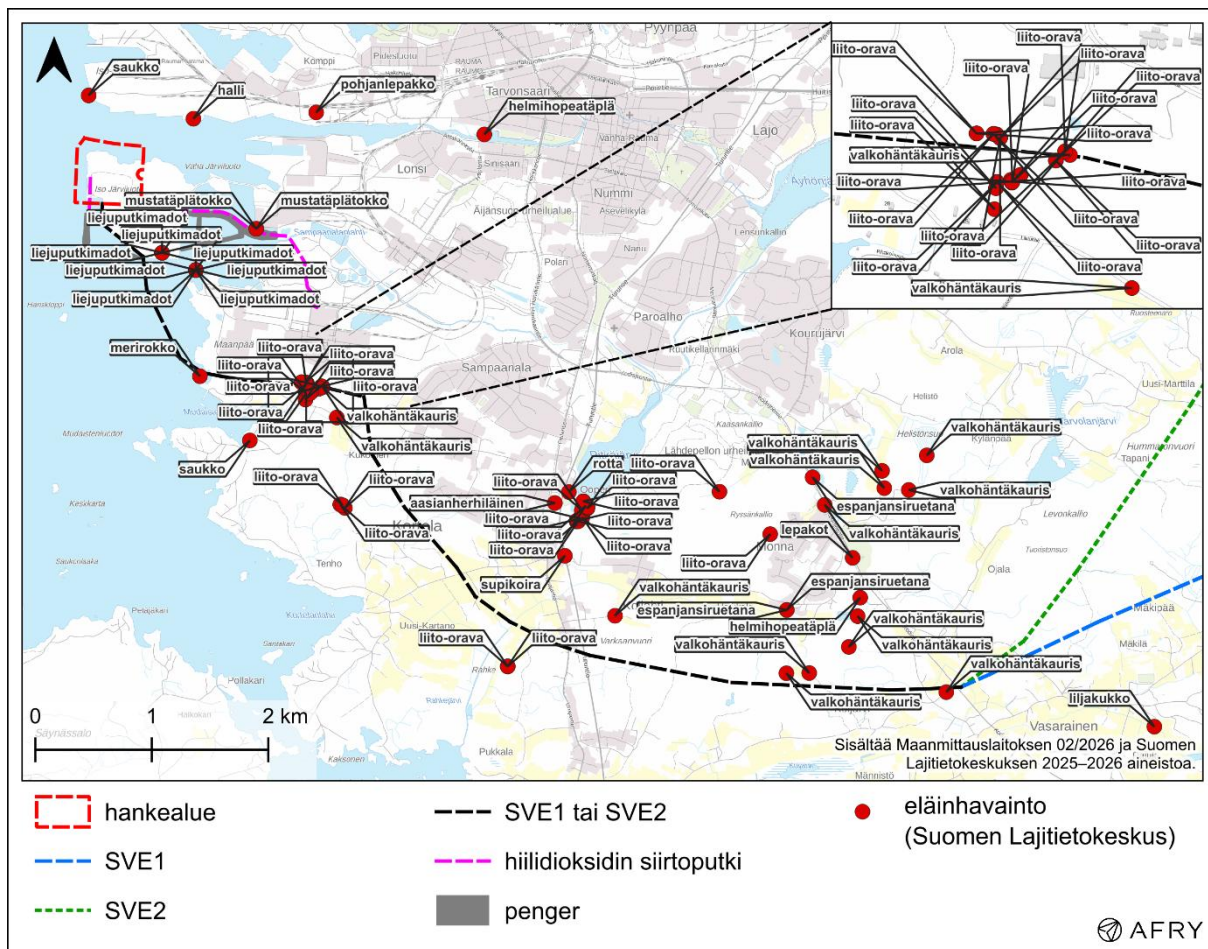
Viitasammakoita ei ole havaittu voimajohtoreittien läheisyydestä (Kuva 20-1). Liito-oravan elinpiirejä tai lajille soveltuvia alueita on rajattu aikaisemmissa selvityksissä 0–200 metrin päässä voimajohtoreitissä, SVE1 yhteensä neljä ja SVE2 yhteensä kuusi (Kuva 20-1). Lisäksi Rauman kaupungin asemakaavoituksessa Rauman jätevedenpuhdistamon ja Kukoisten kallioalue ovat merkitty asemakaavaan luo-1 tai sl-1-alueina (Rauman kaupunki 2026c). Luo-1 on luonnon monimuotoisuuden kannalta erittäin tärkeä alue, ekologinen käytävä, jolla tulee säilyttää liito-oravan tarvitsemia kulkuyhteyksiä varten puustoinen kaista. Sl-1 on alueen osa, jolla sijaitsee luontodirektiivin liitteen IV (a) mukaisen liito-oravan elinpiiri. Nämä molemmat paikat on tunnistettu myös edellä mainituissa aikaisemmissa luontoselvityksissä.

Muista luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeista voimajohtoreittien alueella voi esiintyä lepa-koita ja saukkoa, sekä suurpedoista ilvestä ja sutta. Hankealue kuuluu kokonaisuudessaan Ihoden lauman susireviirille (LUKE 2025). Myös muita lajeja voi esiintyä kuten hyönteisiä. Laji.fi-palveluun on tallennettu havaintoja huomionarvoisista eläinlajeista alle 100 metrin etäisyydellä voimajohtoreittien keskilinjasta liito-oravasta ja vieraslajista valkohäntäkauriista ja supikoirasta (Kuva 20-2 ja Kuva 20-3). Liito-oravasta ja valkohäntäkauriista on havaintoja molemmilta voimajohtoreiteiltä ja supikoirasta reitiltä SVE1 (Suomen Lajitietokeskus 2026).

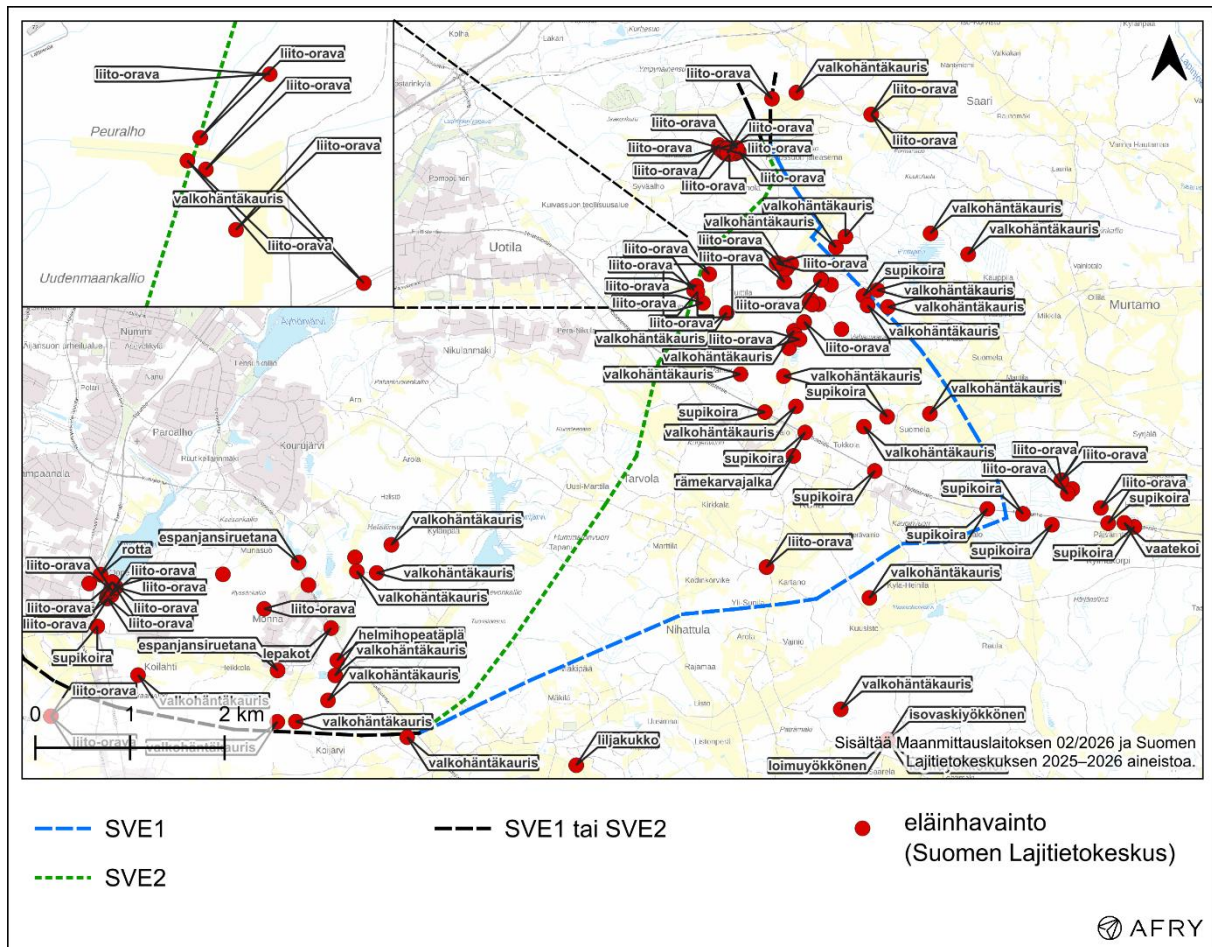
Todennäköisesti alueella esiintyvä muu eläinlajisto koostuu lähinnä kaupunki- ja teollisuusympäristölle tyypillisistä, ihmisten läheisyyttä sietävistä lajeista. Toisaalta myös metsäisillä alueilla voi liikkua näille alueille tyypillisiä, vahvasti talousmetsäisille alueille sopeutuneita lajeja.



Kuva 20-1. Hankealueen ja voimajohtoreittien läheisyydessä tiedossa olevat, aikaisemmissa selvityksissä havaitut liito-orava- ja viitasammakkoalueet (Enviro Oy 2007; Ahlman Group Oy 2015 & 2020).



Kuva 20-2. Hankealueen ja voimajohtojen länsiosassa havaitut suojellisesti arvokkaat eläinlajit ja vieraslajit (Suomen Lajitietokeskus 2025–2026; Vieraslajit.fi 2026).



Kuva 20-3. Hankealueen ja voimajohtojen itäosassa havaitut suojellisesti arvokkaat eläinlajit ja vieraslajit (Suomen Lajitietokeskus 2025–2026; Vieraslajit.fi 2026).

20.2 Arvioitavat vaikutukset ja käytettävät arviointimenetelmät

YVA-selostuksessa arvioidaan ne vaikutukset, joita hankkeen toteuttamisella on eläimistöön. Arviointityö perustuu olemassa olevaan lähtöaineistoon ja vuosien 2025–2026 aikana toteutettaviin maastonselvityksiin (ks. 7.4). Arvioinnissa huomioidaan sekä suorat että epäsuorat vaikutukset ja arvioidaan vaikutusten merkittävyys.

Luontovaikutusten arviointia varten tarkistetaan YVA-ohjelmassa esitetyt tiedot hankealuetta lähimpänä sijaitsevista luonnonympäristön arvohteista. Arviointia ja vaikutusalueen rajaamista varten ovat käytettävissä arviointityön aikana laadittavat muut vaikutusarviointit. Vaikutusalueiden rajausta kunkin tunnistetun vaikutusmekanismin osalta tarkennetaan YVA-menettelyn edetessä mallinnusten ja muiden osa-alueiden vaikutusarviointien perusteella siten, että eläimistöön kohdistuvat vaikutukset voidaan arvioida mahdollisimman luotettavasti ja riittävällä laajuudella.

Eläimistöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa otetaan huomioon viimeisin olemassa oleva ohjeistus koskien luontovaikutusten arviointia. Vaikutukset arvioidaan Mäkelä & Salo (2024) julkaiseman oppaan "Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi – Opas tekijälle, tilaajalle ja viranomaiselle" mukaan. Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa otetaan huomioon lajin ominaispiirteet ja herkkyys, lajien elinympäristövaatimukset sekä viimeisimmät arvioinnit lajien uhanalaisuudesta Suomessa.

20.2.1 Vaikutusalue

Laitosalue sekä sen vaativat tukitoiminnot (satamalaituri, voimajohto ja johtoalue sekä hiilidioksidin siirtoputki) arvioidaan eläimistöön pääosin samalla tavalla. Näin ollen vaikutusarvioinneissa on vaikutuksesta riippuen tarkastelualueena laitosalue ja sen vaativien tukitoimintojen alue sekä sen lähiympäristö. Lähtökohtaisesti vaikutusalue on enintään noin 100 metriä laitosalueesta ja laiturista sekä voimajohdon ja hiilidioksidin siirtoputken keskilinjasta.

21 SUOJELUALUEET JA EKOLOGISET YHTEYDET

Luonnonsuojelualueilla turvataan lajiston ja luontotyyppien monimuotoisuutta ja lisäksi huolehditaan kansallismaiseman, kulttuuriperinnön ja virkistys- ja retkeilyalueiden säilymisestä (Ympäristöministeriö n.d.a).

Euroopan unionin tavoitteena on luonnon monimuotoisuuden heikkenemisen pysäyttäminen alueellaan. Keskeinen väline tämän tavoitteen saavuttamisessa on Natura 2000 -verkosto, jonka tarkoituksena on turvata luontodirektiivissä määriteltyjen luontotyyppien ja lajien säilyminen. Jäsenvaltiot ehdottavat omia alueitaan Natura-verkostoon ja näitä alueita kutsutaan yhteisön tärkeiksi alueiksi (SCI). Euroopan komissio tekee lopullisen päätöksen siitä, mitkä ehdotetuista alueista sisällytetään verkostoon. Komission päätöksen jälkeen jäsenmaa nimeää alueet erityisten suojelutoimien alueiksi (SAC), joilla toteutetaan kyseisten luontotyyppien ja lajien kannalta keskeisiä suojelutoimenpiteitä. Luontodirektiivin lisäksi Natura 2000 -verkostoon kuuluu lintudirektiivin mukaisia erityisiä suojelualueita (SPA), jotka jäsenmaat valitsevat ja ilmoittavat komissiolle. Näillä alueilla keskitytään erityisesti lintulajien elinympäristöjen turvaamiseen (Ympäristöministeriö n.d.b.).

Ekologisen verkoston yhteys ylläpitää luonnon ydinalueiden toimintaa ja vähentää niiden eriytymistä, edistään näin useiden eläinlajien liikkumista ja leviämistä. Pidemmällä aikavälillä myös kasvit voivat siirtyä tai levitä alueelta toiselle. Haja-asutusalueella ekologisina käytävinä toimivat metsävyöhykkeet, metsä-peltoyhteydet, virtavedet ja muut viherympäristöjen ketjut. Kaupunkien alueilla maankäyttö on tiivistynyt niin, ettei eläinten liikkumiselle enää ole vastaavia laajoja alueita. Ekologisen verkoston merkitys korostuu alueilla, joilla elinympäristöt ovat voimakkaasti pirstoutuneita. Näillä alueilla toimiva ekologinen verkosto mahdollistaa lajien selviämisen ja toisaalta levittäytymisen uusille, elinkelpoisille alueille. Ekologiset yhteydet voivat olla maisemarakenteessa yhtenäisiä käytäviä tai koostua ns. askelkivistä, jotka ovat liian pieniä elinkykyisten populaatioiden ylläpitämiseen, mutta joita yksilöt voivat käyttää liikkueissaan elinympäristöjen välillä. (Väre & Krisp 2005).

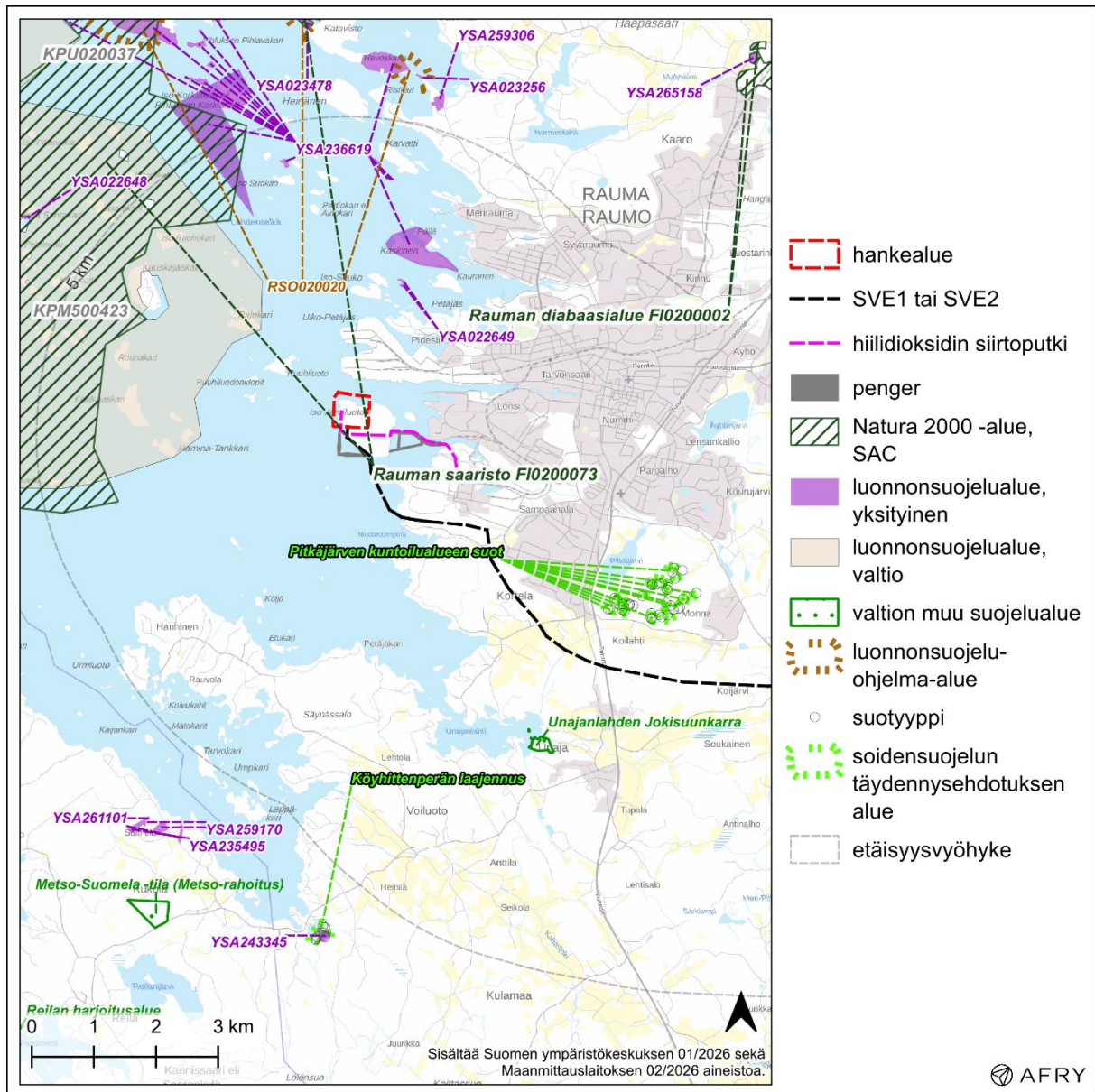
21.1 Suojelualueet

21.1.1 Nykytila

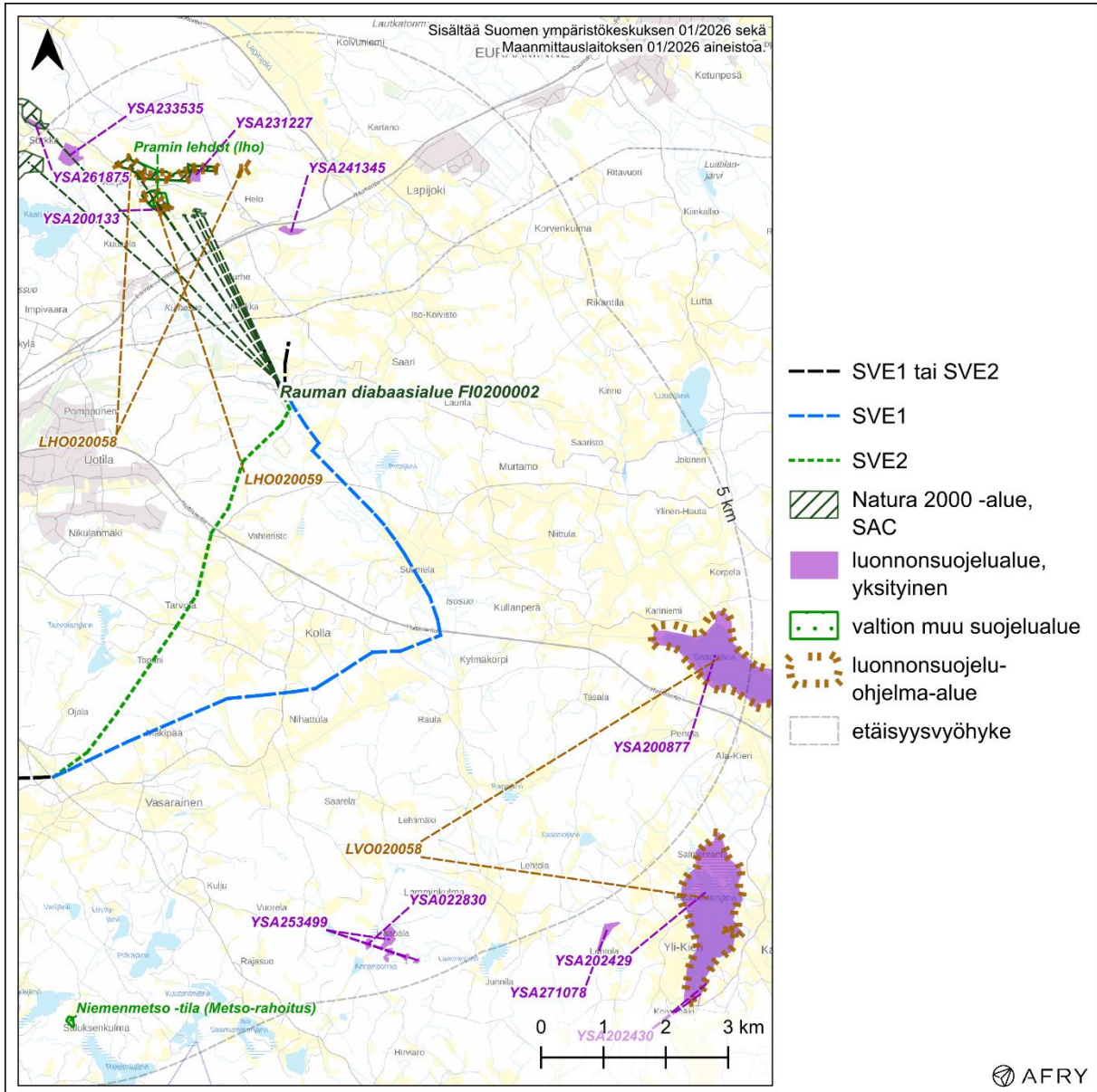
Laitosalueelle ja sen ympäristöön tai voimajohtoreittien varrelle sijoittuu alle 100 metrin etäisyydelle kaksi maakunnallisesti arvokasta lintualueita, Rauman keskinen saaristo (130008) lähimmillään noin 30 metrin päähän Iso Järviluodon saaresta (laitosalue ja sen ympäristö) sekä Unajanlahti-Kortela (130014) voimajohtoreittien SVE1 ja SVE2 keskijäällä (Vilén ym. 2015). Alle kilometrin etäisyydelle laitosalueesta sijoittuu lisäksi kansainvälisesti tärkeä lintualue (IBA-alue) Rauman – Luvian saaristot (nro 85) ja samalla sijainnilla on myös kansallisesti tärkeä lintualue (FINIBA-alue) Rauman-Luvian-Porin saaristo (120074) (Leivo ym. 2002 & BirdLife Suomi 2026) sekä lähimmillään noin 900 metrin päässä molemmista voimajohtovaihtoehdosta soidensuojelun täydennysehdoituksen kohde Pitkäjärven kuntoilun alueen suot (2082) (SYKE 2026). Muut suojelualueet sijoittuvat yli kilometrin päähän laitosalueesta ja voimajohtoreiteista.

Lähin Natura 2000 -alue, Rauman saaristo (FI0200073, SAC), sijaitsee lähimmillään noin 3,3 kilometrin päässä laitosalueen länsipuolella. Lähin yksityismaan suojelun alue, Saukonkarien luonnonsuojelun alue (YSA022649), sijaitsee lähimmillään noin 1,8 kilometrin päässä laitosalueen pohjoispuolella. Lähin valtion suojeluun varaama alue, Unajanlahden Jokisuunkarra (MSM352253), sijaitsee noin 1,4 kilometrin päässä molempien voimajohtoreittien lounaispuolella. (SYKE 2026)

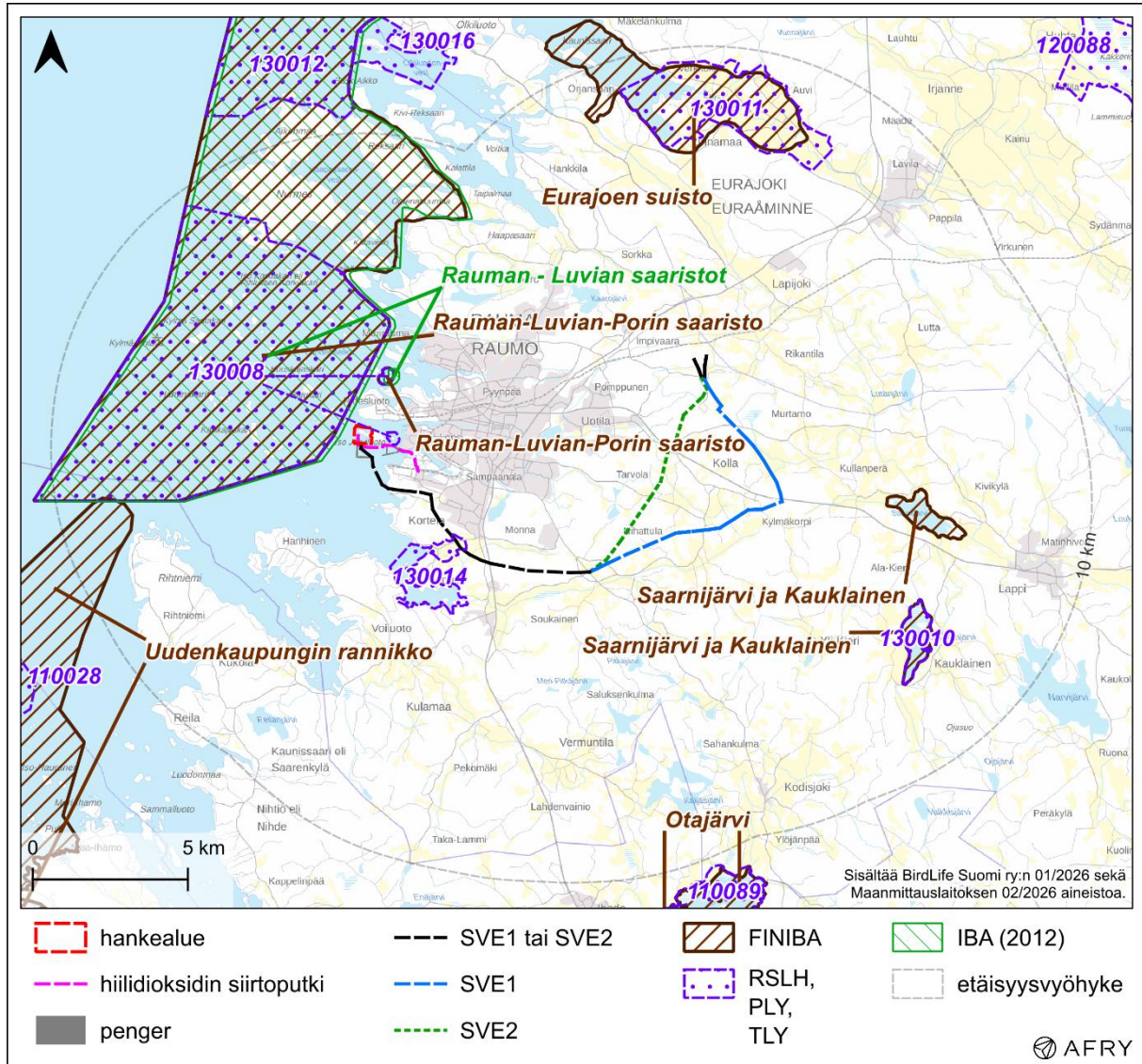
Laitosalueen ja voimajohtoreittien lähiympäristössä sijaitsevat Natura 2000 -alueet, yksityiset luonnonsuojelualueet, soidensuojelun täydennysehdotuksen kohteet, valtion omistamat luonnonsuojelualueet, suojeluun varatut valtion alueet ja luonnonsuojeluohjelma-alueet on esitetty alla kuvissa (Kuva 21-1 ja Kuva 21-2). Linnustollisesti arvokkaat kohteet (IBA, FINIBA ja MAALI) laitosalueen ja voimajohtoreittien läheisyydessä on esitetty oheisessa kuvassa (Kuva 21-3).



Kuva 21-1. Hankealuetta ja voimajohtolinjojen länsiosia lähimpänä sijaitsevat Natura 2000 -alueet, yksityis- ja valtionmaan suojelualueet, valtion suojeluun varatut alueet, luonnonsuojeluohjelma-alueet ja soidensuojelun täydennysehdotuksen kohteet (SYKE 2026).



Kuva 21-2. Hankealuetta ja voimajohtolinjojen itäosia lähimpänä sijaitsevat Natura 2000 -alueet, yksityismaan suojelualueet, valtion suojeluun varatut alueet ja luonnonsuojeluohjelma-alueet (SYKE 2026).



Kuva 21-3. Hankealueen ja voimajohtoreittien läheisyyteen sijoittuvat linnustollisesti arvokkaat IBA-, FINIBA- ja MAALI-alueet (Leivo ym. 2002; Vilén ym. 2015 & BirdLife Suomi 2026).

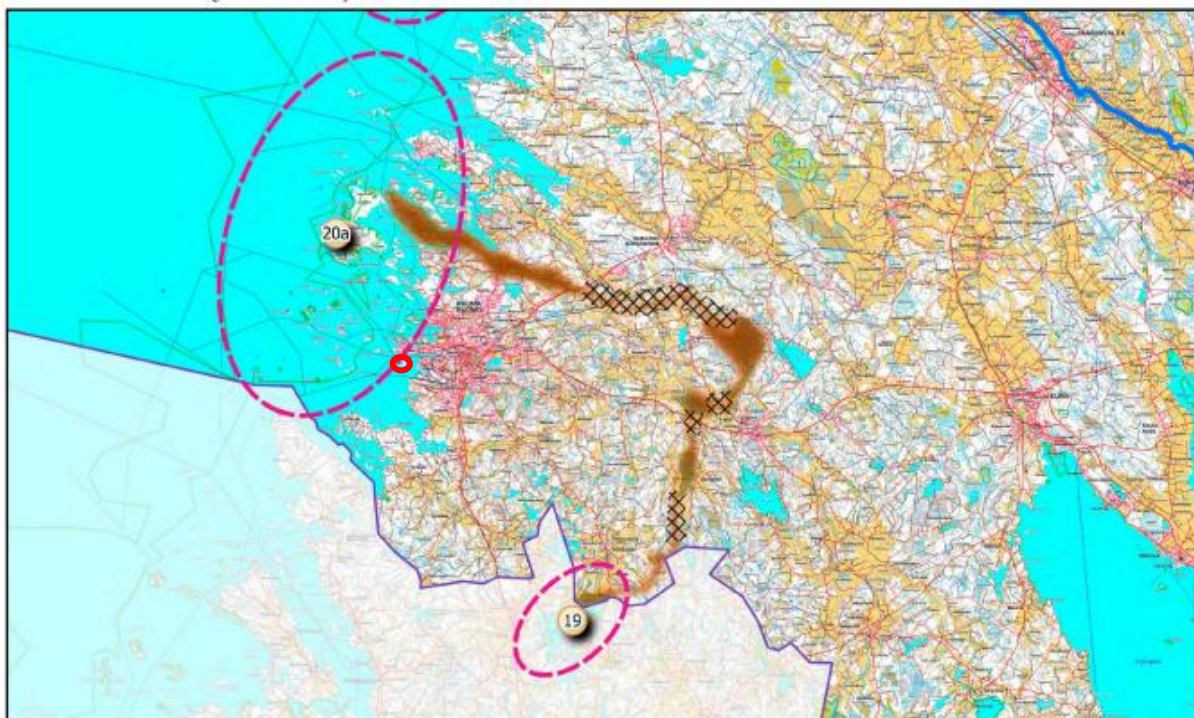
21.2 Ekologiset yhteydet

Satakuntaliitto on vuonna 2021 teettänyt koko Satakunnan maakuntaa koskevan viherrakenneselvityksen, jossa on koottu yhteen jo olemassa olevaa luontotietoa ja jonka pohjalta on määritetty luontoarvojen kannalta merkittävimmät alueet (Ahlman & Hankonen 2021). Merkittävimmät alueet on rajattu luonnon ydinalueina ja niihin liittyvinä maakunnallisesti/paikallisesti merkittävänä käytävinä tai ekologisen käytävän/yhteyden osana, joka vaatii vahvistusta. Satakuntaliiton on tarkoitus hyödyntää koko maakunnan kattavaa viherrakenneselvitystä tulevassa maakuntakaavan päivittämisessä ja muussa maankäytön suunnittelussa. Koska selvitys on tehty maakuntatasoisena, ekologiset yhteydet ja ydinalueet eivät ole tarkasti rajautuneita.

21.2.1 Nykytila

Laitosalue, Iso Järviluodon saaren luoteiskulma osuu luonnon ydinalueen 20a kaakkoisrallalle (Kuva 21-4). Muita luonnon ydinalueen osia tai ekologisia käytäviä ei sijoitu laitosalueelle tai suunniteltujen voimajohtoreittien alueelle tai niiden läheisyyteen.

Voimassa olevaan maakuntakaavaan ei ole erikseen osoitettu ekologisten yhteyksien alueita tai kehittämistarpeita (Satakuntaliitto 2014). Voimajohtoreittien kohdalla risteää kahdessa kohtaa ulkoilureitin yhteystarve ja yhdessä kohtaa matkailun ja virkistystyksen kehittämisen yhteystarve. Nämä reitit kohdistuvat enemmänkin ihmisten virkistyskäyttöön eikä niinkään luontoyhteyksien vahvistamiseen, mutta toisaalta ulkoilu-, matkailu- ja virkistystyksen kehittäminen voi edistää myös luontoarvoja.



Kuva 21-4. Luonnon ydinalueet 19 ja 20a sekä niitä yhdistävä ekologinen käytävä/vahvistettavat käytävän osat. Laitosalueen likimainen sijoittuminen on merkitty karttaan punaisella ympyrällä. Lähde: Ahlman & Hankonen (2021), Viherrakenneselvitys, kuva 66.

Laitosalueen ja voimajohtoreittien lähiympäristössä ekologisten yhteyksien kannalta nykytilaan vaikuttavia asioita ovat erityisesti sen metsätaloustyö, joka näkyy alueella viime vuosina tehtyinä hakkuina ja taimikoina. Muita vaikuttavia tekijöitä erityisesti laitosalueella ovat melu ja muu häiriövaikutus.

21.3 Arvioitavat vaikutukset ja käytettävät arviointimenetelmät

21.3.1 Suojelualueet

YVA-selostuksessa arvioidaan ne vaikutukset, joita hankkeen toteuttamisella on Natura 2000 -alueisiin ja muihin luonnonsuojelualueisiin. Arviointityö perustuu olemassa olevaan lähtöaineistoon. Arvioinnissa huomioidaan sekä suorat että epäsuorat vaikutukset ja arvioidaan vaikutusten merkittävyys.

Luontovaikutusten arviointia varten tarkistetaan YVA-ohjelmassa esitetyt tiedot hankealueen lähimpänä sijaitsevista suojelualueista. Arviointia ja vaikutusalueen rajaamista varten ovat käytettävissä arviointityön aikana laadittavat muut vaikutusarviointit. Vaikutusalueiden rajausta kunkin tunnistetun vaikutusmekanismin osalta tarkennetaan YVA-menettelyn edetessä mallinnusten ja muiden osa-alueiden vaikutusarviointien perusteella siten, että suojelualueisiin kohdistuvat vaikutukset voidaan arvioida mahdollisimman luotettavasti ja riittävällä laajuudella.

Suojelualueisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa otetaan huomioon viimeisin olemassa oleva ohjeistus koskien luontovaikutusten arviointia. Vaikutukset arvioidaan Mäkelä & Salo (2024) julkaiseman oppaan "Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi – Opas tekijälle, tilaajalle ja viranomaiselle" mukaan. Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa otetaan huomioon lajien ominaispiirteet ja herkkyys, lajien elinympäristövaatimukset sekä viimeisimmät arvoinnit lajien uhanalaisuudesta Suomessa.

Vaikutusten arviointi tehdään asiantuntija-arviona vertailemalla sanallisesti vaihtoehtojen VE1a, VE1b, VE2a ja VE2b vaikutuksia. Vaikutusarvioinnin menetelmänä käytetään IMPERIA-hankkeessa esiteltyä menettelytapaa (Marttunen ym. 2015). Arvioinnissa annetaan suosituksia mahdollisten haitallisten vaikutusten lieventämisestä ja vaikutusten seurannasta. Vaikutukset suojelualueisiin arvioi biologi, jolla on kokemusta vastaavista vaikutusarvioinneista.

Hankealue sijaitsee noin 3,5 etäisyydellä Rauman saariston Natura-alueesta. Laitoksen jäähdytysvesistä arvioidaan alustavasti aiheutuvan vain hyvin vähäistä ja ajoittaista lämpötilavaikutusta Natura-alueelle ulottuvalle merialueelle. Huomioiden laitoksen noin kaksinkertainen lämpökuorma (vaihtoehto VE2) verrattuna Ulko-Petäjäkseen suunnitteilla olevaan Norsk e-Fuelin sähköisen lentopolttoaineen (eSAF) tuotantolaitokseen sekä laitosten yhteisvaikutukset, laaditaan kuitenkin myös tässä hankkeessa Natura-arviointi.

21.3.1.1 Vaikutusalue

Laitosalue sekä sen vaatimat tukitoiminnot (satamalaituri, voimajohto ja johtoalue sekä hiilidioksidin siirtoputki) arvioidaan suojelualueisiin pääosin samalla tavalla. Näin ollen vaikutusarvioinneissa on vaikutuksesta riippuen tarkastelualueena laitosalue ja sen vaatimien tukitoimintojen alue sekä sen lähiympäristö. Vaikutukset suojelualueisiin arvioidaan siltä osin kuin ne sijaitsevat voimajohtoalueen läheisyydessä sekä niiden suojelualueiden osalta, joiden suojeluperusteisiin hankkeesta mahdollisesti arvioidaan kohdistuvan vaikutuksia. Lähtökohtaisesti vaikutusalue on enintään noin 100 metriä laitosalueesta ja laiturista sekä voimajohdon ja hiilidioksidin siirtoputken keskilinjasta.

21.3.2 Ekologiset yhteydet

Ekologinen yhteys on riippuvainen kunkin lajin elinkierron erityispiirteistä, joille olennaista ovat yhteyden elinympäristötyyppi, yhteyden leveys ja jatkuvuus sekä yhteyttä ympäröivien alueiden laatu. Ekologisen verkoston toimivuuden kannalta on siis oleellista tunnistaa lajiston erilaiset elinympäristövaatimukset. Osa lajistosta on herkempää ihmistoiminnan vaikutukselle ja pyrkii välttämään muokattuja ympäristöjä, osa taas hyötyy ihmistoiminnan luomista pienympäristöistä, kuten voimalinjojen alle muodostuneista käytävistä tai laidunnetuista niityistä. Ekologisesti merkittävä yhteys ei näin ollen ole aina määriteltävissä yksiselitteisesti metsäisten alueiden luomaksi verkostoksi, vaan kokonaisuuden kannalta verkostoon olisi hyvä kuulua pienempien elinympäristötyyppien mosaiikkikeskittyviä. Pääsääntöisesti ekologinen käytävä toimii sitä paremmin mitä leveämpi ja parempi-laatuinen se on.

Ekologinen verkosto on luontoselvityksessä erityisesti huomioitava luonnonarvo ja luonnon rakennepiirre. Luontotyyppien ja lajeille tärkeiden elinympäristöjen heikkenemistä ja häviämistä ehkäistään säilyttämällä mahdollisimman laajoja ekologisia kokonaisuuksia ja turvaamalla niiden välisiä yhteyksiä. Nämä ekologiset verkostot voivat olla yleispiirteeltään joko puustoisia tai avoimia tai käsittää erilaisia vesiympäristöjä (nk. siniverkosto). Ekologinen verkosto muodostuu luonnon ydinalueista ja niiden välisistä yhteyksistä, ja sitä

voidaan tapauskohtaisesti tarkastella tiettyjen luontotyyppien ja/tai lajien kannalta. (Mäkelä & Salo 2024)

Ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa tarkastellaan hankkeen rakentamisen- ja toiminnan aikaiset sekä toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset ekologisten verkostojen kannalta, huomioiden yhteisvaikutukset muihin lähialueella oleviin ja vireillä oleviin hankkeisiin. Huomioon otetaan myös niin sanottu nollavaihtoehto, jossa hanketta ei toteuteta.

Ekologista verkostoa laitosalueen ja voimajohtoreittien läheisyydessä tarkastellaan ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa alueelta pääasiallisesti saatavissa olevien paikkatieto- ja tausta-aineistojen karttatarkastelun perusteella. Tarkasteltavia tekijöitä ovat esimerkiksi puuston peitteisyys, erilaiset elinympäristökuviot, vesistöyhteydet sekä ihmisvaikutteisten alueiden sijoittuminen. Eri lajiryhmille hankkeessa tehdyt maastonselvitykset voivat antaa myös lisätietoja selvitysten tueksi. Arvioinnissa hyödynnetään seudulle esimerkiksi maakuntakaavaa varten laadittuja aiempia selvityksiä, erityisesti tunnistetuista ekologisten yhteyksien ydinalueista. YVA-selostuksessa tuodaan esiin, minkälaisia luontoalueita ekologinen yhteys yhdistää, mitä lajeja se hyödyttää ja minkälaista maankäyttöä yhteyden alueelle tai lähiympäristöön voidaan suositella ilman, että yhteyden toiminnallisuus vaarantuu.

Ydinalueiden rakenteellinen kytkeytyvyys tarkoittaa, että niiden välillä on katkeamaton, liikkumiseen soveltuva yhteys. Rakenteellisen kytkeytyvyyden laatua voidaan tarkastella mittaamalla kytkeytyneiden ydinalueiden välisiä etäisyyksiä. Etäisyys ei kuitenkaan kerro yhteyden toiminnallisesta kytkeytyvyydestä eli lajien kyvystä hyödyntää sitä.

Tarkasteltaessa vaikutuksia ekologiin yhteyksiin tulee muistaa, että yhteydet eivät ole tarkasti rajautuneita tai maakunnan rajoja noudattelevia. Ekologiseksi yhteydeksi soveltuvien alueiden laajuus ja niihin liittyvät muut tarpeet (esimerkiksi katkeamaton puustoinen yhteys) ovat useasti lajikohtaisia, eikä ekologiin yhteyksiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnilla voi näin ollen yleisesti korvata lajikohtaisten kulkuyhteyksien tarkastelua.

Vaikutusten arviointi tehdään asiantuntija-arviona vertailemalla sanallisesti vaihtoehtojen VE1a, VE1b, VE2a ja VE2b vaikutuksia. Vaikutusarvioinnin menetelmänä käytetään IMPERIA-hankkeessa esiteltyä menettelytapaa (Marttunen ym. 2015). Arvioinnista vastaa biologi, jolla on kokemusta vastaavista vaikutusarvioinneista.

21.3.2.1 Vaikutusalue

Laitosalue sekä sen vaatimat tukitoiminnot (satamalaituri, voimajohto ja johtoalue sekä hiilidioksidin siirtoputki) arvioidaan ekologiin yhteyksiin pääosin samalla tavalla. Näin ollen vaikutusarvioinneissa on vaikutuksesta riippuen tarkastelualueena laitosalue ja sen vaativien tukitoimintojen alue sekä sen lähiympäristö. Lähtökohtaisesti vaikutusalue on enintään noin 100 metriä laitosalueesta ja laiturista sekä voimajohdon ja hiilidioksidin siirtoputken keskilinjasta. Ekologisten yhteyksien ja luonnonalueiden pirstoutumisen kohdalla vaikutukset arvioidaan kuitenkin laajemmin.

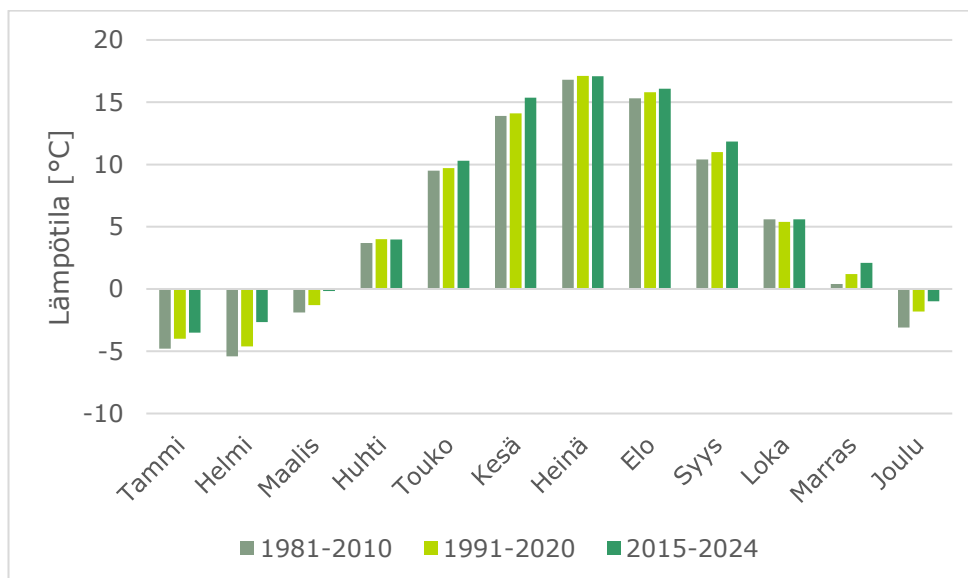
22 ILMASTO JA ILMASTORISKIT

22.1 Nykytila

Hankealue sijaitsee Satakunnassa eteläboreaalaisella ilmastovyöhykkeellä. Maakunnalle on ominaista kahtiajako merelliseen rannikkoon ja mantereiseen sisämaahan. Vuoden keskilämpötila on rannikolla noin 6 celsiusastetta ja maakunnan koillisosassa noin 4 celsiusastetta. Lämpimin kuukausi on heinäkuu, jolloin keskilämpötila on tavallisesti 16–17 celsiusastetta. Hellepäiviä on sisämaassa keskimäärin 17 kesässä ja rannikolla hieman vähemmän. Vuotuinen sademäärä vaihtelee rannikon alle 600 millimetristä koillisosan noin 700 millimetriin. Sateisimpia kuukausia ovat yleensä heinäkuu ja lokakuu 75–80 millimetrin keskimääräisellä sademäärällä. Kasvukausi kestää lähes 200 vuorokautta alkaen rannikolla ja saaristossa sisämaata myöhemmin. (Ilmasto-opas 2022).

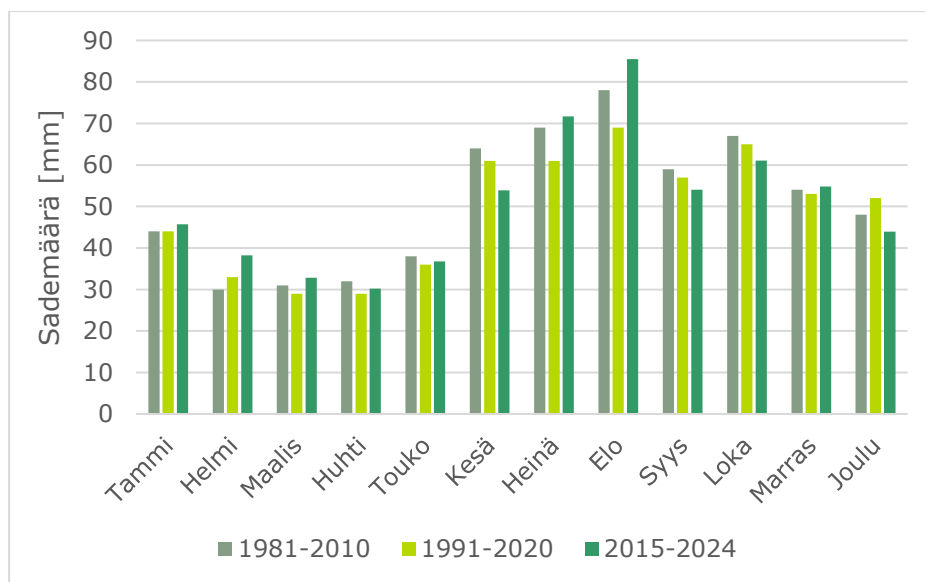
Ensilumi saadaan Satakunnan koillisosassa yleisesti marraskuun puolivälissä ja rannikolla marraskuun jälkeen. Pysyvä lumipeite saapuu joulukuun puolivälin ja tammikuun puolivälin tienoilla edeten koillisosasta kohti rannikkoseutua. Lumipeitteen paksuus vaihtelee etelä- ja keskiosan 20–30 senttimetristä pohjoisosien 30–40 senttimetriin. Pysyvä lumipeite säilyy noin kolmesta neljään kuukautta viiptyen pisimpään koillisessa. (Ilmasto-opas 2022)

Vuosien 2015–2024 keskilämpötila oli noin 7,1 celsiusastetta ja sademäärä noin 710 millimetriä hankealueen läheisellä Rauman Pyynpään havaintoasemalla (Ilmatieteen laitos 2025a). Porin lentoaseman havaintoasema noin 40 kilometriä hankealueelta pohjoiskoilliseen on lähin, jolta on saatavilla pidemmän aikavälin lämpötilahavaintoja. Siellä vuosien 2015–2024 keskilämpötila oli 6,3 celsiusastetta (Ilmatieteen laitos 2025c), ja vertailukausien 1991–2020 ja 1981–2010 keskilämpötilat olivat 5,6 celsiusastetta (Ilmatieteen laitos 2025d) ja 5,0 celsiusastetta (Pirinen ym. 2012). Keskilämpötila on noussut vertailukaudelta toiselle 0,6 celsiusastetta ja ajanjakso 2015–2024 oli noin 0,7 celsiusastetta lämpimämpi vertailukausi 1991–2020. Keskilämpötilat ovat nousseet kaikkina kuukausina (Kuva 21-1).



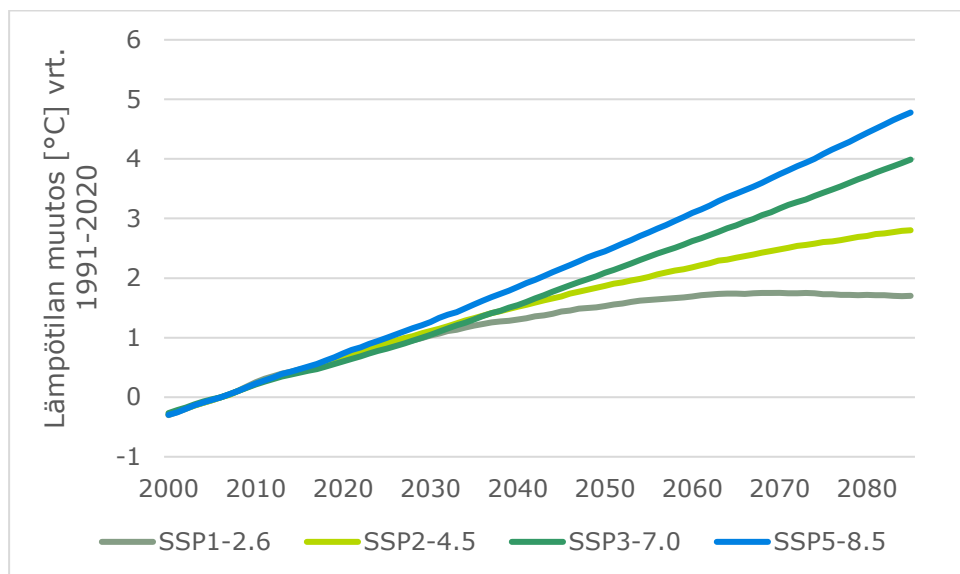
Kuva 22-1. Kuukauden keskilämpötila Porin lentoaseman havaintoasemalla vertailukausilla 1981–2010 ja 1991–2020 sekä ajanjaksolla 2015–2024. (Ilmatieteen laitos 2025c, Ilmatieteen laitos 2025d & Pirinen ym. 2012)

Kokemäen Tulkkilan havaintoasema noin 50 kilometriä hankealueelta länsikoilliseen on lähin, jolta on saatavilla kattavasti sadetilastoja. Siellä vuosien 2015–2024 keskimääräinen vuotuinen sademäärä oli 609 millimetriä (Ilmatieteen laitos 2025c). Vertailukausien 1991–2020 ja 1981–2010 vastaavat arvot olivat 589 millimetriä (Ilmatieteen laitos 2025e) ja 614 millimetriä (Pirinen ym. 2012). Sademäärä on vähentynyt 4,1 prosenttia vertailukaudelta toiselle ja lisääntynyt 3,3 prosenttia vertailukaudelta 1991–2020 ajanjaksolle 2015–2024. Keskimääräiset kuukausittaiset sadesummat eivät ole merkittävästi muuttuneet (Kuva 22-2).

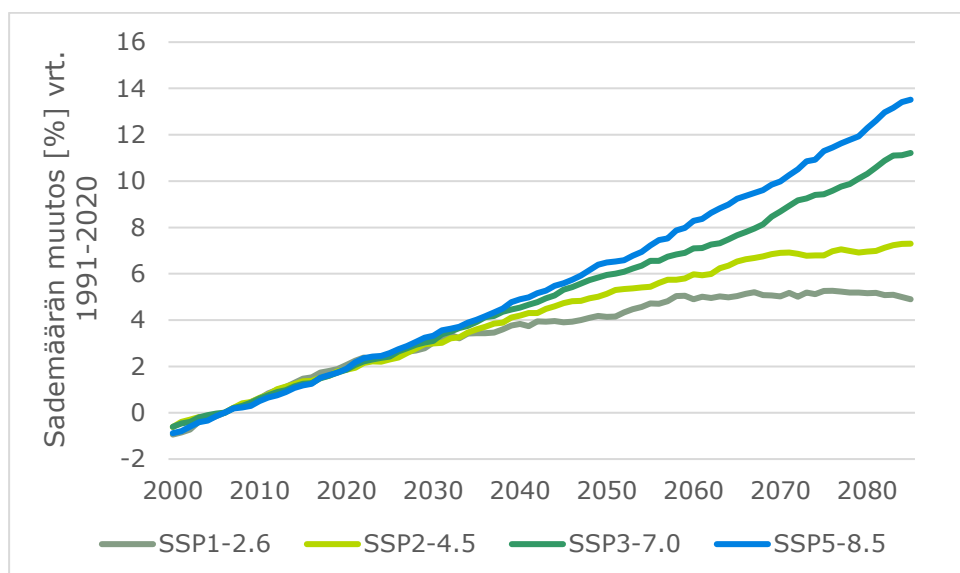


Kuva 22-2. Kuukausittainen sademäärä Kokemäen Tulkkilan havaintoasemalla vertailukausilla 1981–2010 ja 1991–2020 sekä ajanjaksolla 2015–2024. (Ilmatieteen laitos 2024d, Ilmatieteen laitos 2024e & Pirinen ym. 2012)

Hankealueella ilmaston arvioidaan lämpenevän kuluvaan vuosisadan aikana kaikkiaan noin 1,7–4,8 celsiusastetta vertailukauteen 1991–2020 verrattuna (Kuva 22-3). Vuotuisten sademäärien arvioidaan kasvavan 5–14 prosenttia (Kuva 22-4). Muutokset riippuvat maailmanlaajuisten kasvihuonekaasupäästöjen kehityksestä, jota ennustetaan niin sanotuilla SSP-skenaarioilla. (Ilmatieteen laitos 2023)



Kuva 22-3. Vuoden keskilämpötilan arvioitu muutos hankealueella erilaisten kasvihuonekaasupäästöjen kehityskulkujen mukaan vuoteen 2085 asti. Muutokset ovat verrattuna ajanjaksoon 1991–2020. (Ilmatieteen laitos 2023)



Kuva 22-4. Keskimääräisen vuotuisen sademäärän arvioitu muutos Siuntiossa erilaisten kasvihuonekaasupäästöjen kehityskulkujen mukaan vuoteen 2085 asti. Muutokset ovat verrattuna ajanjaksoon 1991–2020. (Ilmatieteen laitos 2023)

22.2 Arvioitavat vaikutukset ja käytettävät arviointimenetelmät

Arviointiselostuksessa tarkastellaan sanallisesti ja laskennallisesti hankkeen vaikutuksia ilmastomuutokseen ja ilmastomuutoksen vaikutuksia hankkeeseen. Lisäksi hankkeen merkitystä ja vaikutuksia tarkastellaan EU:n, kansallisten ja alueellisten ilmastotavoitteiden kannalta. Arvioinnissa hyödynnetään soveltuvin osin ympäristöministeriön Ilmastovaiikutusten arviointi YVA:ssa ja SOVA:ssa -raporttia (Hildén ym. 2021).

Hankkeen ilmastovaikutuksia arvioidaan laskemalla hankkeen elinkaaren aikainen hiilijalanjälki Väyläviraston infrarakentamisen vähähiilisyiden arviointimenetelmää mukaillen (Väylävirasto 2023). Hiilijalanjälki muodostuu rakentamisen ja toiminnan aikaisista sekä toiminnan päättymisen jälkeisistä materiaali- ja energiaperäisistä kasvihuonekaasupäästöistä. Rakennusvaiheessa päästöjä aiheutuu vety- ja metanointilaitosten, satama-alueen

ja voimajohtojen rakennusmateriaalien valmistuksesta ja kuljetuksista sekä rakentamiseen liittyvistä työkoneiden käytöstä ja maa-ainesten kuljetuksista. Toiminnan aikana päästöjä syntyy pääasiassa laitoksen energiankulutuksesta sekä mahdollisesta kemikaalien kulutuksesta ja jätteiden käsittelystä. Toiminnan päättymisen jälkeen niitä syntyy rakenteiden purkamisesta sekä purettujen materiaalien kuljetuksesta ja käsittelystä. Lisäksi puustoon ja maaperään kohdistuvat toimet aiheuttavat hiilinielun ja -varaston menetyksiä.

Rakentamisen ja käytöstä poiston osalta lasketaan päärakennusmateriaalien valmistuksen ja kuljetusten sekä työmaatoimintojen kasvihuonekaasupäästöt selvitysvaiheessa saatavilla oleviin tietoihin perustuen. Arvioinnissa hyödynnetään vety- ja metanointilaitosten osalta One Click LCA -ohjelmistoa, jonka avulla generoidaan tyyppilliset tehdasrakennukset. Päästökertoimet saadaan ohjelmiston päästötietokannasta. Muilta osin laskennassa hyödynnetään kansallisia infrarakentamisen (Suomen ympäristökeskus 2025a) ja talonrakentamisen (Suomen ympäristökeskus 2025b) päästötietokantoja ja muita luotettavia lähteitä. Rakentamisen vaikutuksia maaperän ja puuston hiilitaseeseen arvioidaan Suomen ympäristökeskuksen, Luonnonvarakeskuksen ja Avoin ry:n laatiman Hiilikartta-työkalun avulla (Hiilikartta 2025). Lisäksi voidaan hyödyntää Suomen ympäristökeskuksen ja Luonnonvarakeskuksen avoimia paikkatietoaineistoja.

Toiminnan aikaisten kasvihuonekaasupäästöjen laskennassa huomioidaan esimerkiksi toiminnassa kulutettavien raaka-aineiden ja kemikaalien valmistus ja kuljetus, laitosten energiankulutus, jätteiden käsittely sekä mahdolliset prosessissa syntyvät suorat kasvihuonekaasupäästöt. Laskennan tietolähteinä käytetään esimerkiksi Ecoinvent-tietokantaa sekä kansallisia infrarakentamisen ja talonrakentamisen päästötietokantoja. Sähköenergian kulutuksen osalta huomioidaan myös sähköntuotannon epäsuorat elinkaari-päästöt. Sähköenergian päästökertoimet saadaan sähkön alkuperästä riippuen joko Suomen ympäristökeskuksen laatimasta energiaskenaariosta (Suomen ympäristökeskus 2025b) tai IPCC:n raporteista (esim. Schlömer ym. 2014). Toiminnan aikaisten vaikutusten arviointi tehdään selvitysvaiheessa saatavilla olevien tietojen perusteella.

Hankkeessa muodostuvien kasvihuonekaasujen ja niistä seuraavien negatiivisten ilmastovaikutusten lisäksi tarkastellaan hankkeen mahdollisia positiivisia vaikutuksia. Uusiutuvaan energiaan tai ydinenergiaan perustuvaa sähköä hyödynnettäessä e-metaanin tuotannossa syntyy hyvin vähän tai ei lainkaan suoria kasvihuonekaasupäästöjä. Korvattaessa näin tuotetulla metaanilla maakaasua voidaan saavuttaa merkittävä positiivinen ilmastovaikutus. Tuotantoprosessissa syntyvää lämpöenergiaa taas on mahdollisesti mahdollista hyödyntää kaukolämmön tuotannossa tai lähialueen teollisuudessa, jolloin voitaisiin korvata fossiilisiin polttoaineisiin perustuvaa lämmöntuotantoa. Lisäksi vedyn ja metaanin tuottamisella itsessään voi olla positiivisia vaikutuksia niiden mahdollistaessa uusiutuvalla energialla tuotetun sähkön varastoinnin.

Hankkeen ilmastovaikutusten merkittävyyttä ja suuruutta arvioitaessa huomioidaan sekä hankkeessa muodostuvat kasvihuonekaasupäästöt että hankkeen mahdolliset positiiviset ilmastovaikutukset. Kokonaisvaikutusta tarkastellaan ilmastotavoitteiden saavuttamisen näkökulmasta. Arvioinnin yhteydessä kuvataan myös mahdolliset haitallisten ilmastovaikutusten lieventämistoimenpiteet.

Ilmastonmuutoksen vaikutuksia hankkeeseen arvioidaan tarkastelemalla sään ääri-ilmiöistä aiheutuvia riskejä ja niiden vaatimia sopeutumistoimia. Riskejä voivat aiheuttaa esimerkiksi lämpötilojen nousu ja sademäärien kasvu. Lämpötilan nousulla voi olla vaikutusta muun muassa jäähdytysprosessien mitoittamisen kannalta, kun taas lisääntyvät

sademäärät asettavat vaatimuksia hulevesien käsittelylle. Tarkastelun tietolähteinä käytetään tutkimusjulkaisuja ja avoimia paikkatietoaineistoja.

22.2.1 Vaikutusalue

Hankkeen **ilmastovaikutuksia** arvioidaan laskennallisesti huomioiden koko laitoksen elinkaaren aikana syntyvät kasvihuonekaasupäästöt. Lisäksi arvioidaan sanallisesti hankkeen sopeutumista ilmastonmuutokseen mm. kuvaamalla hankealueella mahdollisesti esiintyviä ilmastoriskejä.

23 LUONNONVAROJEN HYÖDYNTÄMINEN JA KIINTEÄT JÄTTEET

Luonnonvara tarkoittaa kaikkea luonnossa olevaa ainetta (tai ilmiötä), minkä ihminen voi ottaa käyttöönsä. Tyypillisesti luonnonvarat jaetaan uusiutuviin (esim. puu, vesi) ja uusiutumattomiin (esim. maakaasu). (Tieteen termipankki 2026).

Jätteeksi kutsutaan ainetta tai esinettä, jonka sen haltija on poistanut tai aikoo poistaa käytöstä taikka on velvollinen poistamaan käytöstä (Jätelaki 656/2011, 5 §). Jätelainsäädäntö ohjaa käsittelemään jätteitä jätehierarkian mukaan. Ensisijaisesti jätteen syntymisen ja sen haitallisuus tulee ehkäistä. Jos jätettä kuitenkin syntyy, se tulee toissijaisesti uudelleen käyttä ja kierrättää. Jos kierrätys ei ole mahdollista, tämän jälkeen vaihtoehtona on jätteen hyödyntämien energiana ja viimeisenä loppusijoitus kaatopaikalle (Jätelaki 656/2011, 8 §). Jätehierarkian tavoitteena on muun muassa luonnonvarojen säästäminen.

23.1 Nykytila

Hankkeen laitosalue ja sen ympäristö sekä voimajohtoreitit sijoittuvat toisistaan erilaiseen ympäristöön. Lisäksi laitosalueella ja voimajohtoreiteilla muodostuu toisistaan poikkeavalla tavalla jätteitä, joten osa-alueet käsitellään erikseen seuraavissa kappaleissa (23.1.1 ja 23.1.2).

Raumalla sijaitse sekä talousmetsiä että suojeltuja vanhoja metsiä. Raumalla on maapinta-alaa yhteensä 496 neliökilometriä ja vesipinta-alaa 614 neliökilometriä (Rauman kaupunki 2026a).

23.1.1 Laitosalue ja sen ympäristö

Järviuodon aluetta on laajennettu vuosien saatossa teollisuuskäyttöön ja alueelle on sijoitettu muun muassa pilaantumattomia ruoppausmassoja. Laitosalue sijoittuu ihmistoiminnan muokkaamalle, mutta rakentamattomalle alueelle, joka on pääasiassa täyttömaata. Laitosalueen esirakentamistoimia on tehty päätöksen VARELY/6562/2024 mukaisesti ja alueen louhinnasta syntyneitä murskattua kiviainesta on käytetty laitosalueen esirakentamisessa. Laitosalueella ei ole ollut purettavia rakenteita, joten YVA:n mukaisen hankkeen rakentamisen aikana ei synny purkujätettä.

23.1.2 Voimajohtoreitit

Voimajohtoreitit sijoittuvat vaihtelevaan ympäristöön merenrannalta sisämaahan. Nykytilanteessa voimajohtoreitit sijoittuvat pääasiassa viljelyspeltomaisemaan sekä talousmetsiin. Nykytilanteessa luonnonvaroja voidaan hyödyntää pääosin metsätaloudessa sekä maa-alana esimerkiksi virkistyskäytössä. Voimajohtoreittien vaikutusalueelle ei sijoitu luonnonvaroja hyödyttävistä toiminnoista tai resursseista kiviainesten ottoa, turvetuotantoalueita, kaivoslupia, kaivospiirejä tai valtauksia. Turvealueiden osalta kuitenkin Murtaimon Isosuo sijaitsee reitin SVE1 itäpuolella vt 12:n lähellä lähimmillään noin 250 m etäisyydellä. Isosuon kohdalla voimajohtokäytävä (nykyiset) sijoittuvat tosin metsä- ja kalliomaalle suon viereen ja SVE1 sijoittuu nykyisten voimajohtojen länsipuolelle (suo itäpuolella nykyisiä voimajohtoja).

Voimajohdon rakentamisesta aiheutuu luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuvia vaikutuksia, joita voi aiheutua sekä luonnonvarojen käytöstä että käytön estymisestä. Rakentamisessa hyödynnetään runsaasti erilaisia luonnonvaroja sekä käytetään energiaa infrastruktuurin valmistus- ja rakentamistoimenpiteissä. Luonnonvarojen hyödyntämistä

tarkastellaan mm. materiaalien hyödyntämisen sekä hankkeen tarvitsemien materiaalien kulutuksen näkökulmista.

23.2 Arvioitavat vaikutukset ja käytettävät arviointimenetelmät

YVA-selostuksessa kuvataan luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuvat vaikutukset, joita voi aiheutua luonnonvarojen käytön mahdollistumisesta tai käytön estymisestä. Arvioinnissa huomioidaan luonnonvaroja hyödyntävät elinkeinot ja virkistyskäyttö, jotka tunnistetaan hankealueesta ja sen lähialueista saatavilla olevien tietojen perusteella paikkatietopohjaisesti. Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen huomioidaan myös muun muassa ihmisiin kohdistuvassa vaikutusarviointissa (luku 14) sekä kalastoon kohdistuvassa vaikutustenarviointissa (luku 17.1.1.6). Luonnonvarojen hyödyntämisen osalta arviointi painotetaan tarkastelemaan rakentamisen myötä metsätalouskäytöstä poistuvaa maa-alaa.

Hankkeen toiminnasta syntyy jätteitä ja sivutuotteita, joiden synty, laatu ja määrä sekä toimitus jatkokäsittelyyn kuvataan, huomioiden hyötykäyttö- ja kierrätysmahdollisuudet. Jätteiden käsittelystä aiheutuvat ympäristövaikutukset arvioidaan rakentamisen ja käytön aikana muodostuvien jätteiden määrän ja laadun sekä käsittelytekniikoiden sekä hyötykäyttö- ja loppusijoitusratkaisujen perusteella. Arvioinnissa hyödynnetään teknisestä suunnittelusta sekä vastaavan kaltaisista hankkeista saatavia tietoja.

Arviointi tehdään asiantuntija-arviona luonnonvarojen hyödyntämiseen sekä teollisuuden jätteisiin erikoistuneen asiantuntijan toimesta.

23.2.1 Vaikutusalue

Vaikutuksia **luonnonvarojen käyttöön** tarkastellaan alueellisesti ja valtakunnallisesti. Voimajohtojen osalta luonnonvarojen hyödyntämistä tarkastellaan rakentamisen alueella, kun tarkastellaan metsätaloudesta poistuvaa maa-alaa. Voimajohtoalueelta raivattava metsäala arvioidaan perustuen Luonnonvarakeskuksen aineistoon ja sen pohjalta arvioidaan vaikutukset metsätalouteen, jossa otetaan huomioon myös mahdolliset kiinteistöjen pirstoutumiset.

24 ONNETTOMUUS- JA HÄIRIÖTILANTEET

24.1 Nykytila

Iso Järviluodossa ei tällä hetkellä sijaitse teollista toimintaa. Alue sijaitsee kuitenkin Rauman sataman läheisyydessä, jossa sijaitsee myös öljy- ja kemikaalisatama (2.2). Öljylaituri sijaitsee noin 0,9 kilometrin päässä laitosalueelta. Rauman sataman lähimmät vientivarastot sijaitsevat noin 0,3 kilometrin päässä laitosalueelta. Suunnitellulla hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse asutusta, kouluja, päiväkoteja leikkipuistoja tai sairaaloita. Lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat noin 1,4 kilometrin päässä ja muut herkätkohteet sijaitsevat yli 2 kilometrin päässä laitosalueelta.

Suunnitelmien mukaan johtoaukealle ja reunavyöhykkeelle ei sijoitu asuinrakennuksia tai vapaa-ajan rakennuksia. Lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat noin 33 metrin etäisyydellä voimajohdon keskilinjasta. Tarkemmat tiedot asutuksesta ja herkistä kohteista on esitetty kohdissa 14.1.2.1 ja 14.1.3.1

24.2 Arvioitavat vaikutukset ja käytettävät arviointimenetelmät

Onnettomuus- ja häiriötilanteet arvioidaan rakentamisen ja toiminnan aikana. Tarkasteluun sisältyy kaikki hankekokonaisuuden toiminnot mukaan lukien suunnitellut satamatoiminnot sekä laiva- ja tieliikenne tarkoituksenmukaisessa laajuudessa. Tunnistettujen riskien mahdolliset ympäristövaikutukset arvioidaan. Arvioinnin tulosten perusteella esitetään keinoja onnettomuus- ja häiriöriskien estämiseksi ja seurausten lieventämiseksi. Vaikutusarvion tulokset otetaan huomioon toiminnan jatkosuunnittelussa. Myös rakentamisen aikaiset ympäristöriskit ja niiden vaikutukset arvioidaan.

Rakentamisen aikaiset ympäristöriskit liittyvät tyypillisesti mm. polttoaineiden- ja jätteiden käsittelyyn. Vedyn ja metaanin tuotannon merkittävimmät vaarat liittyvät kemikaalien vuotoihin, tulipalo- sekä räjähdysvaaroihin. Myös satamatoiminnan riskit liittyvät usein kemikaalien käsittelyyn. Metaanin ja vedyn suunniteltujen varastointimäärien perusteella toiminta on laajamittaista. Voimakkaiden myrskyjen aiheuttama puiden kaatuminen voimalinjojen päälle ja niiden vaurioituminen aiheuttaa voimajohtojen käytön aikaiset merkittävimmät riskit. Tie- ja laivaliikenteen riskit liittyvät liikennemuodoille tyypillisiin onnettomuuksiin. Arvioinnissa huomioidaan mahdolliset yhteisvaikutukset lähialueella sijaitsevien toimintojen kanssa.

Hankkeen ympäristöonnettomuuksien ja turvallisuusriskien tyyppi, todennäköisyys ja ympäristövaikutukset arvioidaan normaali- ja häiriötilanteessa. Onnettomuuksien todennäköisyys arvioidaan esimerkiksi seuraavasti:

- hyvin todennäköinen: kuukausittain tai useammin
- todennäköinen: kerran vuodessa tai useammin
- mahdollinen: voi tapahtua kerran 10 vuodessa
- epätodennäköinen: kerran 20 vuodessa
- hyvin epätodennäköinen: laitoksen eliniän aikana.

Tunnistettujen onnettomuus- ja häiriötilanteiden ennaltaehkäisy, niihin varautuminen ja onnettomuuden seurausten rajoittamisen kerrotaan arvioinnissa.

Onnettomuus- ja häiriötilanteiden tunnistamisessa ja niiden vaikutusten arvioinnissa huomioidaan kemikaalien ja toiminnan luonteen lisäksi YVA-ohjelmasta annettava lausunto. Arvioinnin pohjana käytetään hankkeen suunnittelutietoa ja tunnistettuja onnettomuusskenaarioita ja onnettomuusseurausmallinnuksia, jos ovat saatavilla YVA-selostuksen

laatimisvaiheessa. Arvioinnissa huomioidaan myös mahdolliset yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa. Arvioinnin suorittaa teollisuusprosessien onnettomuus- ja häiriöriskeihin perehtynyt asiantuntija.

24.2.1 Vaikutusalue

Vaikutuksia turvallisuuteen tarkastellaan laitosalueella noin 1,5 kilometrin säteellä. Voimajohtojen turvallisuutta tarkastellaan noin 0,1 kilometrin säteellä

25 VAIKUTUKSET TOIMINNAN JÄLKEEN

Arviointiselostuksessa huomioidaan yleispiirteisesti hankkeen toimintojen käytöstä poisto YVA-lain edellyttämän elinkaariajattelun mukaisesti. Käytöstä poiston pitkäaikaisia vaikutuksia ympäristöön arvioidaan alustavasti saatavilla olevien tietojen perusteella.

26 NOLLAVAIHTOEHDON VAIKUTUKSET

Hankkeen toteuttamatta jättämisen osalta tarkastellaan tilannetta, jossa alue säilyy nykyisen kaltaisena eikä myöskään ohjelmassa esitettyä hanketta rakenneta. Nollavaihtoehdossa rakentamisen ja toiminnan aiheuttamat, negatiiviset tai positiiviset, ympäristövaikutukset eivät toteudu.

27 YHTEISVAIKUTUKSET

Hankealueen lähiympäristön muut toimijat tunnistetaan ja kuvataan sekä käynnissä tai suunnitteilla olevien hankkeiden tiedot tarkastetaan YVA-selostukseen. Hankkeen toiminnasta ja muista alueen toiminnoista aiheutuvat yhteisvaikutukset ympäristöön (mm. ve- sistöihin, liikenteeseen ja meluun) tarkastellaan osana vaikutusten arviointia. Yhteisvaikutusten arvioinnissa huomioidaan taulukossa esitetyt hankkeet (Taulukko 27-1).

Taulukko 27-1. Yhteisvaikutusten arvioinnissa huomioitavat hankkeet.

Nimi	Toiminnanharjoittaja	Tila
Sähköisen lentopolttoaineen (eSAF) tuotantolaitos, Rauma	Norsk e-Fuel AS	YVA-ohjelma, 17.4.2025
Järviluodon eteläosan esirakentaminen rakennuksia ja varastokenttiä varten ja Sampaanalan lahden esirakentamiseen tien rakentamista varten.	Rauma Satama Oy	Päätös VARELY/2156/2025

28 EPÄVARMUUSTEKIJÄT

Käytössä oleviin ympäristötietoihin ja vaikutusten arviointiin liittyy aina oletuksia ja yleistyksiä. Samoin käytettävissä olevat tekniset tiedot ovat vielä alustavia hankkeen ollessa esisuunnitteluvaiheessa. Tiedon puutteet voivat aiheuttaa epävarmuutta ja epätarkkuutta selvitystyössä.

Arviointityön aikana tunnistetaan mahdolliset epävarmuustekijät mahdollisimman kattavasti ja arvioidaan niiden merkitys vaikutusarvioiden luotettavuudelle. Nämä asiat kuvataan arviointiselostuksessa.

29 HAITTOJEN LIEVENTÄMINEN JA VAIKUTUSTEN SEURANTA

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn yhtenä tarkoituksena on selvittää mahdollisuuksia ehkäistä ja lieventää hankkeesta syntyviä haittoja. Arviointityön aikana selvitetään ja

esitetään mahdollisuudet ehkäistä tai rajoittaa hankkeen haittavaikutuksia esimerkiksi maankäyttöön, ihmisiin, maisemaan ja luontoon.

Vaikutusten selvittämisen yhteydessä laaditaan ehdotus hankkeen ympäristövaikutusten seurantaohjelman sisällöksi. Seurannan tavoitteena on

- tuottaa tietoa hankkeen vaikutuksista,
- selvittää, mitkä muutokset ovat seurauksia hankkeen toteuttamisesta,
- selvittää, miten vaikutusten arvioinnin tulokset vastaavat todellisuutta,
- selvittää, miten haittojen lieventämistoimet ovat onnistuneet ja
- käynnistää tarvittavat toimet, mikäli ennakoimattomia, merkittäviä haittoja esiintyy.

30 LÄHDELUETTELO

Ahlman, S. & Hankonen, E. 2021. Satakunnan viherrakenneselvitys 2021. Ahlman Grupu Oy, 113 s.

Alatalo, J. ja Sato-Ettala, A. 2014. Satakunnan maisemaselvitys. Selvitys Satakunnan maisemamaakunta- ja maisemaseutujaon tarkistamiseksi. Katson maalaismaisemaa – hanke. Satakuntaliitto. <https://satakunta.fi/wp-content/uploads/2020/12/maisemaselvitys.pdf> (30.1.2026)

Aluehallintovirasto 2016. Rauman paperitehtaan ja sataman ympäristöluvan lupamääräysten tarkistaminen, Rauman paperitehtaan ja sataman ympäristöluvan lupamääräyksen 7. mukainen selvitys, Rauma. Etelä-Suomen aluehallintoviraston päätökset 299/2026/1, 300/2016/1.

Andren, H. 1994. Effects of habitat fragmentation on birds and mammals in landscapes with different proportions of suitable habitat: A review. *Oikos* 71(3): 355–366.

ARK-Sukellus Oy 2024. Iso Järviluodon pohjoisrannan arkeologinen vedenalaisinventointi.

Aroviita J., Mitikka S., Vienonen S., 2019. Pintavesien tilan luokittelu ja arviointiperusteet vesienhoidon kolmannella kaudella. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 37/2019.

Aroviita, J., Siimes, K., Martinmäki-Aulaskari, K., Turunen, J., Hoikkala, L., Attila, J., Järvenpää, L., Järvinen, M., Lehtinen, S., Mykrä, H., Nygård, H., Takolander, A., Tolonen, K., Karttunen, K., Karjalainen, S. M., Kuoppala, M., Korhonen, P., Kulo, K., Olin, M., Ruokonen, T., Sairanen, S., Aronsuu, K., Ruuskanen, A., & Mitikka, S. 2025. Pintavesien tilan luokittelu ja arviointiperusteet vesienhoidon neljännellä kaudella Suomen ympäristökeskuksen raportteja 37/2025. Suomen ympäristökeskus.

Bender, D.J., Contreras, T.A. & Fahrig L. 1998. Habitat loss and population decline: A meta-analysis of the patch size effect. *Ecology* 79(2): 517–533.

Benitez-Lopez, A., Alkemade, R. & Verweij, P. A. 2010. The impacts of roads and other infrastructure on mammal and bird populations: a meta-analysis. *Biological Conservation* 143: 1307–1316

BirdLife Suomi ry 2026. Suomen IBA-alueet. <https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/iba/suomen-iba-alueet/> (15.1.2026)

Fahrig, L. 1997. Relative effects of habitat loss and fragmentation on population extinction. *Journal of Wildlife Management* 61(3): 603–610.

Hertell, E. 2009. Rauman kaava-alueiden muinaisjäännösinventointi 2009.

Hiilikartta 2025. Kaavoittajan karttatyökalu – Hiilikartta. Suomen ympäristökeskus, Luonnonvarakeskus ja Avoin ry. <https://hiilikartta.avoin.org/> (26.8.2025).

Hildén M., Mela H. & Saastamoinen U. 2021. Ilmastovaikutusten arviointi YVAssa ja SOVAssa - vaikutusten tunnistaminen ja johdonmukainen käsittely. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-361-257-0> (29.9.2025).

Hutri H. 2019. Rauman Pitkänjärvenojan taimenen esiintymis- ja lisääntymisalueiden karttoitus 2019.

Hyvärinen, E., Juslén, A., Kemppainen, E., Uddström, A. & Liukko, U.-M. (toim.) 2019. Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus. Helsinki. 704 s.

Ilmatieteen laitos 2023. Kuukauden keskilämpötilan ja sademäärän muutoksen ennuste. Ilmatieteen laitoksen avoin data. <https://paituli.csc.fi/download.html> (30.7.2025).

Ilmatieteenlaitos 2025a. Ilmanlaadun mittausohje 2025. Raportti. <https://doi.org/10.35614/isbn.9789523362048> (27.2.2026)

Ilmatieteen laitos 2025b. Rauman metsäteollisuuden ilmanlaadun seuranta. Rikkidioksidin ja haisevien rikkiyhdisteiden pitoisuudet Rauman Sinisaarella vuonna 2024. <https://www.rauma.fi/wp-content/uploads/2025/02/sinisaaren-ilmanlaadun-seuranta-2024-comp.pdf> (2.3.2026).

Ilmatieteen laitos 2025c. Ilmatieteen laitoksen avoin data. Havaintojen lataus, kuukausitilastot. <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/havaintojen-lataus> (29.7.2025).

Ilmatieteen laitos 2025d. Ilmatieteen laitoksen avoin data, lämpötilatilastot. <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/1991-2020-lamportilatilastot> (29.7.2025).

Ilmatieteen laitos 2025e. Ilmatieteen laitoksen avoin data. Sadetilastot. <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/1991-2020-sadetilastot> (29.7.2025).

Ilmatieteen laitos. 2026a. Vedenkorkeustilastot. <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/vedenkorkeustilastot> (27.2.2026)

Ilmatieteen laitos. 2026b. Vedenkorkeustilastot. <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/jaati-lastot> (27.2.2026)

Ilmasto-opas 2022. Satakunta – merellistä ja mantereista ilmastoa. <https://www.ilmasto-opas.fi/artikkelit/satakunta-merellista-ja-mantereista-ilmastoa> (29.7.2025).

Inkala, A. 2014. Järviluodon pengertien vaikutukset virtauksiin ja jäteveden kulkeutumiseen. Suomen Ympäristövaikutusten Arviointikeskus Oy. 23 s.

Järvi- ja meriwiki 2026. [https://www.jarviviiki.fi/wiki/Äyhönjärvi_\(83.016.1.005\)](https://www.jarviviiki.fi/wiki/Äyhönjärvi_(83.016.1.005)) (2.3.2026).

Kipinä, M ja Salokannel I. 2021. Varsinais-Suomen ja Satakunnan vesienhoidon toimienpideohjelma vuosille 2022–2027. Elinkeino-, liikenne ja ympäristökeskuksen raportteja 44/2021.

Koekalastusrekisteri 2026. (27.1.2026)

Kontula, T. & Raunio, A. (toim.) 2018. Suomen luontotyyppien uhanalaisuus. Luontotyyppien punainen kirja. Suomen ympäristökeskus ja Ympäristöministeriö. Suomen ympäristö 5/2018. Osat 1 ja 2.

Koskimies, P. 2009. Voimajohtoukeden arvokkaat lintualueet: suojeluarvon ja törmäysriskin arviointi. Fingrid Oyj. 115 s

Kuntien avainluvut n.d. Tilastokeskus. <https://stat.fi/tup/alue/kuntienavainluvut.html#?active1=SSS&year=2025&active2=KU684> (13.1.2026)

KVVY 2018. Rauman edustan merialueen kalataloudellinen velvoitetarkkailu vuosina 2013–2017. Tutkimusraportti nro 857/18.

KVVY 2022. Rauman edustan merialueen kalataloudellinen velvoitetarkkailu vuosina 2018-2021. Tutkimusraportti nro 571/22.

KVVY 2024. Järviluodon pengertien rakentamisen kalataloudellinen tarkkailu 2023.

Leivo, M., Asanti, T., Koskimies, P., Lammi, E., Lampolahti, J., Mikkola-Roos, M. & Virolainen, E. 2002. Suomen tärkeät lintualueet FINIBA. BirdLife Suomen julkaisuja nro 4. Suomen graafiset palvelut, Kuopio. 142 s.

Lentopaikat 2026. Suomen lentopaikat. <https://lentopaikat.fi/> (16.3.2026)

Luonnonvarakeskus LUKE 2025. Suden kanta-arvion tietoaineistot ja tulokset reviireit-
tään vuonna 2025. Suden kanta-arvion reviiiriliite, PDF-tiedosto. [https://lukepub-lic.blob.core.windows.net/\\$web/MNGMT/COMM/gold/susikanta-arviot/reviirisivut/susi-kanta_2025_reviiritiedot.pdf](https://lukepub-lic.blob.core.windows.net/$web/MNGMT/COMM/gold/susikanta-arviot/reviirisivut/susi-kanta_2025_reviiritiedot.pdf) (15.1.2025)

Marjakangas, E., Johnston, A., Santangeli, A., & Lehikoinen, A. 2024. Bird species' tolerance to human pressures and associations with population change. Global Ecology and Biogeography, 33, e13816. <https://doi.org/10.1111/geb.13816>

Marttunen, M., Grönlund, S., Hokkanen, J., Jantunen, J., Karjalainen, T. P., Luodemäki, S., Mustajoki, J., Neste, J., Saarikoski, H., Vallius, E., Vartia, M., Vehmas, A. & Vienonen, S. 2015. Hyviä käytäntöjä ympäristövaikutusten arvioinnissa. Imperiahankkeen yhteenveto. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 39/2015.

Merialuesuunnitelma 2026a. Merialuesuunnitelma 2030. Merialuesuunnitelma. <https://meriskenaariot.info/merialuesuunnitelma/suunnitelma-johdanto/>(27.2.2026)

Merialuesuunnitelma 2026b. Lainsäädäntö ja ohjaus. Merialuesuunnitelma. (25.2.2026) <https://meriskenaariot.info/merialuesuunnitelma/lainsaadanto-ja-ohjaus/>

Merialuesuunnitelma 2026c. Suomen merialuesuunnitelma 2030 on hyväksytty. Julkaistu 18.12.2020. (27.2.2026) <https://merialuesuunnittelu.fi/ajankohtaista/suomen-merialuesuunnitelma-2030-on-hyvaksytty/>

Merilogistiikan tutkimuskeskus 2023. Kokoomajulkaisu 2023. Satakunnan ammattikorkeakoulu. PDF-julkaisu. https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/803984/2023_D_6_merilogistiikka.pdf?sequence=1&isAllowed=y (14.1.2026)

Museovirasto 2026a. Karttapalvelu. <https://kartta.museoverkko.fi/#> (2.2.2026)

Museovirasto 2026b. Maailmanperintökohteet Suomessa. <https://www.museovirasto.fi/fi/tietoa-meista/kansainvalinen-toiminta/maailmanperintokohteet-suomessa> (2.2.2026)

Museovirasto 2026c. Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY. https://www.rky.fi/read/asp/r_default.aspx (2.2.2026)

Museovirasto 2026d. Rakennusperintö. https://www.kyppi.fi/palveluikkuna/rapea/read/asp/r_kohde_det.aspx?KOHDE_ID=203934 (2.2.2026)

Museovirasto 2026e. Arkeologiset kohteet. https://www.kyppi.fi/palveluikkuna/mjreki/read/asp/r_default.aspx (5.2.2026)

Muuritutkimus Oy 2024. Rauma, Järviluoto 1 ja 2. Ensimmäisen maailmansodan aikaisen linnoitusvarustusten dokumentointi 2024.

Mäkelä, K. & Salo, P. 2024. Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi – Opas tekijälle, tilaajalle ja viranomaiselle, 2. korjattu painos. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 43/2023.

Naapurina voimajohto 2020. Fingrid. PDF-julkaisu. https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/julkaisut/fingrid_naapurina_voimajohto_2020.pdf

Paikkatietoikkuna 2026. Maanmittauslaitoksen historialliset ilmakuvat. <https://kartta.paikkatietoikkuna.fi/> (15.1.2026)

Piepponen, H., Laamanen-Nicolas, L., Korpinen, S., Back, M., Ekeboom, J., Suomela, J., Lahtinen, T., Paavilainen, P. & Rinne, H. (2024). Suomen meriympäristön tila 2024. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 35/2024. Suomen ympäristökeskus.

Pirinen ym. 2012. Tilastoja Suomen ilmastosta 1981–2010. <http://hdl.handle.net/10138/35880> (29.7.2025).

Pölönen, I. & Perho, J. 2018. YVA-oikeus. Uudistunut ympäristövaikutusten arviointimenettely. Edita Publishing Oy, Keuruu.

Ramboll Finland Oy 2023. Satakunnan rakennetut kulttuuriympäristöt. Maakunnallisesti merkittävien rakennettujen kulttuuriympäristöjen päivitys- ja täydennysinventointi 2023.

Ramboll Finland Oy 2026. Onnettomuudet kartalla. <https://mobilityanalytics.ramboll.com/onn/poliisi/>

Rauman kaupungin laaja hyvinvointikertomus 2021–2025. 2025. Rauman kaupunki. PDF-julkaisu. <https://www.rauma.fi/wp-content/uploads/2025/05/rauman-kaupungin-laaja-hyvinvointikertomus-2021%E2%80%942025.pdf> (14.1.2026).

Rauman kaupunki 2024. Rauman keskustan ilmanlaatu 2023. Raportti. https://www.rauma.fi/wp-content/uploads/2024/12/rauman_keskustan_ilmanlaatu_2023.pdf (2.3.2026).

Rauman kaupunki 2025a. Lakari eteläinen -asemakaava ja asemakaavamuutos, ehdotus 10.12.2025. Rauman kaupunki. <https://www.rauma.fi/wp-content/uploads/2025/12/26-006-kaavakartta-ehdotus-10.12.2025.pdf>

Rauman kaupunki 2025b. Ulkoilureitit. Maanpään luontopolku, Rauma. Verkkojulkaisu. <https://www.rauma.fi/kulttuuri-ja-vapaa-aika/liikunta/liikuntatilat-ja-paikat/ulkoliikunta-paikat-ja-alueet/ulkoilureitit/#cat=Retkeily%20ja%20vaellus-main,Retkeily,23258214,23258215,Luontopolut%20ja%20teemareitit,Py%C3%B6r%C3%A4ily-main,Py%C3%B6r%C3%A4retket,Maastotopy%C3%B6r%C3%A4ily,23258220,23258221,23258222,23258223,Juoksu%20ja%20rullaluistelu-main,23258225,Juoksu,23258227,23258228,Talviaktiviteetit-main,23258235,23258236,23258237,23258238,Maastohiihto,23258240,23258241,23258243,23258244,23258245,23258246,23258247,23258248,23258249,23258250,23258251,23258252,23258253,23258254,23258255,23258256,23258257,23258258,23258259,23258261,23258700,23258707,51841299,51841321,800222443,801957703,801957723,804165479&filter=r-fullyTranslatedLangus-,r-openState-,sb-sortedBy-0&ipd=801775892&zc=10.,21.58264,61.14456> (15.1.2026).

Rauman kaupunki 2026a. Avaintiedot. <https://www.rauma.fi/asiointi-ja-paatoksen-teko/tietoa-raumasta/avaintiedot/> (13.1.2026)

Rauman kaupunki 2026b. Ilmanlaatu. Verkkojulkaisu. <https://www.rauma.fi/asuminen-ja-rakentaminen/ymparisto/ymparistonsuojelu/ilmanlaatu/> (2.3.2026).

Rauman kaupunki 2026c. Rauman kaupungin karttapalvelu, asemakaavoitus. <https://opaskartta.rauma.fi/ims/> (25.2.2026).

Rauman maalaiskunnan metsästysseura n.d. Riistanhoitoa ja metsästystä vuodesta 1943. Verkkojulkaisu. <https://www.rmmsry.fi/> (15.1.2026)

Rauman satama Oy n.d.a Nesteet. <https://portofrauma.com/palvelut/lastinkasittely/nesteet/> (14.1.2026).

Rauman satama Oy n.d.b Palvelut. <https://portofrauma.com/palvelut/> (16.2.2026)

Satakuntaliitto 2007. Satakuntalaiset kulttuuriympäristöt (28.5.2007). <https://satakunta.fi/alueidenkaytto/voimassa-olevat-maakuntakaavat/satakunnan-maakuntakaavan-aineistot-ja-selvitykset/> (5.2.2026)

Satakuntaliitto 2014. Satakunnan maakuntakaava. Karttalehti C, pdf-julkaisu. https://satakunta.fi/wp-content/uploads/2020/12/MK_13_3_2013_Lehti_C.pdf (16.1.2026)

Satakuntaliitto 2019a. Kaavamerkinnot ja -määräykset, Satakunnan vaihemaakuntakaava 1. Satakuntaliitto. <https://satakunta.fi/wp-content/uploads/2021/09/merkinnat-ja-maaraykset-VMK1.pdf>

Satakuntaliitto 2019b. Kaavamerkinnot ja -määräykset, Satakunnan vaihemaakuntakaava 2. Satakuntaliitto. https://satakunta.fi/wp-content/uploads/2021/09/VMK2_kaava-merkinnat-ja-maaraykset.pdf

Satakuntaliitto 2025. Satakunta-strategia. Satakunnan maakuntaohjelma 2026–2029. Satakunta suunnitelmaa. PDF-julkaisu. www.satakunta.fi/aluekehitys/strategiat-ja-ohjelmat/maakuntaohjelma-2026-2029/ (viitattu 7.1.2026)

Satakuntaliitto 2026a. Vireillä olevat maakuntakaavat. Satakuntaliitto. <https://satakunta.fi/alueidenkaytto/vireilla/> (21.1.2026)

Satakuntaliitto 2026b. Valmisteluvaihe. Satakuntaliitto. <https://satakunta.fi/alueidenkaytto/vireilla/valmistelu/> (21.1.2026)

Satakuntaliitto 2026c. Merialuesuunnittelu. Satakuntaliitto. <https://satakunta.fi/alueidenkaytto/merialuesuunnittelu/> (27.2.2026)

Satakuntaliitto 2026d. Voimassa olevat maakuntakaavat. <https://satakunta.fi/alueidenkaytto/voimassa-olevat-maakuntakaavat/satakunnan-maakuntakaavan-aineistot-ja-selvitykset/> (5.2.2026)

Schlömer ym. 2014. Technology-specific Cost and Performance Parameters. Annex III. https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ipcc_wg3_ar5_annex-iii.pdf (6.10.2025).

Seaside Industry Park n.d. (14.1.2026) Kaikki menestystekijät samalla alueella. Verkkojulkaisu. <https://www.seasideindustry.com/fi/alueenesittely> (14.1.2026).

Sitowise 2025. Rauman Järviluodon satama-alueen liikenneselvitys. <https://www.rauma.fi/wp-content/uploads/2025/04/jarviluodon-liikenneselvitys-25.2.2025.pdf> (13.2.2026)

Sosiaali- ja terveysministeriö 1999. Ympäristövaikutusten arviointi. Ihmisiin kohdistuvat terveydelliset ja sosiaaliset vaikutukset. Oppaita 1999:1

Suomen Lajitietokeskus 2025. Laji.fi-sivuston tietokantapyyntö 3.12.2025. Tunniste: <http://tun.fi/HBF.114257>.

Suomen Lajitietokeskus 2026. Laji.fi-sivuston tietokantapyyntö 15.1.2026. Tunniste: <http://tun.fi/HBF.115770>.

Suomen metsäkeskus 2026. Erityisen tärkeät elinympäristökuviot. <https://www.metsaan.fi/paikkatietoaineistot> (15.1.2026)

Suomen ympäristökeskus 2025a. Infrarakentamisen päästötietokanta 2025. <https://co2data.fi/infra/> (6.10.2025).

Suomen ympäristökeskus 2025b. Talonrakentamisen päästötietokanta 2025. <https://co2data.fi/rakentaminen/> (6.10.2025).

Suomen ympäristökeskus 2026. Ympäristöhallinnon avoimet tietoaaineistot. Ympäristötiedon hallintajärjestelmä Hertta. www.syke.fi/avointieto

- 1.) Vedenlaaturekisteri Vesla (23.2.2026)
- 2.) Vesienhoidon 3. suunnittelukauden tietojärjestelmä (16.1.2026)
- 3.) Pohjaeläinrekisteri (27.1.2026)
- 4.) Avoimet rajapinnat (15.1.2026)
- 5.) Pohjavesialueet (23.2.2026).

Sweco 2021. Rauman vesihuoltolaitoksen toiminta-alue. Kartta, PDF-julkaisu, 5.2.2021. <https://www.rauma.fi/wp-content/uploads/2024/05/paivitetty-rauman-alueen-toiminta-alue-101-5.2.2021.pdf> (24.2.2026)

Sweco Oy. 2025. Norsk e-Fuel AS, sähköisen lentopolttoaineen (eSAF) tuotantolaitos, Ympäristövaikutusten arviointiohjelma. <https://www.ymparisto.fi/fi/osallistu-ja-vai-kuta/ymparistovaikutusten-arviointi/sahkoisen-lentopolttoaineen-esaf-tuotantolaitos-rauma> (1.2.2026)

Tieteen termipankki 2026. Ympäristötieteet. Luonnonvara. <https://tieteentermipankki.fi/wiki/Ymparistotieteet:luonnonvara> (12.1.2026)

Traficom 2026 Lentoesteet. <https://www.traficom.fi/fi/liikenne/ilmailu/lentoesteet?toggle=Milloin%20minun%20on%20haettava%20lentoestelupaa%3F> (16.3.2026).

Tukes 2024. Vedyn käsittelyn ja varastoinnin turvallisuus. Verkkojulkaisu. <https://tukes.fi/vedyn-kasittelyn-ja-varastoinnin-turvallisuus#vety-kemikaalina> (18.2.2026)

Turkki, H. 2023. Rauman merialueen tarkkailututkimus vuosiraportti 2022. Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy. Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy:n julkaisuja 116-25-6946.

Turkki H., 2024a. Rauman merialueen kasviplanktonin tarkkailututkimus vuonna 2023. Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy:n julkaisuja 116-24-7886.

Turkki H., 2024b. Rauman merialueen tarkkailututkimus, vuosiraportti 2022. Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy:n julkaisuja 116-24-10282.

Turkki H., 2025. Rauman merialueen tarkkailututkimus, vuosiraportti 2024. Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy:n julkaisuja 116-25-6946.

Työ- ja elinkeinoministeriö 2022. Hiilineutraali Suomi 2035– kansallinen ilmasto- ja energiastrategia. <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-327-811-0>. (viitattu 21.1.2026)

Valtioneuvosto 2023. Vahva ja välittävä Suomi: Pääministeri Petteri Orpon hallituksen ohjelma 20.6.2023. <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-383-763-8> (viitattu 21.1.2026)

VELMU-karttapalvelu 2026. <https://velmu.syke.fi/> (27.1. 2026, 23.2.2026)

Vieraslajit.fi 2026. Vieraslajiportaali. <https://vieraslajit.fi/> (18.2.2026)

Vilén, R., Vasko, V., & Nuotio, K. 2015. Satakunnan maakunnallisesti arvokkaat lintualueet 2006–2014. Porin Lintutieteellinen Yhdistys ry & Rauman Seudun Lintuharrastajat. 303 s.

Vahteri, P ja Savoila, M. 2024. Rauman merialueen makrofyyttiseuranta 2023. Varsinais-Suomen vesistösuojeluyhdistys Oy.

Väre, S. & Krisp, J. 2005. Ekologinen verkosto ja kaupunkien maankäytön suunnittelu. Ympäristöministeriö, Suomen Ympäristö 780.

Väylävirasto 2023. Infrarakentamisen vähähiilisyys arviointimenetelmä. Väyläviraston ohjeita 43/2023. <https://vayla.fi/suunnittelu-rakentaminen/hankkeiden-suunnittelu/paastolaskenta> (29.9.2025).

Väylävirasto 2026a. Suomen väylät – avoimet aineistot. <https://suomenvaylat.vayla.fi/>

Väylävirasto 2026b. Tavaraliikenteen kuljetusvirrat 2025 https://vayla.fi/documents/25230764/55126781/Rautateiden%20tavaravirrat%202025_090126.pdf/70f195e0-2177-58d0-dd9f-ed91f31f60a2/Rautateiden%20tavaravirrat%202025_090126.pdf?t=1767964023476 (16.2.2026)

WSP 2025. Rauman Järviluodon maisemaselvitys.

WSP Finland Oy. 2025a. Rauman Satama Oy. Uusi manneryhteys Rauman satama-alueelta Iso Järviluotoon. Vesilain ja ympäristönsuojelulain mukainen hakemus.

WSP Finland Oy. 2025b. Rauman Satama Oy, Iso Järviluodon ja mantereen välinen uusi manneryhteys. Hydrologinen mallinnus. Raportti 321210, REV: A0.

Ympäristöministeriö 1992. Maisemanhoito. Maisema-alueueryhmän mietintö Osa I. Ympäristöministeriön mietintö 66/1992. <https://helda.helsinki.fi/items/6675faaf-c530-4bc2-8da8-b83e3668cd3c> (30.1.2026)

Ympäristöministeriö n.d.a. Luonnonsuojelualueet <https://ym.fi/luonnonsuojelualueet> (19.3.2026).

Ympäristöministeriö n.d.b. Natura 2000 -verkosto turvaa monimuotoisuutta. <https://ym.fi/natura-2000-verkosto> (19.3.2026).