

Utajärven Mustikkakankaan vihreän vedyn jalostamo- hanke

Ympäristövaikutusten arviointiohjelma
Vetyalfa Oy



NÄHTÄVILLÄOLO JA YHTEYSTIEDOT

Arviointiohjelma on nähtävillä seuraavissa paikoissa:

- Lupa- valvontavirasto (Linnankatu 1 -3, 90100 Oulu)
- Utajärven asiointipiste (Vanhatie 1, 91600 Utajärvi)
- Utajärven kirjasto (Anttilantie 13, 91600 Utajärvi)
- Vaalan kunnantalo (Vaalantie 14, 91700 Vaala)
- Vaalan kunnankirjasto (Niskantie 8, 91700 Vaala)
- Muhoksen kunnan asiointipiste (Asematie 14, 91500 Muhos)
- Muhoksen kirjasto (Muhostie 2, 91501 Muhos)

Yhteystiedot

Hankkeesta vastaava:

Vetyalfa Oy
Liiketoimintajohtaja Reija Knuutila
Puh. 050 379 3735
reija.knuutila@vetyalfa.fi

<https://vetyalfa.fi/>



Yhteysviranomainen:

Lupa- ja valvontavirasto
Emma Salo
Puh. 0295 255 647
emma.salo@lvv.fi



YVA-konsultti:

Sweco Finland Oy

Projektipäällikkö Sanna Jaatinen
Puh. +358 (0) 40 626 0509
sanna.jaatinen@sweco.fi



Koordinaattori Matti Heitto
Puh. +358 (0) 40 627 5458
matti.heitto@sweco.fi

Contents

TIIVISTELMÄ.....	I
KÄYTETYT TERMIT JA LYHENTEET	V

1. JOHDANTO	1
1.1 Hankkeesta vastaava	1
1.2 Hankkeen tausta ja tarkoitus	1
1.3 Hankkeen sijainti	1
1.4 Hankkeen aikataulu	3
1.5 Arvioitavat vaihtoehdot	3
2. HANKKEEN TEKNINEN KUVAUS	5
2.1 Hankealue	5
2.2 Toiminnan yleiskuvaus	9
2.3 Vedynerotus- ja jalostuslaitoksen tase	14
2.4 Prosessit.....	16
2.4.1 Raakavedenotto	17
2.4.2 Puhtaan veden valmistus ja käyttö	17
2.4.3 Vedyn tuotanto elektrolyysillä	18
2.4.4 Vedyn jatkojalosteen tuotanto	19
2.4.5 Prosessijäähdytys	24
2.4.6 Typen ja ilman tuotanto	26
2.4.7 Soihdu	26
2.4.8 Jätevedenkäsittely.....	27
2.4.9 Vedyn komprimointi ja varastointi	27
2.4.10 Prosessikaasujen komprimointi	27
2.4.11 Varavoiman tuotanto	27
2.4.12 Aurinkovoimala ja sähkövarasto	28
2.5 Raaka-aineet ja käyttöhyödykkeet	29
2.6 Kemikaalit ja niiden varastointi	32
2.7 Varastointimäärät	34
2.8 Jäähdytysvesikierto	37
2.9 Energian käyttö	37
2.10 Liikenne	38
2.11 Liitynnät	39
2.11.1 Tieyhteys	39
2.11.2 Vedenottolinja ja rejektivesilinja	39
2.11.3 Voimajohtoyhteys	39
2.11.4 Pistoraide	45
2.11.5 Vedyn siirtoputkisto	46
2.11.6 Muut liitynnät	46

2.12	Liittyminen muihin hankkeisiin.....	46
2.13	Toiminnan riskit	47
2.13.1	Vetyjalostamon riskit	47
2.13.2	Aurinkovoimalan riskit	48
2.14	Toiminnan päästöt.....	49
2.14.1	Jätevesipäästöt, hulevedet ja sammutusjätevedet	49
2.14.2	Päästöt ilmaan	51
2.14.3	Jätteet.....	51
2.14.4	Melu ja värinä.....	52

3. HANKKEEN RAKENTAMINEN, RAKENTAMISEN AIKAISET PÄÄSTÖT JA TOIMINNAN LOPETTAMINEN54

3.1	Rakentamisen aikataulu	54
3.2	Maarakennustyöt.....	54
3.3	Rakentamisen aikaiset toiminnot	54
3.3.1	Vedenotto- ja purkurakenteet.....	55
3.3.2	Voimajohdon rakentaminen	58
3.3.3	Aurinkovoimapuiston rakentaminen	61
3.4	Rakentamisen aikaiset päästöt	63
3.5	Toiminnan päättyminen	64

4. YVA-MENETTELY65

4.1	YVA-menettelyn osapuolet.....	65
4.2	YVA-menettelyn tavoitteet ja sisältö.....	65
4.2.1	Yleistä.....	65
4.2.2	Arviointiohjelma	66
4.2.3	Arviointiselostus	67
4.2.4	Perusteltu päätelmä	68
4.3	YVA-menettelyn aikataulu	68

5. SUUNNITELMAN TIEDOTTAMISESTA JA OSALLISTUMISESTA69

5.1	Tiedotus- ja keskustelutilaisuudet yleisölle	69
5.2	Seurantaryhmätyöskentely.....	69
5.3	Asukaskysely.....	70
5.4	YVA-lain mukainen ennakkoneuvottelu	70
5.5	Arviointiohjelman nähtävillä olo	70
5.6	Muu viestintä	71

6. HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT LUVAT, SUUNNITELMAT JA PÄÄTÖKSET72

6.1	Ympäristövaikutusten arviointi	72
6.2	Kaavoitus.....	72
6.3	Ympäristölupa	73
6.4	Vesilupa.....	74
6.5	Rakentamislupa.....	75
6.6	Kemikaalilupa	75
6.7	Lentoestelupa.....	75
6.8	Muut luvat ja velvoitteet.....	76
6.8.1	Tietä ja rataa koskevat luvat ja suunnitelmat	76
6.8.2	Maa-aineslupa.....	76
6.8.3	Natura-arviointi	77
6.8.4	Poikkeamisluvat	77

Utajärven Mustikkakankaan vihreän vedyn jalostamohanke

Päiväys: 2.2.2026

6.8.5	Kajoamisluvut.....	77
6.8.6	Voimajohdon vaatimat luvat.....	78
6.8.7	Muut luvat.....	78
7.	SUUNNITELMA YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINNISTA	80
7.1	Arvioinnin lähtökohdat ja rajaukset	80
7.2	Asiantuntemus.....	82
7.3	Vaikutusten tarkastelualue	83
7.4	Arvioitavat vaikutukset ja käytettävät menetelmät	84
7.5	Nollavaihtoehdon vaikutusarviointi.....	86
7.6	YVA-menettelyn yhteydessä laadittavat selvitykset.....	86
7.7	Rakentamisen aikaiset mahdollisesti merkittävimmät vaikutukset	86
7.8	Toiminnan aikaiset mahdollisesti merkittävimmät ympäristövaikutukset	86
8.	MAANKÄYTTÖ JA YHDYSKUNTARAKENNE	87
8.1	Nykytila.....	87
8.1.1	Alueen nykytila ja toiminnot	87
8.1.2	Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet	89
8.1.3	Maakuntakaava.....	89
8.1.4	Yleiskaava.....	97
8.1.5	Asemakaava	101
8.2	Vaikutusten muodostuminen	105
8.3	Vaikutusten arviointimenetelmät	105
9.	MAISEMA JA KULTTUURIYMPÄRISTÖ SEKÄ ARKEOLOGINEN KULTTUURIPERINTÖ	106
9.1	Nykytila.....	106
9.1.1	Maisema.....	106
9.1.2	Rakennettu kulttuuriympäristö	108
9.1.3	Arkeologinen kulttuuriperintö ja muinaisjäännökset.....	112
9.2	Vaikutusten muodostuminen	114
9.2.1	Vetjalostamon vaikutukset	114
9.2.2	Voimajohdon vaikutukset	115
9.3	Vaikutusten arviointimenetelmät	115
10.	VAIKUTUKSET IHMISTEN TERVEYTEEN, ELINOLOIHIN JA VIIHTYVYYTEEN	116
10.1	Sosiaaliset vaikutukset.....	116
10.1.1	Nykytila.....	116
10.1.2	Vaikutusten muodostuminen.....	121
10.1.3	Vaikutusten arviointimenetelmät	122
10.2	Liikennevaikutukset	123
10.2.1	Nykytila.....	123
10.2.2	Vaikutusten muodostuminen.....	128
10.2.3	Vaikutusten arviointimenetelmät	129
10.3	Meluvaikutukset.....	129
10.3.1	Nykytila.....	129
10.3.2	Vaikutusten muodostuminen.....	129
10.3.3	Vaikutusten arviointimenetelmät	129
10.4	Välke ja heijastus	130
11.	VAIKUTUKSET LUONNONYMPÄRISTÖÖN.....	131

11.1	Kasvillisuus ja eläimistö	131
11.1.1	Nykytila.....	131
11.1.2	Vaikutusten muodostuminen.....	133
11.1.3	Vaikutusten arviointimenetelmät	134
11.2	Natura- ja suojelualueet, ekologiset verkostot sekä muut luontoarvoiltaan merkittävät kohteet.....	137
11.2.1	Nykytila.....	137
11.2.2	Vaikutusten muodostuminen.....	141
11.2.3	Vaikutusten arviointimenetelmät	142
11.3	Pintavedet	142
11.3.1	Nykytila.....	142
11.3.2	Vaikutusten muodostuminen.....	146
11.3.3	Vaikutusten arviointimenetelmät	147
11.4	Maa- ja kallioperä.....	147
11.4.1	Nykytila.....	147
11.4.2	Vaikutusten muodostuminen.....	157
11.4.3	Vaikutusten arviointimenetelmät	158
11.5	Pohjavesialueet.....	158
11.5.1	Nykytila.....	158
11.5.2	Vaikutusten muodostuminen.....	159
11.5.3	Vaikutusten arviointimenetelmät	160
11.6	Ilmanlaatu.....	160
11.6.1	Nykytila.....	160
11.6.2	Vaikutusten muodostuminen.....	163
11.6.3	Vaikutusten arviointimenetelmät	163
11.7	Ilmasto ja kasvihuonekaasut	163
11.7.1	Nykytila.....	163
11.7.2	Vaikutusten muodostuminen.....	165
11.7.3	Vaikutusten arviointimenetelmät	165
11.8	Luonnonvarojen hyödyntäminen	166
11.8.1	Nykytila.....	166
11.8.2	Vaikutusten muodostuminen.....	166
11.8.3	Vaikutusten arviointimenetelmät	166
12.	HANKKEEN MUUT YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET.....	168
12.1	Onnettomuus- ja häiriötilanteiden vaikutukset	168
12.2	Valtioiden rajat ylittävät ympäristövaikutukset	168
12.3	Yhteisvaikutukset	168
12.4	Laitoksen käytöstä poiston vaikutukset.....	172
13.	VAIKUTUSTEN YHTEENVETO.....	172
14.	HAITTOJEN EHKÄISY JA LIEVENTÄMINEN	173
15.	ARVIOINNIN EPÄVARMUUSTEKIJÄT.....	173
16.	VAIKUTUSTEN SEURANTA	173
	LÄHDELUETTELO	174

Kuvaluettelo

Kuva 1-1. Hankealueen sijainti Suomen kartalla.	2
Kuva 2-1. Vetyjalostamon suunnittelualue ja hankealueen liityntöjen liityntäpisteet suunnittelualueella.	5
Kuva 2-2. Yleiskartta koko hankealueesta liityntävaihtoehtoineen.	6
Kuva 2-3. Vedenottolinjat ja sähköaseman sijainti suunnittelualueella.	7
Kuva 2-4. Vetyjalostamon (ml. aurinkovoima) suunnittelualueen raja- aus hankevaihtoehdossa VE1a.	8
Suunnittelualueen koko on kokonaisuudessaan 130 ha.	8
Kuva 2-5. Ilmakuva hankealueen pohjoisosasta.	12
Kuva 2-6. Ilmakuva hankealueen eteläosasta.	13
Kuva 2-7. Vedyn tuotannon prosessikaavio.	19
Kuva 2-8. Vedyn tuotannon prosessikaavio, sekä e-metaanin jatkojalostus vedystä.	20
Kuva 2-9. Vedyn tuotannon prosessikaavio, sekä e-metanolin jatkojalostus vedystä.	21
Kuva 2-10. Vedyn tuotannon prosessikaavio, sekä e-ammoniakin jatkojalostus vedystä.	22
Kuva 2-11. Vedyn tuotannon prosessikaavio, sekä e-SAF:n jatkojalostus vedystä.	23
Kuva 2-12. Aurinkovoimapuiston pinta-ala ja tehoarviot hankevaihtoehtojen välillä.	28
Kuva 2-13. Harustettu voimajohtopylväs (Fingrid 2025).	40
Kuva 2-14. Harustetun kaksijalkaisen pylväsrakenteen vaatima pylväsala (Fingrid 2025).	41
Kuva 2-15. Johtoalue (Fingrid 2025).	42
Kuva 2-16. Voimajohtoreitti VJ1.	43
Kuva 2-17. Voimajohtoreitti VJ2.	44
Kuva 2-18. Voimajohtoreitti VJ3.	45
Kuva 3-1. Vedenottorakenteen periaatekuva.	56
Kuva 3-2. Kaivannon tyypipöikileikkaus.	57
Kuva 3-3. Johtokaivannon työalueen periaatekuva.	58
Kuva 3-4. Poikkileikkaus johtoalueesta voimajohtoon vaihtoehtossa VJ1.	59
Kuva 3-5. Uusi voimajohto yhdessä Fingridin olemassa olevien voimajohtojen kanssa.	60
Kuva 3-6. Uuden voimajohtoon rakenne 400+110 kV vaihtoehtossa VJ2.	60
Kuva 3-7. Uusi voimajohto yhdessä Fingridin olemassa olevien voimajohtojen kanssa poikkileikkauskuvassa.	61
Kuva 3-8. Aurinkopaneelien rakenteen periaatekuva.	61
Kuva 3-9. Aurinkopaneelien perustustyytit.	62
Kuva 4-1. Ympäristövaikutusten arvioinnin vaiheet.	66
Kuva 7-1. Lähestymistapa vaikutusten merkittävyyden arviointiin (Marttunen ym. 2015).	80
Kuva 7-2. Vaikutusten tarkastelualueiden rajaukset.	84
Kuva 8-1. Corine-maanpeite kartta hankealueella.	88
Kuva 8-2. Hankealueen sijoittuminen maakuntakaavan yhdistelmäkartalle.	97
Kuva 8-3. Hankealueen sijoittuminen Kirkonkylä-Vaala 2035 osayleiskaava- alueelle.	98
Kuva 8-4. Eteläisen voimajohtoreitin VJ3 sijoittuminen Kirkonkylä-Vaala 2035 osayleiskaava-alueen vierelle.	99
Kuva 8-5. Ote Sotkajärvi-Alakylä osayleiskaavasta voimajohtoreitin VJ2 varrella.	100
Kuva 8-6. Ote Oulujokivarren rantaosayleiskaavasta voimajohtoreitin VJ3 varrella.	101
Kuva 8-7. Ote Mustikkakankaan asemakaavayhdistelmäkartasta vetyjalostamon suunnittelualueen läheisyydessä. Asemakaavayhdistelmään on yhdistetty myös Mustikkakankaan kahden asemakaavan muutoksen alueet.	102
Kuva 8-8. Mustikkakankaan asemakaavan muutos ja laajennus suurteollisuutta varten, asemakaavaluonnos.	103
Kuva 8-9. Mustikkakankaan asemakaavan muutos korttelin 511 tontilla 2.	104
Kuva 9-1. Näkymä Kajaanintien suunnalta länteen vetyjalostamon alueelle.	106
Kuva 9-2. Valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet hankealueen läheisyydessä.	108
Kuva 9-3. Hankealuetta lähimmät suojellut alueet ja kulttuuriperintökohteet vetyjalostamon suunnittelualueella sekä VJ1:n ja VJ2:n alueilla.	109

Utajärven Mustikkakankaan vihreän vedyn jalostamohanke

Päiväys: 2.2.2026

Kuva 9-4. Hankealuetta lähimmät suojellut alueet ja kulttuuriperintökohteet VJ3:n alueella.	110
Kuva 9-5. Vetyjalostamon suunnittelualueella sijaitsevat kiinteät muinaisjäännökset, Keisarintien linjaus, maakunnallisesti arvokkaan maisema-alueen raja- ja suojelualueen itäreunalla sekä Utasen voimalaitoksen RKY-alueen raja- ja suojelualueen VVE2 suhteeseen.	112
Kuva 9-6. Vuonna 2021 lidar-havaitut mahdolliset muinaisjäännöskohteet VJ3:n läheisyydessä. (Museovirasto)	114
Kuva 10-1. Vetyjalostamon suunnittelualueen, VJ1:n ja VJ2:n viereiset asuin- ja muu-kohteet.	116
Kuva 10-2. VJ3:n viereiset asuin- ja muu-kohteet.	117
Kuva 10-3. Virkistysalueet vetyjalostamon lähiympäristössä.	119
Kuva 10-4. Virkistysalueet vetyjalostamon ja VJ2:n ympäristössä.	120
Kuva 10-5. Virkistysalueet vetyjalostamon ja VJ3:n ympäristössä.	121
Kuva 10-6. Hankealueen läheisten teiden keskimääräiset vuorokausiliikennemäärät vuonna 2023.	123
Kuva 10-7. Hankealueen läheisten teiden raskaan liikenteen keskimääräiset vuorokausiliikennemäärät vuonna 2023.	124
Kuva 10-8. Rata- ja tienverkkojen sijainti vetyjalostamon suunnittelualueen lähellä.	125
Kuva 10-9. Hankealueen lähistön tieliikenneonnettomuudet onnettomuusluokan mukaan.	126
Kuva 10-10. Voimajohtoreittien VJ1 ja VJ2 läheiset tieliikenneonnettomuudet onnettomuusluokan mukaan.	127
Kuva 10-11. Voimajohtoreitin VJ3 läheiset tieliikenneonnettomuudet onnettomuusluokan mukaan.	128
Kuva 11-1. Natura-alueet ja luonnonsuojelualueet vetyjalostamon suunnittelualueen ja sen pohjoispuolisten voimajohtoreittivaihtoehtojen (VJ1 ja VJ2) läheisyydessä.	138
Kuva 11-2. Natura-alueet ja luonnonsuojelualueet vetyjalostamon suunnittelualueen ja sen eteläpuolisen voimajohtoreittivaihtoehdon (VJ3) läheisyydessä.	139
Kuva 11-3. Lähimmät linnustoalueet.	140
Kuva 11-4. Hankealueen läheisyyteen sijoittuvat pintavesimuodostumat ja valuma-alueet.	143
Kuva 11-5. Pintavedet hankealueen pohjoisosissa.	144
Kuva 11-6. Pintavedet hankealueen eteläosissa.	145
Kuva 11-7. Vetyjalostamon suunnittelualue, voimajohtolinjat VJ1 ja VJ2 sekä lähialueen topografia.	148
Kuva 11-8. Voimajohtoreitti VJ3 ja lähialueen topografia.	149
Kuva 11-9. Pintamaalajit hankealueella ja sen läheisyydessä.	150
Kuva 11-10. Pintamaalajit vetyjalostamon suunnittelualueella ja sen läheisyydessä.	151
Kuva 11-11. Jäätikkösyntyiset maaperämuodostumat.	152
Kuva 11-12. Valtakunnallisesti arvokkaat geologiset muodostumat hankealueella ja sen läheisyydessä.	153
Kuva 11-13. Hankealuetta lähimmät Maaperän tilan tietojärjestelmän kohteet.	154
Kuva 11-14. Kallioperä hankealueella sekä sen läheisyydessä.	155
Kuva 11-15. Happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys hankealueella ja sen läheisyydessä.	156
Kuva 11-16. Mustaliuske-esiintymät hankealueella ja sen läheisyydessä.	157
Kuva 11-17. Hankealuetta lähimmät pohjavesialueet.	159
Kuva 12-1. Hankealueen lähiympäristössä sijaitsevat muut hankkeet.	169
Kuva 12-2. Hankealueen ympäristön voimajohtot ja voimajohtohankkeet.	170

Taulukkoluetelo

Taulukko 2-1. Hankealueen toimintojen tilantarve.	9
Taulukko 2-2. Tiivistelmä hankekuvauksesta ja vaihtoehtoista.	9
Taulukko 2-3. Vetyjalostamon tasetaulukko (hankevaihtoehto VE1).	14
Taulukko 2-4. Vetyjalostamon tasetaulukko (hankevaihtoehto VE2).	15
Taulukko 2-5. Vetyjalostamon käyttämät raaka-aineet ja käyttöhyödykkeet.	29
Taulukko 2-6. Raaka-aineiden, lopputuotteiden ja sivu- ja välituotteiden varastointimäärät tuotantolaitoksella (hankevaihtoehto VE1).	35

Taulukko 2-7. Raaka-aineiden, lopputuotteiden ja sivu- ja välituotteiden varastointimäärät tuotantolaitoksella (hankevaihtoehto VE2).	36
Taulukko 2-8. Hankkeen aiheuttama viikoittainen liikennemäärä eri hankevaihtoehtoisissa.	38
Taulukko 2-9. Rejektiveden epäpuhtaudet. (Keskiarvo, kaikki näytteet 2015–2025, kaikki syvyydet (Jylhämä 12800). (Hertta-tietokanta, haettu 21.11.2025.)	49
Taulukko 7-1. Imperia-mallin mukainen vaikutusten merkittävyyden ja kohteen herkkyuden arviointi.	81
Taulukko 7-2. Arvioinnissa käytetty vaikuttavuuden arviointiasteikko.	81
Taulukko 7-3. YVA-ohjelman laadintaan osallistuneet henkilöt.	82
Taulukko 7-4. YVA-menettelyssä arvioitavat vaikutukset ja käytettävät arviointimenetelmät.	85
Taulukko 8-1. Voimajohtojen halkomien alueiden prosentuaalinen osuus maankäytössä.	87
Taulukko 8-2. Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavamerkinnot ja -määräykset hankealueella ja lähialueilla (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2018).	90
Taulukko 10-1. Lähimpien loma- ja asuinrakennusten etäisyys hankealueen rajalta sekä voimajohto- ja pistoraidevaihtoehtojen keskilinjasta.	118
Taulukko 10-2. Vnp 993/1992 mukaiset melun ohjearvot ulkotoiloissa.	130
Taulukko 11-1. Vetyjalostamon suunnittelualueella toteutetut selvitykset ja niiden ajankohdat.	135
Taulukko 11-2. Ilmanlaadun raja-arvot (Vna 79/2017).	160
Taulukko 11-3. Ekosysteemin ja kasvillisuuden suojelemiseksi asetetut kriittiset tasot typen oksideille ja rikkidioksidille (Vna 79/2017).	161
Taulukko 11-4. Ilmanlaadun ohjearvot (Vnp 480/1996).	161
Taulukko 11-5. WHO:n ilmanlaadun ohjearvot 2021.	161
Taulukko 11-6. Uuden ilmanlaatudirektiivin mukaiset raja-arvot (EU 2024/2881).	162
Taulukko 12-1. Hankealueesta 25 kilometrin etäisyydellä sijaitsevien hankkeiden tyyppi, status sekä etäisyys hankealueesta.	170

Liiteluettelo

- Liite 1. VJ1 voimajohtoreittikartta ja poikkileikkauskuvat
- Liite 2. VJ2 voimajohtoreittikartta ja poikkileikkauskuvat
- Liite 3. VJ3 voimajohtoreittikartta ja poikkileikkauskuvat
- Liite 4. Pistoraitteen poikkileikkaus
- Liite 5. Merkittävyyden arviointikriteerit
- Liite 6. Natura-tarvearviot

TIIVISTELMÄ

Hanke ja hankkeesta vastaava

Hankkeesta vastaava on Vetyalfa Oy.

Tuulialfa Oy kehittää yhdessä tytäryhtiöidensä Vetyalfa Oy:n ja Solaralfa Oy:n kanssa teollisen mittakaavan vihreän vedyn ja synteettisten polttoaineiden tuotantolaitoksia. Konsernin uusiutuvan energian kokonaiskapasiteetti kattaa yli 7000 megawattia tuuli- ja aurinkovoimaa. Vetyalfa Oy:n tavoitteena on mahdollistaa merkittävä osuus Suomen hallituksen asettamasta vihreän vedyn tuotantotavoitteesta vuoteen 2030 mennessä sekä tukea Suomen siirtymää kohti puhdasta ja omavaraista energiataloutta.

Vetyalfa Oy:n Utajärvelle Mustikkakankaalle sijoittuva vihreän vedyn jalostamohanke tähtää 500–1000 MW:n vedynerotus- ja jalostuslaitoksen rakentamiseen sekä aurinkovoimapuiston perustamiseen hankkeen yhteydessä tukemaan jalostamon energian tarvetta. Hankealue muodostuu vetyjalostamon suunnittelualueesta sekä siihen liittyvistä olennaisista liitännöistä (pistoraide, voimajohto sekä vedenotto suunnittelualueelle).

Hankkeen perustelut ja tavoitteet

Hankkeen tavoitteena on lisätä Suomen vihreän vedyn tuotantokapasiteettia.

Pääministeri Petteri Orpon hallituksen ohjelman mukaan Suomi tavoittelee Euroopan johtavaa asemaa vetytaloudessa ja 10 prosentin osuutta EU:n päästöttömän vedyn tuotannosta vuonna 2030 (EU:n tavoitteet 10 milj. tonnia omaa tuotantoa + 10 milj. tonnia tuotua vetyä vuoteen 2030 mennessä). Vetyalfan tavoitteena on mahdollistaa 400 000 tonnin vuosittainen vedyn tuotanto vuonna 2030 eli noin 40 prosenttia Suomen kokonaistavoitteesta, ja kasvattaa tuotantoa tasaisesti markkinoiden avautuessa.

Toteutuessaan jalostamo tuo Utajärven kunnalle merkittäviä hyötyjä. Jatkojalostetuotanto mukaan lukien suorat työllisyysvaikutukset olisivat jopa 120 työpaikkaa. Epäsuora työllisyysvaikutus olisi moninkertainen teknologia-alan monimutkaisista toimitusketjuista laajaan alihankkijaverkostoon esim. korjaus- ja kunnossapidossa. Suoria verotuloja Utajärven kunta saisi lähinnä kiinteistö-, kunnallis- ja yhteisöverosta sekä paikallisen työvoiman tuloverosta. Lisäksi hanke vahvistaa alueen elinvoimaa ja houkuttelevuutta uusille vihreän teollisuuden investoinneille.

Jalostamon arvioitu investointiarvo on 1–3 miljardia. Uusiutuvan sähköenergian avulla tuotetulla synteettisellä sähköpolttoaineella voidaan korvata nykyisiä fossiilisia polttoaineita niiden käyttökohteissa liikenteessä ja teollisuudessa.

YVA-menettely

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn tavoitteena on edistää hankkeiden ympäristövaikutusten arviointia ja yhtenäistä huomioon ottamista suunnittelussa sekä päätöksenteossa. YVA-menettelyssä ei tehdä hanketta koskevia päätöksiä, vaan sen tavoitteena on tuottaa tietoa päätöksenteon perustaksi. YVA-menettelyyn saavat osallistua kaikki ne, joita hanke kiinnostaa.

YVA-menettelyn yhteysviranomaisen ilmoituksessa YVA-ohjelman valmistumisesta selviää tarkemmin, miten ja milloin mielipiteitä voi esittää. Yhteysviranomaisena toimii Lupa- ja valvontavirasto.

Tämä YVA-ohjelma on suunnitelma ympäristövaikutusten arviointimenettelyn järjestämisestä ja siinä tarvittavista selvityksistä. YVA-ohjelman ja siitä annettujen mielipiteiden ja lausuntojen pohjalta laaditaan ympäristövaikutusten arviointiselostus (YVA-selostus). Arviointiselostuksessa esitetään tarkennetut tiedot hankkeesta ja sen vaihtoehdoista sekä arvio niiden ympäristövaikutuksista. Selostuksessa esitetään tiedot olemassa olevista ja menettelyn aikana tehdyistä ympäristöselvityksistä.

Tarkasteltavat vaihtoehdot

YVA-menettelyssä arvioitavat vaihtoehdot ovat:

- VE0: Hanketta ei toteuteta.
- VE1: Hankkeen toteuttaminen 500 MW:n maksimikapasiteetilla, sekä aurinkovoimapuiston (max. 70 ha) rakentaminen hankealueelle. Hankevaihtoehdolla on seuraavat alavaihtoehdot:
- VE1a: vihreän vedyn tuotanto (vedyn siirto vetyputkistoon, jolloin hankealueelle ei sijoitu pistoraideita), aurinkovoimaa noin 60 MWp
- VE1b: vihreän vedyn tuotanto ja sen jatkojalostus e-metaaniksi, aurinkovoimaa 43 MWp
- VE1c: vihreän vedyn tuotanto ja sen jatkojalostus e-metanoliksi, aurinkovoimaa 47 MWp
- VE1d: vihreän vedyn tuotanto ja sen jatkojalostus e-ammoniakiksi, aurinkovoimaa 48 MWp
- VE1e: vihreän vedyn tuotanto ja sen jatkojalostus e-SAF-polttoaineeksi, jolloin jalostuksessa syntyy myös muita e-hiilivety-polttoaineita, kuten e-dieseliä ja e-naftaa ja aurinkovoimaa 43 MWp.
- VE2: Hankkeen toteuttaminen 1 000 MW:n maksimikapasiteetilla sekä aurinkovoimapuiston (max. 57 ha) rakentaminen hankealueelle. Hankevaihtoehdolla on seuraavat alavaihtoehdot:
- VE2a: vihreän vedyn tuotanto (vedyn siirto vetyputkistoon, jolloin hankealueelle ei sijoitu pistoraideita), aurinkovoimaa 49 MWp
- VE2b: vihreän vedyn tuotanto ja sen jatkojalostus e-metaaniksi, aurinkovoimaa 29 MWp
- VE2c: vihreän vedyn tuotanto ja sen jatkojalostus e-metanoliksi, aurinkovoimaa 33 MWp
- VE2d: vihreän vedyn tuotanto ja sen jatkojalostus e-ammoniakiksi, aurinkovoimaa 34 MWp
- VE2e: vihreän vedyn tuotanto ja sen jatkojalostus e-SAF-polttoaineeksi, jolloin jalostuksessa syntyy myös muita e-hiilivety-polttoaineita, kuten e-dieseliä ja e-naftaa ja aurinkovoimaa 24 MWp.

Vedenottolinjan toteutusvaihtoehdot:

- VVE1: Noin 300 m pitkä vedenottolinja Oulujoesta rakennetaan hankealueen koillispuolelle ja sijoitetaan pumppaamo Oulujoen rantaan.
- VVE2: Noin 900 m pitkä vedenottolinja Oulujoesta rakennetaan VVE1 linjan suuntaisesti hankealueen koillispuolelle ja sijoitetaan pumppaamo Oulujoen rantaan.

Voimajohdon toteutusvaihtoehdot:

- VJ1: Rakennetaan kaksi uutta 400+110 kV voimajohtoa luoteen suuntaan Fingridin suunnittele-malle sähköasemalle Veneenemämaalle. Voimajohtoreitin pituus on noin 1,5 km.
- VJ2: Rakennetaan uusi 400+110 kV voimajohto luoteen suuntaan olemassa olevan johtokäytävän viereen Fingridin suunnittele-malle sähköasemalle Muhosperälle. Voimajohtoreitin pituus on noin 13,5 km.
- VJ3: Rakennetaan uusi 400+110 kV voimajohto kaakon suuntaan olemassa olevan johtokäytävän viereen Nuojunkankaan sähköasemalle. Voimajohtoreitin pituus on noin 22,8 km.

Pistoraitteen rakentaminen on suunniteltu Utajärven liikennepaikalta vetyjalostamon länsireunalle. Pistoraitteen pituus pääraiteen erkanemisvaihteelta vetyjalostamon suunnittelualueen kuormausraiteille saakka on noin 2 460 metriä. Pistoraide on osa hanketta ja sen vaikutukset arvioidaan YVA-menettelyssä hankevaihtoehdoissa VE1b-VE1e ja VE2b-VE2e.

II(VII)

Utajärven Mustikkakankaan vihreän vedyn jalostamohanke

Päiväys: 2.2.2026

Hankealueen sijainti

Hanke sijoittuu Utajärven kunnassa sijaitsevalle Mustikkakankaan alueelle, olemassa olevan teollisuusalueen kaakkoispuolelle. Vetyjalostamon hankealue sijaitsee valtatie 22 ja Oulu-Kontiomäki rataosan välisellä alueella noin 3–4 km etäisyydellä Utajärven kirkonkylästä kaakon suuntaan. Hankkeeseen liittyvät vaihtoehtoiset voimajohdot sijoittuvat myös Muhoksen (VJ2) ja Vaalan kuntien (VJ3) alueelle.

Ympäristön olosuhteet

Vetyjalostamon suunnittelualueella on tällä hetkellä ojitettua suota ja raivattua talousmetsää. Alue rajautuu lännessä rautatiehen ja idässä osittain valtatiehen 22. Hankealueen pohjoispuolella sijaitsee nykyinen Mustikkakankaan teollisuusalue. Lähin asutus on Oulujokivarren asutusta valtatie 22 vastakkaisella puolella. Pääosin hankealueen kohdalla oleva Oulujoen ranta on rakentamatonta maa-alueita. Utasen vesivoimalaitos ja Fingridin Utasen sähköasema sijaitsevat lähellä.

Jalostamon rakentaminen edellyttää asemakaavan laatimista. Hanke edellyttää muun muassa ympäristövaikutusten arviointimenettelyä (YVA) sekä ympäristö-, rakentamis- ja kemikaaliturvallisuuslupia sekä vesilain mukaista lupaa.

Tuotantolaitoksen toiminta

Vihreän vedyn jalostamo koostuu useista prosesseista, jotka ovat raakavedenotto ja puhtaan veden valmistus, vedyntuotanto, prosessijäähdytys, mahdollinen vedynjatkojalostusprosessi sekä näihin prosesseihin olennaisesti liittyvät toiminnot:

- *Raakavedenotto ja puhtaan veden valmistus:* Prosessissa käytettävä raakavesi (jokivesi) otetaan Oulujoesta. Raakavesi puhdistetaan hankealueelle sijoitettavalla puhtaan veden tuotantolaitoksella demineralisoiduksi vedeksi. Vedyntuotantojärjestelmä (elektrolyysi) käyttää demineralisoitua vettä raaka-aineena.
- *Vedyntuotanto:* Vedyntuotantoprosessissa demineralisoitu eli suolaton vesi hajotetaan elektrolyysikennossa sähköenergian avulla vedyksi. Elektrolyysissä syntyy lisäksi lämpöä ja happea. Vaihtoehtoisia elektrolyysitekologioita ovat alkali- ja PEM-teknologia sekä kiinteäoksidi-elektrolyysi (SOEC), jotka eroavat mm. elektrolyyttimateriaalien suhteen.
- *Prosessijäähdytys:* Kaikissa hankevaihtoehdoissa vedyntuotanto- ja vedynjalostusprosessit ovat kokonaisuudessaan eksotermisiä ja vaativat jatkuvaa prosessijäähdytystä. Kaikissa vaihtoehdoissa prosessilämpö siirretään prosessilaitteista ilmaan vettä tai vesi-glykoliseosta kierrättävien jäähdytyspiirien ja ilmajäähdyttimien avulla. Ilmajäähdyttimet jäähdyttävät suljettuja vesi- tai glykolivesikiertoja ilmajäähdyttimien avulla.
- *Vedynjalostusprosessi:* Vihreän vedyn jatkojalosteena laitoksella voidaan tuottaa e-metaania, e-metanolia, e-ammoniakkia tai e-SAF polttoainetta myöhemmin valittavan hankevaihtoehdon mukaisesti. Tässä vaiheessa hankekehitystä kaikki jatkojalosteet ja vihreä vety tarkastellaan erillisinä alavaihtoehtoina.
- *Aurinkovoima:* Aurinkovoimaan perustuva energiantuotanto sisältyy kaikkiin hankevaihtoehtoihin vedyntuotannon ja vedynjalostusprosessin lisäksi.
- *Sähköasema ja voimajohto:* Hankkeen sähkönsiirto laitokselle tapahtuu liittymällä alueelle rakennettavalle sähköasemalle. Hankkeen sähköverkkoliityntää varten rakennetaan uusi voimajohtoyhteys, jonka eri vaihtoehtoisia reittejä tarkastellaan osana jalostamohankkeen YVA-menettelyä.

Arvioitavat ympäristövaikutukset

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä tarkastellaan YVA-lain ja -asetuksen mukaisesti hankkeen vaikutuksia ihmisiin, luonnonympäristöön ja rakennettuun ympäristöön. Arviointiin sisältyvät mm. välittömät ja välilliset vaikutukset ihmisten terveyteen ja elinolo-suhteisiin, kasvillisuuteen ja eliöihin, ympäristöön laatuun ja suojelukohteisiin, luonnonvaroihin, maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen sekä niiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin.

Jalostamohankkeen merkittävimmät ympäristövaikutukset liittyvät alustavan arvion mukaan rakentamisvaiheeseen, rakentamisen liikennevaikutuksiin, työmaan hulevesien vaikutuksiin sekä vedenotto-/purkurakenteen rakentamisen vaikutuksista Oulujoessa. Toiminnan aikaisia mahdollisestii merkittävimpiä ympäristövaikutuksia ovat mm. tavanomaiset teollisuustoimintaan liittyvät meluvaikutukset, sekä reaktivesien ja vaihtoehdosta riippuen jäähdytysvesien kautta ilmenevät vaikutukset purkuvesistöissä. Ilmajäähdytyksen liittyvän lämpöpäästön vaikutusten merkittävyyttä arvioidaan YVA-selostuksessa.

Ympäristövaikutusten merkittävyyttä arvioidaan muun muassa vertaamalla tiettyä ympäristökuormituksen määrää ympäristön sietokykyyn ottaen huomioon laitosalueen nykyinen ympäristökuormitus. Ympäristön sietokyvyn arvioimisessa hyödynnetään muun muassa annettuja ohjearvoja, kuten ilmanlaadun ja melutason ohjearvoja sekä saatavilla olevaa tutkimustietoa.

Osallistumis- ja tiedottamissuunnitelma

Asukkaat ja muut asianomaiset voivat osallistua hankkeeseen esittämällä näkemyksensä yhteysviranomaiselle sekä myös hankkeesta vastaavalle tai konsultille.

YVA-ohjelman julkistamisen jälkeen järjestetään yleisölle avoin tilaisuus, jossa esitellään hanketta ja ympäristövaikutusten arviointia koskevaa suunnitelmaa. Yleisöllä on mahdollisuus esittää tilaisuudessa kysymyksiä ja näkemyksiään hankkeesta ja arviointimenettelyn toteutuksesta. Toinen tiedotus- ja keskustelutilaisuus järjestetään ympäristövaikutusten arviointiselostuksen valmistuttua.

Aikataulu

Hankkeen ympäristövaikutusten arviointimenettely on käynnistynyt vuoden 2025 syksyllä YVA ohjelman laatimisella. YVA-menettely käynnistyy virallisesti, kun YVA-ohjelma jätetään yhteysviranomaiselle maaliskuussa 2026.

KÄYTETYT TERMIT JA LYHENTEET

Lyhenne	Selitys
a	vuosi (1 a = 365 d), aikayksikkö
Absorptio	Aineen imeytyminen toisessa olomuodossa olevaan aineeseen
Anaerobinen	hapettomissa olosuhteissa tapahtuva
bar	paineen yksikkö, 1 bar = 100 kPa (Maapallon ilmakehän paine on merenpinnan korkeudella noin 1,013 bar)
BAT	Best Available Technology eli paras käyttökelpoinen tekniikka
BESS	Battery energy storage system (sähkövarasto)
CO	hiilimonoksidi
CO ₂	hiilidioksidi
CO ₂ e/CO ₂ -ekv.	hiilidioksidiekvivalentti, kasvihuonekaasupäästöjen yhteismitta, jonka avulla voidaan laskea yhteen eri kasvihuonekaasujen päästöjen vaikutus kasvihuoneilmiön voimistumiseen
d	vuorokausi (1 d = 24 h), aikayksikkö
dB	desibeli, äänen voimakkuuden mittayksikkö
demineralisoitu vesi	vedestä on poistettu siinä luontaisesti esiintyvät suolat, ionit ja mineraalit sekä muut epäpuhtaudet, "demivesi"
e	Etuliitteellä "e" tarkoitetaan, että polttoaineen tuotannossa on käytetty sähköä pilkkomaan vetyä
e-SAF	electro-Sustainable Aviation Fuel (synteettinen lentopolttoaine)
e-polttoaineet	Sähkölaittoaine, vedestä ja hiilidioksidista tai tyypestä uusiutuvan sähkön avulla valmistettua synteettistä hiilineutraalia polttoainetta
eksotermisen	lämpöenergiaa tuottava tai vapauttava kemiallinen prosessi tai reaktio
endotermisen	lämpöenergiaa sitova tai tarvitseva kemiallinen prosessi tai reaktio
EY	Euroopan Yhteisö (nyk. Euroopan Unioni EU)
FINIBA-alueet	Suomen tärkeät lintualueet (IBA-alueet, kansainvälisesti tärkeät lintualueet)
GTK	Geologian tutkimuskeskus
GWh	gigawattituntia, energiayksikkö
GWP	Ilmastolämpenemispotentiaali (global warming potential)
ha	hehtaari, 10 000 m ² , pinta-alan yksikkö
Hankealue	Hankealue on YVA-menettelyssä tarkasteltava kokonaisuus, joka muodostuu vetyjalostamon suunnittelualueesta, sekä siihen liittyvistä olennaisista liittynöistä (pistoraide, voimajohto sekä vedenotto suunnittelualueelle).
HaSu	Happamat sulfaattimaat

Lyhenne	Selitys
HAZID	Hazard Identification, riskiarviointimenetelmä vaarojen tunnistamiseksi
HAZOP	Hazard and Operability study eli poikkeamatarkastelu, tarkempi menetelmä prosessiteollisuuden riskien arviointiin
H ₂	vety
IBA-alueet	Kansainvälisesti tärkeät lintualueet (Important Bird and Biodiversity Areas, IBA)
KOH	Kaliumhydroksidi, käytetään elektrolyytinä
Komprimointi	Kaasun paineistaminen, puristaminen, tiivistäminen korkeaan paineeseen
LPG	nestekaasu (liquefied petroleum gas)
LVV	Lupa- ja valvontavirasto
MAALI-alueet	Maakunnallisesti tärkeät lintualueet
MATTI	Maaperän tilan tietojärjestelmä
MW	Megawatti, tehon yksikkö
MWp	piikkimegawatti, aurinkopaneelien sähköntuotannon huipputeho
mädätys	anaerobinen käsittely, yleisesti käytössä kunnallisten jätevedenpuhdistamon lietteille. Biolietteen mädätyksessä syntyy biokaasua (pääasiassa metaania ja hiilidioksidia), fosforipitoista humusta ja typpipitoista rejektivettä.
mS/m	sähkönjohtavuuden yksikkö, 1 Siemens = 1 A/V
NaOH	Natriumhydroksidi, käytetään elektrolyytinä
Natura-alue	Natura 2000 -alueiden verkostolla suojellaan koko Euroopan unionissa tärkeitä luontotyyppisiä ja lajeja.
NO _x	Typen oksidit
NO ₂	typpidioksidi
REACH-asetus	Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus kemikaalien rekisteröinnistä, arvioinnista, lupamenettelyistä ja rajoituksista, (EY) N:o 1907/2006
CLP-asetus	EU:n parlamentin ja neuvoston asetus aineiden ja seosten luokituksesta, merkinnöistä ja pakkaamisesta, (EY) N:o 1272/2008
PEM	Protoninvaihto Membraani, eng. Proton Exchange Membrane
PM _{2,5}	Pienhiukkaset, koko alle 2,5 µm
PM ₁₀	hengitettävät hiukkaset, koko max. 10 µm
PPA	Power Purchase Agreement, pitkäaikainen sähkönhankintasopimus
SAC	Luontodirektiivin perusteella suojeltu alue
SPA	Lintudirektiivin perusteella suojeltu alue
SOEC	kiinteäoksidi elektrolyysikello, eng. solid oxide electrolysis cell

Lyhenne	Selitys
SO ₂	Rikkidioksidi, käytetään katalyyttinä
SYKE	Suomen ympäristökeskus
t	tonni (1000 kg)
TEM	Työ- ja elinkeinoministeriö
TRS	Total Reduced Sulfur compounds eli haisevat rikkiyhdisteet
TSP	kokonaisleijuma
Tukes	Turvallisuus- ja kemikaalivirasto
UPS	Järjestelmä tai laite, jonka tehtävän on taata keskeytymätön virransyöttö (uninterruptible power supply)
V (tai kV)	voltti (1 kV=1000 V), sähköjänniteyksikkö
VAT	valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet
Vetyjalostamon suunnittelualue	Osa YVA-menettelyssä tarkasteltavaa hankealuetta, jonne vedynerotus- ja jatkojalostuslaitoksen tuotanto sekä tarvittavat tukitoiminnot sijoittuvat.
VE0	Vaihtoehto 0, ns. nollavaihtoehto, hankkeen toteuttamatta jättäminen
VE1	Vaihtoehto 1, hankkeen toteutusvaihtoehto 500 MW:n maksimikapasiteetilla, sekä aurinkovoimapuiston rakentaminen hankealueelle. Hankevaihtoehdolla on alavaihtoehdot VE1a-VE1e eri lopputuotteille.
VE2	Vaihtoehto 2, hankkeen toteutusvaihtoehto 1 000 MW:n maksimikapasiteetilla, sekä aurinkovoimapuiston rakentaminen hankealueelle. Hankevaihtoehdolla on alavaihtoehdot VE2a-VE2e eri lopputuotteille.
VVE1	Vedenottolinjan rakentamisen vaihtoehto 1 Oulujokeen.
VVE2	Vedenottolinjan rakentamisen vaihtoehto 2 Oulujokeen.
VJ1	Voimajohtoreitin vaihtoehto 1, lähiliityntä noin 1,5 km etäisyydelle vetyjalostamolta Veneenemämaalle suunnitellulle sähköasemalle.
VJ2	Voimajohtoreitin vaihtoehto 2, liityntä noin 13,5 km etäisyydelle luoteeseen Muhosperälle suunnitellulle sähköasemalle.
VJ3	Voimajohtoreitin vaihtoehto 3, liityntä noin 22,8 km etäisyydelle kaakkoon Fingridin Nuovuankankaan sähköasemalle.
VOC	haihtuvat orgaaniset yhdisteet (volatile organic compounds)
WHO	Maailman terveysjärjestö (World Health Organization)
YSA	ympäristönsuojeluasetus (713/2014)
YSL	ympäristönsuojelulaki (527/2014)
YVA	ympäristövaikutusten arviointi
YVA-asetus	valtionneuvoston asetus ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (277/2017)
YVA-hankeluettelo	ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain (252/2027) liite 1
YVA-laki	laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (252/2027)

1. Johdanto

1.1 Hankkeesta vastaava

YVA-lain mukaisesti hankkeesta vastaava on Vetyalfa Oy.

Vetyalfa Oy (myöhemmin Vetyalfa) on Tuulialfa Oy:n tytäryhtiö. Tuulialfa Oy kehittää yhdessä tytäryhtiöidensä Vetyalfa Oy:n ja Solaralfa Oy:n kanssa teollisen mittakaavan vihreän vedyn ja synteettisten polttoainoiden tuotantolaitoksia. Konsernin uusiutuvan energian kokonaiskapasiteetti kattaa yli 7000 megawattia tuuli- ja aurinkovoimaa ja Vetyalfalla on mahdollisuus hyödyntää Tuulialfa Oy:n tuulivoimapuistoihin perustuvaa hankeportfoliota vihreän uusiutuvan energian lähteenä. Yhdessä Tuulialfa Oy ja Vetyalfa pystyvät rakentamaan markkinoille ainutlaatuisen arvonluontiketjun. Yritykset kehittävät yhteistyössä tuulivoimasta ja aurinkosähköstä vihreän vedyn tuotantolaitoksia ja erilaisia jatkojalostushankkeita sekä sähkövarastohankkeita.

1.2 Hankkeen tausta ja tarkoitus

Hankkeen tarkoituksena on kehittää hankealueelle enintään 1 000 MW:n vihreän vedyn erotus- ja jatkojalostuslaitos, joka voisi hyödyntää energiaa samalla kehitettävästä aurinkovoimapuistosta. Vihreää vetyä voidaan jalostaa esimerkiksi e-metaaniksi, mutta tarkempi jatkojaloste päätetään hankkeen edistyessä vastaamaan markkinoiden tarpeita (e-metanoli, e-ammoniakki, e-SAF).

Synteettisillä sähköpolttoaineilla on mahdollista vähentää hiilidioksidipäästöjä teollisuuden aloilla, joilla päästöjen vähentäminen on muuten haastavaa. Synteettisten polttoaineiden keskeinen hyöty on raskaiden fossiilisten polttoaineiden korvaaminen energianlähteenä.

Utajärven Mustikkakankaan vihreän vedyn jalostamohanke keskittyy uusiutuvaan energiaan ja vedyn tuotantoon. Vetyjalostamolla tuotetaan vihreää vetyä kestävästi uusiutuvaa sähköä käyttävässä elektrolyysissä, jossa vety erotetaan vedestä. Integroitu vedyn ja e-polttoaineiden tuotanto yhdistettynä aurinkoenergian hyödyntämiseen maksimoi uusiutuvan energian arvon ja luo teollisia synergioita. Hankkeen tavoitteena on lisätä Suomen vihreän vedyn tuotantokapasiteettia.

Pääministeri Petteri Orpon hallituksen ohjelman mukaan Suomi tavoittelee Euroopan johtavaa asemaa vetytaloudessa ja 10 prosentin osuutta EU:n päästöttömän vedyn tuotannosta vuonna 2030 (EU:n tavoitteet 10 milj. tonnia omaa tuotantoa + 10 milj. tonnia tuotua vetyä vuoteen 2030 mennessä). Vetyalfan tavoitteena on mahdollistaa 400 000 tonnin vuosittainen vedyn tuotanto vuonna 2030 eli noin 40 prosenttia Suomen kokonaistavoitteesta, ja kasvattaa tuotantoa tasaisesti markkinoiden avautuessa.

Hankkeen sijainti tarjoaa erinomaiset logistiset ja sähkötekniset yhteydet vihreän vedyn jalostamon kehittämiseen. Vihreän vedyn jalostamon vedenottoa suunnitellaan Oulujoesta ja laitoksen lopputuotteiden kuljetusta suunnitellaan raiteita pitkin esimerkiksi Oulun satamaan.

Hankkeen toiminnan myötä saatavalla uusiutuvaan energiaan perustuvalla synteettisellä metanolilla, metaanilla, SAF:lla tai ammoniakilla voidaan korvata nykyisiä fossiilisia polttoaineita ja raaka-aineita niiden käyttökohteissa liikenteessä ja teollisuudessa. Tulevaisuudessa myös vetyä voidaan käyttää muun muassa liikenteessä, vetyä polttavissa kaasuturbiineissa ja sähköenergian varastoinnissa sähkön tuotannon ja kysynnän vaihtelun tasaamiseksi.

1.3 Hankkeen sijainti

Hanke sijoittuu Utajärven kunnassa sijaitsevalle Mustikkakankaan alueelle, olemassa olevan teollisuusalueen kaakkoispuolelle. Vetyjalostamon hankealue sijaitsee valtatie 22 ja Oulu-Kontiomäki rataosan välisellä alueella noin 3–4 km etäisyydellä Utajärven kirkonkylästä kaakon suuntaan. Hankkeeseen liittyvät

vaihtoehtoiset voimajohdot sijoittuvat myös Muhoksen (VJ2) ja Vaalan kuntien (VJ3) alueelle. Hankealueen sijainti Suomen kartalla esitetään kuvassa (Kuva 1-1).



Kuva 1-1. Hankealueen sijainti Suomen kartalla.

Utajärven Mustikkakankaan vihreän vedyn jalostamohanke

Päiväys: 2.2.2026

1.4 Hankkeen aikataulu

Utajärven vihreän vedyn jalostamohanke on kehitysvaiheessa. Hankekehitys sekä hankkeen luvitus ja sen vaatima kaavoitus toteutetaan vuosien 2025–2027 aikana. Tavoitteena on saavuttaa hankkeen rakentamisvalmius vuoden 2029 aikana ja käynnistää tuotanto vuoteen 2031 mennessä.

YVA-menettelyn aikataulua on kuvattu luvussa 4.3.

1.5 Arvioitavat vaihtoehdot

Hankkeessa rakennetaan uusi vihreän vedyn jalostamo ja aurinkovoimapuisto. Hankevaihtoehdot ovat muodostettu mahdollisimman joustavaksi siten, että sijoittajilla on mahdollisuus myöhemmässä vaiheessa valita haluamansa hankkeen toteutusvaihtoehto vastaamaan markkinoiden kysyntää.

Ensimmäisenä YVA-menettelyssä arvioitavana vaihtoehtona (VE1) on vetyjalostamo 500 MW kapasiteetilla ja toisena vaihtoehtona (VE2) vetyjalostamo 1000 MW:n kapasiteetilla. Hankevaihtoehtoihin VE1 ja VE2 sisältyy viisi alavaihtoehtoa eri lopputuotteille. Jokaisessa hankevaihtoehdossa on mukana aurinkovoimapuiston perustaminen, mutta aurinkovoimapuiston koko (28–70 ha) riippuu hankevaihtoehdosta ja vaihtoehdon mukaisen lopputuotteen tuotantoyksikön tarvitsemasta pinta-alasta. Lisäksi YVA-menettelyssä arvioidaan ns. nollavaihtoehto (VE0) eli hankkeen toteuttamatta jättäminen.

Kaikissa hankevaihtoehdoissa hankealueelle rakennetaan tarvittavat sähkö- ja vesiliitynnät, jotka arvioidaan osana vetyjalostamon YVA-menettelyä. Pistoraitteen rakentaminen nykyiseltä Oulu-Kontiomäki rataosan pääraiteelta sisältyy kaikkiin hankevaihtoehtoihin, lukuun ottamatta vaihtoehtoja VE1a ja VE2a (vihreän vedyn tuotanto). Voimajohtoyhteyden ja vedenoton toteuttamiseksi tarkastellaan vaihtoehtoisia voimajohtoreittejä ja vedenottolinjoja.

YVA-menettelyssä arvioitavat vaihtoehdot ovat:

VE0: Hanketta ei toteuteta.

VE1: Hankkeen toteuttaminen 500 MW:n maksimikapasiteetilla, sekä aurinkovoimapuiston (max. 70 ha) rakentaminen hankealueelle. Hankevaihtoehdolla on seuraavat alavaihtoehdot:

VE1a: vihreän vedyn tuotanto (vedyn siirto vetyputkistoon, jolloin hankealueelle ei sijoitu pistoraidetta), aurinkovoimaa noin 60 MWp

VE1b: vihreän vedyn tuotanto ja sen jatkojalostus e-metaaniksi, aurinkovoimaa 43 MWp

VE1c: vihreän vedyn tuotanto ja sen jatkojalostus e-metanoliksi, aurinkovoimaa 47 MWp

VE1d: vihreän vedyn tuotanto ja sen jatkojalostus e-ammoniakiksi, aurinkovoimaa 48 MWp

VE1e: vihreän vedyn tuotanto ja sen jatkojalostus e-SAF-polttoaineeksi, jolloin jalostuksessa syntyy myös muita e-hiilivetypolttoaineita, kuten e-dieseliä ja e-naftaa ja aurinkovoimaa 43 MWp.

VE2: Hankkeen toteuttaminen 1 000 MW:n maksimikapasiteetilla sekä aurinkovoimapuiston (max. 57 ha) rakentaminen hankealueelle. Hankevaihtoehdolla on seuraavat alavaihtoehdot:

VE2a: vihreän vedyn tuotanto (vedyn siirto vetyputkistoon, jolloin hankealueelle ei sijoitu pistoraidetta), aurinkovoimaa 49 MWp

VE2b: vihreän vedyn tuotanto ja sen jatkojalostus e-metaaniksi, aurinkovoimaa 29 MWp

VE2c: vihreän vedyn tuotanto ja sen jatkojalostus e-metanoliksi, aurinkovoimaa 33 MWp

VE2d: vihreän vedyn tuotanto ja sen jatkojalostus e-ammoniakiksi, aurinkovoimaa 34 MWp

VE2e: vihreän vedyn tuotanto ja sen jatkojalostus e-SAF-polttoaineeksi, jolloin jalostuksessa syntyy myös muita e-hiilivetypolttoaineita, kuten e-dieseliä ja e-naftaa ja aurinkovoimaa 24 MWp.

Vedenottolinjan toteutusvaihtoehdot:

- VVE1: Noin 300 m pitkä vedenottolinja Oulujoesta rakennetaan hankealueen koillispuolelle ja sijoitetaan pumppaamo Oulujoen rantaan.
- VVE2: Noin 900 m pitkä vedenottolinja Oulujoesta rakennetaan VVE1 linjan suuntaisesti hankealueen koillispuolelle ja sijoitetaan pumppaamo Oulujoen rantaan.

Voimajohdon toteutusvaihtoehdot:

- VJ1: Rakennetaan kaksi uutta 400+110 kV voimajohtoa luoteen suuntaan Fingridin suunnittelelalle sähköasemalle Veneenemämaalle. Voimajohtoreitin pituus on noin 1,5 km.
- VJ2: Rakennetaan uusi 400+110 kV voimajohto luoteen suuntaan olemassa olevan johtokäytävän viereen Fingridin suunnittelelalle sähköasemalle Muhosperälle. Voimajohtoreitin pituus on noin 13,5 km.
- VJ3: Rakennetaan uusi 400+110 kV voimajohto kaakon suuntaan olemassa olevan johtokäytävän viereen Nuojuankankaan sähköasemalle. Voimajohtoreitin pituus on noin 22,8 km.

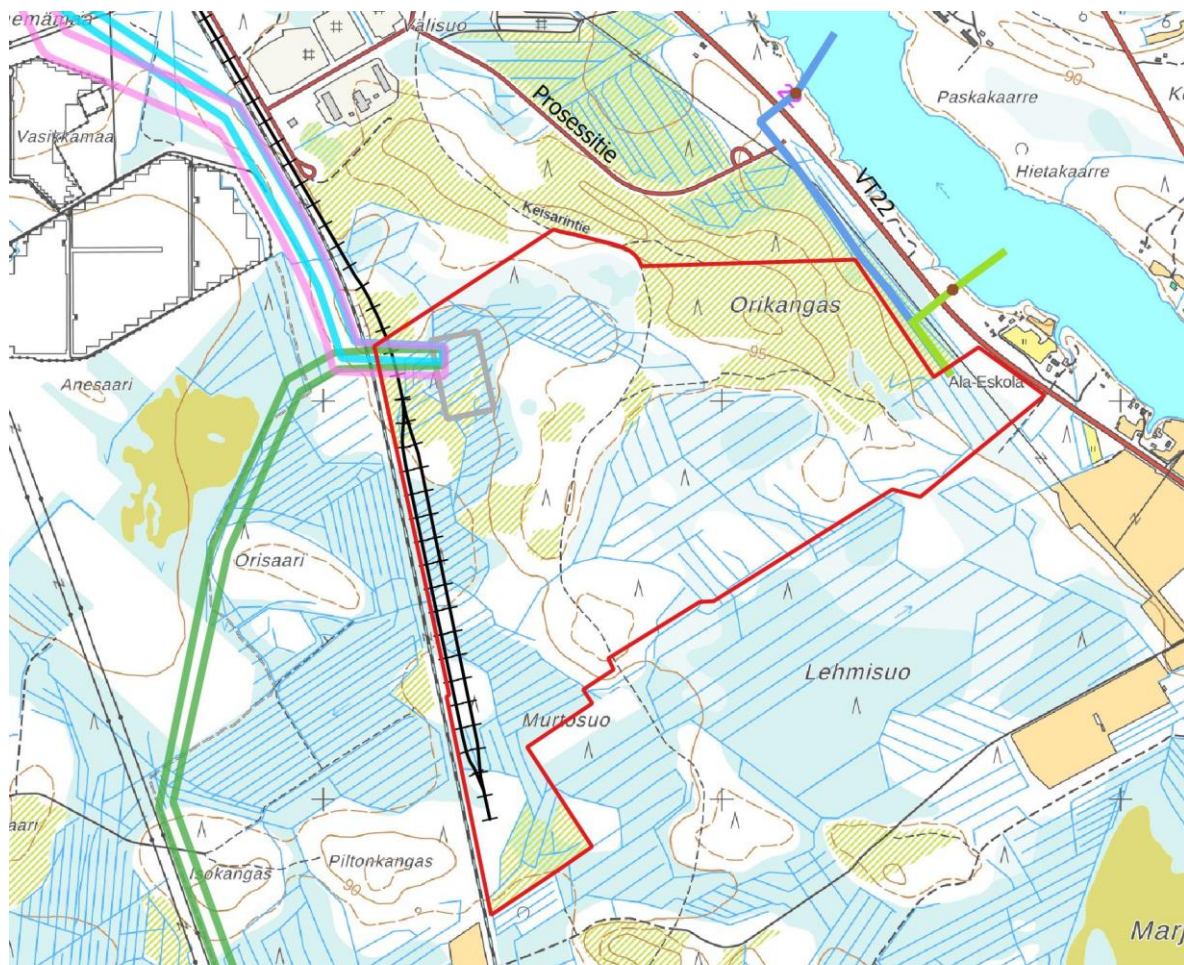
Pistoraitteen rakentaminen on suunniteltu Utajärven liikennepaikalta vetyjalostamon länsireunalle. Pistoraide rakennetaan nykyisen rataverkon viereen, josta pistoraide erkanee linjavaihteen avulla ja päättyy vetyjalostamon suunnittelualueelle. Pistoraitteen pituus pääraiteen erkanemisvaihteelta vetyjalostamon suunnittelualueen kuormausraiteille saakka on noin 2 460 metriä. Pistoraide on osa hanketta ja sen vaikutukset arvioidaan YVA-menettelyssä hankevaihtoehdoissa VE1b-VE1e ja VE2b-VE2e.

Kaikkia toteuttamiskelpoisia vaihtoehtoja ja niiden ympäristövaikutuksia tullaan arvioimaan YVA-menettelyssä.

2. Hankkeen tekninen kuvaus

2.1 Hankealue

Hankealue muodostuu vetyjalostamon suunnittelualueesta sekä siihen liittyvistä olennaisista liittynnoista (pistoraide, voimajohto sekä vedenotto). Vetyjalostamon suunnittelualue (Kuva 2-1) koostuu useammasta kiinteistöstä, ja on kokonaan Utajärven kunnan omistuksessa. Alueella on tällä hetkellä ojitettua suota ja raivattua talousmetsää. Alue rajautuu lännessä rautatiehen ja idässä osittain valtatiehen 22 (Kajaanintie). Vetyjalostamon suunnittelualueen pohjoispuolella sijaitsee Mustikkakankaan teollisuusalue. Hankealueen voimajohtoreitti VJ2 ulottuu Muhoksen kunnan alueelle ja voimajohtoreitti VJ3 Vaalan kunnan alueelle (Kuva 2-2).



Hankealue

 Suunnittelualue

Vedenottolinjojen vaihtoehdot

VVE1

VVE2

 Pumppaamo

Voimajohtoreittien vaihtoehdot

 VJ1

 VJ2

 VJ3

 Sähköasema

Pistoraide

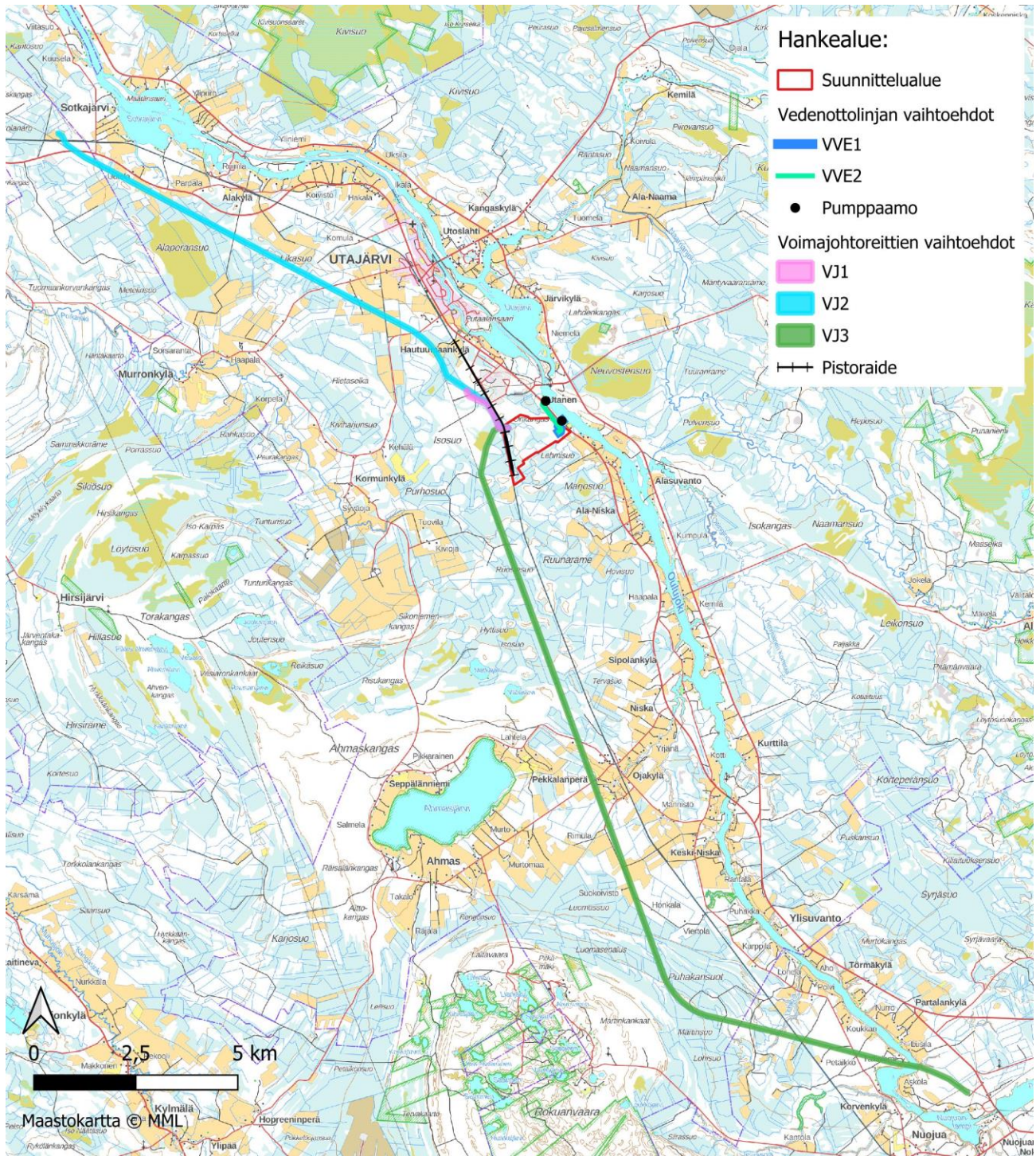


Maastokartta © MML

Kuva 2-1. Vetyjalostamon suunnittelualue ja hankealueen liittytöjen liittytäpisteet suunnittelualueella.

Yleiskartta koko hankealueesta liittyntävaihtoehtoihin esitetään kuvassa (Kuva 2-2).

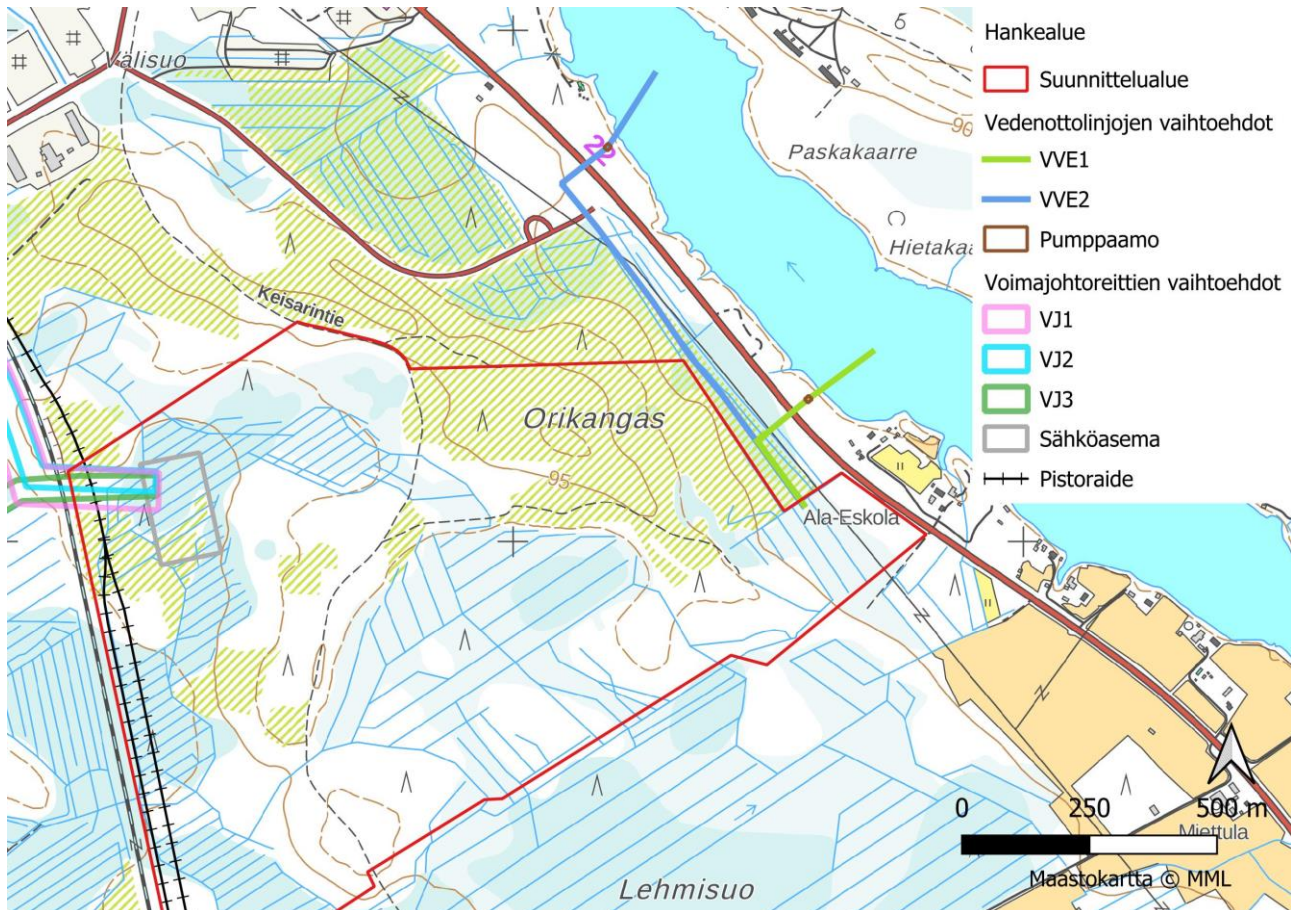
Kaikkiin YVA-menettelyssä arvioitaviin hankevaihtoehtoihin (VE1 ja VE2 alavaihtoehtoihin) sisältyvän voimajohtoon osalta tarkastellaan kolmea vaihtoehtoa voimajohtoreittiä VJ1, VJ2 ja VJ3, jotka liitetään vetyjalostamon suunnittelualueelle sijoitettavalle sähköasemalle. Suunnittelualueen sähköasema on osa hanketta. Vedenottoa varten rakennettavan vedenottolinjan ja rejektivesilinjan osalta on kaksi vaihtoehtoa vedenottolinjaa VVE1 (300 m, eteläinen reitti) ja VVE2 (900 m, pohjoinen reitti).



Kuva 2-2. Yleiskartta koko hankealueesta liittyntävaihtoehtoihin.

Lähin asutus on Oulujokivarren asutusta Valtatien 22 vastakkaisella puolella Ala-Eskolan alueella. Pääosin suunnittelualan kohdalla oleva Oulujoen ranta on rakentamaton maa-alue (Kuva 2-3). Utasen vesivoimalaitos sekä Fingridin Utasen sähköasema sijaitsevat lähellä vetyjalostamon suunnittelualan koillispuolella alle kilometrin etäisyydellä.

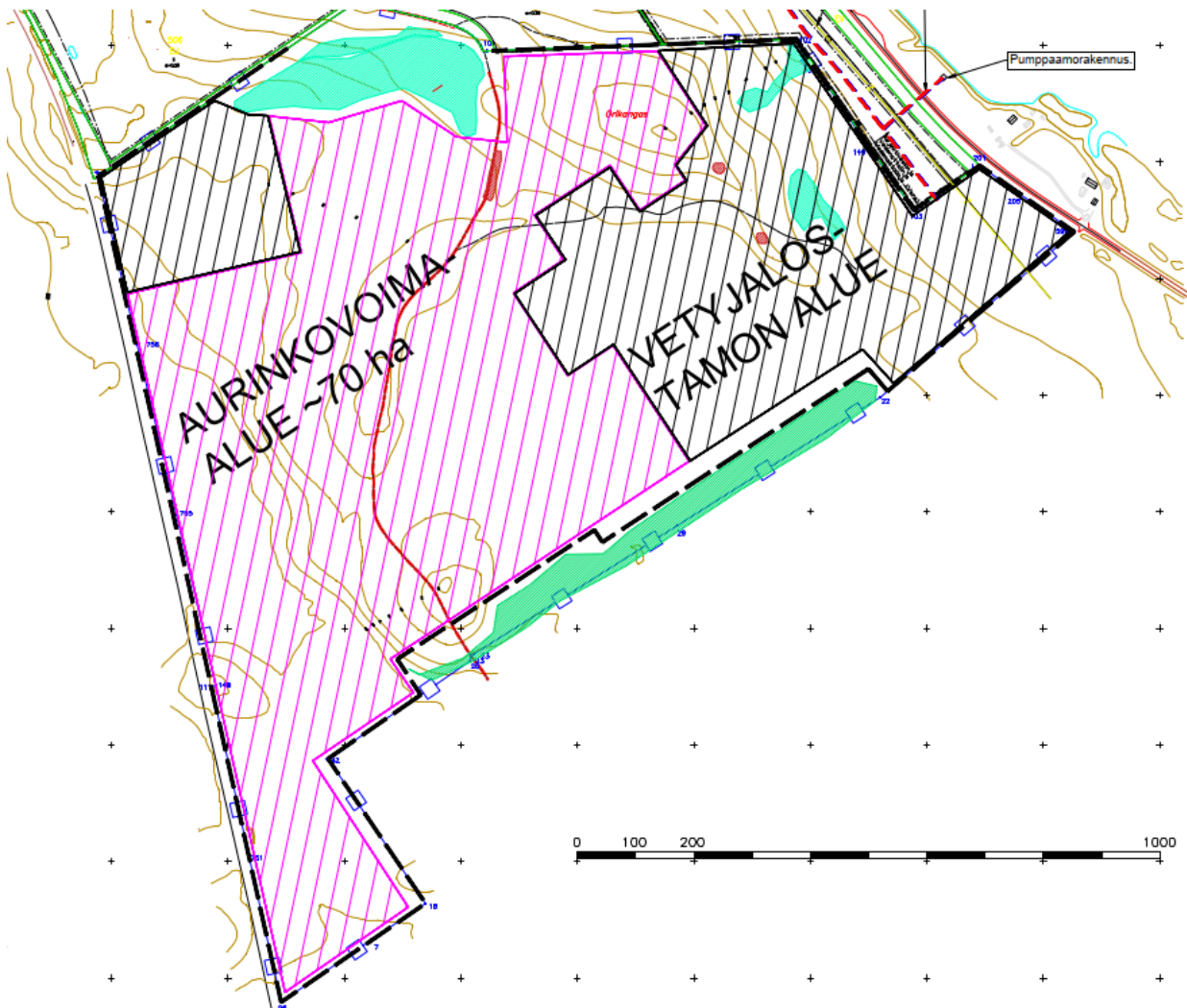
Pistoraide rakennetaan vetyjalostamon suunnittelualan länsireunalle etelä-pohjoissuunnassa lukuun ottamatta vaihtoehtoja VE1a ja VE2a. Vedynerotuslaitos ja vedenotto sijaitsevat suunnittelualan itä- ja koillisosassa lähempänä Oulujokea. Aurinkovoimapuisto rakennetaan suunnittelualueelle siihen osaan, joka jää vapaaksi vedyn erotus- ja jalostuslaitokselta ja sen tukitoiminnoilta.



Kuva 2-3. Vedenottolinjat ja sähköaseman sijainti suunnittelualueella.

Toimintojen alustava sijoittuminen hankevaihtoehdossa VE1a (vihreän vedyn tuotanto 500 MW) esitetään seuraavassa kuvassa (Kuva 2-4). Kyseinen alustava layout kuvaa tilannetta, jossa aurinkovoimapuiston pinta-ala on suurin. Kaikissa hankevaihtoehdoissa vedynjalostamon toiminnot sekä puhtaan veden tuotanto sijoittuvat vetyjalostamon suunnittelualan itäpuolelle. Vedyn jatkojalosteiden tuotanto sijoittuu alustavasti suunnittelualan eteläiselle puolelle. Hankkeen sähköasema sijoittuu kuvassa vetyjalostamon suunnittelualan luoteiseen nurkkaan, jonne voimajohdon liityntäpiste on myös suunniteltu (Kuva 2-1, Kuva 2-3).

Toimintojen sijoittelussa on huomioitu alueen luontoarvot (vihreät ja turkoosit alueet). Turkoosit alueet suunnittelualan pohjoisosissa ovat metsälain 10 § kriteerit täyttäviä pienialaisia puustoisia suoalueita. Rakentamisen ulkopuolelle on rajattu myös viitasammakoiden lisääntymis- ja levähdyspaikaksi arvioitu vihreällä merkitty pitkänomainen alue kaakkois-/eteläpuolella. Alueen luontoarvoja on selvitty asemakaavatyön aikana erillisselvityksissä ja alueen luontoarvot on merkitty merkinnällä 'EV' suojaviheralueiksi Mustikkakankaan asemakaavan laajennuksen asemakaavaluonnoksessa (Kuva 8-8).



Kuva 2-4. Vetyjalostamon (ml. aurinkovoima) suunnittelualan rajausta hankevaihtoehdossa VE1a. Suunnittelualan koko on kokonaisuudessaan 130 ha.

Vetyjalostamon toimintaan sekä vetyjalostamon suunnittelualueelle sisältyviä yksiköitä ovat puhtaan veden valmistus, vesielektrolyysiyksikkö, vedyn komprimointi (paineistus) ja ilmajäähdyttimet. Hankevaihtoehdoissa VE1b-VE1e ja VE2b-VE2e rakennetaan edellisten lisäksi myös jatkojalostuslaitos.

Vetyjalostamon alueelle sijoittuvat lisäksi tarvittavat kemikaali- ja tuotesäiliöt, joiden koot ja lukumäärät tarkentuvat suunnittelun edetessä. Lisäksi alueelle rakennetaan tarvittavat valvomo- ja sosiaalitilat sekä muu tarvittava infrastruktuuri. Alueelle sijoitetaan mahdollisesti myös sähkövarasto, jota voidaan ladata verkosta ja tarvittaessa purkaa verkkoon tai laitoksen sähköjärjestelmään.

Vetyjalostamon suunnittelualan maankäyttötarve riippuu hankevaihtoehdosta ja tarkentuu suunnittelun edetessä arviointiselostuksessa. Vetyjalostamo tukitoimintoineen, aurinkovoimapuisto, pistoraitteen kuormausratit sekä hankkeen sähköasema ja mahdollinen sähkövarasto sekä voimajohtoliityntä rakennetaan noin 130 hehtaarin alueelle. Tämän lisäksi voimajohdon ja vedenottolinjan rakentaminen tarvitsevat pinta-alaa. Alustavasti sähköaseman ja voimajohtoliityntän tilantarve vetyjalostamon suunnittelualueella on noin 23 ha alueen luoteisreunalla. Vetyjalostamon ja sen tukitoimintojen tarvitsema pinta-ala on alustavasti noin 37–79 ha ja aurinkovoimapuistolle hyödynnettävissä oleva tila on 28–70 ha.

Hankkeen eri toimintojen vaatima tilantarve on alustavasti arvioitu pinta-aloina taulukossa (Taulukko 2-1).

Taulukko 2-1. Hankealueen toimintojen tilantarve.

Toiminto	Tilantarve (ha)		
Vetyjalostamon suunnittelualue yhteensä (sisältäen seuraavat toiminnot):	130 ha		
Vedynerotus- ja jatkojalostuslaitos tukitoimintoiheen	37–79 ha		
Aurinkovoimapaiston alue	28–70 ha		
Sähkövarasto ja sähköasema	~23 ha		
Hankealueen muut osa-alueet:			
Pistoraide ja kuormausraiteet	Yhteensä 28 ha		
Oulujoenrannan pumppaamo/vedenottamo	0,35–0,47 ha		
Vedenottolinjan maanpäällinen kaivanto ja työalue	VVE1: 1,1 ha	VVE2: 3,2 ha	
Voimajohtoreitti	VJ1: 14,3 ha	VJ2: 45,9 ha	VJ3: 72,9 ha

Hankkeen tarkempi layout ja toimintojen sijoittuminen tarkentuvat YVA-selostusvaiheeseen. Arviointiselostuksessa esitetään myös tarkempia karttoja vaikutusten arviointia varten.

2.2 Toiminnan yleiskuvaus

Tiivistelmä Utajärven Mustikkakankaan vihreän vedyn jalostamohankkeesta esitetään taulukossa (Taulukko 2-2).

Taulukko 2-2. Tiivistelmä hankekuvauksesta ja vaihtoehtoista.

Hankevaihtoehto	VE1a	VE1b	VE1c	VE1d	VE1e
Sähköteho	Yhteensä 500 MW maksimikapasiteetti kaikissa vaihtoehtoissa				
Vedyn tuotanto	Vedyn tuotanto elektrolyysillä kaikissa vaihtoehtoissa. Vaihtoehdot elektrolyysiteknologialle ovat PEM-elektrolyysi, alkalielektrolyysi sekä kiinteäoksidi elektrolyysi (SOEC).				
Lopputuote	Vety	e-Metaani	e-Metanoli	e-Ammoniakki	e-SAF
Jäähdytys	Prosessijäähdytys voi tapahtua ilmajäähdyttimillä tai jäähdytystorneilla, jolloin prosessilämpö siirtyisi ilmaan, tai Oulujoen vedellä, jolloin prosessilämpö siirtyisi ilman sijaan Oulujoen veteen. Kaikilla jäähdytysvaihtoehdoilla voidaan kattaa laitoksen jäähdytystarve joko osittain tai kokonaan.				
Aurinkovoimapaiston pinta-ala/teho	70 ha/60 MWp	51 ha/43 MWp	55 ha/47 MWp	56 ha/48 MWp	51 ha/43 MWp
Sähkövarasto	Teho ja tekniikka tarkentuu				
Pistoraide	Ei pistoraidetta	Toteutetaan nykyiseltä Oulu-Kontiomäki rataosalta suunnittelualueelle			
Sähkön siirto	Voimajohtoreiteissä tarkastellaan kolmea eri vaihtoehtoa: VJ1 noin 1,5 km luoteen suuntaan VJ2 noin 13,5 km luoteen suuntaan olemassa olevan johtokäytävän viereen VJ3 noin 22,8 km kaakon suuntaan olemassa olevan johtokäytävän viereen				
Vedenpuhdistus	Jokiveden mekaaninen puhdistus, demineralisoidun veden tuotanto, prosessiveden puhdistus, sekä talousjäteveden puhdistus				

Hankevaihtoehto	VE1a	VE1b	VE1c	VE1d	VE1e
Vedenotto	Vaihtoehdot VVE1 (300 m) ja VVE2 (900 m). Hankevaihtoehtojen tuotantoon tarvitsema vesimäärä Oulujoesta on esitetty tasetaulukoissa (Taulukko 2-3 ja Taulukko 2-4).				
Poistovesien purku	Puhtaan veden tuotannon rejektivesi palautetaan Oulujokeen VVE1 tai VVE2 vedenottolinjaa pitkin.				
Hankevaihtoehto	VE2a	VE2b	VE2c	VE2d	VE2e
Sähköteho	Yhteensä 1 000 MW maksimikapasiteetti kaikissa vaihtoehdoissa				
Vedyntuotanto	Vedyntuotanto elektrolyysillä kaikissa vaihtoehdoissa. Vaihtoehdot elektrolyysiteknologialle ovat PEM-elektrolyysi, alkalielektrolyysi sekä kiinteäoksidi-elektrolyysi (SOEC).				
Lopputuote	Vety	e-Metaani	e-Metanoli	e-Ammoniakki	e-SAF
Jäähdytys	Prosessijäähdytys voi tapahtua ilmajäähdyttimillä tai jäähdytystorneilla, jolloin prosessilämpö siirtyisi ilmaan, tai Oulujoen vedellä, jolloin prosessilämpö siirtyisi ilman sijaan Oulujoen veteen. Kaikilla jäähdytysvaihtoehdoilla voidaan kattaa laitoksen jäähdytystarve joko osittain tai kokonaan.				
Aurinkovoimapaistion pinta-ala/teho	57 ha/49 MWp	34 ha/29 MWp	39 ha/33 MWp	40 ha/34 MWp	28 ha/24 MWp
Sähkövarasto	Teho ja tekniikka tarkentuu				
Pistoraide	Ei pistoraidetta	Toteutetaan nykyiseltä Oulu-Kontiomäki rataosalta suunnittelualueelle			
Sähkönsiirto	Voimajohtoreiteissä tarkastellaan kolmea eri vaihtoehtoja: VJ1 noin 1,5 km luoteen suuntaan VJ2 noin 13,5 km luoteen suuntaan olemassa olevan johtokäytävän viereen VJ3 noin 22,8 km kaakon suuntaan olemassa olevan johtokäytävän viereen				
Vedenpuhdistus	Jokiveden mekaaninen puhdistus, demineralisoidun veden tuotanto, prosessiveden puhdistus, sekä talousjäteveden puhdistus				
Vedenotto	Vaihtoehdot VVE1 (300 m) ja VVE2 (900 m). Hankevaihtoehtojen tuotantoon tarvitsema vesimäärä Oulujoesta on esitetty tasetaulukoissa (Taulukko 2-3 ja Taulukko 2-4).				
Poistovesien purku	Puhtaan veden tuotannon rejektivesi palautetaan Oulujokeen VVE1 tai VVE2 vedenottolinjaa pitkin.				

Hankkeen tarkoituksena on rakentaa vihreän vedyn jalostamo, joka tuottaa joko pelkkää vihreää vetyä tai vihreää vetyä ja sen jatkojalosteita. Vetyjalostamon vaihtoehtoisia lopputuotteita ovat synteettiset sähköpolttoaineet e-metaani, e-metanoli, e-ammoniakki sekä e-SAF-polttoaine (eSAF = electronic Sustainable Aviation Fuel). Kaikissa hankevaihtoehdoissa vetyjalostamon suunnittelualueelle rakennetaan vedyn erotus- ja jalostuslaitoksen lisäksi myös aurinkovoimapaisto, jolloin osa sähköenergiasta saadaan kantaverkon sijasta aurinkovoimaloista.

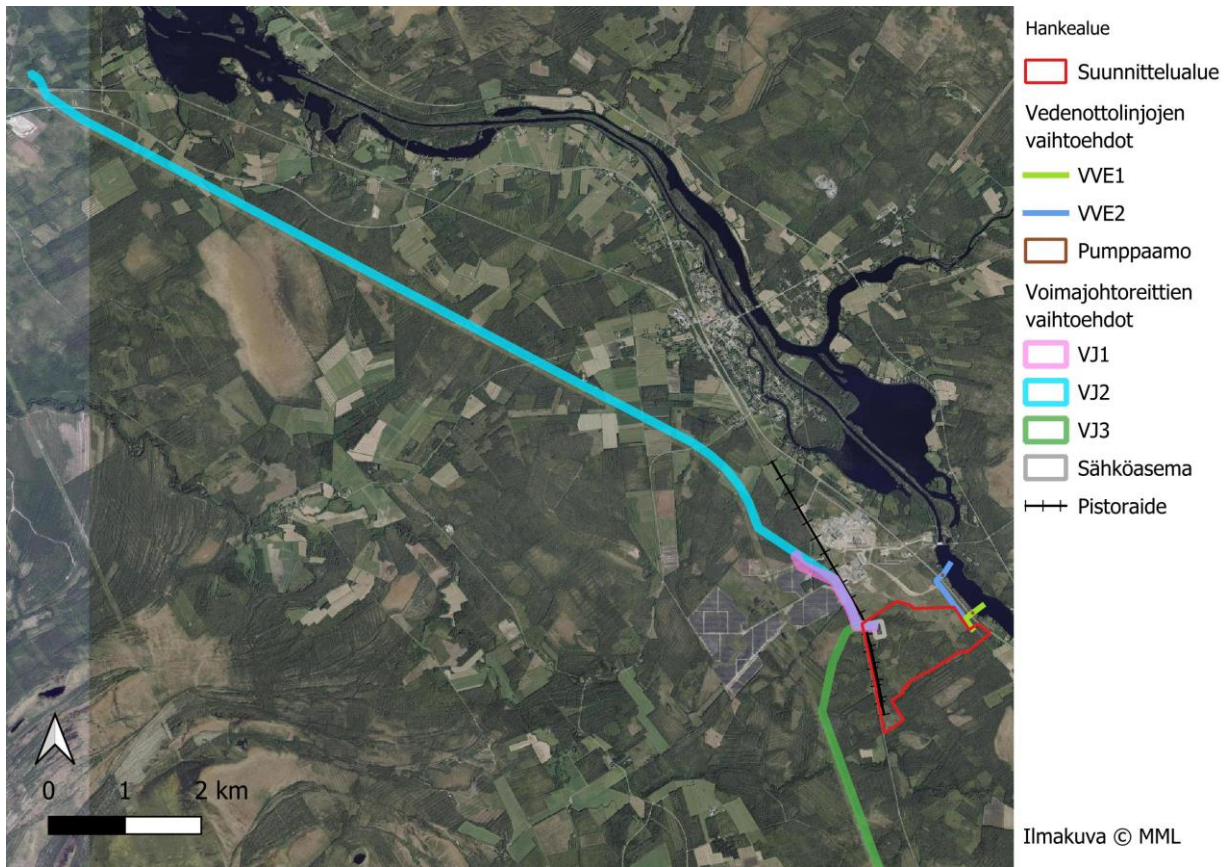
Vihreän vedyn jalostamohanke koostuu useista prosesseista, jotka ovat raakavedenotto ja puhtaan veden valmistus, vedynerotus- ja tuotanto, prosessijäähdytys, aurinkovoiman tuotanto, mahdollinen vedyn jatkojalostusprosessi sekä näihin prosesseihin olennaisesti liittyvät toiminnot.

Vetyä tuotetaan myöhemmässä vaiheessa valittavaan elektrolyysiteknologiaan perustuvalla prosessilla. Jalostamon pääprosessi kaikissa vaihtoehdoissa on elektrolyysi, joka kuluttaa raaka-aineenaan vettä ja vesi pilkotaan uusiutuvan sähköenergian avulla vedyksi ja hapeksi.

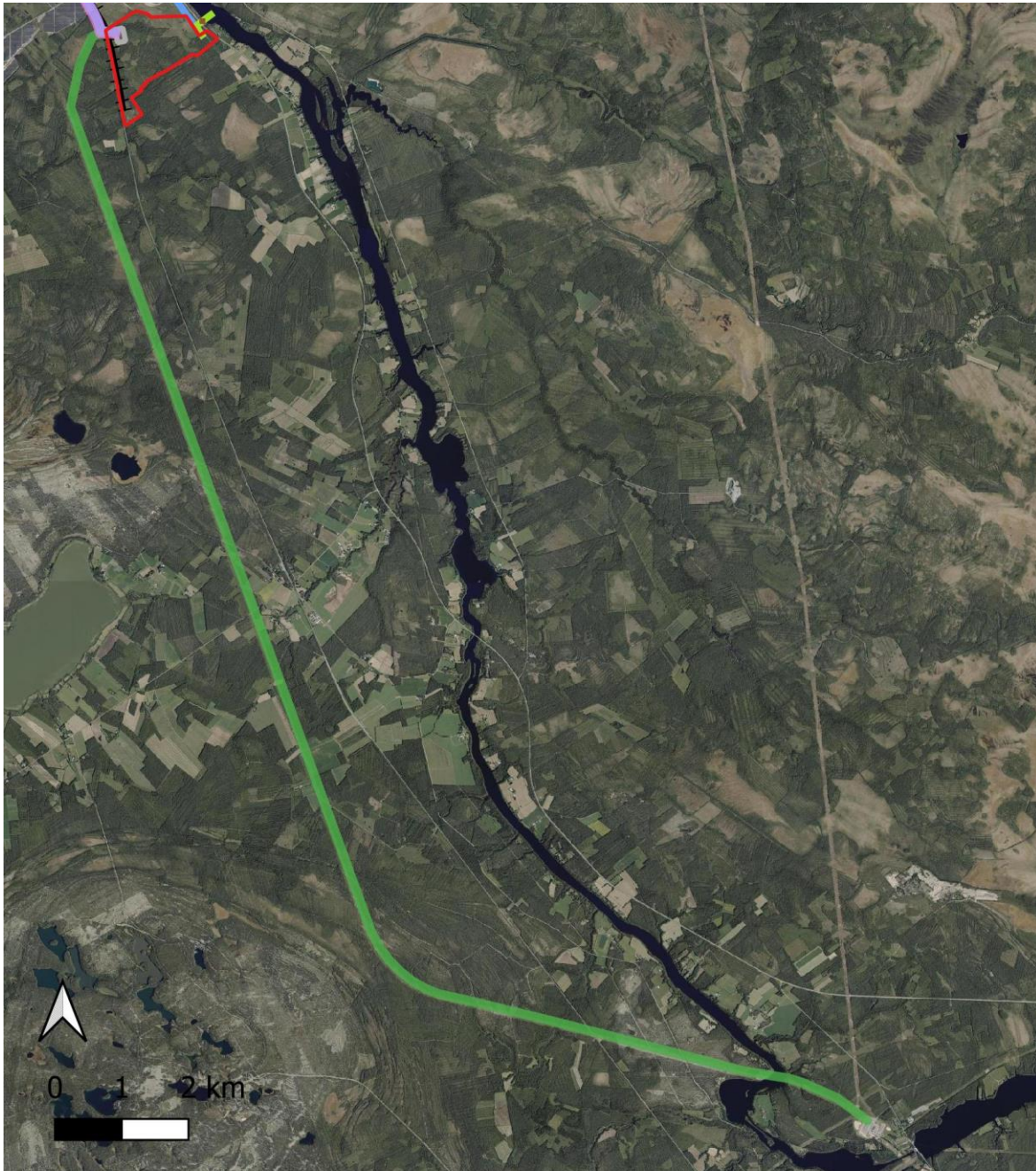
Vetyjalostamohankkeen sähköteho on 500 MW hankevaihtoehdossa VE1 ja 1000 MW hankevaihtoehdossa VE2. Jalostamon sähkötehon kapasiteetti jaetaan vedyn erotukseen tarvittavan elektrolyysiprosessin ja mahdollisen jatkojalosteprosessin (alavaihtoehdot b-e) kesken.

- Vaihtoehdossa VE1a vihreän vedyn tuotantomäärä on 96 000 t/a 500 MW:n maksimikapasiteetilla.
- Vaihtoehdossa VE1b tuotettu vety jatkojalostetaan metaaniksi. Metaanin tuotantokapasiteetti on 219 000 t/a.
- Vaihtoehdossa VE1c tuotettu vety jatkojalostetaan metanoliiksi. Metanolin tuotantokapasiteetti on 482 000 t/a.
- Vaihtoehdossa VE1d tuotettu vety jatkojalostetaan ammoniakiksi. Ammoniakin tuotantokapasiteetti on 577 000 t/a.
- Vaihtoehdossa VE1e tuotettu vety jatkojalostetaan e-SAF-polttoaineeksi (e-kerosiini) ja jalostuksessa syntyy myös muita e-hiilivetypolttoaineita, kuten e-dieselä ja e-naftaa. Nestemäisten e-hiilivetypolttoaineiden tuotantokapasiteetti on 262 000 t/a.
- Vaihtoehdossa VE2a vihreän vedyn tuotantomäärä on 192 000 t/a 1 000 MW:n maksimikapasiteetilla.
- Vaihtoehdossa VE2b tuotettu vety jatkojalostetaan metaaniksi. Metaanin tuotantokapasiteetti on 438 000 t/a.
- Vaihtoehdossa VE2c tuotettu vety jatkojalostetaan metanoliiksi. Metanolin tuotantokapasiteetti on 964 000 t/a.
- Vaihtoehdossa VE2d tuotettu vety jatkojalostetaan ammoniakiksi. Ammoniakin tuotantokapasiteetti on 1 154 000 t/a.
- Vaihtoehdossa VE2e tuotettu vety jatkojalostetaan e-SAF-polttoaineeksi (e-kerosiini) ja jalostuksessa syntyy myös muita e-hiilivetypolttoaineita, kuten e-dieselä ja e-naftaa. Nestemäisten e-hiilivetypolttoaineiden tuotantokapasiteetti on 523 000 t/a.

Seuraavissa kuvissa esitetään hankealue ilmakuvissa (Kuva 2-5 ja Kuva 2-6).



Kuva 2-5. Ilmakuva hankealueen pohjoisosasta.



Hankealue

 Suunnittelualue

Vedenottolinjojen vaihtoehdot

 VVE1

 VVE2

 Pumppaamo

Voimajohtoreittien vaihtoehdot

 VJ1

 VJ2

 VJ3

 Sähköasema

 Pistoraide

Ilmakuva © MML

Kuva 2-6. Ilmakuva hankealueen eteläosasta.

Vetyjalostamon toiminta on jatkuvaa ja suunniteltu toiminta-aika on noin 8 300 tuntia vuodessa riippumatta toiminnassa valmistettavasta lopputuotteesta. Vedynejalostamoa voidaan operoida tasaisella tai vaihtelevalla kuormalla riippuen valitusta operointitavasta.

Vetyjalostamon ja aurinkovoimapuiston elinkaareksi on arvioitu 30 vuotta. Toiminnan päättymistä on kuvattu luvussa 3.5.

Toteutuessaan jalostamo tuo Utajärven kunnalle merkittäviä hyötyjä. Jatkojalostetuotanto mukaan lukien suorat työllisyysvaikutukset olisivat jopa 120 työpaikkaa. Rakentamisvaiheessa työllisyysvaikutus on tätäkin suurempi. Epäsuora työllisyysvaikutus olisi moninkertainen teknologia-alan monimutkaisista toimitusketjuista laajaan alihankkijaverkostoon esim. korjaus- ja kunnossapidossa. Suoria verotuloja Utajärven kunta saisi lähinnä kiinteistö-, kunnallis- ja yhteisöverosta sekä paikallisen työvoiman tuloverosta. Lisäksi hanke vahvistaa alueen elinvoimaa ja houkuttelevuutta uusille vihreän teollisuuden investoinneille. Jalostamon arvioitu investointiarvo on 1–3 miljardia. Uusiutuvan sähköenergian avulla tuotetulla synteettisellä sähköpolttoaineella voidaan korvata nykyisiä fossiilisia polttoaineita niiden käyttökohteissa liikenteessä ja teollisuudessa.

2.3 Vedynerotus- ja jalostuslaitoksen tase

Utajärven vihreän vedyn jalostamolla vedynerotus- ja jalostuslaitoksen toiminnassa tarvittavien raaka-aineiden, tuotteiden sekä käyttöhyödykkeiden kulutus- ja tuotantomäärät esitetään erikseen hankevaihtoehdoille VE1 ja VE2 seuraavissa tasetaulukoissa (Taulukko 2-3 ja Taulukko 2-4).

Taulukko 2-3. Vetyjalostamon tasetaulukko (hankevaihtoehto VE1).

Parametri	VE1a	VE1b	VE1c	VE1d	VE1e	Huom.
Raaka-aineet						
Demineralisoidun veden kulutus prosesseissa (m ³ /h)	611	788	792	895	972	Sisältää jäähdytystorinien korvausveden
Mm ³ /a	5,1	6,5	6,6	7,4	8,1	
Raakaveden kulutus demineralisoidun veden tuotantoon (m ³ /h)	843	1 032	1 053	1 219	1 253	Raakaveden kulutus huomioi prosessivesien ja kondenssiveden uudelleenkäyttämisen.
Mm ³ /a	7,0	8,6	8,7	10,1	10,4	
Nesteytetyn hiilidioksidin kulutus (t/a)	-	600 000	663 000	-	811 000	
Typen kulutus e-polttoaineen tuotantoon (t/a)	-	-	-	475 000	-	
Väli tuotteet						
Vedyn tuotanto (t/a)	-	110 000	91 000	103 000	112 000	SOEC-elektrolyysillä
Raakametanolin tuotanto (t/a)	-	-	754 000	-	866 000	Sisältää metanolia ja vettä
Väli tuotemetanolin tuotanto (t/a)	-	-	-	-	555 000	Käytetään e-SAF:in tuotannon raaka-aineena
Lopputuotteet						
Vedyn tuotanto (t/a)	96 000	-	-	-	-	SOEC-elektrolyysillä
e-Metaanin tuotanto (t/a)	-	219 000	-	-	-	
e-Metanolin tuotanto (t/a)	-	-	482 000	-	-	
e-Ammoniakin tuotanto (t/a)	-	-	-	577 000	-	

Parametri	VE1a	VE1b	VE1c	VE1d	VE1e	Huom.
Nestemäisen e-hiilivetypolttoaineen tuotanto (t/a)	-	-	-	-	262 000	Sisältää e-SAF:in, e-dieselin ja e-naftan
Sivutuotteet						
Puhtaan veden tuotannon reakti (m³/h)	338	414	423	490	503	Palautetaan ensisijaisesti jokeen
Mm³/a	2,8	3,4	3,5	4,1	4,2	
Vedynjalostuksen prosessivesi (m³/h)	-	59	33	-	91	Puhdistetaan ja käytetään uudelleen demineralisoidun veden tuotannossa
Mm³/a	-	0,5	0,3	-	0,8	
Hapen tuotanto elektrolyysillä (t/a)	760 000	873 000	723 000	814 000	882 000	Vapautetaan ilmaan
Nestemäisen sivutuotteen tuotanto (t/a)	-	-	28 000	-	33 000	
Energia						
Uusiutuvan sähkön kulutus (GWh/a)	4150	4150	4150	4150	4150	Kokonaissähkönkulutus verkosta (omaa tuotantoa ei huomioitu)
Aurinkosähkön tuotanto alueella (GWh/a)	44,7	32,6	35,1	35,8	32,6	Alustava arvio
Prosessien jäähdytystarve (GWh/a)	1 900	2 560	2 610	2 980	3 260	PEM-elektrolyysillä

Taulukko 2-4. Vetyjalostamon tasetaulukko (hankevaihtoehto VE2).

Parametri	VE2a	VE2b	VE2c	VE2d	VE2e	Huom.
Raaka-aineet						
Demineralisoidun veden kulutus prosesseissa (m³/h)	1 221	1 575	1 584	1 790	1 945	Sisältää jäähdytystorinien korvausveden
Mm³/a	10,1	13,1	13,2	14,9	16,1	
Raakaveden kulutus demineralisoidun veden tuotantoon (m³/h)	1 686	2 064	2 107	2 439	2 506	Raakaveden kulutus huomioi prosessivesien ja kondenssiveden uudelleenkäyttämisen
Mm³/a	14,0	17,1	17,5	20,2	20,8	
Nesteytetyn hiilidioksidin kulutus (t/a)	-	1 200 000	1 325 000	-	1 622 000	
Typen kulutus e-polttoaineen tuotantoon (t/a)	-	-	-	949 000	-	
Välituotteet						
Vedyn tuotanto (t/a)	-	220 000	182 000	205 000	223 000	SOEC-elektrolyysillä
Raakametanolin tuotanto (t/a)	-	-	1 507 000	-	1 732 000	Sisältää metanolia ja vettä

Parametri	VE2a	VE2b	VE2c	VE2d	VE2e	Huom.
Väliuotemetanolin tuotanto (t/a)	-	-	-	-	1 109 000	Käytetään e-SAF:in tuotannon raaka-aineena
Lopputuotteet						
Vedyn tuotanto (t/a)	192 000	-	-	-	-	SOEC-elektrolyysillä
e-Metaanin tuotanto (t/a)	-	438 000	-	-	-	
e-Metanolin tuotanto (t/a)	-	-	964 000	-	-	
e-Ammoniakin tuotanto (t/a)	-	-	-	1 154 000	-	
Nestemäisen e-hiilivetytö- toaineen tuotanto (t/a)	-	-	-	-	523 000	Sisältää e-SAF:in, e-die- selin ja e-naftan
Sivutuotteet						
Puhtaan veden tuotannon re- jekt (m³/h)	677	829	846	979	1 006	Palautetaan ensisijai- sesti jokeen
Mm³/a	5,6	6,9	7,0	8,1	8,4	
Vedynjalostuksen prosessi- vesi (m³/h)	-	119	66	-	182	Puhdistetaan ja käyte- tään uudelleen demine- ralisoidun veden tuotan- nossa
Mm³/a	-	1,0	0,5	-	1,5	
Hapen tuotanto elektrolyy- sillä (t/a)	1 520 000	1 745 000	1 445 000	1 627 000	1 764 000	Vapautetaan ilmaan
Nestemäisen sivutuotteen tuotanto (t/a)	-	-	55 000	-	65 000	
Energia						
Uusiutuvan sähkön kulutus (GWh/a)	8 300	8 300	8 300	8 300	8 300	Kokonaissähkönkulutus verkosta (omaa tuotan- toa ei huomioitu)
Aurinkosähkön tuotanto alu- eella (GWh/a)	36,4	21,7	24,9	25,5	17,9	Alustava arvio
Prosessien jäähdytystarve (GWh/a)	3 800	5 110	5 210	5 960	6 520	PEM-elektrolyysillä

2.4 Prosessit

Vihreän vedyn ja vedyn jatkojalosteen tuotannossa keskeiset prosessit koostuvat seuraavista:

- Raakavedenotto ja puhtaan veden valmistus, käyttö ja varastointi
- Vedyntuotanto, kompressointi, käsittely ja varastointi
- Vedyn jatkojalosteen tuotanto ja lopputuotteen varastointi
- Prosessijäähdytys
- Typen ja ilman tuotanto
- Energiansaanti ja varavoima
- Aurinkovoimala ja sähkövarasto
- Sekä näihin liittyvät aputoiminnot, kuten muodostuvan jäteveden ja poistokaasujen käsittely

2.4.1 Raakavedenotto

Raakavettä tarvitaan puhtaan veden valmistukseen enimmillään noin 2 510 m³/h riippuen hankevaihtoehdosta. Raakaveden otto tapahtuu Oulujoesta.

Raakavettä käytetään demineralisoidun veden valmistamiseksi. Demineralisoitu vesi puhdistetaan raakavedestä laitoksella elektrolyysiprosessin vaatimalle puhtaustasolle, tarvittaessa ultrapuhtaaksi vedeksi. Raakaveden puhdistuksessa syntyvä puhtaan veden tuotannon rejekti johdetaan takaisin Oulujokeen.

Vedenottolinjan rakentamisessa tarkastellaan kahta eri vaihtoehtoa. Raakavedenottoa varten rakennetaan joko VVE1 vai VVE2 vedenottolinjauksen mukaisesti putkistot ja vedenottamo. Vedenottorakenteita ovat Oulujokeen sijoitettava vedenottorakenne, raakavedenottoputki Oulujoesta, rannalle sijoitettava pumppaamo tarvittavine prosessi- ja sähkölaitteineen sekä raakavesiputki pumppaamolta puhtaan veden tuotantolaitokselle.

Vedenottamon tarkempi rakenne ja sijainti määritetään toteutussuunnittelun aikana. Vesistön tulee olla riittävän syvä ottorakenteen sijoituskohtassa. Ottorakenne itsessään vaatii vesistöltä tietyn syvyyden ja suurempi syvyys tuo vakautta esimerkiksi pinnankorkeuden kausivaihteluiden suhteen. Syvemmällä vedessä on myös vähemmän epäpuhtauksia pintakerrokseen verrattuna. Vedenottoaikan alavirran puolella sijaitsee Fortumin pato, jolla säädellään joen vedenpinnan korkeutta. Jokiveden syvyys ei ole tässä vaiheessa suunnittelua tiedossa, syvyys selvitetään jatkosuunnittelussa ja määritetään joen ruoppaustarve sen perusteella. Vedenottolinjan ja vedenottamon rakentamista ja rakenteita on kuvattu tarkemmin luvussa 3.3.1.

Vaihtoehtoissa VVE1 ja VVE2 vedenottorakenne viedään jokeen arviolta noin 200 metrin päähän rannasta, eli joessa sijaitsevan vedenottolinjan osuuden pituus on noin 200 metriä. Vedenottorakenteen ottoaukon alareuna asennetaan noin 2,5 m joen pohjan yläpuolelle ja ankkuroidaan pohjaan siten, ettei vedenottorakenne aiheuta haittaa vesiliikenteelle eikä vedenottorakenne näy joen keskellä. Ottoaukko peitetään sihdillä, jotta kalat tai vesilinnut eivät joudu vedenottorakenteen sisään.

Vaihtoehdossa VVE1 jokivedensyvyys keskivedenpinnasta on suunnitellun vedenottopisteen kohdalla noin 3 metriä ja vedenottolinjan VVE1 kokonaispituus on yhteensä noin 500 metriä vedenottopisteestä vetyjalostamon alueelle.

Vaihtoehdossa VVE2 jokivedensyvyys keskivedenpinnasta on suunnitellun vedenottopisteen kohdalla noin 9 metriä ja vedenottolinjan VVE2 kokonaispituus on yhteensä noin 1100 metriä vetyjalostamon alueelta vedenottorakenteelle.

Raakaveden ottaminen Oulujoesta tapahtuu pumppaamon avulla. Pumppaamon sijainti ja tarkempi toteutus tarkastellaan jatkosuunnittelussa. Pumppaamo varustetaan riittävällä määrällä pumppuja siten, että kaikissa tilanteissa on varapumppu/-pumput, jolloin turvataan veden saanti laitokselle kaikissa tilanteissa. Pumppujen mitoitus tarkistetaan myöhemmin suunnittelun edetessä. Pumppaamon imualtaasta vesi pumpataan vetyjalostamolle. Pumppaamon sisällä on erillinen sähkötila ja kaikki prosessilaitteet sijoitetaan pumppaamorakennuksen sisälle. Pumppaamon tilantarve on 3 500 m² - 4 700 m² riippuen toteutuvasta vaihtoehdosta ja vedenoton virtaamasta. Pumppaamon alue aidataan.

Raakavettä (jokivettä) voidaan käyttää demineralisoidun veden tuotannon lisäksi myös laitoksen prosessien jäähdyttämiseen. Prosessit voidaan jäähdyttää raakavedellä joko osittain tai kokonaan. Raakaveden käyttö jäähdytykseen vaatisi huomattavasti suurempaa raakavedenotto- ja pumppauskapasiteettia, kuin sen käyttö pelkkään demineralisoidun veden tuotantoon. Jäähdytykseen käytetty raakavesi palautettaisiin kokonaan jokeen. Näin ollen myös veden palautuskapasiteettivaatimus olisi huomattavasti suurempi, kuin tilanteessa, jossa pelkästään puhtaan veden tuotannon rejekti palautetaan jokeen. Jokiveteen siirrettävät lämpökuormat, sekä jäähdytykseen käytettävän jokiveden virtaamat tarkentuvat suunnittelun edetessä. Jäähdytykseen käytettävät raakaveden enimmäisvirtaamat esitetään YVA-selostuksessa.

2.4.2 Puhtaan veden valmistus ja käyttö

Laitoksella vedyntuotannon raaka-aineena käytettävä puhdas vesi tuotetaan Oulujoen vedestä laitokselle sijoitettavalla puhtaan veden tuotantolaitoksella. Jokivesi suodatetaan kiintoaineesta mekaanisella puhdistuksella ja pumpataan puhtaan veden tuotantolaitokselle, jossa siitä poistetaan esimerkiksi

käänteisosmoosilla liuenneet epäpuhtaudet ja suolat, jolloin vedestä saadaan demineralisoitua vettä. Mikäli elektrolyysit vaativat ultrapuhdasta vettä, sitä valmistetaan demineralisoidusta vedestä erillisessä jatkopuhdistusprosessissa, joka voi sisältää ultrasuodatuksen, käänteisosmoosin, kaasunpoiston ja ioninvaihdon. Puhdasta vettä varastoidaan laitoksella.

Joesta pumpatun raakaveden ja siitä valmistettavan puhtaan veden kulutusmäärät ovat listattuna tasetaulukoissa (Taulukko 2-3 ja Taulukko 2-4). Demiveden tuotanto raakavedestä ei tarvitse erillistä jäähdytystä, mutta lämpöä siirtyy prosessista jonkin verran puhtaan veden tuotannon rejektin mukana jokeen. Rejektiveden lämpökuorma jokeen on arvioitu luvussa 2.14.1.

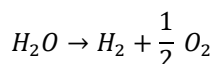
Puhtaan veden tuotannon rejekti palautetaan Oulujokeen. Vedyntuotantolaitoksella syntyvät rejektivedet johdetaan rejektivesilinjaa pitkin Oulujokeen putkessa. Rejektivesiputki asennetaan samaan kaivantoon rakennettavien vedenottoputkien kanssa. Rejektivesiputken päähän rakennetaan purkurakenne, josta rejektin purku tapahtuu. Purkurakenne ankkuroidaan tarvittaessa pohjaan siten, ettei se pääse siirtymään.

Raakaveden puhdistuksesta syntyvän rejektiveden määrä on ilmoitettu tasetaulukoissa (Taulukko 2-3 ja Taulukko 2-4). Rejektivesi sisältää jokiveden epäpuhtauksia.

Ilmajäähdytymiä käytettäessä prosessijäähdytys ei kuluta puhdasta vettä, mutta jäähdytystorneja käytettäessä kuluttaa. Jäähdytykseen käytettävän puhtaan veden tarve tarkentuu suunnittelun edetessä.

2.4.3 Vedyn tuotanto elektrolyysillä

Vety (H_2) tuotetaan elektrolyysin avulla. Elektrolyysissä demineralisoitu eli suolaton vesi hajotetaan elektrolyysikennossa sähköön avulla vedyksi. Sivutuotteina syntyy happea ja lämpöä.



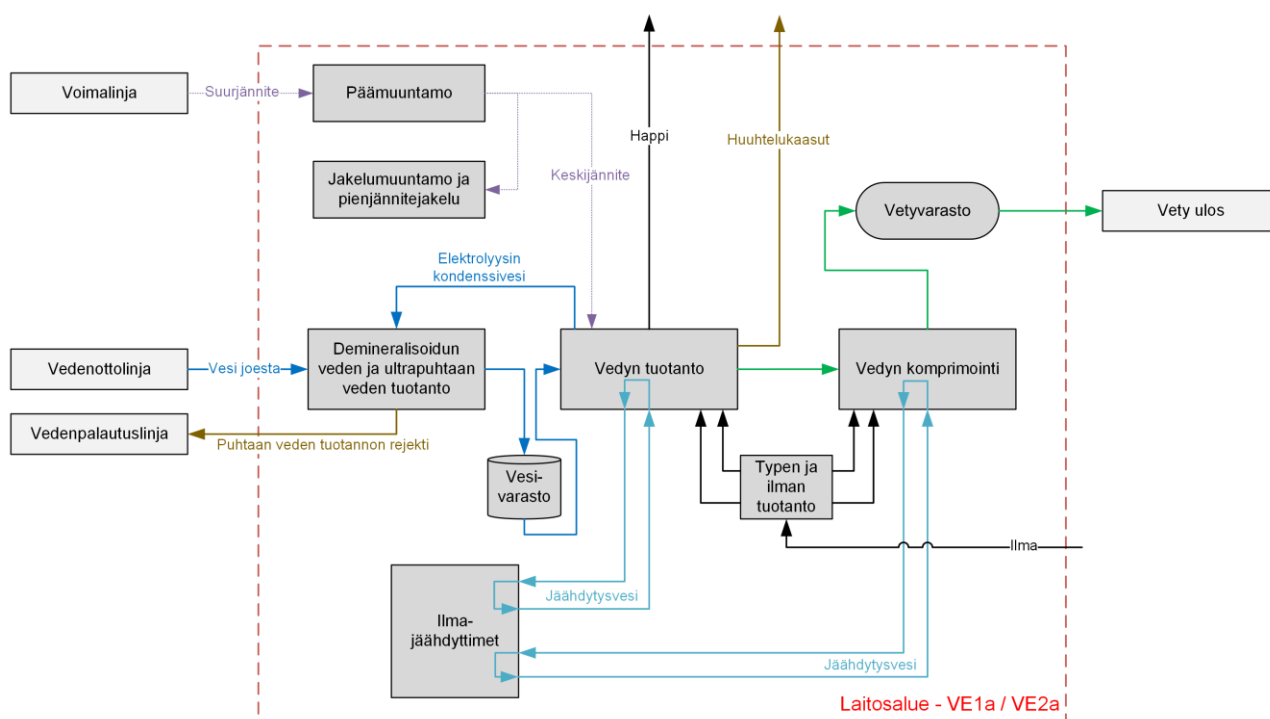
Vaihtoehdot elektrolyysiteknologialle ovat PEM-elektrolyysi, alkalielektrolyysi sekä kiinteäoksidi-elektrolyysi (SOEC).

PEM-teknologia käyttää kennossa kiinteää polymeerielektrolyyttiä, jolla on päällysteenä huokoinen kalvomainen protoninvaihtomembraani.

Alkaliteknologia hyödyntää elektrolyyttiliuosta, johon upotetaan kaksi elektrodia. Emäksisenä aineena käytetään usein 25–30 % kaliumhydroksidiliuosta tai natriumhydroksidiliuosta. Alkalielektrolyyseri voi toimia joko ilmanpaineessa tai paineistettuna.

Kiinteäoksidi-elektrolyysi toimii korkeassa lämpötilassa (700–1 000 °C) ja se käyttää kiinteää oksidimateriaalia, kuten yttriumstabiloitua zirkonia, elektrolyyttinä veden hajottamista varten. SOEC eli kiinteäoksidi-elektrolyysikenno koostuu huokoisista elektrodeista, joiden välissä on kiinteä, ioninen, sähköä johtava elektrolyytti. SOEC:ia käytetään huomattavasti korkeammissa lämpötiloissa kuin alkalielektrolyysiä tai PEM:iä, jolloin prosessin vedyn saanto on myös korkeampi. SOEC kuluttaa höyryä vedyntuotannon raaka-aineena nestemäisen veden sijaan. Höyryn energiasisällöllä SOEC:in suora sähkönkulutus tuotettua vety-yksikköä kohden voidaan laskea alkali- ja PEM-elektrolyysereitä matalammalle tasolle. Katalyyttiset vedynjalostusprosessit tuottavat höyryä, jota voidaan käyttää SOEC-elektrolyysereiden energianlähteenä. Tällöin käytettävissä olevassa sähkötehdolla voidaan saavuttaa suurempia tuotantomääriä, kuin ilman jalostusprosessin tuottaman höyryn hyödyntämistä.

Kuvassa (Kuva 2-7) esitetään vedyn tuotannon yksinkertaistettu prosessikaavio hankevaihtoehdossa VE1a ja VE2a. Vaihtoehtoihin VE1b-VE1e ja VE2b-VE2e sisältyy vedyn tuotannon lisäksi vedyn jatkojalostuslaitos. Prosessikaavioissa prosesseja kuvataan jäähdytettävän ilmajäähdyttimillä.



Kuva 2-7. Vedyn tuotannon prosessikaavio.

Elektrolyysissä muodostuvaa vetyä on tarpeen välivarastoida. Alkaliteknologiaa käytettäessä tarvitaan säiliö elektrolyyttille ja sitä käytetään elektrolyytin vaihdon yhteydessä, joka tehdään noin 3–5 vuoden välein. Pitkäaikaista varastointia voidaan tarvita vain pienelle määrälle pitoisuudeltaan vahvempaa elektrolyyttiä, jota voidaan käyttää korvaamaan prosessin mahdollisia häviöitä. Mikäli prosessissa muodostuvaa happea hyödynnetään, tarvitaan sille myös varasto. Muussa tapauksessa happi päästetään ilmakehään. Mahdollisuutta hapen hyödyntämiselle tarkastellaan YVA-selostusvaiheessa tai sen jälkeen. Hapen ulospuhallusjärjestelmän suunnittelussa huomioidaan ilman ylihapettumisen riski.

2.4.4 Vedyn jatkojalosteen tuotanto

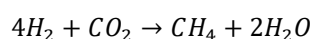
Hankkeessa voidaan valmistaa vihreästä vedystä erilaisia sähköpolttoaineita. Valittava lopputuote sekä sen tuotantoteknologia tarkentuu laitoksen suunnittelun edetessä. Vaihtoehdot on kuvattu seuraavissa alaluissa. Hiilipohjaisten lopputuotteiden (e-metaani, e-metanoli tai e-SAF) raaka-aineena käytettävä nesteytetty hiilidioksidi kuljetetaan laitokselle junalla. Alustavan arvion mukaan hiilidioksidi talteen otetaan teollisuuden päästövirroista ja kuljetetaan vetyjalostamolle teollisuuslaitokselta. e-Ammoniakkiprosessin raaka-aineena käytettävä prosessityppi valmistetaan ilmasta vetyjalostamon alueella, tai kuljetetaan alueelle junalla.

2.4.4.1 E-metaanin tuotanto (VE1b, VE2b)

e-Metaania voidaan tuottaa joko katalyyttistä tai biologista reittiä metanointiprosessissa. Tuotettu metaani nesteytetään ja varastoidaan säiliöissä, joista se voidaan lastata ja toimittaa eteenpäin asiakkaille.

Katalyyttinen metanointi

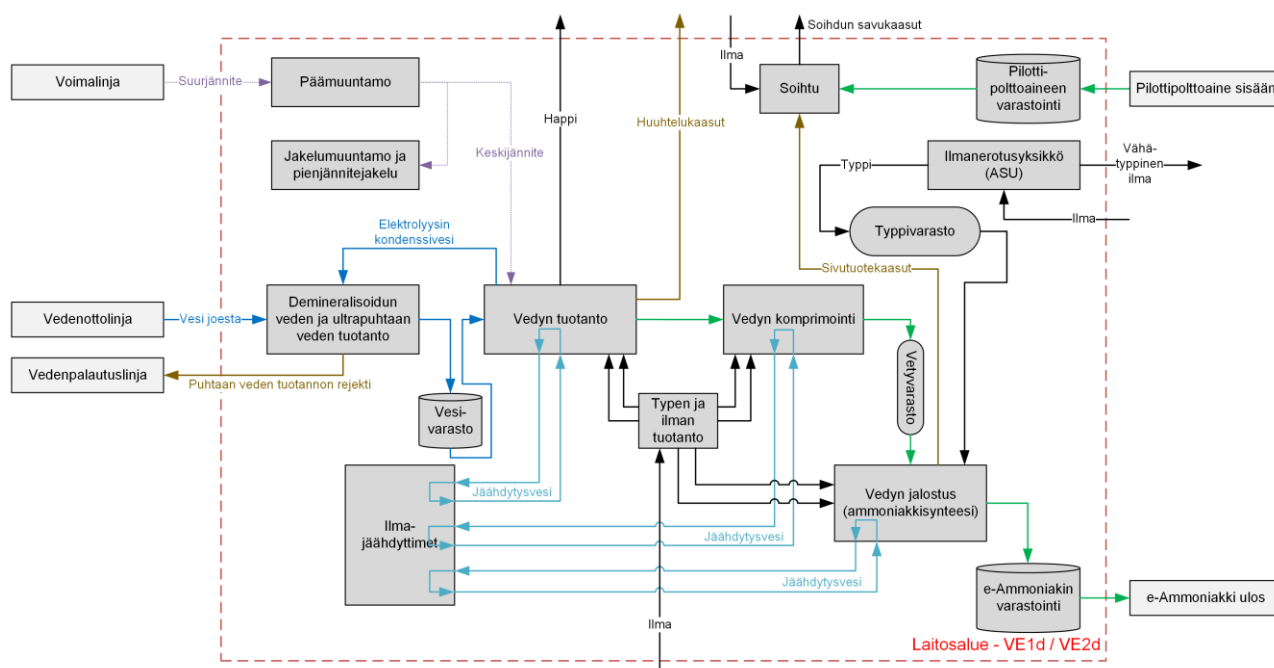
Katalyyttisessä metanointiprosessissa vety ja hiilidioksidi reagoivat keskenään korkeassa paineessa ja lämpötilassa katalyytin läsnä ollessa muodostaen metaania ja vesihöyryä Sabatier-reaktion mukaisesti.



2.4.4.3 E-ammoniakin tuotanto (VE1d, VE2d)

$$3H_2 + N_2 \rightarrow 2NH_3$$

Kuvassa (Kuva 2-10) esitetään ammoniakkisynteesin prosessikaavio vedyn tuotannon prosessikaavioon yhdistettynä.



Kuva 2-10. Vedyn tuotannon prosessikaavio, sekä e-ammoniakin jatkojalostus vedystä.

2.4.4.4 e-SAF tuotanto (VE1e, VE2e)

e-SAF:ia (e-kerosiinia) ja muita synteettisiä hiilivetypoltoaineita (e-dieseliä ja e-naftaa) voidaan tuottaa vedystä ja hiilidioksidista metanolisynteessin ja metanolista-polttoaineksi-prosessin (metanolireitti) tai vaihtoehtoisesti Fischer-Tropsch-synteessin avulla. Tuotantoprosessit ja niiden ominaisuudet vaihtelevat tuotantoreitin mukaan, mutta molempia tuotantoreittejä voidaan optimoida niin, että suurin osa niiden tuottamasta lopputuotteesta on e-SAF:ia. Molemmat tuotantoreitit tuottavat todennäköisesti myös e-dieseliä ja e-naftaa, sekä sivutuotekaasuja. e-SAF:in, e-dieselin ja e-naftan osuudet koko lopputuotemäärästä vaihtelevat prosessien ja niiden optimoinnin mukaan ja tarkentuvat YVA-menettelyn jälkeen. Diesel on kerosiinia raskaampaa ja nafta kerosiinia kevyempää hiilivetyjaetta.

e-SAF-prosessit voivat kuluttaa vedyntuotannossa tuotettua happea prosessin sivutuotekaasujen jalostamiseksi prosessissa käytettäväksi synteetisikaasuksi.

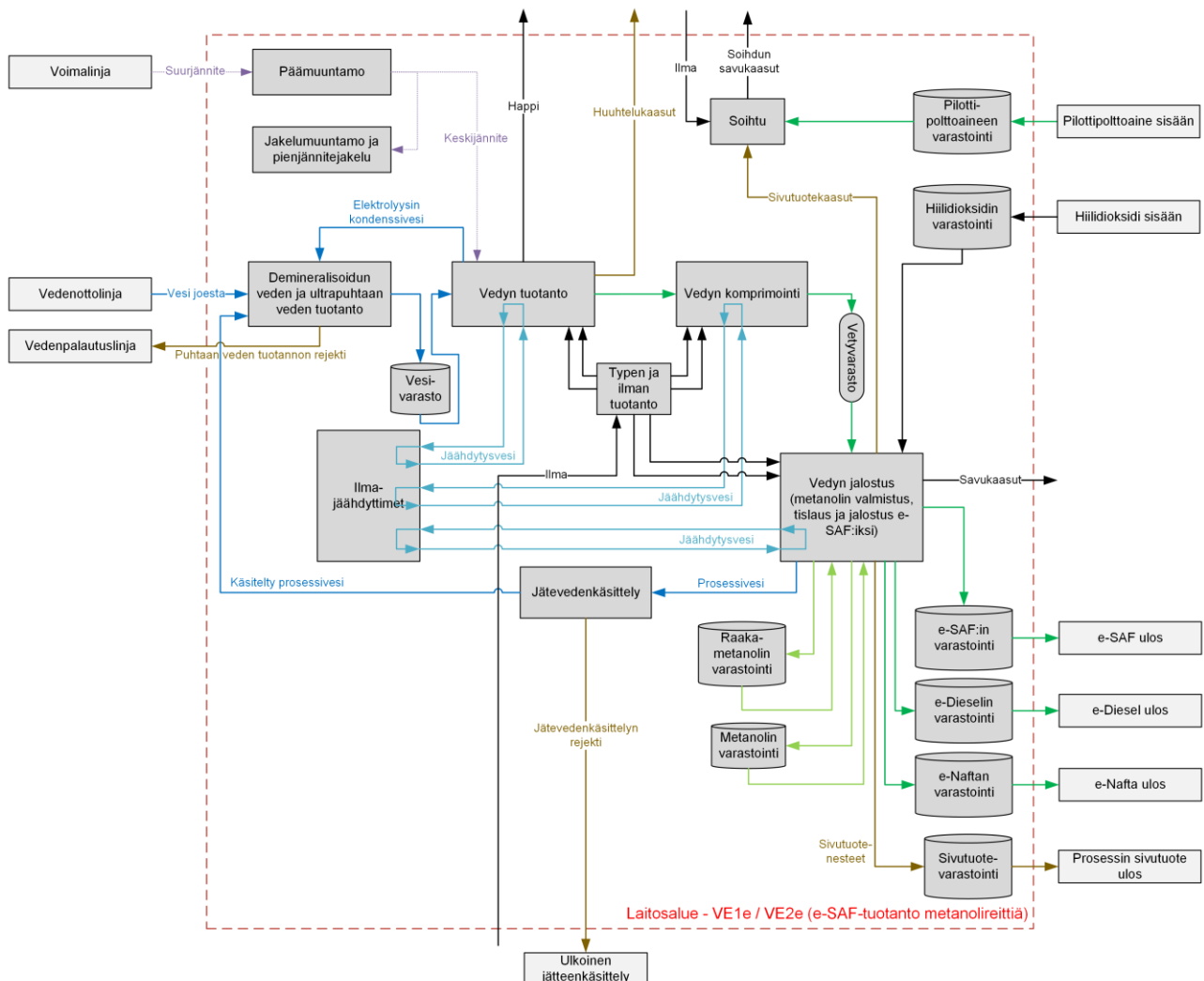
Tuotettua e-SAF:ia ei välttämättä hyväksytä sellaisenaan käytettäväksi kaupallisessa lentoliikenteessä, sillä lentopolttoaineen ominaisuuksia säädelään maailmanlaajuisilla standardeilla. Mikäli tuotetun e-SAF:in ominaisuuksia tulee jalostaa standardien vaatimusten mukaan tuotantolaitoksella, siihen varaudutaan jalostusprosesseilla, jotka tarkentuvat YVA-menettelyn jälkeen. Jalostusprosessien ei oleteta muuttavan tuotantolaitoksen kokonaisvaikutusta ympäristölle merkittävästi.

e-SAF metanolireitti

e-SAFia voidaan tuottaa valmistamalla ensin metanolisynteesin avulla raakametanolia, josta erotetaan vesi tislamalla. Tämän jälkeen metanoli muutetaan prosessissa hiilivedyiksi ja vety käsitellään. Vetykäsitellään ku-
luttaa elektrolyytiprosessin tuottamaa vetyä. Lopuksi tuotetut hiilivedyt tislataan haluttujen hiilivetyjakeiden,
kuten e-kerosiinin, e-dieselin ja e-naftan erottelemiseksi. Sivutuotteena syntyy vettä ja eripituisia hiilivetyket-
juja, kuten hiilivetykaasuja ja vahaa. Myös alkoholeja ja happoja voi muodostua ja ne poistetaan prosessista
synteesissä syntyvän veden mukana. Prosessissa voidaan tarvita natriumhydroksidia tai muita kemikaaleja
prosessivirtojen pesuun, jotta jäännöshiilidioksidi saadaan erotettua. Prosessissa voi muodostua epäpuh-
tauksia, jotka tulee poistaa prosessista polttamalla. Tällöin laitokselta virtaa ilmaan myös epäpuhtauksien
poltossa syntyviä savukaasuja, jotka sisältävät pääosin hiilidioksidia.

e-SAFin valmistusprosessit sekä tuottavat että kuluttavat lämpöä. Prosessin sisäinen lämmönhallinta suunnitellaan mahdollisimman tehokkaaksi.

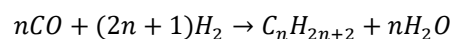
Kuvassa (Kuva 2-11) esitetään e-SAF:n valmistuksen prosessikaavio metanolireittiä pitkin vedyn tuotannon prosessikaavioon yhdistettynä.



Kuva 2-11. Vedyn tuotannon prosessikaavio, sekä e-SAF:n jatkojalostus vedystä.

e-SAF Fischer-Tropsch

e-SAFia voidaan tuottaa myös Fischer-Tropsch synteesin avulla. Vedystä ja hiilidioksidista valmistetaan ensin synteesikaasua, joka sisältää hiilimonoksidia ja vetyä. Synteesikaasua voidaan jalostaa myös prosessin sivutuotteista, kuten kevyistä hiilivetyjakeista. Puhdistettua synteesikaasua ja elektrolyysiprosessissa tuotettua vetykaasua syötetään katalyyttiä sisältävään Fischer-Tropsch-reaktoriin, jossa ne reagoivat eksotermisesti muodostaen pääosin hiilivetyketjuja ja vesihöyryä:



Synteesi tuottaa koosteen eripituista hiilivetyketjuja (e-raakaöljy) metaanista vahoihin. Fischer-Tropsch-synteesillä tuotettu e-raakaöljy käsitellään jalostusprosessissa haluttujen hiilivetyjakeiden erotteliseksi.

Jalostusprosessi kuluttaa elektrolyysiprosessin tuottamaa vetyä. Sivutuotteena syntyy eripituisia hiilivetyketjuja, kuten hiilivetykaasuja ja vahaa. Myös alkoholeja ja happoja voi muodostua ja ne poistetaan prosessista synteesissä syntyvän veden mukana.

e-SAFin valmistusprosessit sekä tuottavat että kuluttavat lämpöä. Prosessin sisäinen lämmönhallinta suunnitellaan mahdollisimman tehokkaaksi.

2.4.5 Prosessijäähdytys

Kaikissa hankevaihtoehdoissa vedyntuotanto- ja vedynjalostusprosessit ovat kokonaisuudessaan eksotermisiä ja vaativat jatkuvaa prosessijäähdytystä. Laitoksen jäähdytystarve ja jäähdytysjärjestelmän ominaisuudet vaihtelevat hankevaihtoehdon mukaan. Tässä vaiheessa esisuunnittelua prosessijäähdytykselle tarkastellaan kolmea vaihtoehtoa, ilmajäähdystystä ilmajäähdyttimillä, ilmajäähdystystä jäähdytystorneilla ja jäähdytystä jokivedellä. Näistä vaihtoehdoista voidaan käyttää joko vain yhtä tai kahta kerrallaan, tai kaikkia samanaikaisesti. Jäähdytysjärjestelmien kokoonpano tarkentuu suunnittelun edetessä. Ilmajäähdyttimillä tarkoitetaan laitteita, joiden toiminta perustuu nestekierron jäähdyttämiseen ilmavirtauksella ilman, että jäähdytyksessä kuluu vettä. Sen sijaan jäähdytystorneilla tarkoitetaan laitteita, joiden toiminta perustuu vesikierron jäähdyttämiseen höyryttämällä osa vedestä.

Prosessien jäähdytyksessä käytetään kaikissa hankevaihtoehdoissa ensisijaisesti suljettuja vettä tai vesiglykoliseosta kierrättäviä jäähdytyspiirejä, joiden avulla prosessilämpöä voidaan siirtää prosessilaitteilta ilmajäähdyttimille, jäähdytystorneille tai jokivesilämmönvaihtimille. Prosessien lisäksi myös vetykompressorit, tehoelektroniikka ja muut laitoksella käytettävät laitteet voidaan liittää jäähdytyspiireihin, joita jäähdytetään ilmalla tai jokivedellä.

Pääprosessijäähdytyksen lisäksi osa laitoksen laitteista voi vaatia jäähdytettyä vettä tai kylmääainetta, joka on ilman märkälämpötilaa alhaisemmassa lämpötilassa. Tällöin laitoksella käytetään kylmäkoneita jäähdytetyn veden tai kylmääineen tuotantoon. Jäähdytettyä vettä voidaan käyttää esimerkiksi kaasun kuivaukseen ja jäähdytettyä kylmääainetta esimerkiksi ammoniakkin nesteytykseen vaihtoehdoissa VE1d tai VE2d. Kylmäkoneiden tarve tarkentuu YVA-menettelyn jälkeen.

Prosessilämmön hyödyntämismahdollisuuksia laitoksen ulkopuolella tarkastellaan YVA-selostusvaiheessa tai sen jälkeen. Prosessilämmön hyödyntäminen muualla vähentäisi ilmaan tai jokiveteen päätyvän prosessilämmön määrää tuotantolaitosalueella.

Ympäristöön päätyvän prosessilämmön enimmäismäärät on listattu laitoksen tasetaulukoihin (Taulukko 2-3 ja Taulukko 2-4).

Laitoksen tuottamaa prosessilämpöä voidaan mahdollisesti käyttää laitoksella sähköntuotantoon ORC-prosessilla. ORC-prosessia kuvaillaan kappaleessa 2.4.5.4.

2.4.5.1 Ilmajäähdystys ilmajäähdyttimillä

Ilmajäähdyttimillä jäähdytettäessä jäähdytyksessä ei muodostu vesihäviöitä, sillä ne jäähdyttävät ilmavirtauksella suljettuja piirejä, jotka kierrättävät vettä tai vesi-glykoliseosta prosessien ja ilmajäähdyttimien välillä. Prosessilämpö siirtyy ilmakehään ilmajäähdyttimien läpi puhallettavan ilman mukana, joka lämpenee arviolta enintään 60 °C lämpötilaan. Laitoksen ilmajäähdyttimistä muodostetaan ensisijaisesti erillisiä jäähdytinkenttiä laitosalueelle, jolloin prosessilämpö siirtyy ilmaan lukuisista pistelähteistä rajatulla alueella arviolta 3–5 metriä maanpinnan yläpuolella. Ilmajäähdyttimien sijoittaminen rakennusten katoille on myös vaihtoehtona myöhemmissä suunnitteluvaiheissa. Tällöin prosessilämpö siirtyisi ilmaan korkeammalla.

2.4.5.2 Ilmajäähdystys jäähdytystorneilla

Jäähdytystorneja käytettäessä prosessijäähdytyksessä syntyy vesihäviöitä, sillä jäähdytystornit jäähdyttävät niissä kiertävää vettä haihduttamalla siitä osan tornin läpi puhallettavan ilmavirtauksen avulla. Tällöin jäähdytys kuluttaa jatkuvasti korvausvettä ja laitoksen puhtaan veden tuotantoprosessin mitoituksessa tulee huomioida jäähdytystarve jäähdytystorneilla. Jäähdytystorneista nousee vesihöyryä ilmaan. Jäähdytystornien vesikierrosta voi ilmaan päätyvän vesihöyryn lisäksi poistua vettä pisaroina vesihöyryn mukana, sekä vesikierron

ulospuhallusten seurauksena. Ulospuhalluksilla pyritään poistamaan veteen höyrystymisen vuoksi kertyviä epäpuhtauksia vesikierrosta. Ulospuhallettu vesi voidaan käsitellä takaisin puhtaaksi vedeksi laitoksen puhtaan veden tuotantoprosessissa, palauttaa rejektinä jokeen tai kuljettaa laitoksen ulkopuoliseen käsittelyyn.

Torneja voidaan käyttää joko siten, että niissä kiertävällä vedellä jäähdytetään erikseen prosessien suljettuja vesi- tai vesi-glykolipiirejä lämmönvaihtimien avulla tai siten, että torneissa kiertävä vesi pumpataan suoraan prosesseille ja niiltä palaava lämmennyt vesi ohjataan suoraan torniin jäähdytettäväksi. Jäähdytystornien korkeus, jäähdytyskapasiteetti ja vedenkulutus riippuvat niiden suunnittelusta ja käytöstavasta ja tarkentuvat suunnittelun edetessä.

2.4.5.3 Vesijäähdytys jokivedellä

Vedyntuotanto- ja vedynjalostusprosesseja on mahdollista jäähdyttää ilman sijaan tai lisäksi myös Oulujoen vedellä, jolloin prosessilämpö siirtyisi Oulujokeen. Jokivesijäähdytys toteutettaisiin pumppaamalla vettä joesta laitokselle sijoitettujen lämmönvaihtimien läpi, jotka siirtäisivät prosessilämpöä vedyntuotannon ja vedynjalostuksen järjestelmiin kytketyistä suljetuista vesi- tai glykolivesipiireistä jokiveteen. Mikäli jäähdytettävien järjestelmien suunnittelu niin sallii, jokivettä voitaisiin pumpata myös suoraan järjestelmien sisäisille lämmönvaihtimille, jolloin suljettua erillistä vesi- tai glykolivesipiiriä ei tarvitsisi käyttää lämmön siirtämiseksi jokiveteen. Jäähdytykseen käytetty jokivesi palautettaisiin Oulujokeen. Jäähdytykseen käytettävään jokiveteen ei siirry laitoksella epäpuhtauksia.

Jokivedellä toteutettavan jäähdytyksen kapasiteetit ja jokeen päätyvät lämpökuormat tarkentuvat suunnittelun edetessä.

Jäähdytysvesi siirrettäisiin joesta laitokselle samalla putkella puhtaan veden tuotantoon käytettävän raakaveden kanssa. Lisäksi jäähdytykseen käytetty vesi palautettaisiin jokeen samalla putkella puhtaan veden tuotannon rejektin kanssa. Jokiveden käyttö jäähdytysvetenä kasvattaisi jokiveden kulutusta, sekä vedenotto- ja purkuputkien virtaamaa merkittävästi. Jokiveden käyttö prosessien jäähdytykseen vähentäisi kuitenkin ilma-jäähdyttimien tai jäähdytystornien käyttötarvetta. Jokivesijäähdytyksellä voidaan kattaa laitoksen jäähdytystarve joko osittain tai kokonaan.

Jokivesijäähdytyksen mahdollistamaa prosessilämmön siirtoa jokeen voitaisiin käyttää tarvittaessa Utasen vesivoimalan patoaltaan tarkoitukselliseen lämmittämiseen, mikä voi mahdollistaa patoaltaan sulana pysymisen edistämisen. Jokeen palautettava jäähdytysvesi olisi arvioilta noin 5–20 °C jokivettä korkeammassa lämpötilassa. Jäähdytykseen käytettävän jokiveden virtaama riippuu lämpö määrän lisäksi myös veden lämpötilannoususta. Pienemmällä lämpötilannousulla vaaditaan suurempi virtaama ja suuremmalla lämpötilannousulla pienempi virtaama saman jäähdytystehon aikaansaamiseksi.

2.4.5.4 ORC-prosessi

Laitoksen tuottamaa prosessilämpöä voidaan mahdollisesti käyttää sähköntuotantoon ORC-prosessin (Organic Rankine Cycle, ORC) avulla, jolloin laitoksen hyötysuhdetta voidaan parantaa korvaamalla osa laitoksen kuluttamasta sähköstä prosessilämmöllä tuotetulla sähköllä.

ORC-prosessin toiminta perustuu prosessissa kiertävän kiertoaineen höyrystämiseen prosessien tuottamalla lämmöllä ja höyrystyneen kiertoaineen käyttämiseen turbiinin pyörittämiseen. Turbiinin pyörimisenergiaa voidaan käyttää sähköntuotantoon generaattorilla. Prosessin kiertoaineena voidaan käyttää esimerkiksi kylmäaineita, alkoholeja, tai erilaisia hiilivety-yhdisteitä. Kiertoaine lauhdutetaan erillisellä jäähdytyspiirillä ennen sen palauttamista höyrystimelle. Erillinen jäähdytyspiiri voidaan liittää laitoksen muuhun jäähdytysjärjestelmään.

Kiertoaineet kiertävät prosessissa suljetussa kierrossa, eikä niitä päädy prosessin ulkopuolelle normaalioperoinnissa. Kiertoaineet voidaan joutua vaihtamaan tietyin väliajoin uusiin prosessin huollon yhteydessä. Kiertoaineiden päätyminen ympäristöön estetään laitteiston säännöllisellä valvonnalla ja ennaltaehkäisevillä huolto- ja korjaustoimenpiteillä.

ORC-prosessin energiatehokkuus riippuu merkittävästi saatavan prosessilämmön lämpötilasta. Höyryn käyttäminen lämmön lähteenä ORC-prosessissa mahdollistaa suuremman sähköntuotantopotentiaalin, kuin jäähdytysveden käyttäminen. ORC-prosessi voi hyödyntää lämpöä, joka on tyypillisesti yli 75–80 °C

lämpötilassa. Tämän vuoksi esimerkiksi alkalielektrolyyseiltä saatavalla, tyypillisesti alle 75 °C prosessilämmöllä sähköntuotantopotentiaali voi jäädä hyvin alhaiseksi, vaikka jotkin järjestelmät voivatkin hyödyntää jopa 60 °C lämpöä. Suurin ORC-prosessin sähköntuotantopotentiaali on hankevaihtoehdoilla, joissa käytetään höyryä tuottavia vedynjalostusprosesseja, kuten katalyyttistä metanointia (VE1b, VE2b), ammoniakki-synteesiä (VE1d, VE2d), tai e-SAF:in tuotantoprosesseja (VE1e, VE2e).

ORC-järjestelmien käyttö laitoksella lisäisi laitoksen prosessien kokonaispinta-alaa, melutasoa ja käytössä olevien kemikaalien määrää, mutta vähentäisi laitoksen sähkönkulutusta verkosta ja ympäristöön päätyvän lämmön määrää.

ORC-prosessin ominaisuudet, sähköntuotantopotentiaali, sekä soveltuvuus vedynjalostamon prosessilämmön hyödyntämiselle tarkentuvat suunnittelun edetessä.

2.4.6 Typen ja ilman tuotanto

Prosessien ja laitteiden inertointiin tai huuhteluun käytettävää laitostyyppiä ja prosessilaitteissa käytettävää laitosilmaa (paineilma ja instrumentti-ilma) tuotetaan laitoksella ilmasta ja varastoidaan alueella paineistettuina kaasuna. Inertoinnissa prosessissa tai laitteessa olevat kaasut ja nesteet, jotka voivat aiheuttaa palamisen, räjähdysriskin tai muita epätoivottuja reaktioita, korvataan inertillä tyypellä. Inertoinnilla ylläpidetään laitoksen turvallisuutta ja toimintavarmuutta, sekä suojellaan prosesseja ja laitteita.

Paikallistuotannon sijaan laitostyyppi voidaan myös kuljettaa alueelle muualta nesteytettynä kaasuna säiliössä tai korkeapaineisena kaasuna pullopattereissa. e-Ammoniakin tuotannossa (VE1d, VE2d) raaka-aineena käytettävää prosessityyppiä voidaan käyttää tarvittaessa myös laitostyyppinä.

2.4.7 Soihtu

Laitokselle sijoitetaan soihtu palavien kaasujen turvallista käsittelyä varten. Soihtu polttaa hävitettävät kaasut, joita ei voida hyödyntää prosessissa, hallitusti siihen soveltuvassa paikassa erillään muista prosessilaitteista. Paineistettua kaasua sisältävät prosessikokonaisuudet yhdistetään soihtuun varolaitteiden avulla, jolloin niissä oleva kaasu virtaa automaattisesti soihtuun hävitettäväksi, mikäli sen paine nousee liian korkealle tasolle. Soihtuun toimintavalmius ja soihtutettavan kaasun syttyminen varmistetaan pilottiliekillä, jota ylläpidetään laitoksella varastoitavalla pilottipolttoaineella, yleisimmin maakaasulla tai nestekaasulla. Soihtuun pilottiliekki on päällä jatkuvasti. Vedynjalostusprosessista voi virrata hävitettävää kaasua soihtuun jatkuvasti joko tasaisena tai vaihtelevana virtauksena, tai vain satunnaisesti laitoksen alas- tai ylösajon, hätäpysäytyksen tai poikkeustilanteen aikana.

Laitosalueella sijaitsevat kaasumaisten ja nestemäisten aineiden varastosäiliöt yhdistetään soihtuun. Säiliöistä voi virrata kaasua soihtuun säiliöiden paineen noustessa tai nesteytettyjen kaasujen haihtuessa, mikäli kaasua ei voida palauttaa varastosäiliöön järkevästi.

Prosessijärjestelmien ja varastosäiliöiden lisäksi myös e-polttoaineen lastausjärjestelmät (auto- tai junalastaus) yhdistetään soihtuun lastauksen aikana haihtuvien palavien kaasujen turvallista hävittämistä varten, jos niitä ei voida palauttaa prosessiin tai polttoainevarastoon.

Vedyn tuotantojärjestelmän huuhtelu- ja tyhjennyskaasut voidaan myös johtaa soihtuun, mikäli niitä ei vapauteta ilmaan järjestelmän huuhtelun tai tyhjennyksen yhteydessä.

Soihtuun tyypin, hyödyketarpeet ja ominaisuudet tarkentuvat YVA-menettelyn jälkeen. Soihtuun käyttö aiheuttaa lähinnä hiilidioksidin ja vesihöyrypäästöjä. Soihtuun päässä poltettava pilottiliekki ei aiheuta merkittävää meluhaittaa, eikä pilottiliekin valo aiheuta selkeitä maisemavaikutuksia pimeällä. Prosessikaasun poltto soihtuun voi sen sijaan aiheuttaa selkeää meluhaittaa ja prosessikaasun poltosta syntyvä liekki voi näkyä selkeästi myös päivänvalon aikaan. Meluhaitta ja maisemavaikutukset huomioidaan soihtujärjestelmän suunnittelussa YVA-menettelyn jälkeen.

2.4.8 Jätevedenkäsittely

Vedynjalostusprosessien tuottamat prosessijätevedet käsitellään ja puhdistetaan laitokselle sijoitettavalla jätevedenpuhdistamolla. Jätevesistä poistetaan niiden sisältämät epäpuhtaudet ja prosessikemikaalit. Laitoksella muodostuvat saniteetti- ja pesuvedet voidaan myös käsitellä laitoksen jätevedenpuhdistamolla. Vedynjalostusprosessin tuottaman prosessijäteveden, sekä saniteetti- ja pesuvesien koostumukset vaikuttavat tarvittavan jätevedenkäsittelyn ja jätevedenkäsittelylaitteiston ominaisuuksiin. Jätevedenpuhdistamon ominaisuudet tarkentuvat YVA-menettelyn aikana.

Jätevedenpuhdistamon rejekti, joka sisältää jätevedestä poistetut kemikaalit ja epäpuhtaudet, varastoidaan alueella asianmukaisesti ja kuljetetaan ulkopuoliselle toimijalle asianmukaiseen käsittelyyn.

Puhdistettu jätevesi käytetään ensisijaisesti laitoksella demineralisoidun veden tuotannon syöttövetenä.

2.4.9 Vedyn komprimointi ja varastointi

Vedyn tuotantoprosessissa tuotettu vety komprimoidaan eli paineistetaan ja varastoidaan paineistettuna kaasu joko lopputuotteena tai välituotteena. Komprimointiin käytetään useaa rinnakkaista vetykompressoria, joiden lukumäärä, koko ja suorituskyky riippuvat tuotetun vedyn määrästä, lähtöpaineesta, sekä halutusta varastointipaineesta. Vetykompressorijärjestelmät kuluttavat sähköä, sekä hyödykkeitä, kuten typpeä, instrumentti-ilmaa ja jäähdytysvettä.

Vedyn varastointiin käytetään useaa maanpäällistä korkeapainesäiliötä, jotka sijoitetaan tuotantolaitosalueella yhteen sopivaan paikkaan. Vedyn lopputuotevarastointimäärä (VE1a ja VE2a) on suurempi kuin välituotevarastointimäärä muissa hankevaihtoehdoissa, sillä vetyä välivarastoidaan vain puskurina prosessien vedyn tuotannon ja -kulutuksen välisten hetkellisten poikkeamien tasoittamiseksi. Vedyn varastointipaine ja varastoidun vedyn jatkokäyttöpaine riippuvat valitusta hankevaihtoehdosta ja vaikuttavat merkittävästi varastosäiliöiden tilavuuksiin ja ominaisuuksiin.

2.4.10 Prosessikaasujen komprimointi

Vedynjalostusprosessien raaka-aineena käytetty hiilidioksidi tai typpi komprimoidaan eli paineistetaan laitoksella vedynjalostusprosessin vaatimalle painetasolle sille tarkoitetuilla kompressoreilla. Lisäksi jalostusprosessit voivat sisältää kompressoreja myös muiden prosessikaasujen, kuten synteetikaasun komprimointia varten. Prosessikaasukompressorien lukumäärät, sähkönkulutukset, sekä muut ominaisuuden tarkentuvat YVA-menettelyn jälkeen.

2.4.11 Varavoiman tuotanto

Vedynjalostuslaitokselle voidaan tarvita varavoimageneraattoreita varmistamaan sähkön riittävyys laitoksen turvallista alasajoa varten tilanteissa, joissa sähkön saatavuus verkosta on häiriintynyt. Varavoimageneraattorit käyttävät dieselmootoreita, joiden dieselpolttoaine varastoidaan erillisissä säiliöissä varavoimageneraattoreiden yhteydessä. Varavoimageneraattoreiden tehontarve ja lukumäärä tarkentuvat YVA-menettelyn jälkeen. Esisuunnittelun perusteella hanketta varten toteutetaan useampi generaattori, joiden polttoainetehot ovat yli 1 MW.

Varageneraattoreita käytetään vain häiriötilanteessa. Varageneraattorit ja niiden polttoainesäiliöt sijoitetaan kontteihin, katoksiin tai erillisiin tiloihin. Polttoainesäiliöt ovat kaksoisvaipallisia.

Varageneraattoreiden käynnistysviiveen vuoksi laitoksella otetaan lisäksi käyttöön todennäköisesti UPS-järjestelmiä (keskeytymätön virransyöttö, Uninterruptible Power Supply), jotka kykenevät tarvittaessa tuottamaan sähköä laitoksen turvallista alasajoa varten hyvin nopeasti. UPS-järjestelmien tarve ja ominaisuudet tarkentuvat YVA-menettelyn jälkeen.

2.4.12 Aurinkovoimala ja sähkövarasto

Kaikissa hankevaihtoehdossa vihreän vedyn jalostamon lisäksi rakennetaan aurinkovoimapuisto enintään 70 hehtaarin kokoiselle alueelle vedynerotus- ja jalostuslaitoksen toiminnoilta käyttämättä jäävään tilaan. Aurinkovoimapuiston aurinkovoimaloiden huipputehoksi on arvioitu alustavasti yhteensä noin 59,6 MWp vaihtoehdossa VE1a ja 48,5 MWp vaihtoehdossa VE2a (Kuva 2-12). Aurinkovoimala koostuu useasta aurinkopaneeleista ja tarvittavista sähköisistä komponenteista muodostuvista lohkoista. Aurinkopaneelien lisäksi suunnitellualueelle rakennetaan pieniä varastoalueita, parkkipaikkoja, sisäisiä huoltoteitä sekä mahdollisesti akkuvastokontteja. Hankkeen sähkönsiirto tapahtuu liittymällä alueelle rakennettavalle sähköasemalle. Koko aurinkovoimapuiston aluetta ei välttämättä aidata, mutta sähköaseman alue tullaan aitaamaan. Sisääntuloväylille voidaan toteuttaa portteja.

Vaihtoehto	Pinta-ala (ha)	Tehoarvio (MWp)	Paneelimäärä (arvio, kpl)
VE1a	70	59,6	85135
VE1b	51	43,4	62027
VE1c	55	46,8	66892
VE1d	56	47,7	68108
VE1e	51	43,4	62027
VE2a	57	48,5	69324
VE2b	34	28,9	41352
VE2c	39	33,2	47433
VE2d	40	34,1	48649
VE2e	28	23,8	34054

Kuva 2-12. Aurinkovoimapuiston pinta-ala ja tehoarvot hankevaihtoehdoittain.

Hankevaihtoehdosta riippuen aurinkovoimapuiston alueelle on suunnitelmassa enintään 6–9 lohkoa, jotka koostuvat aurinkopaneeleista. Paneelien määrä hankevaihtoehdoittain on esitetty kuvassa (Kuva 2-12). Loppulliseen aurinkopaneelien määrään vaikuttaa valittu paneelityyppi ja sen teho. Muuntamoita aurinkovoimapuistoon on alustavasti suunniteltu yksi jokaista lohkoa kohden.

Aurinkovoimalan toimintaan liittyvät muuntamot ovat öljymuuntamoita (5–10 MVA) ja niiden öljytilavuus on muuntajaa kohti noin 3–5,5 m³ (yhteensä enintään 35 m³). Sähköasemalle sijoitettavan päämuuntajan öljytilavuus on alustavan arvion mukaan noin 25 m³. Kaikki muuntajat sijoitetaan vuotokaukaloihin, joiden kapasiteetti on vähintään öljytilavuuden suuruinen.

Aurinkoenergian tuotto on suurinta keväästä syksyyn. Säännöllisesti tehtäviä huoltotoimenpiteitä ovat aurinkopaneelien ja komponenttien puhtaanapito, silmämääräiset tarkistukset ja aurinkopaneelien väleihin mahdollisesti muodostuvan kasvuston siistiminen. Satunnaisia huoltotoimenpiteitä voi muodostua yksittäisten paneelien vaihtotyöstä ja asennustelineiden kiristyksistä. Talviaikaan talvikunnossapito toteutetaan aurinkovoimapuiston pääteillä ja porteilla, vaikka aurinkovoimala ei ole yhtä aktiivisessa käytössä. Myös muut komponentit, kuten invertterit, muuntamot ja mahdolliset akut vaativat satunnaisia huoltotoimenpiteitä.

Aurinkovoimalan rakentamista on kuvattu luvussa 3.3.3.

Laitoksen päämuuntamon yhteyteen voidaan sijoittaa akkuteknologiaan pohjautuva sähkövarasto (BESS = Battery Energy Storage System), jota voidaan ladata verkosta ja purkaa verkkoon tai laitoksen sähköntarpeisiin tarvittaessa. Sähkövarastolla voidaan mahdollisesti osallistua sähköverkon kysynnän ja tarjonnan tasapainottamiseen. Sähkövaraston lisäksi tarvitaan todennäköisesti varavoimageneraattoreita, vaikka sähkövarasto on myös hyödyksi mahdollisissa sähkönsaannin häiriötilanteissa.

Sähkövaraston teho, kapasiteetti, tilantarve, sekä muut ominaisuudet tarkentuvat myöhemmin.

2.5 Raaka-aineet ja käyttöhyödykkeet

Taulukossa (Taulukko 2-5) on esitetty laitoksen raaka-aineet ja käyttöhyödykkeet, sekä niiden mahdollinen varastointi.

Raaka-aineiden ja käyttöhyödykkeiden merkittävimmät kulutusmäärät on listattu tasetaulukoissa (Taulukko 2-3 ja Taulukko 2-4) luvussa 2.3. Muiden raaka-aineiden ja käyttöhyödykkeiden kulutus- ja varastointimäärät sekä laatu tarkentuvat projektin myöhemmissä suunnitteluvaiheissa.

Taulukko 2-5. Vetyjalostamon käyttämät raaka-aineet ja käyttöhyödykkeet.

Hyödyke / Raaka-aine	Käyttökohde	Varastointi	Tuotetaan laitoksella	VE1a/ VE2a	VE1b/ VE2b	VE1c/ VE2c	VE1d/ VE2d	VE1e/ VE2e
Prosessiraaka-aineet								
Deminerali- soitu / ultra- puhdas vesi	Vesielektrolyysi	Varastointi vesisäili- öissä	X	ü	ü	ü	ü	ü
Vety	Vedynjalostus- prosessit	Varastointi paineistet- tuna kaasuna	X	-	ü	ü	ü	ü
Hiilidioksidi	Vedynjalostus- prosessit	Varastointi nesteytet- tynä kaasuna	-	-	ü	ü	-	ü
Prosessi- typpi	Vedynjalostus- prosessit	Varastointi paineistet- tuna tai nesteytettynä kaasuna	(X)	-	-	-	ü	-
Normaalioperoinnissa kulutettavat käyttöhyödykkeet								
Sähkö ver- kosta	Kaikki laitoksen sähkökäyttäjät	Lyhytaikainen varas- tointi mahdollista	-	ü	ü	ü	ü	ü
Sähkö aurin- kovoimalasta	Kaikki laitoksen sähkökäyttäjät	Lyhytaikainen varas- tointi mahdollista	(X)	ü	ü	ü	ü	ü
Jokivesi	Demineralisoi- dun / ultra- puhtaan veden tuotanto ja mah- dollisesti proses- sijäähdytys	Ei varastointia	-	ü	ü	ü	ü	ü
Deminerali- soitu / ultra- puhdas vesi	Mahdollisesti ve- dynjalostuspro- sessit ja jäähdy- tystornit	Varastointi vesisäili- öissä	X	ü	ü	ü	ü	ü
Höyry	Kiinteäoksidi- elektrolyysi	Ei varastointia	X	(ü)	(ü)	(ü)	(ü)	(ü)
Laitostyyppi	Elektrolyyserijär- jestelmä, vety- kompressorit ja vedynjalostus- prosessit	Varastointi paineistet- tuna tai nesteytettynä kaasuna	(X)	ü	ü	ü	ü	ü
Paineilma	Koko laitoksen paineilmalaitteet	Varastointi paineistet- tuna kaasuna	X	ü	ü	ü	ü	ü
Instrumentti- ilma	Koko laitoksen instrumentti-il- malaitteet	Varastointi paineistet- tuna kaasuna	X	ü	ü	ü	ü	ü

Hyödyke / Raaka-aine	Käyttökohde	Varastointi	Tuotetaan laitoksella	VE1a/VE2a	VE1b/VE2b	VE1c/VE2c	VE1d/VE2d	VE1e/VE2e
Pilottipoltto-aine	Soihdun pilottieliekki	Varastointi nesteytetynä kaasuna	-	(ü)	ü	ü	ü	ü
Ravinteet	Biologinen metanointiprosessi	Tarkentuu myöhemmin	-	-	(ü)	-	-	-
Muut prosessikemikaalit	Esimerkiksi prosessin reaktioainesten tai veden puhdistus	Tarkentuu myöhemmin	-	Tarkentuu myöhemmin				
Talousvesi	Laitoksen sosiaalitalat	Tarkentuu myöhemmin	(X)	ü	ü	ü	ü	ü
Poikkeustilanteissa kulutettavat käyttöhyödykkeet								
Diesel	Varavoimageraattorit	Varastoidaan polttoainesisäiliöissä	-	ü	ü	ü	ü	ü
Sammutusvesi	Tulipalon sammutus tai ennaltaehkäisy	Varastointi vesisäiliöissä	(X)	ü	ü	ü	ü	ü
Pesuvesi		Tarkentuu myöhemmin	(X)	ü	ü	ü	ü	ü

X = Tuotetaan laitoksella

(X) = Tuotetaan mahdollisesti laitoksella

ü = Liittyy merkittävään hankevaihtoehtoon

(ü) = Liittyy vain yhteen merkittävään hankevaihtoehtoon toteutustavoista

Demineralisoitu / ultrapuhdas vesi

Demineralisoitu (ja mahdollisesti ultrapuhdas) vesi hajotetaan elektrolyysissä vedyksi ja hapeksi.

Katalyyttiset vedynjalostusprosessit (VE1b-VE1e ja VE2b-VE2e) voivat käyttää vettä höyryntuotantoon niiden vesi-höyrypiireissä. Vesi-höyrypiirejä käytetään prosessien lämmönhallintaan. Hankevaihtoehtojen esitetyissä prosessiarvoissa vedynjalostusprosessien vesi-höyrypiirien oletetaan olevan suljettuja lauhduttimilla varustettuja kiertopiirejä tuotehöyryn tarpeen puuttumisen vuoksi. Höyryn sisältämä lämpöenergia siirretään ympäröivään ilmaan tai hyödynnetään prosessien endotermisissä osissa tai laitoksen ulkopuolella.

Mikäli vedynjalostusprosessien vesi-höyrypiirit ovat avoimia, ne kuluttavat demineralisoitua vettä ja tuottavat höyryä laitoksen operoinnin aikana. Tällöin laitoksen jokiveden ja puhtaan veden kulutus voi kasvaa. Vedynjalostusprosessien vesi-höyrypiirien ominaisuudet tarkentuvat YVA-menettelyn jälkeen.

Mikäli laitoksella käytetään jäähdytystorneja prosessijäähdytykseen, ne kuluttavat demineralisoitua vettä korvausvetenä.

Vety

Hankevaihtoehtojen VE1a ja VE2a vety on prosessin päätuote. Tuotteena eteenpäin toimitettava vihreä vety komprimoidaan ja varastoidaan paineistettuna kaasuna ja syötetään laitokseen yhdistettävään vedyn siirtoputkistoon. Hankevaihtoehtojen VE1b-VE1e ja VE2b-VE2e laitoksella tuotettu vety (välituote) käytetään prosessiraaka-aineena vedynjalostusprosesseissa.

Hiilidioksidi

Hiilidioksidi toimii vedyn jatkojalostusprosessien raaka-aineena kaikissa muissa alavaihtoehtojen paitsi ammoniakkiin valmistuksessa (VE1d/VE2d). Nesteytetty hiilidioksidi toimitetaan laitokselle junalla ja sitä myös varastoidaan laitoksella omassa painesäiliössään nesteytettynä kaasuna. Hiilidioksidi komprimoidaan laitoksella jalostusprosessiin syötettäessä. Laitoksella käytettävä nesteytetty hiilidioksidi pyritään hankkimaan mahdollisimman läheltä kotimaisilta teollisuuslaitoksilta.

Prosessityppi

Prosessityppi tarkoittaa e-ammoniakin valmistuksen raaka-aineena käytettävää tyypikaasua. Prosessityppi on hiilidioksidin tavoin vedynjalostusprosessien mahdollinen raaka-aine, mutta sitä käytetään laitoksella vain hankevaihtoehdoissa VE1d ja VE2d ammoniakin valmistuksessa. Prosessityppi voidaan tuottaa itse laitoksella ja varastoida paineistettuna kaasuna, tai vaihtoehtoisesti kuljettaa nesteytettynä laitokselle, jolloin prosessityppeä myös varastoidaan nesteytettynä kaasuna. Prosessityppi komprimoidaan laitoksella jalostusprosessiin syötettäessä.

Höyry

Laitoksella voi hankevaihtoehdosta riippuen olla höyryä kuluttavia aliprosesseja, joiden höyryntarve pyritään ensisijaisesti kattamaan sisäisesti prosessien hukkalämmöllä tuotetulla höyryllä vesi-höyrypiirien avulla.

Kiinteäoksidi-elektrolyysit kuluttavat höyryä vedyntuotannossa. Mikäli kiinteäoksidi-elektrolyysin höyryntarvetta ei voida kattaa kokonaisuudessaan vedynjalostusprosessin tuottamalla höyryllä, sen kuluttamaa höyryä tuotetaan laitoksen ylijäämälämmön avulla tai sähköllä. Mikäli höyryn tarvetta voidaan kattaa vedynjalostusprosessin tuottamalla höyryllä, vedyn ja sen jalosteiden tuotantomäärät voivat olla suurempia, kuin jos osa elektrolyysin käytettävissä olevasta sähköstä käytetään höyryntuotantoon.

Laitostyyppi

Tuotantolaitoksen vedynerotus- ja jatkojalostusprosessit kuluttavat tyyppiä prosessilaitteiden ja -putkistojen inertointiin, paineistukseen ja tyhjennykseen. Prosessilaitteissa ja -putkistoissa olevat palavat ja vaaralliset kaasut huuhdellaan tyypikaasulla ulos prosessista esimerkiksi ilmakehään tai soihdussa hävitettäväksi, jolloin prosessi voidaan palauttaa vaarattomaan tilaan laitoksen alasajoa tai huoltotoimenpiteitä varten. Lisäksi tyypikaasulla voidaan esimerkiksi suojata katalyytteja hapettumiselta. Tyyppiä voidaan käyttää laitoksella myös esimerkiksi kompressorien tiivistekaasuna.

Elektrolyysiprosessi käyttää tyypillisesti tyyppiä käynnistys-, sammutus- ja hätätyhjennystilanteissa, mutta myös jatkuva typpi-inertointi on mahdollista.

Tyyppiä tuotetaan laitoksella ilmasta ja varastoidaan paineistettuna kaasuna sille tarkoitetuissa säiliöissä. Tyypin kulutus, varastointimäärä ja ominaisuudet tarkentuvat YVA-menettelyn jälkeen. Vaihtoehtoisesti laitoksen kuluttama laitosyyppi voidaan tuoda alueelle nesteytettynä kaasuna ja varastoida nesteytetyllä tyypelle soveltuvassa säiliössä tai tuoda paineistettuna kaasuna kaasupulloissa.

Instrumentti-ilma ja paineilma

Laitoksella käytetään instrumentti-ilmaa jatkuvalla kulutuksella pneumaattisissa prosessilaitteissa, kuten venttiileissä. Instrumentti-ilma on erittäin puhdasta paineilmaa. Laitoksella voidaan käyttää myös tavallista paineilmaa paineilmalaitteissa ja -työkaluissa.

Laitoksella tarvittava instrumentti- ja paineilma tuotetaan laitoksella ilmasta ja varastoidaan paineistettuna kaasuna niille tarkoitetuissa säiliöissä.

Pilottipolttoaine

Laitokselle sijoitettava, palavien kaasujen turvalliseen hävittämiseen käytettävä soihtu käyttää pilottipolttoainetta, tyypillisesti maakaasua tai nestekaasua (LPG), pilottiliekin jatkuvaan ylläpitoon. Pilottipolttoaine kuljetetaan laitosalueelle rautatietä tai maantietä pitkin ja varastoidaan nesteytettynä kaasuna sille tarkoitettuun säiliöön.

Pilottipolttoaineen tyyppi, kulutus ja varastointimäärä tarkentuvat YVA-menettelyn jälkeen.

Ravinteet

Biologinen metanointiprosessi (VE1b ja VE2b) voi kuluttaa ravinnekemikaaleja jatkuvana virtauksena biokatalyyttinä käytettävien mikro-organismien ravinteiksi. Ravinteiden tyyppi, koostumus ja kulutusmäärä tarkentuvat YVA-menettelyn jälkeen.

Muut prosessikemikaalit

Laitoksen prosessit voivat kuluttaa myös muita prosessikemikaaleja jatkuvana tai satunnaisena virtauksena esimerkiksi prosessivirtojen käsittelyyn, veden puhdistukseen tai tuotetun e-SAF:in jalostukseen standardin mukaiseksi lentopolttoaineeksi.

Talousvesi

Talousvettä tarvitaan henkilöstön tiloihin ja hätäsuihkuihin. Talousveden alkuperä ja käyttömäärä tarkentuvat YVA-selostusvaiheessa tai sen jälkeen.

Dieselpolttoaine

Dieselpolttoainetta käytetään varavoimageneraattorien polttoaineena sähkökatkojen ja mahdollisten muiden toimintahäiriöiden aikana. Sitä varastoidaan vetyjalostamon alueella. Laitoksella käytettävät työkonet (esimerkiksi trukit) ovat sähkökäyttöisiä tai käyttävät uusiutuvista lähteistä valmistettuja polttoaineita.

Sammutusvesi

Laitoksella varmistetaan riittävä sammutusveden saatavuus mahdollisissa tulipalo- ja tulipalovaaratilanteissa. Sammutusveden käyttöön soveltuvia palotorjuntajärjestelmiä, kuten vesitykkeitä ja sprinklereitä asennetaan laitokselle paloturvallisuustarkastelun vaatimalla tavalla. Sammutusvetenä voidaan käyttää jokivettä tai alueelta kerättyjä hulevesiä. Sammutusvettä voidaan varastoida alueella säiliössä, jonka tilavuus tarkentuu YVA-selostusvaiheessa tai sen jälkeen.

Pesuvesi

Laitoksella käytetään tarvittaessa pesuvettä, jonka alkuperä ja käyttömäärä tarkentuvat YVA-selostusvaiheessa tai sen jälkeen.

2.6 Kemikaalit ja niiden varastointi

Hankevaihtoehdosta riippuen laitokselle tarvitaan erilaisia kemikaalivarastoja esimerkiksi välituotevedylle, demineralisoidulle/ultrapuhtaalle vedelle sekä lopputuotteille.

Prosessissa mahdollisesti tarvittavat kemikaalit ja niiden määrät tarkentuvat valittavien tekniikoiden mukaisesti YVA-menettelyn jälkeen. Määriltään merkittävimmät kemikaalit ovat vetyjalostamon tuotteita ja välituotteita, joiden varastointimäärät on arvioitu seuraavassa luvussa taulukoissa (Taulukko 2-6 ja Taulukko 2-7). Tuotteiden jälkeen merkittävimmät kemikaalit ovat todennäköisesti alkalielektrolyysin lipeä, noin 7000 tonnia vuodessa, sekä muun muassa sähköaseman muuntajaöljyt ja jäähdytyspiirien glykoli.

Elektrolyyttikemikaalit

Alkalielektrolyysissä kemikaalina käytetään lipeää eli natriumhydroksidia (NaOH) tai kalilipeää, eli kaliumhydroksidia (KOH) 25–30 prosenttisena vesiseoksena. Kemikaali on prosessissa käytössä jatkuvasti. Elektrolyysiprosessi ei kuluta lipeää, mutta tuotannossa tapahtuvien häviöiden vuoksi sitä voidaan joutua lisäämään ajoittain prosessiin. Prosessissa kiertävä kemikaali (VE2:ssa arviolta 6 500–7 500 t) vaihdetaan noin viiden vuoden välein uuteen. Alkalielektrolyysin kemikaalin vaihtoa varten tarvitaan säiliöt tuoreelle ja käytetylle elektrolyyttille. Muut elektrolyysiteknologiat (PEM-elektrolyysi ja kiinteäoksidielektrolyysi) eivät käytä neste-mäistä, vaihdettavaa elektrolyyttikemikaalia.

Elektrolyyttikemikaalia ei varastoida laitoksella tuotannon aikana erillisissä säiliöissä lukuun ottamatta pientä määrää pitoisuudeltaan vahvempaa (esim. 50-prosenttista) elektrolyyttiä, jota voidaan tarvittaessa lisätä prosessiin korvaamaan mahdollisia häviöitä ja nostamaan prosessissa kiertävän seoksen pitoisuutta.

Katalyytit

Vedyntuotannossa katalyyttejä käytetään kaasunpuhdistuksessa ja elektrolyyserikennostoissa. Yleensä käytetään platina- tai nikkeliyhmän katalyyttejä.

Metallipohjaisia katalyyttejä käytetään kaikissa vedynjalostuksen hankevaihtoehdoissa biologista metanointia (VE1b ja VE2b) lukuun ottamatta. Vedynjalostusprosessit voivat käyttää useaa eri katalyyttiä. Katalyyttien

koostumukset ja määrät riippuvat jalostusprosessista. Biologisessa metanoinnissa käytetään kemikaaleja biokatalyyttinä toimivien mikro-organismien ravinteina.

Prosessikemikaalit

Prosessien pääasiallisten raaka-aineiden, välituotteiden, sekä sivu- ja lopputuotteiden lisäksi prosesseissa voidaan käyttää erillisiä kemikaaleja esimerkiksi prosessivirtojen puhdistukseen, prosessien tehostamiseen, prosessilaitteiden suojelemiseen ja muihin tarkoituksiin. Esimerkiksi lipeää (NaOH) voidaan käyttää hiilidioksidin poistamiseen prosessivirroista.

Laitoksella voidaan käyttää myös kemikaaleja ja lisäaineita tuotetun e-SAF:in jalostamiseksi standardin mukaiseksi lentopolttoaineeksi (VE1e ja VE2e).

Jäähdytyskemikaalit

Laitoksen jäähdytysjärjestelmissä ja jäähdytyspiireissä voidaan käyttää jäähdytysaineena glykolivesiseosta. Lisäksi laitokselle voidaan sijoittaa kylmäainetta sisältäviä kylmäkoneita, jos jotkin prosessilaitteet käyttävät jäähdytettyä vettä jäähdytyspiireissään.

Öljyt

Mikäli laitoksen sähkömuuntajat ovat öljymuuntajia, ne sisältävät muuntajaöljyä.

Lisäksi monet laitokselle sijoitettavat laitteet, kuten varavoimageneraattorit sisältävät öljyä.

Vedenpuhdistuskemikaalit (puhtaan veden tuotanto ja jätevedenkäsittely)

Puhtaan veden tuotannossa ja jätevedenkäsittelyssä voidaan käyttää lukuisia kemikaaleja, kuten pH:n säätö-, saostus-, flokkaus- tai desinfiointikemikaaleja ja ravinneaineita. Käytettävien kemikaalien tyypit, käyttömäärät ja varastointitarpeet riippuvat vesien sisältämistä epäpuhtauksista ja valituista vedenkäsittelyjärjestelmistä.

Satunnaisesti käytettävät kemikaalit

Tuotantolaitoksella käytetään satunnaisesti kemikaaleja muun muassa huolto- ja pesutilanteissa. Laitoksen rakentamisen, käyttöönoton ja purkamisen aikana käytetään myös kyseisiin toimenpiteisiin tarvittavia kemikaaleja, kuten rakennuskaluston polttoainetta ja rakennuskemikaaleja.

Kaikki kemikaalit varastoidaan turvallisuusmääräysten ja -vaatimusten mukaisesti. Kemikaalien purkupaikat päällystetään ja piha-alueet tulevat olemaan pääosin pinnoitettuja, siten että kaikki mahdolliset nestemäisten kemikaalien ja aineiden vuodot saadaan kerättyä talteen.

Laitokselle asennetaan vuotojentunnistusjärjestelmät kohteisiin, joissa vuodot ovat mahdollisia. Säiliöt suunnitellaan siten, että ne sijoitetaan suojavallein varustetuille varastoalueille, ja säiliöt varustetaan teknisillä ratkaisuille siten, että kemikaalien vuodot saadaan kerättyä talteen. Laitokselle laaditaan riskiperusteinen huolto-ohjelma, laitteiston kulumista ja korroosiota tarkkaillaan ja tarvittavia liitännöitä ja putkistoja uusitaan tarpeen mukaan mahdollisten vuotojen ehkäisemiseksi.

ORC-prosessin kiertoaine

Mikäli laitoksella tuotetaan sähköä prosessilämmöstä ORC-prosessin avulla, laitoksella käytetään prosessin kiertoainetta, joka voi olla fluorihilivetyä, alkoholeja, erilaisia hiilivety-yhdisteitä, tai muunlaista kemikaalia. Kiertoaineet kiertävät prosessissa suljetussa kierrossa, eikä niitä päädy prosessin ulkopuolelle normaalioperoinnissa. Kiertoainetta ei alustavasti varastoida laitoksella ORC-prosessin kiertopiirin ulkopuolella.

Kiertoaineet voidaan joutua vaihtamaan tietyin väliajoin uusiin prosessin huollon yhteydessä. Kiertoaineiden päätyminen ympäristöön estettäisiin laitteiston säännöllisellä valvonnalla ja ennaltaehkäisevillä huolto- ja korjaustoimenpiteillä. Kiertoaine voi olla prosessin mukaan normaaliolosuhteissa joko kaasumaista tai nestemäistä. Normaaliolosuhteissa nestemäisen kiertoaineen päätyminen ympäristöön mahdollisissa vuototilanteissa estetään sijoittamalla järjestelmät päällystetylle alueelle siten, että kaikki mahdolliset nestemäisen kemikaalin vuodot saadaan kerättyä talteen.

Metanoli

Metanoli (CH_3OH) on normaaliolosuhteissa väritön, kirkas ja helposti syttyvä neste. Metanolilla on miesto alkoholin haju. Metanolin hajukynnys on 100 ppm (130 mg/m^3). Metanolia käytetään polttoaineena ja kemianteollisuuden raaka-aineena. Lisäksi metanolia käytetään yleisesti jäätymisenestoaineena.

Ilmaan joutuessaan metanolin puoliintumisaika on noin 18 vuorokautta. Metanoli on vesiliukoinen, mutta haihtuu nopeasti pintavedestä. Maahan joutuessaan metanoli haihtuu nopeasti. Metanoli on nieltynä, iholle joutuessa ja hengitettynä myrkyllistä ihmiselle.

Hiilidioksidi

Hiilidioksidi on hajuton, väritön ja myrkytön kaasu, joka reagoi huonosti muiden aineiden kanssa. Hiilidioksidia voidaan hyödyntää elintarvikkeiden jäähdytyksessä ja pakastamisessa, vesien käsittelyssä, selluteollisuudessa sekä useissa muissa tarkoituksissa. Erittäin suurina pitoisuuksina ilmaa raskaampi hiilidioksidi syrjäyttää hapen ja on tukahduttava kaasu.

Vety

Vety on väritön, hajuton ja helposti syttyvä kaasu. Vetyä hyödynnetään laajasti kemianteollisuudessa, öljynjalostuksessa ja polttoaineena. Vetyä voidaan hyödyntää myös sähköpolttoaineiden valmistuksessa.

2.7 Varastointimäärät

Vetyjalostamolla varastoidaan vedynjalostusprosessien raaka-aineita, lopputuotteita, sivutuotteita ja joitain välituotteita, kuten vetyä ja raakametanolia (VE1c ja VE2c). Hankevaihtoehdoissa VE1a ja VE2a laitoksella varastoidaan vetyä lopputuotteena. Laitoksen tuotteiden ja sivutuotteiden enimmäiskertavarastointimäärät esitetään erikseen hankevaihtoehdoille VE1 ja VE2 seuraavissa taulukoissa (Taulukko 2-6 ja Taulukko 2-7).

Taulukko 2-6. Raaka-aineiden, lopputuotteiden ja sivu- ja välituotteiden varastointimäärät tuotantolaitoksella (hankevaihto VE1).

Parametri	VE1a	VE1b	VE1c	VE1d	VE1e	Varastointiolo-muoto
Raaka-aineet						
Hiilidioksidi CO ₂	-	20 000 t 20 400 m ³	22 100 t 22 500 m ³	-	27 000 t 27 500 m ³	Nesteytetty kaasu
Typpi	-	-	-	15 800 t 26 800 m ³	-	Nesteytetty kaasu
Puhdas vesi elektrolyysiin	280 m ³	320 m ³	270 m ³	300 m ³	320 m ³	Neste
Tuotteet						
Vety	95 t 12 200 m ³	-	-	-	-	Paineistettu kaasu
e-Metaani	-	7 300 t 22 000 m ³	-	-	-	Nesteytetty kaasu
e-Metanoli	-	-	16 100 t 20 400 m ³	-	-	Neste
e-Ammoniakki	-	-	-	19 200 t 31 900 m ³	-	Nesteytetty kaasu
Nestemäinen e-hiilivety-polttoaine	-	-	-	-	8 700 t 11 600 m ³	Neste
Sivutuotteet						
Nestemäiset sivutuotteet	-	-	910 t 1 090 m ³	-	1 080 t 1 290 m ³	Neste
Välivarastot						
Vety	-	1 t 540 m ³	1 t 540 m ³	1 t 540 m ³	1 t 540 m ³	Paineistettu kaasu
Raakametanoli	-	-	2 510 t 2 700 m ³	-	2 880 t 3 100 m ³	Neste
Välituotemetanoli	-	-	-	-	1 850 t 2 340 m ³	Neste

Taulukko 2-7. Raaka-aineiden, lopputuotteiden ja sivu- ja välituotteiden varastointimäärät tuotantolaitoksella (hankevaihtoehto VE2).

Parametri	VE2a	VE2b	VE2c	VE2d	VE2e	Varastointiolo-muoto
Raaka-aineet						
Hiilidioksidi CO ₂	-	39 900 t 40 600 m ³	44 100 t 44 800 m ³	-	54 000 t 54 900 m ³	Nesteytetty kaasu
Typpi	-	-	-	31 600 t 53 500 m ³	-	Nesteytetty kaasu
Puhdas vesi elektrolyysiin	550 m ³	620 m ³	520 m ³	580 m ³	630 m ³	Neste
Tuotteet						
Vety	184 t 23 700 m ³	-	-	-	-	Paineistettu kaasu
e-Metaani	-	14 600 t 44 000 m ³	-	-	-	Nesteytetty kaasu
e-Metanoli	-	-	32 100 t 40 600 m ³	-	-	Neste
e-Ammoniakki	-	-	-	38 400 t 63 700 m ³	-	Nesteytetty kaasu
Nestemäinen e-hiilivety-polttoaine	-	-	-	-	17 400 t 23 200 m ³	Neste
Sivutuotteet						
Nestemäiset sivutuotteet	-	-	1 820 t 2 170 m ³	-	2 150 t 2 560 m ³	Neste
Väliavarastot						
Vety	-	1 t 540 m ³	1 t 540 m ³	1 t 540 m ³	1 t 540 m ³	Paineistettu kaasu
Raakametanoli	-	-	5 010 t 5 390 m ³	-	5 760 t 6 200 m ³	Neste
Väliuotemetanoli	-	-	-	-	3 690 t 4 660 m ³	Neste

Vedynjalostamolla vedynjalostusprosessit voivat tuottaa lopputuotteita, jotka eivät täytä niille asetettuja laatuvaatimuksia, ja ellei niitä voida palauttaa suoraan prosessiin uudelleenkäsiteltäviksi niitä varastoidaan laitoksella omissa säiliöissään. Vaatimustenvastaiset lopputuotteet, joita ei voida palauttaa prosessiin tai käsitellä vaatimustenmukaiseksi laitoksella kuljetetaan laitoksen ulkopuolelle käsiteltäväksi tai käytettäväksi. Vaatimustenvastaisten lopputuotteiden tuotantomäärät ja ominaisuudet tarkentuvat YVA-menettelyn jälkeen.

Vaihtoehtoisista lopputuotteista metaani (VE1b ja VE2b) ja ammoniakki (VE1d ja VE2d) nesteytetään laitoksella varastointia ja kuljetusta varten.

Elektrolyysiprosessissa muodostuva happi puhalletaan ulos prosessista. Mahdollisuuksia elektrolyysiprosessissa tuotetun hapen hyödyntämiselle laitoksella tarkastellaan YVA-selostusvaiheessa tai sen jälkeen. e-SAF-prosessit voivat kuluttaa happea prosessikaasujen jalostamiseksi synteetikaasuksi, jota voidaan käyttää prosessin raaka-aineena. Mikäli happea käytetään prosessissa, sitä voidaan tarvittaessa väliavarastoida vetyjalostamon alueella paineistettuna kaasuna sille soveltuvissa säiliöissä.

Väli-, loppu- ja sivutuotteiden lisäksi prosesseissa esiintyy raaka-aineista ja välituotteista muodostuvia kemiallisia yhdisteitä, jotka jalostuvat sivu- tai lopputuotteiksi. Kyseiset yhdisteet muodostuvat ja pääosin kuluvat tietyissä prosessivaiheissa. Esimerkkejä väliaikaisista prosessiyhdisteistä ovat synteetikaasu, e-raakaöljy ja olefiinit (VE1e ja VE2e). Väliaikaisia prosessiyhdisteitä ei varastoida laitosalueella erikseen.

2.8 Jäähdytysvesikierto

Prosessien jäähdytykseen käytettävissä jäähdytysvesikiirroissa kierrätetään vettä tai vesi-glykoliseosta. Jäähdytysvesikiirroista prosessilämpö voidaan siirtää ilmajäähdyttimien tai jäähdytystornien kautta ilmaan, lämmönvaihtimen kautta Oulujoen veteen tai mikäli mahdollista, lämmönvaihtimien kautta erillisiin lämpöpöihin, joilla prosessilämpöä voidaan siirtää vedynjalostamon ulkopuolelle hyödynnettäväksi. Mahdollisuutta vedynerotus- ja jalostuslaitoksen tuottaman prosessilämmön siirtämiselle muualle hyödynnettäväksi tarkastellaan YVA-selostusvaiheessa tai sen jälkeen.

Jäähdytyskiertojen siirtämää lämpöenergiaa voidaan myös hyödyntää laitosalueella esimerkiksi rakennusten tai prosessiveden lämmittämiseen.

Jos laitoksen järjestelmiä jäähdytetään jokivedellä, sitä voitaisiin pumpata myös suoraan järjestelmien sisäisille lämmönvaihtimille, mikäli jäähdytettävien järjestelmien suunnittelu sen sallii. Tällöin suljettua erillistä vesi- tai glykolivesipiiriä ei tarvitsisi käyttää lämmön siirtämiseksi jokiveteen.

2.9 Energian käyttö

Prosessissa käytetään uusiutuvilla energialähteillä tuotettua, niin sanottua vihreää sähköenergiaa. Jos vihreän sähkön saatavuudessa on vaikeuksia, laitoksen tuotantoa sopeutetaan sen mukaisesti. Laitoksen kokonaisähkönkulutus on hankevaihtoehdoissa VE1a-e enimmillään 4 150 GWh ja hankevaihtoehdoissa VE2a-e enimmillään 8 300 GWh vuodessa. Energiatehokkuuteen vaikuttaa mm. prosessilaitteiden energiatehokkuusluokat, mikä huomioidaan laitoksen laitoshankinnoissa.

Vihreän vedyn jalostamon sähkön saannin turvaamiseksi solmitaan pitkäaikaisia sähkönhankintasopimuksia (PPA, power purchase agreement), joilla varmistetaan, että ostoenergia on tuotettu uusiutuvilla energialähteillä.

Kaikissa hankevaihtoehdoissa vetyjalostamon yhteyteen rakennettavien aurinkovoimaloiden tuottama aurinkoenergia menee aina ensisijaisesti tuotantolaitoksen omaan käyttöön käymättä hankealueen liityntäpisteen ulkopuolella Suomen kansallisessa sähköverkossa. Vetyjalostamon suunnittelualueelle rakennettava sähköasema toimii liityntäpisteenä hankkeen sisäisen ja kansallisen sähköverkon välillä. Aurinkovoimapuistossa tuotettu energia vähentää suoraan toiminnassa tarvittavan ostoenergian määrää, mutta vetyjalostamolle hankitaan ostoenergiaa myös sähkömarkkinoilta energian saannin turvaamiseksi. Aurinkovoimaloiden aurinkoenergian tuotto vaihtelee vuodenajan ja sääolosuhteiden mukaan, joten tarvittavan ostoenergian määrä vaihtelee.

Hankkeen sisäinen sähköverkko ja aurinkovoimalat mitoitetaan ja suunnitellaan siten, että ylituotantoa yleiseen sähköverkkoon siirrettäväksi tulee mahdollisimman vähän. Vetyjalostamon normaalitoiminnan aikana kaikki aurinkosähkö käytetään laitoksen tuotannossa. Aurinkoenergian ylituotantotilanteet ovat mahdollisia lähinnä vetyjalostamon huoltokatkojen aikana, jolloin sähköenergiaa myydään Suomen sähköverkkoon.

Mikäli laitoksella käytetään kiinteäoksidi-elektrolyysereitä (SOEC) vedyntuotantoon, ne kuluttavat sähkön lisäksi höyryä, joka tuotetaan laitoksella sähkön avulla tai prosessien ylijäämälämpöä hyödyntäen.

Laitoksella voi olla hankevaihtoehdosta riippuen höyryä kuluttavia vedynjalostusprosesseja, mutta koska kaikkien tarkasteltavien prosessien lämmönkulutus on pienempää kuin niiden lämmöntuotanto, prosessit suunnitellaan niin, että niiden tuottamaa lämpöä voidaan käyttää kattamaan niiden lämmön- ja höyryntarve kokonaisuudessaan. Mikäli prosessilämmöllä ei voida kattaa prosessin höyryntarvetta kokonaan, höyryä tuotetaan tarvittaessa sähköllä.

Prosessien tuottamaa lämpöä hyödynnetään vetyjalostamolla lämmitystarkoituksiin, kuten rakennusten lämmittämiseen, mahdollisimman tehokkaasti. Mikäli tuotetulle prosessilämmölle ilmenee käyttökohteita tuotantolaitoksen ulkopuolella, mahdollisuutta ylijäämälämmön hyödyntämiselle muualla tarkastellaan. Osa prosessien tuottamasta lämmöstä voidaan hyödyntää sähköntuotannossa ORC-prosessin avulla, mikäli sellainen toteutetaan laitoksella.

Vetyjalostamon yhteyteen voidaan sijoittaa myös sähkövarasto (ks. luku 2.4.12) sähköenergian varastoinniseksi.

Vetyjalostamon sähkönkulutuksen ja prosessilämmön jäähdyststarpeen enimmäisarvot on esitetty tasetaulukoissa (Taulukko 2-3 ja Taulukko 2-4).

2.10 Liikenne

Vetyjalostamon toiminta edellyttää hiilidioksidin (ja mahdollisesti typen) kuljetuksia, jätevedenpuhdistamon rejektin kuljetuksia, sadevesikaivojen tyhjennyksiin liittyviä kuljetuksia, kemikaalikuljetuksia, sivutuote- ja jäte- kuljetuksia, sekä tuotekuljetuksia.

Pääasiallinen liikenne muodostuu prosessien raaka-aineena käytettävän hiilidioksidin tai typen ja prosessien loppu- ja sivutuotteiden kuljetuksista, jotka hoidetaan junakuljetuksina. Hankealue yhdistetään rautatieverkkoon pistoraiteella (luku 2.11.4), jonka kuormausraiteille sijoitetaan raaka-aineiden purkujärjestelmiä, sekä loppu- ja sivutuotteiden lastausjärjestelmiä.

Hankevaihtoehdoissa VE1a ja VE2a vetyjalostamolla lopputuotteena tuotettu vety siirretään laitokselta laitosalueen lähelle mahdollisesti rakennettavan vedyn siirtoputkiston kautta eteenpäin. Siirtoputkeen liittyminen kuvataan luvussa 2.11.5.

Laitosalueelle tulee henkilöliikennettä arviolta enintään 60 edestakaista päivittäistä matkaa hankevaihtoehdossa VE2a ja arviolta 100 edestakaista päivittäistä matkaa hankevaihtoehdoissa VE2b-e.

Säännöllisestä jätevedenpuhdistuksen tuottaman rejektin kuljetuksesta syntyvä raskas liikenne vastaa arviolta 3–8 rekka-autoa vuorokaudessa hankevaihtoehdoissa VE2b, VE2c ja VE2e. Laitosalueelle satunnaisesti kuljetettavat kemikaalit (esimerkiksi elektrolyyttiliipeä ja katalyytit) ja laitosalueelta muualle kuljetettavat jätteet kuljetetaan ensisijaisesti maantietä pitkin kuorma-autoilla. Muiden jätteiden ja kemikaalien kuljetus on epä-säännöllistä ja tarkentuu YVA-menettelyn jälkeen. Hankkeen toimintavaiheen liikenne ajoittuu arkipäiville klo 7–22. Raaka-aineiden ja lopputuotteiden varastointikapasiteetit on määritetty 10 vuorokauden maksimikulutusta tai -tuotantoa vastaaviksi, jotta tuotanto voi jatkua arkipyhien aikana. Hankkeen rakentamisen aikainen liikennemäärä ja vaikutukset liikenteeseen arvioidaan arviointiselostuksessa tarvittavien maa-ainesten määrien ja kuljetusten tarkentuessa.

Laitoksen toimintavaiheen liikenteen määrät eri vaihtoehdoissa on arvioitu alustavasti seuraavassa taulukossa (Taulukko 2-8).

Taulukko 2-8. Hankkeen aiheuttama viikoittainen liikennemäärä eri hankevaihtoehdoissa.

Liikennemuoto Kuljetuksia/vko	VE1a	VE1b	VE1c	VE1d*	VE1e	VE2a	VE2b	VE2c	VE2d*	VE2e
Junaliikenne (edestakaiset matkat)	0	10	11	7 (13)	10	0	18	19	13 (24)	17
Raskas liikenne (jätevedenpuhdistamon rejektin kuljetukset)	0	15	10	0	25	0	30	20	0	50
Raskas liikenne (muut kemikaalit) **	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

* = Hankevaihtoehdoille VE1d ja VE2d (ammoniakkisynteesi) on esitetty erikseen liikennemäärä tilanteessa, jossa prosessin kuluttama raaka-ainetyppi tuotetaan laitoksella ilmasta ja liikennemäärä tilanteessa, jossa tyyppi tuodaan nesteytettyinä laitokselle muualta (suluissa).

** = Laitokselle satunnaisesti kuljetettavien kemikaalien (mm. elektrolyyttiliipeä) määrä riippuu valittavista prosessitekno- logioista, jotka tarkentuvat YVA-menettelyn jälkeen.

Aurinkovoimalan toiminnan aikana aurinkovoimapuiston alueella ei ole säännöllistä liikennettä, vaan liikenne painottuu huolto- ja kunnossapitotöiden yhteyteen.

Kuljetettavat kemikaalit ovat pääosin vaaralliseksi luokiteltavia, esimerkiksi syttyviä. Kuljetusten suunnittelu toteutetaan vaarallisten aineiden kuljetuksesta annetun lain (541/2023) ja sen nojalla säädettyjen vaatimusten mukaisesti.

2.11 Liitynnät

2.11.1 Tieyhteys

Vetyjalostamon suunnittelualue sijaitsee valtatie 22 ja Oulu-Kontiomäki rataosan välisellä alueella. Alue on saavutettavissa valtatieltä 22. Lisäksi vetyjalostamon pohjoispuolella, nykyisen Mustikkakankaan teollisuusalueella, sijaitsee Prosessitie alle 200 metrin etäisyydellä (ks. Kuva 2-1).

Alueen asemakaavaluonnoksen suunnitelmien mukaan ohjeellinen ajoyhteys vetyjalostamon suunnittelualueelle olisi alustavasti pohjoispuolelta aluetta, sekä Prosessitieltä että Mustikkakankaantieltä.

Vetyjalostamon alueelle suunnitellaan kulkua tieyhteyden kautta kahdesta eri ilmansuunnasta huomioiden myös varapoistumisreitti. Tieyhteydet hankealueelle tarkentuvat YVA-selostuksessa.

2.11.2 Vedenottolinja ja rejektivesilinja

Vetyjalostamon vedenottoa varten rakennetaan vedenottolinja Oulujoesta sekä puhtaan veden tuotannon rejektin palautusta varten rejektivesilinja takaisin Oulujokeen. Mikäli prosessijäähdytystä jäähdytetään jokivedellä, vedenottolinjaa käytetään myös jäähdytykseen käytettävän jokiveden siirtämiseen laitokselle ja palauttamiseen takaisin jokeen.

Vedenoton toiminta on kuvattu luvussa 2.4.1 ja vedenottolinjan ja rejektin purkulinjan rakenteita ja rakentamista on kuvattu luvussa 3.3.1.

2.11.3 Voimajohtoyhteys

Hankkeeseen liittyvän sähkönjakelun toteuttaminen edellyttää uuden voimajohtoyhteyden rakentamista. Vihreän vedyn jalostamon ja Suomen kantaverkon välille. Uuden voimajohdonosalta tarkastellaan kolmea vaihtoehtoista reittiä. Sähkönsiirron varmistamiseksi rakennetaan kaksi uutta (VJ1) voimajohtoa osin harustetuilla pylväillä tai rakennetaan yksi uusi (VJ2 ja VJ3) voimajohto pääosin harustetuilla pylväillä.

Vetyjalostamon suunnittelualueelle rakennetaan oma sähköasemansa, ja voimajohto liitetään kantaverkkoon suunnitteella olevalta Fingridin sähköasemalta. Liityntävaihtoehtoja on kolme. VJ1 tapauksessa Fingridin uuden sähköaseman nimi on Veneenemämaa. VJ2 tapauksessa Fingridin uuden sähköaseman nimi on Muhsperä. Voimajohtoreitin VJ3 tapauksessa liityntä tapahtuisi olemassa olevalle Fingridin Nuojunkankaan sähköasemalle.

Voimajohdon suunnittelu ja vetyjalostamon suunnittelualueelle sijoittuvan sähköaseman suunnittelu koordinaoidaan Fingridin kanssa.

2.11.3.1 Voimajohdon rakenteet ja johtoalue

Pylvästyyppi

Voimajohdot rakennetaan tyypillisesti harustettuina portaalipylväinä (Kuva 2-13).

Uuden 400 kilovoltin voimajohdon perusratkaisuna käytettävä pylvästyyppi on haru- ja teräksistä valmistettu kaksijalkainen portaalipylväs. Pylvään ylimmät osat eli ukkosulokkeet ulottuvat keskimäärin noin 35 metrin korkeudelle ja pylväsvälit ovat tyypillisesti noin 300–400 metriä.

Normaaleista pylväsrakenteista poikkeavat tekniset ratkaisut voivat tulla kyseeseen yksittäisissä erityiskohdeissa voimajohdosta aiheutuvien haitallisten maankäyttö-, luonto- ja maisemavaikutusten poistamiseksi, lieventämiseksi tai teknisistä syistä.

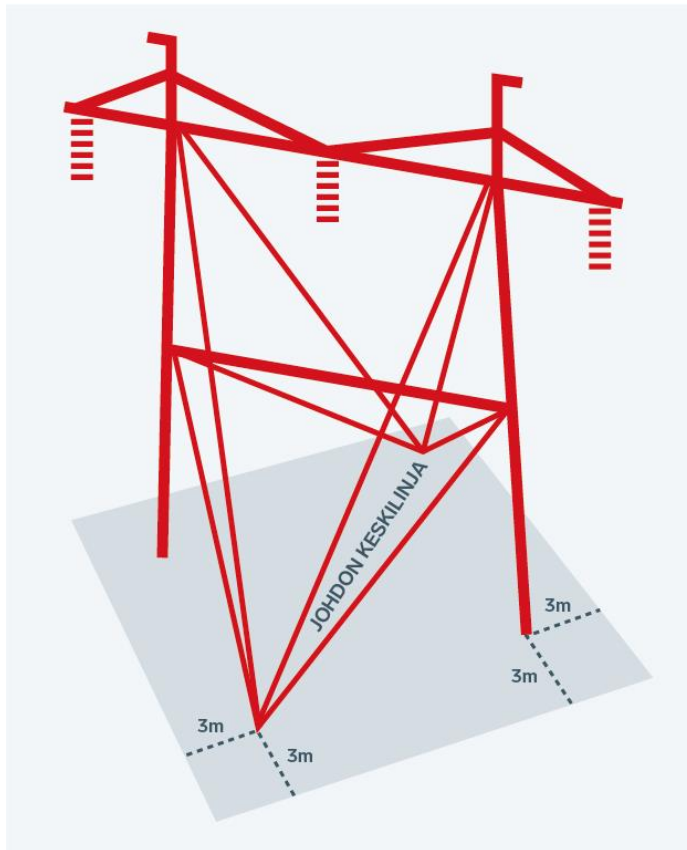


Kuva 2-13. Harustettu voimajohtopylväs (Fingrid 2025).

Pylväsala

Voimajohtoreitin varrelle rakennetaan useampia pylväitä. Voimajohtopylvään pylväsala ulottuu tyypillisesti kolmen metrin etäisyydelle maanpäällisistä pylväsrakenteista. Työkoneiden käyttö ja esimerkiksi kaivuutyöt ovat kiellettyjä pylväsialalla. Oheisessa piirroksessa (Kuva 2-14) on esitetty yleisen harustetun pylvästyypin pylväsala.

Voimajohtohankkeen pylväiden sijoitussuunnittelu tehdään vasta YVA-menettelyä seuraavassa yleissuunnitteluvaiheessa.



Kuva 2-14. Harustetun kaksijalkaisen pylväsrakenteen vaatima pylväsala (Fingrid 2025).

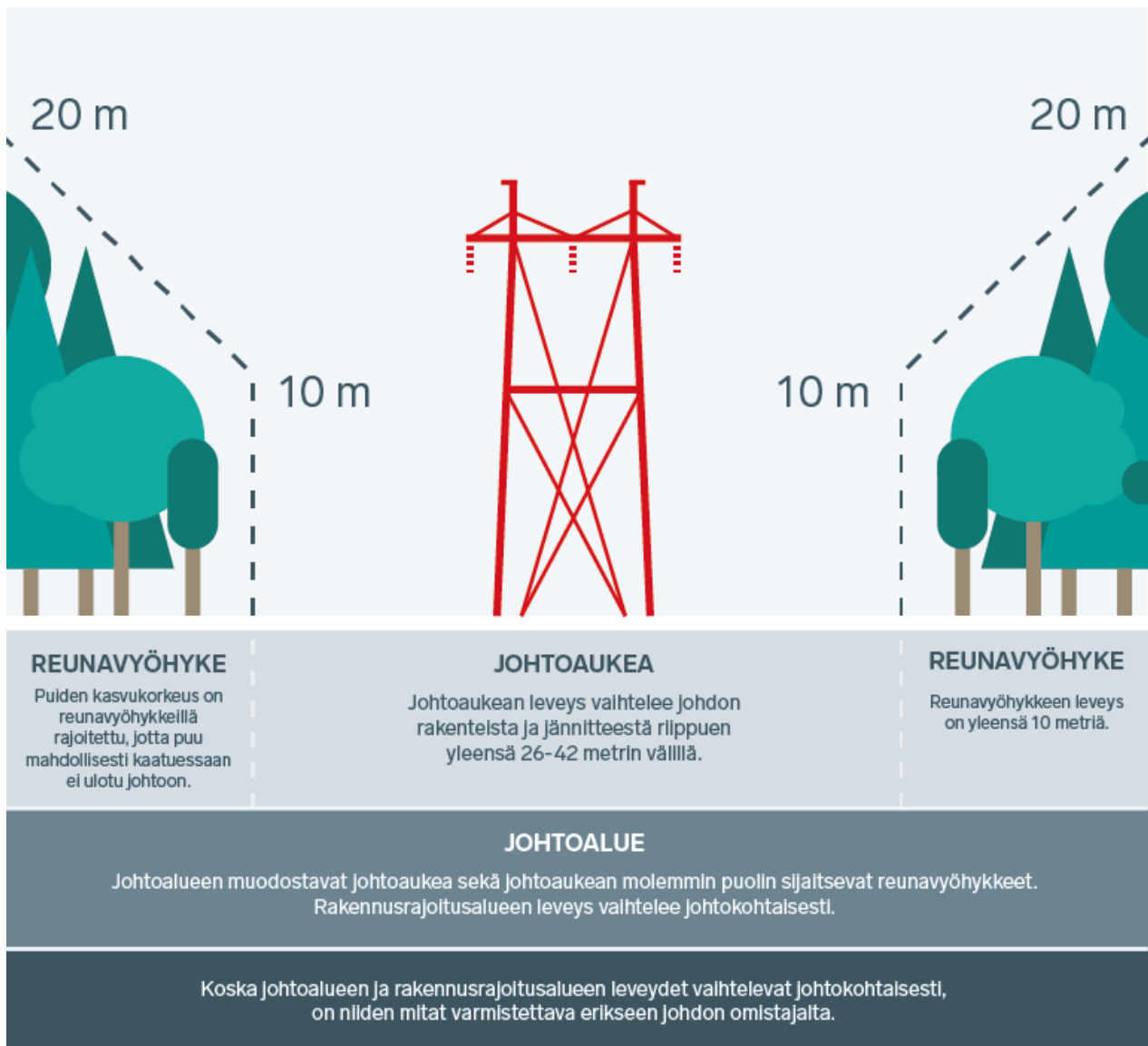
Johtoalue

Johtoalue on se alue, johon johdon omistaja on lunastanut rajoitetun käyttöoikeuden. Se antaa oikeuksia johtoalueen käyttöön ja asettaa samalla maanomistajille rajoituksia johtoalueen vapaaseen käyttöön.

Johtoalueen muodostavat johtoaueka sekä johtoauekan molemmin puolin sijaitsevat reunavyöhykkeet (Kuva 2-15). Johtoalueen leveys vaihtelee johdon rakenteesta riippuen. Myös rakentamista rajoittavan alueen leveys vaihtelee johdosta riippuen.

Puiden kasvukorkeus on reunavyöhykkeillä rajoitettu ns. lunastusrajojen mukaan. Johtoalueen leveys vaihtelee johdon rakenteesta riippuen. Myös rakentamista rajoittavan alueen leveys vaihtelee johdosta riippuen.

Hankkeessa arvioitavien voimajohtoreittivaihtoehtojen johtoalueet esitetään poikkileikkauskuviissa luvussa 3.3.2 ja liitteissä 1 - 3.



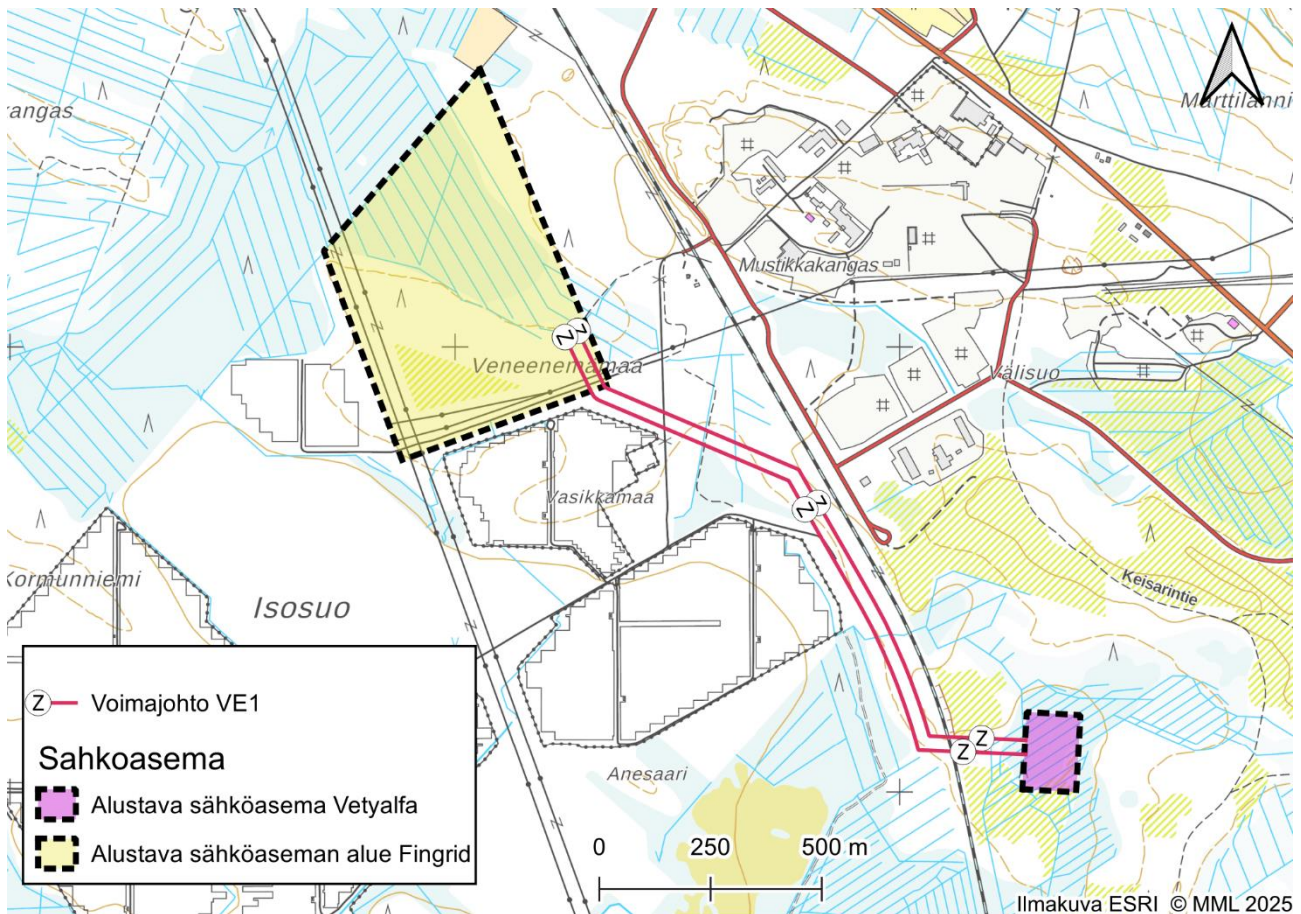
Kuva 2-15. Johtoalue (Fingrid 2025).

2.11.3.2 Voimajohtoreitit VJ1 ja VJ2

Vetyjalostamohankkeen suunnittelun lisäksi on aloitettu suunnittelutyö Muhosperä-Mustikkakangas 400+100 kV voimajohdon rakentamiseksi. Hankkeen voimajohtoreitit VJ1 ja VJ2 sijoittuvat samansuuntaisesti luoteeseen, siten että voimajohtoreitti VJ1 jatkuu Veneenemämaalta voimajohtoreittinä VJ2 Muhosperälle.

Voimajohtoreitin VJ1 kokonaispituus on 1520 metriä. Vaihtoehto VJ1 on suunniteltu kahden 400+110 kV voimajohdon rakenteella, jolloin voimajohtojen rakentamiseksi tarvittavan uuden voimajohtoalueen leveys on 94 metriä.

VJ1 liityntäpiste on Fingridin suunnittelema Veneenemämaan sähköasemalla (Kuva 2-16).

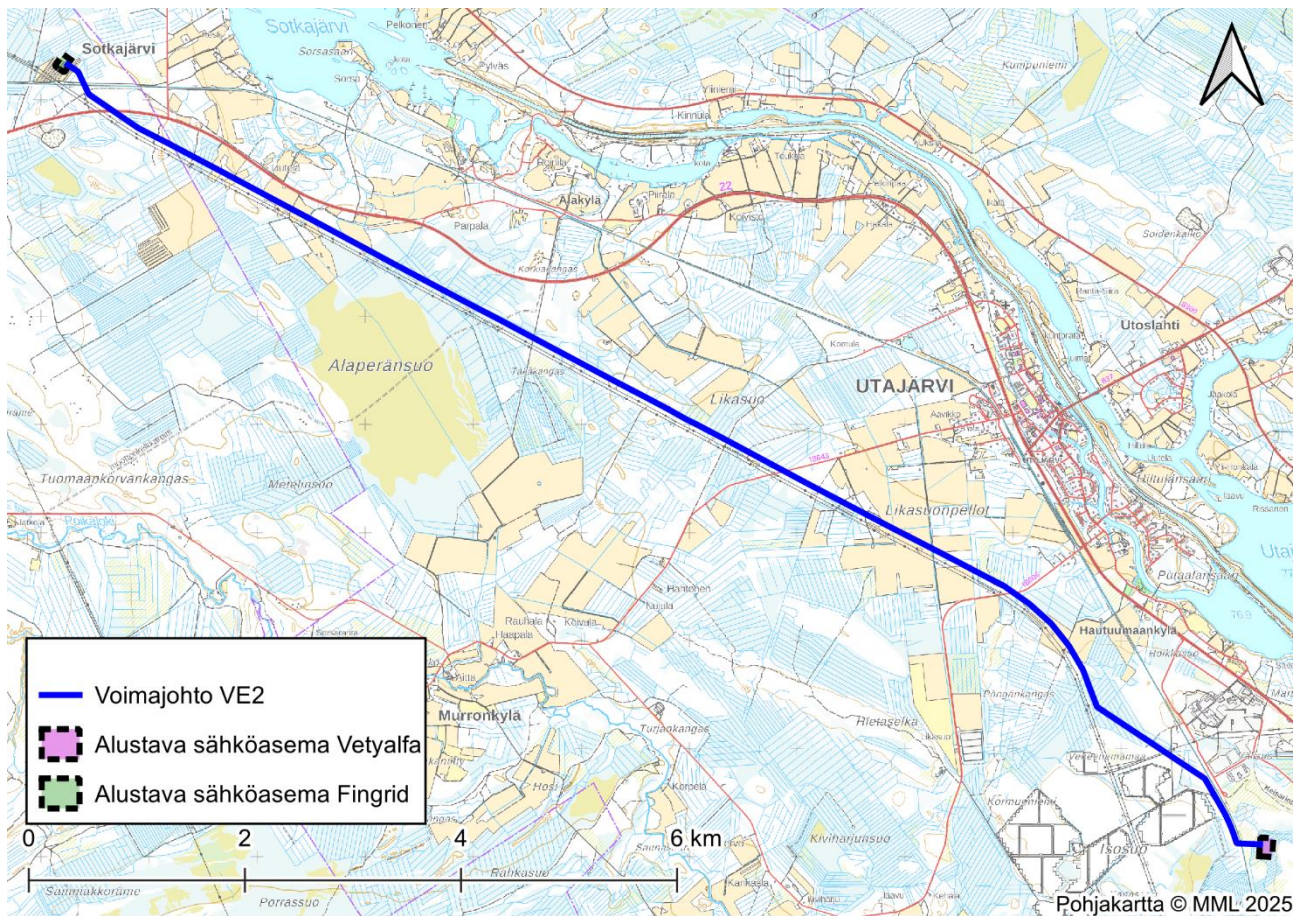


Kuva 2-16. Voimajohtoreitti VJ1.

Voimajohtoreitin VJ2 kokonaispituus on 13 500 metriä. Voimajohto VJ2 on suunniteltu rakennettavan 400+110 kV jännitetasolle. Ensimmäisen kahden kilometrin matkalla vetyjalostamon suunnittelualueelta luoteen suuntaan VJ2 voimajohto rakennettaisiin uuteen maastokäytävään, jonka johtoalueen leveys olisi 62 metriä. Sen jälkeen voimajohtoreitti VJ2 sijoittuu olemassa olevan johtoalueen viereen olemassa olevien johtojen itä-/koillispuolelle. Johtoaukea levenisi noin 34 metrillä.

Olemassa olevalla johtoalueella on nykytilassa Fingridin voimajohdot Pyhänselkä-Nuojuankangas 400 kV+110 kV ja Pyhäkoski-Seitenoikea 220 kV. Lisäksi saman johtoaukean itä-/koillispuolelle OX2 Green Finland Oy suunnittelee 400+110 kV Pahkavaara-Maaselkä-Pyhänselkä voimajohtolinjaa.

VJ2 liityntäpiste on Fingridin suunnitteleamalla Muhosperän sähköasemalla Sotkajärven alueella Muhoksen kunnassa (Kuva 2-17). Muhosperän sähköasemalta katsottuna voimajohto ylittää Muhos-Utajärvi rataosuu-
della junaradan ja Ouluntien (valtatie 22) sekä sijoittuu olemassa olevan johtoaukean viertä noin 11 kilomet-
riä. Voimajohto etenee kaakkoon aina Mustikkakankaan alueelle asti. Mustikkakankaalla voimajohto risteää
olemassa olevan voimajohdon kanssa ja siirtyy kohti vetyjalostamoa. Ennen vetyjalostamoa johto risteää
Utajärvi-Niska junaradan kanssa, jonka jälkeen johto yhdistyy vetyjalostamon sähköasemaan. Maasto voi-
majohdon alueella on pääosin metsäistä, mutta voimajohdon varrella sijaitsee peltoaukeita ja lähetyillä yksi
laajempi suoalue (Alaperänsuo).



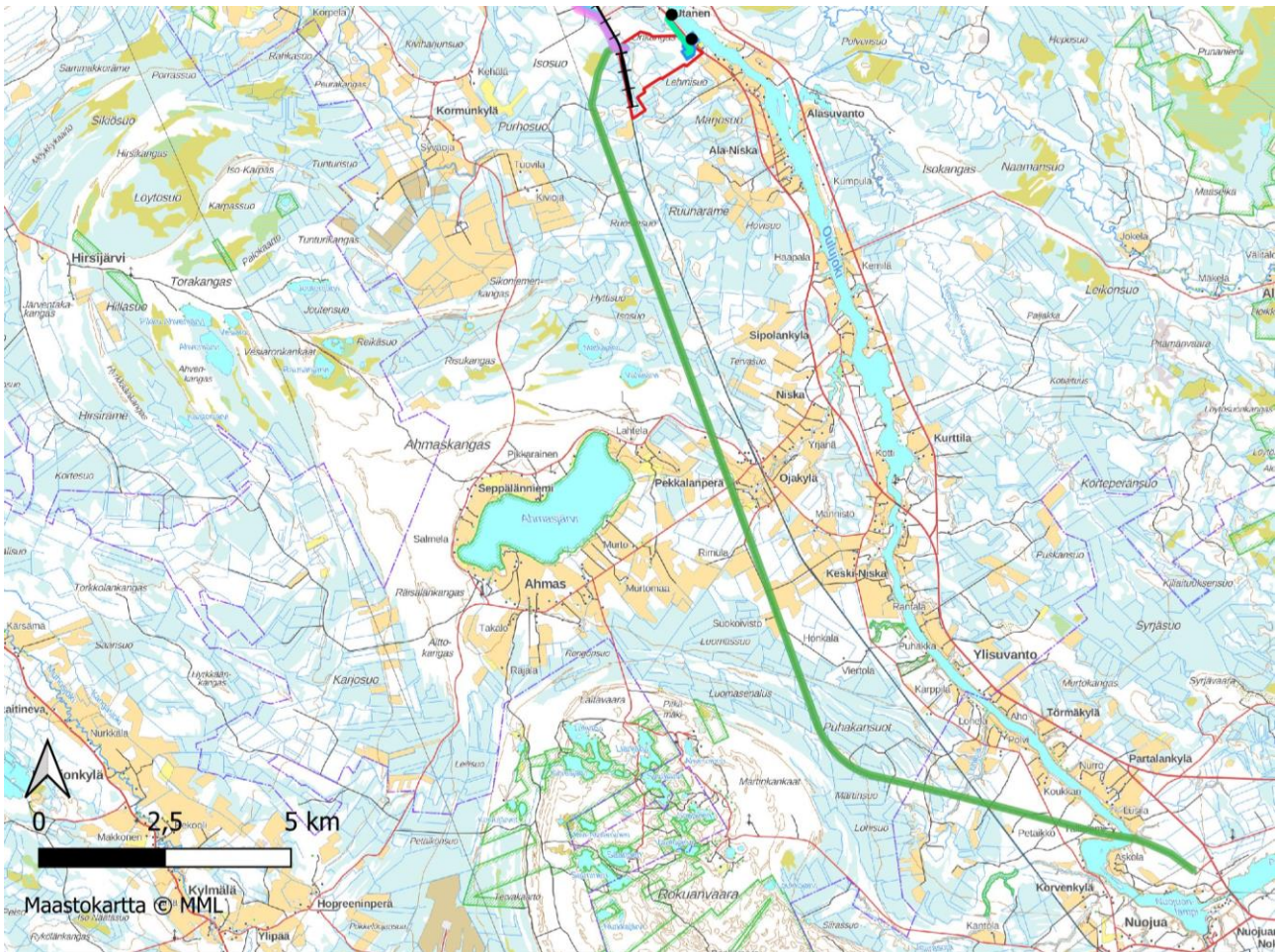
Kuva 2-17. Voimajohtoreitti VJ2.

2.11.3.3 Voimajohtoreitti VJ3

Hankkeen voimajohtoreitti VJ3 kaakon suuntaan sijoittuu kahden olemassa olevan voimajohdon johtoalueen viereen. Voimajohtoreitti VJ3 on suunniteltu olemassa olevien Fingridin Pyhänselkä-Nuojua 400+110 kV voimajohdon sekä Pyhäkoski-Seitenoikea 220 kV voimajohdon rinnalle.

Voimajohtoreitin VJ3 kokonaispituus on 22 789 metriä. Voimajohto on suunniteltu rakennettavan 400+110 kV jännitetasolle. Voimajohto VJ3 sijoittuu noin 1 500 metrin osuudella uuteen maastokäytävään, ja sen jälkeen olemassa olevan voimajohtoalueen rinnalle. Olemassa olevaa johtoaluetta on tarve leventää noin 38 metriä.

VJ3 liityntäpiste on Fingridin Nuojuankankaan sähköasemalla Vaalan kunnassa (Kuva 2-18).



Kuva 2-18. Voimajohtoreitti VJ3.

2.11.4 Pistoraide

Hankkeen pistoraitteen liittäminen Oulu-Kontiomäki rataosaan voidaan toteuttaa usealla eri tavalla. Pistoraide voidaan liittää osaksi Utajärven liikennepaikkaa tai se voidaan toteuttaa linjavaihteena Utajärvi-Niska liikennepaikkavälille. Myös kokonaan uuden liikennepaikan rakentaminen on mahdollista, mutta se ei ole välttämättömyyttä Utajärven läheisen sijainnin vuoksi.

YVA-menettelyssä arvioidaan pistoraitteen liittämistä Utajärven liikennepaikkaan, jolloin rakennettavaa rataa on eniten ja pistoraitteen vaikutukset ovat suurimmat. Pistoraitteen liittäminen Utajärven olemassa olevaan liikennepaikkaan vaatii liikennepaikan tulo-opastimen siirron ja pistoraitteen rakentamisen pidemmälle matkalle nykyisen pääraiteen vierellä.

Uusi raideyhteys sijoittuu yksiraiteisen pääraiteen viertä ratakilometrille 814+230 saakka, josta se loittonee kohti vetyjalostamon suunnittelualueutta. Pistoraitteen pituus erkanemisvaihteelta vetyjalostamon alueella sijaitsevan kuormausalueen alkuun on noin 2460 metriä. Vaihdeyhteys (erkanemisvaihte) on suunniteltu ratakilometrille 812+450, mutta sen sijainti tarkentuu jatkosuunnittelussa. Uusi pistoraide on suunniteltu 12 m raidevälille linjaraitteeseen nähden. Lopullinen raideväli määräytyy tarkemmissa suunnitteluvaiheissa. Määrävä tekijä on kustannustehokas radan rakentaminen ilman häiriöitä nykyiseen ratalinjaan sekä tilantarve. Liian suurella raidevälillä Mustikkakankaan tietä jouduttaisiin siirtämään. Sopivan raidevälin määrittäminen vaatii myös tarkempia geoteknisiä tarkasteluja.

Raitteen pystygeometria mukailee Oulu-Kontiomäki linjan pystygeometriaa, kunnes se lähtee laskemaan kohti kuormauspaikkaa (km 314+100). Pistoraitteen taite voidaan sijoittaa hieman kauemmaksi

vetyjalostamosta siten, että raiteelle saadaan pienempi kaltevuus (3,2 %). Pistoraide sähköistetään jalostamon kuormausalueen alkuun saakka. Ote raidesuunnitelman tyyppipoikkileikkaussuunnitelmasta on esitetty liitteessä 4.

Osana pistoraidetta vetyjalostamon yhteyteen on suunniteltu raiteisto, joka mahdollistaa kahden tavarajunan purun / kuormaamisen. Suunniteltu vetyjalostamon kuormauspaikan raiteisto koostuu kahdesta kuormaukseen ja purkuun tarkoitetusta raiteesta sekä yhdestä veturin kierto- ja kiertämisraiteesta. Kuormauspituus on molemmilla raiteilla 660 m, joka mahdollistaa 30 tavallisen junanvaunun kuormaamisen / purun. Kuormausraiteet liittyvät toisiinsa ja veturinkiertoraiteeseen kuormausalueen jälkeen vaihteilla. Viimeisen vaihteen jälkeen on käyttöpituudeltaan 60 m pussiraidetta, joka mahdollistaa kahden veturin siirtymisen raiteelta toiselle. Kuormausalueella raiteiden kaltevuus on 0 %.

Kuormausraiteiden välinen raideväli on alustavasti 10 m. Tämä mahdollistaa kiinteiden rakenteiden sijoittamisen raideväliin. Veturinkiertoraiteen raideväli lähimpään kuormausraiteeseen on suunniteltu 25 m. Tämä mahdollista liikkuvan kuormauskaluston käytön raidevälissä. Kuormauspaikalla raide ei yleensä voi olla sähköistetty. Näin ollen vaunujen vetäminen kuormauspaikan läpi ja kiertäminen veturilla vaatii hybridiveturin.

Radan kuivatus kuormausalueella suunnitellaan tarkemmassa suunnitteluvaiheessa. Rakennustyömaan aluerajaus ulottuu ratalinjan ympäristöön noin 20 m etäisyydelle radan keskilinjasta.

2.11.5 Vedyn siirtoputkisto

Mikäli vetyjalostamon läheisyyteen rakennetaan vedyn siirtoputki, mahdollisuutta vetyjalostamon liittämiseksi siirtoputkeen tarkastellaan erikseen. Hankevaihtoehtoisissa VE1a ja VE2a lopputuotteena tuotettu vety siirretäisiin siirtoputkea pitkin loppukäyttäjille ilman, että vedyn kuljettaminen aiheuttaisi liikennettä tai vaatisi kapasiteetiltaan useiden vuorokausien tuotantoa vastaavaa vetyvarastoa. Vedyn siirtoputkisto on nähty hankkeen kokoluokan vuoksi ainoana vedyn kuljettamiselle soveltuvana ratkaisuna ja vedyn siirtoputkiston toteutuminen on edellytys vaihtoehtojen VE1a ja VE2a toteutumiselle.

Hankkeesta vastaava on hankekehitysyhtiö, eikä vastaa alueellisen tai valtakunnallisen vetyputkiverkon kehittämisestä. Näin ollen vaihtoehtojen VE1a ja VE2a toteuttamiseen tarvittava vetyputki ei ole hankkeesta vastaavan hanke, vaan mahdollisen erillisen infrastruktuuritoimijan, kuten esimerkiksi kansallisen kaasujakeluverkoston (TSO, Transmission System Operator) hanke.

Tämän vuoksi vetyputkeen liittyvät vaikutukset, tekniset ratkaisut ja vastuut tulee arvioida omassa YVA-menettelyssään siinä vaiheessa, kun putkiston toteuttajataho, tarkka linjaus ja aikataulu ovat tiedossa.

Vetyjalostamolta siirtoputkeen yhdistyvä liityntä ei kuulu tämän YVA-menettelyn sisältöön.

2.11.6 Muut liitynnät

Mahdolliset liitynnät laitoksen prosessien ulkopuolisiin viemäri-, vesijohto- tai lämpöverkkoihin tarkentuvat YVA-selostusvaiheessa tai sen jälkeen. Laitoksen sosiaalityöissä käytetään mahdollisuuksien mukaan kunnallisen toimijan tuottamaa talousvettä.

2.12 Liittyminen muihin hankkeisiin

Hankkeeseen liittyy myös samaan aikaan käynnissä oleva asemakaavan laadinta vetyjalostamon suunnittelualueella.

Yhteisvaikutuksia lähialueen muiden hankkeiden kanssa ja niiden arviointia on käsitelty luvussa 12.3.

2.13 Toiminnan riskit

2.13.1 Vetyjalostamon riskit

Laitoksen suunnittelun ja hankintojen edetessä hankkeessa tehdään useita eritasoisia riskinarvioita (mm. HAZID, HAZOP, sijoitus- ja paloriskianalyysia, paloriskikartoitus sekä kaasus- ja kemikaalionnettomuusvaikutusten mallinnukset) mm. kaasuihin ja kemikaaleihin liittyvien turvallisuus-, onnettomuus- ja ympäristöriskien tunnistamiseksi ja ennaltaehkäisemiseksi.

Mahdolliset riskit ja poikkeukselliset tilanteet tunnistetaan ja niihin varautuminen otetaan huomioon laitoksen suunnittelussa. Riskeihin varaudutaan siten, että mahdollisissa onnettomuustilanteissa ei aiheudu merkittävää haittaa laitosalueen ulkopuolelle.

Laitoksen ympäristöriskit liittyvät pääosin kemikaali- ja lopputuotetuotteiden mahdollisuuteen niiden käytön, vaihdon, lastauksen tai purkamisen aikana. Merkittäviä ympäristöriskiä aiheuttavia kemikaaleja ovat lopputuotteina hankevaihtoehdossa VE1e ja VE2e muodostuvat nestemäiset hiilivety-yhdisteet, KOH-/NaOH-elektrolyytti. Vähäisempiä ympäristöriskejä voi muodostaa koneiden, laitteiden ja ajoneuvojen öljyt (esimerkiksi muuntajaöljy, moottoriöljy ja hydraulikkaöljy).

Vuodot voivat aiheuttaa ympäristön saastumisvaaran lisäksi palovaaran, sillä laitoksella käytetään ja varastoidaan lukuisia palavia aineita, kuten vetyä, metaania, metanolia, ammoniakkaa, kerosiinia, dieseliä, naftaa ja öljyä. Osa laitoksen palavista aineista on helposti tai erittäin helposti syttyviä ja mahdollisesti räjähtäviä. Räjähdyksriski liittyy erityisesti tilanteeseen, jossa vuotanutta tai haihtunutta kaasua pääsee kerääntymään suljettuun tilaan. Tulipaloista ja niiden sammutuksesta voi muodostua päästöjä ympäristöön.

Tulipalotilanteisiin varaudutaan palontunnistus- ja ilmoitusjärjestelmällä. Vetyjalostamon alueelle sijoitetaan ensisammutusvälineet mahdollisten pienten palojen sammuttamiseksi. Palon sammutusvesien käsittely toteutetaan niin, ettei tulipalotilanteessa aiheudu haitallisia vesipäästöjä.

Tulipalotilanteissa ympäristöön pääsee savukaasuja sekä sammutusaineita ja -vesiä. Sammutusaineiden ja -vesien mukana maaperään ja vesiin joutuvien haitta-aineiden määrää minimoidaan keräämällä ympäristöön päätyneet likaantuneet maa-ainekset ja sammutusjätevedet välittömästi sammutustöiden jälkeen. Alueen palovesien johtaminen suunnitellaan niin, että mahdolliset sammutusvedet saadaan kerättyä ennen kuin ne päätyvät pintavesiin. Tämä voidaan tehdä esimerkiksi pengerryksillä.

Laitoksen palontorjuntajärjestelmä, joka sisältää aktiivisen ja passiivisen suojauksen, sisältää muun muassa palopostit, sprinklerit, sammuttimet ja vaahtojärjestelmät.

Prosessilaitokselle sijoitetaan vaatimusten mukaiset palo- ja kaasuilmaisimet ja ne liitetään turvallisuusautomaatiojärjestelmään tuotannon pysäyttämiseksi tarvittaessa. Lisäksi laitos suljetaan käyttämällä typpikaasua puskurisäiliöistä. Typpi on reagoimaton (inerti) kaasua, joka syrjäyttää hapen.

Laitoksen rakenteet, putkistot, säiliöt ja laitteistot sekä niitä ohjaavat prosessijärjestelmät, sähkölaitteistot ja automaatio rakennetaan standardien ja vaatimusten mukaiseksi. Häiriötilanteissa mahdollisten kaasuvuotojen tunnistamiseksi laitokselle asennetaan kaasus- ja liekintunnistimet. Kaasuputkistoissa on ylipaineelta suojaavat varoventtiilit ja rakenteilla ja toimintojen sijoittelulla voidaan varautua esimerkiksi mahdollisen räjähdyksessä syntyvän paineen suuntaamiseen siten, että räjähdysten vaikutukset jäävät mahdollisimman vähäisiksi. Laitokselle hankitaan standardien ja vaatimusten mukaiset palontorjuntajärjestelmät sekä palonilmaisus- ja varoitusilmaisimet.

Ympäristöluvituksen yhteydessä varmistetaan, että laitokselle on laadittu YSL 15 §:n mukainen ennaltavarautumissuunnitelma.

Toiminnan ympäristöriskejä hallitaan muun muassa sijoittamalla kemikaalisäiliöt vuotoaltaisiin ja kynnystettyihin tiloihin siten, etteivät mahdolliset vuodot pääse varastointitilan ulkopuolelle. Säiliöihin asennetaan ylitäytön tunnistimet. Käytetyt kone-, huolto- ja voiteluöljyt kerätään talteen ja varastoidaan asianmukaisesti. Soihdun poistokaasun rikkidioksidin (SO₂) ja muiden päästöjen pitoisuuksia tarkkaillaan jatkuvatoimisin mittarein.

Mikäli laitoksella jäähdytykseen käytettäviä suljettuja glykolivesipiirejä jäähdytetään jokivedellä lämmönvaihtimien kautta, lämmönvaihtimien rakenteelliset vauriot voivat aiheuttaa glykolin vuotamisen jokeen palautettavaan veteen. Suljettuja glykolivesipiirejä voidaan valvoa vuotojen varalta ja mahdolliset glykolivuodot voidaan havaita nopeasti. Jos järjestelmiä jäähdytetään suoraan jokivedellä ilman erillistä vesi- tai glykolivesipiiriä, järjestelmien sisäisten lämmönvaihtimien sisäiset vauriot voivat aiheuttaa prosessikemikaalien vuotamisen jokiveteen. Prosessien jatkuvalla valvomisella mahdolliset vuodot voidaan havaita nopeasti. Lämmönvaihtimien rakenteellinen käytönaikainen vaurioituminen arvioidaan hyvin epätodennäköiseksi.

Ympäristöriskien lisäksi laitoksen työntekijöille aiheutuvia välittömiä terveysriskejä ovat kemikaalivuotoihin liittyvä myrkytys- ja tukehtumisvaara, palettuma- ja palovammavaara, vaara altistua syövyttäville kemikaaleille, sekä muut merkittävät terveyttä ja turvallisuutta vaarantavat seikat. Terveysriskit ja niiden minimointi- ja ehkäisytöimenpiteet tarkentuvat laitoksen riskitarkasteluissa.

Vedynjalostamolla käsitellään suuria jännitteitä ja sähkövirtoja, joten laitoksen sähköturvallisuusriskit minimoidaan huolellisesti.

Kyberturvallisuusriskit kartoitetaan luvitusvaiheessa. Fyysiseen turvallisuuteen kuuluu kulunvalvonta ja kameravalvonta. Seuraavissa suunnitteluvaiheissa tarkastellaan kyberturvallisuuslain (124/2025) asettamat vaatimukset riskien hallinnasta. Lailla on pantu täytäntöön Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivin (EU) 2022/2555 (niin sanottu NIS2-direktiivi). NIS2-direktiivi osoittaa yhteiskunnan kriittisille sektoreille kyberturvallisuutta vahvistavat riskienhallintavelvoitteet ja raportointivelvoitteet merkittävistä poikkeamista.

2.13.2 Aurinkovoimalan riskit

Aurinkovoimapuiston esisuunnittelussa ei ole tunnistettu aurinkovoimaloihin liittyviä merkittäviä ympäristöriskejä. Riskejä voi kuitenkin muodostua tulipalotilanteissa aurinkovoimapuiston alueella sekä huoltoajojen yhteydessä mahdollisesti tapahtuvista onnettomuuksista tai vuodoista, joiden seurauksena öljyä tai polttoainetta pääsee valumaan ympäristöön.

Aurinkovoimapuistossa ei käsitellä kemikaaleja tai muita aineita, jotka voisivat aiheuttaa päästöjä maaperään tai pohjaveteen. Suurimman riskin aiheuttavat huoltoajoneuvojen polttoaineet ja öljyt. Näitä aineita ei kuitenkaan varastoida alueella, jolloin ainoa riski näistä muodostuu vuotojen tai onnettomuuksien yhteydessä. Huoltoajoneuvoliikenne aurinkovoimapuistossa on hyvin vähäistä, jolloin myös mahdollisten onnettomuuksien vaikutukset jäävät hyvin rajallisiksi rajoittuen yhden ajoneuvon polttoaine- ja öljymääriin. Alueella käytettäviä huoltoajoneuvoja huolletaan säännöllisesti mahdollisen vuotoriskin minimoimiseksi.

Toiminnan aikana aurinkovoimapuiston alueella ei ole säännöllistä liikennettä, vaan liikenne painottuu huolto- ja kunnossapitotöiden yhteyteen. Näin ollen vuotojen ja onnettomuuksien mahdollisuus on myös vähäinen.

Aurinkopaneelit on suunniteltu sitomaan auringonsäteet paneelin pintalasin ja piikidelevyjen väliin, mikä parantaa hyötysuhdetta ja vähentää häikäisyä toisin kuin rakennus- ja ajoneuvolasit. Paneelit ovat tummia ja mattapintaisia, ja niiden suojalasi hajottaa säteet sisäänpäin, estäen voimakkaan heijastuksen. Suomessa matala auringon säteilykulma ohjaa mahdolliset heijastukset ylöspäin. Aurinkovoimalan enimmäiskorkeus (n. 3–4 m) sekä nuorenkin puuston peittovaikutus rajoittavat suoraa näköyhteyttä, mikä yhdessä edellä mainittujen ominaisuuksien kanssa vähentää häikäisyriskiä voimalan lähiympäristössä ja tiealueilla.

Alueen ympäri on suunniteltu huolto-/pelastustie, joka rajaa mahdollista tulipaloa pysymään alueen sisällä.

2.14 Toiminnan päästöt

2.14.1 Jätevesipäästöt, hulevedet ja sammutusjätevedet

2.14.1.1 Prosessijätevedet ja jäähdytysvedet

Demineralisoidun ja ultrapuhtaan veden tuotanto jokivedestä tuottaa puhtaan veden tuotannon rejektiä, joka sisältää jokiveden epäpuhtauksia. Puhtaan veden tuotannon rejekti palautetaan jokeen. Arvio rejektin määrästä on esitetty tasetaulukoissa (Taulukko 2-3 ja Taulukko 2-4).

Vihreän vedyn tuottamiseen käytettävässä elektrolyysiprosessissa syntyy vähäisiä määriä kondenssivesiä, jotka kierrätetään takaisin puhtaan prosessiveden tuotantoon tai palautetaan jokeen, jos niiden puhtaustaso sen mahdollistaa. Kondenssiveden palauttaminen prosessiin vähentää vedenottoa joesta.

Prosessijätevesiä syntyy e-metaanin, e-metanolin, sekä e-SAF:n valmistuksessa. e-Ammoniakin valmistuksessa Haber-Bosch-prosessilla ei synny suoria prosessijätevesiä. Prosessijätevesien määrä ja koostumus tarkentuvat YVA-menettelyn jälkeen. Prosessijätevesien oletetaan sisältävän prosessien loppu- ja sivutuottejäämiä ja kemikaaleja, joten ne varaudutaan käsittelemään laitokselle sijoitettavalla jätevedenpuhdistamolla. Puhdistuksessa syntyvät jätteet (jätevedenpuhdistamon rejekti) toimitetaan ulkopuoliselle toimijalle asianmukaiseen käsittelyyn ja esikäsitellään tarpeen mukaan. Jalostamon jätevedenpuhdistamolla puhdistettua vettä hyödynnetään demineralisoidun ja ultrapuhtaan veden tuotannossa, jolloin joesta otettavan raakaveden määrä ja puhtaan veden tuotannon rejektin määrä pienenevät. Jos prosessiveden tuotanto on suurempi kuin prosessien puhtaan veden kulutus, osa puhdistetusta prosessivedestä palautetaan jokeen tai kuljetetaan laitosalueen ulkopuolelle muualla käytettäväksi.

Aurinkovoimalan toiminnasta ei aiheudu kunnalliseen jätevesiviemäriin johdettavia päästöjä.

Puhtaan veden tuotannossa syntyvän rejektiveden purku tapahtuu joko VVE1 tai VVE2 rejektivesilinjaa pitkin (Kuva 2-3) ja siitä voi aiheutua pientä lämpökuormaa vesistöön, jos rejektinä palautettavan veden lämpötila on jokiveden lämpötilaa korkeampi. Lämpökuorma on talvella suurimmillaan ja kesällä mahdollisesti hyvin pientä. Lämpökuorma jokeen on arviolta enimmillään noin 200 GWh/a tilanteessa, jossa laitoksen prosessijäähdytys toteutetaan kokonaan puhdasta vettä kuluttavilla jäähdytystorneilla. Mikäli prosessijäähdytys ei kuluta puhdasta vettä, puhtaan veden tuotannon rejektin lämpökuorma jokeen on arviolta enimmillään noin 40 GWh/a. Rejektinä palautettava vesi sisältää jokivedessä luontaisesti olevia epäpuhtauksia ja komponentteja, jotka konsentroituivat (pitoisuudet kasvavat) vedenkäsittelyprosessissa arviolta noin 2,5–5-kertaisiksi käsittelemättömän jokiveden pitoisuuksiin verrattuna riippuen vedenkäsittelyprosessin tehokkuudesta. Oulunjoen nykyiset epäpuhtauspitoisuudet, sekä rejektin 5-kertaiset maksimipitoisuudet on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 2-9).

Taulukko 2-9. Rejektiveden epäpuhtaudet. (Keskiarvo, kaikki näytteet 2015–2025, kaikki syvyydet (Jylhämä 12800). (Herta-tietokanta, haettu 21.11.2025.)

Parametri	Nykyinen pitoisuus Oulujoessa	Rejektin maksimipitoisuus
Kokonaisfosfori (µg/l)	11,4	57,0
Kokonaistyppe (µg/l)	318	1 590
Johtokyky (mS/m)	3,0	15
Kiintoaine, karkea (mg/l)	1,3	6,5
Arseeni (µg/l)	0,23	1,15
Kadmium (µg/l)	0,003	0,015
Kromi (µg/l)	0,4	2,0
Kupari (µg/l)	0,8	4,0
Lyijy (µg/l)	0,09	0,45

Parametri	Nykyinen pitoisuus Oulujoessa	Rejektin maksimipitoisuus
Nikkeli (µg/l)	1,3	6,5
Sinkki (µg/l)	2,2	11,0

Haitta-ainepitoisuudet (kuten raskasmetallit) ovat arvion mukaan niin matalia, että jokeen purettava puhtaan veden tuotannon rektivesi ei aiheuta haittaa vesistössä, eivätkä pitoisuudet ylitä ympäristölaatumormeja. Paikallisesti vaikutusta voi aiheutua ravinnepitoisuuksista, etenkin fosforista.

Jokeen mahdollisen jokivesijäähdytyksen seurauksena palautettavaan jäähdytysveteen ei siirry jäähdytyksen seurauksena epäpuhtauksia laitokselta. Jäähdytykseen käytettävä jokivesi palautetaan jokeen arviolta 5–20 °C korkeammassa lämpötilassa.

2.14.1.2 Saniteettijätevedet

Laitoksella syntyvien saniteettijätevesien määrä ja käsittelytapa tarkentuvat YVA-selostusvaiheessa tai sen jälkeen. Alustavasti laitoksella muodostuvat saniteetti- ja pesuvedet johdetaan jätevesiviemäriin laitoksen ulkopuolelle käsiteltäväksi. Jos saniteetti- ja pesuvesien johtaminen jätevesiviemäriin ei onnistu, ne voidaan kuljettaa säiliöautolla tai junalla muualle käsiteltäväksi tai mikäli mahdollista, käsitellä vedynjalostamon jätevedenpuhdistamolla, missä puhdistettuja saniteetti- ja pesuvesiä voitaisiin käyttää laitoksella puhtaan veden tuotannossa tai palauttaa puhtaan veden tuotannon rektin mukana jokeen olettaen, että vedynjalostamon jätevedenpuhdistusprosessilla niistä voidaan poistaa kaikki haitalliset aineet.

2.14.1.3 Hulevedet

Vetyjalostamon alueen vedet virtaavat kahteen eri pääsuuntaan. Jalostamoalueen itäpuolen vedet purkavan valtatie rumpujen kautta Oulujokeen. Länsipuolen vedet purkavat ratarumpujen kautta ojastoa pitkin Poikajokeen, mistä Muhosjoen kautta vedet päätyvät myös Oulujokeen. Rata- ja tierumpuja ei ole kartoitettu, joten jatkosuunnittelussa tulee selvittää tarkemmin, pääseekö vesi virtaamaan kaikkien rumpujen kautta. Syken yleispiirteisen hulevesitulvakartan mukaan alueella vettä kerääntyy lähinnä ojastoon, eikä suurempia hulevesitulvariskialueita alueella ole. Jalostamoalueen virtaamat ovat huomattavasti suurempia kuin nykytilassa ja viivytystarve määräytyy sen mukaisesti. Tämä johtuu suuresta valumakertoimen muutoksesta kaava-alueella, kun suuri osa pinnasta muuttuu vettä läpäisemättömäksi nykyisen metsän sijaan. Viivytyksen tarve on noin 2 m³ / 100 m² läpäisemättömältä pinnalta.

Vetyjalostamon laitosalue asfaltoidaan. Asfaltoitujen alueiden hulevesien laatua voidaan parantaa suodattavilla, kasvillisuuteen perustuvilla viivytyrakenteilla. Muun muassa varavoimakoneiden mahdollisiin öljyvutuihin varaudutaan 1.luokan öljynerottimin. Öljynerottimista vedet johdetaan hulevesireitille. Hulevesien hallinnan pääperiaatteina on hulevesien vähentäminen eli imeytys, sekä viivyttäminen tontilla. Hulevesien hallinnan yleissuunnitelman mukaan suunnittelualueen maaperästä suuri osa on hiekkamoreenia, eli hulevesien imeytykseen mahdollisesti soveltuvaa maaperää. Puhtaat hulevedet, kuten kattovedet, voidaan imeyttää sellaisenaan. Pohjaveden pinnan taso on selvitettävä ja imeytysrakenteen pohjan tulee olla vähintään metrin päässä pohjaveden pinnan yläpinnasta. Alue ei sijaitse pohjavesialueella, joten imeyttää voidaan myös liikkennöityjen alueiden hulevesiä, kun ne on ensin käsitelty suodattamalla. Mikäli hulevesiä ei voida imeyttää, on ne ohjattava suodattavien ja viivyttävien rakenteiden kautta pois alueelta.

Vetyjalostamon suunnittelualueen hulevesien sisältämät mahdolliset haitta-aineet ovat suunnittelussa tilassa peräisin pääsääntöisesti liikenteen aiheuttamista päästöistä sekä kuiva- ja märkälaskemista. Hulevesiin päätyy haitta-aineita muun muassa liikenteen pakokaasuista, ajoneuvojen ja rakennusmateriaalien korroosioista, tiemateriaalien kulumisesta sekä liukkaudentorjuntaan käytetyistä aineista. Hulevesien sisältämiä mahdollisia haitta-aineita ovat esimerkiksi kiintoaine, raskasmetallit ja hiilivedyt.

Aurinkovoimalan alueelta muodostuu välillisiä päästöjä vesistöön. Alueella jäljellä oleva puusto poistetaan rakentamisen yhteydessä ja alue tasoitetaan. Kasvillisuuden hävitessä valuntaolosuhteet hankealueella muuttuvat. Lyhytkasvuinen aurinkovoimapuistossa kasvava lajisto ei sido valumavesiä yhtä tehokkaasti kuin

metsäinen lajisto, mikä johtaa valuma-alueen valumavesien määrän lisääntymiseen. Valumavesien mukana kiintoaines- ja ravintokuormitus voivat lisääntyä vastaanottavaan vesistöön. Kiintoaineen määrää hulevesissä voidaan vähentää viivästyksen avulla.

2.14.1.4 Sammutusjätevedet

Sammutusjätevesien käsittely suunnitellaan vaatimusten mukaisesti YVA-menettelyn jälkeen. Sammutusvedet saadaan talteen hulevesijärjestelmään.

2.14.2 Päästöt ilmaan

Vedyn jatkojalostuksessa metaaniksi (VE1b ja VE2b), metanoliksi (VE1c ja VE2c) tai e-SAF:ksi (VE1e ja VE2e) syntyy kaasumaisia sivutuotevirtoja, jotka voivat sisältää vetyä, hiilimonoksidia, kevyitä hiilivetykaasuja ja muita prosesseissa esiintyviä yhdisteitä. Vedyn jatkojalostuksessa ammoniakiksi (VE1d ja VE2d) voi syntyä kaasumaisia sivutuotevirtoja, jotka voivat sisältää ammoniakkia. Syntyvät kaasut käsitellään polttamalla ne hallitusti soihdussa, jolloin syntyy pääosin hiilidioksidi-, vesihöyry- ja typpipäästöjä. Kaasumaisia sivutuotevirtoja voi syntyä jatkuvina tai satunnaisina virtauksina. Vedyn jatkojalostuksessa e-SAF:ksi metanoliireittiä voi syntyä myös erikseen savukaasuja prosessin sisäisessä hallitussa polttoprosessissa.

Soihdun toiminta on kuvattu tarkemmin luvussa 2.4.7. Soihdun pilottileikin ylläpito synnyttää päästöjä, jotka koostuvat pääosin hiilidioksidista ja vesihöyrystä.

Prosessien käynnistys-, pysäytys- ja häiriötilanteissa paineellisille kaasua sisältäville prosessilaitteille voidaan suorittaa typpihuuhtelu ja/tai paineenpoisto, jolloin prosessissa olevat palavat kaasut johdetaan soihdun turvallisesti hävitettäväksi. Tällöin soihdun synnyttämät ilmapäästöt voivat olla hetkellisesti tavallista korkeammalla tasolla. Varastosäiliöiden paineenhallinta ja haihtuvan nesteytetyn kaasun hallinta voivat myös lisätä soihdun käyttöä hetkellisesti tai jatkuvasti.

Mikäli laitoksen jätevedenpuhdistus tuottaa palavia kaasupäästöjä, ne hävitetään polttamalla hallitusti soihdussa. Jätevedenpuhdistuksessa mahdollisesti syntyvien kaasujen määrä ja koostumus tarkentuvat YVA-menettelyn jälkeen.

Laitoksella voi vapautua vesihöyryä ilmaan vedyn jatkojalostusprosesseista, mikäli niitä jäähdytetään prosessinsisäisillä vesihöyrystimillä. Prosessien ilmajäähdytys nostaa jäähdytykseen käytettävän ilman lämpötilaa. Lämpöpäästöjä syntyy jatkuvasti laitoksen ollessa käytössä. Mikäli laitoksella käytetään jäähdytystorneja prosessien jäähdyttämiseen, niistä nousee vesihöyryä ja lämpöä ilmaan.

Varageneraattoreista aiheutuu käytettäessä ilmaan johdettavia hiukkas-, hiilidioksidi- sekä typen oksidien päästöjä. Varageneraattoreita käytetään alle 500 h vuodessa eikä niille sovelleta ns. PIPO-asetuksen (Vna 1065/2017 keskisuurten energiantuotantoyksiköiden ja -laitosten ympäristön-suojeluvaatimuksista) mukaisia päästöraja-arvoja.

Aurinkovoimalan toiminnassa ei muodostu ilmaan johdettavia päästöjä.

2.14.3 Jätteet

Alkalielektrolyysissä (VE1, VE2) elektrolyytinä käytettävä lipeä (KOH tai NaOH) vaihdetaan 2–5 vuoden välein, mutta yleisimmin viiden vuoden välein. Mikäli vetyjalostamoon valitaan jokin muu elektrolyyseriteknologia (PEM-elektrolyysi tai kiinteäoksidi-elektrolyysi), lipeää ei käytetä.

Katalyyttisten jatkojalostusprosessien käyttämät metallipohjaiset katalyytit vaihdetaan uuteen tietyin väliajoin ja käytetty katalyytti on käytöstä poiston jälkeen jätettä. Katalyyttien koostumukset, määrät ja käyttöajat vaihtelevat jatkojalostusprosessien ja niiden sisältämien aliprosessien mukaan ja täsmentyvät YVA-menettelyn jälkeen. Käytettyjen katalyyttien kierrättämisestä vastaavat esimerkiksi katalyyttien toimittajat tai muut ulkopuoliset toimijat. Toimittajat keräävät käytetyt katalyyttimateriaalit huoltojen yhteydessä ja lähettävät ne asianmukaisille alihankkijoilleen kierrätettäväksi ja uudelleen aktivoitavaksi.

Katalyyttiä käytetään kaikissa hankevaihtoehtoissa myös kaasunpuhdistusprosesseissa ja elektrolyysikennostoissa. Elektrolyysikennostojen katalyyttiä ei vaihdeta laitosalueella, sillä käyttöikänsä lopussa olevat kennostot palautetaan niiden toimittajalle.

Biologinen metanointiprosessi (VE1b ja VE2b) sisältää biokatalyyttiä, joka koostuu mikro-organismeista, sekä kemikaaleista. Biokatalyyttiä poistuu järjestelmästä jatkuvasti prosessin tuottaman jäteveden mukana. Jätevesi käsitellään alueelle sijoitettavassa jätevedenpuhdistusyksikössä, jonka jäte kuljetetaan ulkopuoliselle toimijalle asianmukaiseen käsittelyyn. Järjestelmässä olevan ja siitä poistuvan biokatalyytin määrä ja koostumus tarkentuvat YVA-menettelyn jälkeen. Mikäli biokatalyyttiä poistetaan järjestelmästä muuten, kuin jäteveden mukana, se kuljetetaan ulkopuoliselle toimijalle asianmukaiseen käsittelyyn.

Vedynjalostusprosessien mahdollisesti käyttämät muut prosessikemikaalit, kuten prosessivirtojen puhdistuskemikaalit, ovat käyttönsä jälkeen jätettä, joka kuljetetaan ulkopuoliselle toimijalle asianmukaiseen käsittelyyn.

Laitoksella käytettävät muuntajat voivat sisältää huomattavan määrän öljyä, joka voidaan vaihtaa huolto-ohjeen mukaisesti uuteen, jolloin käytetty muuntajaöljy kuljetetaan ulkopuoliselle toimijalle asianmukaiseen käsittelyyn.

Laitoksen prosessijäähdytysjärjestelmät voivat sisältää suuria määriä glykolivettä, joka voidaan vaihtaa tarvittaessa uuteen. Käytetty glykolivesi kuljetetaan ulkopuoliselle toimijalle asianmukaiseen käsittelyyn. Mikäli laitoksella käytetään kylmäkoneita jäähdytykseen tai ORC-prosessia sähköntuotantoon, niiden käyttämät kiertoaaineet vaihdetaan tarvittaessa uuteen ja käytetty kiertoaaine kuljetetaan ulkopuoliselle toimijalle asianmukaiseen käsittelyyn.

Vedyn jatkojalostusprosessit tuottavat jätteeksi luokiteltavia nestemäisiä sivutuotteita, kuten alkoholeja. Näitä varastoidaan alueella asianmukaisesti ja kuljetetaan laitosalueelta muualle ulkopuoliselle toimijalle asianmukaiseen käsittelyyn, mikäli niitä ei voida hyödyntää laitosalueella esimerkiksi prosessin raaka-aineena.

Laitoksella syntyy huolto- ja tuotantotilanteista vähäisiä määriä tavanomaisia jätteitä kuten muovi-, energia-, keräyspaperi-, pahvi- ja puujätettä, sekä teollisuustoiminnassa yleisesti syntyviä vaarallisia jätteitä kuten jäteöljyjä, akkuja, pattereita sekä sähkö- ja elektroniikkaromua. Toimisto- ja sosiaalituloista syntyvä jätemäärä on vähäinen. Kokonaisuudessaan nämä toiminnassa syntyvät jätemäärät ovat vähäisiä.

Aurinkovoimalan normaalissa toiminnassa ei synny jätteitä. Toiminnan aikana jätteitä syntyy ainoastaan huoltotoimenpiteistä. Näin syntyvien jätteiden määrä on vähäistä ja koostuu pääasiassa pakkausmateriaaleista.

Muodostuvat jätteet kerätään, lajitellaan ja säilytetään toisistaan erillään merkityissä soveltuviissa astioissa jätehuoltomääräysten mukaisesti. Tämä jälkeen ne toimitetaan jätehuoltopalvelutarjoajan toimesta asianmukaiseen käsittelyyn.

Arviot muodostuvien jätteiden määristä esitetään YVA-selostuksessa.

2.14.4 Melu ja värinä

Vetyjalostamon toiminnasta aiheutuu melua esimerkiksi eri laitteiden ja kompressorien toiminnasta, sekä laitokselle ja laitokselta suuntautuvasta raideliikenteestä ja raskaasta liikenteestä. Laitteiden aiheuttama melu vaikuttaa pääasiassa tuotantolaitoksen ympäristössä, kun taas liikenteen aiheuttamat meluvaikutukset kantautuvat kauemmaksi kuljetusreittien varrelle.

Laitteiden ja liikenteen lisäksi melua voi muodostua ilman ja kaasun ulospuhalluksista ja soihdutuksesta.

Vedynjalostamon merkittävimmät melua aiheuttavat, ulkona sijaitsevat laitteet ovat prosessijäähdytykseen mahdollisesti käytettävät ilmajäähdyttimet ja jäähdytystornit, sekä laitoksella mahdollisesti jäähdytetyn veden tuotantoon käytettävät kylmäkoneet. Laitteiden maksimiäänitasot ovat alustavan arvion mukaan noin 85 dB.

Laitoksella käytettävät laitteet pyritään valitsemaan siten, että niistä aiheutuu mahdollisimman vähän melua. Laitoksen suunnittelussa ja laitehankinnoissa huomioidaan laitteiden äänitasot ja käytetään tarvittaessa lisänsä teknisiä meluntorjuntaratkaisuja kuten koteloitteja tai meluvalleja. Laitos suunnitellaan siten, että se ei

ylitä 55 dBA:n melutasoa lähimmällä asutuksella. Vedynjalostamon tuotantoprosessin ja sen toiminnan ei arvioida aiheuttavan värinävaikutuksia.

Aurinkovoimalan toiminnasta ei synny melua tai värinää. Sähköasema-alueiden laitteista voi kuulua normaalin käytön yhteydessä verkkovirran taajuista hurinaa. Päiväaikaan aurinkovoimalan alueella aiheutuu pientä ääntä ainoastaan invertterien toiminnasta. Invertterit sijoitetaan siten, että aurinkovoimapuiston ulkopuolelle aiheutuva melu jää mahdollisimman vähäiseksi. Pientä melua voi syntyä myös huoltotoimenpiteiden yhteydessä tapahtuvasta huolto- ja tavarakuljetusautojen liikenteestä. Tämä melu on hyvin vähäistä ja väliaikaista.

3. Hankkeen rakentaminen, rakentamisen aikaiset päästöt ja toiminnan lopettaminen

3.1 Rakentamisen aikataulu

Vetyjalostamon rakentamista suunnitellaan vuosille 2028–2029.

Rakentaminen alkaa puiden poistolla ja maansiirtotöillä. Suunniteltu tontti on nykytilassaan maa- ja metsätalousvaltaista aluetta, jota joudutaan kaatamaan ennen rakentamistoimenpiteitä.

Rakentamisen aikainen työllisyysvaikutus on alustavasti arviolta noin 200 henkilötyövuotta.

3.2 Maarakennustyöt

Maaperäkartan mukaan koko suunnittelualueella maalaji on sekalajitteinen ja paikoin hyvinkin moreenipitoista. Moreeni on hyvin kantava rakennuspohja. Vetyjalostamon suunnittelualueen korkeustaso valitaan ja istutetaan ympäröivien korkojen, maasiirron optimoinnin ja ratakorkojen antamiin reunaehtoihin.

Rakentamisen alkuvaiheessa rakennettavalta alueelta poistetaan puusto ja tehdään muut tarvittavat maanrakennus- ja perustustyöt. Suunnittelualueen yhteydessä tunnistetut luontoarvot huomioidaan. Sekä vetyjalostamon toimintojen että aurinkopaneelien alueella maansiirtotyöt käsittävät lähinnä mäennyppylöiden tasaimista tasaiseksi kentäksi.

Tarvittavien maanrakennustöiden määrä ja laatu tarkentuvat geosuunnittelun edetessä. Suunnittelun edetessä, viimeissään rakennuslupavaiheen suunnittelun yhteydessä tehdään tarkemmat pohjatutkimukset rakennusalueelta, esimerkiksi maatulkaamalla ja kairaamalla.

Vetyjalostamon suunnittelualue

Suunnittelualueen korkeustasot vaihtelevat välillä +87...97. Alueen korkein kohta on alueen pohjoisosassa ja matalin kohta lännessä rautatien vieressä.

Alueen itäreunalta Kajaanintien tasolta +90,5 suunnittelualue nousisi alustavasti tasolle +93...95. Pehmeät pintakerrokset vaihdetaan kiviainestyttöön.

Aurinkovoimapuiston alue

Aurinkopaneelit eivät ole kuormaltaan raskaita, ja ne voidaan todennäköisesti perustaa maanvaraisesti. Huoltoteiden kohdalla voidaan mahdollisesti tarvita turpeen ja hienorakeisten maamassojen vaihtoa.

Voimajohtoaueka

Voimajohdon alueelta löytyy pääosin kovan pohjan moreenialueita. Paikoitellen esiintyvien soistumien kohdalla ja mastoille/pylväille voidaan tarvita paalutettavat perustukset.

Rakentamisessa tarvittavat maa-ainekset

YVA-selostusvaiheessa tarkennetaan eri hankevaihtoehtojen tarvitsemia maanmuokkaustarpeita. YVA-selostuksessa esitetään määrälliset arviot tarvittavista massanvaihtoista ja louhinnoista sekä siitä, mistä tarvittavat massat voidaan hankkia ja mihin mahdolliset ylijäämämassat sijoitetaan.

3.3 Rakentamisen aikaiset toiminnot

Rakentaminen aloitetaan perustuksista. Ennen rakennusten rakentamistoimenpiteitä selvitetään maaperän kantavuus ja mahdollinen happamien sulfaattimaiden esiintyminen pohjatutkimuksissa, joiden perusteella tehdään tarkemmat suunnitelmat rakennusten perustamisesta. Rakentamisvaiheeseen sisältyy lisäksi muun muassa rakennusten pystyttämistä, maanalaisten putkistojen sekä putkisiltojen ja varastosäiliöiden rakentamista ja prosessilaitteistojen ja sähkö- ja ilmanvaihtojärjestelmien asentamista.

54(177)

Rakentamisvaiheen vaatimat rakenteet ja rakennukset rakennetaan voimassa olevien standardien mukaisesti. Rakennustöiden yhteydessä rakennetaan huoltoyhteydet myös ulkoisille liittynöille (vedenotto, pistoraide, sähköliityntä), vuodonhallintarakenteet, hulevesi- ja viemäriputkistot sekä varsinaiset prosessirakennukset.

Rakentamisen aikana tullaan huolehtimaan asianmukaisista työturvallisuusohjeista ja -toimenpiteistä.

3.3.1 Vedenotto- ja purkurakenteet

Raakavedenottoa varten rakennetaan joko VVE1 vai VVE2 linjauksen mukaisesti raakavedenottoputki Oulujoen, jonka päähän jokeen sijoitetaan vedenottorakenne ja rannalle rakennetaan pumppaamo.

Raakavedenottoputki

Raakavedenottoputket tulee asentaa jokeen siten, etteivät ne aiheuta merkittävää haittaa vapaa-ajan vesiliikenteelle ja kalastukselle. Ottoputkelle aurataan/tasataan reitti järven pohjaan. Vesistöissä niillä osuuksilla, joilla vesisyvyys on alle 2,5 m tulee putki peittää pohjan alapuolelle.

Vesistöön asennettava raakavedenottoputki painotetaan betonipainoilla, jotta putki pysyy kaikissa olosuhteissa vesistön pohjalla suunnitellussa asemassaan. Asennuslinja tarkistetaan sukellustyönä ennen asennusta. Linjalta poistetaan asennusta haittaavat kivet ym. ja varmistetaan, että pohjassa ei ole putkea vahingoittavia tekijöitä. Vesistön pohjaan voidaan tehdä kaivinkoneella ura tai painanne, johon putki asetetaan. Raakavedenottoputket painotetaan betonipainoilla minimissään 10–20 % putken nosteesta. Putkissa käytetään määrävälein asennettavaa painotusta. Suurin suositeltava painojen välinen etäisyys on 15 kertaa putken halkaisija, kuitenkin enintään 4 metriä. Painojen ja putken väliin asennetaan solumuovipehmike tai vastaava, ettei painot hierrä putkea.

Putken asentaminen vesistöön voidaan tehdä talviolosuhteista riippuen jään päältä. Vaihtoehtoisesti ja varmempana vaihtoehtona esitetään asennusta avovesikauden aikana lautalta käsin siten, että putki kellutetaan rannasta jokeen. Avovesikauden aikana ruoppauksista aiheutuvaa väliaikaista samentumisen leviämistä voidaan rajoittaa puomittamalla työskentelyalue.

Järvenalaista louhintaa ei arvioida olevan. Mikäli louhintatarvetta ilmenee, louhintamassat levitetään pumppaamon alueelle. Määrät tarkentuvat rakentamissuunnittelua varten tehtävien lisätutkimusten yhteydessä.

Vedenottoputkien asennuksessa joen pohjaan muodostuu ruoppausmassoja ja ylijäämämassoja. Myös Ranta-alueelta on arvioitu muodostuvan ylijäämämassoja, jotka voidaan käyttää esim. putken päälle lisätäytöpenkereenä. Alustava arvio ruoppausmassojen määrästä on 2 000–4 000 m³ riippuen ottopaikan vaihtoehdosta ja vesimäärästä.

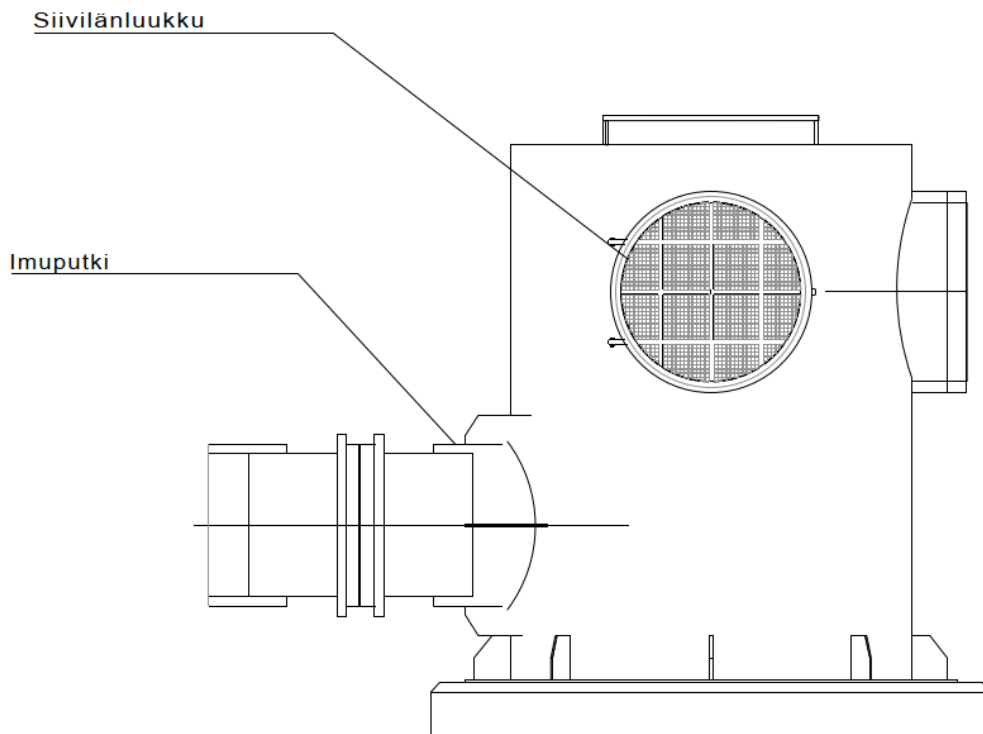
Ruoppausmassoja voidaan mahdollisesti läjittää vesialueen pohjaan tai vaihtoehtoisesti maanpinnalle. Niiden hyödyntäminen ja mahdollinen sijoitus riippuu sekä ruopattavien massojen laadusta että sijoituskohteen ominaisuuksista. Ensisijaisesti ruoppausmassoja pyritään läjittämään joenpohjaan-, mutta pohjaan läjitettävät massat eivät esimerkiksi saa muodostaa vaaratekijää vapaa-ajan vesiliikenteelle. Ruoppausmassat sijoitetaan joko syvänteeseen tai muuhun soveltuvaan läjityspaikkaan. Ympäristöhallinnon ohjeen (Ympäristöministeriö 2015) mukaan ”lajitystoiminta on ensisijaisesti sijoitettava ns. hyvälle läjityspaikalle, jossa läjitetty aines pysyy paikallaan (so. alhainen eroosioriski) ja jossa ei sijaitse kohteita, joilla on erityistä arvoa”. Mikäli ylijäämämassojen sijoittamiselle joenpohjaan ei saada lupaa, ne nostetaan maihin. Ruoppausmassojen määrät ja sijoituspaikat arvioidaan tarkemmin myöhemmässä vaiheessa, kun tarkempaa tietoa joen pohjan ominaisuuksista on käytettävissä ja jokivesijäähdytyksen määrä on tarkentunut.

Vedenotto- ja purkuputket suunnitellaan ja varustetaan siten, että se voidaan tarvittaessa puhdistaa sisäpuolen limoittumisesta/kasvustosta tai mahdollisesti sedimentistä ja muusta läpäisykykyä pienentävästä materiaalista elementtipuhdistuksella.

Otto- ja purkuputket sekä vedenotto- ja purkupisteet mitataan rakentamisen aikana, ja toteumatieto ilmoitetaan Väylävirastolle.

Vedenottorakenteen ottoaukon (-aukkojen) alareuna asennetaan noin 2,5 m joen pohjan yläpuolelle, ettei pohjasedimentti pääse kulkeutumaan putkeen. Vedenottorakenteen ottoaukot on peitetty siivilällä, jotta kalat

tai linnut eivät joudu rakenteen sisään. Vedenottorakenne ankkuroidaan tarvittaessa pohjaan siten, ettei se pääse siirtymään. Vedenottorakenteen periaatekuva on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 3-1). Pumpaamo pumpkaa otetun veden imuputken ja raakavedenottoputken kautta eteenpäin putkistossa.



Kuva 3-1. Vedenottorakenteen periaatekuva.

Pumppaamo

Raakavedenpumppaamo sijoitetaan joen rantaan. Vesi johdetaan järvestä pumppaamon imualtaaseen vedenottorakenteen ja pumppaamon välisen ottoputken kautta. Pumppaamon alaosa toteutetaan betonista (imuallas) ja yläosa toteutetaan esimerkiksi elementtirakenteisena.

Pumppaamon rakentaminen rantaan vesirajaan edellyttää huolellista suojausta jääkuormia vastaan sekä vahvat perustukset ja maa-alan stabiloinnin. Pumppaamon sijainti ja tarkempi toteutus tarkastellaan jatkosuunnittelussa.

Putkistot

Pumppaamolta tuotantolaitokselle rakennettavat vedenottoputket rakennetaan aukikaivamalla ja asennetaan luiskattuun kaivantoon tai osittain pengertämällä. Asennustapa ja asennussyvyys tarkentuvat seuraavassa suunnitteluvaiheessa.

Putkimateriaalina käytetään PE-muoviputkea tai lasikuitua. Materiaali tarkentuu jatkosuunnittelussa.

Kun jokivettä käytetään vain puhtaan veden tuotantoon, ovat putkikoot alustavasti seuraavat:

- Imulinja (raakavedenottoputki) joesta pumppaamorakennukselle rakennetaan DN300 – DN500 koon putkesta,
- pumppaamolta laitokselle rakennettavat vedenottoputket rakennetaan DN200 – DN300 koon putkesta ja
- rejektivesilinja laitokselta takaisin jokeen rakennetaan DN200 – DN300 koon putkesta.

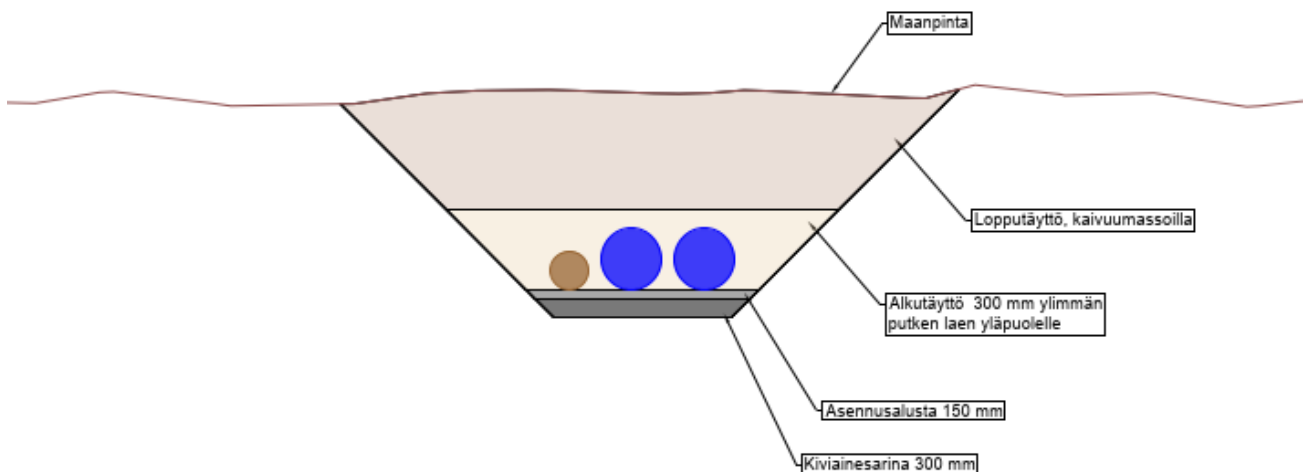
Mikäli jokivettä käytetään myös prosessijäähdytykseen putkikoot suurenevat ja virtaamakapasiteetti putkissa kasvaa. Lisäksi ruoppausmäärä suurenee ja suuremmat putket vaativat laajemman kaivannon.

Kaivannon leveys ja syvyys määräytyy alueen maaperän pohjaolosuhteista (Kuva 3-2). Pohjaolosuhteiden perusteella määritetään kaivannon luiskien kaltevuudet sekä putkien perustamistapa.

Rejektivesijohto asennetaan samaan kaivantoon rakennettavien vedenottojohtojen kanssa.

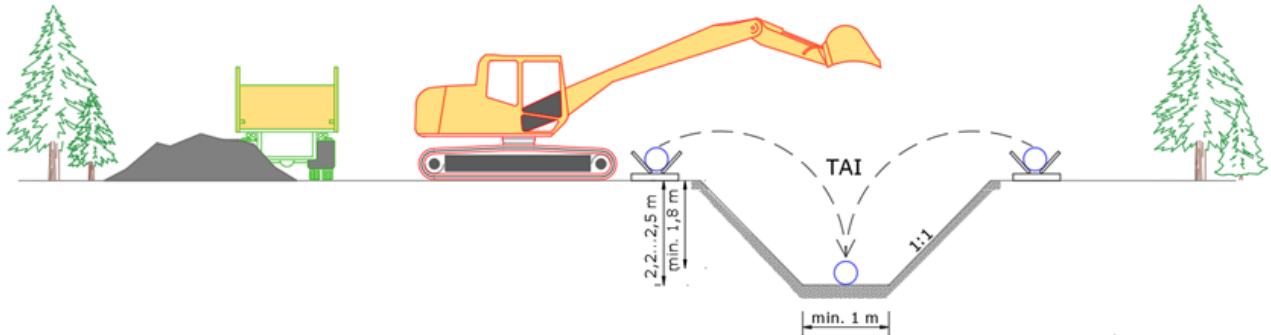
Purkuputken päähän rakennetaan purkurakenne, josta rejektin purku tapahtuu putken päästä. Purkurakenne ankkuroidaan tarvittaessa pohjaan siten, ettei se pääse siirtymään.

Kaivannon tyyppipoikkileikkaus



Kuva 3-2. Kaivannon tyyppipoikkileikkaus.

Johtokaivannon tekoa varten on raivattava noin 30–40 m leveä työalue riippuen toteutustavasta (Kuva 3-3). Alueen tarkka leveys määritetään suunnittelun seuraavassa vaiheessa. Työalueella on oltava tilaa johtokaivannon lisäksi kaivinkoneen ja kuorma-auton työskentelyyn sekä kaivuumaiden läjitykseen. Johtokaivannon lisäksi pumppaamolta tuotantolaitokselle rakennetaan huoltotie. Huoltotie ja johtokaivanto eli työmaa-alue määräytyy rakennuspaikan ja pohjaolosuhteiden mukaan.



Kuva 3-3. Johtokaivannon työalueen periaatekuva.

Rakennettava johtokaivanto risteää alueella olevan nykyisen infran kanssa. Rakentamisessa on varauduttava maanteiden alitusten tekemiseen. Alitukset tehdään joko tunkkaamalla tai poraamalla tai mahdollisesti auki kaivamalla. Alituksissa johdot on asennettava suojaputkiin.

Lisäksi johtokaivantoa tehtäessä on huomioitava alueella olevat nykyiset vesihuoltolinjat, tele- ja sähkökaapelit sekä mahdollinen kaukolämpöverkosto. Nykyisten johtojen ja kaapeleiden tarkka sijainti on selvitettävä ennen rakentamistöiden aloittamista.

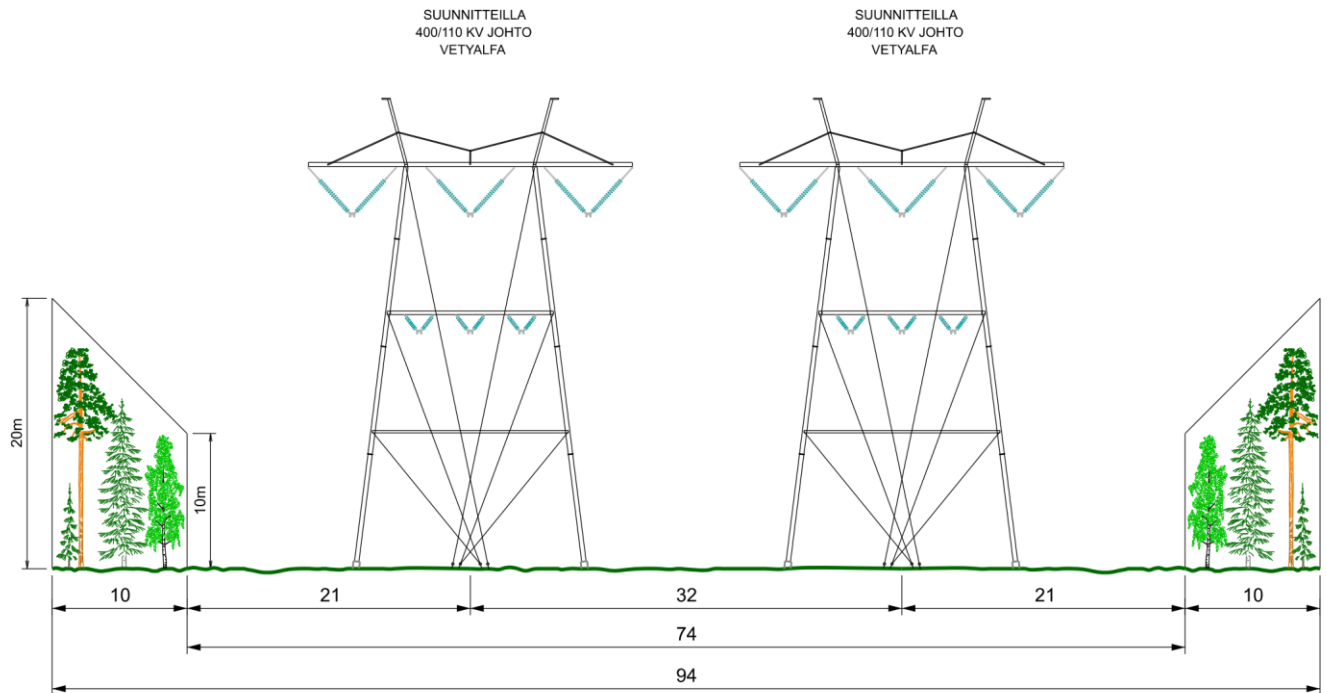
Kaivannon viereen rakennetaan huoltotie, vedenotto- ja rejektivesijohtojen huoltoa varten. Huoltotien rakenteiden paksuus ja materiaalit riippuvat maaperän pohjaolosuhteista.

3.3.2 Voimajohdon rakentaminen

Voimajohtoreitistä riippumatta voimajohdon rakentaminen pitää sisällään johtoaukean raivaamisen jälkeen perustusten rakentamisen, pylväiden pystytyksen sekä johdinasennukset. Pääosin harustettujen pylväiden varaan rakennettavien voimajohtojen perustukset tehdään betonielementtien avulla ja pylvästä tukevat harusankkurit kaivataan maahan. Vapaasti seisovat pylväät vaativat laajemmat perustukset. Tarvittaessa pylväiden perustuksia vahvistetaan paaluttamalla tai tekemällä massanvaihto ennen perustusten rakentamista. Pylväiden välinen etäisyys on noin 200–400 metriä. Pylväsperustusten rakentamisen jälkeen pystytetään pylväät ja pystytettyihin pylväisiin asennetaan johtimet. Voimajohdon rakentamisessa käytettävät pylväsraenteet ja rakentamistapa tarkentuvat suunnittelun edetessä. Voimajohtojen rakentamisen edellyttämät maanalaiset rakenteet ovat perustukset, maadoitusjohdin sekä harusankkuri.

Voimajohtoreitti VJ1

Johtoaukealta poistetaan vähäinen puusto ennen voimajohtojen (2 x 400+110 kV) rakentamista. Johtoaukean molemmiin puolin on 10 metriä leveä reunavyöhyke, jossa puuston kasvu on rajoitettu ja sitä tullaan raivaamaan 10–25 vuoden välein matalammaksi. Voimajohtojen johtoalueen leveys on yhteensä 94 metriä reunavyöhykkeet huomioiden (Kuva 3-4).



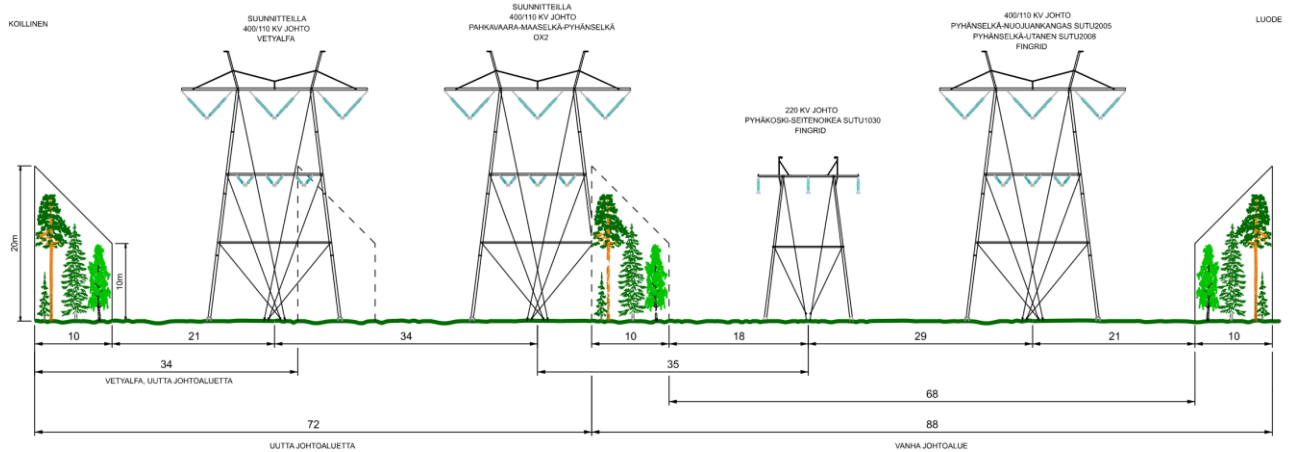
Kuva 3-4. Poikkileikkaus johtoalueesta voimajohdon vaihtoehdossa VJ1.

Voimajohtoreitti VJ2

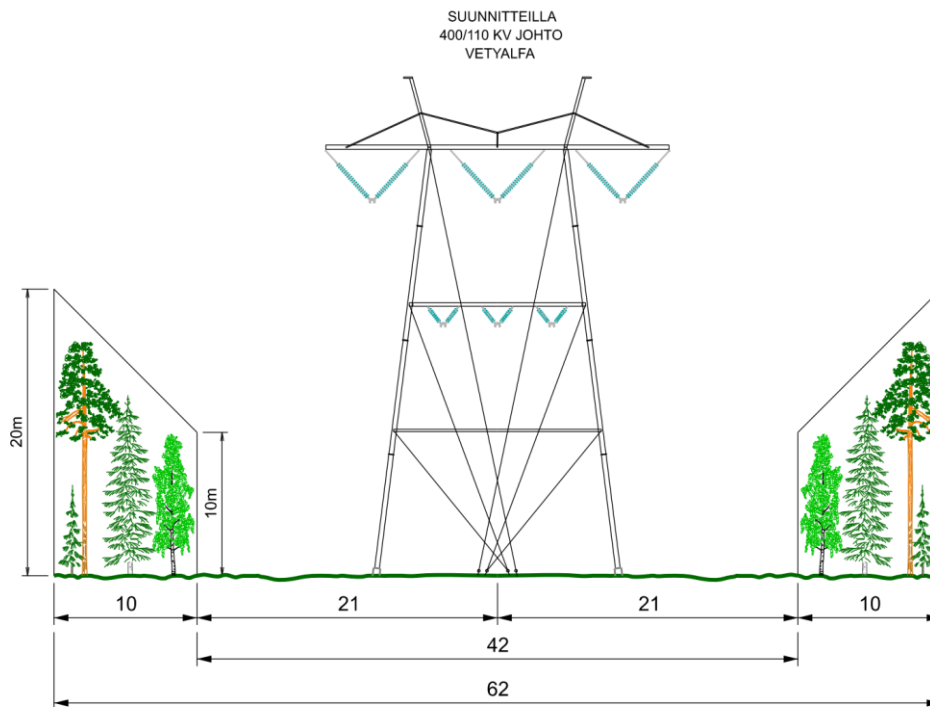
Uusi 400+110 kV voimajohto alkaa Fingridin uudelta Muhosperä nimiseltä sähköasemalta Vetyalfa Oy:n suunniteltavalle uuden vetyjalostamon sähköasemalle. Nykyiset johtoalueelle sijoittuvat voimajohdot säilyvät ennallaan ja uudessa voimajohdossa voidaan hyödyntää nykyisen johtoalueen reunavyöhykettä. Uusi voimajohto rakennetaan olemassa olevien voimajohtojen koillis-/itäpuolelle.

Johtokäytävän laajuutta joudutaan kasvattamaan 34 metriä. Lisäksi Muhosperän päässä johtoalue haarautuu hieman olemassa olevasta johtoaukeasta uuden voimajohdon kahden virtapiirin rakenteen liittämiseksi Fingridin suunnittelumaan sähköasemaan. Mustikkakankaan päässä johtoalue irtautuu olemassa olevasta johtoalueesta ja liittyy vetyjalostamon sähköasemaan.

Fingrid Oyj:n olemassa oleville voimajohtojen (Pyhäkoski-Seitenoikea 220 kV ja Pyhänselkä-Nuojuankangas 400+110kV) on lunastettu 88 metriä leveä johtoalue. Johtoaluetta levennetään OX2 Pahkavaara-Maaselkä-Pyhänselkä 400+110kV voimajohdolle 35 m sekä Vetyalfan 400+110kV voimajohdolle 34 m. Uusi johtoalue koostuu johtoaukeasta ja 10 metriä leveästä reunavyöhykkeestä (Kuva 3-5). Lopussa voimajohto sijoittuu johtokäytävään pienen matkan yksinään (Kuva 3-6).



Kuva 3-5. Uusi voimajohto yhdessä Fingridin olemassa olevien voimajohtojen sekä OX2 suunnitteleman voimajohdon kanssa.

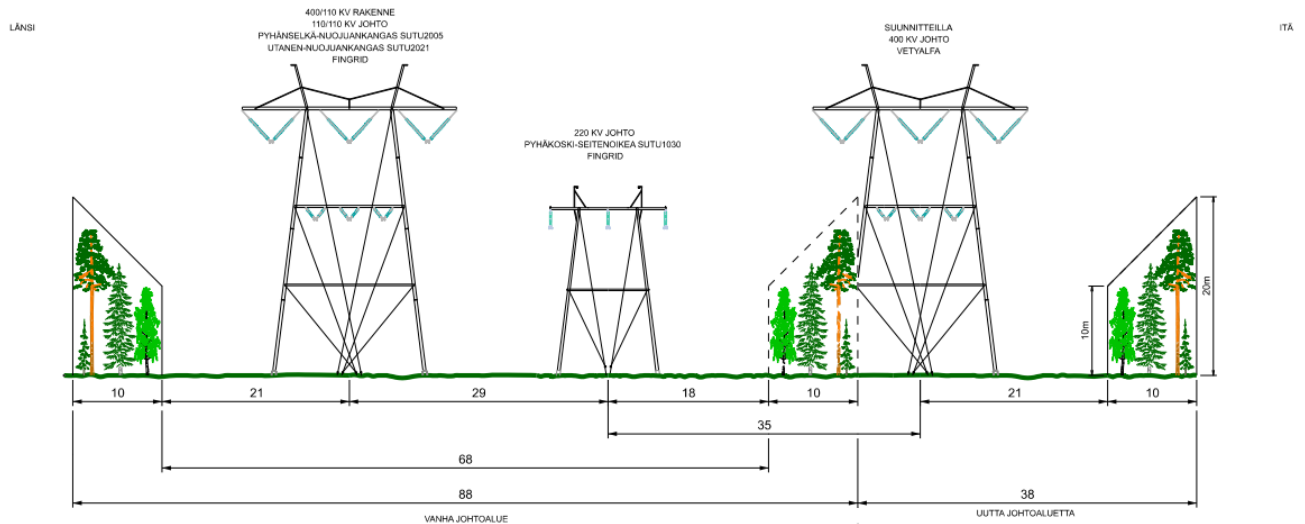


Kuva 3-6. Uuden voimajohdon rakenne 400+110 kV vaihtoehdossa VJ2.

Voimajohtoreitti VJ3

Uusi 400+110 kV voimajohto rakennetaan Nuojunkankaan olemassa olevat sähköasemalta Vetyalfa Oy:n suunniteltavalle uuden vetyjalostamon sähköasemalle. Nykyiset johtoalueelle sijoittuvat voimajohdot säilyvät ennallaan ja uudessa voimajohdossa voidaan hyödyntää nykyisen johtoalueen reunavyöhykettä. Uusi voimajohto rakennetaan olemassa olevien voimajohtojen koillis-/itäpuolelle.

Fingrid Oyj:n olemassa oleville voimajohtoille (Pyhäkoski-Seitenoikea 220 kV ja Pyhänselkä-Nuojuankangas 400+110kV) on lunastettu 88 metriä leveä johtoalue. Johtoaluetta levennetään Vetyalfan 400+110kV voimajohtolle 38 metriä (Kuva 3-7).

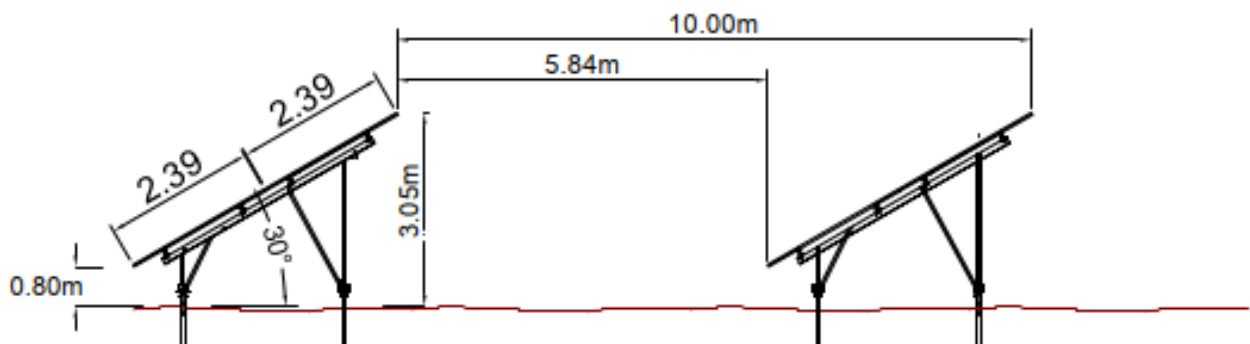


Kuva 3-7. Uusi voimajohto yhdessä Fingridin olemassa olevien voimajohtojen kanssa poikkileikkauksuvassa.

Voimajohdon pääasiallinen rakenne on harustettu pylväs. Voimajohdon rakennekorkeus tulee olemaan noin 35 m. Voimajohdon korkeuteen vaikuttavat olennaisesti suunniteltavat pylväiden väliset etäisyydet ja maastonmuodot sekä pylväiden geometria.

3.3.3 Aurinkovoimapuiston rakentaminen

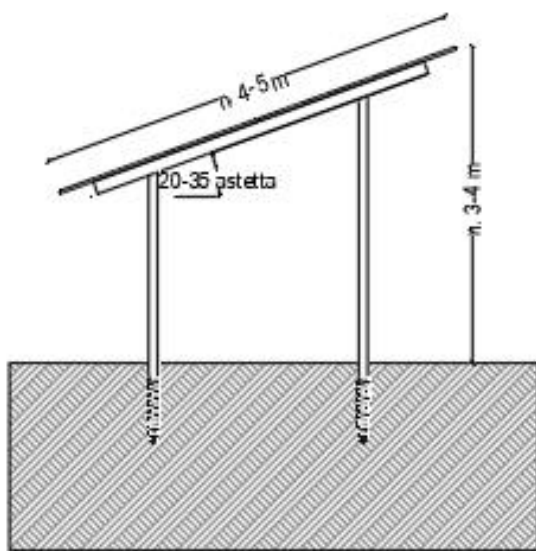
Aurinkovoimapuistoon sijoitettavat aurinkopaneelit asetetaan asennustelineille riveihin seuraavan periaatekuvan mukaisesti (Kuva 3-8).



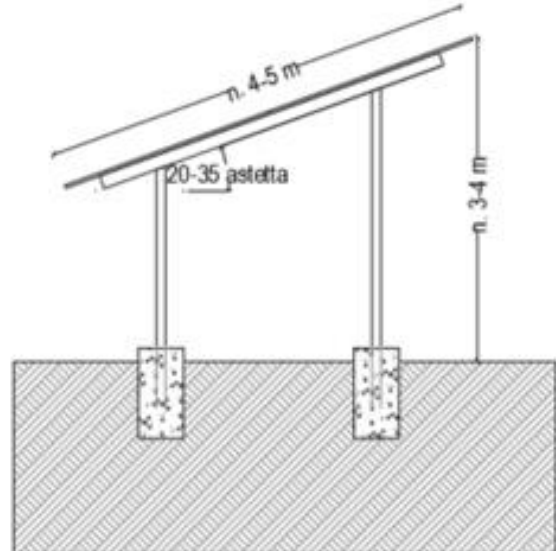
Kuva 3-8. Aurinkopaneelien rakenteen periaatekuva.

Aurinkovoimapuiston rakentamisvaihe koostuu tyypillisesti puuston kaatamisesta, maan lievistä muokkauksesta aurinkovoimalalle soveltuvaksi, maakaapeloinnista, aurinkopaneelien perustusten tekemisestä sekä asennuksesta. Näiden lisäksi aurinkovoimapuistoon tehdään sisäisiä teitä ja parkkipaikkoja. Aurinkovoimapuiston alueella ei tehdä räjäytyksiä rakentamistöiden yhteydessä.

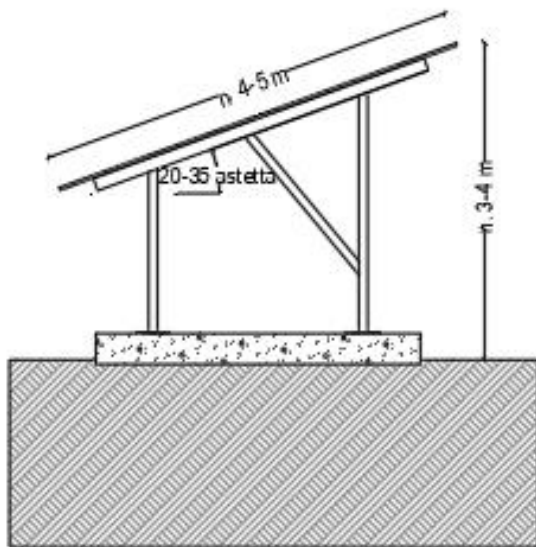
Aurinkopaneelien asennustöissä voidaan käyttää erilaisia perustustyyppiejä. Aurinkopaneelien perustukset ovat tyypillisesti teräsrakenteisia ruuvipaalu- tai teräspaaluperustuksia. Toisena perustustyyppinä on betoni-painoihin perustuvat paikallavaluperustukset tai painoperustukset. Kallioon asennettavat aurinkopaneelit ankkuroidaan. Perustustyyppien periaatekuvat esitetään kuvassa (Kuva 3-9).



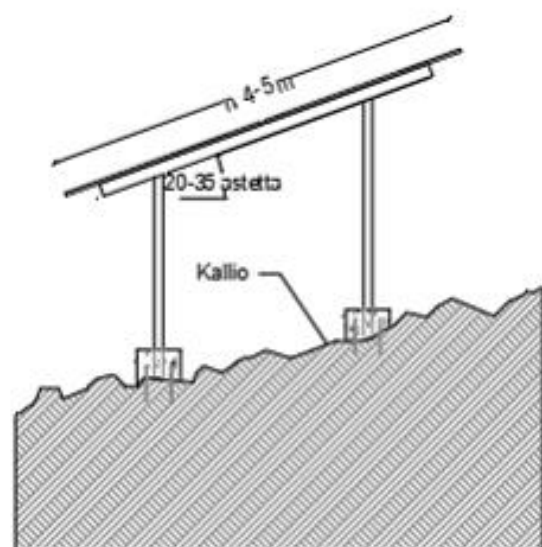
AURINKOPANEELI, RUUVIPAALUPERUSTUS
PERIAATELEIKKAUS 1:50



AURINKOPANEELI, PAIKALLAVALUPERUSTUS
PERIAATELEIKKAUS 1:50



AURINKOPANEELI, PAINOLLINEN PERUSTUS
PERIAATELEIKKAUS 1:50



AURINKOPANEELI, PAIKALLAVALLETTU KALLIOANKKURI
PERIAATELEIKKAUS 1:50

Kuva 3-9. Aurinkopaneelien perustustyytit.

Teräs- ja ruuvipaaluperustukset upotetaan maahan routarajan alapuolelle noin 1,2–2,5 metrin syvyyteen. Pehmeällä maaperällä perustukset voidaan joutua viemään syvemmälle. Betonia käytettäessä perustukset tehdään lähempänä maanpintaa. Painollinen betoniperustus voidaan asettaa maanpinnan päälle ilman erillistä kiinnitystä ja betoniperustuksessa voidaan käyttää esivalmistettuja betonilaattoja tai betoniperustus voidaan valaa paikan päällä. Perustustyyppi valitetaan maaperän ja aurinkopaneelien mukaan jatkosuunnittelussa.

Aurinkovoimapuistoon tapahtuvan tavaran kuljetus tapahtuu pääasiassa Valtatie 22 (Kajaanintie) kautta. Tuotavat tarvikkeet kuljetetaan tavallisina raskaan liikenteen kuljetuksina.

Aurinkovoimalan rakentamisen aikainen toiminta ei aiheuta merkittävää päästöjen tai ympäristövaikutusten lisääntymistä alueella. Aurinkovoimalan rakentamisen takia liikenne alueella lisääntyy hetkellisesti rakentamisvaiheessa.

Aurinkovoimalan etäisyys vetyjalostamon suunnittelualueen rakennuksiin on noin 12–22 metriä. Paneeleista teihin on vähintään kaksi metriä ja muuntamoiden etäisyys paneeleihin on vähintään viisi metriä. Aurinkovoimalaa on mahdollista lähestyä neljästä eri suunnasta ja jokaiselle lohkolle rakennetaan huoltotie muuntamolle asti. Tieyhteys aurinkovoimapuiston alueelle tarkentuu YVA-selostuksessa.

3.4 Rakentamisen aikaiset päästöt

Rakentamisvaiheessa syntyy tyypillisiä rakentamiseen liittyviä vaikutuksia, kuten maanrakennustöistä ja työkoneista, rakennusten rakentamistöistä sekä liikenteestä aiheutuvaa melua ja tärinää ja pölyä.

Rakentamisvaiheen vaikutukset ovat väliaikaisia. Rakentaminen edellyttää alueen tasaamista, ja maansiirtotöitä/louhintaa tai täyttöjä. Lisäksi melua aiheutuu rakennusmateriaalien kuljetuksista sekä rakentamiseen liittyvistä toimenpiteistä.

Työkoneiden ja -laitteiden käytöstä syntyvillä ilmapäästöillä voi olla paikallisesti vaikutuksia ilmanlatuun ja globaalisti kasvihuonekaasupäästöihin. Päästöjä hallitaan valitsemalla vähärikkisiä ja uusiutuvista lähteistä peräisin olevia polttoaineita, huoltamalla työkoneet ja laitteet säännöllisesti. Pölyämistä voidaan tarvittaessa ehkäistä kastelemalla pölyäviä materiaaleja ja pesemällä ajoneuvojen renkaita.

Rakentamisen aikana hulevedet huuhtovat mukaansa ympäröiviltä pinnoilta, maaperästä, rakennusmateriaalista, työkoneista ja erilaisista työmenetelmistä irtoavaa kiintoainetta, ravinteita ja haitallisia aineita. Rakentamisesta aiheutuu eniten kiintoaine-, fosfori- ja typpikuormitusta. Työmailta muodostuvat hulevedet voivat olla myös emäksisiä tai niissä voi olla työkoneista huuhtoutunutta öljyä. Rakentamisen aikaisesta kuormituksesta huomattava osa on sitoutunut kiintoaineeseen.

Työmaalla syntyvien hulevesien hallinta suunnitellaan siten, ettei hankealueelta aiheudu merkittävää kiintoainekuormaa pintavesistöihin. Työmaa-aikaista kuormitusta voidaan vähentää hyvällä työmaa-ajoneuvojen reittiohjauksella, maamassojen järkevällä käsittelyllä ja olemassa olevan kasvillisuuden säästämällä ja työmaavesien käsittelyllä. Rakentamisen aikaisia hulevesiä voidaan hallita esimerkiksi sedimenttialdoilla, maavalleilla, suoto-ojilla ja rakentamisen aikaisilla laskeutusaltailla. Sedimenttialdat ovat suodatinkankaasta tehtyjä aitoja, joiden läpi yläpuolisilta alueilta tulevat hulevedet virtaavat, jolloin kiintoaine jää suodatinkankaaseen. Sedimenttialdat soveltuvat tasovirtauksen käsittelyyn, eikä niitä tule sijoittaa ojiin. Maavallien ja suotopatojen toimintaperiaate on myös suodattava. Vesi kerätään pintavaluntana tai matalia oja pitkin maavallin tai suotopadon läpi. Veden virratessa rakenteen läpi kiintoaine jää maavalliin/suotopatoon.

Vedenotto- ja purkurakenteiden rakentaminen voi aiheuttaa sedimentin resuspensiota eli pohja-aineksen sekoittumista ja hienoaineksen leviämistä vesistössä. Sedimentin leviämistä vesistössä voidaan ehkäistä esimerkiksi käyttämällä siltiverhoja.

Voimajohdon perustusten laajuus riippuu rakennettavasta pylvästyypistä ja maaperästä. Voimajohdon alueella voi esiintyä happamia sulfaattimaita, jotka tulee huomioiden etenkin rakentamisvaiheessa.

Aurinkovoimalan rakentaminen lisää liikennettä alueella hetkellisesti, mutta muu kuormitus ympäristöön on vähäistä.

Työkoneiden polttoaineet ja mahdolliset muut kemikaalit varastoidaan ja käsitellään siten, että kemikaalivuodot ympäristöön ehkäistään.

Rakentamisen aikana muodostuvat jätteet lajitellaan ja käsitellään, ja toimitetaan hyödynnettäviksi säädösten mukaisesti.

Rakentamisvaiheen ympäristövaikutuksia sekä mahdollisia ympäristöriskejä hallitaan rakennustyömaan hyvällä suunnittelulla, ympäristöhallintajärjestelmän avulla, noudattamalla rakentamisen ohjeistusta ja hyviä käytäntöjä, työmaan valvonnalla ja tarvittaessa teknisillä lisätoimenpiteillä.

3.5 Toiminnan päättyminen

Laitoksen toiminta päättyy noin 30 käyttövuoden jälkeen, sen elinkaaren tullessa loppuun. Tuotantolaitoksen sulkemisesta tullaan tekemään erilliset suunnitelmat. Suunnitelmissa huomioidaan ajantasainen lainsäädäntö, muut asiaan liittyvät ohjeistukset ja myös mahdolliset BAT-päätelmät. Toiminnan ympäristöluvassa asetetut määräykset toiminnan lopettamiseen liittyen huomioidaan.

Laitoksen purkutöiden aiheuttamat vaikutukset ovat vastaavan kaltaisia kuin uuden laitoksen rakentamiseen liittyvät vaikutukset. Purkutöiden yhteydessä aiheutuu melu-, värinä- ja pölyvaikutuksia sekä lisääntynyttä liikkennettä.

Mikäli toiminta pysäytetään lopullisesti, laitoksen purkaminen ja alueen ennallistaminen voivat viedä useamman vuoden. Mikäli rakennuksia ei pureta, vaan ne jäävät odottamaan jotakin muuta teollista toimintaa kiinteistöllä, ei toiminnan lopettaminen aiheuta välitöntä rakennusten purkamistarvetta.

Laitoksen ja muiden rakenteiden purkamisen yhteydessä syntyy jätteitä, jotka lajitellaan asianmukaisesti ja hyötykäytetään, mikäli mahdollista.

YVA-selostuksessa esitetään tarkempi kuvaus hankkeen eri osion purkamiseen liittyvistä toimenpiteistä.

4. YVA-menettely

4.1 YVA-menettelyn osapuolet

Hankkeesta vastaavana toimii Vetyalfa Oy.

Konsulttina YVA-menettelyssä toimii Sweco Finland Oy.

YVA-menettelyn yhteysviranomaisena toimii Lupa- ja valvontavirasto (LVV).

Yhteysviranomaisella tarkoitetaan viranomaista, joka huolehtii siitä, että hankkeen ympäristövaikutusten arviointimenettely järjestetään YVA-lain edellyttämällä tavalla. Yhteysviranomainen vastaa muun muassa ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta ja selostuksesta tiedottamisesta sekä lausuntojen ja mielipiteiden keräämisestä. Yhteysviranomainen antaa lausunnon arviointiohjelmasta, jossa se ottaa kantaa ohjelman laajuuteen ja tarkkuuteen. Yhteysviranomainen tarkistaa ympäristövaikutusten arviointiselostuksen riittävyyden ja laadun sekä laatii tämän jälkeen perustellun päätelmänsä hankkeen merkittävistä ympäristövaikutuksista.

4.2 YVA-menettelyn tavoitteet ja sisältö

4.2.1 Yleistä

Alun perin Euroopan yhteisöjen (EY) neuvoston antama ympäristövaikutusten arviointia (YVA) koskeva direktiivi (85/337/ETY) pantiin Suomessa täytäntöön vuonna 1994. YVA-menettelyä ohjaavat säädökset on sittemmin uudistettu. Nykyinen laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (252/2017, YVA-laki) ja sen nojalla annettu asetus ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (Vna 277/2017, YVA-asetus) tulivat voimaan toukokuussa 2017. Asetusta on päivitetty vuonna 2021 (Vna 1163/2021 ja laki 556/2021).

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn tavoitteena on edistää ympäristövaikutusten arviointia, ja vaikutusten yhtenäistä huomioon ottamista suunnittelussa ja päätöksenteossa.

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä tarkastellaan YVA-lain ja -asetuksen mukaisesti hankkeen vaikutuksia ihmisiin, luonnonympäristöön ja rakennettuun ympäristöön. Arviointiin sisältyvät mm. välittömät ja välilliset vaikutukset ihmisten terveyteen ja elinolosuhteisiin, kasvillisuuteen ja eliöihin, ympäristöön laatuun ja suojelukohteisiin, luonnonvaroihin, maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen sekä niiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin.

Ympäristövaikutuksella tarkoitetaan hankkeen aiheuttamia välittömiä ja välillisiä vaikutuksia Suomessa ja sen alueen ulkopuolella (YVA-laki 2 § 1 mom.):

- a) väestöön sekä ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen;
- b) maahan, maaperään, vesiin, ilmaan, ilmastoon, kasvillisuuteen sekä eliöihin ja luonnon monimuotoisuuteen, erityisesti niihin lajeihin ja luontotyyppeihin, jotka on suojeltu luontotyyppien sekä luonnonvaraisen eläimistön ja kasviston suojelusta annetun neuvoston direktiivin 92/43/ETY ja luonnonvaraisen lintujen suojelusta annetun Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivin 2009/147/EY nojalla;
- c) yhdyskuntarakenteeseen, aineelliseen omaisuuteen, maisemaan, kaupunkikuvaan ja kulttuuriperintöön;
- d) luonnonvarojen hyödyntämiseen; sekä
- e) a–d alakohdassa mainittujen tekijöiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin.

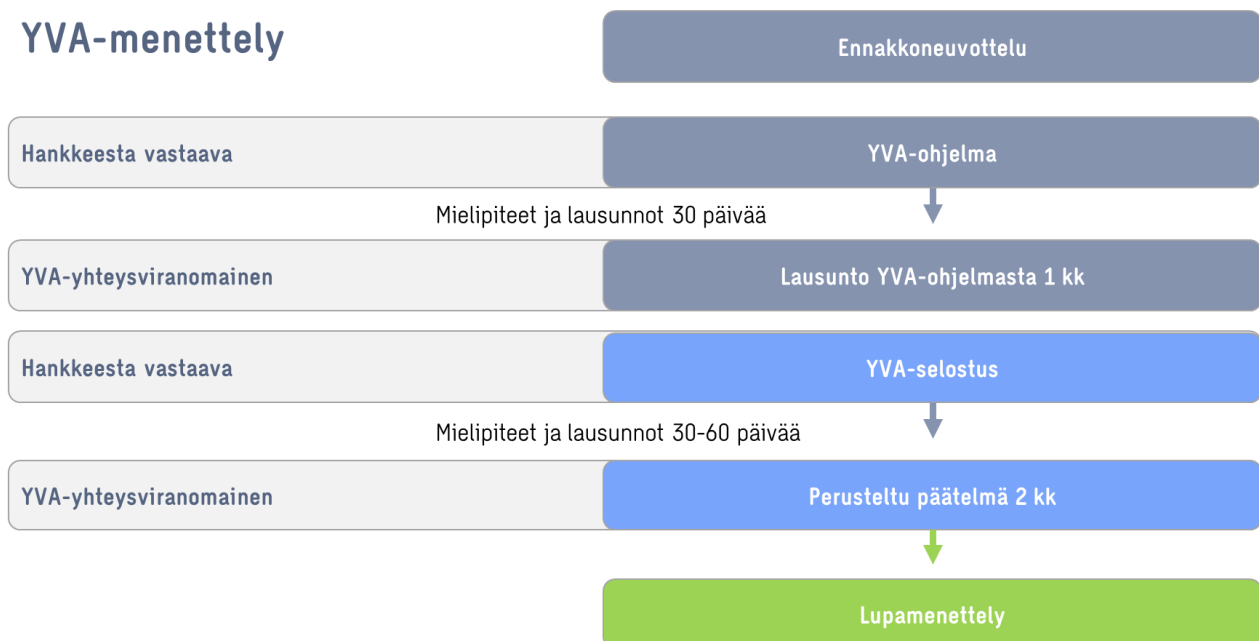
Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä tarkastellaan YVA-lain ja -asetuksen mukaisesti hankkeen vaikutuksia edellä mainittuihin vaikutuskohteisiin.

YVA-menettelyyn saavat osallistua kaikki ne, joita asia kiinnostaa. Kansalaisten tiedonsaanti ja osallistuminen ovat YVA-menettelyn kulmakiviä. Hankkeen ympäristövaikutukset on selvitettävä lainmukaisessa arviointimenettelyssä ennen kuin ryhdytään ympäristövaikutusten kannalta olennaisiin toimiin.

Viranomaisen ei saa myöntää lupaa hankkeen toteuttamiseen tai tehdä muuta siihen rinnastettavaa päätöstä ennen kuin se on saanut käyttöönsä arviointiselostuksen ja yhteysviranomaisen laatiman perustellun päätelmän. YVA-menettelyssä ei tehdä hanketta koskevia päätöksiä, vaan sen tavoitteena on tuottaa tietoa päätöksenteon perustaksi. Vaihtoehtoisesti YVA-selostuksen ja lupahakemuksen yhteiskuulemista on mahdollista soveltaa sellaisiin uusiin hankkeisiin, joiden suunnittelutilanne on ristiriidaton, ympäristövaikutukset hyvin hallittavissa ja vaihtoehtoja on vain vähän. Käytännössä lupahakemuksen tulee valmistua samaan aikaan arviointiselostuksen kanssa. Tässä hankkeessa sovelletaan mahdollisesti YVA-selostuksen ja lupahakemuksen yhteiskuulemistä.

YVA-menettelyyn kuuluvat ohjelma- ja selostusvaiheet (Kuva 4-1). Ympäristövaikutusten arviointiohjelma (YVA-ohjelma) on suunnitelma ympäristövaikutusten arviointimenettelyn järjestämisestä ja siinä tarvittavista selvityksistä. Ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa (YVA-selostus) esitetään hankkeen ominaisuudet, tekniset ratkaisut ja arviointimenettelyn tuloksena muodostettu yhtenäinen arvio hankkeen ympäristövaikutuksista.

YVA-menettely



Kuva 4-1. Ympäristövaikutusten arvioinnin vaiheet.

4.2.2 Arviointiohjelma

YVA-ohjelmassa (toisin sanoen tässä dokumentissa) esitetään selvitys hankealueen ympäristön nykytilasta sekä suunnitelma (työohjelma) siitä, mitä vaikutuksia selvitetään ja millä tavoin selvitykset tehdään. Ohjelmassa esitetään muun muassa perustiedot hankkeesta, tutkittavista vaihtoehdoista sekä suunnitelma tiedottamisesta hankkeen aikana ja arvio hankkeen aikataulusta.

Ympäristövaikutusten arviointiohjelmassa on esitettävä seuraavat asiat tarpeellisessa määrin:

- 1) kuvaus hankkeesta, sen tarkoituksesta, suunnitteluvaiheesta, sijainnista, koosta, maankäyttötarpeesta ja hankkeen liittymisestä muihin hankkeisiin, tiedot hankkeesta vastaavasta sekä arvio hankkeen suunnittelu- ja toteuttamisaikataulusta;
- 2) hankkeen kohtuulliset vaihtoehdot, jotka ovat hankkeen ja sen erityisominaisuuksien kannalta varteenotettavia, ja joista yhtenä vaihtoehtona on hankkeen toteuttamatta jättäminen, jollei tällainen vaihtoehto erityisestä syystä ole tarpeeton;
- 3) tiedot hankkeen toteuttamisen edellyttämistä suunnitelmista ja luvista;
- 4) kuvaus todennäköisen vaikutusalueen ympäristön nykytilasta ja kehityksestä;
- 5) ehdotus tunnistetuista ja arvioitavista ympäristövaikutuksista, mukaan lukien valtioiden rajat ylittävät ympäristövaikutukset ja yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa, siinä laajuudessa kuin on

- tarpeen perustellun päätelmän tekemiselle, sekä perustelut arvioitavien ympäristövaikutusten rajoitukselle;
- 6) tiedot ympäristövaikutuksista koskevista laadituista ja suunnitelluista selvityksistä sekä aineiston hankinnassa ja arvioinnissa käytettävistä menetelmistä ja niihin liittyvistä oletuksista;
 - 7) tiedot arviointiohjelman laatijoiden pätevyydestä;
 - 8) suunnitelma arviointimenettelyn ja siihen liittyvän osallistumisen järjestämisestä sekä näiden liittymisestä hankkeen suunnitteluun ja arvio arviointiselostuksen valmistumisajankohdasta.

YVA-menettely käynnistyy virallisesti, kun YVA-ohjelma jätetään yhteysviranomaiselle. Tässä hankkeessa yhteysviranomaisena toimii Lupa- ja valvontavirasto. Yhteysviranomainen tiedottaa arviointiohjelmasta kuultamalla siitä hankkeen todennäköisen vaikutusalueen kuntien ilmoitustaululla sekä lisäksi sähköisesti ja ainakin yhdessä hankkeen vaikutusalueella yleisesti leviävässä sanomalehdessä.

Arviointiohjelma asetetaan julkisesti nähtäville. Kansalaiset voivat esittää mielipiteitään YVA-ohjelmasta yhteysviranomaiselle. Yhteysviranomainen pyytää viranomaisilta tarvittavat lausunnot ohjelmasta. Aikaa mielipiteiden ja lausuntojen esittämiseen on vähintään 30 päivää alkaen siitä, kun kuulutus julkaistaan.

Yhteysviranomainen kokoaa ohjelmasta annetut mielipiteet ja lausunnot ja antaa niiden perusteella oman lausuntonsa hankkeesta vastaavalle kuukauden kuluessa lausuntojen antamiseen ja mielipiteiden esittämiseen varatun määräajan päättymisestä.

4.2.3 Arviointiselostus

Ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun valtioneuvoston asetuksen 4 §:n mukaisesti ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa esitetään seuraavat tiedot, jotka ovat tarpeen perustellun päätelmän tekemiselle, ottaen huomioon kulloinkin saatavilla oleva tietämys ja arviointimenetelmät sekä sellaiset hankkeen erityisominaisuudet ja ympäristön erityispiirteet, joihin todennäköisesti kohdistuu vaikutuksia:

- 1) kuvaus hankkeesta ja sen ominaisuuksista, jossa otetaan huomioon hankkeen rakentamis- ja käyttövaiheet sekä mahdollinen purkaminen ja poikkeustilanteet ja joka sisältää erityisesti seuraavat tiedot:
 - a. hankkeen tarkoitus, sijainti, koko ja maankäyttötarve;
 - b. hankkeen energian hankinta ja kulutus sekä käytettävät materiaalit ja luonnonvarat;
 - c. arvio hankkeesta aiheutuvien melun, värinän, valon, kuumuuden ja säteilyn sekä muiden vastaavien ennustettujen päästöjen ja jäämien määrästä ja laadusta sekä sellaisten ennustettujen päästöjen ja jäämien määrästä ja laadusta, jotka voivat aiheuttaa veden, ilman, maaperän ja pohjamaan pilaantumista;
 - d. arvio hankkeesta syntyvän jätteen määrästä ja laadusta;
- 2) tiedot hankkeesta vastaavasta, hankkeen suunnittelu- ja toteuttamisaikataulusta, toteuttamisen edellyttämistä suunnitelmista, luvista ja niihin rinnastettavista päätöksistä sekä hankkeen liittymisestä muihin hankkeisiin;
- 3) selvitys hankkeen ja sen vaihtoehtojen suhteesta maankäyttösuunnitelmiin sekä hankkeen kannalta olennaisiin luonnonvarojen käyttöä ja ympäristönsuojelua koskeviin suunnitelmiin ja ohjelmiin sekä Euroopan unionin tai kansallisella tasolla vahvistettuihin ympäristönsuojelutavoitteisiin;
- 4) kuvaus vaikutusalueen ympäristön nykytilasta ja sen todennäköisestä kehityksestä, jos hanketta ei toteuteta;
- 5) arvio mahdollisista onnettomuuksista ja niiden seurauksista ottaen huomioon hankkeen alttius suur-onnettomuus- ja luonnonkatastrofiriskeille, näihin liittyvät hätätilanteet sekä toimenpiteet näihin tilanteisiin varautumisesta sekä ehkäisy- ja lieventämistoimet;
- 6) arvio ja kuvaus hankkeen ja sen kohtuullisten vaihtoehtojen todennäköisesti merkittävistä ympäristövaikutuksista;
- 7) tapauksen mukaan arvio ja kuvaus valtioiden rajat ylittävistä ympäristövaikutuksista;
- 8) vaihtoehtojen ympäristövaikutusten vertailu;
- 9) tiedot valitun vaihtoehdon tai vaihtoehtojen valintaan johtaneista pääasiallisista syistä, mukaan lukien ympäristövaikutukset;
- 10) ehdotus toimiksi, joilla vältetään, ehkäistään, rajoitetaan tai poistetaan tunnistettuja merkittäviä haitallisia ympäristövaikutuksia;

- 11) tapauksen mukaan ehdotus mahdollisista merkittäviin haitallisiin ympäristövaikutuksiin liittyvistä seurantarajajärjestelyistä;
- 12) selvitys arviointimenettelyn vaiheista ja osallistumismenettelyistä sekä niiden liittymisestä hankkeen suunnitteluun;
- 13) luettelo lähteistä, joita on käytetty selostukseen sisältyvien kuvausten ja arviointien laadinnassa, kuvaus menetelmistä, joita on käytetty merkittävien ympäristövaikutusten tunnistamisessa, ennustamisessa ja arvioinnissa sekä tiedot vaadittuja tietoja koottaessa todetuista puutteista ja tärkeimmistä epävarmuustekijöistä;
- 14) tiedot arviointiselostuksen laatijoiden pätevyydestä;
- 15) selvitys siitä, miten yhteysviranomaisen lausunto arviointiohjelmasta on otettu huomioon; sekä
- 16) yleistajuinen ja havainnollinen tiivistelmä 1–15 kohdassa tarkoitetuista tiedoista.

Todennäköisesti merkittävien ympäristövaikutusten arvion ja kuvauksen on katettava hankkeen välittömät ja välilliset, kasautuvat, lyhyen, keskipitkän ja pitkän aikavälin pysyvät ja väliaikaiset, myönteiset ja kielteiset vaikutukset sekä yhteisvaikutukset muiden olemassa olevien ja hyväksytyjen hankkeiden kanssa.

Yhteysviranomainen kuuluttaa valmistuneesta arviointiselostuksesta, pyytää tarvittavat lausunnot ja järjestää mahdollisuuden mielipiteiden esittämiseen. Arviointiselostus asetetaan nähtäville ja aikaa mielipiteiden ja lausuntojen esittämiseen on vähintään 30 päivää alkaen siitä, kun kuulutus julkaistaan.

4.2.4 Perusteltu päätelmä

Yhteysviranomainen tarkistaa ympäristövaikutusten arviointiselostuksen riittävyyden ja laadun sekä laatii tämän jälkeen perustellun päätelmänsä hankkeen merkittävistä ympäristövaikutuksista. Perusteltu päätelmä on annettava hankkeesta vastaavalle kahden kuukauden kuluessa lausuntojen antamiseen ja mielipiteiden esittämiseen varatun määräajan päättymisestä. Perustellussa päätelmässä on esitettävä yhteenveto arviointiselostuksesta annetuista muista lausunnoista ja mielipiteistä.

Yhteysviranomaisen on toimitettava perusteltu päätelmä sekä muut lausunnot ja mielipiteet hankkeesta vastaavalle. Perusteltu päätelmä on samalla toimitettava tiedoksi hanketta käsitteleville viranomaisille, hankkeen vaikutusalueen kunnille sekä tarvittaessa maakuntien liitoille ja muille asianomaisille viranomaisille sekä julkaistava yhteysviranomaisen internetsivuilla.

Lupaviranomaiset ja hankkeesta vastaava käyttävät arviointiselostusta ja yhteysviranomaisen siitä antamaa lausuntoa oman päätöksentekonsa perusaineistona. Hanketta koskevasta lupapäätöksestä on käytävä ilmi, miten arviointiselostus ja siitä annettu lausunto on päätöksessä otettu huomioon.

4.3 YVA-menettelyn aikataulu

YVA-menettely käynnistyy virallisesti helmikuussa 2026, kun hankkeesta vastaava jättää YVA-ohjelman yhteysviranomaiselle. YVA-selostus ja siihen liittyvät selvitykset on tarkoitus valmistella vuoden 2026 aikana siten, että YVA-selostus olisi nähtävillä vuoden 2026 toisella puoliskolla. Tässä tapauksessa yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä saataisiin loppuvuodesta 2026.

5. Suunnitelman tiedottamisesta ja osallistumisesta

YVA-menettely on avoin prosessi, johon eri intressiryhmillä ja yleisöllä on mahdollisuus osallistua.

Lähialueen asukkaat ja muut asianomaiset voivat osallistua hankkeeseen esittämällä näkemyksensä yhteysviranomaiselle sekä myös suoraan hankkeesta vastaavalle. Osallistumisen eräänä keskeisenä tavoitteena on eri osapuolten näkemysten kokoaminen.

5.1 Tiedotus- ja keskustelutilaisuudet yleisölle

YVA-ohjelman julkistamisen jälkeen järjestetään yleisölle avoin tilaisuus, jossa esitellään hanketta ja ympäristövaikutusten arviointia koskevaa suunnitelmaa. Yleisöllä on mahdollisuus esittää tilaisuudessa kysymyksiä ja näkemyksiään hankkeesta ja arviointimenettelyn toteutuksesta. Yleisötilaisuudessa ovat edustettuina hankkeesta vastaavan, yhteysviranomaisen ja YVA-ohjelman laatineiden asiantuntijoiden edustajat.

YVA-selostuksen jälkeen järjestetään toinen yleisölle avoin tilaisuus, jossa esitetään ympäristövaikutusten arvioinnin tuloksia. Yleisöllä on mahdollisuus saada lisätietoa ja antaa palautetta tehdystä arviointityöstä ja sen riittävydestä.

Arviointiohjelma ja selostus, kuulutukset ja yhteysviranomaisen lausunnot tulevat nähtäville ympäristöhallinnon nettisivuille osoitteeseen www.ymparisto.fi > Elinympäristö ja kaavoitus > Ympäristövaikutusten arviointi > YVA-hankkeet.

5.2 Seurantaryhmätyöskentely

Utajärven vihreän vedyn jalostamon YVA-menettelyä seuraamaan kootaan seurantaryhmä, jonka tarkoitus on edistää tiedonkulkua ja -vaihtoa hankkeesta vastaavien, viranomaisten ja muiden sidosryhmien kanssa. Seurantaryhmän edustajat seuraavat ympäristövaikutusten arvioinnin kulkua sekä esittävät mielipiteitään ympäristövaikutusten arviointiohjelman, arviointiselostuksen ja sitä tukevien selvitysten laadinnasta.

Seurantaryhmään on kutsuttu seuraavat tahot, joista YVA-ohjelmavaiheen seurantaryhmän tilaisuuteen osallistuneet on esitetty **lihavoituna**:

- Kaupungit ja kunnat
 - o **Utajärven kunta**
 - o Muhoksen kunta
 - o Vaalan kunta
 - o Oulunkaaren ympäristöpalvelut
- Viranomaistahot
 - o Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus (1.1.2026 alkaen Lupa- ja valvontavirasto)
 - o Pohjois-Suomen aluehallintovirasto (1.1.2026 alkaen Lupa- ja valvontavirasto)
 - o Lapin ELY-keskus
 - o Pohjois-Pohjanmaan pelastuslaitos
 - o Pohjois-Pohjanmaan vastuumuseo / Oulun museo- ja tiedekeskus
 - o Tukes
 - o Väylävirasto
 - o Pohjois-Pohjanmaan liitto
- Metsästysseurat
 - o Oilinginojan Metsästäjät ry
 - o Kylmälän Erämiehet ry
 - o Käkiperän Eränkävijät ry
- Kyläyhdistykset
 - o **Ahmaksen kyläseura ry**
 - o Utajärven kotiseutuyhdistys ry
 - o **Sotkan kyläseura ry**

- Utajärven Utoslahti-Lahdensuun kyläseura ry
 - **Utajärven Järvikylän kyläseura ry**
- Muut yhdistykset ja järjestöt
 - Utajärven Yrittäjät ry
 - **Utajärven Yrityspuisto Oy**
 - **MTK Oulujokivarsi**
 - Utajärven riistanhoitoyhdistys
 - Vaalan riistanhoitoyhdistys
 - **Oulujoen ja merialueen kalatalousalue**
 - Metsänhoitoyhdistys MHY, Rokua-Paljakka ry
 - Rokua Geopark
- Luontoyhdistykset
 - **Suomen luonnonsuojeluliiton Pohjois-Pohjanmaan piiri ry**
 - Pohjois-Pohjanmaan lintutieteellinen yhdistys ry
 - **Oulujokilaakson Luonto ry**
- Informoivat tahot
 - **Fortum Oyj**
 - Fingrid Oyj
 - Liikenne- ja viestintävirasto Traficom
 - Luonnonvarakeskus Luke
 - Suomen ympäristökeskus Syke
 - Suomen Metsäkeskus, julkiset palvelut
 - Metsähallitus
 - Ilmatieteenlaitos
 - Suomen riistakeskus
 - Cinia Group Oy

Seurantaryhmän tapaaminen järjestettiin 14.01.2026. Keskustelua herättivät muun muassa uusiutuvan energian tuotannon hankkeiden aiheuttama luontokato ja hankkeen vedenoton ja purkuvesien vesistö- ja kalastovaikutukset Oulujokeen. Seurantaryhmässä esille nousseita asioita otettiin huomioon YVA-ohjelman laadinnassa.

5.3 Asukaskysely

Hankkeen yhteydessä tullaan toteuttamaan asukaskysely, jossa tavoitteena on selvittää asukkaiden ja muiden osallisten näkemykset hankkeesta ja tätä kautta arvioida vaikutuksia. Asukaskysely toteutetaan internet-pohjaisena. Asukaskyselyn toteuttamista ja asukaskyselyn menetelmiä on tarkemmin kuvattu luvussa 10.1.3.

5.4 YVA-lain mukainen ennakkoneuvottelu

YVA-lain (252/2017) 8 §:n mukaan ennen ympäristövaikutusten arviointiohjelman toimittamista tai arviointimenettelyn kuluessa yhteysviranomainen voi omasta aloitteestaan taikka toisen asiaa käsittelevän viranomaisen tai hankkeesta vastaavan pyynnöstä järjestää ennakkoneuvottelun 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. Ennakkoneuvottelu järjestettiin ennen YVA-ohjelmavaihetta 02.12.2025.

5.5 Arviointiohjelman nähtävillä olo

Arviointiohjelman valmistuttua Lupa- ja valvontavirasto kuuluttaa sen nähtävillä olosta. Ilmoituksessa kerrotaan, missä arviointiohjelma on nähtävillä ja mihin sitä koskevat lausunnot ja mielipiteet tulee toimittaa.

Määräaika lausuntojen ja mielipiteiden toimittamiselle alkaa ilmoituksen julkaisemispäivästä ja sen pituus on YVA-lain mukaan vähintään 30 päivää.

YVA-menettelyn myöhemmässä vaiheessa myös arviointiselostus tulee olemaan vastaavasti nähtävillä ja siitä voi antaa vastaavalla tavalla lausuntoja ja mielipiteitä.

5.6 Muu viestintä

Hankkeesta ja sen ympäristövaikutusten arvioinnista tiedotetaan myös yleisen tiedonvälityksen yhteydessä, kuten lehdistötiedotteiden, lehtiartikkelien ja hankkeen oman internetsivuston (<https://vetyalfa.fi/hanke/uta-jarvi-mustikkakangas/>) välityksellä.

6. Hankkeen edellyttämät luvat, suunnitelmat ja päätökset

6.1 Ympäristövaikutusten arviointi

Ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain mukaisesti hanke edellyttää ympäristövaikutusten arviointimenettelyä YVA-lain liitteessä 1 olevan YVA-hankeluettelon kohdan 6 c nojalla. Sen mukaan YVA-menettelyä sovelletaan kemianteollisuuden integroituihin tuotantolaitoksiin, joissa valmistetaan teollisessa mittakaavassa aineita kemiallisilla muuntoprosesseilla ja joissa tuotetaan orgaanisia tai epäorgaanisia kemikaaleja. YVA-menettelyn soveltamista edellytetään myös energian ja aineiden siirron sekä varastoinnin osalta hankkeissa, joissa hankeluettelon kohdan 8 c nojalla öljyn, petrokemian tuotteiden tai kemiallisten tuotteiden varastot ja varastosäiliöiden tilavuus on yhteensä vähintään 50 000 kuutiometriä (m³). Yksinomaan nesteytetyn hiilidioksidin varastointikapasiteetti hankevaihtoehdossa VE2e sekä e-ammoniakin varastointikapasiteetti hankevaihtoehdossa VE2d ylittävät 50 000 m³. Muissakin hankevaihtoehdoissa kemiallisten tuotteiden varastot ja varastosäiliöiden yhteenlaskettu tilavuus voivat ylittää YVA-menettelyn kynnyksen kohdan 8 c nojalla.

Lähtökohtaisesti jos tuotantolaitoksessa tuotetaan vetyä vain yhdellä kemiallisella prosessilla, kuten elektrolyysillä, hankkeeseen ei sovelleta YVA-lakia. Siinä tapauksessa, että vedyn tuotantoon liitetään muitakin kemiallisia tai fysikaalisia prosesseja, kuten metaanin tuotantoa, YVA-lakia pääsääntöisesti sovelletaan.

Hankkeessa on tarkoitus valmistaa integroidussa tuotantolaitoksessa teollisessa mittakaavassa epäorgaanisia kemikaaleja tai epäorgaanisia ja orgaanisia kemikaaleja hankevaihtoehdosta riippuen.

YVA-menettelyn soveltamista edellytetään myös YVA-hankeluettelon 8 b kohdan nojalla energian siirron hankkeissa, joihin sisältyy vähintään 220 kilovoltin maanpäällisiä voimajohtoja, joiden pituus on yli 15 kilometriä. Hankkeessa rakennettavan 400+110 kV voimajohdon pituus riippuu voimajohtoreitin toteutusvaihtoehdosta ja on pisimmillään 22,8 km vaihtoehdossa VJ3. Siten voimajohto VJ3 itsessään sisältyy YVA-lain liitteen 1 mukaiseen YVA-hankeluetteloon. Voimajohdon ympäristövaikutuksia arvioidaan kaikkien voimajohtoreittien osalta vihreän vedyn jalostamohankkeen YVA-menettelyn yhteydessä.

Hankkeesta vastaava on aloittanut YVA-menettelyn laatimalla tämän YVA-ohjelman. YVA-selostus ja yhteysviranomaisen siitä antama perusteltu päätelmä ovat edellytyksenä hanketta koskevien lupien (muun muassa rakentamislupa ja ympäristölupa) saamiselle.

6.2 Kaavoitus

Vetyjalostamon suunnittelualueelle laaditaan asemakaava. Mustikkakankaan asemakaavan muutos ja laajennus suurteollisuutta varten (Mustikkakangas 3) on kuulutettu vireille 22.8.2024 ja osallistumis- ja arviointisuunnitelma on julkaistu 8.12.2025. Asemakaavaluonnos oli kunnanhallituksen käsiteltävänä 13.1.2026 ja kunnanhallitus päätti asettaa kaavaluonnoksen nähtäville. Kaava-aineiston nähtävillä olo on 15.1.2026-17.2.2026.

Perusedellytyksenä uuden tuotantolaitoksen sijoitukselle on, että alueen kaavoitus mahdollistaa uuden tuotantolaitoksen. Alueen pitää olla varattu teollisuus- ja varastotoimintaan, jolloin sen kaavamerkintä on esimerkiksi "T". Suuronnettomuusvaarallisille kohteille suositellaan kaavamerkintää "T/Kem", eli teollisuus- tai varastorakennusten alue, jolle saa sijoittaa merkittävän, vaarallisia kemikaaleja valmistavan tai varastoivan laitoksen." (Tukes 2024.)

Vetyjalostamon alueella ei ole voimassa olevaa yleiskaavaa, mutta asemakaavan yhteydessä laaditaan myös yleiskaavallinen tarkastelu, maakuntakaavan ohjausvaikutus huomioiden.

Hankkeessa sovelletaan erillismenettelyä, jossa ympäristövaikutusten arviointi ja kaavoitus etenevät samanaikaisesti mutta erillisinä menettelyinä omissa asiakirjoissaan. Kaavoitusta koskee alueidenkäyttölaki (132/1999) ja kaavoitusviranomainen on Utajärven kunta.

6.3 Ympäristölupa

Toiminnan luvanvaraisuus perustuu ympäristönsuojelulakiin (527/2014, YSL) ja sen nojalla annettuun ympäristönsuojeluasetukseen (713/2014, YSA). Ympäristölupa kattaa laitoksen aiheuttamat päästöt ilmaan ja veteen, jäteasiat, meluasiat sekä muut ympäristövaikutuksiin liittyvät asiat. Niin sanotun direktiivilaitoksen lupamääräysten on perustuttava EU:n teollisuuspäästödirektiivin mukaisesti ympäristön kannalta parhaimpaan käytettävissä olevaan teknologiaan ja niiden mukaisiin päästötasoihin.

Ympäristönsuojelulain 27 §:n 1 momentin ja liitteen 1 taulukon 1 (direktiivilaitokset) kohta 4 a, epäorgaanisten kemikaalien, kuten vedyn valmistaminen on ympäristöluvan varaista. Näin ollen vedyn valmistaminen elektrolyysillä (kaikki hankevaihtoehdot) voi olla ympäristöluvan varaista tämän kohdan perusteella.

Metaanin ja metanolin valmistus on ympäristöluvanvaraista ympäristönsuojelulain 27 §:n 1 momentin ja liitteen 1 taulukon 1 (direktiivilaitokset) kohdan 4 b perusteella. Metaanin ja metanolin valmistus on katsottava kyseisen kohdan mukaan kemianteollisuudeksi, jossa orgaanista kemikaalia valmistetaan teollisessa mittakaavassa jalostamalla kemiallisesti tai biologisesti.

Ammoniakin valmistus on ympäristöluvanvaraista ympäristönsuojelulain 27 §:n 1 momentin ja liitteen 1 taulukon 1 (direktiivilaitokset) kohdan 4 a perusteella, teollisessa mittakaavassa tapahtuva epäorgaanisten kemikaalien valmistus. Ammoniakin valmistus on katsottava kyseisen kohdan mukaan kemianteollisuudeksi, jossa epäorgaanista kemikaalia valmistetaan teollisessa mittakaavassa jalostamalla kemiallisesti tai biologisesti, tässä tapauksessa kemiallisesti.

Sähköisen lentopolttoaineen (eSAF) valmistus on ympäristöluvanvaraista ympäristönsuojelulain 27 §:n 1 momentin ja liitteen 1 taulukon 1 (direktiivilaitokset) kohdan 4 b perusteella, teollisessa mittakaavassa tapahtuva orgaanisten kemikaalien valmistus. e-SAF:n valmistus on katsottava kyseisen kohdan mukaan kemianteollisuudeksi, jossa orgaanista kemikaalia valmistetaan teollisessa mittakaavassa jalostamalla kemiallisesti tai biologisesti, tässä tapauksessa kemiallisesti.

Kyseessä on siten direktiivilaitos. Direktiivilaitoksen lupamääräysten on perustuttava EU:n teollisuuspäästödirektiivin (IE-direktiivi, 2010/75/EU) mukaisesti BAT-tasoon ja päästöraja-arvojen, tarkkailun ja muiden lupamääräysten on perustuttava BAT-päätelmiin, joissa nämä on määritelty toimialakohtaisesti. BAT-päätelmillä tarkoitetaan toimialakohtaisia parhaita käytettävissä olevia tekniikoita kyseisen toiminnan harjoittamiseen (BAT, best available technology). BAT-päätelmissä annetaan ilmaan ja veteen johdettaville erikseen määritellyille päästöille BAT-päästötasot, joita toiminnan on noudatettava.

Vedyn valmistamiselle elektrolyysillä ja synteettisen metaanin tai synteettisen metanolin valmistamiselle ei ole annettu toimialakohtaisia parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa (BAT) koskevia päätelmiä, jolloin voidaan soveltaa kemianteollisuuden poistokaasujen BAT-päätelmiä (CWW BAT) sekä kemian alan jätevesien ja jätekaasujen yhdenmukaisten käsittely- ja hallintajärjestelmien BAT-päätelmiä (WGC BAT).

Suurivolyymisten orgaanisten kemikaalien tuotannon BAT-päätelmiä (LVOC BAT) sovelletaan IE-direktiivin liitteen I kohdassa 4.1 määriteltyjen orgaanisten kemikaalien tuotantoon. Määritelmä kattaa muun muassa yksinkertaiset hiilivedyt sekä happea sisältävien hiilivetyjen kuten alkoholien tuotannon ja näin ollen metaanin ja metanolin valmistusta koskevat suurivolyymisten orgaanisten kemikaalien tuotantoa käsittelevät BAT-päätelmät (LVOC BAT).

Ammoniakin valmistusta koskevat suurivolyymisten epäorgaanisten kemikaalien tuotantoa käsittelevät BAT-päätelmät (LVIC BAT). BAT-päätelmiä ollaan uudistamassa ja niiden laatiminen on aloitettu vuonna 2023. BAT-päätelmät julkaistaan alustavan aikataulun mukaan vuoden 2027 ensimmäisellä neljänneksellä.

Sähköisen lentopolttoaineen tuotantolaitoksen pääasiallinen toiminta asettuu suurivolyymisten orgaanisten kemikaalien tuotantoa koskevien BAT-päätelmien soveltamisalaan (LVOC BAT). Lisäksi toiminnan tarkastelussa voidaan hyödyntää öljyn- ja kaasunjalostuksen BAT-päätelmiä (REF BAT) ja niistä saatavia referenssejä esimerkiksi päästötasoille, vaikka niitä ei suoraan sovelleta laitoksen pääasialliseen toimintaan.

Toiminta on ympäristöluvanvaraista myös ympäristönsuojelulain 27 §:n 1 momentin ja liitteen 1 taulukon 2 kohdan 5 mukaan. Kaikissa hankevaihtoehdoissa ylittävät seuraavat polttoaineiden valmistukseen taikka kemikaalien tai polttoaineiden varastointiin tai käsittelyyn liittyvät ympäristölupatarpeen kynnsarvot:

- b) kiinteään, nestemäisen tai kaasumaisen polttoaineen valmistuslaitos, jossa valmistetaan polttoainetta vähintään 5 000 tonnia vuodessa, ei kuitenkaan pellettien puristustoiminta, ja
- d) muu kuin liitteen 4 kohdassa 2 tarkoitettu ilmoituksenvarainen polttonesteiden tai terveydelle tai ympäristölle vaarallisen nestemäisen kemikaalin varasto, jossa voidaan varastoida tällaista kemikaalia vähintään 100 m³, ei kuitenkaan liitteen 2 mukaisen rekisteröitävän energiantuotantolaitoksen polttonestesäiliö, voimansiirron suurmuuntaja-asema tai tärkeän tai muun vedenhankintakäyttöön soveltuvan pohjavesialueen ulkopuolella sijaitseva valmiiksi pakattujen tuotteiden kappalevarasto.

Hankkeen ympäristölupaviranomainen on Lupa- ja valvontavirasto. Lupaviranomainen myöntää ympäristöluvan, mikäli toiminta täyttää ympäristönsuojelulain ja muun lainsäädännön asettamat vaatimukset. Ympäristövaikutusten arviointimenettelystä on oltava yhteysviranomaisen antama perusteltu päätelmä, ennen kuin lupa voidaan myöntää.

Vihreän siirtymän lainsäädäntömuutoksilla (laki ympäristönsuojelu- ja vesiasioiden käsittelystä aluehallintovirastossa annetun lain väliaikaisesta muuttamisesta, 1144/2022, 2 a §) annetaan erälle vihreän siirtymän hankkeille väliaikainen etusija aluehallintovirastojen lupakäsittelyssä vuosina 2023–2026 ja hallintotuomioistuimissa vuosina 2023–2028. Etusijamenettelyyn oikeutettuja ovat muun muassa:

1. energiantuotantolaitokset, jotka tuottavat energiaa uusiutuvalla energialla,
2. teollisuuden hankkeet, jotka korvaavat fossiilisten polttoaineiden tai raaka-aineiden käyttöä uusiutuvalla energialla tai sähköistämiseen perustuen sekä
3. vedyn valmistusta ja hyödyntämistä sekä hiilidioksidin talteenottoa, hyödyntämistä ja varastointia koskevat hankkeet.

Toiminnanharjoittajan hankkeen voidaan katsoa kuuluvan esityksen hanketyyppeihin ja näin ollen oikeutettu hakemaan etusijaa lupamenettelylle uudessa Lupa- ja valvontavirastossa, jonne aluehallintoviraston tehtävät siirtyvät vuoden 2026 alusta alkaen. Laki on tullut voimaan vuoden 2023 alusta ja on voimassa vuoden 2026 loppuun.

YVA-hankkeen virallisessa ennakoneuvottelussa (2.12.2025) keskusteltiin mahdollisuudesta soveltaa arviointiselostuksen ja lupahakemuksen yhteiskuulemistä. Tässä hankkeessa sovelletaan mahdollisesti YVA-selostuksen ja lupahakemuksen yhteiskuulemistä. On myös mahdollista, että lupahakemus jätetään ennen YVA-selostuksen valmistumista.

6.4 Vesilupa

Vesitaloushankkeiden toteuttamiseen sekä muuhun vesivarojen ja vesiympäristön käyttöön ja hoitoon sovelletaan vesilakia (587/2011) ja valtioneuvoston asetusta vesitalousasioista (1560/2011). Vesitalouslupan tarve riippuu siitä, aiheuttaako hanke vesistön, rannan, vesiympäristön tai pohjaveden muutoksen, jolla on haitallinen, yleistä tai yksityistä etua loukkaava seuraus (vesilain 3 luvun 2 §). Tiettyihin vesilaisissa lueteltuihin hankkeisiin tarvitaan lupa vaikutuksista riippumatta (vesilain 3 luvun 3 §).

Tuotantolaitoksen kaikissa hankevaihtoehdoissa otetaan vettä Oulujoesta vesistöön asennettavaa putkea pitkin. Otettavat vesimäärät on esitetty tasetaulukossa. Toiminnan luvanvaraisuus perustuu vesilain 3 luvun 3 §:n 1 momentin 2 kohtaan, jonka mukaisesti vesilupa tarvitaan aina seuraavalle vesitaloushankkeelle: veden ottaminen vesihuoltolaitoksen tai vesihuoltolaitokselle vettä toimittavan tarpeisiin taikka siirrettäväksi muualla käytettäväksi, muu pohjaveden ottaminen, kun otettava määrä on yli 250 kuutiometriä vuorokaudessa sekä muu toimenpide, jonka seurauksena pohjavesiesiintymästä poistuu muutoin kuin tilapäisesti pohjavettä vähintään 250 kuutiometriä vuorokaudessa.

Laitoksen puhtaan veden tuotannossa syntyvä rejektivesi johdetaan takaisin vesistöön. Vesien johtaminen vesistöön ei ole aina luvanvarainen hanke, joten luvitustarve riippuu hankkeen aiheuttamista vaikutuksista.

Molemmat vedenottolinjavaihtoehdot VVE1 ja VVE2 vaativat ruoppausta. Vesialueen ruoppaus ja täyttö edellyttävät vesitalouslupaa, kun ruoppausmassan määrä ylittää 500 m³. Tätä pienemmistä määristä tulee

ilmoittaa Lupa- ja valvontavirastolle. Ruoppausmassojen määrä ylittää todennäköisesti 500 m³ molemmissa vesijohtolinjavaihtoehdoissa.

Lupaviranomaisena hankkeessa toimii Lupa- ja valvontavirasto. Vesilain mukainen vesilupa voidaan koordinaoida yhdessä ympäristöluvan kanssa yhteiskäsittelyssä sekä siihen voidaan soveltaa edellä mainittua etusijamenettelyä.

6.5 Rakentamislupa

Uuden rakennuskohteen rakentaminen edellyttää rakentamislupaa rakentamislain (751/2023, voimassa 1.1.2025 alkaen) mukaisesti. Rakentamislupa haetaan Utajärven kunnan rakennuslupaviranomaiselta, joka lupaa myöntäessään tarkistaa, että suunnitelma on vahvistetun asemakaavan ja rakennusmääräysten mukainen. Rakentamislupa tarvitaan ennen uuden rakennuskohteen rakentamisen aloittamista. Rakentamisluvan myöntäminen edellyttää, että ympäristövaikutusten arviointimenettely on loppuun suoritettu.

6.6 Kemikaalilupa

Vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelyn turvallisuudesta annetun lain (390/2005, jäljempänä kemikaaliturvallisuuslaki) 23.1 §:n nojalla vaarallisen kemikaalin laajamittaista teollista käsittelyä ja varastointia saa harjoittaa vain turvallisuus- ja kemikaaliviraston. (Tukes) luvalla. Laajamittainen teollinen käsittely ja varastointi määritellään vaarallisten kemikaalien käsittelyn ja varastoinnin valvonnasta annetun valtioneuvoston asetuksen (685/2015) 4 §:ssä määritellyn suhdeluvun perusteella.

Alustavan suhdelukulaskennan perusteella laitoksen kemikaalien käsittely ja varastointi on laajamittaista ja kaikissa hankevaihtoehdoissa vihreän vedyn jalostamo tulee olemaan turvallisuusselvityslaitos.

Lupaa on haettava ennen yksityiskohtaisten toteutusratkaisujen tekemistä hyvissä ajoin ennen toiminnan aloittamista. Tukes tarkastaa tuotantolaitoksen ennen käyttöönottoa.

Teollisuuslaitoksien, joissa käsitellään tai varastoidaan vaarallisia kemikaaleja sellaisia määriä, että niistä voi aiheutua suuronnettomuusvaara, pitää noudattaa EU:n direktiiviä (2012/18/EU) vaarallisista aineista aiheutuvien suuronnettomuusvaarojen torjunnasta (Seveso-direktiivi).

Erityisesti seuraavat kemikaaleihin liittyvät lait ja asetukset liittyvät hankkeeseen:

- laki vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelyn turvallisuudesta (390/2005)
- kemikaalilaki (599/2013)
- laki vaarallisten aineiden kuljetuksesta (541/2023)
- valtioneuvoston asetus vaarallisten kemikaalien käsittelyn ja varastoinnin valvonnasta (685/2015)
- valtioneuvoston asetus vaarallisten kemikaalien teollisesta käsittelystä ja varastoinnista (856/2012)
- EU:n asetus kemikaalien rekisteröinnistä, arvioinnista, lupamenettelyistä ja rajoituksista (EY N:o 1907/2006, REACH-asetus)
- EU:n asetus aineiden ja seosten luokituksesta, merkinnöistä ja pakkaamisesta (EY N:o 1272/2008, CLP-asetus)

REACH-asetuksen tavoitteena on parantaa ihmisten terveyden ja ympäristön suojelua kemikaalien mahdollisesti aiheuttamilta riskeiltä. Asetus velvoittaa yritykset rekisteröimään kemialliset aineet, joita ne valmistavat tai tuovat maahan vähintään tonnin vuodessa. REACH-asetuksen suunnitellulle toiminnalle asettamat velvoitteet, mm. aineiden rekisteröinti, tullaan täyttämään myöhemmin laadittavan REACH-toimintasuunnitelman mukaisesti.

6.7 Lentoestelupa

Liikenne- ja viestintävirasto Traficomilta haetaan Ilmailulain (864/2014) 158 a §:n mukainen lentoestelupa vetyjalostamon rakenteiden ja voimajohdon sekä niiden rakentamiseen tarkoitettujen mahdollisten muiden hankkeen kannalta tarpeellisten korkeiden elementtien pystytykseen ennen niiden asettamista. Liikenne- ja

viestintäviraston on ennen luvan myöntämistä selvitettävä lentoesteen vaikutukset erityisesti lentomenetelmiin ja lentopaikan esterajoituspintoihin sekä näistä vaikutuksista aiheutuvat seurannaisvaikutukset lentoliikenteen sujuvuudelle ja lentopaikan pitäjälle. Lentoestelupa 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 vaikeutta lentoliikenteen sujuvuutta.

Ilmailulain 158 §:n 2 momentin 2 kohta edellyttää lentoesteluvan hankkimista uusille esteille, joiden korkeus ylittää 30 metriä maan- tai vedenpinnasta silloin, jos etäisyys lentoaseman mittapisteeseen on alle 45 kilometriä. Suunnitellun vetyjalostamon etäisyys lähimpään lentoasemaan, Vaalan lentoasemaan on noin 28 km. Vaalan lentoaseman etäisyys voimajohtoreitistä VJ3 on noin 9 km. Hankkeen yleissuunnittelun yhteydessä haetaan lentoestelausunto ja lentoestelupa reitille, kun voimajohtopylväiden paikat ja korkeudet ovat selvillä. Alustavasti on arvioitu, että 400+110 kV pylväiden korkeudet ovat pääosin yli 30 metriä. Vetyjalostamon korkeimpien rakennusten (säiliöt, tislaukolonnit, soihtu) korkeus voi olla noin 50 metriä ja todennäköisesti kaikissa hankevaihtoehdoissa korkeimmat vetyjalostamon rakennukset ylittävät 30 metriä.

6.8 Muut luvat ja velvoitteet

6.8.1 Tietä ja rataa koskevat luvat ja suunnitelmat

Yksityisraiteelle käyttöönottoluvan myöntää Liikenne- ja viestintävirasto Traficom. Väyläviraston kanssa tulee tehdä rataverkonhaltijoiden välinen sopimus, kun yksityisraide liitetään valtion rataverkkoon. Sopimuksessa sovitaan muun muassa rataverkon liityntäkohdasta, omistuksen ja kunnossapidon jakautumisesta, liityntäkohdan teknisestä tasosta, liikennöinnistä ja liikenteenohjauksen järjestämisestä sekä rataverkon haltijoiden välisestä yhteistyöstä. Valtion rataverkkoon liityvistä uusista yksityisraiteista tulisi olla yhteydessä Väylävirastoon jo suunnitteluvaiheessa. Näin voidaan varmistua siitä, että liityntä on teknisesti mahdollinen. Samalla selvitetään, mitä muutoksia valtion rataverkolla joudutaan tekemään uuden yksityisraideliittymän vuoksi. Seuraavaksi suunnitteluvaiheeksi suositellaan radan osalta tarkempaa esiselvitystä.

Mikäli hanke edellyttää uusien yksityisteiden liittymien rakentamista maanteille tai nykyisten yksityistieliittymien siirtämistä, laajentamista tai käyttötarkoituksen muuttamista, tarvitaan liikennejärjestelmää ja maanteitä koskevan lain 503/2005 37 §:n mukainen liittymälupa.

Voimajohdon rakentamisesta rautatiealueelle tulee laatia rataverkon haltijan Väyläviraston kanssa ratalain (110/2007) 36 §:n mukainen sopimus, jossa sovitaan tarkemmin muun muassa rautatien turvallisuuden vaarallisuuden toimenpiteistä ja vastuista. Voimajohdon rakentamiseksi rautatien ylitse tulee hakea Väylävirastolta erillistä risteämälupaa (lunastuslupan jälkeen). Suunniteltu voimajohto VJ1 ei risteä rautatiealueiden kanssa, mutta VJ2 ja VJ3 risteävät.

6.8.2 Maa-aineslupa

Jos hankkeessa otetaan maa-aineksia alueelta, tarvitaan maa-aineslain (555/1981) mukainen lupa. Luvan myöntää hakemuksesta kunnan ympäristösuojeluviranomainen. Tiedot maa-ainesten ottomääristä ilmoitetaan vuosittain NOTTO-tietojärjestelmään, joka sisältää tiedot maa-aineslain mukaisista luvista ja ilmoituksista sekä ottamisalueiden tilan seurannasta.

Maa-ainesten ottoon on lisäksi haettava ympäristölupaa, jos toiminta sijoitetaan tärkeälle tai muulle vedenhankintakäyttöön soveltuvalle pohjavesialueelle ja toiminnasta voi aiheutua pohjaveden pilaantumisen vaaraa (YSL 28 §). Maa-ainesten otto edellyttää myös vesilupaa, mikäli maa-ainesten ottaminen voi muuttaa pohjaveden laatua tai määrää, ja tämä muutos aiheuttaa pohjavesiesiintymän tilan huononemista tai olennaisesti vähentää tärkeän tai muun vedenhankintakäyttöön soveltuvan pohjavesiesiintymän antoisuutta tai muutoin huonontaa sen käyttökelpoisuutta taikka muulla tavalla aiheuttaa vahinkoa tai haittaa vedenotolle tai veden käytölle talousvetenä.

Kiven, soran tai hiekan otto on YVA-lain liitteen 1 mukaisen YVA-hankeluettelon mukaista toimintaa silloin, kun ottamisalueen pinta-ala on yli 25 hehtaaria tai otettava ainesmäärä on vähintään 200 000 kiintokuutiometriä vuodessa.

Maa-aineksia ei saa läjittää maa-ainesten ottoalueille ilman ympäristönsuojeluviranomaisen lupaa. Maankaatopaikat puolestaan edellyttävät ympäristöluvan. Ylijäämämaita voidaan käyttää maanrakentamisessa ilmoituksella ympäristönsuojeluviranomaiselle. Rakentamisessa syntyvien ylijäämäämaa-ainesten jäteluonnetta arvioitaessa sovelletaan jätelain (646/2011) määritelmiä. Rakentamisessa pois kaivettu maa-aines, joka ei ole pilaantunutta ja joka käytetään rakentamiseen kaivupaikalla tai muualla, harvoin täyttää jätteen yleiset tunnusmerkit. Tällöin ylijäämäämaa-ainesta ei katsota jätteeksi eikä niiden hyödyntäminen edellytä ympäristölupaa jätteen käsittelyyn. Mikäli ylijäämäämaa-ainekset luokitellaan jätteeksi ja niiden käsittely tai hyödyntäminen edellyttää jätteen käsittelyn ympäristölupaa, luvan myöntää Lupa- ja valvontavirasto, jos käsiteltävä määrä on vähintään 50 000 tonnia vuodessa, ja tätä pienempien määrien osalta kunnan ympäristönsuojeluviranomainen.

6.8.3 Natura-arviointi

Luonnonsuojelulain (9/2023) 35 §:ssä säädetään Natura-arvioinnista. Jos hanke yksin tai yhdessä muiden hankkeiden kanssa todennäköisesti heikentää merkittävästi Natura 2000 -verkostoon kuuluvan alueen niitä luontoarvoja, joiden suojelemiseksi alue on sisällytetty verkostoon, hankkeen toteuttajan tulee arvioida alueen suojelutavoitteisiin kohdistuvat vaikutukset. Tämä koskee myös Natura 2000 -verkostoon kuuluvan alueen ulkopuolella sijaitsevia hankkeita, jos niistä aiheutuu merkittäviä haitallisia vaikutuksia verkostoon kuuluvalla alueella.

6.8.4 Poikkeamisluvat

Luonnonsuojelulaissa säädetään mahdollisuudesta poiketa yksityisen luonnonsuojelualueen rauhoitusmääräyksistä (54 §), luontotyyppin hävittämisen- ja heikentämiskiellosta (66 §) tai eliölajin suojelua koskevista säännöksistä (83 §). Luontodirektiivin (92/43/EY) liitteessä IV a mainitut eläinlajit ja liitteessä IV b mainitut kasvilajit ovat luonnonsuojelulain 78 §:n mukaan tiukkaa suojelua edellyttäviä eliölajeja. Niihin kuuluvien yksilöiden lisääntymis- ja levähdyspaikkoja ei saa hävittää tai heikentää. Lain 79 §:n mukaan Lupa- ja valvontavirasto voi päätöksellään suojella lintudirektiivin (2009/147/EY) 4 artiklan 2 kohdassa tarkoitetun tai direktiivin liitteessä I mainitun eliölajin taikka luontodirektiivin liitteessä II mainitun eliölajin suojelutason saavuttamisen tai säilyttämisen kannalta merkittävän esiintymispaikan. Esiintymispaikkaa ei saa hävittää eikä heikentää. Lain 83 §:n mukaan Lupa- ja valvontavirasto voi myöntää poikkeusluvan hävittämisen- ja heikentämiskielloille tietyin ehdoin.

Hankealueella ei ole yksityisiä luonnonsuojelualueita. Mikäli hankkeella todetaan olevan vaikutuksia luontodirektiivin liitteen IV (a) tiukkaa suojelua edeltävien lajien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen säilymiseen tai liitteen IV (b) kasvilajien esiintymisalueisiin, arvioidaan hankkeen vaatimat poikkeamisluvat selostusvaiheessa. Lähtökohtana on kuitenkin ensisijaisesti välttää haitalliset vaikutukset luonnonsuojelulailla suojeltuihin elinympäristöihin ja lajien esiintymiin. Mahdollisesti tarvittavat luvat haetaan Lupa- ja valvontavirastolta.

6.8.5 Kajoamisluvat

Kiinteät muinaisjäännökset ovat muinaismuistolain (295/1963) 11 §:n nojalla rauhoitettuja ilman erillistä päätöstä. Mikäli hankealueella on kiinteitä muinaisjäännöksiä, jotka tuottavat sen merkitykseen verraten kohtuuttoman suurta haittaa, Museovirasto voi antaa luvan kajoa muinaisjäännökseen. Kajoamislupaa varten tarvitaan lupaharkinnan kannalta tarpeellinen ja riittävä selvitys: hakijasta; kiinteästä muinaisjäännöksestä ja sen sijainnista; maanomistussuhteista; kajoamista koskevista suunnitelmista; hakijalle aiheutuvasta haitasta, jonka kiinteä muinaisjäännös aiheuttaa, ja perusteluista sille, että hanke ei ole toteutettavissa ilman kajoamista; kajoamisen vaikutuksista kiinteän muinaisjäännöksen fyysiseen säilymiseen (11 a §). Hakemukseen on liitettävä hankesuunnitelma ja arvio hankkeen vaikutuksista. Museovirasto pyytää kajoamislupaa koskevasta hakemuksesta lausunnot tarpeellisilta tahoilta ennen luvan myöntämistä.

Tässä hankkeessa voimajohdon alueelle tai sen välittömään läheisyyteen sijoittuu muutamia kiinteitä muinaisjäännöksiä. Johtoalueella sijaitseviin kiinteisiin muinaisjäännöksiin kajoaminen pyritään välttämään voimajohtopylväiden sijoittelulla.

6.8.6 Voimajohdon vaatimat luvat

Voimajohtoalueen maastotutkimuksia varten hankkeesta vastaava tarvitsee lunastuslain mukaisen tutkimuslupan Maanmittauslaitokselta. Tutkimuslupa antaa oikeuden tutkia pylväspaikkojen maaperää perustus- ja maadoitussuunnittelua varten ja merkitä pylväspaikat maastoon.

Ennen hankkeen toteuttamista hankkeesta vastaava hakee sähkömarkkinalain (588/2013) mukaista hankelupaa Energiavirastolta. Hankelupa ei anna oikeutta rakentaa voimajohtoa eikä siinä määrätä voimajohtolinjaa. Lupapäätöksessä vahvistetaan, että suurjännitejohtojen rakentaminen on sähkönsiirron turvaamiseksi tarpeellista. Hankelupahakemukseen liitetään ympäristövaikutusten arviointiselostus ja yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä.

Hankkeesta vastaava hakee lunastuslupaa voimajohdon johtoalueelle. Lunastamista säätelee laki kiinteän omaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastuksesta (603/1977). Lupahakemukseen liitetään lunastuslain edellyttämät selvitykset, kuten YVA-selostus ja yhteysviranomaisen antama perusteltu päätelmä. Lunastuslupasian valmistelee työ- ja elinkeinoministeriö (TEM) ja luvan myöntää valtioneuvosto tai vastaavasti Maanmittauslaitos. Lunastamalla hankkeesta vastaava saa johtoalueeseen käyttöoikeuden, jonka perusteella voimajohto voidaan rakentaa ja sitä voidaan käyttää ja pitää kunnossa.

Voimajohdon sijoituessa tieympäristöön on tarvittaessa haettava lain liikennejärjestelmästä ja maanteistä (503/2005) 47 §:n mukainen poikkeamislupa maantien suoja- tai näkemäalueelle rakentamisesta. Suunnitelulle voimajohdolle tulee hakea tien ylitys- tai alituslupa. Koko Suomessa tiealueella työskentelyyn on haettava lupa Lupa- ja valvontavirastolta. Maanteiden risteämisessä on noudatettava Väyläviraston ohjeita ja määräyksiä. Voimajohdon rakentamisesta rautatiealueelle tulee laatia rataverkon haltijan Väyläviraston kanssa ratalain (110/2007) 36 §:n mukainen sopimus, jossa sovitaan tarkemmin muun muassa rautatien turvallisuuden vaatimista toimenpiteistä ja vastuista.

Voimajohdon rakentamiseksi rautatien ylitse tulee hakea Väylävirastolta erillistä risteämälupaa.

Mikäli voimajohto sijoittuu uuteen maastokäytävään alueella, jolla on voimassa oleva asemakaava, tulee asemakaavaa muuttaa voimajohdon lunastusmenettelyn jälkeen. Erityisen tärkeää tämä on, jos voimajohtoalue sijoittuu asuin-, teollisuus- tai muille korttelialueille tai jos voimajohdon rakennuskieltoalue ulottuu korttelialueiden rakennusaloille. Uuden voimajohdon sijoituessa voimassa olevan oikeusvaikutteisen yleiskaavan tai osayleiskaavan alueelle, kaavamuutoksen tarve tulee tarkastella tapauskohtaisesti.

Osayleiskaava-alueella selvitetään, miten suunniteltu voimajohto täyttää yleiskaavan sisältövaatimukset, minkä pohjalta arvioidaan kaavamuutoksen tarve. Lisäksi on syytä tarkastella, miten voimajohto vaikuttaa yleiskaavassa osoitettujen asuin-, teollisuus- tai muiden alueiden toteutettavuuteen (esimerkiksi erottamalla yhtenäisestä alueesta pieniä, rakentamiskelvottomia alueita).

6.8.7 Muut luvat

Varageneraattorit vaativat rekisteröinnin ns. PIPO-asetuksen (Vna 1065/2017 keskisuurten energiantuotantoyksiköiden ja -laitosten ympäristön-suojeluvaatimuksista) perusteella, sillä yksittäisen varageneraattorin teho on 1 MW. Rekisteröinti-ilmoituksessa esitettävät tiedot voidaan esittää ympäristölupahakemuksen yhteydessä. Varageneraattorien sijoittamisessa noudatetaan, mitä PIPO-asetuksessa määrätään öljyisten jätevesien käsittelystä ja johtamisesta sekä nestemäisten polttoaineiden käsittelystä ja varastoinnista sekä toiminnan tarkkailusta.

Kaapeleiden, johtojen ja putkien sijoittaminen maantien tiealueelle ja rakentamis- ja huoltotöihin tarvitaan aina tienpitoviranomaisen lupa (Laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä, 503/2005).

Toiminnassa tullaan huomiomaan myös vaarallisten aineiden kuljetuksesta annetun lain (VAK-laki, 541/2023) mukaiset velvoitteet liittyen tuotteiden ja laitoksen edellyttämien muiden kemikaalien kuljetukseen.

Jos hankealueella havaitaan maaperän pilaantuneisuutta, maaperän puhdistamista pilaantuneella alueella sekä puhdistamisen yhteydessä kaivetun maa-aineksen hyödyntämisestä kaivualueella tai poistamisesta toimitettavaksi muualla käsiteltäväksi tehdään ilmoitus Lupa- ja valvontavirastolle YSL 136 §:n mukaisesti. Mahdollisesti ennen rakentamisen aloittamista voidaan tarvita valmistelevia lupia tai ilmoitusmenettelyä esim. kaivamista, louhimista, puiden kaatamista varten.

78(177)

Muut luvat ja menettelyt, joilla on liittymäkohtia ympäristöasioihin, ovat pääosin teknisiä, kuten esimerkiksi paineastioita koskevat, painelaitelain (1144/2016) mukainen rekisteröinti ja tarkastukset.

7. Suunnitelma ympäristövaikutusten arvioinnista

7.1 Arvioinnin lähtökohdat ja rajaukset

YVA-lain mukaisesti arvioinnissa tarkastellaan hankkeen aiheuttamia ympäristövaikutuksia:

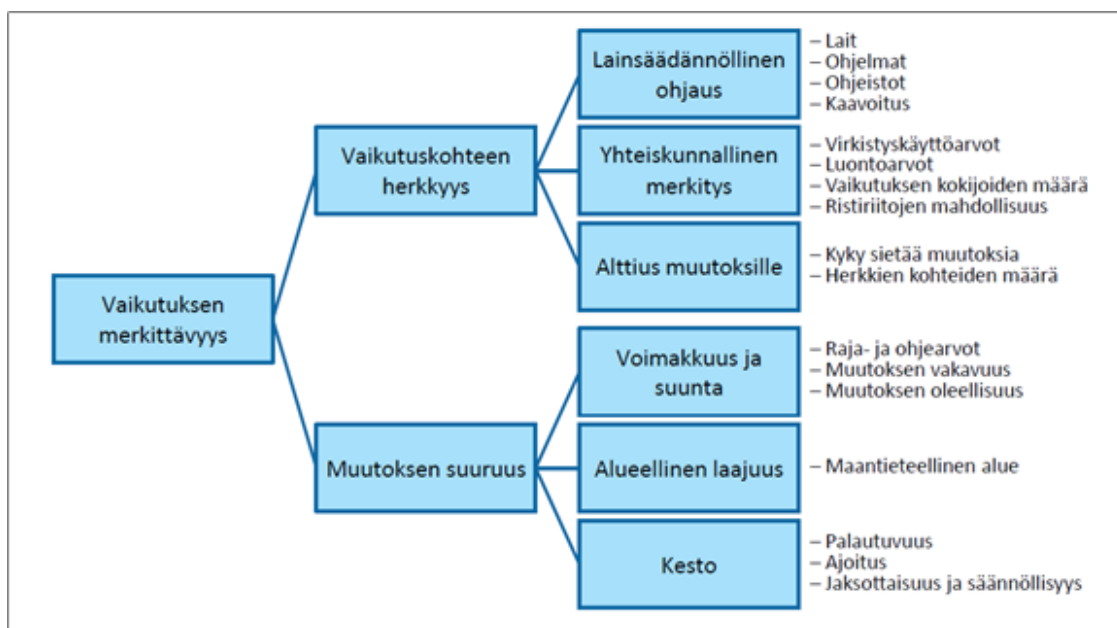
- maaperään, vesiin, ilmaan, ilmastoon, kasvillisuuteen, eliöihin ja luonnon monimuotoisuuteen
- luonnonvarojen hyödyntämiseen
- yhdyskuntarakenteeseen, rakennuksiin, maisemaan, kaupunkikuvaan ja kulttuuriperintöön
- väestöön sekä ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen
- näiden tekijöiden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

Arviointi perustuu ympäristön nykytilannetta koskevaan tietoon ja hankkeesta aiheutuviin arvioituihin muutoksiin. Ympäristövaikutusten arvioinnissa huomioidaan rakentamisen, toiminnan sekä toiminnan lopettamisen aikaisten vaikutukset. Arvioinnissa keskitytään toiminnan aikaisten vaikutusten selvittämiseen. Vaikutuksia arvioidaan hankealueella ja sen ulkopuolella.

YVA:ssa arvioidaan seuraavien tekijöiden aiheuttamia ympäristövaikutuksia:

- Vihreän vedyn jalostamo ja sen eri osat
- Aurinkovoimapuisto
- Vedenotto
- Vetyjalostamon raideyhteys
- Vetyjalostamon voimajohtoyhteys

Vaikutuksen merkittävyyttä arvioidaan hyödyntäen soveltuvien osien Imperia-hankkeessa (Monitavoitearviointin käytännöt ja työkalut ympäristövaikutusten arvioinnin laadun ja vaikuttavuuden parantamisessa, LIFE11 ENV/FI/905) kehitettyä lähestymistapaa vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa. Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa huomioidaan kohteen herkkyyden ja muutoksen suuruus (Kuva 7-1).



Kuva 7-1. Lähestymistapa vaikutusten merkittävyyden arviointiin (Marttunen ym. 2015).

Arviointiselostuksessa kuvataan kunkin vaikutuksen osalta merkittävyyden arvioinnissa huomioon otettuja tekijöitä. Vaikutuskohteen herkkyys kuvaa vaikutuskohteen tai -alueen ominaispiirteitä. Kohteen herkkyyteen vaikuttaa mm. nykyinen ympäristökuormitus verrattuna lainsäädännön sallimiin ohjearvioihin sekä asutuksen ja muiden vaikutuksille alttiiden kohteiden läheisyys. Muutoksen suuruus muodostuu muutoksen voimakkuudesta ja suunnasta, alueellisesta laajuudesta ja kestosta. Muutoksen suunta voi olla joko kielteinen tai myönteinen.

Ympäristövaikutusten merkittävyyttä arvioidaan muun muassa vertaamalla tiettyä ympäristökuormituksen määrää ympäristön sietokykyyn ottaen huomioon laitosalueen nykyinen ympäristökuormitus. Ympäristön sietokyvyn arvioimisessa hyödynnetään muun muassa annettuja ohjearvoja, kuten ilmanlaadun ja melutason ohjearvoja sekä saatavilla olevaa tutkimustietoa.

Vaikutuksen merkittävyyden arvioinnissa hyödynnetään seuraavaa taulukkoa (Taulukko 7-1), jossa on esitetty sekä vastaanottavan kohteen herkkyys että muutoksen suuruus (myönteinen, neutraali tai suuri, asteikolla vähäinen, kohtalainen tai suuri). Vaikutusten arvioitua merkittävyyttä havainnollistetaan eri värein. Arvioinnissa sovellettavat merkittävyyden arviointikriteerit on alustavasti määriteltä liitteessä 5.

Taulukko 7-1. Imperia-mallin mukainen vaikutusten merkittävyyden ja kohteen herkkyyden arviointi.

Merkittävyys		Muutoksen suuruus								
		Kielteinen				Ei vaikutusta	Myönteinen			
		Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen		Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen	---	--	-	-	0	+	+	++	+++
	Kohtalainen	---	---	--	-	0	+	++	+++	+++
	Suuri	----	----	---	--	0	++	+++	+++	++++
	Erittäin suuri	----	----	---	---	0	+++	+++	++++	++++

Arviointiosioden yhteenveto-osiossa on esitetty vaikutuksen merkittävyys värein ja merkin (+ / -) seuraavan asteikon mukaisesti (Taulukko 7-2).

Taulukko 7-2. Arvioinnissa käytetty vaikuttavuuden arviointiasteikko.

Vaikutuksen merkittävyys	Erittäin suuri positiivinen vaikutus (++++)
	Suuri positiivinen vaikutus (+++)
	Kohtalainen positiivinen vaikutus (++)
	Vähäinen positiivinen vaikutus (+)
	Ei vaikutusta
	Vähäinen negatiivinen vaikutus (-)
	Kohtalainen negatiivinen vaikutus (- -)
	Suuri negatiivinen vaikutus (- - -)
	Erittäin suuri negatiivinen vaikutus (- - - -)

Vaikutuksen merkittävyys voi olla negatiivinen, neutraali tai positiivinen ja edelleen vähäinen, kohtalainen, suuri tai erittäin suuri. Ympäristövaikutuksia selvittäessä painotetaan merkittäviksi arvioituja ja koettuja vaikutuksia. Kansalaisten ja eri sidosryhmien tärkeiksi kokemista asioista saadaan tietoa mm. tiedottamis- ja kuulemismenettelyjen yhteydessä.

7.2 Asiantuntemus

YVA-lain mukaisesti ympäristövaikutusten arviointiohjelman ja -selostuksen laadintaan on oltava käytettävissä riittävä asiantuntemus. YVA-ohjelman laadintaan osallistuneet henkilöt on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 7-3).

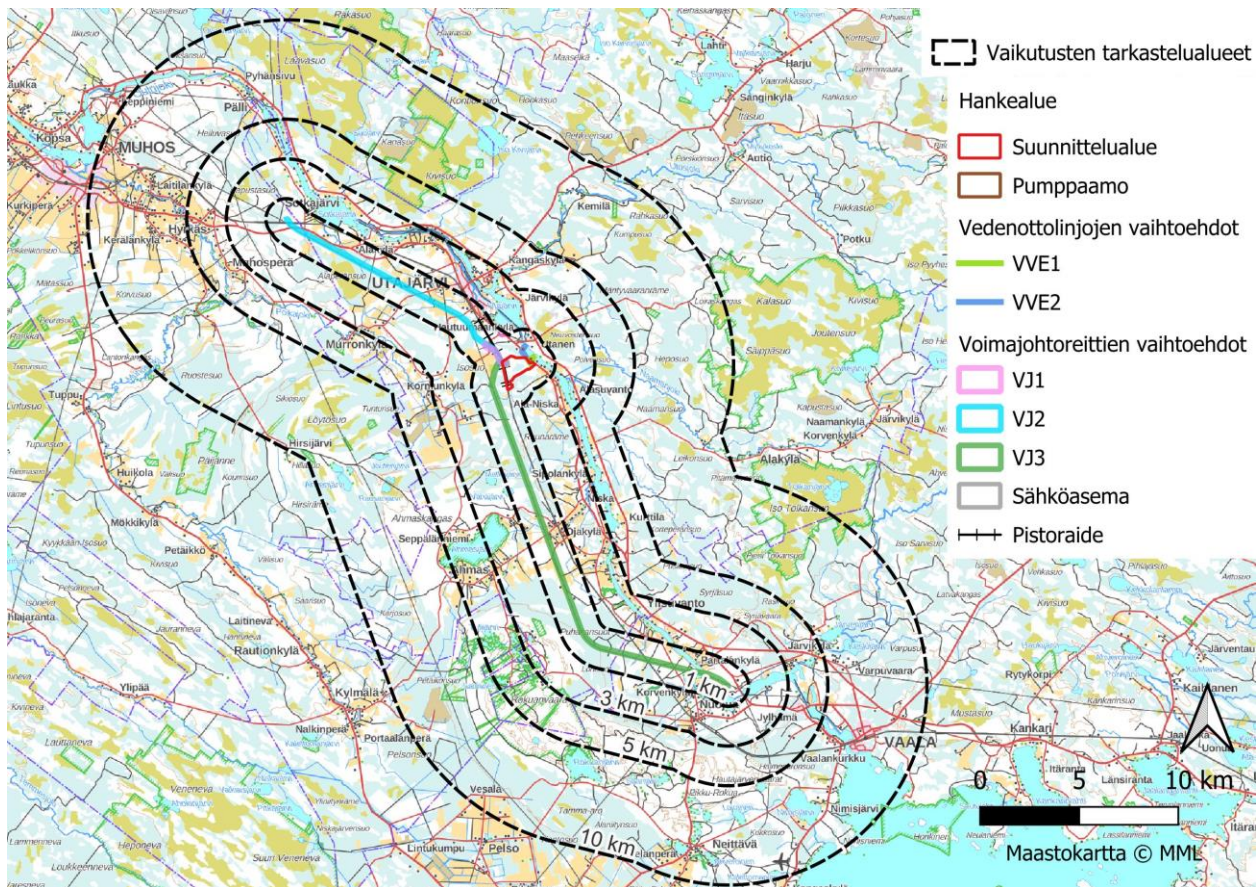
Taulukko 7-3. YVA-ohjelman laadintaan osallistuneet henkilöt.

Nimi ja yritys	Koulutus	Rooli	Pätevyys
Sirpa Torkkeli (Sweco)	DI (tuotantotalous)	YVA-projektipäällikkö	Yli 20 vuoden kokemus ympäristöteollisuuden ja energia-alan ympäristöasioiden parissa. Osallistunut useisiin YVA-menettelyihin, sekä projektipäällikkönä että asiantuntijana.
Hanna Lento (Sweco)	DI (ympäristötekniikka)	YVA-koordinaattori, YVA-ohjelman laadinta, ilmastovaikutukset	Noin kolmen vuoden kokemus teollisuuden ympäristöasiantuntijana. Osallistunut useisiin YVA-menettelyihin ja ympäristölupahakemuksiin asiantuntijana.
Matti Heitto (Sweco)	FM (ympäristötiede) 2019, Ins. (ympäristötekniikka) 2022	Liikennevaikutukset, kaavoitus	Noin 7 vuoden kokemus ympäristösektorilla. Osallistunut useisiin YVA-menettelyihin asiantuntijana ja koordinaattorina.
Iina Koivunen (Sweco)	FM (biologia)	Pintavesivaikutukset	Kahden vuoden työkokemus luontoselvityksistä, vaikutusarvioinneista ja YVA-menettelyistä vesistöasiantuntijana. Sitä ennen noin viiden vuoden työkokemus vesiekologisista tutkimustehtävistä.
Sanna Jaatinen (Sweco)	TkT (ympäristötekniikka) 2016, DI (ympäristöbiotekniikka, vesi- ja jätehuoltotekniikka) 2011, Ins. AMK (ympäristötekniikka, kemiantekniikka) 2008	Vaikutukset maa- ja kallioperään sekä pohjavesiin	Yli 13 vuoden kokemus tehtävistä ympäristösektorilla. Osallistunut useisiin YVA-menettelyihin sekä asiantuntijana että projektipäällikkönä. Vastannut maa- ja kallioperä- sekä pohjavesivaikutusten arvioinnista. Noin 2,5 vuoden kokemus maaperän ja pohjaveden kunnostusurakointitehtävistä.
Inkeri Saijets (Sweco)	DI (vesi- ja ympäristötekniikka)	Vaikutukset maisemaan, kulttuuriympäristöön ja arkeologiaan, vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen	Noin 3 vuoden kokemus ympäristöasiantuntijana. Osallistunut useisiin YVA-menettelyihin ja lupahakemuksiin asiantuntijana.
Nita Tuomi (Sweco)	FM (biologia)	Luontovaikutukset (pl. pintavedet ja linnusto)	Noin vuoden kokemus luontoselvityksistä, vaikutusarvioinneista ja YVA-menettelyistä luontoasiantuntijana. Sitä ennen noin viiden vuoden kokemus luonto- ja ympäristötehtävistä (mm. YVA) kuntatyöntekijänä.
Atte Linqvist (Sweco)	FM (biologia)	Linnustovaikutukset	Noin kahdeksan vuoden kokemus ympäristöalalta. Kokemusta linnustaselvityksistä ja YVA-hankkeista.
Hanna-Leena Kuokkanen (Sweco)	DI (ympäristötekniikka)	Meluvaikutukset, ilmanlaatu	Noin kolmen vuoden kokemus ympäristöasiantuntijan tehtävistä teollisuushankkeissa. Osallistunut useisiin YVA-menettelyihin, ympäristöluvitushankkeisiin ja muihin ympäristöselvityksiin asiantuntijana.

7.3 Vaikutusten tarkastelualue

Tarkastelualueella tarkoitetaan tietylle vaikutustyyppille määriteltävää aluetta, jolla kyseistä ympäristövaikutusta selvitetään ja arvioidaan. Tarkastelualueen laajuus riippuu tarkasteltavasta ympäristövaikutuksesta. Kuvassa (Kuva 7-2) on esitetty alustavat vaikutusten tarkasteluvyöhykkeet.

- Vesistövaikutusten tarkastelualueena on vetyjalostamon alueen hulevesien purkualueen lähiympäristö sekä veden otto- ja purkupaikkojen ympäristö käsittäen veden otto- ja purkukohdista. Pintavesien osalta vaikutuksia tarkastellaan lähinnä alapuolisten vesistöjen osalta.
- Kallio-, maaperä-, pohjavesi- ja pintavesivaikutusten osalta vaikutukset kohdistuvat pääasiassa alueille, jonne kohdistuu rakentamistoimenpiteitä, kuten tuotantolaitosalue, mahdollinen aurinkovoimalan alue/aurinkovoimapuisto, huoltotiet sekä niiden lähiympäristöt noin 500 m etäisyydelle.
- Muinaisjäänneksiin kohdistuva vaikutuksia tarkastellaan alueille, joille kohdistuu rakentamistoimenpiteitä vetyjalostamon alueen ja liityntöjen osalta.
- Ilmanlaatuun vaikuttavien ilmapäästöjen vaikutusten tarkastelualueena on vetyjalostamon ympäristö noin 5 kilometrin etäisyydelle.
- Ilmaston ja ilmastomuutokseen vaikuttavien kasvihuonekaasupäästöjen vaikutuksia tarkastellaan alueellisesti kunnan ja maakunnan tasolla sekä kansallisella tasolla.
- Liikennevaikutuksia tarkastellaan alueelle johtavien liikenneväylien sekä rataverkoston ympäristössä noin viiden kilometrin etäisyydelle hankealueesta.
- Natura-, luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet on esitetty YVA-ohjelmassa noin 10 kilometrin etäisyydellä hankealueesta.
- Luontovaikutuksien, kuten kasvillisuuden, linnuston ja eläimistön osalta vaikutuksia tarkastellaan vetyjalostamon ja liityntöjen lähivaikutusalueen osalta noin 1 kilometrin etäisyydellä. Suojelualueiden osalta arvioidaan hankealueen läheisyydessä sijaitsevien kohteiden lisäksi alueilta, joiden suojeluperusteisiin hankkeesta mahdollisesti kohdistuu vaikutuksia.
- Meluvaikutusten tarkastelualueena on vetyjalostamon lähialue noin kahden-kolmen kilometrin säteellä, sekä laitoksen toiminnan ja vaikutusten kannalta olennaisten liikenneväylien (valtatie 22 ja Oulu-Kontiomäki rataosa) ympäristö noin 1 kilometrin etäisyydellä liikenneväylästä.
- Maisemavaikutuksia tarkastellaan useammalla eri etäisyysvyöhykkeellä. Lähivyöhykkeellä 150 metriä voimajohdon keskilinjasta voimajohto on visuaalisesti hallitsevin ja kaukovyöhykkeellä noin 2 km etäisyydellä keskilinjasta voimajohto tyypillisesti asettuu maisemaansa. Tarkastelualue ulottuu tyypillisesti noin kahden – kolmen kilometrin etäisyydelle ja laajimmillaan noin 5 km etäisyydelle hankealueesta.
- Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset tarkastellaan noin viiden kilometrin etäisyydellä vetyjalostamon sekä voimajohtojen ympärillä.



Kuva 7-2. Vaikutusten tarkastelualueiden rajaukset.

7.4 Arvioitavat vaikutukset ja käytettävät menetelmät

YVA-selostuksessa arvioidaan hankkeen toteutuksesta aiheutuvia ympäristövaikutuksia niin rakentamisen, toiminnan kuin toiminnan lopettamisen ajalta. Normaali-toiminnan lisäksi YVA-menettelyssä huomioidaan merkittävimmät riskit ja poikkeukselliset tilanteet.

Hankevaihtoehtoja VE1 ja VE2 alavaihtoehtoineen verrataan YVA-selostuksessa ympäristövaikutusten merkittävyyden osalta toisiinsa sekä nollavaihtoehtoon (VE0, luku 7.5). Alavaihtoehtojen osalta vaikutusten arvioinnissa huomioidaan soveltuvien osin alavaihtoehtojen poikkeavuudet toisistaan. Kaikkien vaikutusten osalta alavaihtoehtoilta ei välttämättä ole eroa keskenään, mutta tämä tarkentuu YVA-selostuksessa. Selostusvaiheessa arvioidaan vaikutuksia myös hankkeen vaatiman vesiliittymän, pistoraitteen sekä sähköliittymän rakentamisen osalta soveltuvien osin. Vaihtoehtojen vertailumenetelmänä hankevaihtoehtojen vaikutuksia vertaillaan toisiinsa kootusti taulukkomuodossa.

Vaikutusarvioinnin tulokset esitetään arviointiselostuksessa sekä sanallisesti että havainnollisesti taulukkomuodossa.

Hankkeen todennäköisesti keskeisimpiä tarkasteltavia vaikutuksia ovat rakentamisen aikaiset vaikutukset, liikenne, sosiaaliset vaikutukset sekä meluvaikutukset. Lisäksi on huomioitava vaikutukset vesistöön (puhtaan veden tuotannon rejektin vaikutukset). Vaikutustarkastelu keskittyy muutoksesta aiheutuvien vaikutusten kuvaamiseen. Tarkasteltavien vaihtojen eri toimintojen prosessikuvauksia tullaan tarkentamaan YVA-selostusvaiheessa.

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 7-4) on esitetty kootusti arvioitavat vaikutukset ja arvioinnissa käytettävät menetelmät. Vaikutusten muodostumista sekä vaikutusten arviointimenetelmiä on kuvattu tarkemmin seuraavissa luvuissa 8–12.

Taulukko 7-4. YVA-menettelyssä arvioitavat vaikutukset ja käytettävät arviointimenetelmät

Arvioitava vaikutus	Arvioinnin menetelmä
Rakentamisen aikaiset vaikutukset	Laaditaan asiantuntija-arvio rakennustöiden melu- ja pölypäästöistä maanrakennus- ja rakennustöiden luonteen, laajuuden ja keston perusteella. Rakentamisen aikainen liikenne suhteutetaan liikennereittien nykyisiin liikennemääriin huomioiden kasvuennusteet. Hulevesipäästöjen vaikutuksia arvioidaan asiantuntija-arviona.
Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne	Asiantuntija-arviona arvioidaan mm. hankkeen suhdetta voimassa oleviin, viireillä oleviin ja valmisteilla oleviin kaavoihin sekä valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin.
Maisema, kulttuuriympäristö ja arkeologinen kulttuuriperintö	Vaikutuksia maisemaan ja kulttuuriympäristöön tarkastellaan asiantuntija-arviona hankkeen suunnitelmia visualisoivien havainnekuvien avulla. Hankkeen vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön arvioidaan mm. arkeologisen selvityksen perusteella.
Ihmisten terveys, elinolot ja viihtyvyys	Asiantuntija-arviona hyödyntäen mm. liikenne-, melu- ja ilmanlaatuvaikutusten arviointeja sekä alustavan riskinarvioinnin tuloksia sekä YVA-menettelyn aikana saatua palautetta. Lisäksi hyödynnetään asukaskyselyn tuloksia.
Liikenne	Lisääntyvän raskaan liikenteen sekä raideliikenteen aiheuttamat vaikutukset liikennemääriin, liikenteen sujuvuuteen, viihtyvyyteen ja turvallisuuteen arvioidaan liikennelaskelmiin perustuen asiantuntija-arviona.
Melu	Meluvaikutusten arviointi toteutetaan melumallinnuksen tuloksiin pohjautuen asiantuntija-arviona.
Kasvillisuus, eläimistö ja suojelukohteet	Hankkeen vaikutuksia alueen lajeihin ja luontotyyppeihin, sekä suojelukohteisiin arvioidaan asiantuntija-arviona julkisiin tietolähteisiin ja tehtyihin luontoselvityksiin pohjautuen.
Vesistövaikutukset	Pintavesivaikutuksia tarkastellaan asiantuntija-arviona olemassa oleviin aineistoihin ja kirjallisuuteen perustuen sekä tarvittaessa Vemala-simulaatioilla. Hule- ja jätevesien vaikutukset purkuvesistöjen vedenlaadullisiin muutoksiin tarkastellaan kuormitusarvioiden perusteella suhteessa pintavesien ekologisessa tilaluokituksessa käytettyihin vedenlaadullisiin laatu- ja elinolosuhteiden vaatimuksiin.
Maa- ja kallioperä ja pohjavedet	Asiantuntija-arviona mm. olemassa olevan aineiston perusteella. Lisäksi arvioinnissa hyödynnetään hankkeen suunnitelmia sekä mahdollisia maastohavaintoja alueen geologisista ominaispiirteistä.
Ilmapäästöt, ilmanlaatu	Vaikutuksia arvioidaan ilmaan johdettavien päästöjen laadun ja suuruusluokan tai pitoisuuksien perusteella asiantuntija-arviona tai mahdollisesti ilmanlaatumallinnuksen mukaan.
Kasvihuonekaasupäästöt	Arviointi tehdään asiantuntija-arviona perustuen mm. laitoksen elinkaaren aikaisiin kasvihuonekaasupäästöihin ja huomioimalla myös välilliset positiiviset vaikutukset ilmastoon fossiilisten polttoaineiden korvaamisen vuoksi.
Luonnonvarojen käyttö	Asiantuntija-arviona huomioiden hankkeen välilliset vaikutukset luonnonvarojen käyttöön.
Onnettomuus- ja häiriötilanteet	Asiantuntija-arviona merkittävimpien tunnistettujen onnettomuus- ja häiriötilanteiden pohjalta.
Yhteisvaikutukset	Asiantuntija-arviona pohjautuen julkisesti saatavilla olevaan tietoon hankkeiden sijainnista ja suunnittelusta.

7.5 Nollavaihtoehdon vaikutusarviointi

Nollavaihtoehdossa (VE0) laitoskokonaisuutta, aurinkovoimapuistoa ja voimajohtoa ei rakenneta ja alueen käyttö jatkuu nykytilan kaltaisena. Nollavaihtoehtoa tarkastellaan YVA-selostuksessa ympäristön nykytilan näkökulmasta. Toteutusvaihtoehtojen ympäristövaikutuksia verrataan YVA-selostuksessa nollavaihtoehtoon liittyviin ympäristövaikutuksiin eli ympäristön nykytilaan.

Mikäli hanke ei toteudu, vaihtoehdossa VE0 alueella oletetaan jatkossakin olevan nykytilan kaltaista toimintaa, eli pääosin metsätaloutta. Liikenne alueella jatkuu nykyisen kaltaisena ja ympäristövaikutukset (maankäyttö, maisema, melu jne.) pysyvät nykyisen kaltaisena. Myös hankkeen mahdolliset positiiviset ympäristövaikutukset jäävät toteutumatta. Jokin muu alueelle rakennettava hanke voi aiheuttaa ympäristövaikutuksia. Hankealueella ei sijaitse teollista toimintaa. Hankealue on nykytilassa metsätalousmaata.

7.6 YVA-menettelyn yhteydessä laadittavat selvitykset

Ympäristövaikutusten arvioinnin aikana tehdään seuraavat selvitykset:

- Luontoselvitykset
 - Pölyselvitys
 - Lepakkoselvitys
 - Luontoselvitykset voimajohtoalueille sekä vuoden 2024 luontoselvitysten täydennykset vedenotto-linjat ja pistoraide huomioiden (kasvillisuus- ja luontotyyppi, linnusto, viitasammakko, liito-orava)
- Natura-tarvearviot
 - Ahmasjärvi (SPA FI1106002)
 - Löytösuo-Karpassuo-Reikäsuo (SAC/SPA FI1102607)
- Melumallinnus
- Asukaskysely
- Havainnekuvat

7.7 Rakentamisen aikaiset mahdollisesti merkittävimmät vaikutukset

Hankkeen mahdollisesti merkittävimmät vaikutukset rakennusvaiheessa aiheutuvat alustavan arvion mukaan rakentamisen aikaisesta liikenteestä, työmaan hulevesistä sekä vedenotto-/purkurakenteen rakentamisen vaikutuksista Oulujossa. Rakentamisvaiheessa liikennemäärät ovat tyypillisesti huomattavia, hulevesissä kiintoaineen ja muiden epäpuhtauksien pitoisuudet kasvavat ja vesistörakentamisesta aiheutuu vaikutuksia vesiluontoon.

Rakentamisen aikaisia ympäristövaikutuksia tarkastellaan eri vaikutusten osalta erikseen, sillä ne poikkeavat muun muassa ajalliselta kestoaltaan ja muiltakin ominaisuuksiltaan laitoksen käytön aikaisista vaikutuksista.

Arvioinnin yhteydessä kuvataan laitoksen ja vedenotto-/purkurakenteiden rakennustyöt, maa-ainesten käsittelyn ja varastointi, hulevesien hallinta ja purkureitit, rakentamisen aikaiset liikennejärjestelyt ja liikennemäärät sekä esitetään käytettävät liikennevälineet ja -reitit. Vaikutukset arvioidaan asiantuntija-arviona hankkeesta laadittujen suunnitelmien sekä muista vastaavista hankkeista saatujen kokemusten pohjalta.

7.8 Toiminnan aikaiset mahdollisesti merkittävimmät ympäristövaikutukset

Toiminnan aikaiset mahdollisesti merkittävimpien ympäristövaikutusten arvioidaan liittyvän vedenoton ja rejektiveden johtamisen vaikutuksiin sekä mahdollisesti jäähdytysvesien johtamisen vaikutuksiin vesistössä sekä meluvaikutuksiin tarkastelualueella.

Ilmajäähdytyksen liittyvän lämpöpäästön vaikutusten merkittävyyttä arvioidaan YVA-selostuksessa. Lämpöpäästöllä voi olla mm. paikallinen vaikutus mikroilmastoon.

Lisäksi hankkeen toiminnan aikana merkittävimmiksi positiivisiksi vaikutuksiksi arvioidaan vaikutukset ilmastoon sekä luonnonvarojen käyttöön.

8. Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne

8.1 Nykytila

8.1.1 Alueen nykytila ja toiminnot

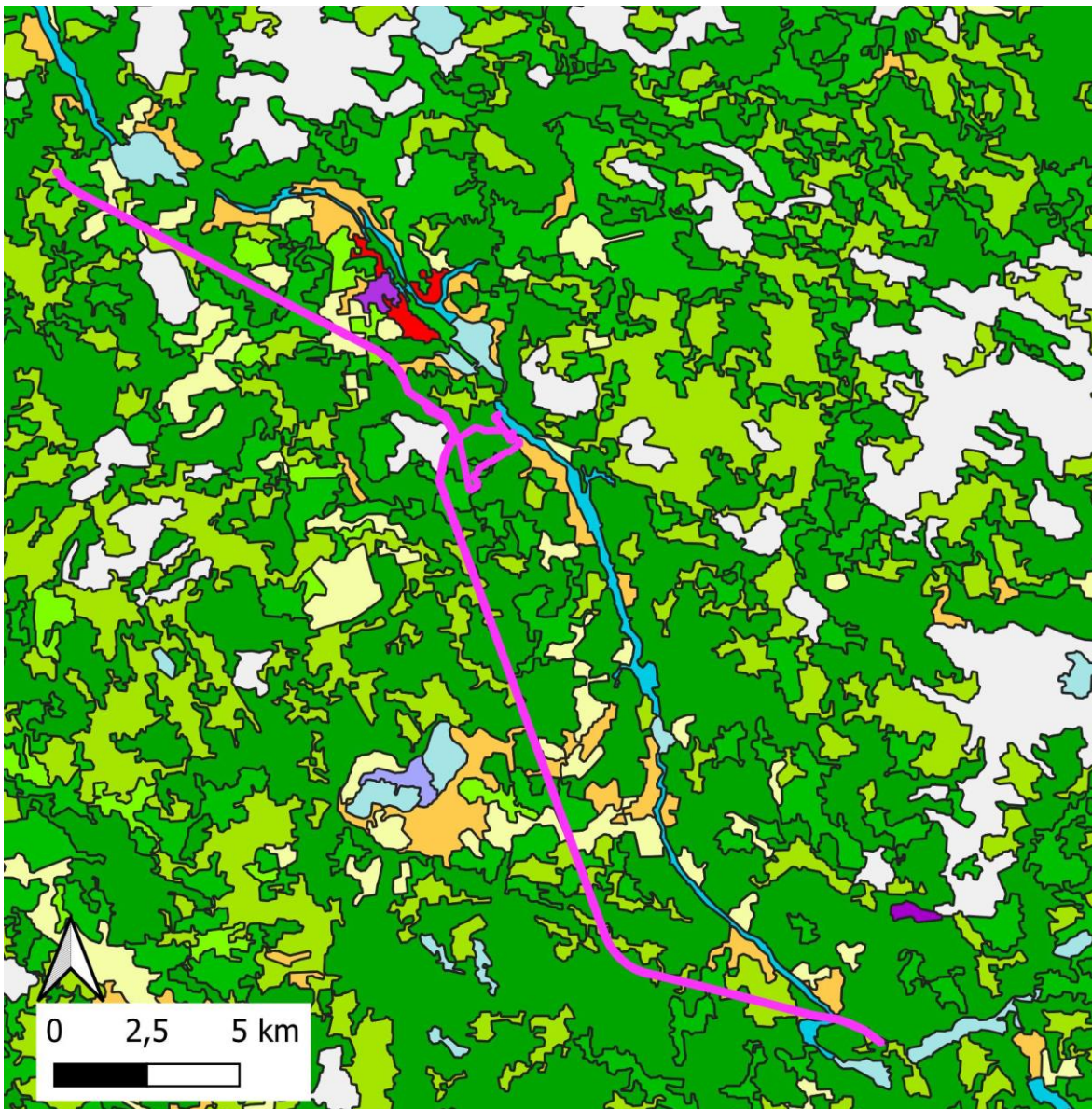
Nykytilassaan hankealue on rakentamatonta havu- lehti- ja sekametsää sekä sekametsää Corine-maanpeitekartan mukaisesti (Kuva 8-1). Alueelle sijoittuu myös pieniä alueita peltomaata sekä pienipiirteistä maatalousmosaiikkia. VJ3 sijoittuu koko matkaltaan olemassa olevan voimajohtokäytävän vierelle. Eteläisen voimajohtoalueen maanpeite on havu- sekä sekametsää ja harvapuustoisia alueita. Voimajohtolinjan alueella sijaitsee myös peltoja sekä pienipiirteistä maatalousmosaiikkia. Voimajohtojen halkomien alueiden maankäyttö nykytilassaan (Corine) prosentuaalisesti on esitetty taulukossa (Taulukko 8-1).

Taulukko 8-1. Voimajohtojen halkomien alueiden prosentuaalinen osuus maankäytössä.

Maankäyttö	VJ1	VJ2	VJ3
Metsät	100	80	92,5
Peltomaat	0	20	6
Suot	0	0	1,5
Rakennettu ympäristö	0	0	0

Tuotantolaitoksen suunnittelualueen pohjoispuolella sijaitsee teollisuusaluetta. Suunnitellut voimajohdot sijoittuvat pääosin olemassa olevien johtokäytävien viereen. Voimajohtovaihtoehtoa VJ1 varten tehdään kokonaan uusi voimajohtokäytävä, jonka alueella on nykytilassa metsää. Voimajohtoreitti VJ2 sijoittuu suurelta osin olemassa olevan Pyhänselkä-Nuojuankangas 400 kV voimajohdon sekä luvitetun Pakkavaara-Maaselkä-Pyhänselkä 400 + 110 kV voimajohtohankkeen johtokäytävän rinnalle (Kuva 2-17).

VJ3 sijoittuu olemassa olevien voimajohtojen Pyhänselkä-Nuojuankangas 400 kV ja Utanen Nuojuankangas 110 kV voimajohtojen rinnalle. Voimajohdon VJ3 reitti on esitetty kartalla (Kuva 2-18) ja poikkileikkaus kuvassa (Kuva 3-7).



Corine maanpeite 2018

- 112 Väljästi rakennetut asuinalueet
- 121 Teollisuuden ja palveluiden alueet
- 122 Liikennealueet
- 123 Satama-alueet
- 124 Lentokenttäalueet
- 131 Maa-aineisten ottoalueet
- 132 Kaatopaikat
- 133 Rakennustyöalueet
- 141 Taajamien viheralueet ja puistot
- 142 Urheilu- ja vapaa-aajan toiminta-alueet
- 211 Pellot
- 231 Laidunmaat
- 242 Peltojen ja niittyjen muodostama mosaikki
- 243 Pienipiirteinen maatalousmosaikki
- 311 Lehtimetsät

- 312 Havumetsät
- 313 Sekametsät
- 321 Luonnonniityt
- 322 Varvikot ja nummet
- 324 Harvapuustoiset alueet
- 331 Rantahietikot ja dyniaalueet
- 332 Kalliomaat
- 333 Niukkakasvustoiset kangasmaat
- 411 Sisämaan kosteikot
- 412 Avosuot
- 421 Merenrantakosteikot
- 511 Joet
- 512 Järvet
- 523 Meri

Hankealue

Lähde: Syke (osittain LUKE, MAVI, LIVI, DVV, EU, MML)
Maastotietokanta 01/2017)
Vektoriaineisto Lähde: Syke, EEA, EU/Copernicus

Kuva 8-1. Corine-maanpeite kartta hankealueella.

8.1.2 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Valtioneuvosto on tehnyt päätöksen uudistetuista valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista (VAT) 14.12.2017. Alueidenkäyttötavoitteiden avulla muun muassa varmistetaan, että valtakunnallisesti merkittävät asiat huomioidaan kaavoituksessa. Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet ovat osa maankäyttö- ja rakennuslain mukaista alueidenkäytön suunnittelujärjestelmää. (Ympäristöministeriö, 2023).

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet jakautuvat viiteen asiakokonaisuuteen:

- Toimivat yhteiskunnat ja kestävä liikkuminen
- Tehokas liikennejärjestelmä
- Terveellinen ja turvallinen elinympäristö
- Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat
- Uusiutumiskykyinen energiahuolto

Hankkeen arvioidaan liittyvän erityisesti toimivien yhteiskuntien ja kestävästä liikkumisesta, uusiutumiskykyisen energiahuollon sekä terveellisen ja turvallisen elinympäristön asiakokonaisuuksiin. Esimerkiksi terveellisen ja turvallisen elinympäristön kokonaisuudessa ehkäistään melusta, tärinästä ja huonosta ilmanlaadusta aiheutuvia ympäristö- ja terveyshaittoja sekä haitallisia terveysvaikutuksia tai onnettomuusriskejä aiheuttavien toimintojen ja vaikutuksille herkkien toimintojen välille jätetään riittävän suuri etäisyys, tai riskit hallitaan muulla tavoin.

Alueidenkäyttölakia uudistetaan ympäristöministeriön toimesta. Uusi laki ehdotus on tarkoitus esitellä vuoden 2026 alkupuolella. Uuden lakiehdotuksen myötä myös alueidenkäyttötavoitteet tulevat päivittymään.

8.1.3 Maakuntakaava

Hankealue sijaitsee Pohjois-Pohjanmaan alueella. Pohjois-Pohjanmaalla on lainvoimaisena neljä maakuntakaavaa: Hanhikiven ydinvoimakuntakaava, sekä Pohjois-Pohjanmaan kokonaismaakuntakaavan 1., 2. ja 3. vaihemaakuntakaavat. (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2025a.)

1. vaihemaakuntakaava on hyväksytty 2.12.2013 ja vahvistettu ympäristöministeriössä 23.11.2015. Kaava sai lainvoiman 3.3.2017. 1. vaihemaakuntakaava kattaa energiantuotannon ja -siirron, kaupan palvelurakenteet, luonnonympäristön, liikennejärjestelmät sekä logistiikan.

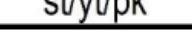
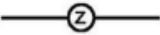
2. vaihemaakuntakaava hyväksyttiin maakuntavaltuustossa 7.12.2016, ja sai lainvoiman 2.2.2017. 2. vaihemaakuntakaava kattaa kulttuuriympäristöt ja maisema-alueet, maaseudun asutusrakenteen, virkistys- ja matkailualueet, seudulliset ampumaradat ja materiaalikeskukset sekä puolustusvoimien alueet.

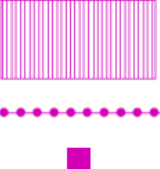
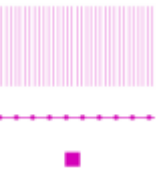
3. vaihemaakunta kaava on hyväksytty maakuntavaltuustossa 11.6.2018 ja määrättiin voimaan maakuntahallituksen päätöksellä 5.11.2018. Kaava sai lainvoiman 17.1.2022. 3. vaihemaakuntakaava kattaa pohjavesi- ja kiviainesalueet, mineraalipotentiali- ja kaivosalueet, Oulun seudun liikenteen ja maankäytön, tuuli-voima-alueiden tarkistukset, Vaalan ja Himangan kaavamerkintöjen tarkistukset sekä muut tarvittavat päivitykset.

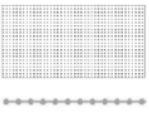
Näiden lisäksi Pohjois-Pohjanmaalla on laadittu energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava. Vaihemaakuntakaavan pääteemat ovat energiantuotanto, -varastointi ja siirto, viherrakenne ja ekosysteemi palveluiden tarjonta, aluerakenne ja saavutettavuus, liikennejärjestelmä ja logistiikka sekä energiamurroksen vaikutukset maankäytön suunnitteluun ja ilmastovaikutusten arvioinnin kehittäminen. Vaihemaakuntakaava on hyväksytty maakuntavaltuustossa 27.5.2025, ja kuulutettu voimaan 22.8.2025 maakuntahallituksen päätöksellä ennen lainvoimaisuutta.

Hankealueelle ja sen läheisyyteen sijoittuu Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavoissa useita eri kaavamerkintöjä. Kaavamerkinnät ja merkintöjä koskevat suunnittelumääräykset on koottu taulukkoon (Taulukko 8-2) ja esitetty kartalla kuvassa (Kuva 8-2).

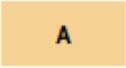
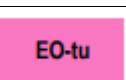
Taulukko 8-2. Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavamerkinnot ja -määräykset hankealueella ja lähialueilla (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2018).

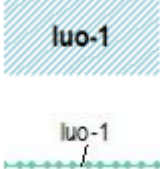
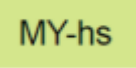
Merkinnät	Määräykset
Kehittämisperiaatemerkinnot	Suunnittelu- ja suojelumääräykset
	Maaseudun kehittämisen kohdealue Merkinnällä osoitetaan ylikunnallisia maaseutuasutuksen alueita, joilla kehitetään erityisesti maatalouteen ja muihin maaseutuelinkeinoin, luonnon- ja kulttuuriympäristöön sekä maisemaan tukeutuvaa asumista, elin-keino toimintaa ja virkistyskäyttöä. Vyöhykkeillä on tarvetta kehittää kuntien yhteistyöllä yhtenäisiä suunnitteluperiaatteita. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on kiinnitettävä huomiota luonnon ja ympäristön kestäväan käyttöön, maatalouden ja muiden maaseutuelinkeinojen toimintaedellytyksiin, maiseman hoitoon, vesistön vedenlaadun turvaamiseen ja ulkoilureittien kehittämiseen. Yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa tulee määritellä tulvan aiheuttamat rajoitukset rakentamiselle. Oulujokilaakson (mk-3) yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on kiinnitettävä erityistä huomiota Oulujoen vedenlaadun, erityisesti Oulun käyttöveden laadun turvaamiseen. Voimalaitosympäristöjen suunnittelussa ja käytössä tulee ottaa huomioon alueiden kulttuuriperintöarvot ja kalateiden toteuttamismahdollisuudet. Jokilaakson virkistys- ja matkailupalvelujen kehitystä on pyrittävä edistämään varaamalla riittävästi alueita virkistystoimintaa ja reittejä varten. Rantaan ja muille ympäristöltään vetovoimaisille alueille on jätettävä riittävän laajat ja mahdollisimman yhtenäiset vihervyöhykkeet jokisuistosta Rokualle ja Oulujärvelle. Veneilyä varten on varattava riittävästi laituri- ja rantautumispaikkoja. Alueiden käyttöä suunniteltaessa tulee varautua Oulu-Kajaani-Vartius -käytävän liikenneyhteyksien sujuvuuden ja turvallisuuden parantamiseen kansainvälisen kehittämiskäytävän palvelutason mukaiseksi.
	Matkailun vetovoima-alue / matkailun ja virkistysalueen kehittämisen kohdealue Merkinnällä osoitetaan ympäristöarvojen, matkailun ja virkistysalueiden kannalta valtakunnallisesti ja kansainvälisesti merkittäviä aluekokonaisuuksia. Alueen maankäyttöä suunniteltaessa on kiinnitettävä erityistä huomiota virkistysalueiden ja -reittien verkoston muodostamiseen sekä maisema- ja ympäristöarvojen säilymiseen ja matkailukeskusten rakentamisen sopeuttamiseen ympäristöön. Rokua-Oulujärvi (mv-3) alueen kehittäminen perustuu hyvinvointi- ja virkistyspalveluihin, kansallispuistoon ja Rokua Geopark –kokonaisuuteen, Oulujärven sekä muuhun luontoon ja ulkoiluun liittyviin virkistystoimintoihin.
	Muinaismuistokohde Merkinnällä osoitetaan muinaismuistolailla (295/63) rauhoitetut kiinteät muinaisjäännökset. Kohdetta koskevista maankäytön suunnitelmista on pyydetävä museoviranomaisen lausunto.
	Kevyen liikenteen yhteystarve
	Merkittävästi parannettava päärata Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varauduttava tasoristeysten poistamiseen ja liikenteen kapasiteetin lisäämiseen.
	Päärata ja liikennepaikka Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varauduttava tasoristeysten poistamiseen ja liikenteen kapasiteetin lisäämiseen.
	Merkittävästi parannettava valtatie (vt) Merkinnällä osoitetaan huomattavaa tien parantamista, joka on verrattavissa tien uus- tai laajennusinvestointeihin. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on pyrittävä edistämään kevyen liikenteen väylien toteuttamista erityisesti taa- jamien, kyläkeskusten ja koulujen läheisyydessä.
	Seututie, yhdystie tai pääkatu Merkinnällä osoitetaan liikennejärjestelmän kokonaisuuden kannalta merkittävät seututiet, yhdystiet tai pääkadut.
	Voimajohto 400 kV ja 220 kV Merkinnällä osoitetaan toteutetut voimajohdot, joita koskee alueidenkäyttölain 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus.

Merkinnät		Määräykset
Kehittämisperiaatemerkinnot		Suunnittelu- ja suojelumääräykset
	Moottorikelkkailureitti tai -ura Merkinnällä osoitetaan olemassa olevia ja suunniteltuja moottorikelkkailun pääreittejä.	
	Pohjavesialue Merkinnällä osoitetaan yhdyskuntien vedenhankintaa varten tärkeät (1-luokka) ja muut vedenhankintakäyttöön soveltuvat (2-luokka) pohjavesialueet sekä pohjavesialueet (1E, 2E ja E), joiden pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemit ovat suoraan riippuvaisia. Tarkemmat tiedot pohjavesialueista on esitetty Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihe- ja maakuntakaavan selostuksen liitteessä 3.	Suunnitelmissa ja toimenpiteissä alueella on otettava huomioon pohjaveden suojeleminen siten, että sen käyttömahdollisuuksia, laatua tai riittävyyttä ei vaaranneta. Alueella tulee huolehtia pohjavesien suojelun ja maa-ainesten ottotarpeiden yhteensovittamisesta. Pohjavesien pilaantumisen ja muuttumisriskiä aiheuttavat laitokset ja toiminnot on sijoitettava riittävän etäälle tärkeistä ja vedenhankintaan soveltuvista pohjavesialueista tai riskien syntyminen on estettävä riittävien vesiensuojelutoimenpitein. Vesiensuojeluviranomaisille on varattava mahdollisuus lausunnon antamiseen maankäytön muutoksia suunniteltaessa ja toteutettaessa.
	Tärkeä pohjavesivyöhyke Merkinnällä osoitetaan laajoja, useista pohjavesialueista muodostuvia vyöhykkeitä, jotka soveltuvat pohjaveden ottamiseen maakunnallista tai seudullista tarvetta varten.	
	Valtakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö Merkinnällä osoitetaan valtioneuvoston päätöksen mukaiset valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY 2009). Osa kohteista ei näy kaavakartalla; luettelo valtakunnallisesti arvokkaista rakennetuista kulttuuriympäristöistä ja -kohteista on esitetty 2. vaihe- ja maakuntakaavan selostuksen liitteissä 4 ja 5 sekä 3. vaihe- ja maakuntakaavan selostuksen liitteessä 5 a.	Alueiden käytön suunnittelussa tulee edistää kulttuuriympäristön valtakunnallisten ja maakunnallisten arvojen säilymistä. Yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa on otettava huomioon rakennettujen kulttuuriympäristöjen kokonaisuudet ja ominaispiirteet. Suunnittelussa tulee erityisesti kiinnittää huomiota RKY 2009 -inventoinnissa sekä Pohjois-Pohjanmaan rakennettu kulttuuriympäristö 2015 -selvityksessä kirjattuihin arvoihin ja ominaispiirteisiin.
	Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti arvokkaita aluemaisten rakennettujen kulttuuriympäristöjen ja tieosuudet. Osa kohteista ei näy kaavakartalla; luettelo kaikista maakunnallisesti arvokkaista rakennetuista kulttuuriympäristöistä ja -kohteista on esitetty 2. vaihe- ja maakuntakaavan selostuksen liitteissä 4 ja 5 sekä 3. vaihe- ja maakuntakaavan selostuksen liitteessä 5 a.	Alueiden käytön suunnittelussa tulee edistää kulttuuriympäristön maakunnallisten arvojen säilymistä. Yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa on otettava huomioon rakennettujen kulttuuriympäristöjen kokonaisuudet ja ominaispiirteet. Suunnittelussa tulee erityisesti kiinnittää huomiota Pohjois-Pohjanmaan rakennettu kulttuuriympäristö 2015 -selvitykseen kirjattuihin arvoihin ja ominaispiirteisiin.

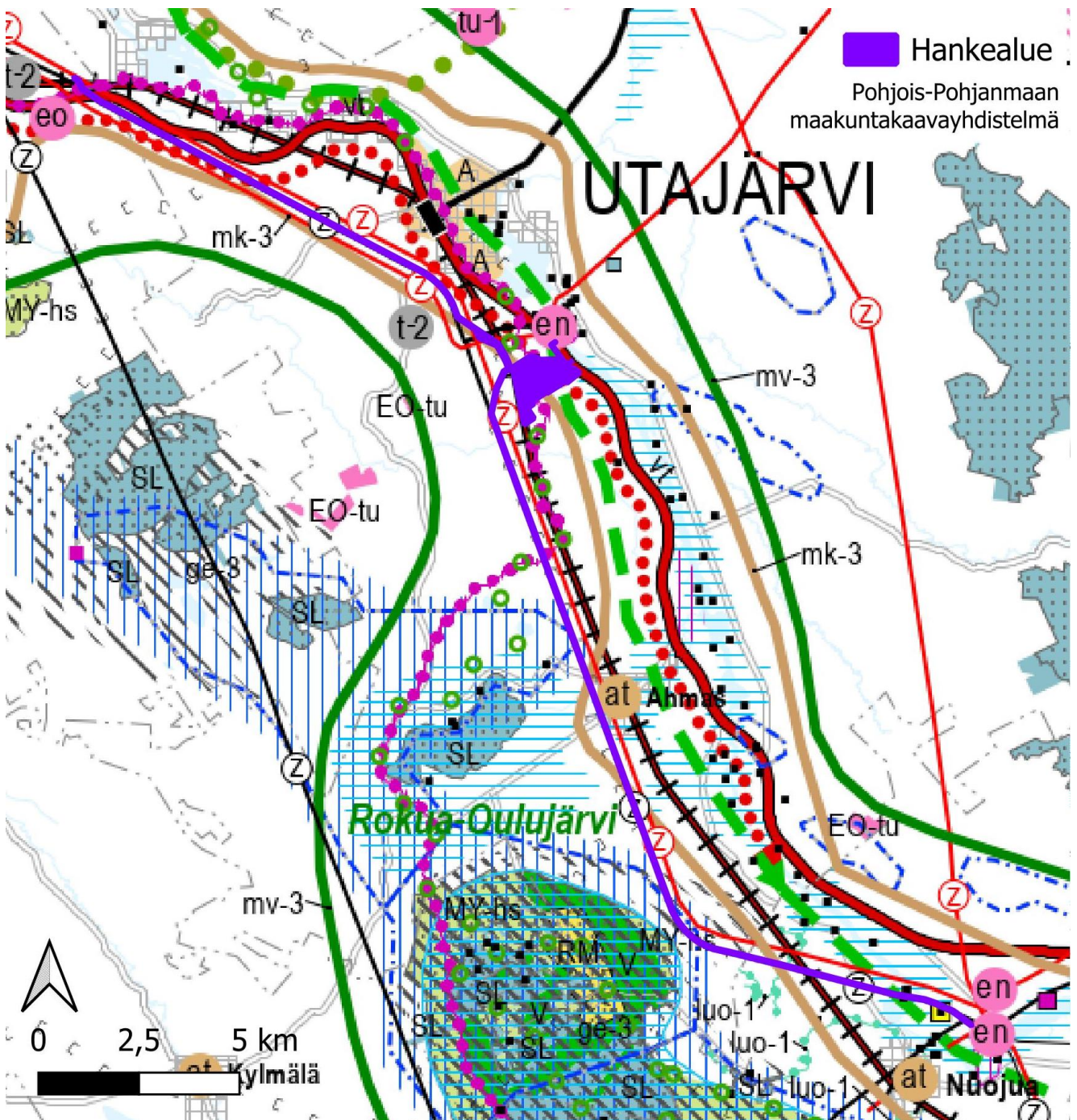
Merkinnät		Määräykset
Kehittämisperiaatemerkinnot		Suunnittelu- ja suojelumääräykset
	Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue Merkinnällä osoitetaan valtioneuvoston päätöksen (VAMA 2021) mukaiset valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet Pohjois-Pohjanmaalla: • Reisjärven kulttuurimaisemat • Kalajokilaakson viljelymaisemat • Rahjan saaristomaisemat • Miilurannan asutusmaisema • Hailuoto • Limingan lakeuden kulttuurimaisema • Oulujokilaakson kulttuurimaisemat • Rokuanvaaran maisemat • Manamansalon kulttuurimaisemat • Olvassuo • Aittojärven ja Livojokivarren kulttuurimaisemat • Iijoen jokivarsimaisemat • Tyrjäjärven kulttuurimaisemat • Määttälänvaaran kulttuurimaisemat • Rukan vaarajono • Oulankajoen ja Kitkajoen koskimaisemat • Kitkajärvien ja Riisitunturin maisemat	Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa ja kehittämisessä on otettava huomioon alueen luonnon- ja kulttuuriarvot ja maisemakuva sekä turvattava maisema- ja kulttuuriympäristöarvojen säilyminen. Alueen suunnittelussa on arvioitava ja sovitettava yhteen maakuntakaavassa osoitetun käyttötarkoituksen mukainen maankäyttö sekä alueen maisema- ja kulttuuriympäristöarvot. Maisema-alueella tulee edistää peltojen, niittyjen ja muiden avoimien maisematilojen säilymistä. Erityisesti Limingan lakeuden ja Muhoksen pelto-alueiden tärkeät linnuston kerääntymisalueet tulee turvata. Uudis- ja täydennysrakentamisen suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota rakentamisen sopeutumiseen sijainniltaan ja rakennustavaltaan maisemaan. Suunnittelussa tulee erityisesti kiinnittää huomiota julkaisussa Pohjois-Pohjanmaa, Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet VAMA 2021 aluekuvauksissa esitettyyn arviointiin, luonnon- ja kulttuuriarvoihin sekä maisemakuvaan.
	Maakunnallisesti arvokas maisema-alue Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (Pohjois-Pohjanmaan päivitysinventointi 2013-2015; Kainuun päivitys- ja täydennysinventointi 2011–2013). Luettelot alueista on esitetty 2. vaihemaakuntakaavan ja 3. vaihemaakuntakaavan kaavaselostuksissa.	Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa ja kehittämisessä on otettava huomioon alueen ominaispiirteet sekä maisema- ja kulttuuriarvot. Alueen suunnittelussa on arvioitava ja sovitettava yhteen maakuntakaavassa osoitetun käyttötarkoituksen mukainen maankäyttö sekä maisema- ja kulttuuriympäristöarvot. Maisema-alueella tulee edistää peltojen, niittyjen ja muiden avoimien maisematilojen säilymistä. Uudis- ja täydennysrakentamisen suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota rakentamisen sopeutumiseen sijainniltaan ja rakennustavaltaan maisemaan. Suunnittelussa tulee erityisesti kiinnittää huomiota selvityksissä Arvokkaat maisema-alueet Pohjois-Pohjanmaalla. Pohjois-Pohjanmaan valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventointi (Pohjois-Pohjanmaan liitto, julkaisu B:86, 2015) sekä Kainuun kulttuurimaisemat ja maisemanähtävyydet. Valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventointi 2011-2013 (Maaseutumaaisemat – arvokkaiden maisema-alueiden inventointi, Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, 2013) esitetyissä aluekuvauksissa selostettujen ominaispiirteiden ja arvojen säilymiseen.
	 Natura 2000 -verkostoon kuuluva alue Merkinnällä osoitetaan valtioneuvoston päätösten mukaiset Natura 2000 -verkoston alueet.	

Merkinnät		Määräykset
Kehittämisperiaatemerkinnot		Suunnittelu- ja suojelumääräykset
  t-1 t-2	Teollisuus- ja varastoalue Merkinnällä osoitetaan vähintään seudullista merkitystä omaavia, lähinnä perinteisen teollisuuden tuotanto- ja varastoalueita, jotka eivät sisälly taajamatoimintojen aluevaraukseen ja jotka halutaan turvata muulta maankäytöltä. Lisämerkinnällä -2 osoitetaan potentiaaliset seudullisesti merkittävien uusiutuvan energiantuotannon jatkojalostuksen edellyttämien kemiallisten prosessien tuotantolaitosten alueet.	Biojalostamon ja uusiutuvan energiantuotannon jatkojalostuksen edellyttämien kemiallisten prosessien tuotantolaitoksen alueen toimintojen tarkemmassa suunnittelussa tulee selvittää lähiasutukselle ja muulle ympäristölle aiheutuvat onnettomuus- ja päästöriskit ja pyrkiä ratkaisuihin, joissa riskit jäävät lieviksi. Vaarallisten kemikaalien laajamittaista teollista käsittelyä ja varastointia saa harjoittaa ainoastaan Turvallisuus- ja kemikaaliviraston luvalla.
		Lisämerkinnällä -1 osoitetaan seudullisesti merkittävien biojalostamon alueet.
		Lisämerkinnällä -2 osoitetaan potentiaaliset seudullisesti merkittävien uusiutuvan energiantuotannon jatkojalostuksen edellyttämien kemiallisten prosessien tuotantolaitosten alueet.
	Uusi voimajohto 400 kV Merkinnällä osoitetaan voimajohtohankkeiden YVA-menettelyn perusteella valitut linjaukset tai muutoin rakentamisen edellytykset täyttävät voimajohtojen linjaukset (ei edellytä yleissuunnittelua tai lunastuslupavaihetta). Merkintää koskee alueidenkäyttölain 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus.	
	Ohjeellinen voimajohto 400 kV Merkinnällä osoitetut linjaukset perustuvat YVA-menettelyyn tai muihin riittäviksi arvioituihin selvityksiin, joissa voimajohdon reitti on varmistettu pääpiirteissään toteuttamiskelpoiseksi, mutta rakentaminen voi edellyttää vielä pieniä muutoksia. Merkintä ei edellytä alueidenkäyttölain 33 §:n mukaista ehdollista rakentamisrajoitusta.	
	Energiahuollon alue Merkinnällä osoitetaan maakunnan energiahuollon kannalta tärkeät voimalat ja suurmuuntamoiden alueet.	Vesivoimalaitosten yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on otettava huomioon vaelluskalojen nousuesteen poistamiseksi tarvittavan kalatien rakentaminen. Uusien kantaverkon liityntäpisteiden sijainnin suunnittelussa ja vaikutusten arvioinnissa on otettava teknistaloudellisten seikkojen lisäksi huomioon myös sähköasemalle tulevaisuudessa liittyvien voimajohtojen kokonaisvaikutukset yhteistyössä viranomaisen kanssa.

Merkinnät		Määräykset
Kehittämisperiaatemerkinnot		Suunnittelu- ja suojelumääräykset
	Taajamatoimintojen alue Merkinnällä osoitetaan asumisen, palvelujen, teollisuus- ja muiden työpaikka-alueiden ym. taajamatoimintojen sijoittumisalue ja laajentumisalueita.	Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee alueiden käyttöönottojärjestyksessä ja mitoituksessa kiinnittää erityistä huomiota vaihtoehtoisten aluekokonaisuuksien toiminnallistaloudelliseen edullisuuteen, ympäristön laatuun ja kevyen liikenteen toimintaedellytyksiin. Yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa tulee edistää yhdyskuntarakenteen eheyttämistä hajanaisesti ja vajaasti rakennetuilla alueilla sekä taajaman ydinalueen kehittämistä toiminnallisesti ja taajamakuullisesti selkeästi hahmotuvaksi keskuksiksi. Maankäyttöratkaisuissa tulee pyrkiä hyvään energiatalouteen. Yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa tulee määritellä kävelyn, pyöräilyn ja joukkoliikenteen kannalta edulliset vyöhykkeet taajamarakenteen kehittämisen perustaksi. Yksityiskohtaisempiin kaavoihin tulee sisällyttää periaatteet uudisrakentamisen sopeuttamisesta rakennettuun ympäristöön. Alueiden käytön suunnittelussa ja rakentamisessa on varmistettava, että alueella sijaitsevien kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeiden kohteiden kulttuuri- ja luonnonperintöarvot säilyvät. Taajaman merkittävä laajentaminen päätien toiselle puolelle yksityiskohtaisempaan kaavaan perustuen edellyttää turvallisten yhteyksien järjestämistä päätien poikki. Maankäytön suunnittelussa tulee ottaa huomioon tulvariskialueet ja tulvien hallintasuunnitelmat sekä varautua sään ääri-ilmiöiden vaikutuksiin.
	 	Turvetuotantoon soveltuva alue (tu-1) Merkinnällä osoitetaan turvetuotantoon soveltuvia suoalueita.
	Turvetuotantoalue Merkinnällä osoitetaan turvetuotantoalueita, joilla on turpeen ottotoimintaa tai joilla on voimassa oleva ympäristölupa turvetuotantoa varten.	Alueen käyttöönoton suunnittelussa on otettava huomioon vaikutukset asutukseen ja kulttuuriympäristöön, tuotantoalueiden yhteisvaikutus vesistöihin sekä poronhoitoalueella turvattava poronhoidon edellytykset. Turvetuotantoalueiden jälkikäytön suunnittelussa tulee ottaa huomioon alueiden ominaisuudet, paikalliset maankäyttötarpeet ja suoluonnon tila ja pyrittävä käyttöön, jonka aiheuttama vesistökuormitus ei vaikeuta vesienhoitosuunnitelman tavoitteiden toteutumista. Jälkikäytön suunnittelussa tulee pyrkiä edistämään maatalouskäyttöä sellaisilla alueilla, joilla on maatalousmaan tarvetta, kuitenkin poronhoitoalueella tulee välttää alueiden ottamista maatalouskäyttöön.
 	Maa-ainesten ottoalue Merkinnällä osoitetaan seudullisesti merkittävät maa-ainesten ottoalueet ja kalliokiviainesten ottoapaikat.	Maa-ainesten otto tulee sovittaa alueen ympäristöarvoihin, arkeologiseen kulttuuriperintöön, pohjavesivaroihin ja muihin käyttötarpeisiin. Kalliokiviainesten otto on pyrittävä keskittämään ja sen ympäristövaikutukset tulee rajoittaa mahdollisimman suppeiksi. Maa-ainesten ottamisen tarkoituksenmukaisesta etenemisestä koko alueella ja sille soveltuvasta jälkikäytöstä on huolehdittava yksityiskohtaisessa suunnittelussa.
 	Luonnonsuojelualue Merkinnällä osoitetaan luonnonsuojelulain nojalla suojeltuja tai suojeltaviksi tarkoitettuja alueita.	Alueen ja sen ympäristön maankäyttö tulee suunnitella ja toteuttaa siten, ettei vaaranneta alueen suojelun tarkoitusta, vaan pyritään edistämään alueen luonnon monimuotoisuuden sekä alueiden välisten ekologisten yhteyksien säilymistä. Rakennuslupahakemuksesta tulee pyytää MRL 133 § mukainen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen lausunto.

Merkinnät		Määräykset
Kehittämisperiaatemerkinnot		Suunnittelu- ja suojelumääräykset
	Kylä Merkinnällä osoitetaan maaseutuasu- tuksen kannalta tärkeitä kyläkeskuk- sia, jotka ovat toimintapohjaltaan vah- voja, aluerakenteen tai ympäristöteki- jöiden kannalta tärkeitä tai sijaitsevat taajaman läheisyydessä.	Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa kyläkeskuksen ase- maa on pyrittävä vahvistamaan sovitamalla yhteen asumi- sen, alkutuotannon ja muun elinkeinotoiminnan tarpeet sekä kehittämällä kylän ydinaluetta toiminnallisesti, kyläkuvalli- sesti ja liikennejärjestelyiltään selkeästi hahmottuvaksi koh- taamisaikaksi. Uudisrakentaminen on pyrittävä sijoittamaan sitien, että se sijoittuu palvelujen kannalta edullisesti olevan kyläasutuksen sekä tie- ja tietoliikenneyhteyksien läheisyy- teen. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota rakentamisen sopeuttamiseen kyläkoko- naisuuteen ja -ympäristöön, vesihuollon järjestämiseen ja hyvien peltoalueiden säilyttämiseen maatalouskäytössä.
	Luonnon monikäyttöalue Merkinnällä osoitetaan virkistyskäytön kannalta kehitettäviä, arvokkaita luon- tokehteita sisältäviä aluekokonaisuuksia.	Alueen maankäyttöä suunniteltaessa tulee kiinnittää erityistä huomiota luontoalueiden virkistyskäyttömahdollisuuksien edistämiseen, niiden välisten reitistöjen muodostamiseen sekä maisema- ja ympäristöarvojen säilymiseen. (3.vmkk) Matinsuo - Lääväsuu - Kivisuon aluekokonaisuuden maan- käytön suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota arko- jen eläinlajien elinmahdollisuuksien säilymiseen. (1.vmkk)
	Luonnon monimuotoisuuden kan- nalla tärkeä suoalue Merkinnällä osoitetaan sellaisia suo- alueita, joilla osassa suoaluetta on to- dettu olevan maakunnallisesti merkit- täviä luontoarvoja.	Alueen maankäyttö tulee suunnitella ja toteuttaa niin, että otetaan huomioon alueen luontoarvot.
	Valtakunnallisesti merkittävä ar- keologinen alue Merkinnällä osoitetaan valtioneuvos- ton päätöksen 7.11.2024 mukaiset val- takunnallisesti merkittävät arkeologiset alueet (VARK 2024). Alueilla on yksi tai useampi muinaismuistolailalla (295/1963) rauhoitettu kiinteä muinais- jäänös.	Alueiden käytön suunnittelussa tulee edistää valtakunnalli- sesti merkittävien arkeologisten kohteiden säilymistä. Suun- nittelussa tulee erityisesti kiinnittää huomiota VARK inven- toinnissa todettuihin arvoihin ja ominaispiirteisiin. Aluetta koskevasta maankäytön suunnitelmasta on pyydettävä alueel- lisen vastuumuseon lausunto. Kohteisiin liittyvistä lupa-asi- oista vastaa aina Museovirasto.
	Arvokas harjualue Merkinnällä osoitetaan valtioneuvos- ton hyväksymän valtakunnallisen har- jujen suojeluohjelman mukaiset harju- alueet ja muut vähintään seudullisesti arvokkaat harjualueet.	Alueen maankäyttö tulee suunnitella ja toteuttaa niin, ettei maisemakuvaan turmella, luonnon merkittäviä kauneusarvoja, erikoisia luonnonesiintymiä tai muinaisjäänöksiä tuhota eikä luonnonoloissa aiheuteta huomattavia tai laajalle ulottuvia vahingollisia muutoksia.
	Viheryhteystarve Merkinnällä osoitetaan kaupunkiseutu- jen ja jokilaaksovyöhykkeiden sisäisiä ja niitä yhdistäviä tavoitteellisia ulkoi- lun runkoreittejä ja niihin liittyviä pie- nialaisia virkistysalueita. Merkintään si- sältyy sekä olemassa olevia että kehi- tettäviä ulkoilu-, pyöräily-, melonta- ym. reittejä.	Yksityiskohtaisemmassa suunnittelulla tulee turvata virkistys- alueiden ja -reittien seudullinen jatkuvuus ja kehittäminen sekä liittyminen virkistyskeskuksiin, suojelualueisiin ja kult- tuuriympäristöihin
	Tärkeä ulkoilu- tai retkeilyreitti Merkinnällä osoitetaan ylimaakunnalli- sia ulkoilu- ja retkeilyreittejä.	
	Matkailupalveluiden alue Merkinnällä osoitetaan valtakunnalli- sesti merkittävien matkailukeskusten ydinalueita, joihin sisältyy hotelli- ym. Palveluja.	

Merkinnät		Määräykset
Kehittämisperiaatemerkinnot		Suunnittelu- ja suojelumääräykset
	Arvokas geologinen muodostuma Merkinnällä osoitetaan luonnon- ja maisemansuojelun kannalta valtakunnallisesti arvokkaat geologiset muodostumat.	Alueen maankäyttö tulee suunnitella ja toteuttaa niin, ettei maisemakuvaa turmella, luonnon merkittäviä kauneusarvoja, erikoisia luonnonesiintymiä tuhota eikä luonnonoloissa aiheuteta huomattavia tai laajalle ulottuvia vahingollisia muutoksia.
	TUULI- JA RANTAKERROSTUMA Virkistysalue Merkinnällä osoitetaan vähintään seudullisesti merkittäviä, viheralueverkoston kannalta tärkeitä retkeily-, ulkoilu-, urheilu- ja virkistysalueita. Alueita koskee MRL:n 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus	
		Alueen maankäyttöä suunniteltaessa tulee kiinnittää erityistä huomiota alueen virkistyskäytön kehittämiseen ja ympäristöarvojen säilymiseen. Alueen maankäyttöä suunniteltaessa tulee kiinnittää huomiota alueen eri käyttömuotojen tarkoituksenmukaiseen yhteensovittamiseen. Oulun Virpiniemen ja Salonselän alueilla erityistä huomiota tulee kiinnittää maa-ainesten oton ja yleisen virkistyskäytön yhteensovittamiseen sekä maa-ainesten ottoalueiden maisemointiin.



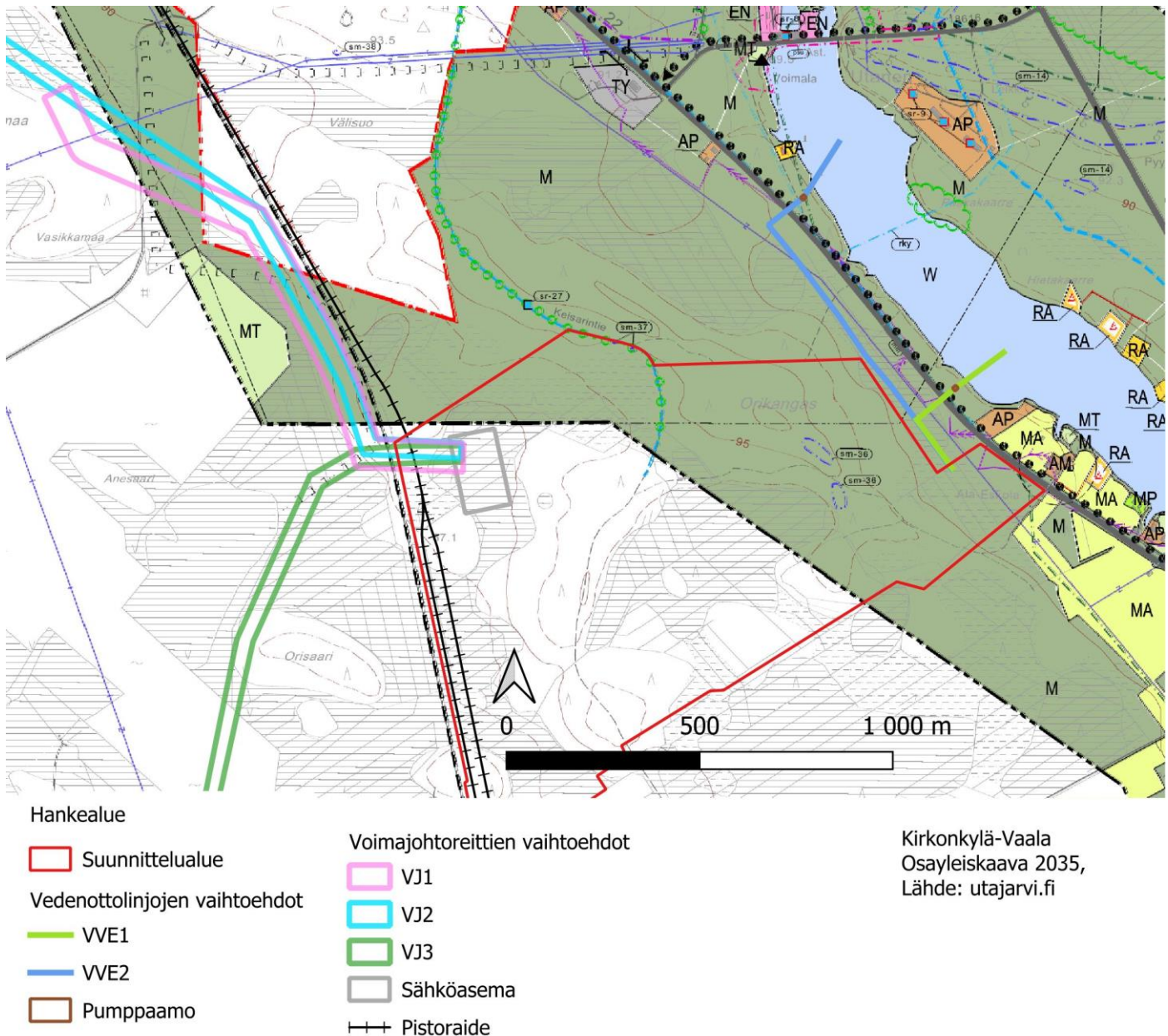
Kuva 8-2. Hankealueen sijoittuminen maakuntakaavan yhdistelmäkartalle.

8.1.4 Yleiskaava

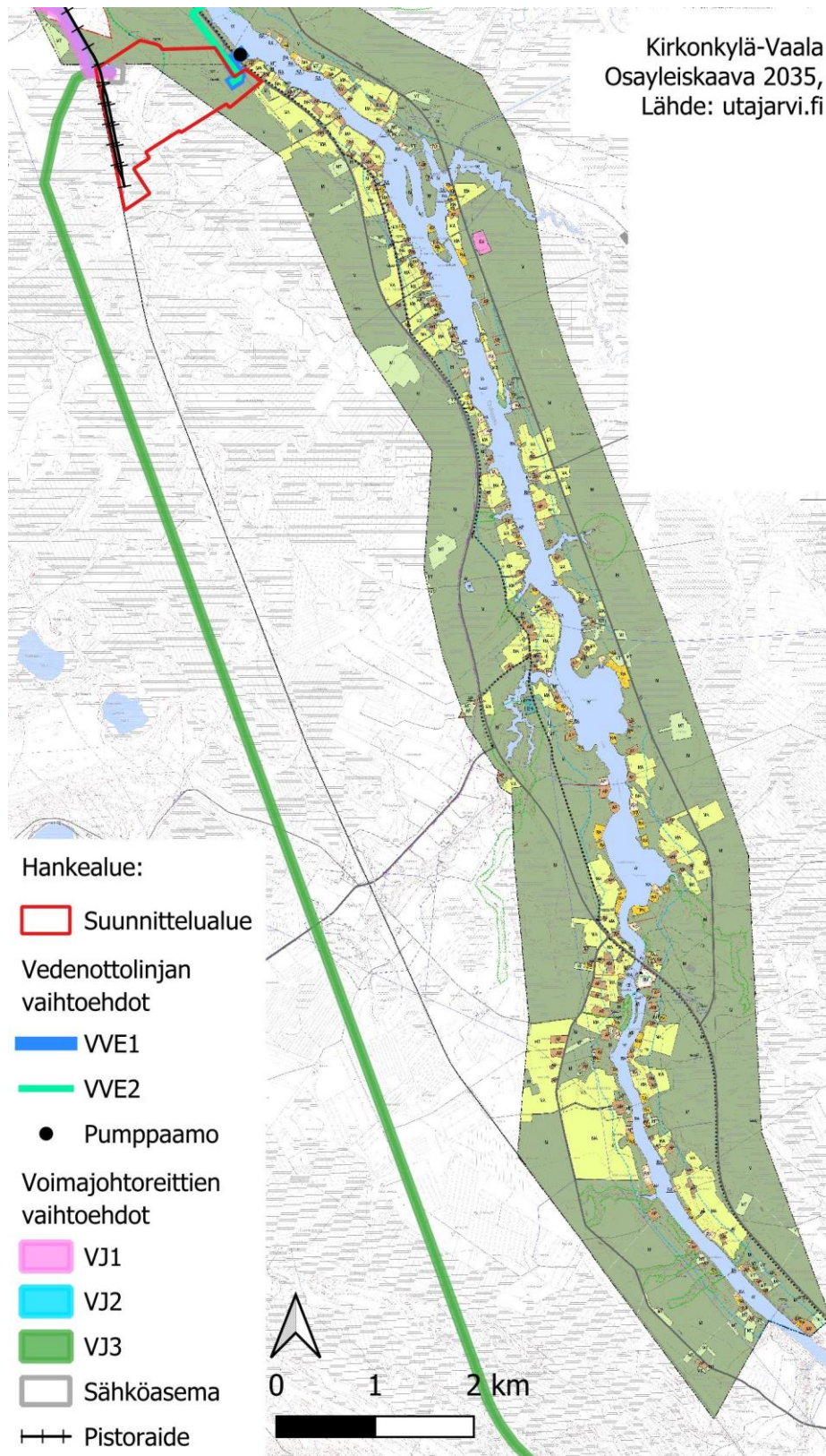
Vetyjalostamon alueen pohjoisosissa on voimassa Kirkonkylä-Vaala osayleiskaava 2035. Pohjoiseen suuntaavat voimajohtoreitit sijoittuvat paikoin osayleiskaavan alueelle. Osayleiskaava on tullut lainvoimaiseksi 6.6.2017.

Osayleiskaavassa hankealueelle sijoittuvat alueet on pääasiassa merkitty kaavamerkinnällä M, joka merkitsee maa- ja metsätalousaluetta. Maa- ja metsätalousalue on tarkoitettu pääasiassa maa- ja metsätaloustalouteen. Alueelle saa rakentaa maa- ja metsätaloustalouteen tarvittavia rakennuksia ja rakennelmia.

Vetyjalostamon ja aurinkopuiston alueelle sijoittuu myös muutamia muinaismuistokohteita (sm), kiinteitä muinaisjäännöksiä ja muinaisjäännösalueita. Kohteet ovat muinaismuistolailla rauhoitettuja, ja niiden kaivaminen, peittäminen, muuttaminen tai muu kajoaminen on kiellettyä. Hankealueen sijoittuminen osayleiskaava-alueelle on esitetty kuvissa (Kuva 8-3 ja Kuva 8-4).



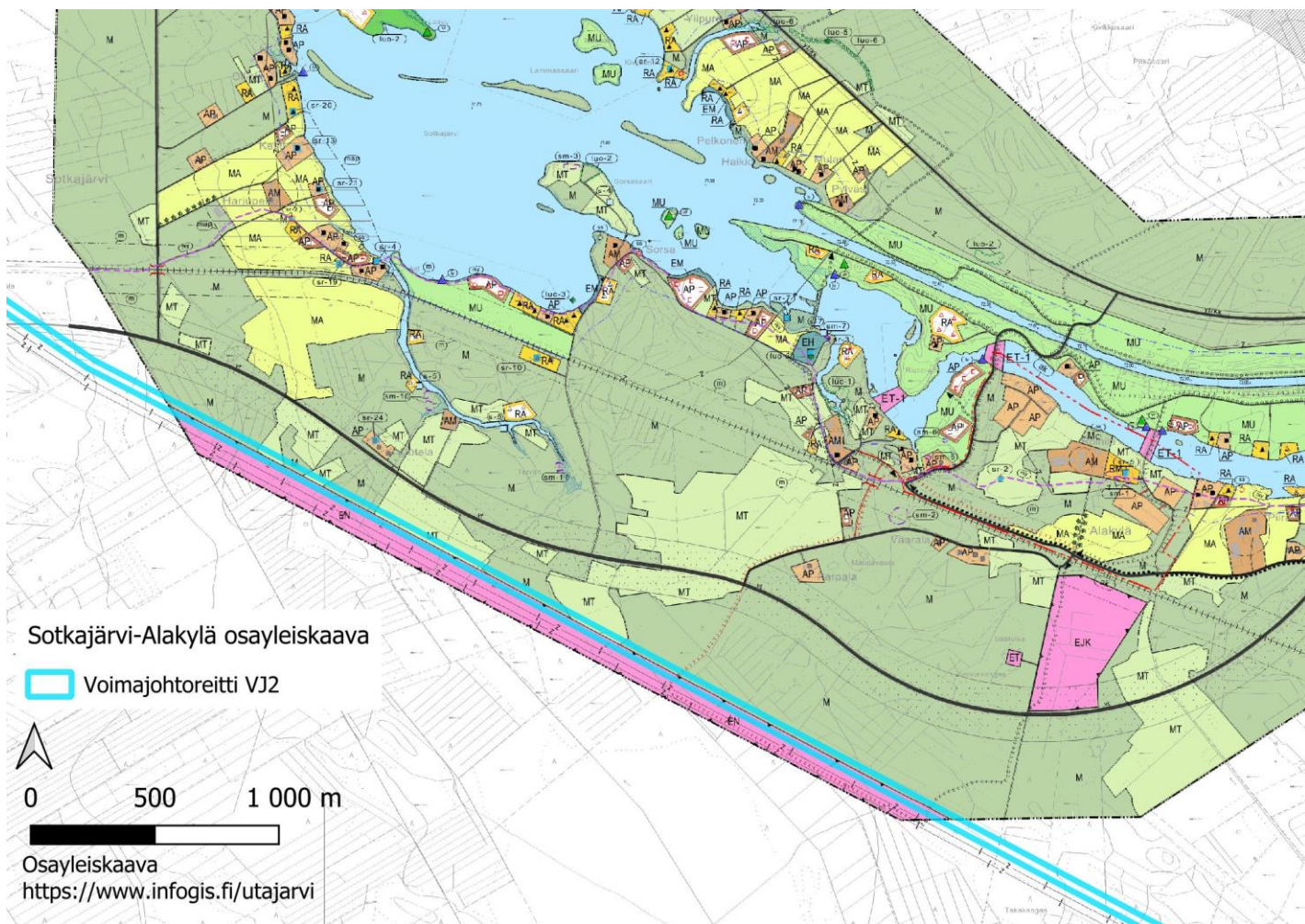
Kuva 8-3. Hankealueen sijoittuminen Kirkkonylä-Vaala 2035 osayleiskaava-alueelle.



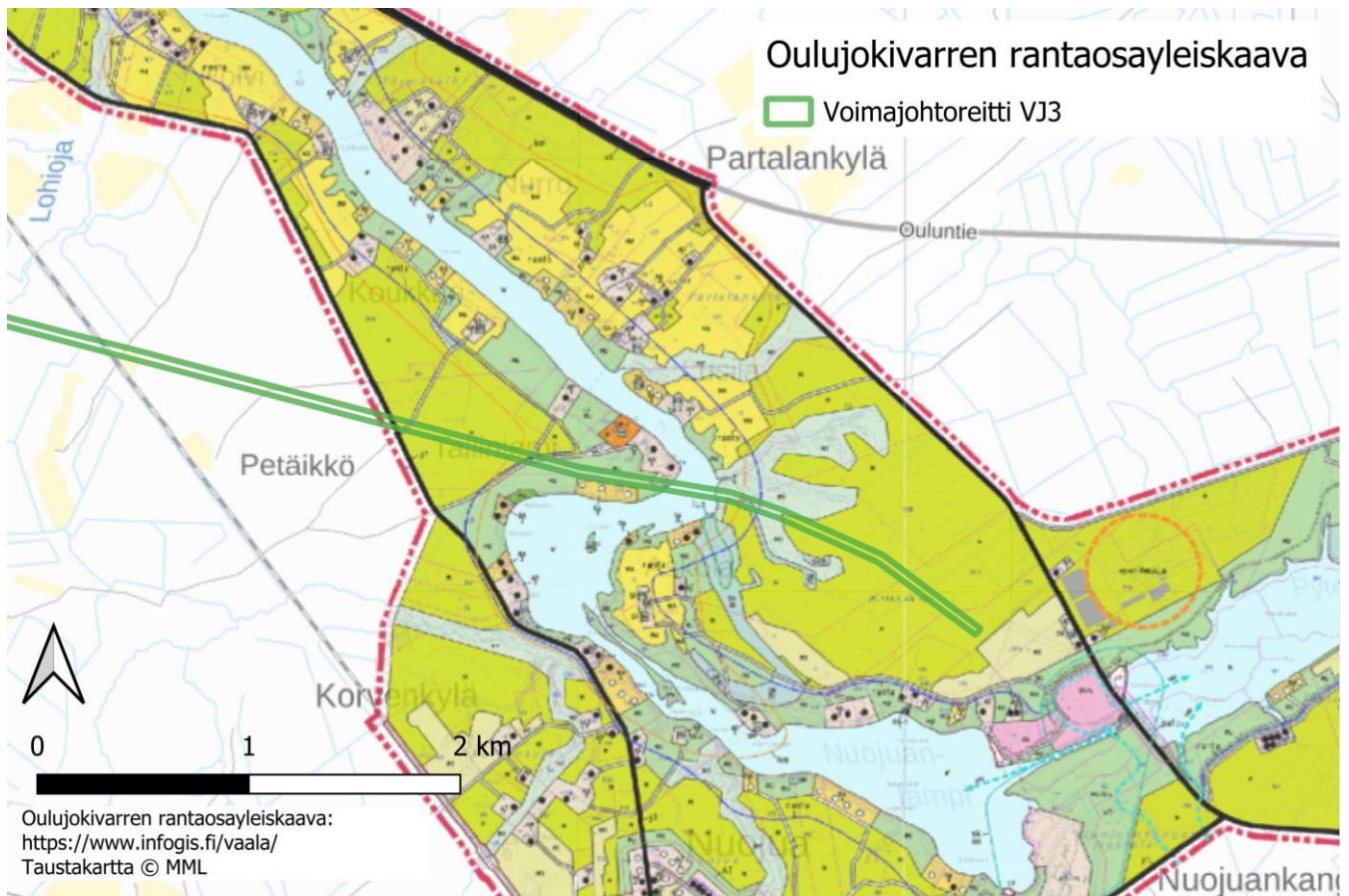
Kuva 8-4. Eteläisen voimajohtoreitin VJ3 sijoittuminen Kirkonkylä-Vaala 2035 osayleiskaava-alueen vierelle.

Pohjoisessa voimajohtoreitti VJ2 sijoittuu lyhyen matkaa Sotkajärvi- Alakylä osayleiskaavan laajennuksen ja päivityksen kaava-alueelle (Kuva 8-5). Kaava-alueella voimajohto sijoittuu energiahuollolle varatulle alueelle EN. Muhoksen alueella voimajohtoreitti ei sijoitu yleiskaava-alueelle.

Voimajohtoreitti VJ3 sijoittuu Vaalan kunnan alueella Oulujokivarren rantaosayleiskaavan alueelle (Kuva 8-6). Oulujokivarren rantaosayleiskaava on hyväksytty 18.10.2007, ja lainvoiman sen on saanut 1.3.2016. Rantaosayleiskaavassa voimajohtoreitille sijoittuvat alueet on pääasiassa merkitty kaavamerkinnällä M, joka merkitsee maa- ja metsätalousaluetta. Maa- ja metsätalousalue on tarkoitettu pääasiassa maa- ja metsätaloustalouteen. Alueelle saa rakentaa maa- ja metsätaloustalouteen tarvittavia rakennuksia ja rakennelmia. Voimajohtoreitin alueella sijoittuu myös MU- ja MY-merkintöjä. MU kuvataan maa- ja metsätaloustaloutta, jolle kohdistuu ulkoilukäyttöä ja/tai ympäristöarvoja. Merkinnällä MY kuvataan maa- ja metsätaloustaloutta, jolla on erityisiä ympäristöarvoja.



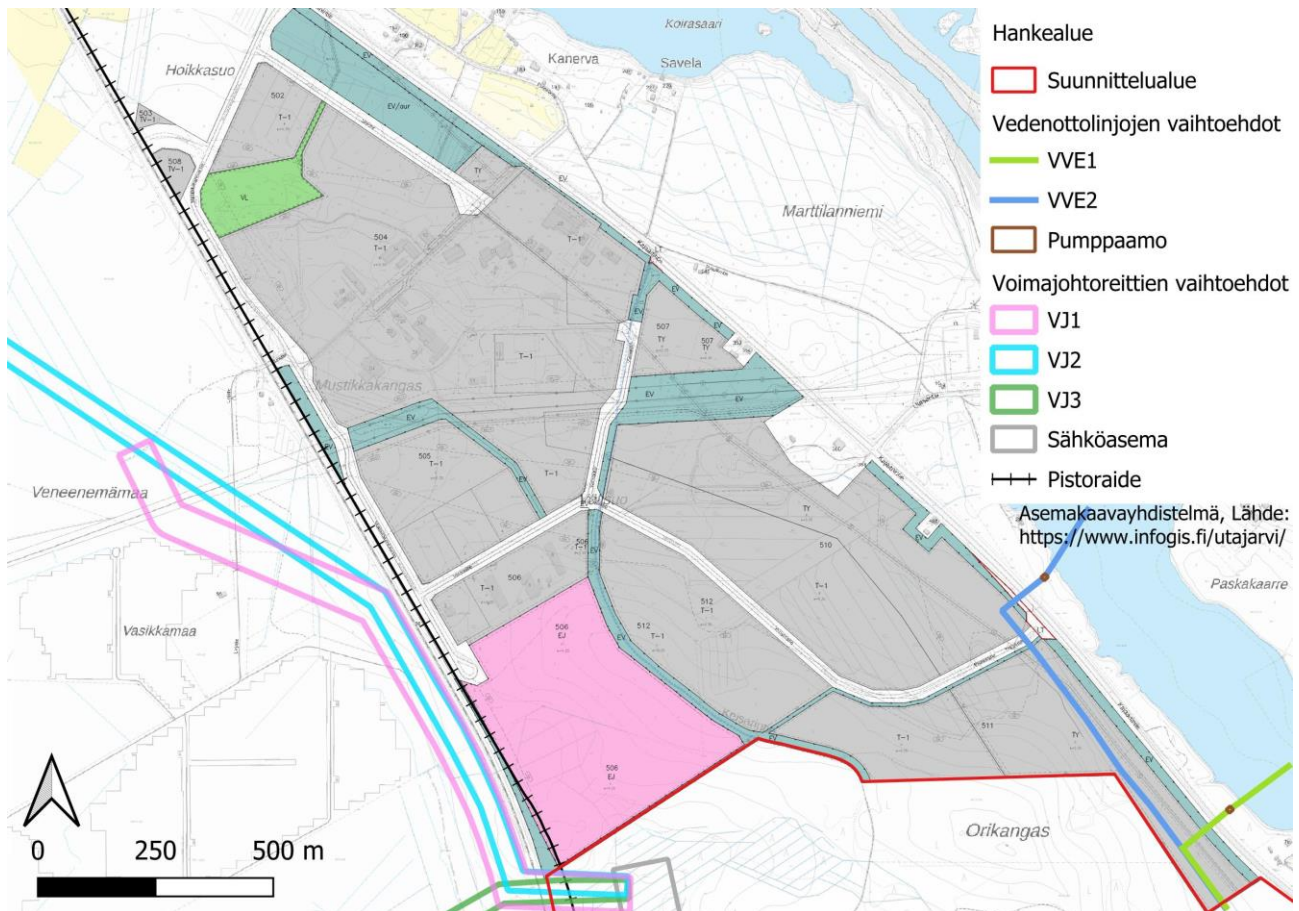
Kuva 8-5. Ote Sotkajärvi-Alakylä osayleiskaavasta voimajohtoreitin VJ2 varrella.



Kuva 8-6. Ote Oulujokivarren rantaosayleiskaavasta voimajohtoreitin VJ3 varrella.

8.1.5 Asemakaava

Vetyjalostamon suunnittelualueella ei toistaiseksi ole voimassa olevaa asemakaavaa. Suunnittelualueen pohjoispuolella sijaitsee vuonna 2024 hyväksytty Mustikkakankaan asemakaava-alue. Pohjoiseen suuntaavat voimajohtoreitit sijoittuvat lyhyen matkaa välittömästi asemakaava-alueen läheisyyteen. Pohjoisen voimajohtoreitti VJ2 päättyy lähelle Pyhänselän asemakaava-alueetta. Ote Mustikkakankaan asemakaava-alueesta vetyjalostamon lähistöllä on esitetty kuvassa (Kuva 8-7).

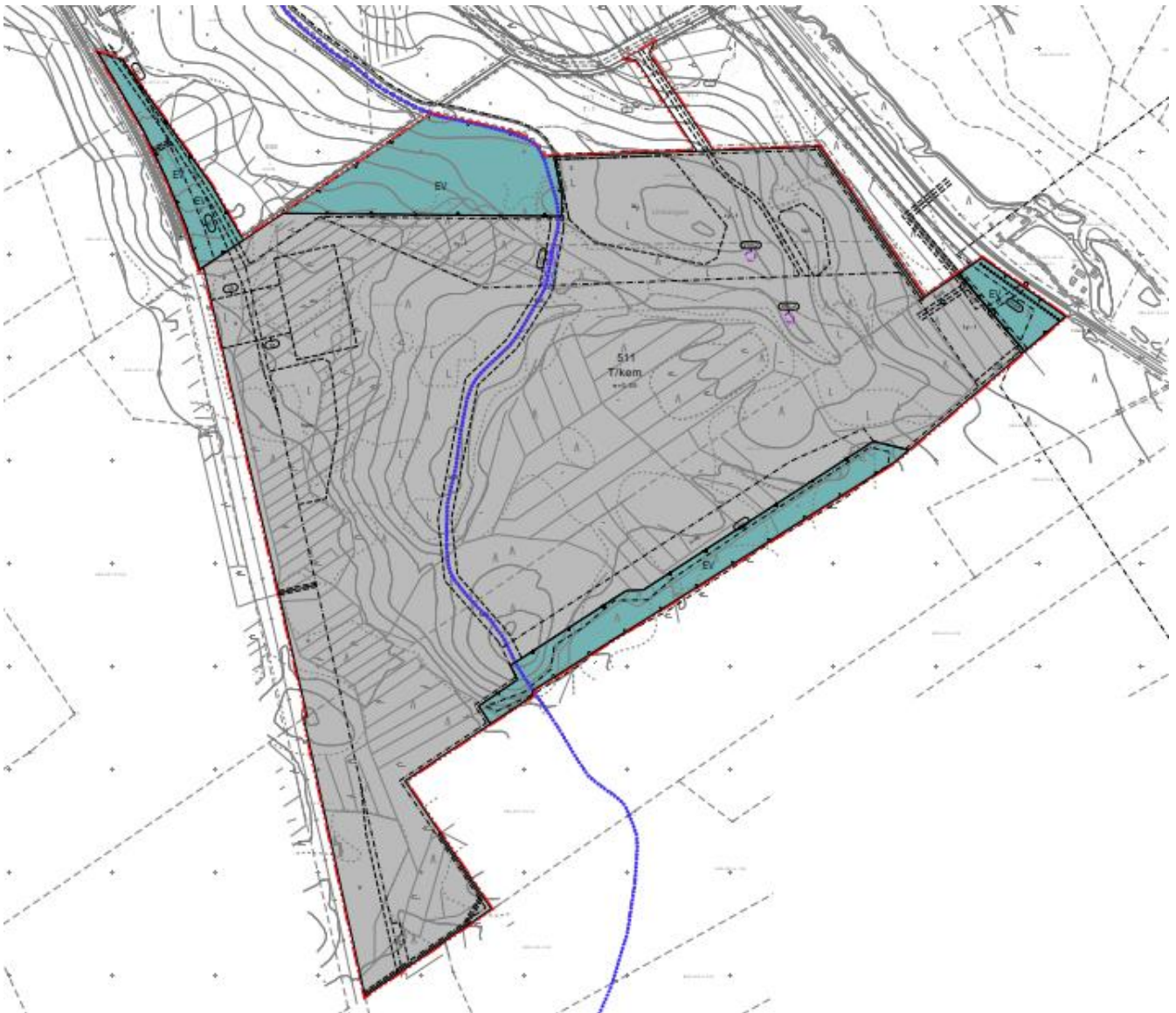


Kuva 8-7. Ote Mustikkakankaan asemakaavayhdistelmäkartasta vetyjalostamon suunnittelualueen läheisyydessä. Asemakaavayhdistelmään on yhdistetty myös Mustikkakankaan kahden asemakaavan muutoksen alueet.

Vetyjalostamo alueelle laaditaan parhaillaan Mustikkakankaan asemakaavan laajennusta suurteollisuutta varten (Mustikkakangas 3). Kaava mahdollistaisi hankkeen mukaisen toiminnan ja laajentaa nykyistä Mustikkakankaan asemakaava-alueita. Asemakaavaluonnoksen aineisto on nähtävillä valmisteluvaiheen kuulemistusta varten 15.1.2026– 16.2.2026 Utajärven kunnanhallituksen päätöksellä. Kaava on tarkoitus saada hyväksytyksi huhtikuussa 2026.

Vetyjalostamon suunnittelualueen pohjois- ja itäpuolella Kajaanintien varrella tehdään parhaillaan myös Korttelin 511 tontin 2 asemakaavamuutosta (Mustikkakankaan polttoainejakelualue). Hankkeen suunniteltu vedenottolinja tulee osittain sijoittumaan tälle asemakaavan muutoksen alueelle.

Molemmat Mustikkakankaan asemakaavamuutokset on kuulutettu nähtäville 15.1.2026. Otteet asemakaavamuutosehdotuksista on esitetty kuvissa (Kuva 8-8 ja Kuva 8-9).



Kuva 8-8. Mustikkakankaan asemakaavan muutos ja laajennus suurteollisuutta varten, asemakaavaluonnos.

Mustikkakangas 3 kaavaluonnoksessa vetyjalostamon alue on varustettu merkinnällä T/kem, teollisuus- ja varastorakennusten korttelialue, jolle saa sijoittaa merkittävän vaarallisia kemikaaleja valmistavan tai varastoivan laitoksen. Kaavaluonnoksen määräysten mukaan korttelialueelle saa sijoittaa teollisuustoimintaa, jota koskee EU-direktiivi vaarallisten aineiden aiheuttamien suuronnettomuuksien torjunnasta. Tarkemman suunnittelun yhteydessä tulee ottaa huomioon toiminnan vaatimat suojaetäisyydet. Vaarallisen kemikaalin laajamittaista teollista käsittelyä ja varastointia saa harjoittaa vain Turvallisuus- ja kemikaaliviraston luvalla.

Rakentamisen sijoittelussa tulee huomioida tarvittavat alueen sisäiset suojaetäisyydet kemikaalivarastojen ja prosessitilojen kesken ja näihin liittymättömiin toimintoihin, kuten toimistotiloihin ja parkkipaikkoihin.

Kaavaluonnoksessa T/kem-alueella on mm. kiinteiden muinaisjäännösten merkinnät (sm – 1 ja sm – 2), valtakunnallisesti merkittävä kulttuurihistoriallinen tielinja (palloilla merkitty linjaus), ohjeellinen tontin rakennus-alaa rajaava alueen osa, jolla sijaitsee kulttuurihistoriallinen Keisarintien tielinjaus (katkoviivalla rajattu alue merkinnällä "kult"), ohjeellinen maa-ainesten läjitykseen tarkoitettu alueen osa (katkoviivalla rajattu alue merkinnällä "läji"), rakennusalan osa, jolla tapahtuva kemikaalien valmistus, käsittely ja varastointi ei saa

aiheuttaa suuronnettomuusvaaraa (pistekatkoviivalla rajattu alue merkinnällä "ty-12), hulevesien hallintaan tarkoitettuja alueita (katkoviiva ja "hule") sekä sähkönsiirrolle ja kytkinlaitokselle tai sähköasemalle varatut alueet.

Keisanritien tielinjauksen kohdalle varatulla kult-alueella rakennuspaikan rakennukset ja rakennuskohteet suositellaan sijoittamaan alueen ulkopuolelle. Alueelle saa sijoittaa Keisarintien tielinjauksen ylittäviä putkisiltoja sekä teollisuusalueen käytön ja toiminnan kannalta tarpeellista teollisuuspihaa tai ajoyhteyksiä. Ajoyhteydet suositellaan sijoittamaan siten, että ne noudattavat Keisarintien tielinjausta tai risteävät sen kanssa mahdollisimman kohtisuoraan.

Muinaismuistokohdetta koskevan kaavamääräysten mukaan muinaismuistolain 13 §:n mukaisesti käytyjen neuvottelujen perusteella kohde voidaan poistaa kaavan toteuttamiseksi sen jälkeen, kun kohde on arkeologisesti riittävästi tutkittu. Tutkimukset edellyttävät muinaismuistolain 10 §:n edellyttämää tutkimuslupaa Museovirastolta.

T/Kem alueen pohjoispuolella ja etelä-/kaakkoispuolella sekä itäpuolella on suojaviheraluetta (EV). T/kem-alueen itäpuolella EV-alueelle on merkitty ulkoilureitti. Luoteispuolisella suojaviheralueella on mahdollinen luokan D raja-arvon ylittävä värinä alue (vär-merkinnällä varustettu pistekatkoviiva). Rakennusten värähtelysuunnittelulla tulee varmistaa, että rakenteiden resonanssi-ilmiö voidaan luotettavasti välttää. Eteläpuolisella suojaviheralueella on merkitty luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeä alue, viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikka, jonka hävittäminen ja heikentäminen on luonnonsuojelulain 78 §:n 2. momentin mukaisesti kielletty. Vedenkorkeus ja muut ympäristöolosuhteet tulee säilyttää viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikalle soveliaana.



Kuva 8-9. Mustikkakankaan asemakaavan muutos korttelin 511 tontilla 2.

Korttelin 511 tontin 2 asemakaavamuutoksen luonnoksessa vetyjalostamon suunnittelualueen koillispuolelle on merkitty Ympäristöhäiriötä aiheuttamattomien teollisuusrakennusten korttelialue (TY-1). Alueelle saa

sijoittaa myös polttoaineen jakeluaseman ja toimintaan liittyviä liiketiloja. Alueelle ei saa sijoittaa päivittäistavarakaupan myymälätiloja. Alueelle ei saa sijoittaa suoraan maantielle näkyvää avovarastointia TY-1 alue. TY-1 alueen itäpuolella on suojaviheralue, jonka itäreunalle on merkitty ohjeellinen ulkoilureitti.

8.2 Vaikutusten muodostuminen

Vaikutukset maankäyttöön muodostuvat hankkeen suunnitelmien soveltumisesta olemassa oleviin maa-kunta-, yleis- ja asemakaavoihin. Hankkeen suunnitelmia tarkastellaan verrattuna olemassa oleviin sekä vi-reillä oleviin kaavoihin. Hankkeen liityntöjen (pistoraide, voimajohto ja vedenottolinja) rakentaminen voi rajoit-taa maankäyttöä paikallisesti liityntöjen sijoittumisalueella.

Muinaismuistolain §13 mukaisessa neuvottelussa Utajärven kunnan edustaja linjasi, ettei kunnalla ole maan-käytön kannalta enää tarvetta Keisarintien linjauksen säilyttämiseen kartalla suunnittelualueen kohdalla. Kei-sarintien linjausta pitkin kulkenut ulkoilureitti on jo aiemmin siirretty kulkemaan toisaalle pohjoisempaan sijait-sevan Mustikkakankaan teollisuusalueen ja hankkeen suunnittelualueen ohi.

8.3 Vaikutusten arviointimenetelmät

Vaikutusten arvioinnissa tarkastellaan hankkeen suhdetta ja vaikutuksia hankealueen ja sen ympäristön ole-massa olevaan ja suunniteltuun maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen, valtakunnallisten alueidenkäyttö-tavoitteisiin, sekä hankealueen ja sen ympäristön maankäytölle voimassa ja vireillä olevissa kaavoissa ase-tettuihin tavoitteisiin.

Vaikutusten arvioinnissa kiinnitetään erityistä huomiota hankkeen yhteensovittamiseen ja -sovitettavuuteen voimassa ja vireillä olevissa kaavoissa osoitettujen tai muuten tiedossa olevien, helposti häiriintyvien kohtei-den, erityisarvojen ja alueiden kanssa.

Hankkeen maankäytönsuunnittelulliset ja yhdyskuntarakenteelliset vaikutukset selvitetään ja arvioidaan asi-antuntijatyönä. Maankäytönsuunnittelullisten ja yhdyskuntarakenteellisten vaikutusten arvioinnin lähtötietoina käytetään eri kaavatasoilla voimassa ja vireillä olevien kaavojen kaava-aineistoja, sekä eri lähteistä saata-villa olevaa paikkatieto- ja kartta-aineistoja.

Vetyjalostamon ja aurinkovoimapuiston alueelle laadittavan asemakaavan keskeiset vaikutukset arvioidaan ja kuvataan normaalin suunnittelukäytännön mukaisesti kaavan laatijan toimesta kaavaselostuksessa.

9. Maisema ja kulttuuriympäristö sekä arkeologinen kulttuuriperintö

9.1 Nykytila

9.1.1 Maisema

Vetyjalostamon suunnittelualue sijoittuu Utajärven kuntaan Mustikkakankaan teollisuusalueen eteläpuolelle. Vaihtoehtoiset voimajohtoreitit suuntautuvat vetyjalostamon suunnittelualueelta luoteeseen (VJ1 ja VJ2) ja etelään (VJ3). Lähes koko kunta, mukaan lukien vetyjalostamon alue ja voimajohtoreitit, kuuluvat valtakunnallisessa maisemamaakuntajaossa Pohjois-Pohjanmaan nevalakeuden seutuun. Nevalakeuden seutu on maastoltaan pääasiassa tasaista, mutta korkeusvaihtelut lisääntyvät itärajaa kohti. Alueella on laajoja vetisiä aapasoita, jotka kattavat reilusti yli puolet alueen pinta-alasta. Suoalueiden lomassa pilkistää kivikkoisia, metsäisiä moreenimaita (Kuva 9-1). Alueella on jonkin verran jokia ja järviä. Peltoa on vähän ja se keskittyy jokivarsille, joiden tulvaniityt ovat olleet aikanaan tärkeitä karjanrehun tuotannossa. Haja-asutus ja pienet kylät ja taajamat ovat keskittyneet lähinnä vesistöjen varsille. (Ympäristöministeriö 1993, Pohjois-Pohjanmaan liitto 2016a).



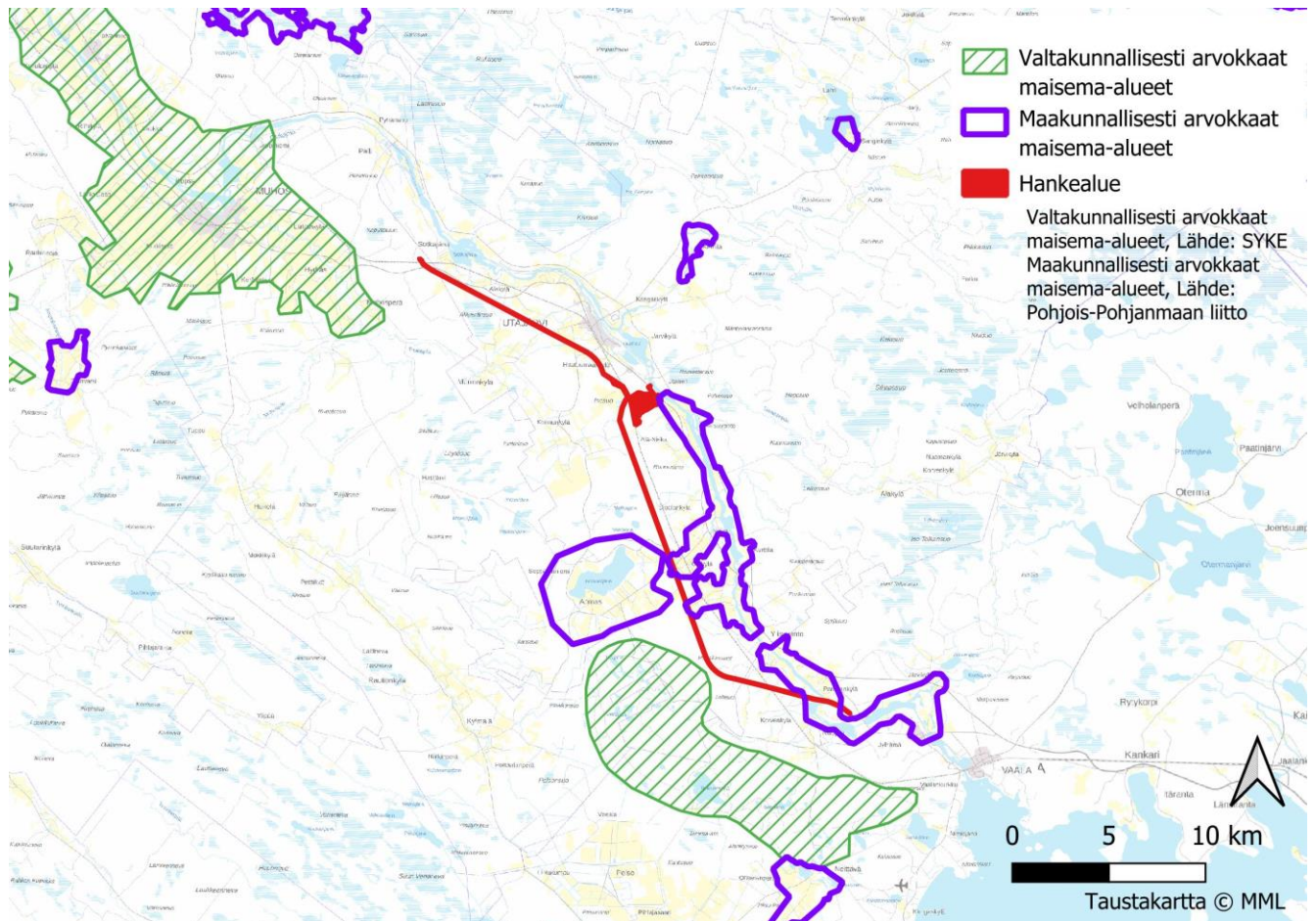
Kuva 9-1. Näkymä Kajaanintien suunnalta länteen vetyjalostamon alueelle.

9.1.1.1 Vetyjalostamon ympäristö

Vetyjalostamon suunnittelualueen lähimaisemaa määrittävät ojitetut suot, talousmetsä ja hakkuuaukeat (Kuva 9-1). Hankealueesta itään Kajaanintien toisella puolella on vähäistä asutusta. Hankealue rajautuu itäisestä nurkastaan maakunnallisesti arvokkaaseen Oulujokivarren ja Lähtevänojavarren kulttuurimaisemaan. Oulujokivarsi on hyvin vanhaa viljelysseutua, jolla sijaitsee harvakseltaan kivikautisia asuinpaikkoja. Nykymuotoonsa maisema on muotoutunut voimalaitosten rakentamisen seurauksena. Lähtevänojan varrella sijaitsee peltoalueita ja ojan varrella sijaitsevilla pihapiireissä on paljon kulttuurihistoriallisesti arvokasta rakennuskantaa. (Mäkinen, K. 2015). Muita maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita ovat Ahmasjärven kulttuurimaisema 6 kilometriä hankealueelta etelään sekä Kemilän kulttuurimaisema 6 kilometriä hankealueelta pohjoiseen. Lähimmät valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ovat Rokuanvaara, joka sijaitsee 11 kilometriä hankealueelta etelään, sekä Oulujokilaakson kulttuurimaisema, joka sijaitsee reilun 13 kilometrin päässä hankealueelta luoteeseen.

9.1.1.2 Voimajohtojen ympäristö

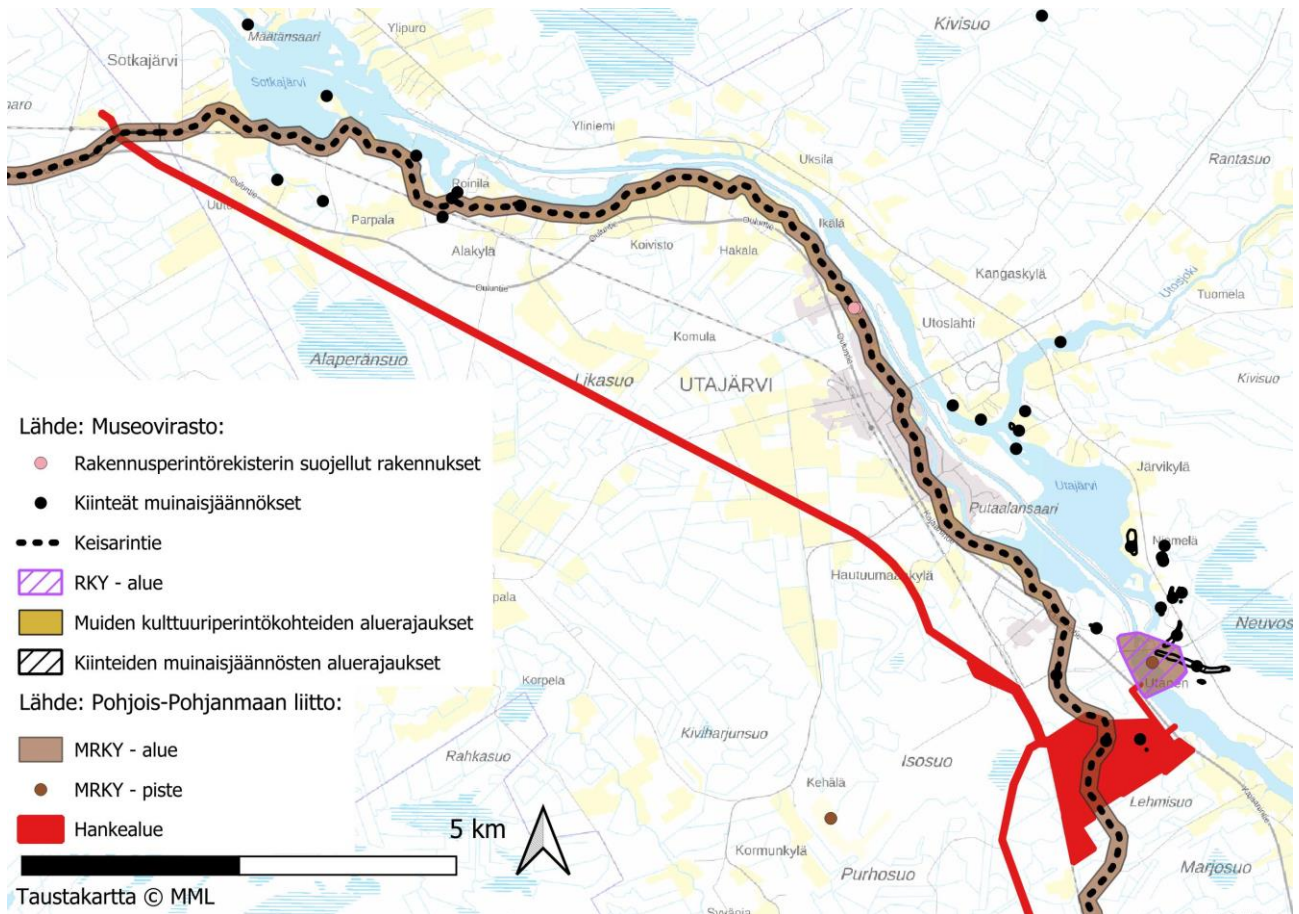
Voimajohtoreitti VJ1 sijoittuu Isosuon aurinkovoimalan sekä junaradan ja teollisuusalueen väliin. Pyhäselkä-Nuojua-voimajohto, jonka reitille VJ2 ja VJ3 sijoittuvat, sijoittuu pääosin sulkeutuneelle metsävyöhykkeelle, mutta paikoitellen reitillä on myös viljelysmaata (Fingrid 2018). Voimajohtoreittien VJ1 ja VJ2 välittömässä läheisyydessä ei sijaitse valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita. Näitä voimajohtoreittejä lähin arvokas maisema-alue on Oulujokivarren ja Lähtevänojavarren kulttuurimaisema (noin 1400 metriä), joka jää vetyjalostamon itäpuolelle. Voimajohtoreitti VJ3 leikkaa Oulujokivarren ja Lähtevänojavarren kulttuurimaiseman länsireunaa noin kuuden kilometrin päässä suunnittelualueesta kohdassa, jossa kyseisen kulttuurimaiseman ja Ahmasjärven kulttuurimaiseman väliin jää noin puolen kilometrin rako. Voimajohtoreitti VJ3 sijoittuu lähimmillään noin 350 metrin etäisyydelle valtakunnallisesti arvokkaasta Rokuanvaaran maisema-alueesta reitin keskivaiheilla voimajohtoon kaarrekohdassa. Hankealueelta 13 kilometriä etelä-kaakkoon sijaitsee Oulujoen kulttuurimaisema ja voimalaitokset (Muhonen & Savolainen 2013), jonka kohdalla voimajohtoreitti VJ3 ylittää Oulujoen. Hankealueen lähiympäristön arvokkaat maisema-alueet on esitetty kuvassa (Kuva 9-2).



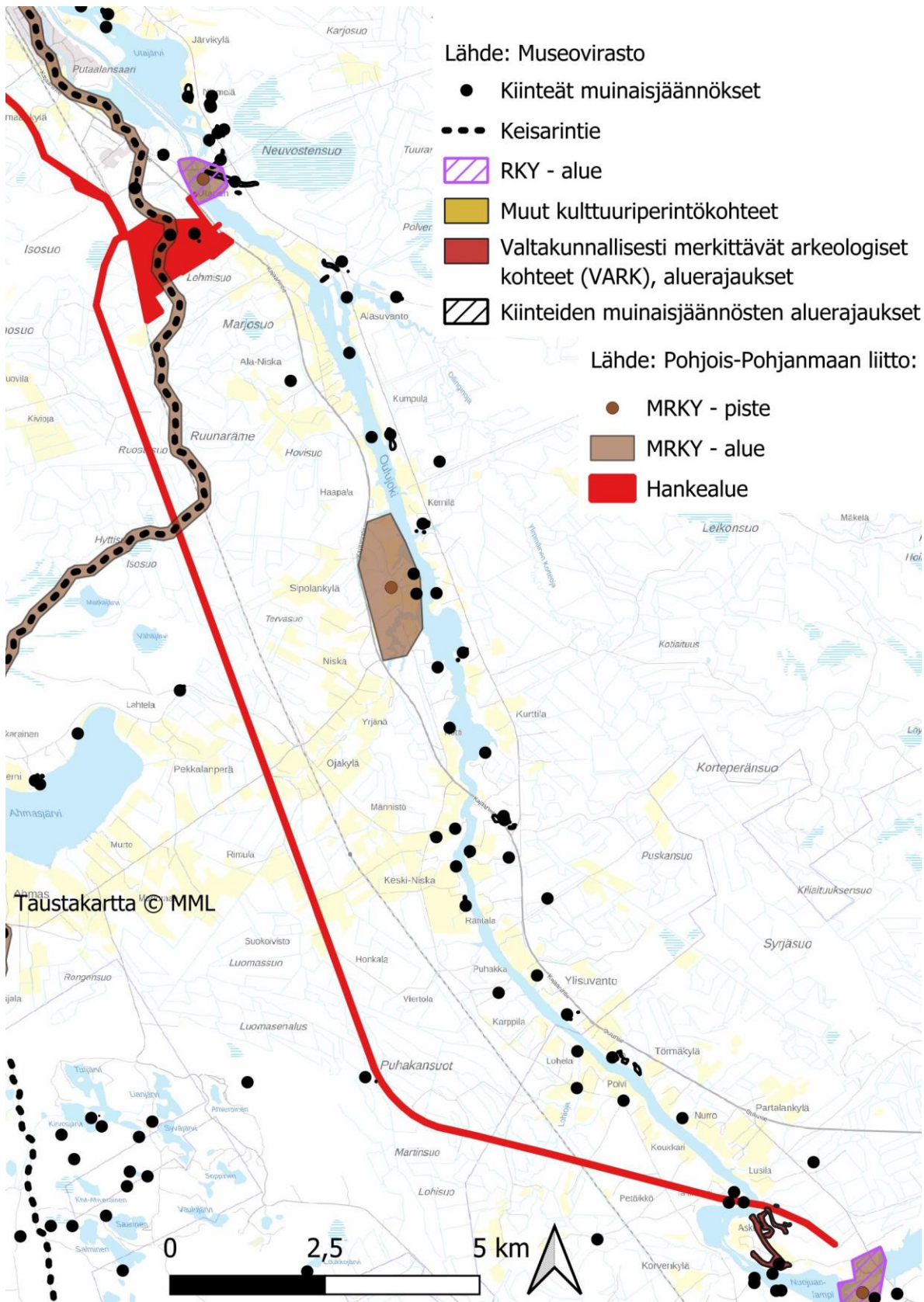
Kuva 9-2. Valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet hankealueen läheisyydessä.

9.1.2 Rakennettu kulttuuriympäristö

Museoviraston (2025a) mukaan kulttuuriympäristöksi kutsutaan erilaisista ja eri-ikäisistä maisemista, rakennetusta ympäristöstä ja arkeologisesta perinnöstä muodostuvaa kokonaisuutta. Museoviraston laatima inventointi Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY 2009) käsittää valtakunnallisesti arvokkaan rakennetun kulttuuriympäristön alueet ja kohteet. Kulttuuriympäristön kohteet ja alueet on esitetty kuvissa (Kuva 9-3 ja Kuva 9-4).



Kuva 9-3. Hankealuetta lähimmät suojellut alueet ja kulttuuriperintökohteet vetyjalostamon suunnittelualueella sekä VJ1:n ja VJ2:n alueilla.



Kuva 9-4. Hankealuetta lähimmät suojellut alueet ja kulttuuriperintökohteet VJ3:n alueella.

9.1.2.1 Vetyjalostamon ympäristö

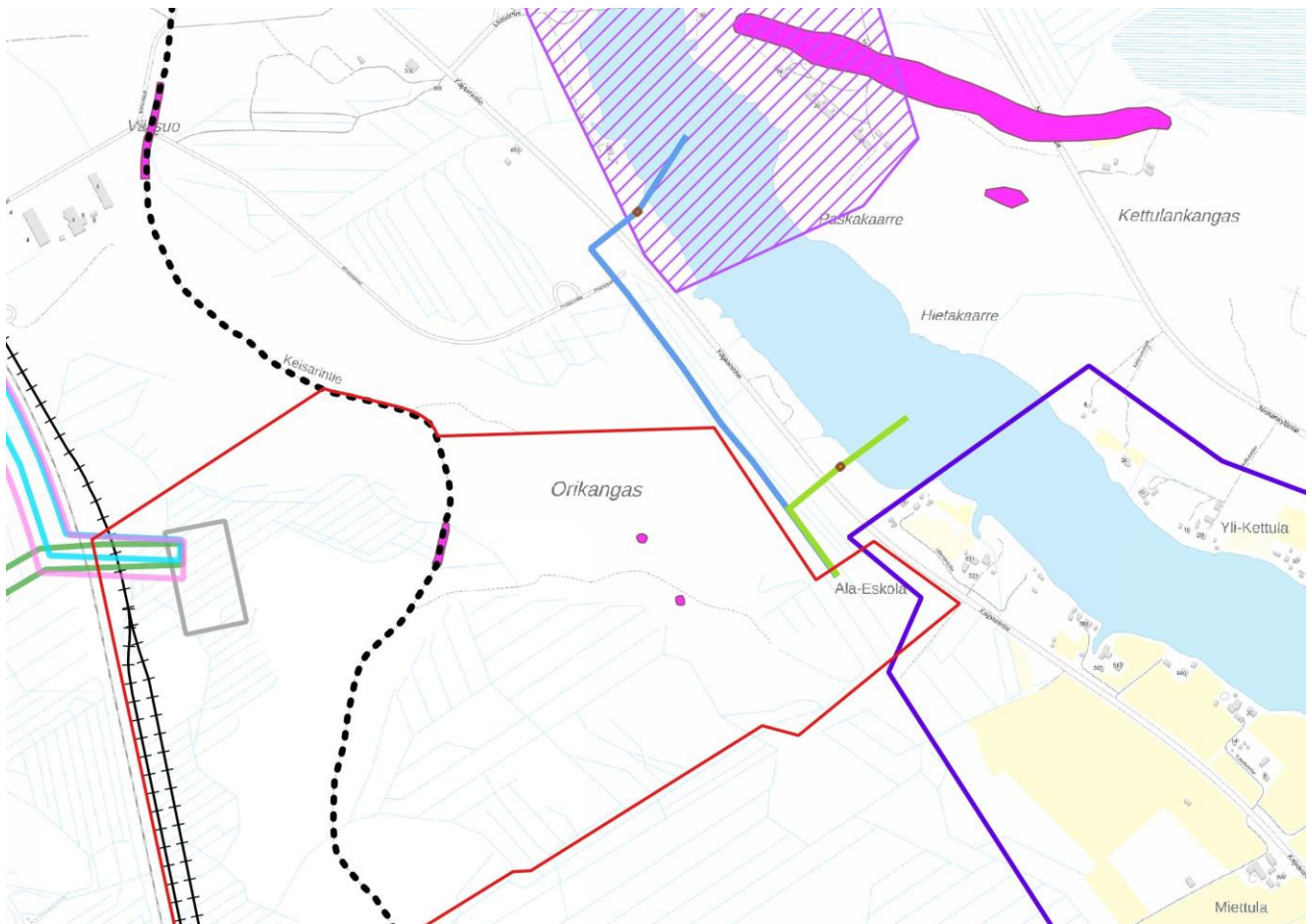
Hankealueen halkaiseva Keisarintie on Valtakunnallisesti merkittävä RKY 2009 -kohde. Keisarintie on 1600-luvulla rakennettu historiallinen tieyhteys Oulun ja Kajaanin linnojen välillä, joka kuvastaa varhaista liikenneverkon kehitystä Pohjois-Suomessa. Tie sijoittuu harju- ja metsämaisemaan kiertäen laajoja suoalueita ja yhdistäen vesireittejä maareitteihin. Se toimi tärkeänä postitienä ja ainoana maantienä alueella 1600–1800-luvuilla. (Museovirasto 2009). Suunnittelualueen kohdalla Keisarintie erottuu maastossa noin 7 metriä leveänä penkereenä, joka toimii nykyisin metsäkoneiden ajourana sekä ulkoilureittinä (Hiltunen & Södö 2024).

Toinen hankealueen lähellä sijaitseva RKY 2009 -kohde on Utasen voimalaitos ja asuntoalue n. 500 metriä hankealueen pohjoispuolella. Alue kuuluu Oulujoen ja Sotkamon reitin voimalaitoksien kulttuuriympäristökonaisuuteen. (Museovirasto 2009). Vedenottolinja VVE2:n pumppaamo sijoittuu Utasen voimalaitoksen RKY-alueelle (Kuva 9-5). Lähin suojeltu rakennus (kirkkolaki) on Utajärven kirkko 5 kilometriä hankealueelta pohjoiseen. Maakunnallisesti arvokkaita rakennetun kulttuuriympäristön kohteita sijaitsee yli kahden kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Näistä lähin on Kirkonkylän hautausmaat n. 2,4 kilometrin etäisyydellä pohjoisessa. (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2016b.)

9.1.2.2 Voimajohtoreittien ympäristö

Voimajohtoreittien VJ1 ja VJ2 välittömässä läheisyydessä ei sijaitse muita valtakunnallisesti arvokkaita rakennetun kulttuuriympäristön kohteita kuin edellä hankealueen yhteydessä mainitut. Voimajohdon VJ2 lähellä on Utasen Kirkonkylän hautausmaat, joka maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö.

Voimajohtoreitin VJ3 päätepisteen, Nuojuan sähköaseman vieressä sijaitsee valtakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön kohde Nuojuan voimalaitos, joka kuuluu Oulujoen ja Sotkamon reitin voimalaitoksien kulttuuriympäristökonaisuuteen (Museovirasto 2009). Maakunnallisesti arvokkaita rakennettuja kulttuuriympäristöjä voimajohdon VJ3 läheisyydessä ovat Ahmaksen rautatieasema, Ahmaksen koulu, Korhola, Iso-Askola, Askonen, Nuojuan voimalaitos sekä Nokkalan asuntoalue. (Fingrid 2018.)



Kuva 9-5. Vetyjalostamon suunnittelualueella sijaitsevat kiinteät muinaisjäännökset, Keisarintien linjaus, maakunnallisesti arvokkaan maisema-alueen raja suunnittelualueen itäreunalla sekä Utasen voimalaitoksen RKY-alueen raja vedenottolinjan VVE2 suhteen.

9.1.3 Arkeologinen kulttuuriperintö ja muinaisjäännökset

9.1.3.1 Vetyjalostamon ympäristö

Hankealueelle sijoittuu kaksi kiinteää muinaisjäännöstä, Orikangas 2 (1000023677) ja Keisarintie Orikangas (1000046436). (Kuva 9-5) Kuva 9-5). Kohteet on inventoitu arkeologisella tarkkuusinventoinnilla Mustikkakan-kaan asemakaava-alueen laajennuksen yhteydessä. Inventoinnin jälkeen aiemmin muinaisjäännökseksi merkitty, suunnittelualueen pohjoisreunalla sijaitseva kohde Orikangas 1 (1000023676), on muutettu löytöpaikaksi.

Keisarintie Orikangas sijoittuu Keisarintien linjaukselle pitkänomaisena aluerajauksena. Vuoden 2024 tarkkuusinventoinnissa pyrittiin löytämään merkkejä säilyneistä tiehen liittyvistä rakenteista, joista oli tehty havaintoja vuoden 2006 tieninventoinnissa. Muinaisjäännösalueelle kaivettiin kaksi koeojaa, joista eteläisemmästä löydettiin merkkejä vanhasta tienpinnasta sekä mahdollisesti paikalla sijainneesta ojasillasta. Pohjoisemmasta koeojasta havaittiin vanha tienpinta, mutta ei merkkejä sillasta. Muualla muinaisjäännösalueella tehdyissä kairauksissa ei saatu lisähavaintoja sillan rakenteista. (Hiltunen & Södö 2024).

Orikangas 2 sijaitsee moreeniharjanteella, jossa on havaittu useita kuoppia. Vuoden 2013 inventoinnissa osa kuopista tulkittiin mahdollisiksi pyyntikuopiksi, mutta vuoden 2024 tarkkuusinventoinnissa vain kaksi kuoppaa todettiin iäkkäiksi (merkitty kuvaan). Muut kuopat liittyvät todennäköisesti nuorempaan maankäyttöön tai ovat luonnonmuodostumia. (Hiltunen & Södö 2024).

9.1.3.2 Voimajohtoreittien ympäristö

Pyhänselkä-Nuojua-voimajohdon lähiympäristöön on tehty arkeologinen inventointi Fingridin 400 + 110 kV voimajohtohankkeen yhteydessä lokakuussa 2017 (Fingrid 2018). Alle 100 metrin etäisyydellä suunnitelluista voimajohtoreiteistä VJ1 ja VJ2 ei ole arkeologisen kulttuuriperinnön kohteita tai muinaisjäännöksiä (Museovirasto 2025).

Voimajohtoreitin VJ3 läheisyyteen sijoittuu neljä arkeologisen kulttuuriperinnön kohdetta: kolme muinaisjäännöstä ja yksi muinaisjäännösryhmä.

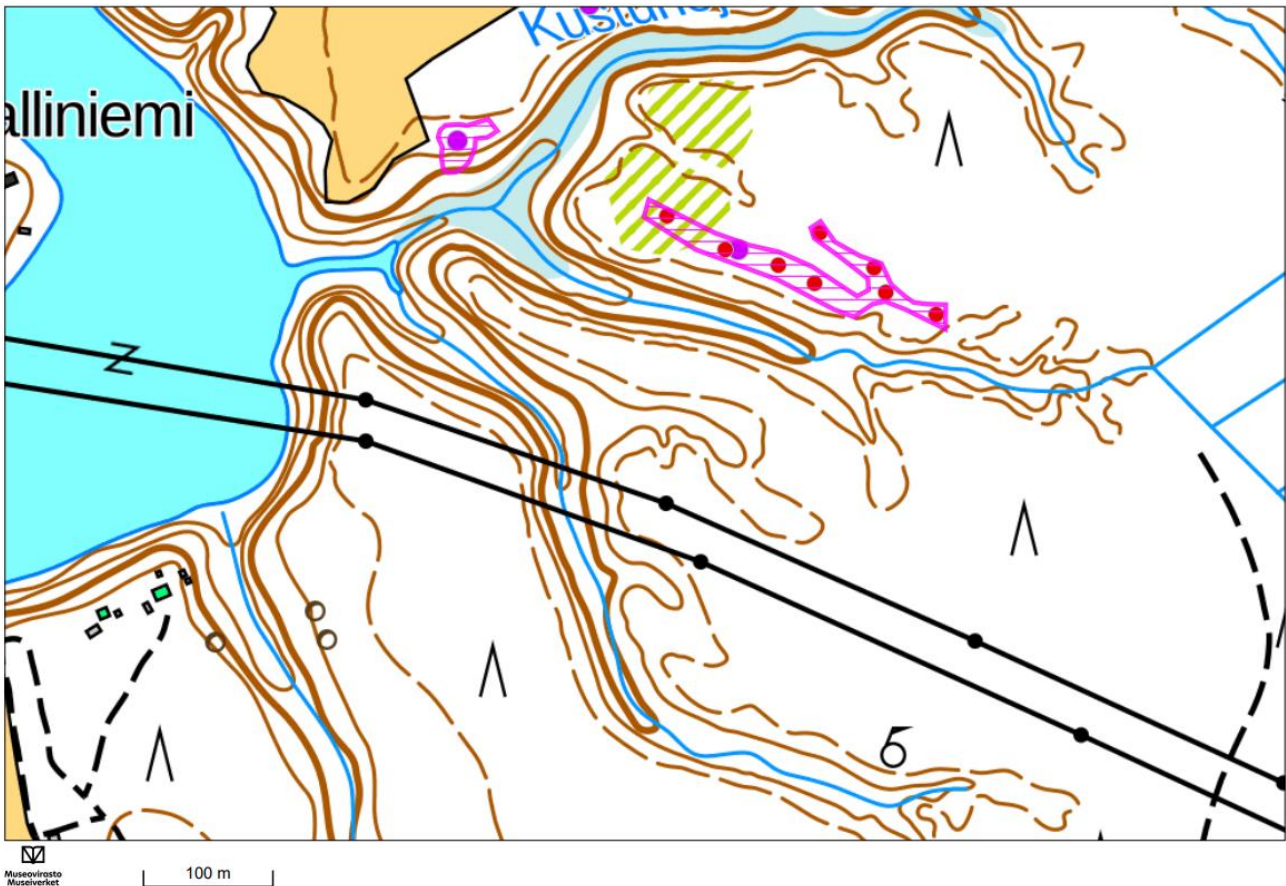
Rimminsilta (1000020488) on kiinteä muinaisjäännös, joka sijoittuu Rokuanvaaran koillispuolelle voimajohdon kaarteeseen läheisyyteen. Paikalla on noin 10 kuopan ryhmä. Kuopat ovat mahdollisesti pyyntikuoppia, mutta aluetta ei ole tarkastettu arkeologisesti. Rimminsilta jää voimajohtoreitiltä VJ3 katsottuna olemassa olevan voimajohdon länsipuolelle. (Museovirasto 2018a).

Talliniemi 2 (1000031793) on kiinteä muinaisjäännös, joka sijoittuu Oulujokeen työntyvälle Talliniemelle joen länsipuolella. Kohteeseen kuuluu kaksi noin puoli metriä syvää ja pari metriä leveää kuoppaa, joiden tarkkaa käyttötarkoitusta ei tunneta. Kuopat liittyvät mahdollisesti laajempaan Askolankankaan kuoppajäännöskohteeseen joen toisella puolella. Kuopat sijoittuvat olemassa olevan voimajohdon alle. (Museovirasto 2018b).

Perttula (1000031288) on kiinteä muinaisjäännös ja löytöpaikka, joka sijoittuu Talliniemen kärkeen. Kohde on tunnistettu keskiaikaiseksi hiilimiiluksi, jonka vieressä on muinaispelto. Alueelta on tehty kaksi kiviesinelöytöä. Kohde on parikymmentä olemassa olevan voimajohdon pohjoispuolella. (Museovirasto 2023).

Askolankangas (muinaisjäännöstunnus 785010025, VARK-tunnus 101194) on valtakunnallisesti arvokkaaksi valittu muinaisjäännösryhmä, joka koostuu kivikautisesta asuinpaikasta ja 226 erilaisesta matalasta, halkaisijaltaan n. 3–4 metrisestä kuopasta, joista suurinta osaa pidetään pyyntikuoppina. Kohde sijaitsee Kantturiemmen pohjoispuolella Oulujoen itärannalla. Asuinpaikka ja joitakin kuoppia sijoittuu olemassa olevan voimajohdon alle, muut kuopat sijoittuvat pääasiassa olemassa olevan voimajohdon eteläpuolelle. (Museovirasto 2021a).

Askolankankaan pohjoispuolelta on myöhemmin vuonna 2021 tehty Lidarhavainto muodostelmasta, joka vaikuttaa pyyntikuoppaketjulta (Kustunoja 1, 1000041858). Lähimmät kuopat sijoittuvat kuitenkin vähintään 120 metrin päähän suunnitellun johtoalueen laajennuksen reunasta (Kuva 9-6). (Museovirasto 2021b).



Kuva 9-6. Vuonna 2021 lidar-havaitut mahdolliset muinaisjäännöskohteet VJ3:n läheisyydessä. (Museovirasto)

9.2 Vaikutusten muodostuminen

9.2.1 Vetyjalostamon vaikutukset

Maisemavaikutus koostuu muutoksista maiseman rakenteessa, luonteessa ja laadussa. Visuaaliset vaikutukset ovat yksi merkittävä maisemavaikutusten osatekijä. Vetyjalostamon todennäköisesti merkittävimpiä visuaalisia vaikutuksia ovat korkeat kaasusäiliöt, tislaukskolonnit ja soihdut, jotka voivat olla noin 50 metrisiä, sekä Utasen voimalaitoksen arvokkaalle maisema-alueelle ja RKY-alueelle sijoittuvat VVE2:n vedenottorakenteet. Myös vetyjalostamon valaistus ja suunnittelu ovat olennaisia maisemavaikutusten kannalta.

Vetyjalostamon näkyvyyteen ympäristöön vaikuttaa jalostamon rakenteiden lisäksi merkittävästi jalostamoa ympäröivä maasto ja kasvusto. Esimerkiksi jalostamoa ympäröivä korkea puusto voi vähentää maisemavaikutuksia, kun taas alavat alueet kuten pellot, suot, avohakkuualueet ja vesistöt lisäävät visuaalisia vaikutuksia ja niiden etäisyyttä. Etelässä ja lännessä hankealue rajautuu talousmetsään, pohjoisessa hankealueen ja Mustikkakankaan teollisuusalueen väliin jää hakkuuaukea. Hankealueen ympäristössä maastossa ei ole suuria korkeusvaihteluja. Lännessä hankealueen ja Kajaanintien välissä on kapea kaistale puustoa.

Arkeologiset vaikutukset muodostuvat hankkeen vaikutuksista alueella sijaitseviin kiinteisiin muinaisjäännöskohteisiin ja Keisarintien linjaukseen. Hankevastaava on pitänyt Museoviraston, Oulun museo- ja tiedekeskuksen sekä Utajärven kunnan edustajien kanssa Muinaismuistolain §13 mukaisen neuvottelun. Neuvottelun tuloksena todettiin, että riittävien arkeologisten tutkimusten jälkeen kohdemerkinnät voidaan poistaa kaavan mukaisen toiminnan toteuttamiseksi suunnittelualueella.

9.2.2 Voimajohdon vaikutukset

Maisemavaikutus koostuu muutoksista maiseman rakenteessa, luonteessa ja laadussa. Voimajohtojen rakenteet erottuvat erityisesti avoimilla alueilla ja korkeilla paikoilla. Pylväiden korkeudet ovat pääosin yli 30 metriä. Vaikutukset korostuvat maisemallisesti arvokkailla alueilla sekä herkissä kohteissa, kuten asutuksen ympäristössä. Teollisessa ympäristössä voimajohtoja ei yleensä koeta yhtä häiritsevinä.

Vaikutuksia kulttuuriperintöön saattaa muodostua arvokkaissa kohteissa visuaalisten vaikutusten kautta tai maisema-alueiden erityispiirteiden muuttumisen tai häviämisen myötä. Vaikutukset muinaisjäänneksiin liittyvät rakentamisvaiheeseen ja rakentamisen mahdollisiin fyysisiin muutoksiin niin tunnetuissa kuin tuntemattomissakin muinaisjäännekohteissa.

9.3 Vaikutusten arviointimenetelmät

Vaikutuksia maisemaan ja kulttuuriympäristöön tarkastellaan asiantuntija-arviona hankkeen suunnitelmia visualisoivien havainnekuvien avulla. Maisemavaikutusten arvioinnissa huomioidaan mm. suunnitellut uudet rakennukset ja rakennelmat sekä maaston muodot. Hankkeen vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön painottuvat hankealueen välittömään lähialueeseen, alle kilometrin päähän. Hankkeen aiheuttamia muutoksia mm. maisemarakenteeseen ja -kuvaan, sekä kulttuuriympäristön ilmiösuun arvioidaan sanallisesti asiantuntija-arviona ja tarvittaessa mm. maisemasovitteiden avulla.

Kulttuuriympäristön osalta vaikutusten tarkastelualue on noin kilometri vetyjalostamon suunnittelualueesta sekä yksi kilometri voimajohtoreittien ja vedenottolinjojen keskilinjasta. Jalostamon alueella sijaitseville muinaisjäännekohteille toteutetaan arkeologiset tutkimukset, joissa kohteiden arkeologiset arvot selvitetään ja dokumentoidaan. Tämän jälkeen niiden päälle voidaan rakentaa.

10. Vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen

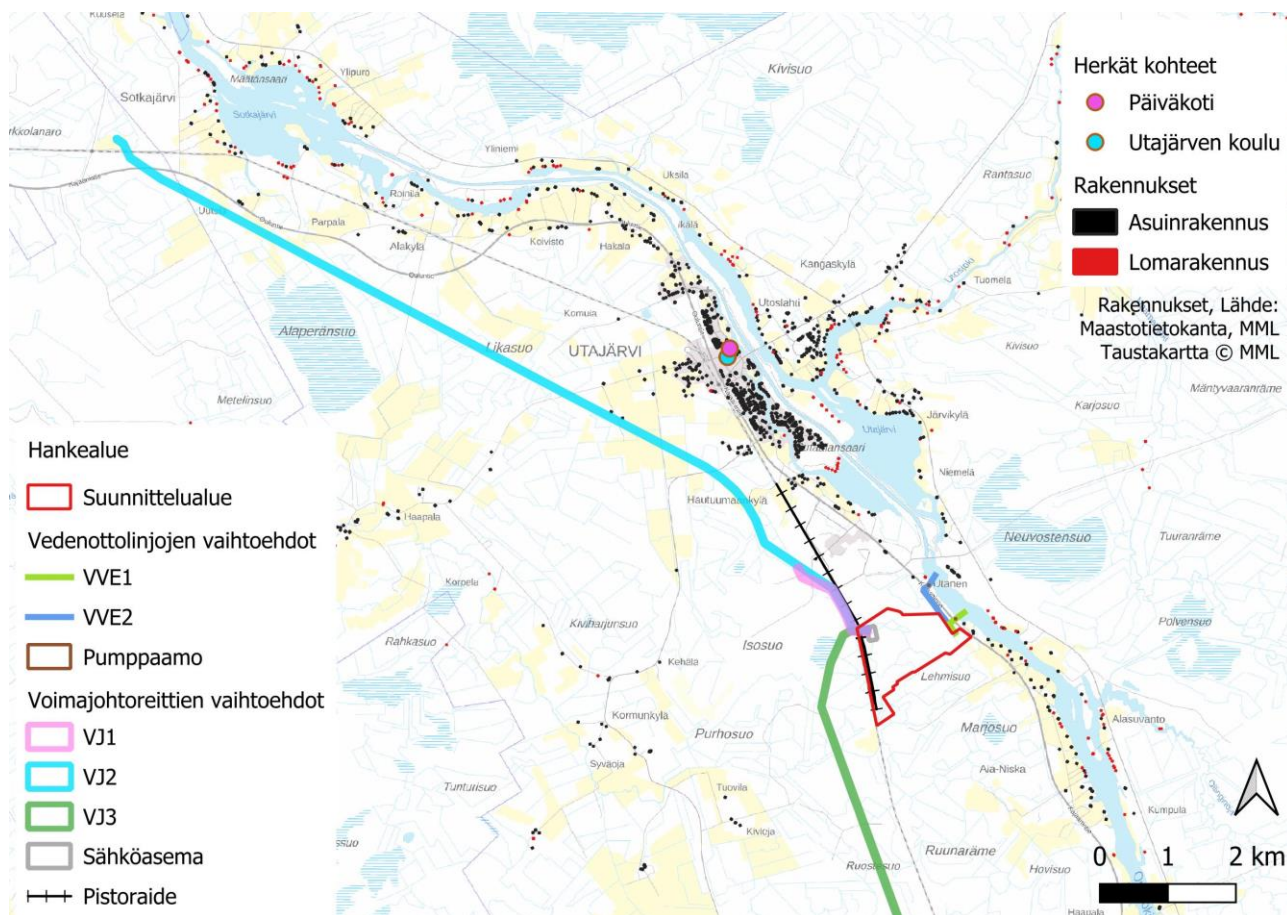
10.1 Sosiaaliset vaikutukset

10.1.1 Nykytila

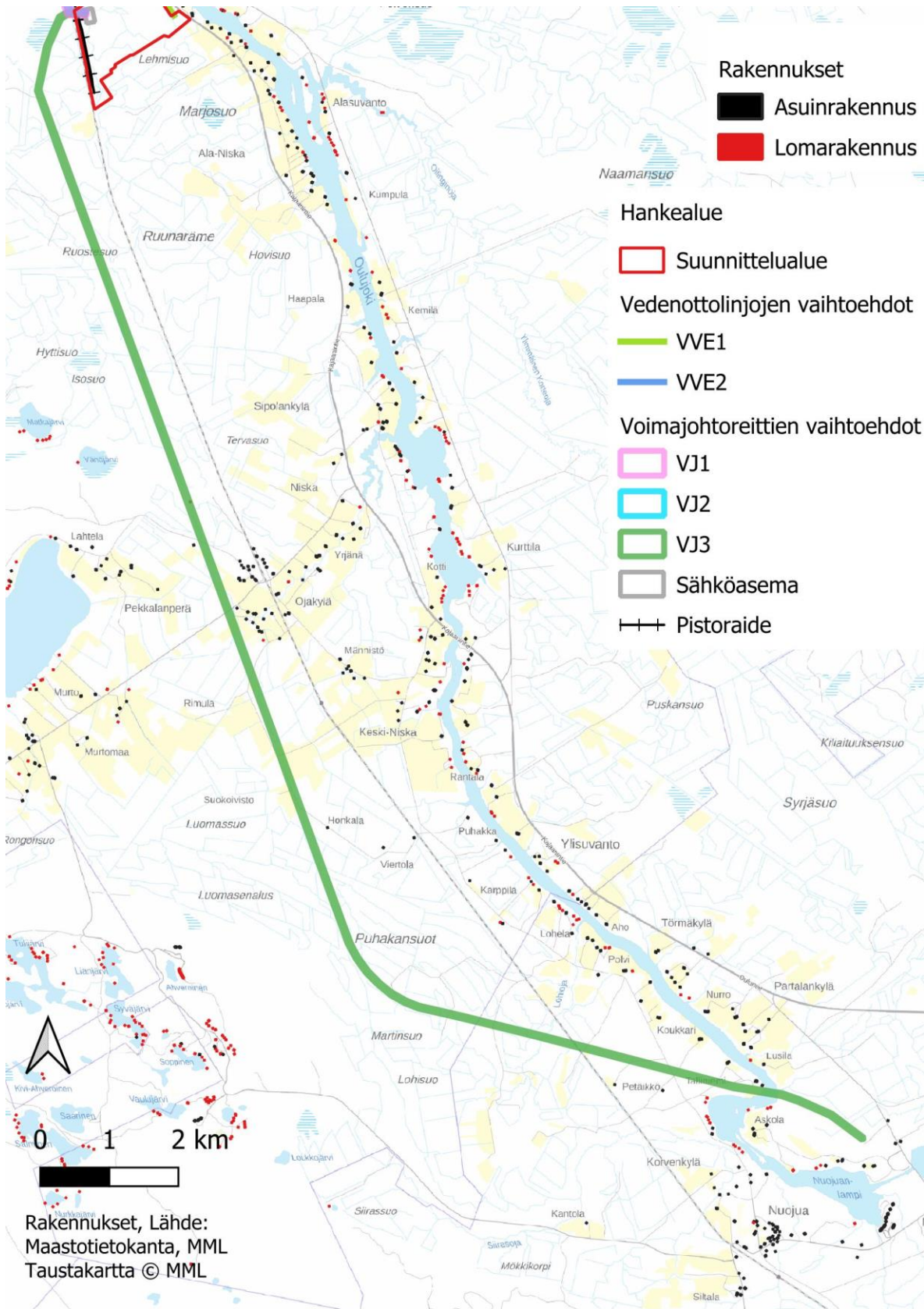
10.1.1.1 Asutus ja herkät kohteet

Vetyjalostamon suunnittelualue sijaitsee noin kolme kilometriä Utajärven kuntakeskuksesta etelään. Suunnittelualueetta ympäröivä yhdyskuntarakenne on pääosin maaseudun harvaa asutusta. Lähimpien asuin- ja lomarakennusten etäisyydet vetyjalostamon suunnittelualueesta ja voimajohdoista on kuvattu taulukkoon (Taulukko 10-1. Lähimpien loma- ja asuinrakennusten etäisyys hankealueen rajalta sekä voimajohto- ja pistoraidevaihtoehtojen keskilinjasta. (Taulukko 10-1). Lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat 60 metrin etäisyydellä vetyjalostamon suunnittelualueesta ja 55 metrin etäisyydellä suunnitellusta pistoraiteesta. Voimajohtovaihtoehtoja lähimmät asutuskohteet ovat 940 metrin (VJ1), 70 metrin (VJ2) ja 85 metrin (VJ3) etäisyydellä voimajohdon keskilinjasta.

Suunnittelualueen läheisyydessä ei sijaitse herkkiä kohteita (koulut, päiväkodit, hoitokodit, terveyskeskukset, sairaalat). Herkkiä kohteita sijaitsee Utajärven kuntakeskuksen alueella yli 3 kilometrin päässä suunnittelu-alueesta. Herkät kohteet ja rakennukset hankealueen ympäristössä on kuvattu alla kartoilla (Kuva 10-1 ja Kuva 10-2).



Kuva 10-1. Vetyjalostamon suunnittelualueen, VJ1:n ja VJ2:n viereiset asuinkohteet ja muut herkät kohteet.



Kuva 10-2. VJ3:n viereiset asuinkehteet ja muut herkät kohteet.

Taulukko 10-1. Lähimpien loma- ja asuinrakennusten etäisyys hankealueen rajalta sekä voimajohto- ja pistoraidevaihtoehdojen keskilinjasta.

Etäisyys	< 50m	50-100m	100-200m	200-300m	300-400m	400-500m	lähin asuinrakennus	lähin lomarakennus
Määrä	kpl	kpl	kpl	kpl	kpl	kpl	m	m
VVE1	0	0	1	2	0	2	130	470
VVE1 pumppaamo	0	0	1	0	2	2	130	470
VVE2	0	0	2	3	2	2	180	135
VVE2 pumppaamo	0	0	1	1	2	1	272	135
VJ1	0	0	0	0	0	0	940	1150
VJ2	0	2	0	3	2	7	70	820
VJ3	1	1	5	8	16	15	85	30
Pistoraide	0	1	3	2	5	1	55	720
Vetyjalostamon suunnittelualue	0	3	0	1	1	6	60	415

10.1.1.2 Virkistyskäyttö

Vetyjalostamon suunnittelualueen poikki kulkee Keisarintien linjaus, joka on toiminut retkeilyreittinä (Oulujoki-laakson Tervareitistö Muhos-Rokua) ja talvisin hiihtolatuna. Reitti on jo aiemmin siirretty kulkemaan teollisuusalueen ja hankealueen ohi valtatie viertä. Hankealueella ei sijaitse muita virkistyskäyttöön tarkoitettuja kohteita, kuten luontoretki-, metsästys- tai kalastuskohteita, laavuja, nuotiopaikkoja tai autiotupia. Vetyjalostamon alueen itäpuolella sijaitsee pyöräilyreitti EuroVelo 11 – Itä-Euroopan reitti, joka seurailee hankealueen kohdalla Oulujoen vartta Kajaanintien suuntaisesti. Utasen voimalaitoksen ympäristössä vajaan kilometrin päässä on kolme erillistä veneenlaskupaikkaa.

Voimajohtovaihtoehto VJ2 risteää pohjoisessa EuroVelo 11-pyöräilyreitin ja moottorikelkkareitin kanssa. Voimajohtovaihtoehto VJ3 risteää etelässä Keisarintien ja sille sijoittuvan retkeilyreitin kanssa.

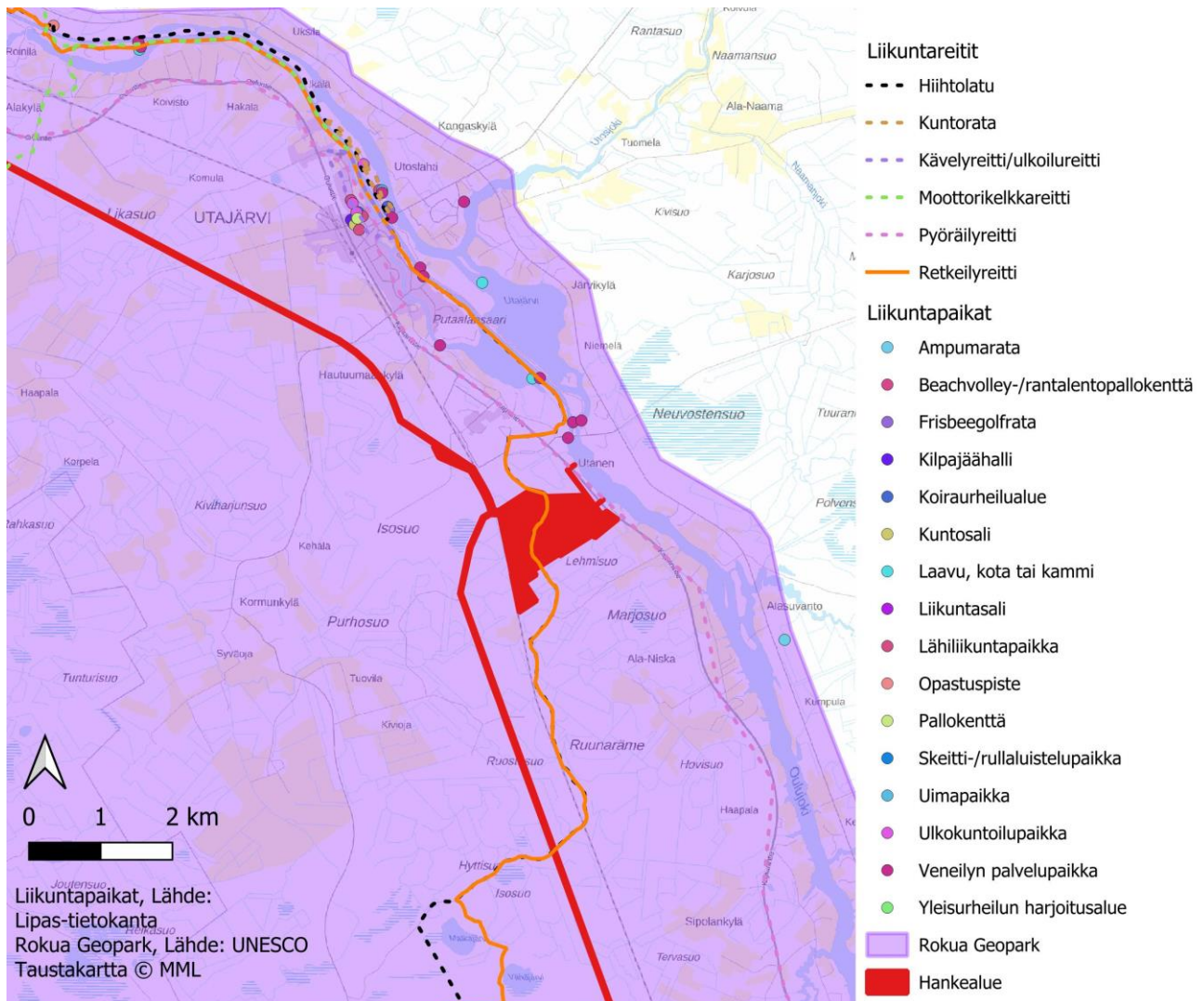
Vedenottolinjan vaihtoehdosta riippumatta Oulujoen rantaan rakennetaan pumppaamorakennus, joka aidaataan. Pumppaamon toiminta ei aiheuta melua tai rajoita ihmisten kulkua alueen virkistysreiteillä. Alueen pyöräilyreitti EuroVelo 11 ja asemakaavaluonnoksen ohjeellinen ulkoilureitti sijoittuvat valtatie 22:n itäpuolelle valtatie suuntaisesti ja pumppaamo on suunniteltu rakennettavan valtatie länsipuolelle. Vedenottolinjan putkistot risteävät näiden virkistysreittien kanssa, mutta vedenottolinjan rakentamisella ei ole vaikutusta virkistysreittien jatkuvuuteen.

Lipas-tietokantaan merkityt lähialueen virkistysreitit ja muut virkistyskohteet on esitetty alla kuvissa Kuva 10-3, Kuva 10-4, Kuva 10-5

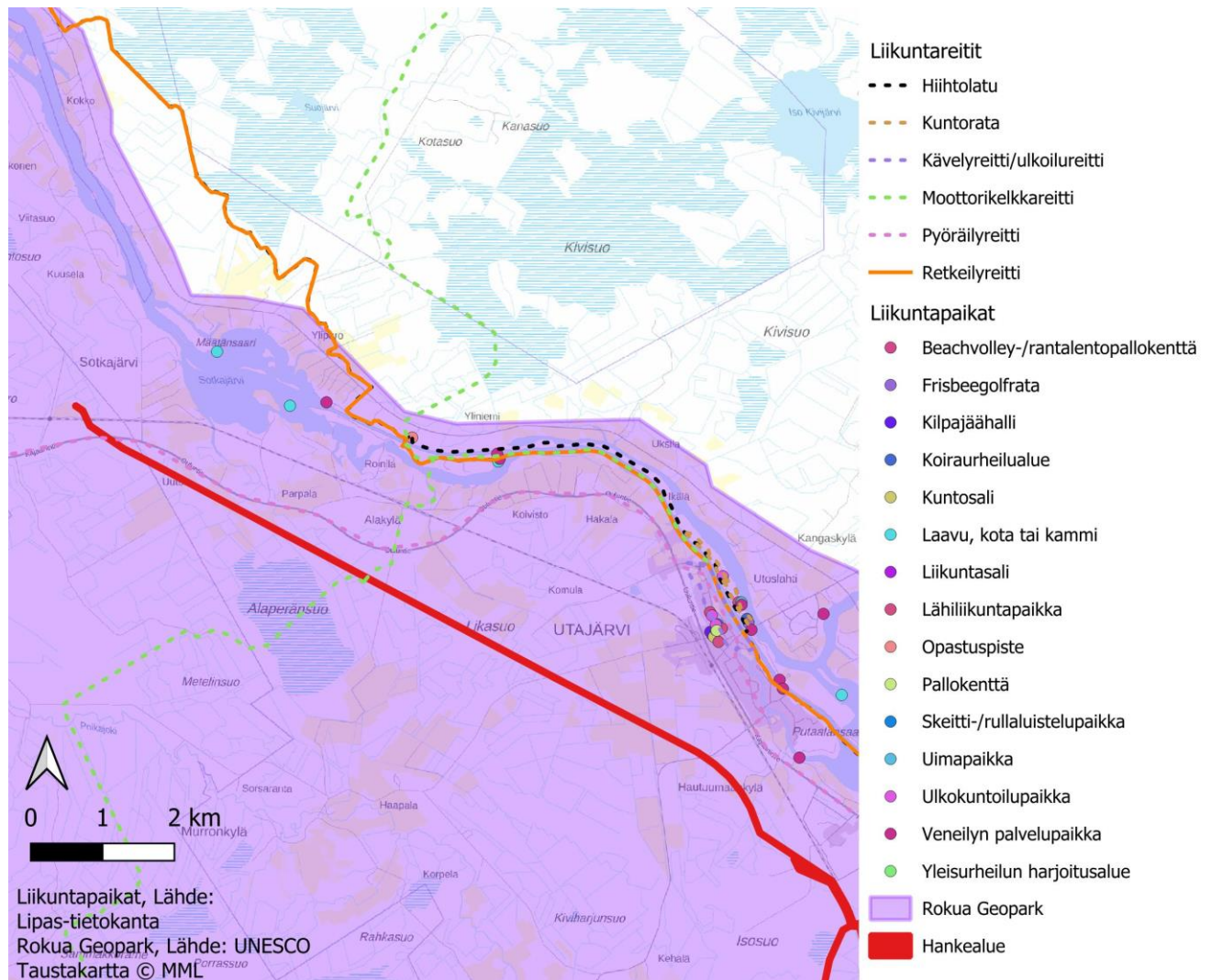
10.1.1.3 Matkailu

Utajärven kunnan alueella sijaitsee Rokua Geopark, joka on Suomen ensimmäinen UNESCO Global Geopark -statuksen saanut matkailualue. Rokua Geopark on laaja matkailuun, nähtävyyksiin, ulkoiluun ja kulttuurikohteisiin keskittyvä alue Muhoksen, Utajärven ja Vaalan kuntien alueella. Sen teema on jääkausi ja jääkauden jättämät geologiset jäljet (Rokua Geopark 2025). Vetyjalostamon suunnittelualue ja voimajohtoreitit sijoittuvat kokonaisuudessaan geoparkin alueelle (Kuva 10-3, Kuva 10-4 ja Kuva 10-5).

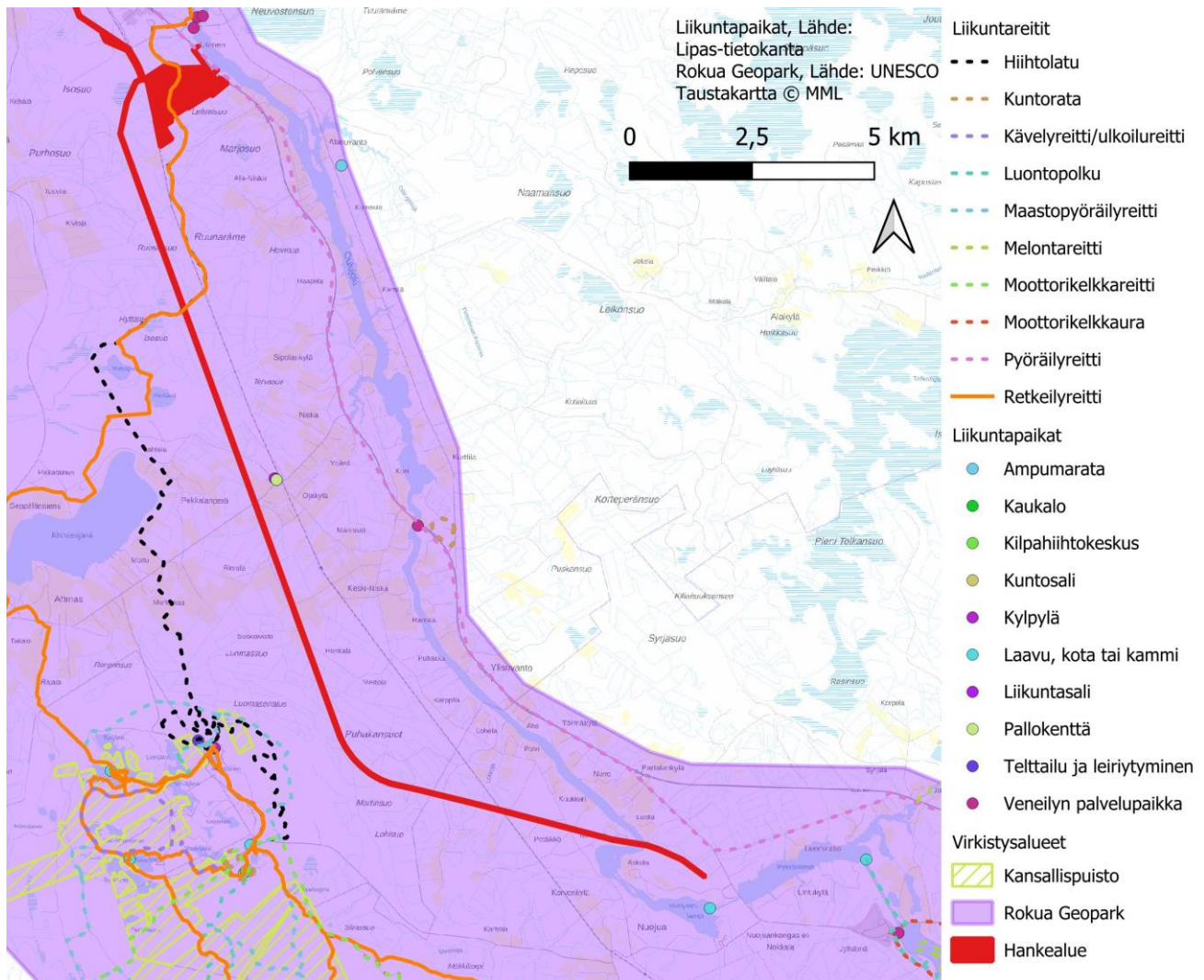
Vetyjalostamon suunnittelualue voimajohtovaihtoehtoineen sijoittuu Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavassa matkailun vetovoima-alueelle / matkailun ja virkistyskehittämisen kohdealueelle.



Kuva 10-3. Virkistysalueet vetyjalostamon lähiympäristössä.



Kuva 10-4. Virkistysalueet vetyjalostamon ja VJ2:n ympäristössä.



Kuva 10-5. Virkistysalueet vetyjalostamon ja VJ3:n ympäristössä.

10.1.1.4 Elinkeinot

Utajärven väkiluku oli vuoden 2024 lopussa Tilastokeskuksen tietokannan (2025) mukaan 2 466 asukasta ja pinta-ala 1 738 km² (Utajärven kunta 2025). Utajärven naapurikunnat ovat lännessä Oulu ja Muhos, pohjoisessa Pudasjärvi, idässä Puolanka ja etelässä Vaala (Maanmittauslaitos 2025).

Utajärvellä työttömien osuus työvoimasta vuonna 2023 oli 13 %. Utajärven työpaikat koostuivat vuonna 2023 pääasiassa palvelujen työpaikoista (66,6 %). Alkutuotannon työpaikkojen osuus oli 12,6 % ja jalostuksen 18,7 %. (Tilastokeskus 2025.)

Utajärven kunnan työpaikkaomavaraisuus on jopa 89,7 % ja merkittävä osuus elinkeinoelämästä pohjaa palveluihin, mukaan lukien matkailupalvelut (Tilastokeskus 2025). Utajärvellä toimii myös Utajärven Yrityspuisto Oy, joka on kunnan perustama teollisuuden ja elinkeinojen kehittämissyhtiö ja tukee sekä aloittelevien että alueella jo toimivien yritysten toimintaa. (Utajärven Yrityspuisto Oy 2025).

10.1.2 Vaikutusten muodostuminen

Hankkeen sosiaaliset vaikutukset muodostuvat pääasiassa hankkeen aiheuttamista muutoksista maisemassa, alueen asumisviihtyvyydessä, liikenteen määrässä sekä rakentamisesta ja toiminnasta aiheutuvasta

melusta, ja näiden vaikutusten aiheuttamista muutoksista elinympäristössä sekä virkistysalueilla. Vetyjalostamon alueen liikkumisrajoitukset sekä pumppaamon alueen aitaus voivat aiheuttaa rajoituksia alueella liikkumiseen.

Hankkeen sosiaalisia vaikutuksia muodostuu myös laitoksen rakentamisen ja toiminnan myötä lisääntyvän työllisyyden muodossa. Työllisyyden lisääntyminen vahvistaa paikallista elinkeinotoimintaa.

Voimajohtojen sosiaaliset vaikutukset voivat aiheutua voimajohtojen koronamelusta, sähkö- ja magneettikentistä, maiseman muutoksesta sekä voimajohtojen koetuista terveysvaikutuksista. Sosiaalisia vaikutuksia muodostuu sekä voimajohtojen rakentamisen että sen käytön aikana.

Voimajohtojen synnyttämät sähkö- ja magneettikentät voivat aiheuttaa epävarmuutta ja huolta niiden läheisyydessä asuville ihmisille, koska voimajohtojen sähkö- ja magneettikenttien mahdollisia terveysriskejä ei ole täysin voitu sulkea pois. Huoli liittyy erityisesti pitkäaikaiseen altistumiseen. Tämä riskikokemus voi vaikuttaa asumisviihtyvyyteen ja sitä kautta kiinteistöjen arvoon.

10.1.3 Vaikutusten arviointimenetelmät

Hankkeesta ihmisiin ja heidän elinoloihinsa aiheutuvia vaikutuksia kutsutaan sosiaalisiksi vaikutuksiksi. Näillä tarkoitetaan hankkeen ihmiseen, yhteisöön tai yhteiskuntaan kohdistuvia vaikutuksia, joista aiheutuu muutoksia ihmisten hyvinvoinnissa tai hyvinvoinnin jakautumisessa (Terveiden ja hyvinvoinnin laitos 2025). Tässä YVA-menettelyssä sosiaalisten vaikutusten arvioinnilla tarkoitetaan hankkeen ja tulevan toiminnan aiheuttamien ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten tunnistamista ja arviointia.

Sosiaalisista vaikutuksista arvioidaan mm. seuraavia:

- asumiseen, elämiseen sekä vapaa-aikaan ja virkistyskäyttömahdollisuuksiin kohdistuvat vaikutukset
- ihmisten terveyteen ja turvallisuuteen kohdistuvat vaikutukset
- työllistävät vaikutukset (hanketoimijan arvioiden perusteella)
- vaikutukset yhteisöön (mm. yhteisöllisyys, sosiaaliset ongelmat)
- koetut vaikutukset (miten ihmiset kokevat hankkeen, mitä vaikutuksia he olettavat hankkeella olevan)
- vaikutukset aineelliseen omaisuuteen

Terveysvaikutuksia ja viihtyvyyteen kohdistuvia vaikutuksia arvioitaessa hyödynnetään mm. melu- ja ilmanlaatuvaikutusten arviointeja. Arvioinnissa huomioidaan lisäksi mm. liikennemäärien muutokset ja hankkeen mahdolliset muut vaikutukset asuin- ja virkistysalueilla. Hankkeen työllisyysvaikutuksia arvioidaan sekä rakentamis- että toimintavaiheessa. Toteutuessaan hanke tulee tarjoamaan uusia työpaikkoja sekä suoraan että välillisesti.

Asiantuntija-arviona suoritettavassa arvioinnissa huomioidaan lähialueen asuinalueet, virkistysalueet ja muut keskeiset toiminnot ja kohteet erityisesti, jos ne katsotaan herkiksi häirtäviksi vaikutuksille.

Lähialueiden asukkaille tehdään asukaskysely, jossa tavoitteena on selvittää asukkaiden ja muiden osallisten näkemykset hankkeesta ja tätä kautta arvioida vaikutuksia. Asukaskysely toteutetaan internetpohjaisena ja asukkaille tarjotaan mahdollisuus vastata kyselyyn sekä verkossa että paperilomakkein. Erityistä huomiota kiinnitetään kyselylomakkeen muotoiluun siten, että kysymykset ovat yksiselitteisiä ja että niillä saadaan selvitettyä hankkeen kannalta olennaiset asiat. Kyselystä tiedotetaan siten, että osalliset saavat tiedon kyselystä ja vastausmahdollisuudesta. Tiedotuksessa huomioidaan se, että tieto vastausmahdollisuudesta saavuttaa mahdollisimman laajan joukon toisaalta vakituksia asukkaita, mutta vaikutusalueella olevia riittävän laajasti. Kyselyn avulla saadaan myös tietoa alueen ja lähialueen nykykäytöstä sekä merkityksestä lähialueen asukkaille.

Lisäksi YVA-ohjelmavaiheen yleisötilaisuudessa sekä muissa hankkeen esittelytilaisuuksissa esille nousseet teemat ja kommentit huomioidaan arvioinnissa. Tärkeänä yhteistyötahona arvioinnissa on hankkeen seurantaryhmä. Lisäksi tutustutaan arviointiohjelmasta annettuihin mielipiteisiin.

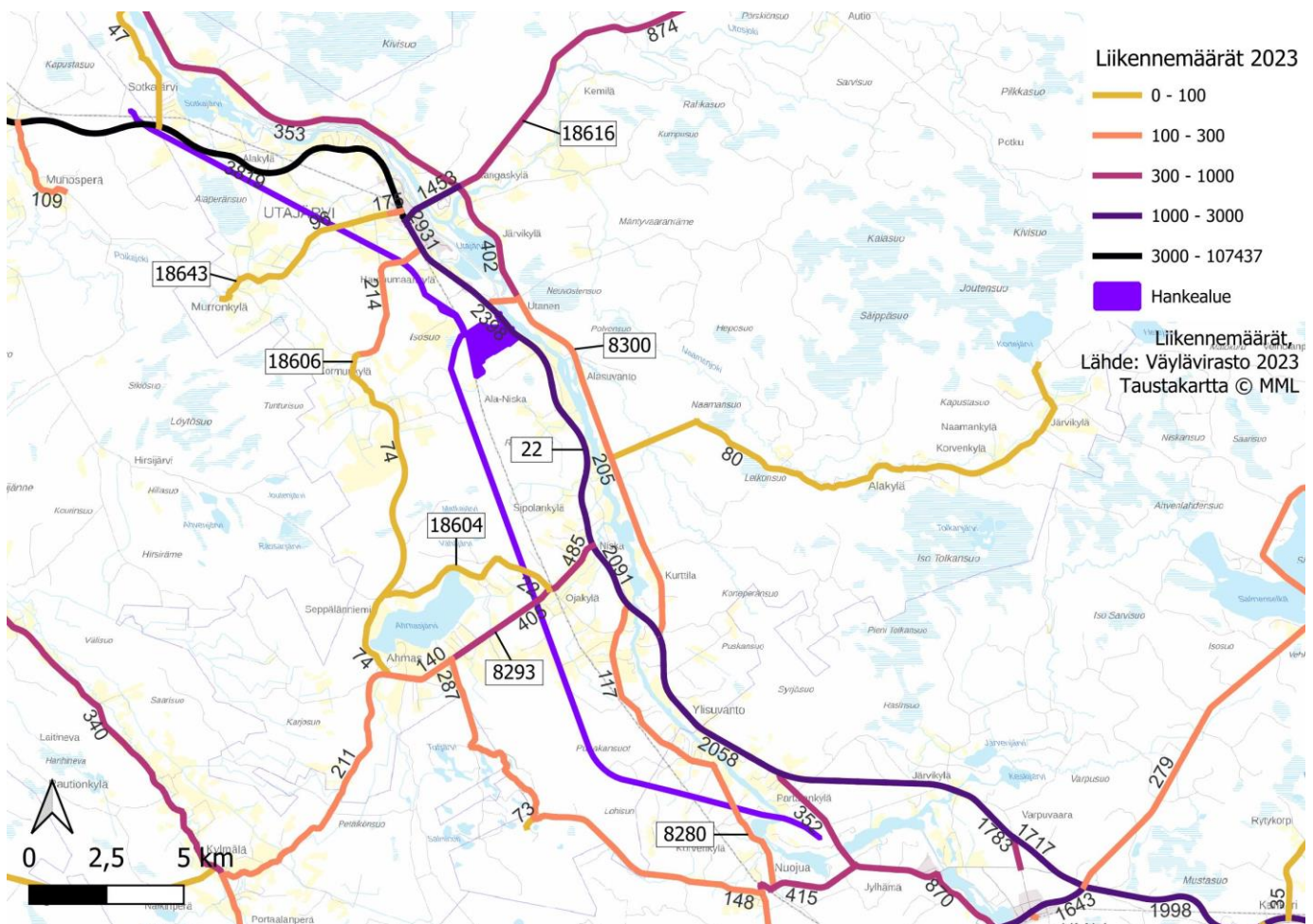
Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin apuna käytetään sosiaali- ja terveysministeriön opasta ”Ympäristövaikutusten arviointi – Ihmisiin kohdistuvat terveydelliset ja sosiaaliset vaikutukset”. Arvioinnin kannalta avoin tiedottaminen hankkeen etenemisestä on erityisen tärkeää hankkeen eri vaiheissa.

10.2 Liikennevaikutukset

10.2.1 Nykytila

Vetyjalostamon lähin tie on sen itäpuolelle sijoittuva Kajaanintie (valtatie 22). Vetyjalostamon pohjoispuolella Kajaanintiehen liittyy idästä Utasentie (Tienumero 18616), joka yhdistää Kajaanintien Oulujoen itäpuolella sijaitsevaan Niskakyläntiehen (Tienumero 8300). Kauempana vetyjalostamon länsipuolella on Kormuntie (Tienumero 18606). Suunniteltu voimajohtoreitti VJ3 ylittää etelässä Ahmasjärventien (tienumero 18604), Ahmastien (tienumero 8293) sekä Ylisuvannontien (tienumero 8280). Pohjoisessa voimajohtoreittivaihtoehto VJ2 ylittää Kormuntien, Murrontien (tienumero 18643) ja Kajaanintien.

Vuonna 2023 Kajaanintien (kartalla musta viiva, Kuva 10-6) keskimääräinen vuorokausiliikennemäärä vetyjalostamon kohdalla oli 2931 ajoneuvoa, josta raskaan liikenteen määrä oli 227 ajoneuvoa. Utasentien keskimääräiset vuorokausiliikennemäärät olivat vuonna 2023 237 ajoneuvoa, joista viisi oli raskasta ajoneuvoa. Niskakyläntiellä liikennemäärät olivat 205 ajoneuvoa, joista 18 oli raskaita ja Kormuntiellä vetyjalostamon kohdalla keskimääräistä vuorokausiliikennettä oli 74 ajoneuvoa, joista 7 oli raskasta liikennettä.

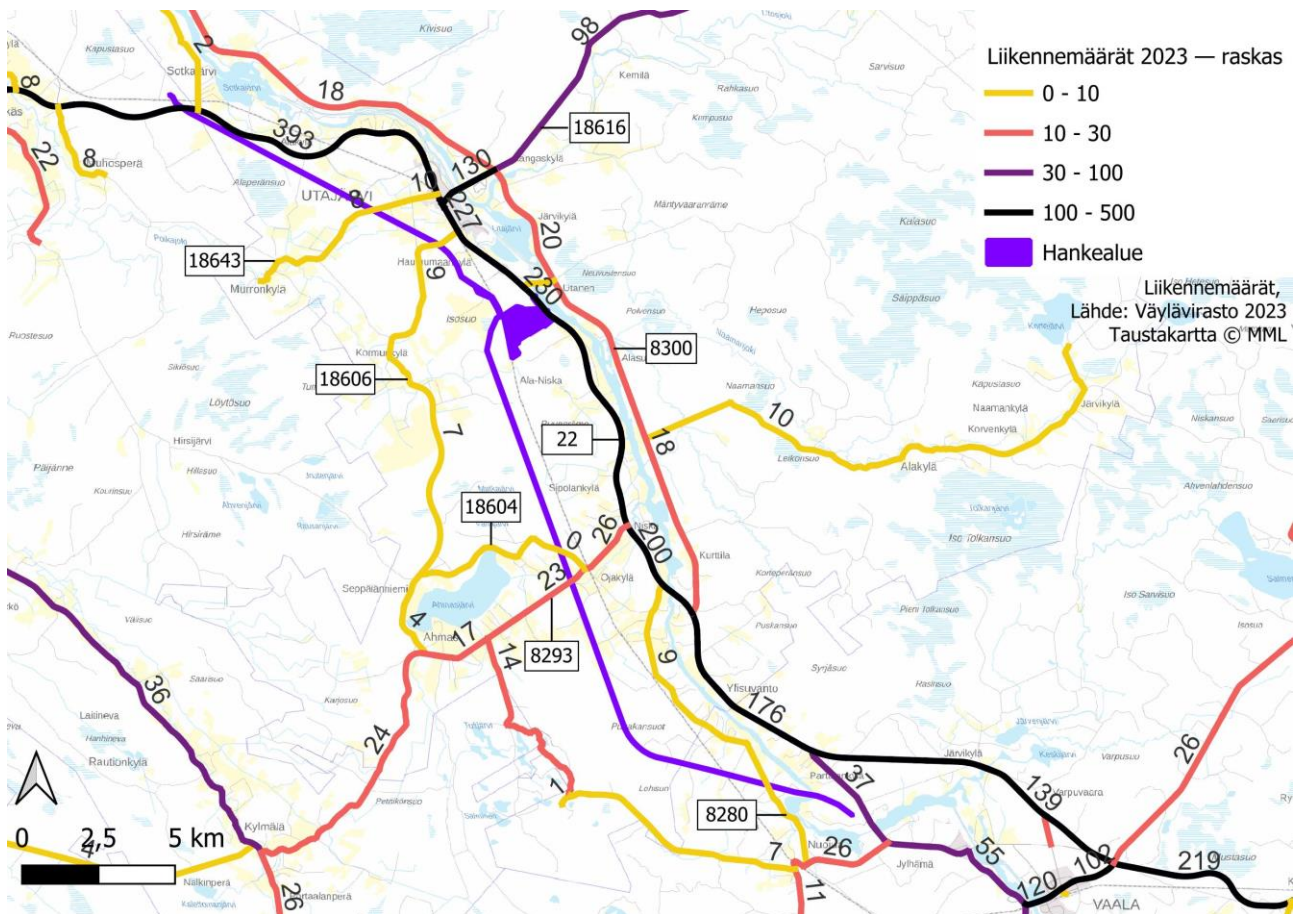


Kuva 10-6. Hankealueen läheisten teiden keskimääräiset vuorokausiliikennemäärät vuonna 2023.

Etelässä voimajohtoreitin alueella liikennemäärät Ahmasjärventiellä ovat 22 ajoneuvoa vuorokaudessa. Tiellä ei kulje keskimäärin raskasta liikennettä. Ahmastiellä keskimääräiset vuorokausiliikennemäärät ovat 405 ajoneuvoa josta 23 on raskasta liikennettä. Ylisuvannontielle liikennettä on keskimäärin 117 ajoneuvoa ja 9 raskasta ajoneuvoa vuorokaudessa.

Pohjoisessa voimajohtoreitin läheisyydessä Kormuntiellä keskimääräiset vuorokausiliikennemäärät olivat vuonna 2023 214 ajoneuvoa, joista 9 oli raskasta liikennettä. Murrontiellä kokonaisliikennemäärät olivat 96 liikennemäärät ovat 3819 ajoneuvoa, joista raskasta liikennettä oli 393. Liikennemäärät on saatu Suomen Väylät karttapalvelusta ja Väyläviraston avoimesta kartta-aineistosta.

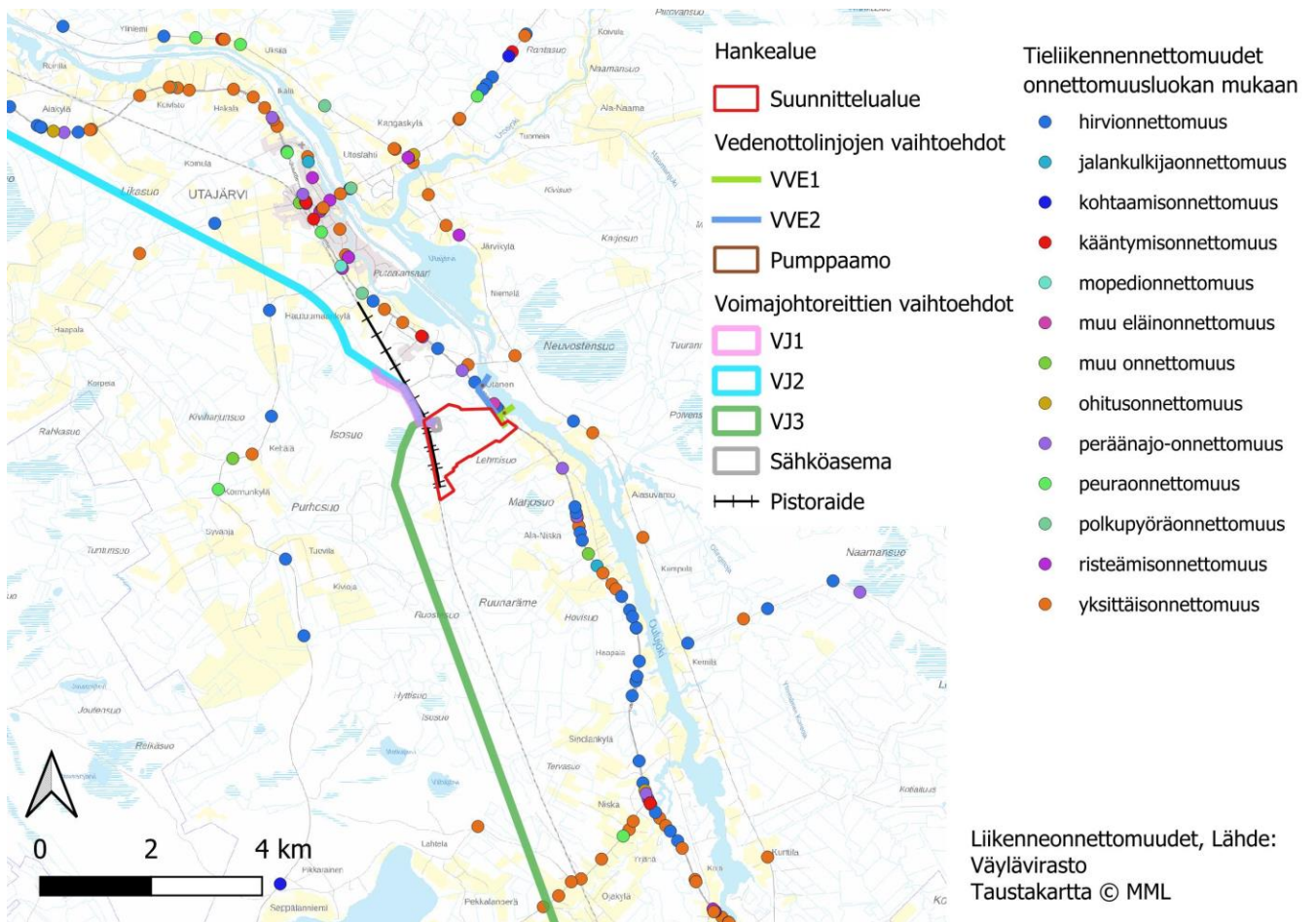
Hankealueen lähistön teiden liikennemäärät raskaan liikenteen suhteen on esitetty kartalla kuvassa (Kuva 10-7).



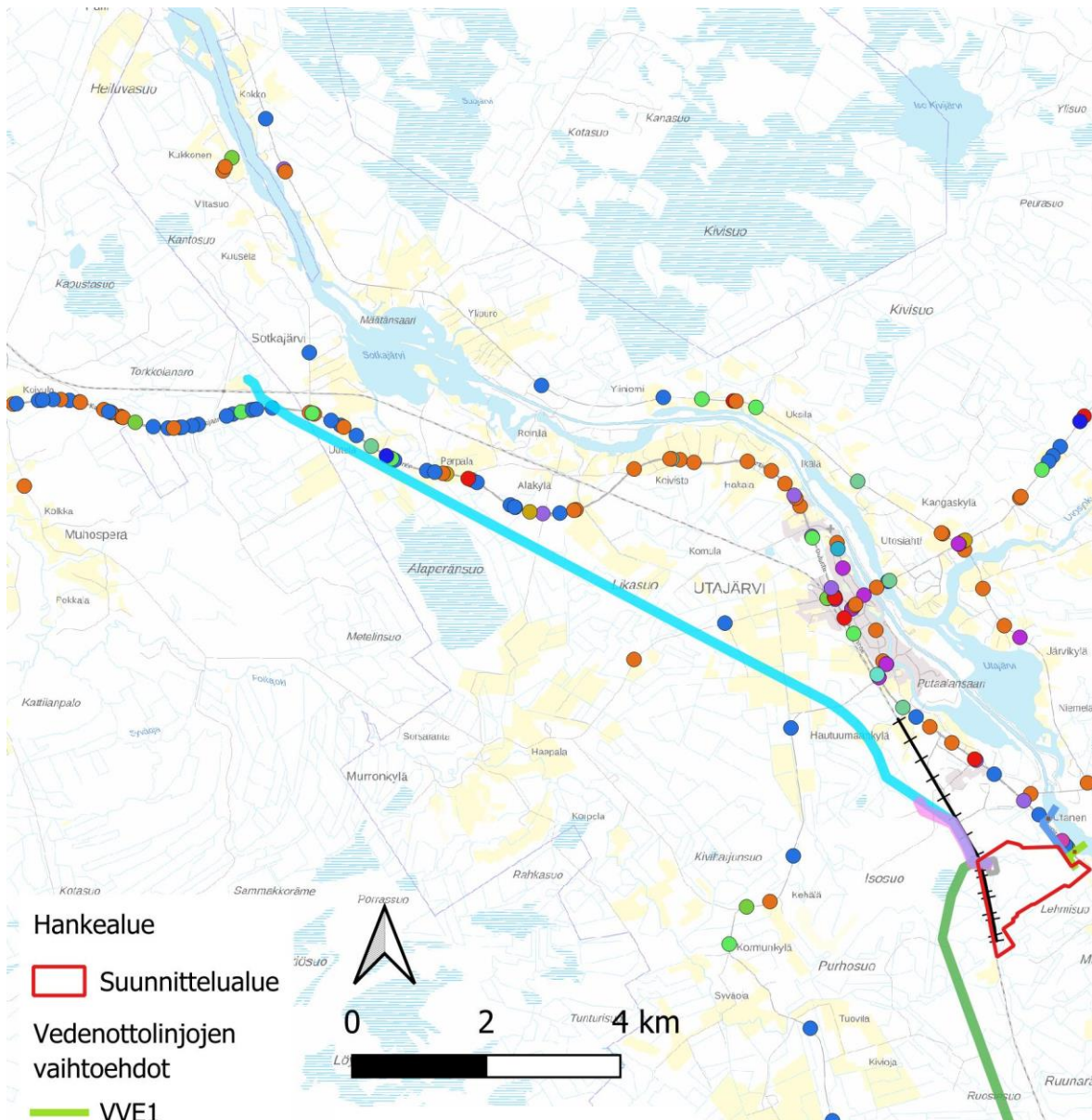
Kuva 10-7. Hankealueen läheisten teiden raskaan liikenteen keskimääräiset vuorokausiliikennemäärät vuonna 2023.

Vetyjalostamon länsipuolella sijaitsee myös Oulu-Kontiomäki sähköistetty yksiraiteinen henkilö- ja tavaraliikenteen rata. Rataosuus on kokonaisuudessaan 166 kilometriä Oulusta Muhoksen, Vaalan, Utajärven ja Paltamon alueiden kautta Kontiomäelle. Vuonna 2023 rataosuudella tehtiin noin 165 000 henkilöliikenteen matkaa. Tavaraliikennettä kuljetettiin noin 757 000 tonnia. (Traficom 2025.) Junarata on esitetty kartalla kuvassa (Kuva 10-8). Vetyjalostamon suunnittelualueen lähistöllä sijaitsee useita tasoristeyksiä.

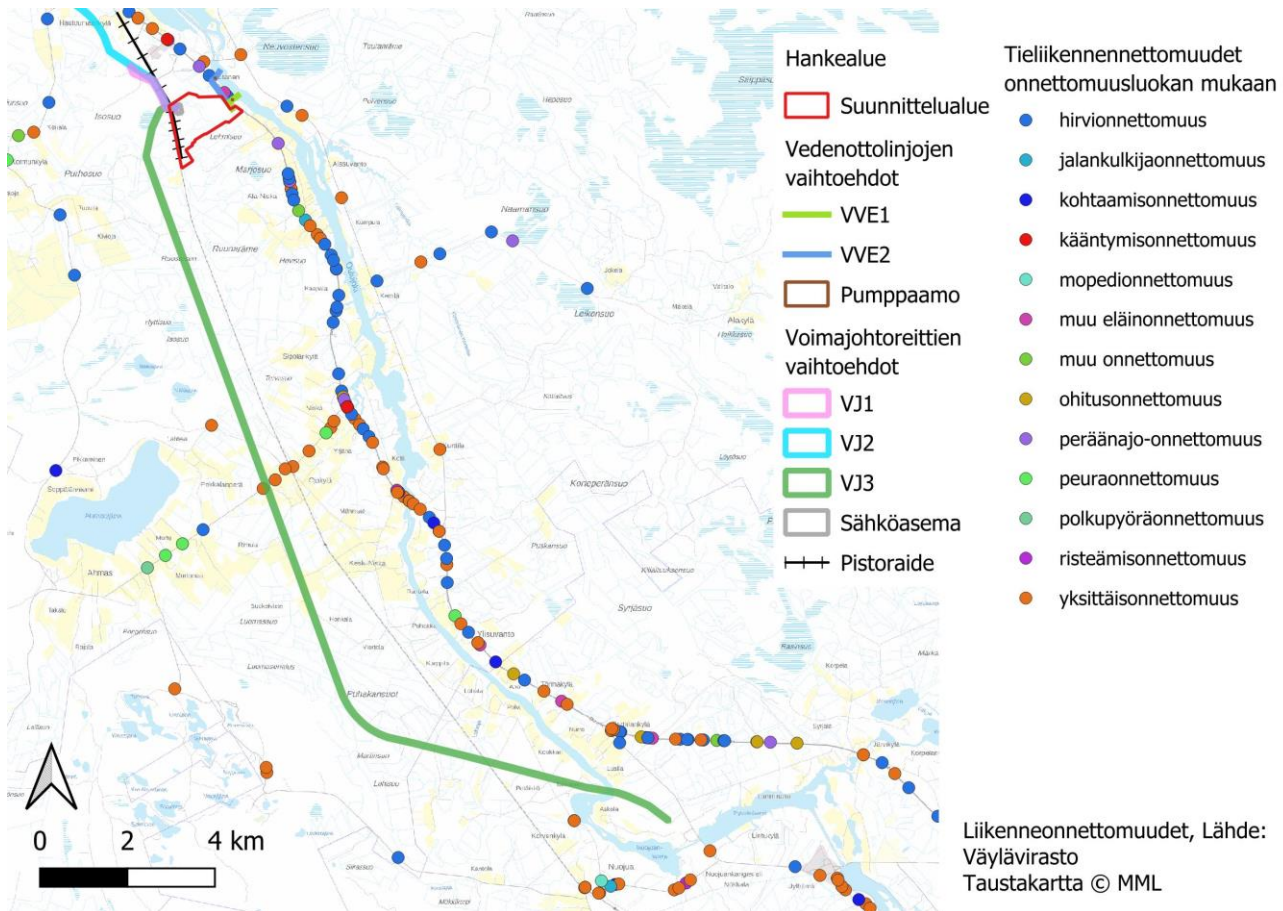




Kuva 10-9. Hankealueen lähistön tieliikenneonnettomuudet onnettomuusluokan mukaan.



Kuva 10-10. Voimajohtoreittien VJ1 ja VJ2 läheiset tieliikenneonnettomuudet onnettomuusluokan mukaan.



Kuva 10-11. Voimajohtoreitin VJ3 läheiset tieliikenneonnettomuudet onnettomuusluokan mukaan.

10.2.1.2 Alueen merkittävimmät liikennesuunnitelmat ja hankkeet

Hankealueen läheisyydessä sijaitsee muutamia Väyläviraston tiehankkeita. Valtatiellä 22 (Kajaanintie) Ori-kankaan kohdalla Utasentien läheisyydessä tehdään asemakaavan mukaista Prosessitien liittymää. Utajärven kunta on rakentanut uutta kaavatietä (Prosessitie) vuonna 2025 Mustikkakankaan vanhemman ja uuden teollisuusalueen kaava-alueille. Vuonna 2026 tiehankkeen tavoitteena on Prosessitien asfaltointi ja liittymän rakentaminen, jonka kautta Prosessitie yhdistetään Valtatiehen 22. (Utajärven kunta 2026.)

Noin kymmenen kilometriä hankealueelta pohjoiseen Valtatiellä 22 on vireillä ohituskaidetojen teko alueilla Hyrkäs-Sotkajärvi, Muhos ja Utajärvi. Hankkeen tavoitteena on liikenneturvallisuuden ja ajoneuvoliikenteen sujuvuuden parantaminen.

Raidehankkeita ei ole vireillä hankealueen lähellä. Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavassa on merkinnät ”merkittävästi parannettavasta pääradasta” hankealueen läheisyydessä, mutta tätä koskevia aktiivisia hankkeita tai suunnitelmia ei ole vireillä.

10.2.2 Vaikutusten muodostuminen

Liikennevaikutukset muodostuvat pääosin rakentamisen aikaisesta maa-ainesten ja rakennustarvikkeiden kuljetuksesta sekä toiminnan aikaisista kemikaalien ja jätteiden kuljetuksista. Rakentamisen aikana hanke-alueelle suuntautuu joitain erikoiskuljetuksia, jotka voivat aiheuttaa lyhytaikaisia muutoksia liikennejärjestelyihin. Vaikutukset havaitaan liikennemäärien lisääntymisenä, mikä voi johtaa liikenneturvallisuuden ja liikenteen sujuvuuden heikkenemiseen erityisesti risteysalueilla.

Liikenteen suuntautuminen hankkeen eri vaiheissa ympäristöille teille tarkastellaan YVA-selostuksessa.

10.2.3 Vaikutusten arviointimenetelmät

Liikennevaikutusten arvioinnissa tarkastellaan sekä rakentamisvaiheessa, että toimintavaiheessa vetyjalostamolle ja sieltä pois suuntautuvaa raideliikenteen sekä raskaan liikenteen vaikutuksia, jotka aiheutuvat laitokselle saapuvista raaka-ainekuljetuksista ja lähtevistä tuote- ja jätekuljetuksista. Kokonaisliikennemäärissä huomioidaan myös vetyjalostamolle suuntautuvan henkilöliikenteen määrä.

Arviointiselostuksessa esitetään yleiset liikenteen kasvuennusteet sekä tietoa saatavilla olevista onnettomuustilastoista. Lähteenä käytetään muun muassa vireillä olevan asemakaavan yhteydessä tehtyä liikenneverkkoselvitystä. Kasvavan raide- ja tieliikennemäärän aiheuttamat vaikutukset liikenteen sujuvuuteen, viihtyvyyteen, sekä turvallisuuteen arvioidaan selostusvaiheessa asiantuntija-arviona. Kuljetusreitit sekä muutokset liikennemäärissä esitetään havainnollistavina karttakuvina. Vaikutusten arvioinnissa huomioidaan erityisesti laitokselle suuntautuvien reittien varrella sijaitseva asutus ja muut herkäät kohteet.

Alustavan suunnitelman mukaan liikenteen vaikutuksia tarkastellaan alueelle johtavien liikenneväylien ympäristössä noin 10 kilometrin etäisyydelle hankealueesta.

Liikenteen aiheuttamat kasvihuonekaasupäästöt arvioidaan liikennevaikutusten yhteydessä asiantuntija-arviona. Liikenteestä aiheutuvien päästöjen vaikutusten arviointia on kuvattu luvussa 11.6.

10.3 Meluvaikutukset

10.3.1 Nykytila

Melua alueella aiheutuu nykytilanteessa todennäköisesti läheiseltä teollisuusalueelta sekä liikenteestä. Liikenteen nykytilaa hankealueen läheisyydessä on kuvattu luvussa 10.2.1. Hankealueen läheisyydessä sijaitsevan valtatie liikennemääriin pohjautuen tieliikennemelun arvioidaan olevan nykyisellään huomattava melulähde alueella.

10.3.2 Vaikutusten muodostuminen

Isoissa teollisuushankkeissa meluvaikutusten muodostuminen voi vaihdella suuresti riippuen hankkeen luonteesta, sijainnista ja ympäristön ominaispiirteistä. Melun hallinta ja melulähteiden vähentäminen on tärkeä osa hankkeen suunnittelua ja toteutusta, jotta vaikutuskohteisiin muodostuu mahdollisimman vähän haitallisia vaikutuksia. Teollisuuslaitosten ja rakentamisen meluvaikutuksia muodostavat melulähteet ovat tyypillisesti raskaita koneita ja laitteistoja. Melua aiheuttavat myös erilaiset rakentamistoiminnot kuten kaivutyöt, louhinta, paalutus ja rakentamiseen sekä toimintaan liittyvät kuljetukset.

10.3.3 Vaikutusten arviointimenetelmät

Rakentamisen aikaista melua arvioidaan asiantuntija-arviona.

Vetyjalostamon toiminnasta aiheutuvan melun leviämistä ympäristöön arvioidaan melumallinnuksen avulla.

YVA-selostuksessa tunnistetaan ja kuvataan hankkeen toiminnan tuottamat melunlähteet ja äänilähdetasot, ja mallinnetaan hankkeen vaikutukset ympäristön melutasoihin lähimmissä häiriintyvissä kohteissa. Mallinnuksessa huomioidaan tuotantolaitoksen merkittävimmät melulähteet sekä tuotantolaitokseen liittyvän raide- ja tieliikenteen aiheuttama melu, joista aiheutuu melun yhteisvaikutuksia.

Mallinnus toteutetaan sekä raide- ja tieliikennemelulle nykytilanteessa (VE0) että tarpeen mukaan eri toteutusvaihtoehdoille VE1a–d, VE2a–d, huomioiden tuotantolaitoksen alustavan toimintojen sijoittumisen hankealueelle. Mallinnus laaditaan erikseen päivä- ja yöajalle. Hankevaihtoehtojen mallinnuksissa voidaan kuvata hankkeen tie- ja raideliikenteen yhteisvaikutukset nykyisen liikennemelun kanssa, sekä erikseen pelkästään hankkeesta aiheutuva tie- ja raideliikennemelu.

Melumallinnus tehdään CadnaA-laskentaohjelmalla, joka sisältää pohjoismaiset laskentamallit sekä teollisuus- että tie- ja raideliikenteen melulle. Ohjelma laskee melun leviämisen ympäristöön kolmiulotteisen maastomallin perusteella. Ohjelma ottaa huomioon esimerkiksi rakennusten sijainnit ja korkeudet,

129(177)

liikenneväylien liikennemäärät, maastonmuodot sekä heijastukset rakenteista ja maasta niille määriteltyjen absorptio-ominaisuuksien perusteella.

Toiminnasta aiheutuvaa melua verrataan valtioneuvoston päätökseen (Vnp) ulkomelutason ohjearvoista (993/1992). Taulukossa (Taulukko 10-2) on esitetty Vnp 993/1992 mukaiset melun ohjearvot ulkotiloissa.

Taulukko 10-2. Vnp 993/1992 mukaiset melun ohjearvot ulkotiloissa.

	Ulkomelutaso L_{Aeq} päivällä klo 7–22	Ulkomelutaso L_{Aeq} yöllä klo 22–7
Asumisalueet	55 dB	50 dB
Taajamien virkistysalueet	55 dB	50 dB
Taajamien ulkopuoliset virkistysalueet	45 dB	40 dB
Loma-asumiseen käytetyt alueet	45 dB	40 dB

10.4 Välke ja heijastus

Aurinkopaneelit heijastavat osan niihin kohdistuvasta auringon säteilystä, mikä aiheuttaa heijastusvaikutuksia ympäristössä. Heijastusvaikutuksia voi kohdistua mm. liikennereiteille, missä näkyvyys voi heikentyä. Heijastusvaikutuksen seurauksena linnut ja lepakot saattavat törmätä paneeleihin. Vaikutusten muodostumiseen vaikuttaa mm. ympäristön kasvillisuus ja maastonmuodot.

Heijastusvaikutuksia ympäristössä altistuviin kohteisiin arvioidaan asiantuntija-arviona arviointiselostuksessa.

11. Vaikutukset luonnonympäristöön

11.1 Kasvillisuus ja eläimistö

11.1.1 Nykytila

Kasvillisuus

Hankealue sijoittuu metsäkasvillisuusvyöhykkeiden jaossa keskiboreaaliseen vyöhykkeelle Pohjanmaa (3a). Suokasvillisuusvyöhykkeiden alueella hankealue kuuluu Pohjanmaan aapasoiden vyöhykkeelle. Ilma-kuva- ja karttatarkastelujen perusteella vetyjalostamon suunnittelualueella ja sen lähiympäristössä on pääasiassa eri-ikäisiä, osin ojitettuja kasvatusmetsiä. Suunniteltujen vedenottolinjojen (VVE1 ja VVE2) ympäristössä on nuorta kasvatusmetsää ja maantie.

Suunnitelluista voimajohtoreiteistä VJ2 ja VJ3 sijaitsevat pääosin olemassa olevan voimajohtojen vieressä etelään ja pohjoiseen hankealueelta. VJ1 on uusi linja. Reitit ovat lähinnä kasvatusmetsissä tai maatalouskäytössä olevilla pelloilla, ja lisäksi eteläinen reitti (VJ3) ylittää Oulujoen eteläosastaan. Suunniteltujen vedenottolinjojen (VVE1 ja VVE2) ympäristössä on nuorta kasvatusmetsää ja maantie. Viiden kilometrin säteellä hankealueesta, vedenottolinjan vaihtoehdoista ja voimajohtoalueesta sijaitsee useita vesistöjä ja ojittamattomiakin soita. Olemassa olevia luontotyyppikohteita hankealueen läheisyydessä ovat sisämaan dyynimetsät (arvokkaat tuuli- ja rantakerrostumat) Rokuan suojelualueen lähetyvillä voimajohtoreitin VJ3 varrella (ks. liite 3) sekä kalliometsät voimajohtoreitin VJ2 alueella.

Vetyjalostamon suunnittelualueelle on tehty hankkeeseen liittyen luontotyyppiselvitys, pesimälinnustoselvitys sekä viitasammakkoselvitys Finnsurveyn toimesta vuonna 2024 ja metsäkanalintuselvitys Sweco Finland Oy:n toimesta vuonna 2025. Selvityksiä on kuvattu tarkemmin kappaleessa 11.1.3. Suunnittelualueen ympäristö on suurimmalta osin ojitettua tai ojittamatonta talousmetsää, ja alueella on myös muutama kosteampi alue.

Arvokkaita luontokohteita ovat luonnonsuojelulain (64 §) ja vesilain (2 luku 11 §, 3. luvun 2 §) mukaiset suojellut luontotyypit, uhanalaiset luontotyypit (Kontula ja Raunio 2018) sekä muut kasvillisuudeltaan huomionarvoiset kohteet ja lajiesiintymät. Arvokkaita lajeja ovat luontodirektiivin mukaiset lajit, erityisesti suojeltavat lajit, Suomen kansainväliset vastuulajit sekä uhanalaiset ja muut huomionarvoiset lajit.

Kesän 2024 luontoselvityksissä vetyjalostamon suunnittelualueella rajattiin kolme metsälain 10 § kriteerit täyttävää pienialaista aluetta (Kuva 2-4, turkoosilla), mutta arvokkaita luontotyypppejä ei todettu. Kuviot ovat puustoisia soita. Vetyjalostamon alueelle ei sijoitu Metsäkeskuksen rajaamia metsälain (1093/1996) 10 §:n mukaista elinympäristökuvioita, mutta niitä sijoittuu vetyjalostamon läheisyyteen kaksi kappaletta lähimmillään 50 metrin etäisyydelle pohjoisista voimajohtovaihtoehdoista (VJ1 ja VJ2). Metsäkeskus tekee metsälaki-kohteiden viralliset rajaukset ja metsälaki koskee vain metsätaloutta, ei muuta maankäyttöä.

Voimajohtoalueiden ja vedenottolinjojen arvokkaat luontokohteet ja lajisto kartoitetaan kesällä 2026 tehtävissä luontoselvityksissä. VJ3 linjan vieressä olevalla Fingridin voimajohtolinjalla on tehty vuonna 2017 luontoselvityksiä, mutta niiden tiedot voivat olla jo vanhentuneet (Fingrid 2018). Voimajohtoreittien läheisyydessä sijaitsevat Metsälain 10 §:n elinympäristökuviot ja vanhat selvitystulokset huomioidaan lähtötietoina.

Linnusto

Vetyjalostamon suunnittelualueella on tehty pesimälinnustoselvitys touko–kesäkuussa 2024 (Finnsurvey 2024). Selvitysalueen pesimälinnuston arvioitiin olevan lajistoltaan melko monipuolinen suhteessa elinympäristön laatuun. Siellä esiintyy useita suojelullisesti huomionarvoisia lintulajeja. Nämä kuuluvat uhanalaisuusluokaltaan silmälläpidettäviin ja vaarantuneisiin tai erittäin uhanalaisiin lajeihin sekä EU:n lintudirektiivin liitteen I lajeihin tai Suomen kansainvälisen linnustonseurannan erityisvastuulajeihin. Suurin osa havainnoista oli hankealueen pohjoisosasta, jossa tavattiin metsälajistoa sekä melko avoimessa maastossa viihtyviä lajeja kuten kahlaajia. Selvitysalue koostuu nuoresta mäntyvaltaisesta talousmetsästä. Suot ovat pääosin tiheästi ojitettua rämettä tai korpea. Alueelta löytyy myös avohakkuualueita, joilla linnuston tiheys oli pieni ja

lajimäärä vähäinen (Sweco 2025). Monien lintulajien suosimaa vanhaa tai varttunutta riittävän laajaa metsä- aluetta ei esiinny. Myös ojittamattomilla soilla linnusto oli niukkaa.

Vetyjalostamon alueella on toteutettu metsäkanalintuselvitys keväällä 2025. Selvityksen maastokäynnit toteutettiin kahtena päivänä huhtikuussa metson ja teeren soidinaikaan. Metsäkanalintuselvityksen tekijänä oli Sweco Finland Oy. Metsojen soidinpaikkoja inventoitiin Keski-Suomen Metsoparlamentin virallisen ohjeistuksen mukaisesti. Selvityksen maastokäynneillä keskityttiin metsäkanalintujen jätösten ja lumi- sekä muiden jälkien löytämiseen sekä havaitsemaan lintujen soidinääniä soidinpaikoiksi soveltuvilta alueilta. Metsäkanalintuselvityksen maastokäynneillä tarkastettiin yhtenäiset yli kymmenen hehtaarin laajuiset metsäalueet sekä puustoltaan harvarakenteiset vanhat ja luonnontilaiset havumetsät. Lisäksi tarkastettiin rämeitä reunustavat metsät ja puuston iältään yli 30-vuotiaat ensiharventamattomat männiköt. Metsäkanalintuhavaintoja kirjattiin muistiin myös pesimälinnustonselvityksen yhteydessä, joka toteutettiin vuonna 2024. Hankealueella on vain vähän metson soidinpaikaksi soveltuvaa elinympäristöä, eikä metson soidinpaikkakartoituksissa tehty soitto- meen viittavia havaintoja.

Kymmenen kilometrin säteellä vetyjalostamon alueesta on useita petolintujen tunnettuja pesäpaikkoja vuosien 2015–2024 välillä (Suomen Lajitietokeskus 2025a-d), mutta viiden kilometrin säteellä hankealueesta tunnetaan vain yksi petolinnun pesäpaikka, noin kahden kilometrin päässä suunnittelualueesta.

Muu eläimistö

Viitasammakko ja liito-orava sekä susi ovat luontodirektiivin liitteen IV a lajeja ja siten niiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen heikentäminen ja hävittäminen on kielletty. Vetyjalostamon suunnittelualueelle tehdyssä viitasammakkoselvityksessä (Finnsurvey 2024) tunnistettiin yksi viitasammakoiden lisääntymis- ja levähdys- alue, joka rajattiin sittemmin suunnittelualueen ulkopuolelle (Kuva 2-4, vihreällä). Lisäksi voimajohtoalueen ja vedenottolinjojen varrella esiintyy puroja ja soita, jotka voivat tarjota viitasammakoille otollisia lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Liito-orava puolestaan suosii varttuneita ja suojaisia kuusivaltaisia sekametsiä, joissa esiintyy sopivia kolopuita (haapoja) sekä ravinnoksi kelpaavia lehtipuita (haapa, koivu, leppä). Viitasam- makko- ja liito-oravaselvitykset kohdistetaan karttatarkastelujen perusteella lajien otollisille elinympäristöalu- eille. Hankealue ei sijaitse susireviirillä. Hankealueen läheisyydessä (5 kilometrin säteellä vetyjalostamon suunnittelualueesta) on kuitenkin tunnistettu kaksi erillistä susireviiriä, joista toinen sivuaa voimajohtovaihto- ehtoja.

Vetyjalostamon suunnittelualueella ja sen voimajohtojen alueella voidaan levinneisyytensä puolesta tavata myös EU:n luontodirektiivin liitteen II lajia sekä Suomessa silmälläpidettäväksi luokiteltua (Hyvärinen ym. 2019) metsäpeuraa. Hankealue ei sijaitse metsäpeuran ydinlevinneisyysalueella. Hankealueen läheisyy- dessä on muutama havainto GPS-pannoitetusta metsäpeurasta. Hankealueella ei sijaitse metsäpeuran suo- simia laajoja suoalueita, jonka vuoksi hankealueen ei arvioida soveltuvan metsäpeuran elinympäristöksi. Hankealueen läheisyydessä ei myöskään sijaitse Natura-alueita, joissa metsäpeura on suojeluperusteinen laji, vaan lähin metsäpeuran suojeluperusteinen Natura-alue (Rumala-Kuvaja-Oudonrimmet, FI1200800) si- jaitsee noin 35 kilometrin päässä Oulunjärven länsipuolella. Hankealueen läheisyyteen sijoittuu kuitenkin Pohjois-Pohjanmaan (2024) selvityksessä esitetty metsäpeuraverkoston yhteys, joka voisi mahdollisesti toi- mia tulevaisuudessa Suomenselän ja Kainuun metsäpeuran osakantojen yhdistymisreittinä. Ekologisia ver- kostoja on kuvattu tarkemmin luvussa 11.2.1.

Selkärangattomat

Luontodirektiivin liitteen IV selkärangattomista lajeista idänkirsikorenon (*Symplocma paedisca*), täplälampi- korenon (*Leucorrhinia pectoralis*), kirjoverkkoperhosen (*Euphydryas maturna*) ja isoapollon (*Parnassius apollo*) levinneisyysalue ei ulotu hankealueelle (Laji.fi. 2026a, 2026c, 2026e, 2026f). Lummelampikorenon (*Leucorrhinia caudalis*) esiintyminen vedenottoputken vieressä Oulujoessa on teoriassa mahdollista, mutta laji vaatii hitaasti virtaavaa vettä ja kelluslehtistä kasvillisuutta elinympäristökseen, eivätkä ilmakuivat anna olettaa sellaisia löytyvän. Selvitysalueella ei myöskään ole muita sellaisia lampia tai järviä, missä lummelam- pikorento viihtyisi. (Laji.fi, 2026b) Isolampisukeltaja (*Graphoderus bilineatus*) vaatii elinympäristökseen mata- lia ja reheviä vesistöjä, joten Oulujoki ei ole sille soveltuva ympäristö (Laji.fi, 2026d).

11.1.2 Vaikutusten muodostuminen

11.1.2.1 Hankkeen vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypeihin

Hankkeen merkittävimmät kasvillisuus- ja luontotyyppi-vaikutukset liittyvät tuotantolaitosalueen, aurinkovoi-mapuiston, tielinjojen, vedenottolinjojen ja sähkönsiirtolinjojen (sekä suunnittelualueen sisäisten että ulkoisten) alueilla tapahtuvaan maankäytön muutokseen. Kasvillisuuteen ja luontotyypeihin kohdistuvat vaikutukset muodostuvat kasvillisuuspeitteen häviämisestä rakennuspaikoilta. Joissain tapauksissa (esimerkiksi muutokset vesitaloudessa tai pienilmasto-oloissa), muutokset voivat ulottua myös varsinaista muutostohetta laajemmalle alueelle. Vaikutusten arviointi perustuu laadittuun kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitykseen ja hankkeen suunnitteluaineistoon. Alueelta on laadittu luontotyyppiselvitykset kesällä 2024. Voimajohtoalueille tehdään kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitykset vuonna 2026. Hankkeen vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypeihin sekä arvokkaisiin luontotyypeihin ja lajistoon arvioidaan YVA-selostusvaiheessa.

Vetyalfa tarkastelee mahdollisuuksia ekologiseen kompensaatioon yhteistyössä Utajärven kunnan kanssa.

11.1.2.2 Vaikutukset linnustoon

Vetyjalostamon rakenteiden, aurinkopaneelien ja huoltoteiden sekä voimajohtojen rakentamisesta aiheutuu elinympäristön muutosta lajien elinympäristöjen hävitessä tai pienentyessä ja pirstoutuessa. Tämä voi vaikeuttaa ravinnonhankintaa tai johtaa lintujen siirtymiseen heikompilaatuiselle alueelle. Tällaisten lajien pesimämenestys heikkenee tai pesivien pariin määrä vähenee. Elinympäristön pirstoutumisen vaikutus on suurin paikkauskollisiin lajeihin sekä elinympäristöiltään pitkälle erikoistuneisiin lajeihin. Monet lajit ovat alttiita myös häiriövaikutukselle, kuten melulle ja liikenteelle, jota aiheutuu rakentamisen ja kunnossapitotoimien aikana. Rakentamisen myötä voi kuitenkin joillekin lajeille muodostua lisää sopivaa elinympäristöä esimerkiksi ravinnonhaun kannalta. Toiminta alueella voi vaikuttaa myös luonnon ekologisiin yhteyksiin ja ekosysteemeihin.

Aurinkopaneelien heijastus voi aiheuttaa ns. järviefektin ("lake effect", Kagan ym. 2014), mutta aiheesta on toistaiseksi vasta hyvin vähän tutkimustuloksia. Järviefekti tarkoittaa sitä, että sorsalinnut tai muut vesistöjen läheisyydessä elävät lintulajit saattavat käsittää aurinkopaneelien pinnan heijastuksen vedenpintana ja pyrkivät laskeutumaan siihen. Tällöin linnut voivat loukkaantua paneeleihin törmätessään. Jotkut vesilintulajit tarvitsevat myös vesialueen päästäkseen takaisin lentoon. Englannissa tehdyssä vertaisarvioimattomassa tutkimuksessa (Feltwell 2013) ei todettu 12,5 hehtaarin alalla olleilla aurinkopaneeleilla olleen vaikutuksia lintujen kuolleisuuteen. Yhdysvalloissa tehdyssä tutkimuksessa (Kosciuch ym. 2020) todettiin jonkin verran lintujen kuolleisuutta aurinkovoimahankkeiden alueilla (keskimäärin 2,49 lintua/MW/vuosi (1,088 lintua/hehtaari/vuosi)), mutta artikkelin kirjoittajat eivät suosittelle tulosten käyttämistä muualla kuin samankaltaisissa kuivissa ja kuumissa habitaateissa kuin missä tutkimuksen aurinkopaneelit sijaitsivat. Järviefektin tarkkaa vaikutusmekanismia ja vaikutuksia eri sääolosuhteissa ja habitaateissa tai eri lajien alttiutta sille ei myöskään tunneta. Hyönteisten on havaittu kiinnostuneen paneeleista heijastuvasta polarisoituneesta valosta. Hyönteiset houkuttelevat paikalle lintuja, jotka käyttävät niitä ravinnoksi (Kosciuch ym. 2020).

Lintujen elinympäristöön kohdistuvia suoria vaikutuksia tapahtuu elinympäristön tuhoutuessa ja epäsuoria vaikutuksia esimerkiksi ravintotilanteen muuttumisen kautta. Pesimälinnustolle elinympäristömuutoksia aiheutuu metsän kaatamisesta hankealueelta sekä rakentamisen ja huoltotöiden aikaisesta häirintävaikutuksesta. Myös toimintavaiheessa aiheutuu melua. Vaikutukset ovat lajikohtaisia. Suurimmat vaikutukset kohdistuvat erityisesti yhtenäisiä metsäalueita suosiviin lajeihin, kuten metsoon. Monien varpuslintujen reviiri on vain muutaman hehtaarin kokoinen, kun petolinnuilla se voi ulottua useiden kilometrien päähän pesäpaikasta.

Vaikutuksia voi olla ravinnonhankintaan ja pesimämenestykseen. Elinympäristön pirstoutumisesta aiheutuu suurin vaikutus paikkauskollisiin lajeihin sekä elinympäristöiltään pitkälle erikoistuneisiin lajeihin. Alueella tapahtuva toiminta voi vaikuttaa myös luonnon ekologisiin yhteyksiin ja ekosysteemeihin. Vaikutukset ovat lajikohtaisia.

Voimajohdot vaikuttavat paikallisesti metsälinnustoon johtoaukean hakkuiden seurauksena. Se aiheuttaa muutoksia alueen elinympäristörakenteessa ja voi vaikuttaa alueen pesimälajiston laji- ja runsaussuhteisiin paikallisesti. Lisäksi linnuille voi aiheutua törmäysriski, jos sähkönsiirtolinjat toteutetaan ilmajohtoina.

Vaikutuksen suuruus riippuu niiden sijoittelusta ja rakenteesta. Uusien voimajohtojen sijoittuessa olemassa olevan voimajohdon rinnalle linnustovaikutukset arvioidaan alustavasti melko vähäisiksi.

11.1.2.3 Vaikutukset muihin eläimiin

Vetyjalostamon, aurinkovoimapuiston ja voimajohtojen rakentaminen voi vaikuttaa eläinlajeihin suoraan tai epäsuorasti, elinympäristön muutoksen tai häirintävaikutuksen kautta.

Vetyjalostamon rakentamisvaihe koostuu puuston kaatamisesta, maan muokkauksesta rakennukselle soveltuvaksi, erilaisista kaapeloinneista sekä rakennuksen rakentamisesta. Näiden lisäksi vetyjalostamon alueelle tehdään sisäisiä teitä ja parkkipaikkoja. Vetyjalostamon alueella tullaan tekemään myös räjäytyksiä rakentamistöiden yhteydessä.

Aurinkovoimapuiston rakentamisvaihe koostuu puuston kaatamisesta, maan lievästä muokkauksesta aurinkovoimalalle soveltuvaksi, maakaapeloinnista, aurinkopaneelien perustusten tekemisestä sekä asennuksesta. Näiden lisäksi aurinkovoimapuiston alueelle tehdään sisäisiä teitä ja parkkipaikkoja. Aurinkovoimapuiston alueella ei tehdä räjäytyksiä rakentamistöiden yhteydessä.

Hankeen akuutti häirintävaikutus on voimakkainta rakentamisen ja mahdollisesti myös toiminnan lopettamiseen liittyvän purkamisen aikana, jolloin työkonoiden sekä ihmisten äänet karkottavat alueelta etenkin ihmis-häiriölle arkoja lajeja. Rakentamisen aikaiset vaikutukset vastaavat pitkälti muun infrastruktuurin, kuten teiden rakentamisen tai metsätalouden vaikutuksia, mitä hankealueella nykyiselläänkin harjoitetaan. Rakentamisen ja purkamisen aikainen häiriövaikutus on tilapäinen.

Vetyjalostamon toiminnan aikainen häiriö liittyy lähinnä ihmistoiminnan aiheuttamaan häiriöön luonnon-eliöille. Toiminnan aikainen häiriö on rinnastettavissa teollisuusalueen toiminnan aiheuttamaan häiriöön.

Aurinkoenergian tuotto on suurinta keväästä syksyyn, jolloin toimintaa edesauttavien huoltotoimenpiteiden tarve on suurin, jolloin alueella esiintyvä ihmishäiriö on myös säännöllisempää. Aurinkovoimala ei ole aktiivisessa käytössä talviaikaan, eivätkä sisäiset tiet näin ollen tarvitse jatkuvaa talvikunnossapitoa, jolloin myös alueella esiintyvä ihmishäiriö on vähäisempää.

Merkittävin hankkeen toteutuksen vaikutus ympäristössä aiheutuu elinympäristön muuttumisesta rakennetuksi ympäristöksi, jolloin eläinlajien elinympäristöt ja alueen ekologiset yhteydet heikkenevät. Mikäli aurinkovoimapuisto aidataan, ympäristöön aiheutuu konkreettinen estevaikutus, jolloin etenkin maaeläinten liikkuminen alueella rajoittuu. Lisäksi tien ja rannan välissä voi olla eläinten kulkureitti, minkä katkeaminen voi aiheuttaa eläinten liikkumisen suuntautumisen läheiselle tielle. Tämän seurauksena eläinonnettomuudet tiellä voivat lisääntyä. Rannan rakenteiden (muun muassa vesiputki) suunnittelu siten, että kulkuyhteys tien vierellä säilyy, ennaltaehkäisee näitä ongelmia. Suurempien alueiden välillä viherkäytävien säilyttäminen vähentää estevaikutuksen syntymistä ympäristössä. Elinympäristöjen muutoksen vaikutuksen merkittävyys riippuu siitä, onko kyseessä lajin elinkierron kannalta merkittävä alue kuten lisääntymiseen, levähtämiseen tai ruokailuun käytettävä alue vai reviiirin muu osa.

11.1.3 Vaikutusten arviointimenetelmät

YVA-selostuksessa tullaan arvioimaan vaikutukset hankealueen kasvillisuuteen sekä eläimistöön, kiinnittäen erityistä huomiota luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeihin sekä niiden elinolosuhteisiin. Lisäksi tarkastellaan vaikutuksia ekologisiin yhteyksiin (mm. Pohjois-Pohjanmaan liitto 2024). Vaikutusarvio perustuu avoimen lähtötiedon lisäksi alueella tehtyihin luontoselvityksiin.

Alueella on tehty vuosina 2024–2025 useita luontoselvityksiä alueen luontoarvojen selvittämiseksi (Taulukko 11-1). Vetyjalostamon suunnittelualueelle on tehty luontotyyppiselvitys, pesimälinnustoselvitys ja metsäkana-lintuselvitys sekä viitasammakkoselvitys.

Taulukko 11-1. Vetyjalostamon suunnittelualueella toteutetut selvitykset ja niiden ajankohdat.

Tehdyt selvitykset	Toteuttaja	Ajankohta	Maastopäivien lukumäärä
Viitasammakkoselvitys	Finnsurvey Oy	18.5.2024	1
Pesimälinnustoselvitys	Finnsurvey Oy	29.5.-21.6.2024	6
Luontotyyppiselvitys	Finnsurvey Oy	23.7.2024	1
Metsäkanalintuselvitys	Sweco Finland Oy	15.-30.4.2025	2

Vetyjalostamon suunnittelualueella sekä voimajohtovaihtoehtojen ja molempien vedenottolinjojen sekä pistoraiteen suunnittelualueilla tullaan tekemään täydentäviä selvityksiä vuoden 2026 aikana seuraavasti:

- Vetyjalostamon suunnittelualue:
 - Pöllöselvitys (1+1+1 maastopäivää)
 - Lepakkoselvitys (1,5+1,5 maastopäivää yhteensä voimajohtojen kanssa, lisäksi passiivitarkkailu)
- Voimajohtovaihtoehdot VJ1 ja VJ2
 - Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys (1 maastopäivä)
 - Viitasammakkoselvitys (1+1 maastopäivää)
 - Pesimälinnustoselvitys (1,5+1,5 maastopäivää)
 - Liito-oravaselvitys (1 maastopäivä)
 - Lepakkoselvitys (1,5+1,5 maastopäivää yhteensä vetyjalostamon suunnittelualueen kanssa)
 - Metsäkanalintuselvitys (1+1 maastopäivää)
 - Pöllöselvitys (1+1 maastopäivää)
 - Päiväpetolintuselvitys (1+1 maastopäivää)
- Vedenottolinja VVE1 ja pistoraide
 - Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys (1 maastopäivä)
 - Pesimälinnustoselvitys (1+1 maastopäivää)
 - Liito-oravaselvitys (0,5 maastopäivää)
 - Viitasammakkoselvitys (0,5+0,5 maastopäivää)

Selvitykset kohdennetaan lajien elinympäristövaatimusten kannalta oleellisille alueille karttatarkastelun perusteella. Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys tehdään karttatarkastelun perusteella potentiaalisesti arvoluokakohteiden vaatimukset täyttävälle alueelle. Kokonaan uusien voimajohto- ja vedenottolinjojen sekä pistoraiteen osalta selvitys tehdään 100 metriä keskilinjasta molempiin suuntiin. Olemassa olevan voimajohtojen vieressä sijaitsevien voimajohtolinjojen osalta tarkastelu tehdään 50 metriä keskilinjasta molempiin suuntiin.

Ympäristövaikutusten arvioinnin ohjelmaa varten haettiin lajistoa koskevat lähtötiedot laji.fi kautta vetyjalostamon suunnittelualueelta sekä voimajohtovaihtoehtojen suunnittelualueilta kahden kilometrin bufferilla ja myös sensitiivisiä havaintoja koskevat tiedot (myös linnuston osalta). Selvitysten tulokset käsitellään YVA-selostusvaiheessa.

Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys

Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys vetyjalostamon suunnittelualueelle on tehty vuonna 2024. Selvityksessä ei havaittu oppaan Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi (Mäkelä & Salo 2023) mukaisiin arvoluokkiin (luku 7, taulukko 7.1) luokiteltavia kohteita. Alueella tunnistettiin kolme pienialaista metsälain 10 § kriteerit täyttävää kohdetta. Vuonna 2026 tullaan tekemään voimajohtolinjoilla VJ1 ja VJ2 ja vedenottolinjalla VVE1 kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys, jonka tulokset raportoidaan YVA-selostuksessa.

Viitasammakkoselvitys

Hankealueella esiintyy karttatarkastelun perusteella viitasammakolle potentiaalisia elinympäristöjä, jonka vuoksi alueella on tehty viitasammakkoselvitys. Viitasammakkoselvitys tehtiin kutuaikaan havainnoimalla soivintavia viitasammakoita lajille sopivissa ympäristöissä (kosteikot, suojaisat vesistöt, leveät ojat). Selvityksen

perusteella kirjataan ylös soidintavien koiraiden sijainti ja määrät, rajataan viitasammakon lisääntymispaikat ja tehdään arvio lisääntymisalueen lähiympäristön mahdollisista levähdyspaikoista sekä annetaan suositukset alueiden huomioimiseksi direktiivilajioppaan (Niemelä & Ahola 2017) mukaisesti. Keväällä 2024 vetyjalostamon alueella tehtiin viitasammakon arvioituun kutuaikaan yhden kierroksen selvitys 18.5.2024. Alueelta tunnistettiin viitasammakoiden lisääntymis- ja levähdysalue hankealueen eteläreunassa, joka sittemmin rajattiin hankealueen ulkopuolelle. Vuoden 2026 keväällä voimajohtolinjoilla VJ1 ja VJ2 ja vedenottolinjalla VVE1 tullaan tekemään viitasammakon osalta maastonselvityksiä, joiden tulokset raportoidaan YVA-selostuksessa.

Liito-oravaselvitys

Liito-orava suosii varttuneita ja suojaisia kuusivaltaisia sekametsiä, joissa esiintyy sopivia kolopuita (haapoja) sekä ravinnoksi kelpaavia lehtipuita (haapa, koivu, leppä). Hankkeen vaikutuksia liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikkojen säilymiseen ja ekologiin yhteyksiin arvioidaan liito-oravaselvitysten tulosten perusteella. Vuoden 2026 keväällä voimajohtolinjoilla VJ1 ja VJ2 ja vedenottolinjalla VVE1 tullaan tekemään liito-oravaselvityksiä. Havaintojen perusteella alueelta rajataan liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikat Niemelä & Aholan (2017) julkaisun liito-oravan inventointiohjeiden mukaisesti. Selvityksen tulokset raportoidaan YVA-selostuksessa ja vaikutukset liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikkojen säilymiseen ja ekologiin yhteyksiin arvioidaan.

Linnustonselvitykset

Vetyjalostamon suunnittelualueella vuonna 2024 ja 2025 tehtyjen linnustonselvitysten tuloksia on kuvattu kappaleessa 11.1.1. Selvityksissä ei rajattu linnustollisesti arvokkaita kohteita, vaikkakin selvityksen mukaan alueen linnustoa pidetään monipuolisena. Selvityksissä tehtiin pesimäaikaisia havaintoja petolinnuista, joiden arvioitiin todennäköisesti pesivän muualla, mutta käyttävän aluetta saalistukseen. Vetyjalostamon hankealueelta ei ole aiempia pöllöhavaintoja Suomen lajitietokeskuksen aineistoissa, josta syystä alueella tehdään helmi-maaliskuussa 2026 pöllöselvitys. Pöllöjä havainnoidaan neljässä kuuntelupisteessä kolmella maastokierroksella helmi-maaliskuussa. Olemassa olevalle voimajohtohankkeen YVA-menettelyä varten (Fingrid, 2018). Linnustotietojen täydentämiseksi tehdään linnuston kannalta potentiaalisimpien kohteiden alueille sekä uudelle voimajohtoauekalle sijoittuville alueille sovellettu kartoituslaskenta (1,5+1,5 maastopäivää) maastokaudella 2026. Lisäksi vedenottolinjalle VVE1 ja pistoraiteelle tehdään pesimälinnustonselvitys ja voimajohtovaihtoehdoille VJ1 ja VJ2 päiväpetolintuselvitys, metsäkanalintuselvitys sekä pöllöselvitys maastokaudella 2026.

Pesimälinnustonselvityksen maastokäynnit on toteutettu kattavasti vetyjalostamon suunnittelualueella painottaen karttatarkastelun perusteella suojelluiksi huomionarvoisille lajeille potentiaalisimmiksi arvioituja elinympäristöjä. Havainnointi ulottui osittain myös hankealueen lähiympäristöön. Selvitysalueen linnuston tilan lähtötietoina ei käytetty Suomen Lajitietokeskuksen lintuhavaintoaineistoa tai muita lintuaineistoja, mutta alueelta on hyvin vähän lintuhavaintoja, josta syystä niistä olisi ollut hyvin rajallinen hyöty maastonselvityksissä.

Hankealueen ja sen ympäristön linnustoon kohdistuvia vaikutuksia arvioidaan mm. lajikohtaisten herkkyysien avulla asiantuntija-arviona lähtötietoihin ja selvityksiin perustuen. Arvioinnissa keskitytään suojelluiksi huomionarvoisiin lajeihin sekä hankkeen kokonaisvaikutuksiin linnuston näkökulmasta. Arvioinnin yhteydessä esitetään myös ehdotukset mahdollisten vaikutusten lieventämiseen ja jälkiseurantaan liittyen. Hankkeen suunnittelun yhteydessä tehtyjen linnustonselvitysten ja Suomen lajitietokeskuksen aineistojen havaintotiedot kootaan yhteen ja arvioidaan asiantuntijatyönä. Arvottamisessa noudatetaan Suomen ympäristökeskuksen Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi -opasta (Mäkelä & Salo 2023).

Hankkeen suunnittelun yhteydessä toteutettujen linnustonselvitysten tulokset käsitellään lajikohtaisesti yksityiskohtaisemmin ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa.

Lepakonselvitys

Lepakoiden, erityisesti pohjanlepakon, esiintyminen on mahdollista suunnittelualueella. Lisääntymis- ja levähdyspaikkoja on mahdollisesti lähinnä johtoreittien läheisyydessä sijaitsevilla vanhoilla rakennuksilla. Suunnittelualueella on niukasti lepakoiden lisääntymis- ja levähdyspaikoiksi soveltuvia vanhan metsän kuivaita, joilla olisi potentiaalisesti kolopuita. Suunnittelualueella ei sijaitse lisääntymis- ja levähdyspaikoiksi soveltuvia suurilohkareisia louhikoita tai kalliorakojia. Suomessa on tavattu kaikkiaan 13 lepakkolajia, jotka kaikki ovat Suomen luonnonsuojelulain (LSL 38 §) nojalla rauhoitettuja. Kaikki maamme lepakot kuuluvat

myös EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeihin, joiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on Suomen luonnonsuojelulain nojalla kielletty. Vuoden 2026 kesällä vetyjalostamon suunnittelualueella sekä voimajohtolinjoilla VJ1 ja VJ2 tullaan tekemään lepakon osalta maastonselvityksiä, joiden tulokset raportoidaan YVA-selostuksessa.

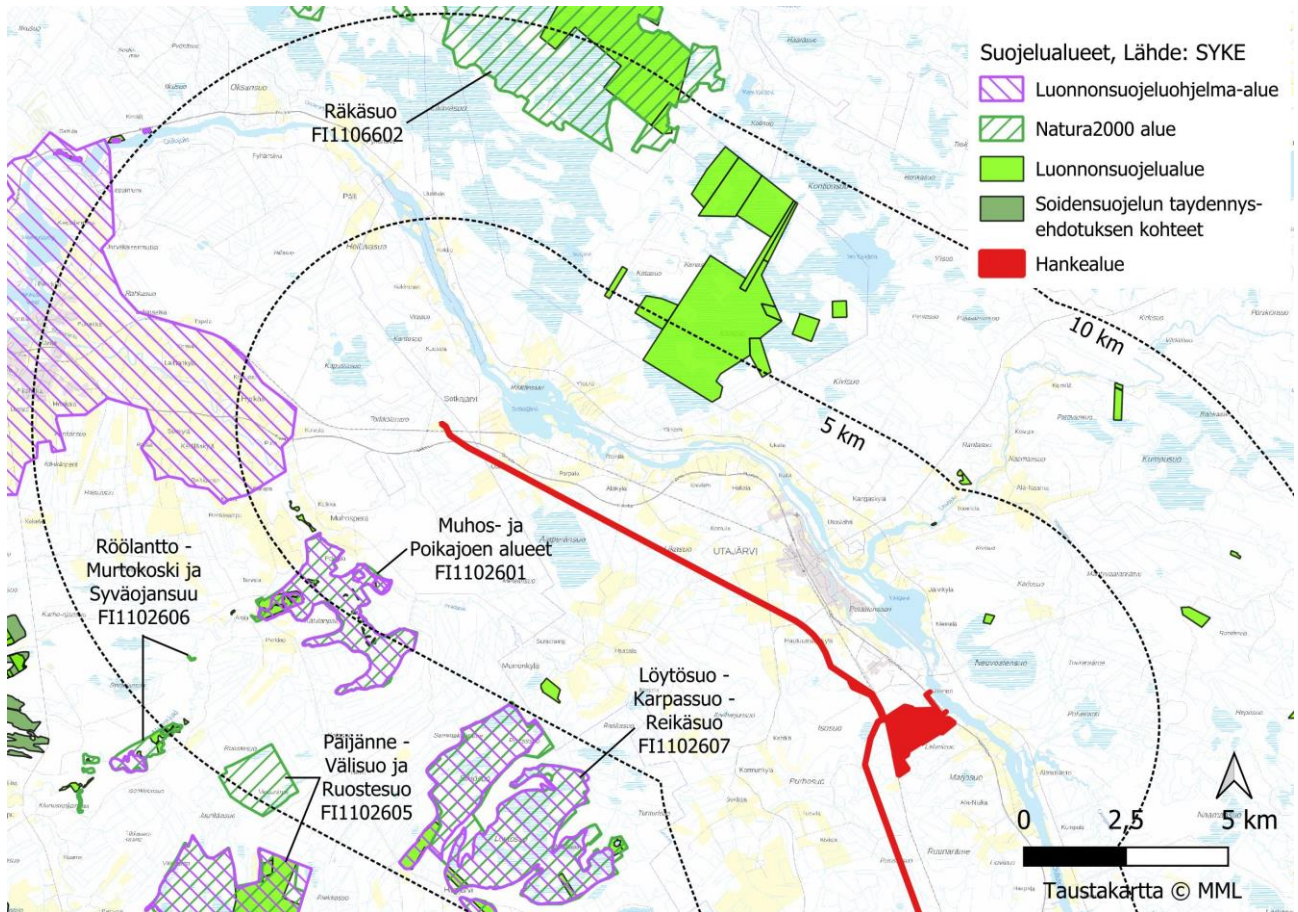
11.2 Natura- ja suojelualueet, ekologiset verkostot sekä muut luontoarvoiltaan merkittävät kohteet

11.2.1 Nykytila

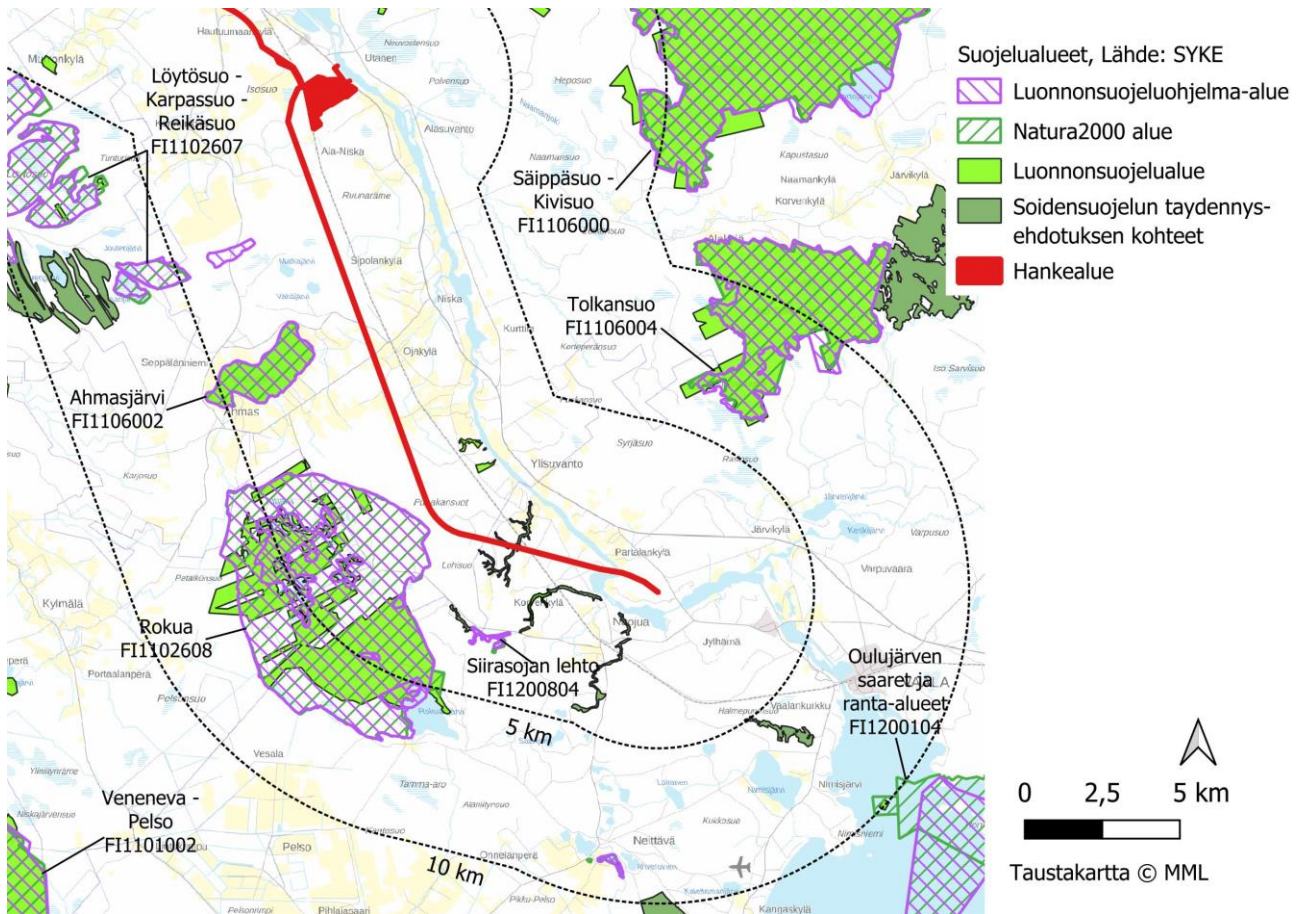
11.2.1.1 Luonnonsuojelualueet ja Natura-alueet sekä suojelukohteet

Vetyjalostamon suunnittelualueen välittömässä läheisyydessä ei ole luonnonsuojelualueita. Eteläisen voimajohtoreitin (VJ3) eteläosan eteläpuolella noin 2,8 kilometrin päässä linjasta sijaitsee Siirasojan lehto, joka kuuluu Natura 2000 –verkostoon (SAC, FI1200804) ja lehtojensuojeluohjelmaan (LHO110387). Reitin länsipuolella noin reitin puolella välissä noin 2,5 kilometrin päässä linjasta sijaitsee Rokua (SAC, FI1102608), joka kuuluu Natura 2000 –verkostoon ja harjijensuojeluohjelmaan (HSO110109) sekä osin rantojensuojeluohjelmaan (RSO110108). Rokuan alueen luonnonsuojelualueen reuna tulee vielä lähemmäs voimajohtolinjaa, noin 330 metrin päähän johtoalueen reunasta. Reitin länsipuolella, hieman Rokuan pohjoispuolella noin 1,7 kilometrin päässä linjasta sijaitsee Ahmasjärvi, joka kuuluu Natura 2000 –verkostoon (SPA, FI1106002) ja valtakunnalliseen lintuvesiensuojeluohjelmaan (LVO110262). Pohjoisimman voimajohtoreitin (VJ2) keski-osan lounaispuolella noin 4,9 kilometrin päässä sijaitsee Löytösuo-Karpassuo-Reikäsuo Natura 2000-alue (SAC/SPA, FI1102607). Tämä samainen alue on myös eteläisen voimajohtoreitin (VJ3) vaikutusalueella noin 4,7 kilometrin päässä lännessä reitin pohjoisosasta ja kuuluu soidensuojeluohjelmaan (SSO110343). Löytösuo-Karpassuo-Reikäsuon luonnonsuojeluohjelma-alue tulee lähimmillään noin 2,5 kilometrin päähän eteläisestä voimajohtoreitistä (VJ3). VJ2 pohjoisosan eteläpuolella noin 4 kilometrin päässä linjasta sijaitsee Muhos- ja Poikajoen alueet, joka kuuluu Natura 2000 –verkostoon (SAC, FI1102601) ja valtakunnalliseen lehtojensuojeluohjelmaan (LHO110359) sekä harjijensuojeluohjelmaan (HSO110108).

Natura-alueista SAC-aluetyypeillä suojelun perusteena ovat luontodirektiivin luontotyytit ja lajit. SPA-aluetyypeillä suojelun perusteena ovat tietyt, lintudirektiivissä määritellyt lintulajit (liite I) ja muuttolintujen pesimä- ja levähdysalueet, joiden elinympäristöjä ei saa heikentää merkittävästi. Vetyjalostamon suunnittelualuetta ja vedenottolinjoja lähin yksityinen luonnonsuojelualue (muu kuin Natura-alue) sijaitsee 2,5 kilometriä hankealueesta koilliseen. VJ3 reittiä lähimpänä olevat yksityiset luonnonsuojelualueet ovat yhden kilometrin päässä etelään linjauksen eteläosasta sekä 1,7 kilometrin päässä linjauksen keskivaiheilta itään. Lisäksi eteläisen voimajohtolinjan (VJ3) alle jää yksi soidensuojelun täydennysehdotusten alue Lohiojan Raviinisuo (ks. liite 3). Muut luonnonsuojelualueet ovat yli kolmen kilometrin päässä vetyjalostamon suunnittelualueesta sekä voimajohdon ja vedenottolinjojen vaihtoehdoista, ks. kuvat (Kuva 11-1 ja Kuva 11-2).



Kuva 11-1. Natura-alueet ja luonnonsuojelualueet vetyjalostamon suunnittelualueen ja sen pohjoispuolisten voimajohtoreittivaihtoehtojen (VJ1 ja VJ2) läheisyydessä.

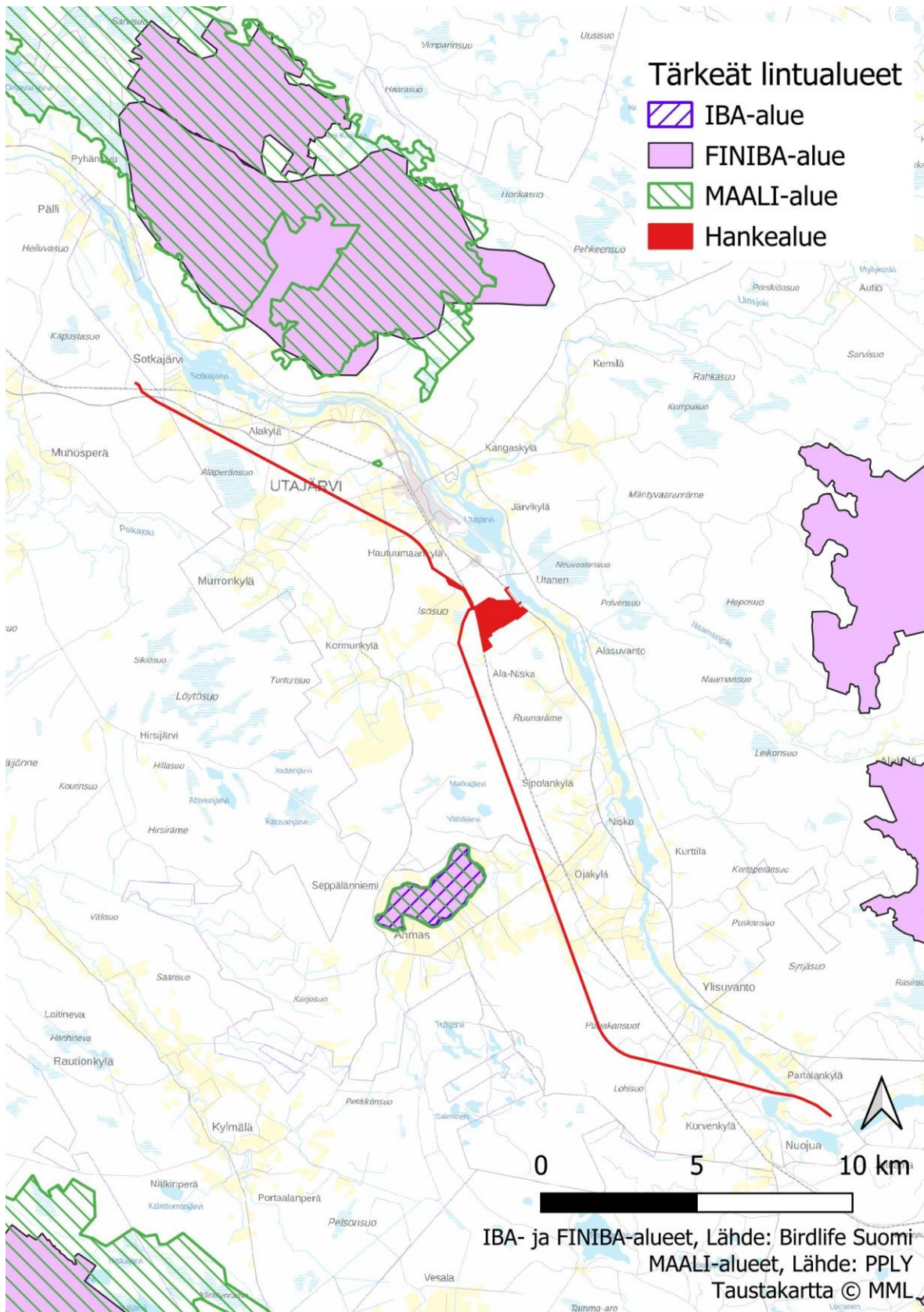


Kuva 11-2. Natura-alueet ja luonnonsuojelualueet vetyjalostamon suunnittelualueen ja sen eteläpuolisen voimajohtoreitti-vaihtoehdon (VJ3) läheisyydessä.

11.2.1.2 Tärkeitä lintualueet

Vetyjalostamon suunnittelualueen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse Suomen kansainvälisesti tärkeitä lintualueita (IBA-alueita), Suomen kansallisesti tärkeitä lintualueita (FINIBA-alueita) tai maakunnallisesti tärkeitä lintualueita (MAALI-alueita) (BirdLife Suomi ry. 2024). Lähin kansallisesti ja maakunnallisesti tärkeä lintualue Ahmasjärvi sijaitsee vetyjalostamon suunnittelualueen eteläpuolella noin kuuden kilometrin päässä hankealueesta (IBA 38 / FINIBA 810059). Suunniteltu voimajohto sijoittuisi puolestaan noin kahden kilometrin päähän Ahmasjärven linnustokohteesta. Yli kahdeksan kilometriä pohjoiseen vetyjalostamon alueesta sijaitsee Suomen kansallisesti tärkeä lintualue Muhoksen suot (FINIBA 810320). Suomen kansallisesti tärkeä lintualue Utajärven-Vaalan rajasuot (FINIBA 810319) on yli yhdeksän kilometrin päässä hankealueen itäpuolella. Vetyjalostamon suunnittelualueen pohjoispuolella vajaan seitsemän kilometrin päässä selvitys-alueesta sijaitsee maakunnallisesti tärkeä lintualue Heinäjoen suot (MAALI 810369) (PPLY 2025). Suunniteltu voimajohto sijoittuisi puolestaan lähimmillään noin kolmen kilometrin päähän kyseisestä alueesta. Lähimpiin linnustollisesti arvokkaisiin alueisiin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan YVA-selostuksessa. Vaikutusten arvioinnissa keskitytään ekologisiin yhteyksiin suojelualueiden välillä.

Linnuston perusteella Ahmasjärvi kuuluu lisäksi Natura 2000 -verkostoon sisällytettyihin kohteisiin (FI1106002 SPA) (European Environment Agency 2025). Linnustoperusteiset Natura-alueet Sääppäsuo-Kivisuo (FI1106000) ja Tolkansuo (FI1106004) sijaitsevat yli yhdeksän kilometriä itään hankealueesta. Hankealueen lähimmät lintualueet esitetään kuvassa (Kuva 11-3).



Kuva 11-3. Lähimmät linnustoalueet.

11.2.1.3 Ekologiset verkostot

Ekologinen yhteys tarkoittaa luonnonalueiden välistä yhteyttä, joka mahdollistaa lajien liikkumisen ja leviämisen. Nämä yhteydet ovat tärkeitä luonnon monimuotoisuuden ylläpitämiselle ja ekosysteemien toimivuudelle. Ne voivat olla jatkuvia käytäviä tai koostua yksittäisistä "askelkivistä", jotka toimivat siirtymäreitinä (Vantaan kaupunki 2018). Ekologinen verkosto on luonnon monimuotoisuuden turvaamiseksi luotu järjestelmä, joka koostuu luonnonsuojelualueista ja niitä yhdistävistä ekologisista käytävistä. Ekologinen verkosto eroaa viherverkosta sillä, että se muodostuu luonnon ydinalueista ja niiden välisistä ekologisista yhteyksistä. Viheralueverkosto sisältää ekologisen verkoston, mutta lisäksi myös muut alueen viher- ja virkistysalueet sekä virkistysyhteydet (Uronen 2019).

Ekologisen verkoston päärakenteen voidaan mieltää koostuvan luonnon ydinalueista ja ekologisista käytävistä (patch-corridor-matrix, Forman 1995), joiden tehtävänä on ylläpitää luonnon monimuotoisuutta, muodostaa eliöiden leviämisen- ja levittäytymisteitä alueelta toiselle ja varmistaa ekosysteemiprosessien toiminta. Käytävät voivat koostua muun muassa metsäketjuista, lehtipuukasvillisuuden alueista, jokilaaksoista tai saarimaisista metsälaikuista, jotka kulkevat peltoalueen läpi. Ekologisten käytävien tarpeet vaihtelevat eliölajikohtaisesti, mutta yleisesti ottaen leveämmät käytävät edistävät ekologisen verkoston monimuotoisuutta tehokkaammin (Ramboll 2014). Luonnon ydinalueet (engl. core areas, patches) ovat laajoja ja eliöille tärkeitä alueita, jotka tyypillisesti kuuluvat maa- ja metsätalous-, suojelu- tai virkistyskäytön alueisiin. Nämä alueet ovat olennaisia eläimistön levittäytymisen ja populaatiodynamiikan kannalta, ja niiden merkitys ulottuu myös ekosysteemien prosesseihin, kuten veden ja ravinteiden kiertokulun säätelyyn (Forman 1995).

Ydinalueiden tunnistaminen on entistä tärkeämpää maankäytön suunnittelussa, koska maisemat ja elinympäristöt muuttuvat usein heterogeenisemmiksi, pienemmiksi, eristäytyneemmiksi ja pirstoutuneiksi (Leitão & Ahern 2002). Pirstoutuminen voi johtaa biodiversiteetin heikkenemiseen muuttamalla laajoja yhtenäisiä alueita pienemmiksi ja eristäytyneemmiksi. Pirstoutuneet alueet aiheuttavat populaatioiden eristäytymistä, reuna vaikutusta ja pirstoutuneiden alueiden välillä on usein vaikea liikkua (Fahrig 2003, Leitão & Ahern 2002). Ydinalueilla on runsas paikallinen eläimistö, ja ne toimivat pysähdyspaikkoina, ravinnonhankintapaikkoina sekä levähdys- ja piilopaikkoina liikkuville eläimille. Uhanalaisten lajien esiintymisalueet ja suojelualueet erityislajistoinen ovat tärkeä osa ydinalueita, mutta ne ovat merkityksellisiä myös muun lajiston elinympäristöinä. Ydinalueilla ei tulisi olla pysyviä esteitä, jotka haittaavat eläimistön liikkumista. (Ramboll 2014, Rönkkö 2024.)

Pohjois-Pohjanmaan liiton (2024) teettämässä selvityksessä "Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihe- maakuntakaavan Natura-alueita ja ekologista verkostoa koskeva riskiselvitys" on esitetty Pohjois-Pohjanmaan alueella esiintyvät ekologiset verkostot ja niiden ydinalueet. Oulunjärven pohjoispuolella sijaitsee selvityksessä esitetty ekologinen verkosto, joka on myös esitetty metsäpeuraverkoston yhteytenä. Hankealue sijoittuu maakuntakaavaan merkityn ekologisen verkoston alueelle, joka ei kuitenkaan ole ekologisen verkoston ydinaluetta.

Kuten edellä esitetyistä karttakuvista voidaan havaita, hankealueen läheisyydessä ei sijaitse laajoja luonnonsojelualueita, jotka muodostaisivat hankealueen läheisyyteen merkittäviä luonnon ydinalueita ja ekologisista verkostoja. Hankealue rajautuu lännessä junarataan, idässä tiestöön, pohjoisessa taajama-alueen läheisyyteen ja etelässä on talousmetsää, joka tekee hankealueen ympäristöstä ihmisvaikutteisen. Oulujoen rannan kulkuyhteys tien ja rannan välissä voi olla tärkeä joillekin eläinlajeille. Rokuan läheisyydessä Puhakansoilla voimajohtoreitti VJ3 sijoittuu arvokkaan Rokuan tuuli- ja rantakerrostuman alueelle, missä kohteen arvot perustuvat geologiaan.

11.2.2 Vaikutusten muodostuminen

Luonnonsuojelualueisiin ja tärkeisiin lintualueisiin kohdistuvat vaikutukset muodostuvat siten kuin luvussa 11.1.2 on kuvailtu. Hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse Natura-alueita, luonnonsuojelualueita, luonnonsuojeluohjelma-alueita tai tärkeitä lintualueita, joten suoria vaikutuksia ei edellä mainittuihin alueisiin muodostu. Hankkeen vaikutukset ekologiin verkostoihin liittyvät hankkeen tuotantolaitosalueen, aurinkovoima-alueen, tielinjojen, vedenottolinjojen ja voimajohdon alueilla tapahtuvaan maankäytön muutokseen, joka aiheuttaa kasvillisuuspeitteen häviämisen rakennuspaikoilta sekä liikkumista estäviin tai haittaaviin rakenteisiin. Hankkeen maankäytön muutosten seurauksena alueen metsäalueita pirstoutuu tai häviää, joka voi vaikuttaa paikallisesti eläinten liikkumiseen alueella.

11.2.3 Vaikutusten arviointimenetelmät

11.2.3.1 Vaikutukset Natura- ja suojelualueisiin

Hankealuetta lähin Natura-alue on voimajohtoreittivaihtoehdon VJ3 alueen lähistölle sijoittuva Rokua. Rokuan suojelun perusteena ovat luontodirektiivin luontotyytit ja lajit. Etäisyyttä seuraavaksi lähimpään Natura-alueeseen, Ahmasjärveen on etäisyyttä voimajohtoreitistä VJ3 lähimmillään noin 1,7 km ja se on sekä luonto- että lintudirektiivin perusteella suojeltu. Löytösuo-alue on etäisyyttä lähimmillään noin 5 km, se on sekä luonto- että lintudirektiivin perusteella suojeltu. Kolmen - viiden kilometrin etäisyydellä voimajohtoreiteistä sijaitsevat kaksi muuta Natura-aluetta ovat luontodirektiivin perusteella suojeltuja.

Voimajohtoreitin VJ3 kohdalle aiemmin suunnitellun voimajohdon (Pyhäjoki – Nuojua 400 + 100 kV, YVA-menettelyssä (Fingrid 2018, POPELY 2018, voimajohtoreitti B1) on arvioitu luonnonsuojelulain 35 § mukaisen Natura-arvioinnin tarvetta voimajohtoaluetta lähimmäksi sijoittuvan Rokuan Natura-alueen osalta. Etäisyyttä Natura-alueelle oli johtoreittiosuuden B1 kohdalla lähimmillään 330 m. Arvion perusteella Natura-arviointia ei katsottu tarpeelliseksi, koska uusi voimajohto sijoittuu olemassa olevan voimajohdon yhteyteen eikä aiheuta uutta reunavaikutusta Natura-alueelle tai sen välittömään läheisyyteen. Voimajohtoalueen ja Natura-alueen väliin todettiin jäävän merkittävä puustoinen vyöhyke, joka vähentää haitallisten vaikutusten riskiä. Lisäksi voimajohtohankkeella ei arvioitu olevan merkittäviä vaikutuksia Rokuan luontotyyppien ominaislajistoon, muihin suojeltujen luontotyyppien ominaislajeihin, Natura-alueen luonteeseen, virkistyskäyttöön tai suojelutavoitteisiin lyhyellä eikä pitkällä aikavälillä.

Hankkeella ei arvioida olevan vaikutuksia läheisiin Natura-alueisiin. Hankkeen vaikutukset lähialueen luonnonsuojelualueisiin arvioidaan asiantuntija-arviona arviointiselostuksessa. Vaikutukset alueen ekologisen verkoston kokonaisuuteen muodostetaan asiantuntija-arviona YVA-selostusvaiheessa.

11.2.3.2 Arvio Natura-arvioinnin tarpeesta

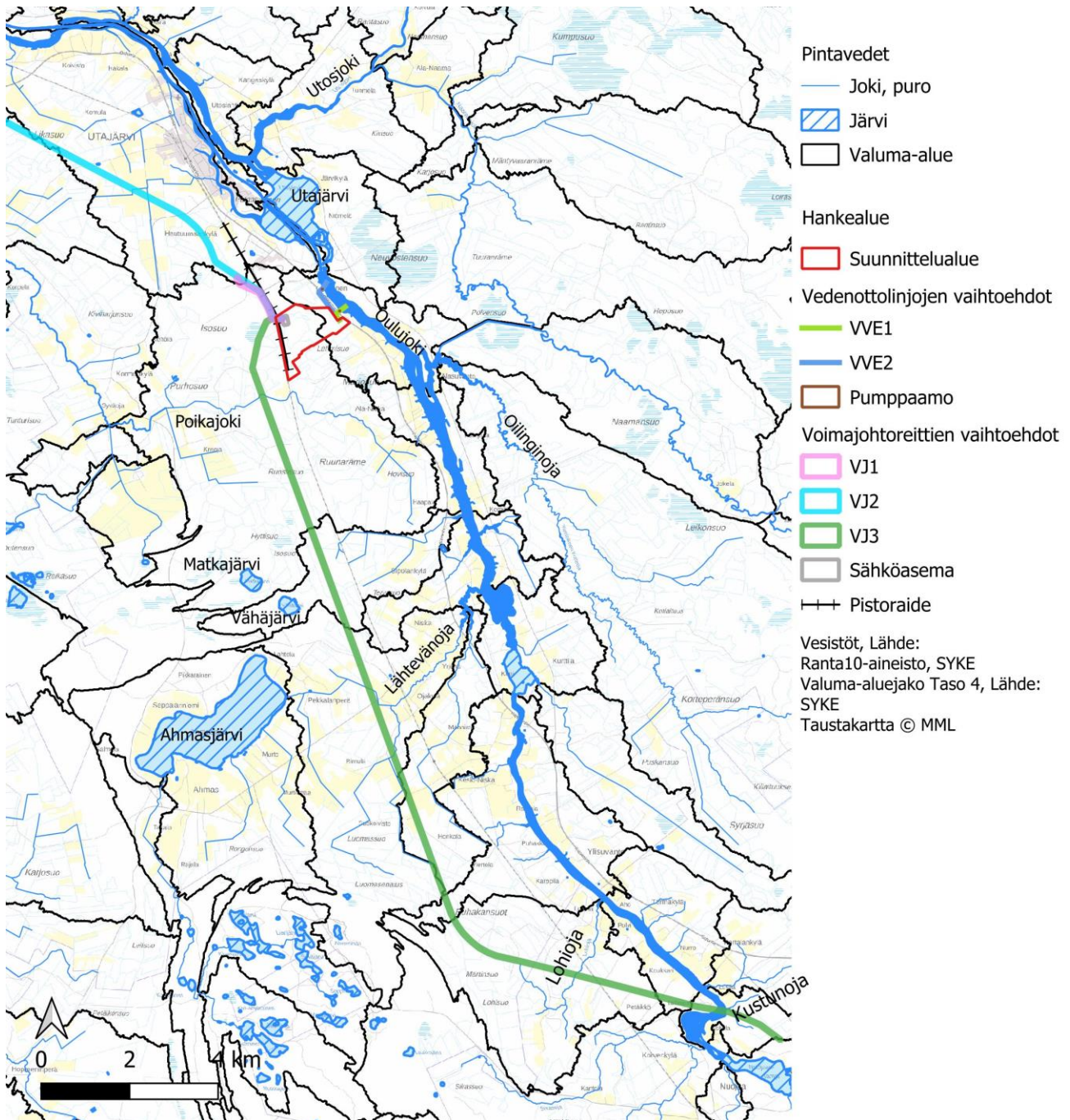
Molemmat SPA-alueet (Ahmasjärvi, FI1200804 sekä Löytösuo-Karpassuo-Reikäsuo, FI1102607) ovat yli 1,5 kilometrin etäisyydellä suunnitellusta voimajohtolinjasta VJ3. Lisäksi suunnitellun linjan vieressä on jo olemassa oleva voimajohtolinja, jolloin uuden linjan lentoestevaikutukset jäävät pienemmiksi.

SAC-alueet (Siirasojan lehto, FI1200804 sekä Muhos- ja Poikajoen alueet, FI1102601) sijoittuvat yli 2,5 kilometrin päähän hankealueesta mukaan lukien voimajohtoreitit, eikä hankkeella arvioida olevan vaikutuksia luontotyypeihin näin suurella välimatkalla. SAC-alueeseen Rokua, (FI1102608) etäisyyttä on lähimmillään noin 330 metriä johtoalueen reunasta. Rokuan Natura-alueelle on tehty Natura-arvioinnin tarpeen arviointi vuonna 2018 Fingridin voimalinjan YVA-selostuksen yhteydessä, ja sen perusteella Natura-arviointi ei ole tarpeellinen voimalinjan vaikutusten takia. Arvio esitetään erillisessä liitteessä 6.

11.3 Pintavedet

11.3.1 Nykytila

Hankealue sijoittuu Oulujoen-lijoen vesienhoitoalueella (VHA 4) Oulujoen päävesistöalueelle (FI1-59). SYKE:n viimeisimmässä (2023) 3. tason valuma-aluejaossa suunnittelualue sijoittuu valuma-alueiden FI1-59.01 ja FI1-59.02 rajalle. Raja kulkee kaakko-luode-suunnassa Orikankaan ja Lehmisuon välissä. Uusimassa 4. tason valuma-aluejaossa suunnittelualue sijoittuu valuma-alueille FI1-59.01.077 ja FI1-59.02.092. Vedenottolinja sijoittuu kaikissa hankevaihtoehdoissa Oulujokeen. Hankealueen lähimmät pintavesimuodostumat on esitetty kartalla (Kuva 11-4).



Kuva 11-4. Hankealueen läheisyyteen sijoittuvat pintavesimuodostumat ja valuma-alueet.

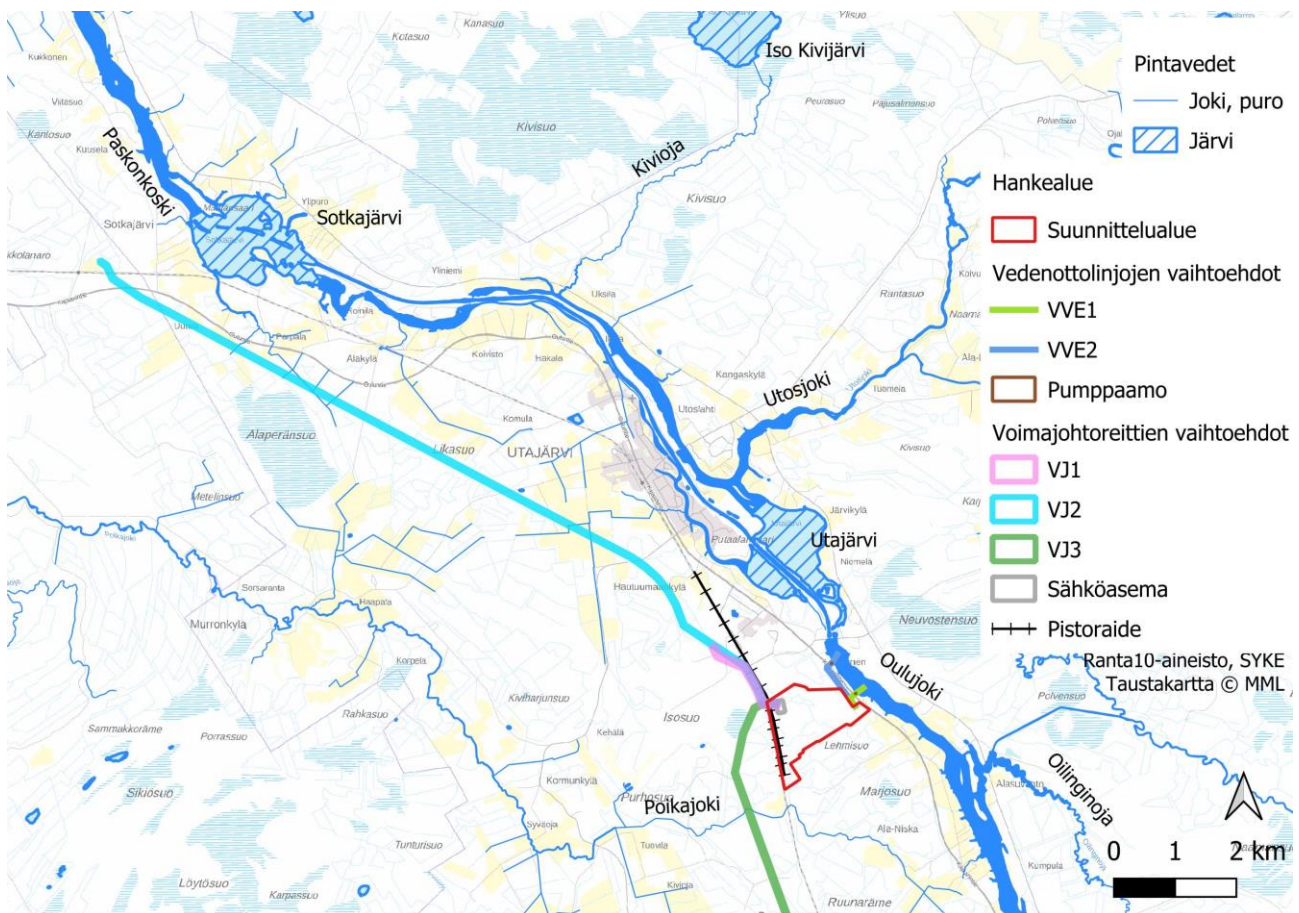
11.3.1.1 Hankkeen vaikutusten kannalta olennaisimmat pintavesikohteet

Suunnittelualueen rajojen sisäpuolella ei esiinny luokiteltuja pintavesikohteita. Suunnittelualue on ollut aktiivisessa metsätalouskäytössä ja kaikki alueen pintavesimuodostumat ovat ihmisen kaivamia ojia. Hankkeen vaikutusalueella kuitenkin on luokiteltuja pintavesikohteita. Suunnittelualueen vedet valuvat nykytilassa Ori-kankaan ja Lehmisuon välistä linjaa kulkevan vedenjakajan länsipuolelta ojaverkostoa pitkin olevaan Poikajokeen, joka on tyydyttävässä ekologisessa tilassa oleva keskisuuri turvemaiden joki. Biologisten muuttujien tila Poikajoessa on tyydyttävä ja fysikaaliskemiallisten muuttujien tila välttävä (Syke 2018). Poikajoen tilaa ovat heikentäneet uoman perkaukset (Syke 2018). Poikajoki kuuluu luontotyyppiin keskisuuret

havumetsävyöhykkeen joet, jonka uhanalaisuusluokitus on vaarantunut. Poikajoesta vedet valuvat Muhosjokeen, joka laskee edelleen Oulujokeen. Toiselta puolelta vedenjakajaa suunnittelualueen vedet valuvat oja-verkostoa pitkin suoraan Oulujokeen. Myös vedenottolinja sijoittuu Oulujokeen.

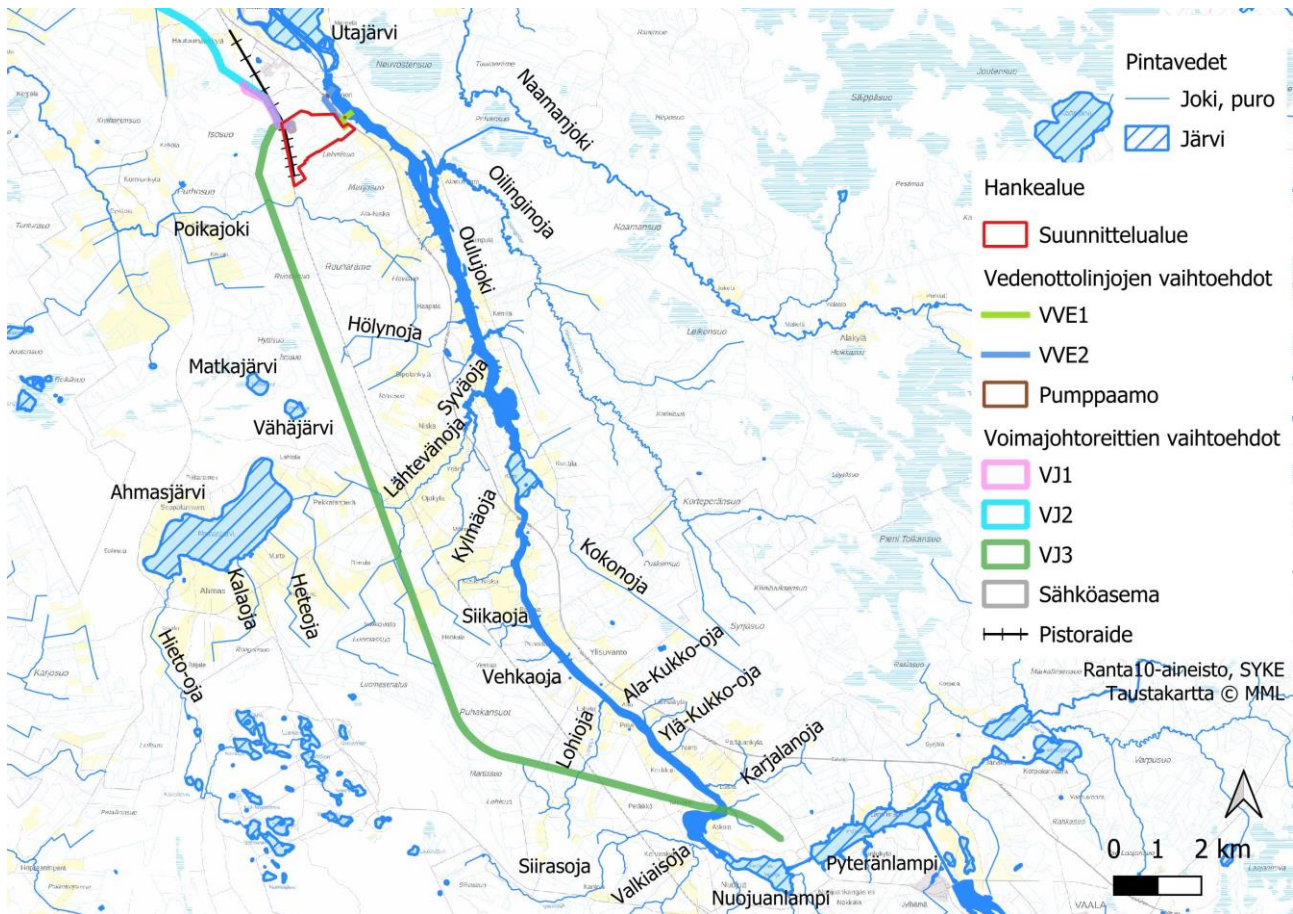
Oulujoki on erittäin suuri kangasmaiden joki, jonka valuma-alue on kooltaan 22 650 neliökilometriä. Suunnittelualue sijoittuu Oulujoen keski- yläosan vesimuodostumalle, joka on koko Oulujoen tavoin luokiteltu voimakkaasti muutetuksi vesimuodostumaksi. Luokituksen perusteena on Oulujoen kahdeksan vesivoimalaitosta, joiden vuoksi joki on allastunut, hydrologia luonnollisesta poikkeava ja jokijatkumo katkeaa useista kohdista. Oulujoen ekologinen tila suhteessa parhaaseen saavutettavissa olevaan tilaan on tyydyttävä (biologisten muuttujien tila tyydyttävä, fysikaaliskemiallisten muuttujien tila erinomainen). Biologisten muuttujien tilaa on tutkittu vain yhdeltä, viranomaisen arvion mukaan huonosti vesimuodostumaa edustavalta paikalta vuonna 2014, jolloin päälyllevät ilmensivät erinomaista tilaa, joten tyydyttävä tila perustuu arvioon. Oulujoen virtaaman mitattu vaihteluväli Utasen voimalaitoksen yläjuoksulla on ollut vuodenaikasta ja sääolosuhteista riippuen noin 50 m³/s ja 750 m³/s välillä. Jokiveden lämpötila vaihtelee samalla mittauspisteellä keskimäärin talven 0 °C ja kesän +20 °C välillä (Vesi.fi 2025). Vedenottolinjan vaihtoehdossa VVE1 jokiveden syvyys keskivedenpinnasta on suunnitellun vedenotto-/purkupisteen kohdalla noin kolme metriä. Vedenottolinjan vaihtoehdossa VVE2 jokivedensyvyys keskivedenpinnasta on suunnitellun vedenotto-/purkupisteen kohdalla noin yhdeksän metriä.

Hankealueen lähistön pintavedet esitetään seuraavissa kuvissa (Kuva 11-5 ja Kuva 11-6).



Kuva 11-5. Pintavedet hankealueen pohjoisosissa.

Voimajohtoreitin vaihtoehdoista VJ2 ja VJ1 ylittävät ainoastaan kaivettuja, suoria oja. VJ3 ylittää pintavesimuodostumista Poikajoen, Oulujoen, Lähtevänojan, Lohiojan ja Kustunojan. Kolme viimeisintä ovat puroja, jotka on käsitelty seuraavassa luvussa 11.3.1.2.



Kuva 11-6. Pintavedet hankealueen eteläosissa.

11.3.1.2 Pienvedet

Suunnittelualueella tai sen vaikutusalueella ei esiinny karttatarkastelun perusteella lähteitä tai lampia, eikä myöskään luonnontilaisen kaltaisia noroja tai puroja. Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksessä (Finnsurvey Oy 2024) ei myöskään havaittu suunnittelualueelta vesilain suojaamia pienvesimuodostumia. Voimajohtoreitti VJ3 ylittää kaksi luonnontilaista tai sen kaltaista puroa, Lohiojan ja Kustunojan sekä voimajohtoreitin kohdalta voimakkaasti suoritettua Lähtevänojan.

Lohioja ei ole pintavesien tilanluokittelussa luokiteltu vesistö, eikä sen luonnontilaa ole mallinnettu Purohelmi-aineistossa (Syke 2021). Aiempien selvitysten (FCG 2018) mukaan Lohioja on kuitenkin osittain luonnontilainen ja osittain luonnontilaisen kaltainen puro, joka kuuluu uhanalaisuusarvioinnin mukaan koko Suomen tasolla vaarantuneeseen (Etelä-Suomi ja suunnittelualue: Erittäin uhanalainen) luontotyyppiin havumetsävyöhykkeen pikkupurot ja joet. Lohiojan varrella esiintyy useita Metsälain 10 § perustuvia pienvesien välittömiä lähiympäristöjä metsätaloustoimilta suojaavia kohderajauksia ja lisäksi Lohioja on luokiteltu Metsätaloudelle erityisen herkkien vesistöjen aineistoon ja Lohiojan raviinisuo voimajohtoreitin VJ3 eteläosassa lähellä Nuojuankangasta sisältyvät soidensuojelualueiden täydennysehdotukseen (Syke 2025). Kustunoja (luontotyyppi havumetsävyöhykkeen puro, VU/EN) ei myöskään ole pintavesien tilanluokitteluun kuuluva vesistö, mutta Purohelmi-aineistossa sen pääuoman luonnontilaisuusluokaksi on mallinnettu 3 - tila heikentynyt. Aiemman maastoselvityksen (FCG 2018) mukaan Kustunojan ja sen haarojen tila on kuitenkin luonnontilainen ja Kustunoja on selvityksessä arvioitu erittäin edustavaksi luontotyyppikokonaisuudeksi. Kustunojan varrella esiintyy myös Metsälain 10 § mukaisia rajauksia. Lähtevänoja on voimajohtoreitin kohdalta ja yläpuolisilta alueiltaan suoristettu ojamainen uoma, joka virtaa voimajohtoreitin alapuolisella osalla peltojen välissä ja laskee sitten Oulujokeen. Lähtevänoja ei kuulu pintavesien tilanluokitteluun, eikä sen tilaa ole mallinnettu Purohelmi-aineistossa.

11.3.1.3 Muut suunnittelualan läheiset pintavedet

Voimajohtoreitin VJ3 varrella Utajärven eteläpuolella sijaitsee kaksi pientä järveä, Matkajärvi (etäisyys 1,4 km) ja Vähäjärvi (etäisyys 0,8 km) sekä isompi Ahmasjärvi (etäisyys 1,8 km). Matkajärvi ja Vähäjärvi eivät kuulu pintavesien ekologisen tilan luokittelun piiriin. Ahmasjärvi on pinta-alaltaan 3,8 neliökilometrin kokoinen matala humusjärvi, jonka ekologinen tila on etenkin voimakkaan maatalouden kuormituksen vuoksi välttävä. Ahmasjärvi on rajattu Natura-alueeksi (Ahmasjärvi FI1106002, SAC/SPA). Voimajohtoreitti ei sijoitu näiden järvien valuma-alueelle.

11.3.1.4 Lajisto

Oulujoki on ollut tärkeä vaelluskalavesistö, mutta joen patoaminen on hävittänyt koskialueet lähes kokonaan ja estänyt kalojen luontaisen kulun merestä lisääntymisalueille (Härkönen ym. 2023). Oulujoen alkuperäinen merivaeltainen taimenkanta on hävinnyt, mutta järvitaimen lisääntyy Oulujoen vesistön latva-alueilla vielä paikallisesti luonnostaan. Lohikalajien kannat ovat nykyään käytännössä istutusten varassa. Vesivoimaloiden velvoiteistutuksissa kohdelajeja ovat merivaelliset lohi, taimen ja siika sekä harjus. Selvitysalueella lähimmät koekalastustiedot ovat Ahmaskoskelta, hieman selvitysalueesta ylävirtaan, vuosilta 2006–2008. Saaliiksi on noina vuosina saatu kivisimppua, salakkaa, kivennuoliaista ja madetta. Pohjaeläimistön tai vesikasvillisuuden tilasta hankkeen vaikutusalueella Oulujoen ei ole saatavilla seurantatietoja. Voimakkaasti muutettuna vesimuodostumana standardin mukaiset seurantamenetelmät soveltuvat alueelle huonosti.

Poikajoelta on vuosina 2005–2019 saatu koekalastuksissa lohta, harjusta, kivennuoliaista, kivisimppua, haukea, mutua ja madetta. Oulujoen ja Poikajoen lisäksi myös Lohioja on osana virtavesien lohikalakannat-paikatietoaineistoa (Syke 2020) mutta sen kalastosta ei ole tarkempaa tietoa. Kustunojalla voi niin ikään olla luonnontilaisena purona myös kalastollista arvoa. Pohjaeläimistön tilasta Oulujoen keski- ja yläosalla ei löydy tietoa pohjaeläinrekisteristä. Poikajoella on tehty pohjaeläinnäytteenottoja vuosina 2007–2019 ja ne ovat ilmentäneet hyvää tai erinomaista tilaa.

11.3.1.5 Keskeiset kuormittajat ja vesienhoidon tavoitteet

Oulujoen ja sivujokien valuma-alueella on pintavesien tilan luokittelussa mukana 43 järveä ja 11 virtavesimuodostumaa. Järvistä 84 % ja virtavesistä 64 % on hyvässä tai erinomaisessa ekologisessa tilassa (ELY-keskus 2022). Oulujoen-lijoen vesienhoitoalueen toimenpideohjelman (ELY-keskus 2022) mukaan merkittävää ravinnekuormaa Oulujoen vesistöalueella aiheuttavat metsätalous ja maatalous. Runsaat turvemaiden ojitukset ja turvetuotantoalueet aiheuttavat ravinnekuormituksen lisäksi kiintoainekuormaa. Turvetuotantoalueiden vesistövaikutuksia on seurattu Oulujoen alaosalla yhteistarkkailulla (Eurofins Ahma Oy 2024). Hap-pamien sulfaattimaiden esiintyminen nostaa lisäksi riskiä metalli- ja happamuuskuormitukselle.

Oulujoen keski- ja yläosan vesimuodostuma, johon tämän hankkeen vaikutukset pääasiassa kohdistuisivat, on voimakkaasti muutettu vesimuodostuma, jonka ekologisen tilan parantaminen säännöstelykäytäntöä kehittämällä ei viranomaisen mukaan ole mahdollista vähäistä enempää, aiheuttamatta haittaa vesivoiman tuotannolle. Myöskään virtavesielinympäristöjen palauttaminen kunnostustoimilla ei ole vesimuodostuman alueella tavoitteena arvioitun heikon vaikuttavuuden vuoksi (ELY-keskus 2022). Tarve Oulujoen ja sivujokien ravinne-, kiintoaine- ja happamuuskuormitusta vähentäville toimenpiteille ja kunnostustoimenpiteille on muiden vesimuodostumien osalta arvioitu vesimuodostumakohtaisesti Oulujoen-lijoen vesienhoitoalueen toimenpideohjelmassa (ELY-keskus 2022). Oulujoen ja sivujokien valuma-alueella on tehty kunnostustarveselvityksiä, ja Poikajoelle on jo laadittu kunnostussuunnitelma.

11.3.1.6 Tulvariski

Suunnitteluala ei sijaitse tulvariskialueella (ELY-keskus 2024). Oulujoen säännöstely vähentää riskiä joen tulvimiselle.

11.3.2 Vaikutusten muodostuminen

Rakentamisen aikaisia pintavesivaikutuksia syntyy tuotantolaitoksen, aurinkopaneelikentän, voimajohtoreitien ja vedenottolinjojen rakentamisesta sekä vesialueen mahdollisesta ruoppauksesta.

Rakennustyömaan hulevesistä voi tyypillisesti aiheutua lisääntyvää humus-, kiintoaine- ja ravinnekuormitusta vastaanottaviin vesistöihin. Turvemaalla tapahtuva maanmuokkaus aiheuttaa erityisesti humuksesta ja raudasta aiheutuvaa alapuolisten vesistöjen tummumista ja happamoitumista, ja vaikutukset voivat olla pitkäaikaisia. Heikentynyt vedenlaatu vaikuttaa negatiivisesti vesieliöstön elinolosuhteisiin. Rakentamisesta aiheutuva maanpinnan tiivistyminen lisää pintavaluntaa ja ojien muokkausten myötä myös hydrologiset muutokset alapuolisissa vesistöissä ovat mahdollisia.

Ruoppaus ja ruoppausmassojen mahdollinen läjitys ja vesirakentaminen aiheuttavat suoria ja epäsuoria vaikutuksia vesistöissä. Suorat vaikutukset syntyvät muokattavalla alueella, jolla eliöstö ja niiden elinympäristöt häiriintyvät tai tuhoutuvat kokonaan. Lisäksi vesistöistä aiheutuva häiriö, kuten melu tai koneiden läsnäolo, voivat häiritä alueen lajistoa. Ruoppauksen aiheuttamiin epäsuoriin vaikutuksiin lukeutuu vesistön samentuminen ja ravinteiden vapautuminen sedimentistä, mikä voi heijastua vedenlaatuun ja vesiekosysteemin toimintaan laajemmalla alueella. Voimajohtoaueilla olevien vesistöjen rantakasvillisuus häiriintyy tai tuhoutuu, mikä vaikuttaa etenkin pienempien virtavesimuodostumien olosuhteisiin ympäröivän pienilmaston muuttuessa.

Toiminnan aikaiset pintavesivaikutukset liittyvät tuotantolaitoksen vedenottoon, rejektiveden purkuun, mahdolliseen jäähdytysveden purkuun ja aurinkopaneelikentän aiheuttamiin hydrologisiin muutoksiin. Konsentroituneiden, jokeen palautettavien rejektivesien fosfori- ja typpipitoisuudet sekä muut haitta-ainepitoisuudet ovat moninkertaiset joesta otettuun veteen nähden. Rejktiveden ja mahdollisesti jokeen palautettavan prosessijäähdytysveden lämpötila voi myös etenkin talviaikaan olla huomattavasti jokiveden luonnollista lämpötilaa korkeampi. Lisääntyvä ravinnekuorma ja kohonnut veden lämpötila voivat vaikuttaa joen eliöstöön paikallisesti.

11.3.3 Vaikutusten arviointimenetelmät

Hankkeen pintavesivaikutusten arvioinnissa suunnittelualueen vesiä vastaanottavien vesimuodostumien tilaa kuvataan tarkemmin olemassa olevien aineistojen (paikkatietoaineistot, ympäristöhallinnon avoimet tietokannat) pohjalta. Tarkastelu rajataan hankkeen vaikutusten kannalta keskeisimpiin vesimuodostumiin.

Vesistöihin johdettavan kuormituksen (jokiveden puhdistuksen rejekti, rakentamisesta aiheutuva ravinne- ja kiintoainekuorma) vaikutuksia vedenlaatuun, elinympäristöihin ja vesieliöstöön (pohjaeläimet, kalasto, kasvilisuus) tarkastellaan asiantuntija-arviona olemassa oleviin aineistoihin ja kirjallisuuteen perustuen sekä tarvittaessa Vemala-simuloinnilla (SYKE 2024). Tarvittaessa mallinnetaan myös jokeen johdettavan prosessijäähdytysveden lämpötilavaikutuksia (jokiveden lämmön nousu, lämpötilavaikutuksen levittäytyminen) joessa.

Vesijohtolinjojen rakentamisen vaikutuksia arvioidaan laadittujen alustavien suunnitelmien pohjalta asiantuntija-arviona. Viimeistään vesilupahakemuksen yhteydessä vaikutusten arviointia varten tehdään alustavia tutkimuksia joenpohjan sedimentin laadusta putkilinjojen kohdalta sekä tarvittaessa mahdollisten ruoppausmassojen läjitysalueiden kohdalta.

Hankkeesta aiheutuvia muutoksia tarkastellaan suhteessa pintavesien ekologisessa tilaluokituksessa käytettyihin vedenlaadullisiin laatutekijöihin ja eliöstön elinympäristövaatimuksiin. Vaikutuksia arvioidaan suhteessa luokiteltujen vesimuodostumien ekologiseen tilaan ja vesienhoidon tavoitteisiin. Arvioinnissa huomioidaan myös yhteisvaikutukset muiden alueen hankkeiden kanssa. Lisäksi esitetään menetelmiä riskien minimoimiseksi ja vaikutusten lieventämiseksi. Tarvittaessa rakentamisen aikaisten työmaavesien hallintaa varten laaditaan erillinen suunnitelma ja ohjeistus, jonka tavoitteena on minimoida hulevesien kuljettaman kiintoaineen ja mahdollisten haitallisten aineiden päätyminen rakennettavalta alueelta vastaanottavaan vesistöön.

11.4 Maa- ja kallioperä

11.4.1 Nykytila

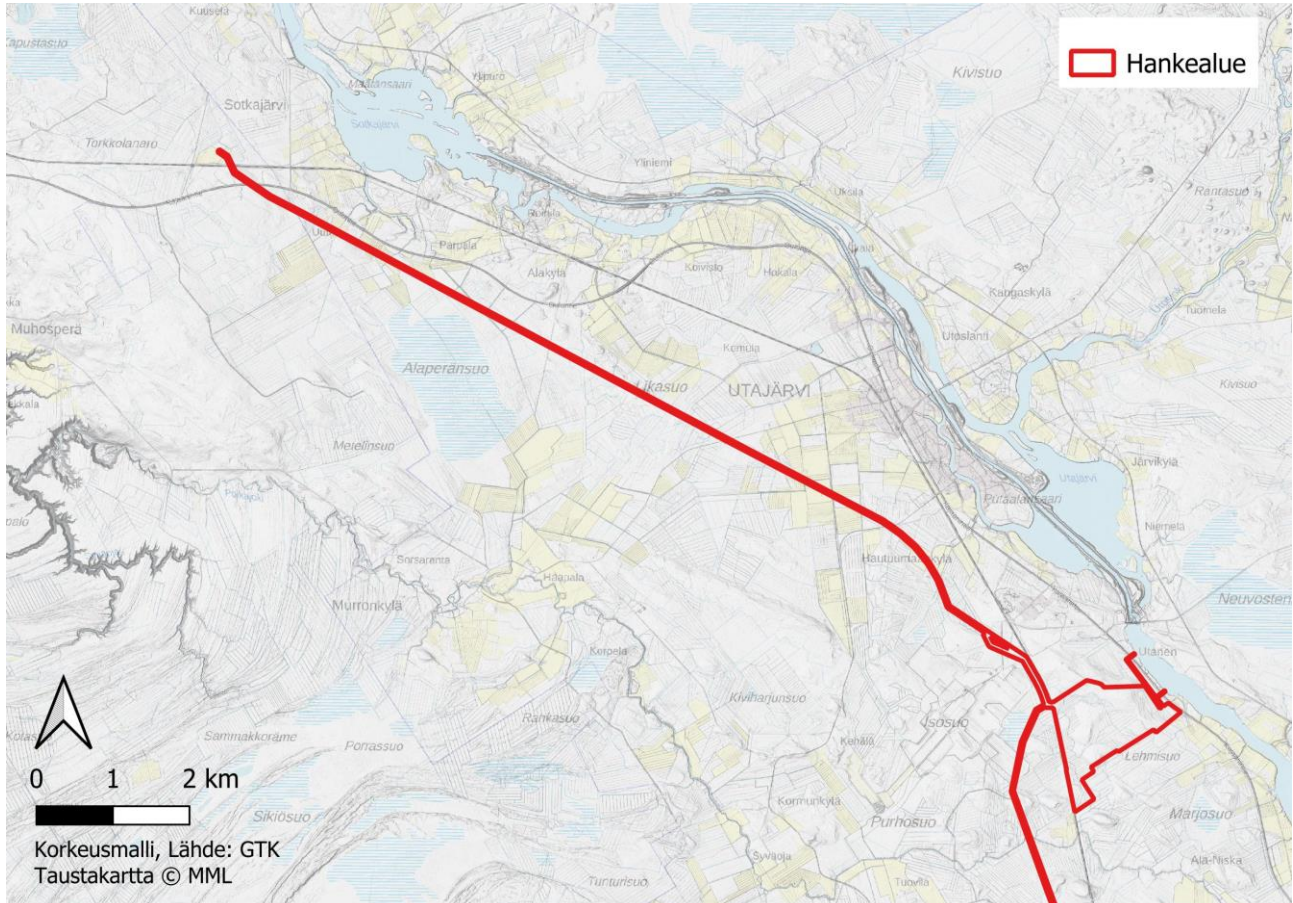
11.4.1.1 Maaperä

Vetyjalostamon suunnittelualueen topografia on melko tasaista ojitettua suota tai peltoa, ja suunnittelualueen keskellä sijaitsee muuta maastoa hieman korkeampi kumpare. Voimajohtoreitit VJ1 ja VJ2 sijoittuvat

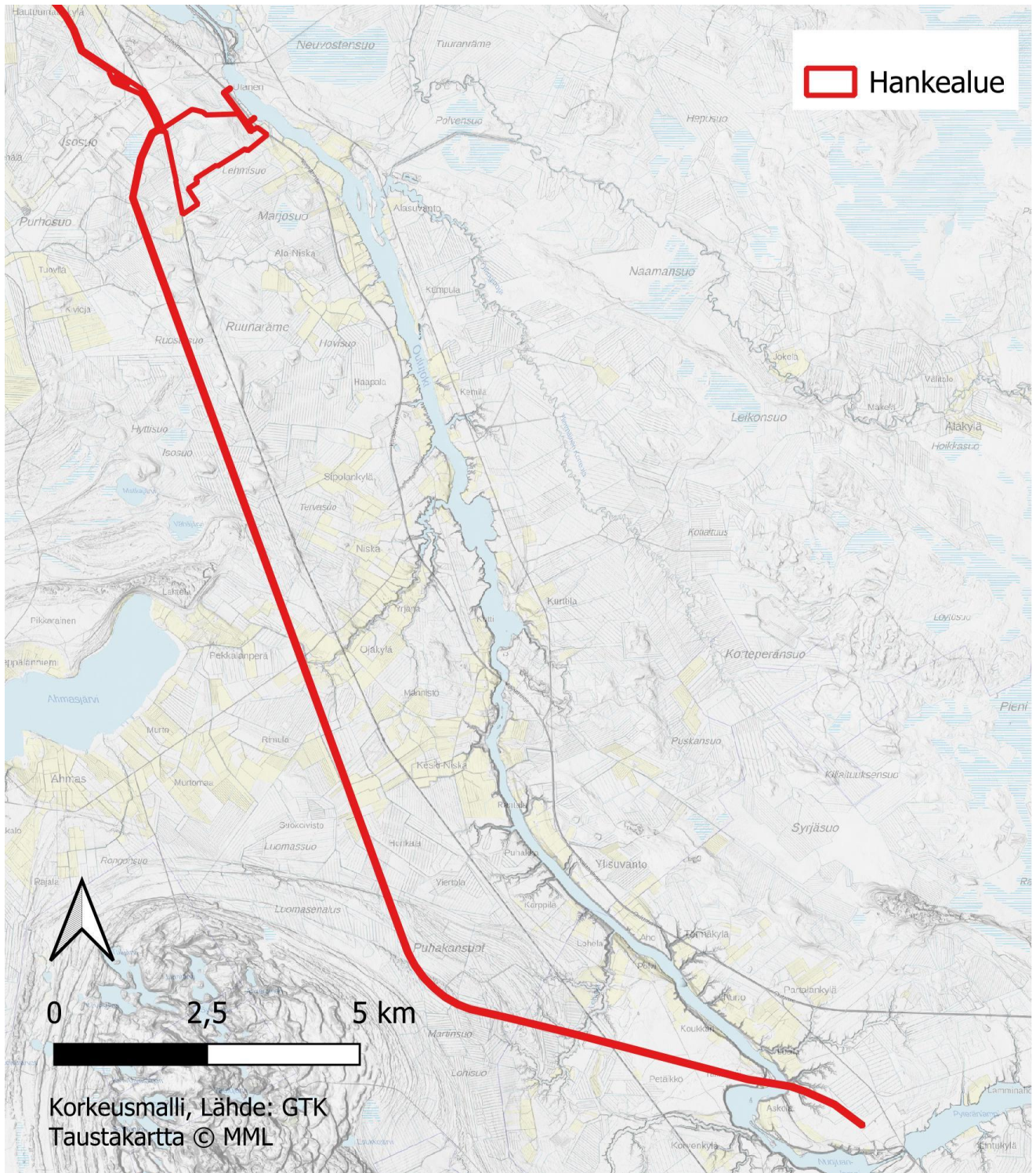
147(177)

vastaavanlaiseen maastoon kuin suunnittelualue, eli tasaiselle ojitetulle suolle ja peltoalueelle (Kuva 11-7). Voimajohtoreitti VJ3 sijoittuu myös pitkälti topografialtaan hyvin tasaiseen maastoon, mutta tekee käännökseen kohti itää Rokuanvaaran itäpuolella (Kuva 11-8), jossa maasto on mäkisempää.

Maanpeitteen paksuus hankealueella vaihtelee 10–30 metrin välillä. Voimajohtoreitti VJ3 sijoittuu Rokuanvaaran kohdalla alueelle, jossa maanpeitteen paksuus on jopa 50 metriä.

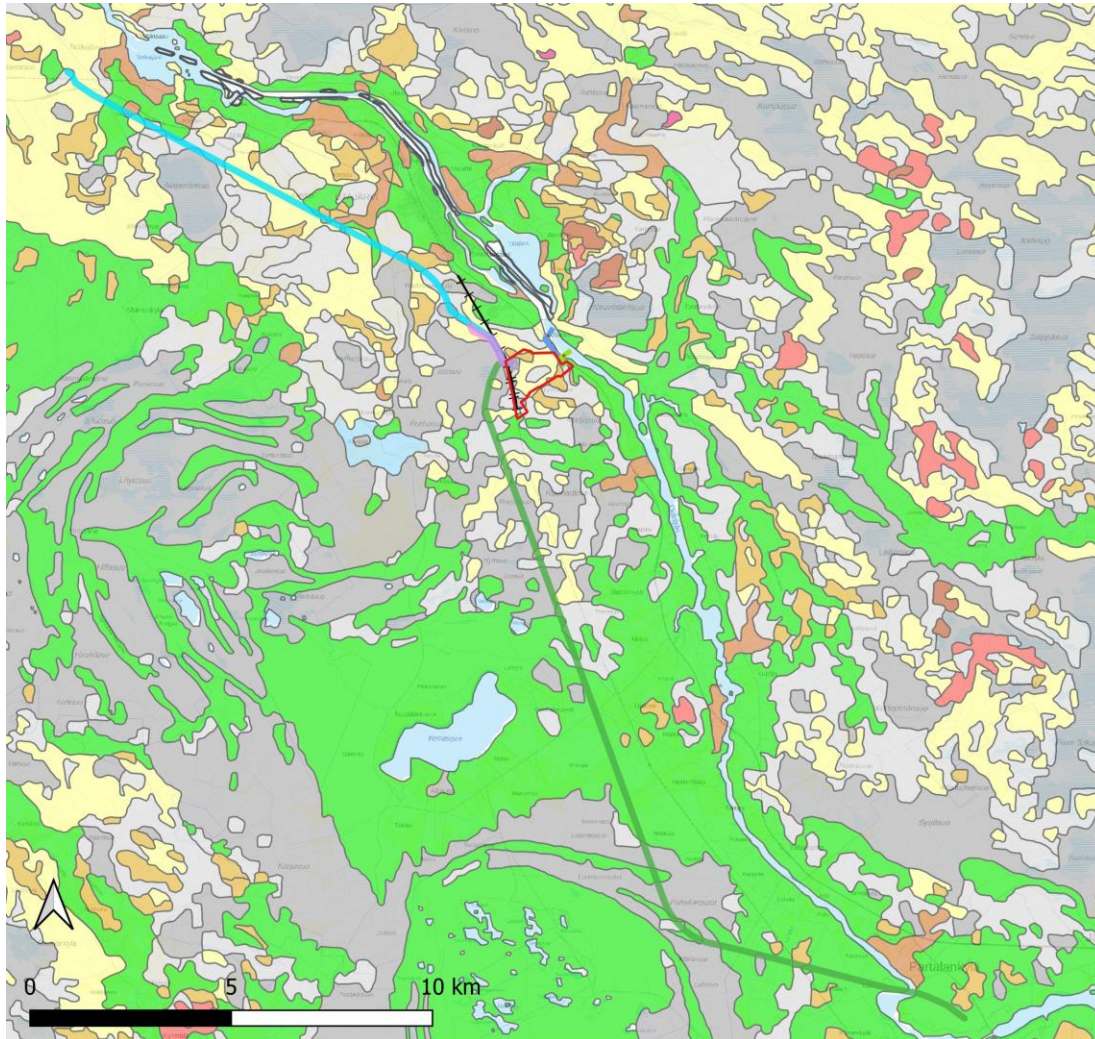


Kuva 11-7. Vetyjalostamon suunnittelualue, voimajohtolinjaukset VJ1 ja VJ2 sekä lähialueen topografia.



Kuva 11-8. Voimajohtoreitti VJ3 ja lähialueen topografia.

Vetyjalostamon suunnittelualue ja vaihtoehtoiset voimajohtoreitit sijoittuvat pitkälti pintamaalajiltaan (GTK 1:200 000) ohuen (Tvo) ja paksun (Tvp) turvekerroksen alueille (Kuva 11-9). Vetyjalostamon suunnittelualueella (Kuva 11-10) esiintyy myös sekalajitteista maalajia (SY), jonka päälaajitetta ei ole selvitetty sekä soistumia (Tvs). Voimajohtoreitti VJ2 sijoittuu osittain soistumien ja karkearakeisen maalajin (KY), jonka päälaajitetta ei ole selvitetty esiintymisalueille. Voimajohtoreitti VJ3 kaakossa sijoittuu enimmäkseen paksun turvekerroksen ja karkearakeisen maalajin esiintymien alueille.

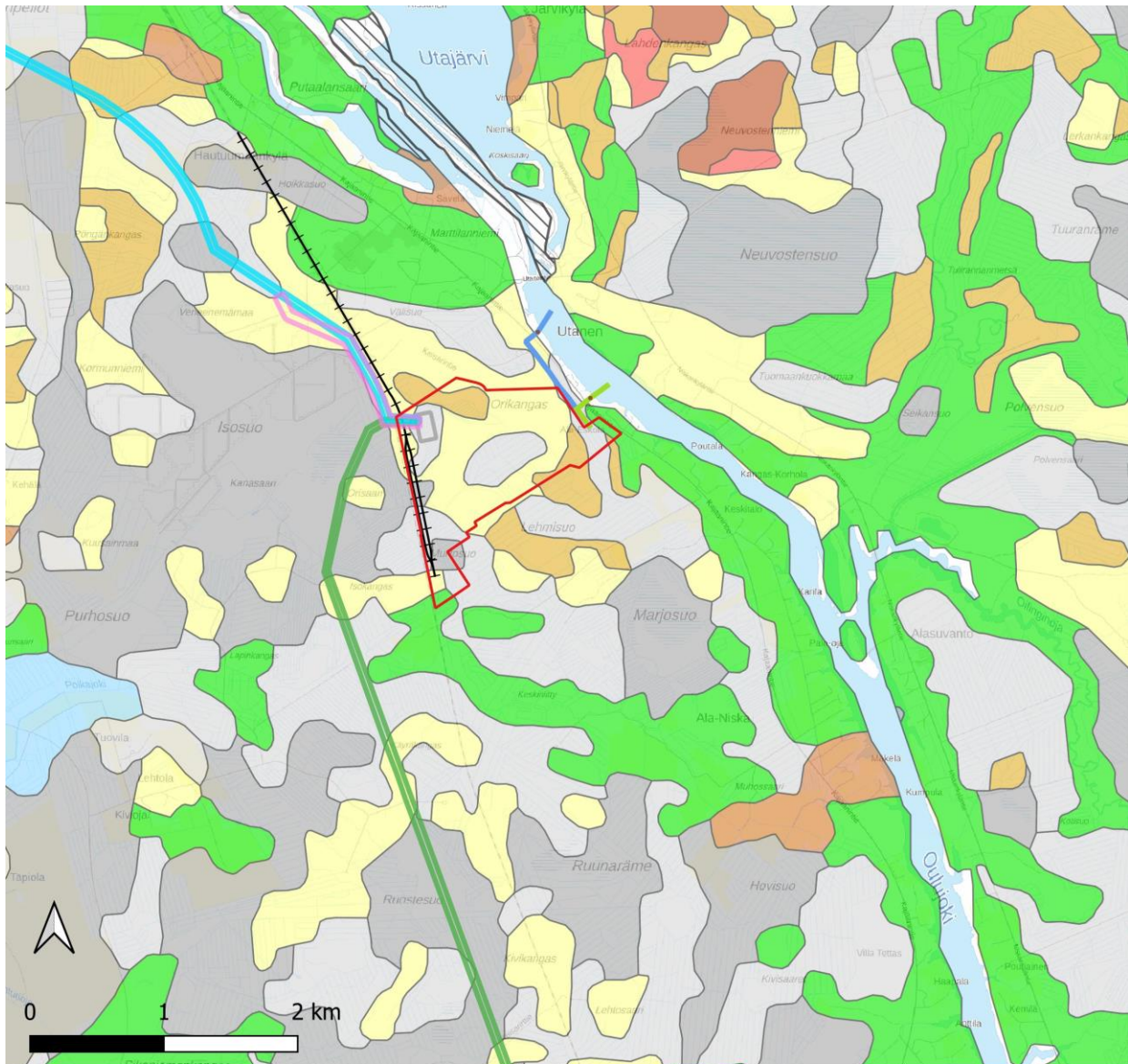


- Pintamaalajit**
- Hienojakoinen maalaji, päälaajitetta ei selvitetty (HY) RT
 - Kallioma (Ka) RT
 - Kalliopaljastuma (KaPa) RT
 - Karkearakeinen maalaji, päälaajitetta ei selvitetty (KY) RT
 - Kartoittamaton (0)
 - Kiviä (Ki) RT
 - Ohut turvekerros (Tvo) RT
 - Paksu turvekerros (Tvp) RT
 - Savi (Sa) RT
 - Sekalajitteinen maalaji, päälaajitetta ei selvitetty (SY) RT
 - Soistuma (Tvs) RT

- Hankealue**
- Suunnittelualue
- Vedenottolinjojen vaihtoehdot**
- VVE1
 - VVE2
- Pumppaamo**
- Pumppaamo
- Voimajohtoreittien vaihtoehdot**
- VJ1
 - VJ2
 - VJ3
 - Sähköasema
 - Pistoraide

Maalajit, Lähde: GTK
Taustakartta © MML

Kuva 11-9. Pintamaalajit hankealueella ja sen läheisyydessä.



Pintamaalajit

- Hienojakoinen maalaji, päälajitetta ei selvitetty (HY) RT
- Kallioma (Ka) RT
- Kalliopaljastuma (KaPa) RT
- Karkearakeinen maalaji, päälajitetta ei selvitetty (KY) RT
- Kartoittamaton (0)
- Ohut turvekerros (Tvo) RT
- Paksu turvekerros (Tvp) RT
- Savi (Sa) RT
- Sekalajitteinen maalaji, päälajitetta ei selvitetty (SY) RT
- Soistuma (Tvs) RT

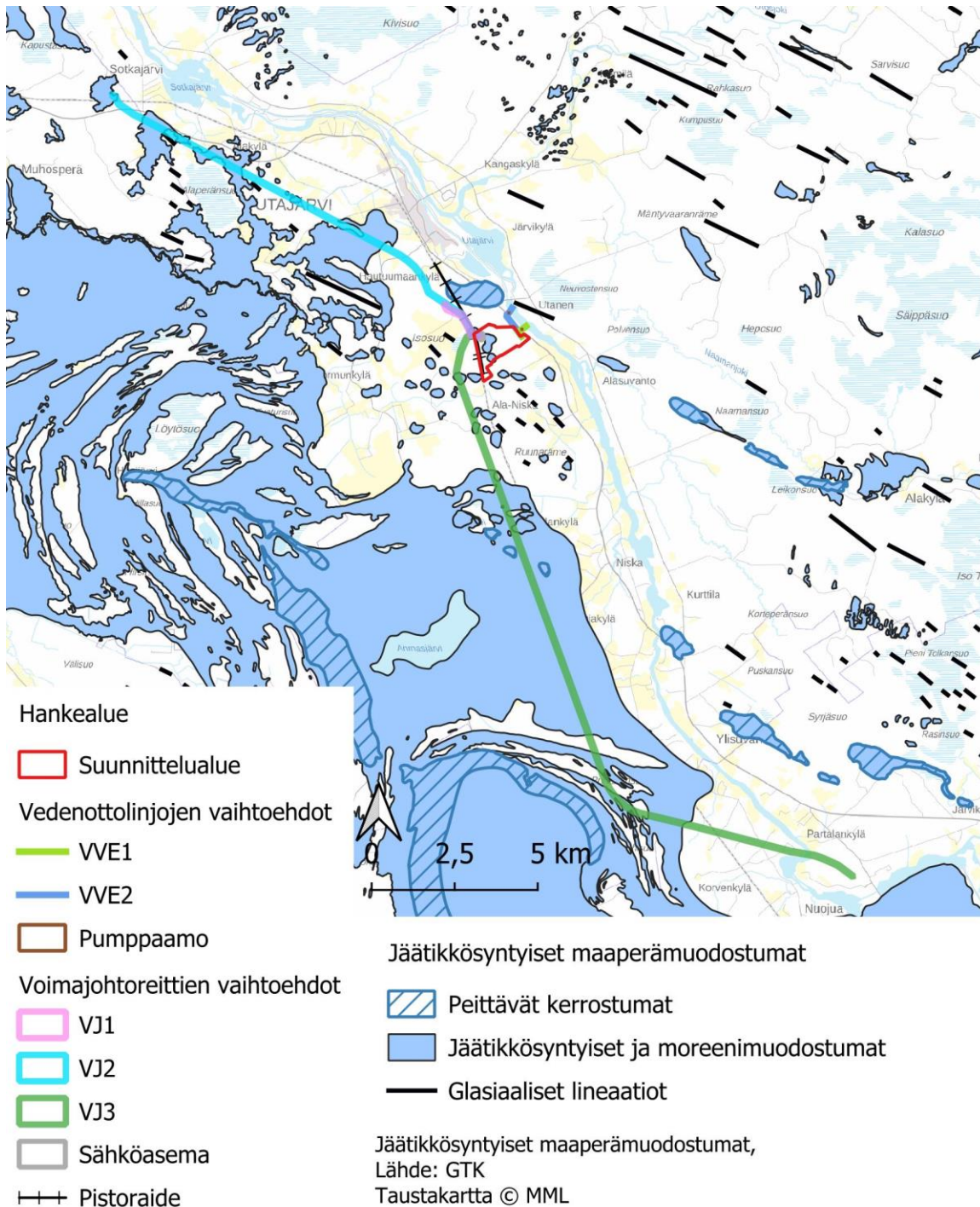
Hankealue

- Suunnittelualue
- Vedenottolinjojen vaihtoehdot**
- VVE1
- VVE2
- Pumppaamo
- Voimajohtoreittien vaihtoehdot**
- VJ1
- VJ2
- VJ3
- Sähköasema
- Pistoraide

Maalajit, Lähde: GTK
Taustakartta © MML

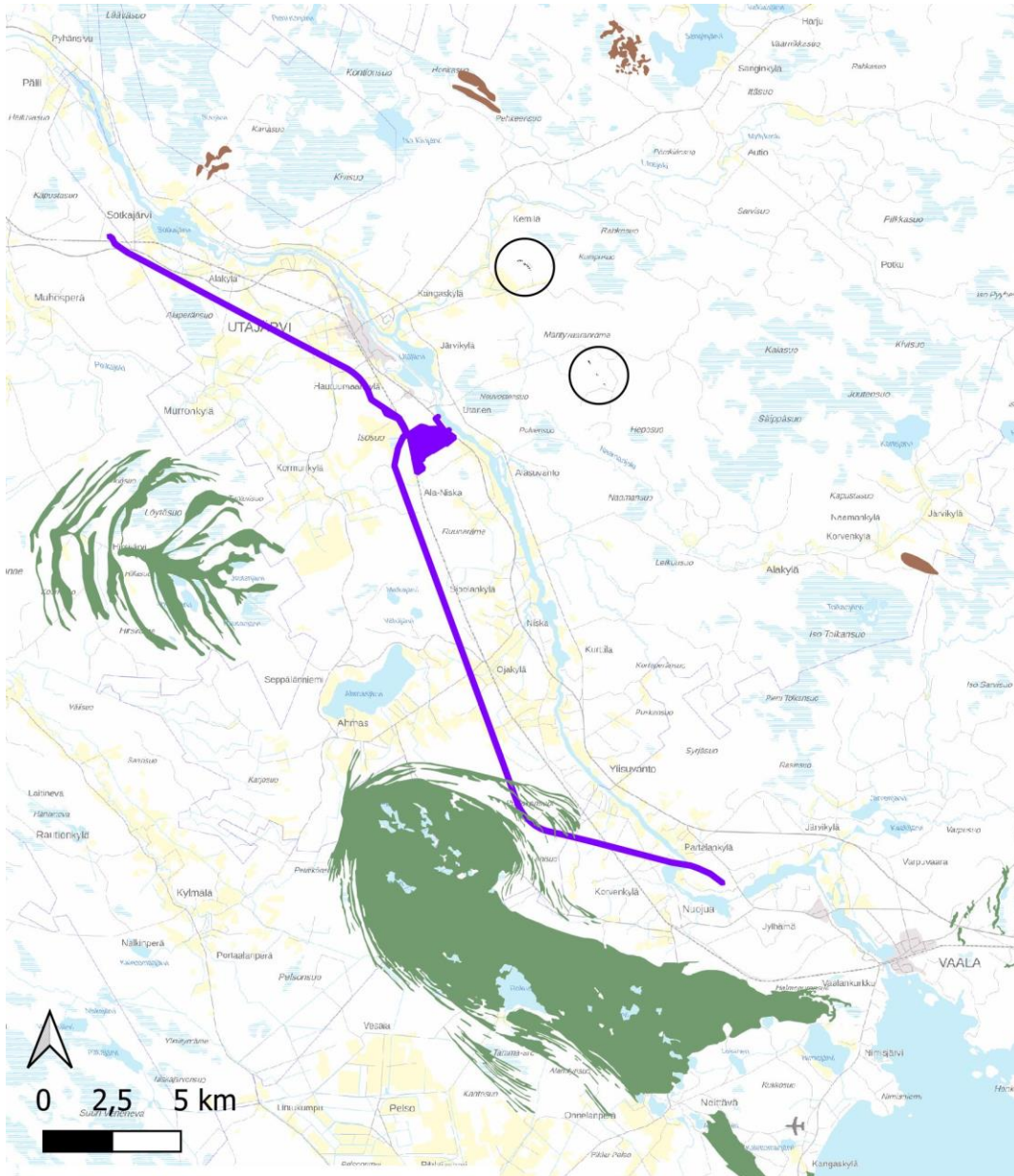
Kuva 11-10. Pintamaalajit vetyjalostamon suunnittelualueella ja sen läheisyydessä.

Hankealue sijoittuu subakvaattiselle tai vanhemmalla subakvaattiselle muinaisranta-alueelle, eli alue on aikoinaan sijainnut Litorinameren rantaviivan sisäpuolella (veden alla). Hankealueella sekä sen välittömässä läheisyydessä (Kuva 11-11) sijaitsee jääkauden aikaisia jäätikköjokisyntyisiä muodostumia ja moreenimuodostumia, kuten kumpumoreeneja, juomumoreeneja ja glasiaalisia lineaatioita (jäätikön muodostamia virtavivaisia muodostumia). Voimajohtolinjaukset sijaitsevat rantamuodostumien alueella. Hankealueen läheisyydessä sijaitsee drumliineja (moreenista muodostunut pitkänomainen maastonkohouma).



Kuva 11-11. Jäätikkösyntyiset maaperämuodostumat.

Vetyjalostamon suunnittelualueelle tai voimajohtoreittien VJ1 ja VJ2 alueelle ei sijoitu valtakunnallisesti arvokkaita tuuli- ja rantakerrostumia, kivikoita tai moreenimuodostumia (Kuva 11-12). Lähimmät valtakunnallisesti arvokkaat moreenimuodostumat sijaitsevat yli 3 kilometrin etäisyydellä hankealueesta ja lähimmät valtakunnallisesti arvokkaat kivet noin 6 kilometrin etäisyydellä.



Geologiset muodostumat SYKE

- Arvokkaat tuuli- ja rantakerrostumat
- Arvokkaat moreenimuodostumat
- Arvokkaat kivet
- Hankealue

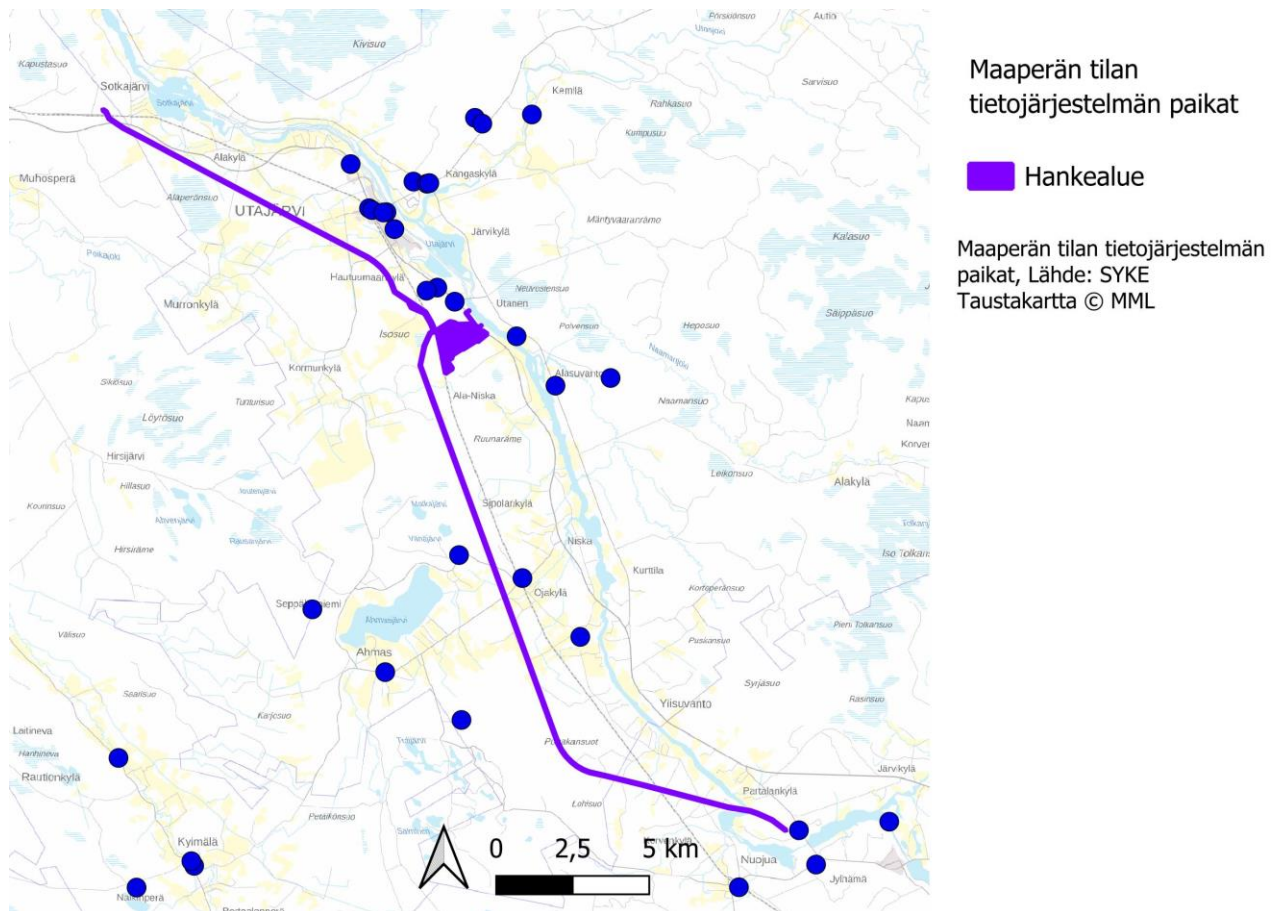
Geologiset muodostumat, Lähde: SYKE
Taustakartta © MML

Kuva 11-12. Valtakunnallisesti arvokkaat geologiset muodostumat hankealueella ja sen läheisyydessä.

Voimajohtolinja VJ3 sijoittuu keskivaiheiltaan Rokuan valtakunnallisesti arvokkaalle tuuli- ja rantakerrostumalle (TUU-12-077). Rokuan alue on suuren harjulaajentuman ja erittäin hyvin kehittyneiden tuuli- ja rantakerrostumien muodostama huomattavan laaja muodostumakokonaisuus. Rokua on kokonaisuutena valtakunnallisesti ainutlaatuinen harju-, dyyni- ja rantavallialue, jonka kokonaisvaltainen säilyminen mahdollisimman luonnontilaisena tulisi turvata.

Utajärvi kuuluu Rokua Geoparkiin¹, joka on Suomen ensimmäisenä saanut vuonna 2010 UNESCO Global Geopark -statuksen. Rokuan Geopark sijaitsee Muhoksen, Utajärven ja Vaalan kuntien alueella. Jokaisella UNESCO Global Geoparkilla on teema, Rokua Geoparkin teema on jääkausi. (Utajärven kunta 2024).

Hankealueelle ei sijoitu Maaperän tilan tietojärjestelmän (MATTI) kohteita. MATTI-rekisterin kohteissa sijaitsee tai on sijainnut toimintaa, joka on aiheuttanut tai voinut aiheuttaa maaperän pilaantumista. Kohde voi myös olla jo kunnostettu. Hankealuetta lähimmät MATTI-kohteet on esitetty kuvassa (Kuva 11-13).



Kuva 11-13. Hankealuetta lähimmät Maaperän tilan tietojärjestelmän kohteet.

11.4.1.2 Kallioperä

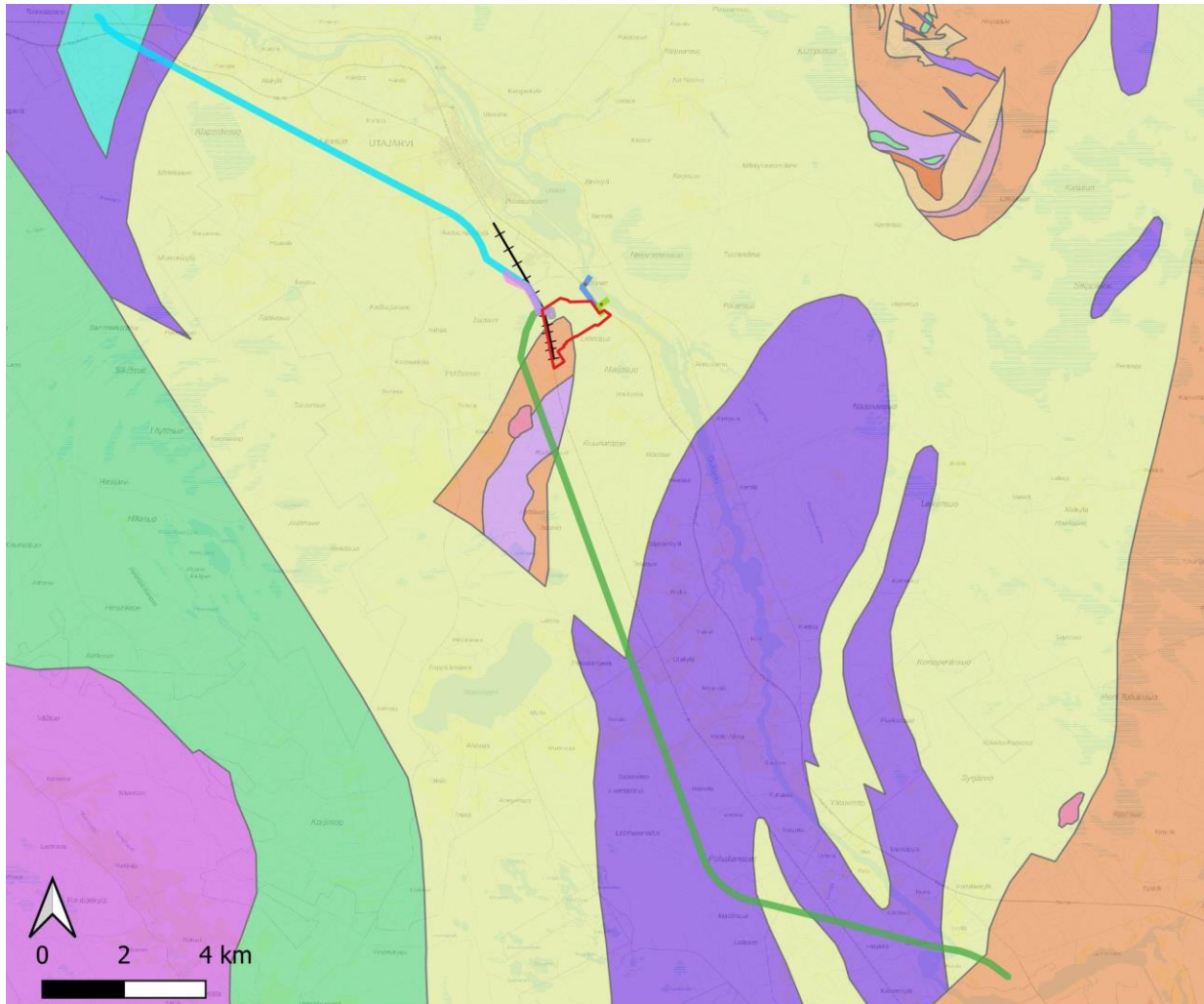
Hankealue on kallioperältään paragneissia ja -liusketta (metamorfista kiveä), lisäksi voimajohtoreitti VJ3 sijoittuu itäkärjestään syväkivien ja migmatiittien esiintymisalueelle (Kuva 11-14).

Vetyjalostamon suunnittelualueen, vesijohtolinjausten sekä pistoraitteen alueen kallioperä on kivilajiltaan enimmäkseen maasälpää sisältävää areniittia, ja alueen eteläosassa esiintyy myös migmatiittista tonaliittia.

¹ Geopark on yhtenäinen maantieteellinen alue, jolla sijaitsee kansainvälisesti merkittäviä geologisia kohteita.

Voimajohtoreitit sijoittuvat maasälpää sisältävän areniitin, granodioriitin ja kiilleliuskeen esiintymisalueille. Lisäksi voimajohtoreitti VJ3 sijoittuu migmatiittisen tonaliitin ja biotiittiparagneissin alueille.

Hankealueen voimajohtolinjaukset sijoittuvat joidenkin kallioperän siirrosrakenteiden läheisyyteen.



Litologiset luokat

-  Biotite paragneiss
-  Calcisilicate-rock
-  Dolerite (diabase)
-  Feldspathic-arenite
-  Granite
-  Granodiorite
-  Greywacke
-  Mafic volcanic rock
-  Microcline granite
-  Migmatitic tonalite
-  Pegmatite
-  Quartzite

Hankealue

-  Suunnittelualue

Vedenottolinjojen vaihtoehdot

-  VVE1
-  VVE2
-  Pumpaao

Voimajohtoreittien vaihtoehdot

-  VJ1
-  VJ2
-  VJ3
-  Sähköasema
-  Pistoraide

Kallioperä, Lähde:GTK
Taustakartta © MML

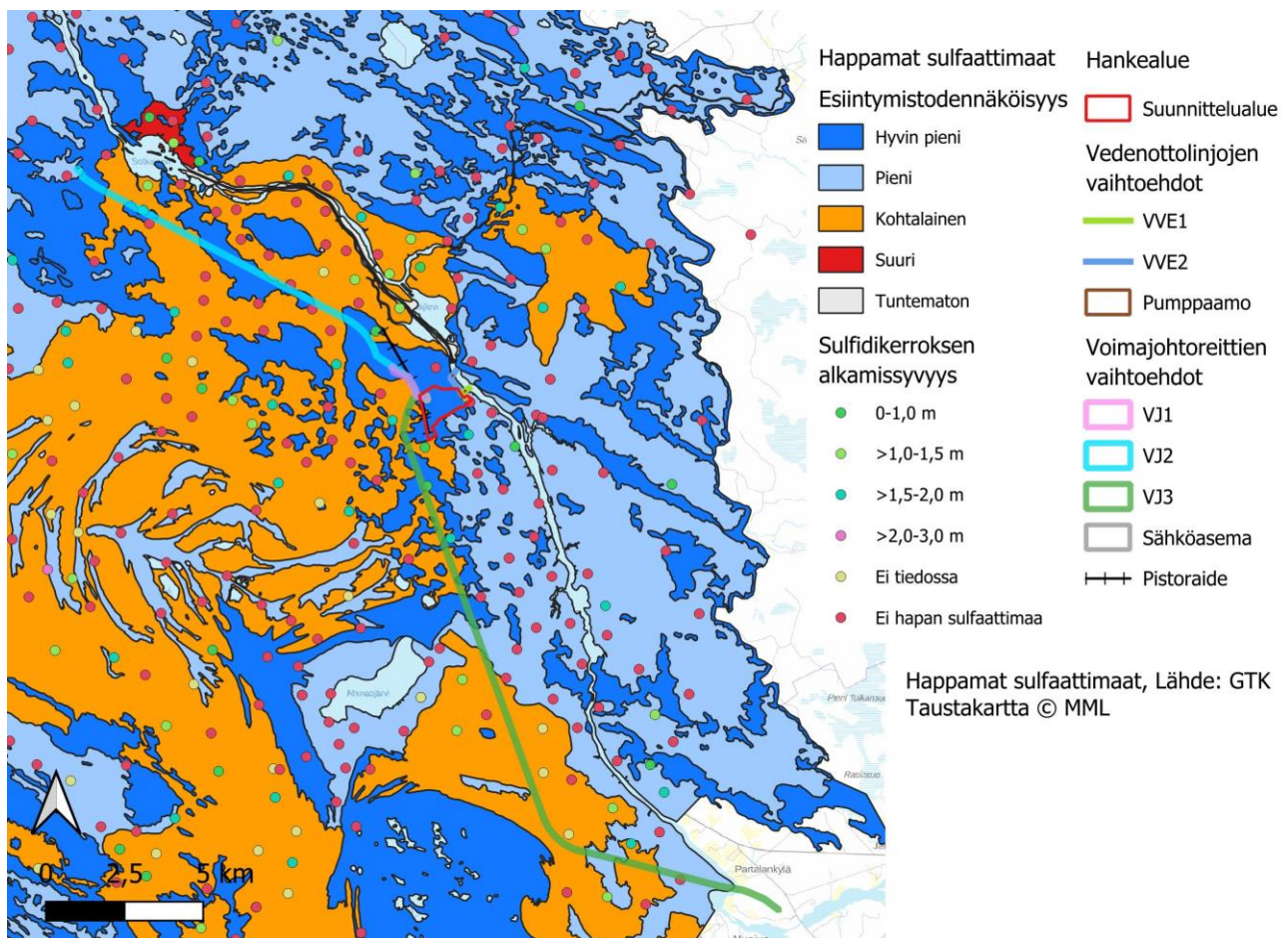
Kuva 11-14. Kallioperä hankealueella sekä sen läheisyydessä.

11.4.1.3 Happamat sulfaattimaat ja mustaliuskeet

Happamilla sulfaattimailla (myöhemmin HaSu) tarkoitetaan rikkipitoisia sedimenttejä, orgaanisia materiaaleja (esim. turve ja lieju) ja moreenia, joista vapautuu sulfidien hapettumisen seurauksena haitallisia määriä happamuutta maaperään ja vesistöihin. Suomessa sulfidisedimentit ovat kerrostuneet pääasiassa viime jääkauden jälkeisten Ancylys-järvivaiheen, Litorina-merivaiheen ja nykyisen Itämeren aikana ja esiintymien arvioidaan olevan Euroopan laajimmat. (Autiola ym. 2022)

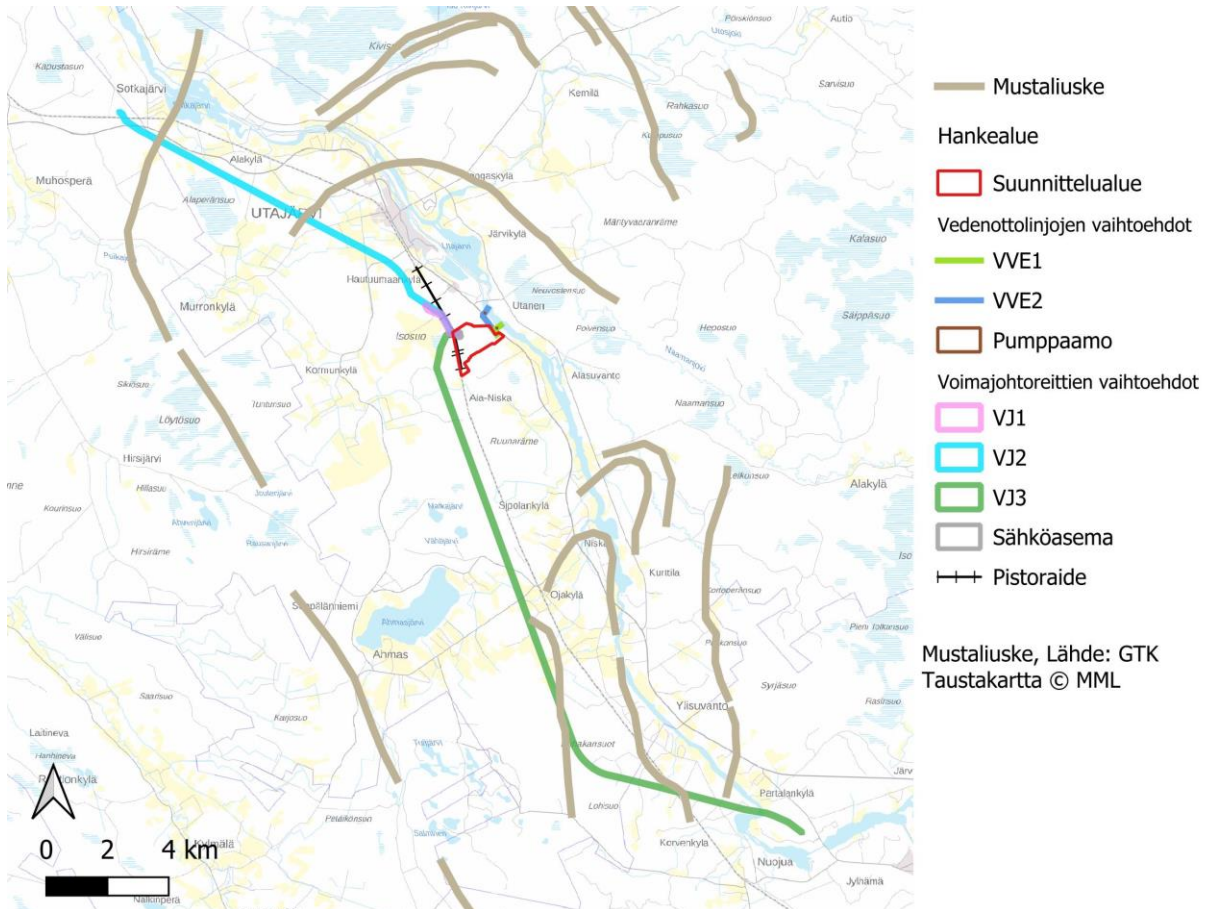
HaSu-maita saattaa olla myös kallioperän mustaliuskevyöhykkeiden yhteydessä ja läheisyydessä, jolloin niitä saatetaan tavata satunnaisesti myös Litorina-ajan (Litorina-meren muinainen rantaviiva) ulkopuolisilla alueilla. Mustaliuskeperäinen rikki on tyypillisimmin kerrostunut maaperässä moreeniainekseen, jäätikköjokien kerrostamiin hiekkoihin (kuten harjuihin) tai turpeeseen ja aiheuttaa potentiaalisesti vastaavia ongelmia kuin muut merellistä alkuperää olevat sedimentit (sulfidien hapettumista, metallien vapautumista). (Autiola ym. 2022)

Vedynjalostamon alueella happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys on hyvin pieni tai pieni, eikä alueella esiinny kairauksen (vastuutaho Geologian tutkimuskeskus) perusteella happamia sulfaattimaita (Kuva 11-15). Voimajohtolinjaukset VJ1-VJ3 sijoittuvat suureksi osaksi alueille, joissa happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys on pieni tai kohtalainen. Voimajohtolinjauksien VJ1 ja VJ2 lähimpien kairauspisteiden tulosten perusteella alueella ei ole hapanta sulfaattimaata. Lähialueelle kuitenkin sijoittuu myös kairauspisteitä, joissa sulfidikerroksen alkamissyvyys on todettu 1,0–2,0 metrin syvyydellä. Voimajohtolinjauksen VJ3 lähialueelle sijoittuu kairauspisteitä, joissa sulfidikerroksen alkamissyvyys on todettu 0–2,0 metrin syvyydessä.



Kuva 11-15. Happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys hankealueella ja sen läheisyydessä.

Vetyjalostamon suunnittelualue, vedenottolinjat tai pistoraide eivät sijoitu mustaliuske-esiintymien alueelle. Voimajohtolinjaukset VJ2 ja VJ3 leikkaavat mustaliuske-esiintymiä (Kuva 11-16).



Kuva 11-16. Mustaliuske-esiintymät hankealueella ja sen läheisyydessä.

11.4.2 Vaikutusten muodostuminen

Utajärven vetyjalostamon maa- ja kallioperävaikutukset muodostuvat pääosin rakentamisen aikana maanmuokkauksen seurauksena. Hankkeen rakentamisen yhteydessä tullaan todennäköisesti tarvitsemaan jonkin verran louhintaa ja massanvaihtoa. Vaikutuksia maa- ja kallioperään voi syntyä myös mahdollisista paalutuksista sekä louhinnoista. Voimajohtolinjauksilla voidaan joutua paaluttamaan.

Voimajohtoreiteillä tai niiden rakentamisella VJ1 ja VJ2 ei alustavasti arvioiden ole merkittäviä vaikutuksia maa- ja kallioperään. Voimajohtoreitti VJ3 sijoittuu Rokuan tuuli- ja rantakerrostuman alueelle. Voimajohtoreitti leikkaa muodostumaa useamman kerran. Voimajohtoreitti VJ3 sijoittuu olemassa olevan Pyhänselkä-Nuojua-voimajohtoreitin rinnalle. Kyseiselle voimajohtohankkeelle vuonna 2018 laaditun ympäristövaikutusten arviointiselostuksen mukaan voimajohtolinja ei heikentänyt Rokuan tuuli- ja rantakerrostumamuodostuman ominaispiirteiden säilymistä. (Fingrid 2018) Hankkeeseen kuuluva voimajohtoreitti VJ3 johtokäytävän ei myöskään arvioida heikentävän muodostuman ominaispiirteiden säilymistä.

Happamien sulfaattimaiden joutuessa kosketuksiin ilman hapen kanssa niiden sisältämät sulfidit hapettuvat. Happamoitumisen seurauksena maaperästä liukenee ympäristölle haitallisia metalleja, jotka kulkeutuvat vesistöihin heikentäen vesistöjen ekologista ja kemiallista tilaa. Happamat sulfaattimaat ja mustaliuskeiden esiintyminen tulee huomioida alueen rakennustöiden yhteydessä, erityisesti kaivuutöissä. Happamien sulfaattimaiden esiintyminen vaikuttaa voimajohtolinjan rakentamisessa harustettujen pylväiden käyttömahdollisuuteen. Laattaharuksia ei voida hyödyntää, vaan on käytettävä pilariperustuksia. Happamien sulfaattimaiden esiintyminen voidaan todeta pohjatutkimusten yhteydessä tehtävillä pH-tutkimuksilla.

Happamista sulfaattimaista voi läjitettäessä aiheutua hapanta valumaa, joka voi kulkeutua pintavesiin. Happamoitumista aiheuttavat maamassat tulee neutraloida ja kaivettujen aineisten sijoitukseen ja käyttöön tulee kiinnittää erityistä huomiota.

Laitoksen normaalissa toiminnassa ei ennakkoon arvioiden ole merkittäviä vaikutuksia maa- ja kallioperään, pohjavesiin tai geologisesti merkittäviin kohteisiin.

11.4.3 Vaikutusten arviointimenetelmät

Maa- ja kallioperään kohdistuvat vaikutukset arvioidaan olemassa olevaan aineistoon perustuen asiantuntija-arviona. Lähtötietona käytetään julkisia tietolähteitä, hankkeen suunnitelmia sekä mahdollisia maastossa tehtyjä havaintoja alueen geologisista ominaispiirteistä.

11.5 Pohjavesialueet

11.5.1 Nykytila

Vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä annetun lain (1299/2004) mukaan pohjavesialueet luokitellaan vedenhankintakäyttöön soveltuvuuden ja suojelutarpeen perusteella seuraavasti:

- 1-luokkaan vedenhankintaa varten tärkeän pohjavesialueen, jonka vettä käytetään tai jota on tarkoitus käyttää yhdyskunnan vedenhankintaan taikka talousvetenä enemmän kuin keskimäärin 10 kuutiometriä vuorokaudessa tai yli viidenkymmenen ihmisen tarpeisiin.
- 2-luokkaan muun vedenhankintakäyttöön soveltuvan pohjavesialueen, joka pohjaveden antoisuuden ja muiden ominaisuuksiensa perusteella soveltuu 1 kohdassa tarkoitettuun käyttöön.
- Lisäksi E-luokkaan luokitellaan pohjavesialue, jonka pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen.

Utajärven vesihuoltolaitos tuottaa koko kunnan alueella vettä. Vedenottoa on yhdeksän eri puolilla kuntaa ja vesijohtoverkostoa noin 400 kilometriä. Vesihuoltolaitos huolehtii vesihuollosta kunnan sille hyväksymällä toiminta-alueella, ja toiminta-alueella on vesihuoltoverkoston liittymisvelvollisuus. (Utajärvi, 2025)

Suunnittelualueella ei ole asutusta eikä alueen pohjavettä käytetä talousvetenä. Hankealueen lähialueen kiinteistöillä voi kuitenkin olla omia kaivoja.

Vetyjalostamon ympäristö

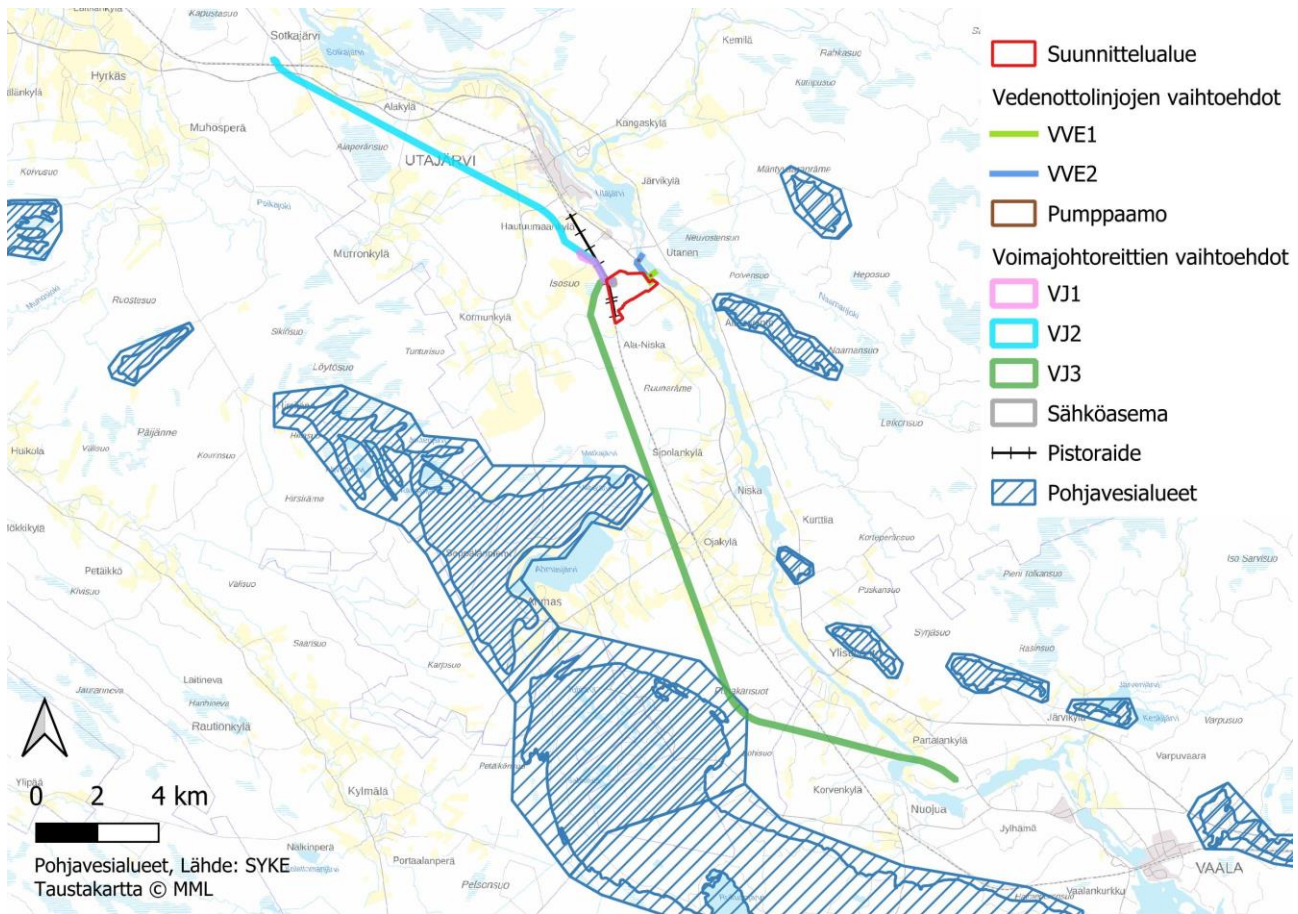
Suunnittelualue, vedenottolinjan vaihtoehdot tai pistoraide eivät sijoitu luokitellulle pohjavesialueelle tai sellaisen välittömään läheisyyteen. Suunnittelualueen lähimmät pohjavesialueet sijaitsevat noin 2 kilometriä kaakkoon (Isokangas 11889006, luokka 2) sekä noin 5,2 kilometriä koilliseen (Mäntyvaara 11889001, luokka 1).

Voimajohtojen ympäristö

Voimajohtoreittivaihtoehtojen VJ1 tai VJ2 läheisyyteen alle kolmen kilometrin etäisyydelle ei sijoitu pohjavesialueita.

Voimajohtoreitti VJ3 sivuaa etelässä pohjavesialueita Hirsijärvi-Ahmas (11494052, luokka 1) ja Rokua (11494051, luokka 1E), joilla voimajohtoreitti sijoittuu pohjavesialueelle, mutta ei pohjaveden muodostumisalueelle noin 1,2 kilometrin matkalta. Hirsijärvi-Ahmaksen ja Rokuan pohjavesialueet kuuluvat Rokuan harjujaksoon, ja ne ovat rantavoimien voimakkaasti muokkaamia. Kumpikin pohjavesialue on antikliininen, eli ne purkavat vettä ympäristöönsä. Pohjavesien päävirtaussuunta on länsiluoteeseen, ja pohjavettä purkautuu runsaasti myös aluetta reunustaville soille. Laadultaan pohjavesi on hyvin pehmeää ja hapanta. Kummallakin pohjavesialueella sijaitsee vedenottoa/-moita. (Hertta-ympäristötietojärjestelmä)

Muita voimajohtoreittivaihtoehtojen VJ3 läheisyyteen noin 2–2,5 kilometrin etäisyydelle sijoittuvia pohjavesialueita ovat sen pohjoispuolella sijaitsevat Murtokangas (11889053, luokka 2), Syrjävaara (1178506, luokka E) sekä Järvenvaara (1178507, luokka 2). Lähimmät pohjavesialueet on esitetty kuvassa (Kuva 11-17).



Kuva 11-17. Hankealuetta lähimmät pohjavesialueet.

11.5.2 Vaikutusten muodostuminen

Utajärven vetyjalostamon rakentamisen aikaiset maanmuokkaustyöt voivat aiheuttaa paikallisen pohjaveden purkautumista kaivantoihin ja pohjavesipintojen laskua.

Vaikutuksia alueelliseen pohjaveteen voi syntyä myös mahdollisista paalutuksista ja kasvaneesta työmaaliikenteestä alueella. Lähtökohtaisesti vaikutuksia ei aiheudu lähimmille pohjavesialueille, joihin on suunnittelualueelta etäisyyttä.

Pohjaveden kannalta riskiä aiheuttavat uusien voimajohtopylväiden perustaminen ja rakentaminen. Pohjavesialueille ei sijoitu uusia pylväitä eikä voimajohtoalue sijaitse pohjavesialueella vaihtoehdoissa VJ1 ja VJ2.

Rokuan pohjavesialueen liepeillä pintamaa on paikoitellen turvetta, ja voimajohtolinjauksen VJ3 pylväät voidaan joutua perustamaan kovaan pohjaan saakka paaluttamalla tai tekemällä massanvaihtoja. Perustaminen voi tapahtua myös pohjavesipinnan alapuolelle, mutta paaluissa käytetyt materiaalit eivät aiheuta vaikutuksia pohjaveteen. Voimajohtoreitti VJ3 sijoittuu pohjaveden muodostumisalueen ulkopuolelle, joten perustaminen ei vaikuta pohjaveden muodostumiseen tai vedenottamoihin.

Pyhänselkä-Nuojuankangas-voimajohtohankkeen YVA-selostuksessa on todettu, että voimajohtoreitin pylväsperustusten rakentaminen ei aiheuta vaikutuksia pohjavesialueiden Hirsijärvi-Ahmas tai Rokua pohjaveden muodostumiselle tai vedenottamoiden käyttöön. (Fingrid 2018) Hankkeessa suunniteltu voimajohtoreitti VJ3 ei sijoitu lähemmäksi kyseisiä pohjavesialueita, eikä sen arvioida heikentävän pohjaveden muodostumisolosuhteita tai aiheuttavan haittaa vedenkäytölle.

Happamien sulfaattimaiden ja mustaliuskeiden esiintyminen voimajohtoreittien alueella selvitetään tarkemmin jatkosuunnittelun yhteydessä, jolloin happamuushaittojen ehkäisyyn voidaan varautua riittävässä

laajuudessa. Happamat sulfaattimaat voivat aiheuttaa pohjaveden happamoitumista, jos rakentamistöiden yhteydessä on alennettava pohjaveden/orsiveden pintaa, ja HaSut joutuvat kosketuksiin ilman kanssa. Happamien sulfaattimaiden haitallisia vaikutuksia rakennustöissä voidaan hallita esimerkiksi hallitsemalla pohjaveden pinnankorkeutta, valitsemalla soveltuvia perustamismateriaaleja, soveltamalla virtausten katkaisurakenteita sekä jne. (Autiola ym.2022).

Voimajohtojen rakentamisella ei alustavasti arvioiden ole vaikutusta pohjavesialueiden pohjaveden vedenmuodostumiselle tai yhdyskuntien vedenhankinnalle.

11.5.3 Vaikutusten arviointimenetelmät

Selostusvaiheessa rakentamisen aikaisia vaikutuksia sekä pohjaveden purkautumista ja mahdollisia laatu-muutoksia paikallisessa pohjavedessä sekä lähimmillä pohjavesialueilla tarkastellaan asiantuntija-arviona. Arvioinnin lähtötietoina käytetään julkisia aineistoja sekä hankkeen suunnitelmia.

11.6 Ilmanlaatu

11.6.1 Nykytila

11.6.1.1 Ilmanlaatua koskevat säädökset

Valtioneuvoston asetuksessa ilmanlaadusta (79/2017) säädetään ilmanlaadusta ja sen parantamisesta annetun Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivin 2008/50/EY täytäntöön panemiseksi tarpeellisista ympäristönsuojelulakia (527/2014) täydentävistä säännöksistä. Rikkidioksidin (SO₂), typpidioksidin (NO₂), hengitettävien hiukkasten (PM₁₀), pienhiukkasten (PM_{2,5}), lyijyn (Pb) sekä hiilimonoksidin (CO) ja bentseenin (C₆H₆) pitoisuuksista ulkoilmassa on annettu terveyden suojelemiseksi raja-arvot, joilla tarkoitetaan ilman epäpuhtauksien korkeinta sallittua pitoisuutta (Taulukko 11-2). Raja-arvoilla pyritään ehkäisemään myös ympäristön happamoitumista ja rehevöitymistä. Rikkidioksidille ja typen oksideille on lisäksi edellisiä tiukemmat kriittiset tasot ekosysteemien ja kasvillisuuden suojelemiseksi (Taulukko 11-3). Raja-arvolla tarkoitetaan korkeinta sallittua pitoisuutta ilmassa.

Taulukko 11-2. Ilmanlaadun raja-arvot (Vna 79/2017).

Aine	Keskiarvon laskenta-aika ¹⁾	Raja-arvo ²⁾ µg/m ³	Sallittujen ylitysten määrä kalenterivuodessa (vertailujakso)
Rikkidioksidi (SO ₂)	1 tunti	350	24
	24 tuntia	125	3
Typpidioksidi (NO ₂)	1 tunti	200	18
	kalenterivuosi	40	–
Hiilimonoksidi (CO)	8 tuntia ³⁾	10 000	–
Bentseeni (C ₆ H ₆)	kalenterivuosi	5	–
Lyijy (Pb)	kalenterivuosi	0,5	–
Hengitettävät hiukkaset (PM ₁₀)	24 tuntia	50	35
	kalenterivuosi	40	–
Pienhiukkaset (PM _{2,5})	kalenterivuosi	25	–

¹⁾ Mittaustuloksia yhdistettäessä ja tilastollisia tunnuslukuja laskettaessa on noudatettava liitteen 9 perusteita.

²⁾ Kaasumaisilla yhdisteillä tulokset ilmaistaan 293 K lämpötilassa ja 101,3 kPa paineessa. Lyijyn ja hiukkasten tulokset ilmaistaan ulkoilman lämpötilassa ja paineessa.

³⁾ Vuorokauden korkein kahdeksan tunnin keskiarvo valitaan tarkastelemalla kahdeksan tunnin liukuvia keskiarvoja. Kukin kahdeksan tunnin jakso osoitetaan sille päivälle, jona jakso päättyy.

Taulukko 11-3. Ekosysteemin ja kasvillisuuden suojelemiseksi asetetut kriittiset tasot typen oksideille ja rikkidioksidille (Vna 79/2017).

Aine	Keskiarvon laskenta-aika ¹	Kriittinen taso ² (µg/m ³)	Ajankohta, josta lähtien kriittiset tasot ovat olleet voimassa
Rikkidioksidi (SO ₂)	Kalenterivuosi ja talvikausi (1.10.–31.3.)	20	15.8.2001
Typen oksidit (NO _x)	Kalenterivuosi	30	15.8.2001

¹⁾ Mittaustuloksia yhdistettäessä ja tilastollisia tunnuslukuja laskettaessa on noudatettava asetuksen liitteen 9 perusteita.

²⁾ Tulokset ilmaistaan 293 K lämpötilassa ja 101,3 kPa paineessa.

Raja-arvojen lisäksi on annettu erilaisia ilmanlaadun tavoite- ja ohjearvoja. Arseenille, kadmiumille, nikkelille sekä bentso(a)pyreenille on asetettu vuotuiset tavoitearvot.

Valtioneuvoston päätöksellä ilmalaadun ohjearvoista ja rikkilaskeuman tavoitearvosta (480/1996) on asetettu kansalliset ohjearvot hiilimonoksidille, typpidioksidille, rikkidioksidille, kokonaisleijumalle (TSP), hengitettävälle hiukkasille (PM₁₀) ja haiseville rikkiyhdisteille (TRS) (Taulukko 11-4). Rikkilaskeuman tavoitearvolla ehkäistään happamoitumista.

Taulukko 11-4. Ilmanlaadun ohjearvot (Vnp 480/1996).

Aine	Ohjearvo (20 °C, 1 atm)	Tilastollinen määrittely
Hiilimonoksidi (CO)	20 mg/m ³ 8 mg/m ³	Tuntiarvo Tuntiarvojen liukuva 8 tunnin keskiarvo
Typpidioksidi (NO ₂)	150 µg/m ³ 70 µg/m ³	Kuukauden tuntiarvojen 99. prosenttipiste Kuukauden toiseksi suurin vuorokausiarvo
Rikkidioksidi (SO ₂)	250 µg/m ³ 80 µg/m ³	Kuukauden tuntiarvojen 99. prosenttipiste Kuukauden toiseksi suurin vuorokausiarvo
Hiukkaset (TSP)	120 µg/m ³ 50 µg/m ³	Vuoden vuorokausiarvojen 98. prosenttipiste Vuosikeskiarvo
Hengitettävät hiukkaset (PM ₁₀)	70 µg/m ³	Kuukauden toiseksi suurin vuorokausiarvo
Haisevat rikkiyhdisteet (TRS)	10 µg/m ³	Kuukauden toiseksi suurin vuorokausiarvo (rikinä)

Maailman terveysjärjestö (WHO) on päivittänyt 2021 ohjearvot pienhiukkasille (PM_{2,5}) hengitettävälle hiukkasille (PM₁₀), typpidioksidille, rikkidioksidille, otsonille, hiilimonoksidille, lyijylle ja kadmiumille (Taulukko 11-5).

Taulukko 11-5. WHO:n ilmanlaadun ohjearvot 2021.

Aine	Ajanjakso	Ilmanlaadun ohjearvo
PM _{2,5} (µg/m ³)	vuosikeskiarvo	5
	24 h*	15
PM ₁₀ (µg/m ³)	vuosikeskiarvo	15
	24 h*	45
O ₃ (µg/m ³)	huippupitoisuus**	60
	8 h*	100
NO _x (µg/m ³)	Vuosittainen	10
	24 h*	25
SO ₂ (µg/m ³)	24 h*	40
CO (mg/m ³)	24 h*	4

* Vuorokausiarvojen osalta WHO suosittelee, että ohjearvoa noudatetaan 99-prosenttisesti (kolme ylityskertaa).

**Vuorokauden korkeimpien kahdeksan tunnin keskiarvojen keskiarvo kuuden kuukauden ajalta.

Ohjearvoja pienemmillä pitoisuuksilla haitallisia terveysvaikutuksia ei esiinny lainkaan tai ne ovat vain vähäisiä. Ilmansaasteiden pitoisuudet Suomessa ylittävät useimmat WHO:n uusista ilmanlaadun ohjearvoista. Ilmatieteen laitoksen mukaan Suomessa näiden uusien, tiukempien ohjearvotasojen tavoittelu on realistista. Pienhiukkasten ja otsonin pitoisuuksiin tosin vaikuttaa vahvasti kaukokulkeutuminen, ja näiden pitoisuuksien alentaminen on mahdollista vain Euroopan laajuisilla ja globaaleilla päästörajoitustoimilla (Ilmatieteen laitos 2025).

Euroopan unioni on päivittänyt ilmanlaatudirektiivin joulukuussa 2024 (EU 2024/2881). Direktiivi asettaa tiukempia vaatimuksia ilman epäpuhtauksille (Taulukko 11-6). Päivitetty ilmanlaatudirektiivi ei ole vielä osa suomalaista lainsäädäntöä. Päivitetty ilmanlaatudirektiivi tulee saattaa osaksi kansallista lainsäädäntöä kahden vuoden kuluessa sen voimaantulon jälkeen ja raja-arvot tulee saavuttaa vuoteen 2030 mennessä.

Taulukko 11-6. Uuden ilmanlaatudirektiivin mukaiset raja-arvot (EU 2024/2881).

Ilman epäpuhtaus	Aika	Raja-arvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Sallitut ylitykset vuodessa
Typpidioksidi (NO_2)	tunti	200	3
	vuorokausi	50	18
	kalenterivuosi	20	-
Rikkidioksidi (SO_2)	tunti	350	3
	vuorokausi	50	18
	kalenterivuosi	20	-
Pienhiukkaset ($\text{PM}_{2.5}$)	vuorokausi	25	18
	kalenterivuosi	10	-
Hengitettävät hiukkaset (PM_{10})	vuorokausi	45	18
	kalenterivuosi	20	-
Hiilimonoksidi (CO)	liukuva 8 h	10 000	
	vuorokausi	4 000	
Bentseeni (C_6H_6)	kalenterivuosi	3,4	
Lyijy (Pb)	kalenterivuosi	0,5	
Arseeni (As)	kalenterivuosi	6*	
Kadmium (Cd)	kalenterivuosi	5*	
Nikkeli	kalenterivuosi	20*	
Bentso(a)pyreeni	kalenterivuosi	1,0*	

* Yksikkönä ng/m^3

11.6.1.2 Bioindikaattorit

Utajärven kunnassa ei ole tehty bioindikaattoriselvityksiä.

Vuonna 2015 on toteutettu selvitys Kainuun ilmanlaadusta, ilmapäästöjen laskeumasta ja luontovaikutuksista (Seppänen ym. 2017). Selvitys kattaa Vaalan kunnan, joka sijaitsee noin 30 km etäisyydellä Utajärvestä kaakkoon. Tulosten mukaan raskasmetallien päästölähteitä on Kainuun maakunnassa vähän ja raskasmetallien kokonaispäästöt ilmaan ovat vähäiset ja lähes kaikkien tutkittujen metallien pitoisuudet ovat suurimassa osassa Kainuuta matalimpia koko Euroopassa. Neulasanalyysien mukaan merkittävästi kohonneita epäpuhtauspitoisuuksia ei todettu Vaalan kunnan alueella lainkaan. (Seppänen ym. 2017.)

162(177)

Utajärven Mustikkakankaan vihreän vedyn jalostamohanke

Päiväys: 2.2.2026

11.6.1.3 Ilmanlaatu

Hankealueen läheisyydessä ei ole merkittäviä päästöjä aiheuttavia toimintoja. Noin 1 kilometrin etäisyydellä Mustikkakankaan teollisuusalueella olevasta metallinkierrätystoiminnasta ei vanhan ympäristölupapäätöksen (Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus 2009) mukaan aiheudu ilmapäästöjä, ja toiminnan luonteen vuoksi ilmapäästötilanteen ei arvioida muuttuneen. Teollisuusalueella toimivan sahan toiminnan päästöt eivät ole tiedossa, mutta arviolta toiminta voi aiheuttaa vähäistä pölypäästöä. Teollisuusalueella sijaitsevan jätteenkäsittelykeskuksen toiminnasta aiheutuu vähäistä pölyämistä, jonka vaikutusta minimoidaan muun muassa koteloimalla päästölähteet, huomioimalla tuuliolosuhteet ja pölyävien toimintojen suorittaminen tuulisella säällä, sekä kastelemalla pölyävää materiaalia tarvittaessa (Pohjois-Suomen aluehallintovirasto 2025). Jätteenkäsittelykeskuksen pölypäästöjen arvioidaan rajoittuvan jätteenkäsittelykeskuksen toiminta-alueelle (Pohjois-Suomen aluehallintovirasto 2025). Ilmanlaatuvaikutuksia nykytilanteessa arvioidaan aiheutuvan lähinnä tieliikenteen pakokaasuista. Lähimmät ilmanlaadun mittausasemat sijaitsevat Oulussa noin 50 km etäisyydellä Utajärveltä. Oulun seudulla ilmanlaatu on yleisesti hyvällä tasolla, ja hengitettävien hiukkasten, pienhiukkasten ja typpidioksidin kansalliset raja-arvot ja ohjearvot sekä WHO:n ohjearvot alitetaan lähes poikkeuksetta aikavälillä 2003–2024 (Oulun kaupunki 2025).

11.6.2 Vaikutusten muodostuminen

Rakentamisen ja käytöstä poiston aikaiset mahdollisesti ilmanlaatuun vaikuttavat ilmapäästöt ovat väliaikaisia. Rakentamisesta ja käytöstä poistosta aiheutuvat vaikutukset ilmanlaatuun liittyvät lähinnä pölyämiseen ja kuljetuksista aiheutuviin pakokaasuihin. Toimintavaiheessa vaikutuksia ilmanlaatuun aiheutuu ilmaan johdettavista päästöistä sekä liikenteestä.

Tuotantolaitoksen prosesseissa syntyvät ilmapäästöt koostuvat soihdutuksen palokaasuista (vesihöyry, hiilidioksidi, typen oksidit, hiilimonoksidi, hiukkaset), sekä jalostusprosessista mahdollisesti suoraan syntyvästä vesihöyrystä ja hiilidioksidista. Näiden päästöjen ei arvioida olevan ilmanlaatuvaikutusten kannalta merkittäviä. Lisäksi ilmajäähdytystä käytettäessä laitokselta johdetaan lämpöä ulkoilmaan. Ilmaan johdettu lämpö voi vaikuttaa paikalliseen mikroilmastoon.

11.6.3 Vaikutusten arviointimenetelmät

Rakentamisen aikaisesta toiminnasta (maa-ainesten käsittelystä, liikenteestä) aiheutuvat vaikutukset pölyn ja ilmapäästöjen leviämisestä tehdään asiantuntija-arviona.

Tuotantolaitoksen toimintavaiheen aikaisten ilmapäästöjen vaikutuksia arvioidaan asiantuntija-arvioina. Toimintavaiheen ilmapäästöjä voidaan arvioida tarkemmin ilmapäästöjen leviämismallinnuksen avulla.

Tuotantolaitoksen rakentamiseen ja toimintaan liittyvän liikenteen päästöjen (typpidioksidin, rikkidioksidin ja hiukkasten) suuruusluokkaa ja merkitystä arvioidaan arvioimalla päästömäärät liikennemäärien perusteella. Liikenteen ilmanlaatuun vaikuttavat päästöt arvioidaan käyttäen julkisesti saatavilla olevia tietolähteitä liikenteen päästökertoimista. Ilmaan johdettavan jäähdytyslämmön vaikutusten arvioinnista ks. luku 11.7.3.

11.7 Ilmasto ja kasvihuonekaasut

11.7.1 Nykytila

11.7.1.1 Utajärven ilmasto

Suomen ilmasto voidaan jakaa viiteen ilmastovyöhykkeen pääluokkaan. Utajärven kunta kuuluu ilmastollisesti keskiboreaaliseen ilmastovyöhykkeeseen sijoittuen Pohjois-Pohjanmaan länsiosaan. Keskiboreaalaisella vyöhykkeellä on runsaasti soita sekä tasankoja ja puusto on eteläboreaalista ilmastovyöhykettä vähäisempää. Lämpötilan vaihtelut vuorokauden aikana ovat suurempia kuin muualla Suomessa. (Ilmatieteen laitos 2025.)

Utajärven kunta sijaitsee sisämaassa, hieman kauempana Perämeren rannikon vaikutuspiiristä. Perämeri vaikuttaa Pohjois-Pohjanmaan ilmastoon lämmittämällä maakuntaa syksyisin ja viilentämällä ilmastoa keväisin ja alkukesäisin. Helmikuu on keskimäärin kylmin kuukausi. Lämpimintä Pohjois-Pohjanmaalla on eteläosan sisämaa-alueilla. Lämpimin kuukausi on heinäkuu, jolloin keskilämpötila on noin +16,5 celsiusastetta. Heinäkuu on tavallisesti myös sateisin kuukausi, jolloin sadesummat ovat 75–80 millimetriä. Hallaöitä voi esiintyä heinäkuussakin. Keskimäärin hallaa esiintyy kesäkuukausina noin 2–8 yönä. Vuoden keskilämpötila Utajärven alueella on tyypillisesti noin +3 astetta ja vuotuisessa sademäärässä päästään sisämaassa 500 ja 600 millimetrin välille. Rannikolla vuotuinen sademäärä jää tyypillisesti alle 500 millimetrin. Perämeren rannikon läheisyydessä tyypillisesti sataa vähemmän ja tuulee enemmän kuin sisämaassa. (Ilmasto-Opas 2022.)

Pysyvä lumipeite kestää tyypillisesti marraskuun lopulta huhtikuun alkuun saakka. Lumipeite on paksuimmillaan tavallisesti lähellä maaliskuun puoltaväliä, jolloin lumensyvyys on maakunnan eteläisillä lakeuksilla ja rannikolla 30–50 ja muualla 50–70 senttimetriä. Alueen itäosissa lumipeite on paksumpi ja kestää pidempään. Perämeri vaikuttaa vuodenaikojen vaihtumiseen erityisesti rannikon läheisyydessä. Terminen syksy alkaa Pohjois-Pohjanmaan koillisosissa syyskuun puolivälin jälkeen ja muuallakin ennen kuukauden loppua. Kevät koittaa pääosin huhtikuun alussa alkaen lounaisosan sisämaasta ja päättyen Lapin maakuntarajalle. Terminen kasvukausi alkaa Oulun eteläpuoleisilla sisämaa-alueilla huhtikuun puolivälin jälkeen. Meri viivästyttää parisen viikkoa kasvukauden alkua. Kasvukausi päättyy suuressa osassa aluetta lokakuun loppupuolella. (Ilmasto-Opas 2022.)

Suomen ilmastopaneelin (2/2021) raportin mukaan Pohjois-Pohjanmaan länsiosan ilmastoon vaikuttaa vahvasti Perämeri. Maakuntatason ilmastomuutosarvioiden mukaan alueellisen ilmaston arvioidaan lämpenevän sekä sademäärien kasvavan kuluvaan vuosisadan aikana. Ilmaston lämpeneminen vähentää Pohjois-Pohjanmaan pakkaspäivien keskimääristä lukumäärää sekä lumensyvyyttä keskilämpötilan nousun myötä. (Gregow ym. 2021.)

Alueellinen ilmasto on jo lämmennyt 0,6 celsiusastetta tarkastelujaksolla 1991–2020 verrattuna vertailukautteen 1981–2010. Maakunnan keskilämpötilan arvioidaan olevan noin 1,9–3,0 celsiusastetta korkeampi kuin vertailukautena vuoteen 2050 mennessä. Vastaavasti vuotuisen sademäärän arvioidaan kasvavan Pohjois-Pohjanmaalla 6–9 % vertailukautteen nähden, jolloin vuotuinen sademäärä asettuisi noin 600 ja 700 millimetrin välille. Maakunnan tarkastelujakson 1991–2020 ilmastoa kuvaavana havaintoasemana toimii Oulun lento-kentän sääasema. Ilmastomuutoksen eteneminen riippuu maailmanlaajuisten kasvihuonekaasupäästöjen kehittämisestä. Ilmastomuutoksen arvioidaan myös lisäävän rankkasateiden voimakkuutta, minkä takia hu-levesitulvien tulvariski kasvaa. Lumen väheneminen todennäköisesti pienentää keväisiä vesistötulvia, mutta Oulujärvellä syys- ja talvitulvat voivat lisääntyä sademäärien lisääntyessä. (Gregow ym. 2021.)

11.7.1.2 Alueelliset ilmastostrategiat

Pohjois-Pohjanmaalla on oma maakuntatasoinen ilmastotiekartta 2021–2030, joka sisältää maakunnan il-masto- ja energiastrategian mukaiset tavoitteet ja toimenpiteet. Maakunnan ilmastotyön tavoite ja visio on kulkea kohti hiilineutraalia Pohjois-Pohjanmaata. Pohjois-Pohjanmaan ilmastotyön kärkiteemoja ovat (sopeu-tuminen osana kaikkia kärkiteemoja)

1. Älykäs bio- ja kiertotalous toimii ilmastotyön perustana
2. Energian tuotanto ja käyttö on kestävä, tehokasta ja vähäpäästöistä
3. Liikenne on vähäpäästöistä
4. Maatalous kehittyy hiilensitojana
5. Maankäyttö on ilmastoviisasta ja kiertotaloutta edistävää
6. Metsät ja suot toimivat tehokkaina hiilinieluinä; Turve hyödynnetään kestävästi
7. Yhteistyö ja sektorirajat ylittävät toimintamallit luovat elinvoimaa ja liiketoimintamahdollisuuksia

Pohjois-Pohjanmaan ilmastotiekartan päivitys 2.0 versioon hyväksyttiin maakuntahallituksessa elokuussa 2024. Ilmastotiekartan alkuperäiset linjaukset tai toimenpiteet eivät muuttuneet, vaan päivityksen muutokset koskivat esimerkiksi uusimpien kasvihuonekaasupäästöjen lukujen päivittämistä osaksi strategiaa. (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2025b.)

11.7.1.3 Utajärven kasvihuonekaasupäästöt

Utajärven kunta liittyi HINKU-verkostoon vuonna 2018. Kunnan tavoitteena on 80 % päästövähennys vuoteen 2030 mennessä vuoden 2007 tasosta. (Utajärven kunta 2025). Vuonna 2007 Utajärven kunnan kokonaispäästöt olivat 45,8 kt CO₂e (SYKE 2025b), joten tavoitetaso vuodelle 2030 on 9,16 kt CO₂e. Vuoteen 2023 mennessä päästöjä on vähennetty vuoteen 2007 verrattuna 22 %. Merkittävimmät päästösektorit olivat maatalous (58 %), tieliikenne (16 %) ja työkoneet (13 %).

Utajärven kunnassa on laadittu resurssiviisauden tiekartta vuonna 2020, jossa yhdeksi keskeiseksi tavoitteeksi on määritelty hiilineutraalisuus. Tätä edistäviä alatavoitteita ovat mm. öljylämmityksestä luopuminen, metsäbioenergiapotentiaalin hyödyntäminen sekä uusiutuvan ja päästöttömän energian tuotanto. Lisäksi tiekartassa on tunnistettu lukuisia toimenpiteitä vuosille 2021–2030, joiden avulla tavoitteita edistetään. Tiekartassa on mainittu myös hiilinielujen kasvattaminen osana kunnan omistamien metsien käyttö- ja hoitosuunnitelmaa. (Utajärven kunta 2020).

Utajärven kunta on mukana useissa vihreän siirtymän ja kiertotalouden hankkeissa. Tuuppausta ilmastovii- saaseen maankäyttöön maa- ja metsätaloudessa eli (TUIMA) -hanke on osa Maa- ja Metsätalousministeriön Hiilestä kiinni -tutkimus- ja innovaatio-ohjelmaa. Hankkeen tavoitteina on mm. vähentää maankäytön päästöjä ja vahvistaa hiilinieluja ja -varastoja. Vuosina 2022–2024 toteutettiin Maankäyttösektorin ilmastotoimenpiteiden yhteissuunnittelu Kiiminkijoen valuma-alueella (MATKI) -hanke, jonka tavoitteina oli mm. vähentää valuma-alueen maankäyttösektorin ilmastopäästöjä ja vahvistaa hiilinieluja. MATKI-hankkeessa laadittiin valuma-alueelle tiekartta, jossa linjattiin vuoteen 2035 mennessä toteutettavia toimenpiteitä.

11.7.2 Vaikutusten muodostuminen

Hankkeen vaikutus ilmastoon muodostuu hankkeen elinkaaren aikaisista kasvihuonekaasupäästöistä. Kasvihuonekaasupäästöt kiihdyttävät globaalia ilmastomuutosta ja nostavat maapallon keskilämpötilaa. Muun muassa materiaalien hankinta, kuljetukset, rakentaminen ja energiantuotanto aiheuttavat päästöjä ja siten vaikutuksia ilmastoon. Ilmastovaikutuksia muodostuu myös hiilinielujen- ja varastojen vähentyessä hankealueen puuston raivauksen seurauksena.

Hankkeen kasvihuonekaasupäästöt pyritään huomioimaan mahdollisimman laajasti kaikissa laitoksen elinkaaren vaiheissa saatavilla olevan tietokannan päästödatan tarkkuuden ja suunnittelutietojen perusteella. Hankkeen vaikutus ilmastomuutokseen ilmaston lämpenemisen vaikutusluokassa (GWP, global warming potential) esitetään hiilidioksidiekvivalentteina, niin sanottuna hiilijalanjälkenä.

Hankkeiden toteuttaminen voi muodostaa myös positiivisia vaikutuksia ilmastoon, kun uusien investointien myötä tuotetaan vähemmän ilmastopäästöjä aiheuttavia hyödykkeitä.

11.7.3 Vaikutusten arviointimenetelmät

Ilmastovaikutusten arvioinnissa arvioidaan hankkeesta aiheutuvien kasvihuonekaasupäästöjen vaikutuksia ilmastoon asiantuntija-arviona. Hankkeen elinkaaren aikaiset kasvihuonekaasupäästöt huomioidaan laskennallisesti suunnittelun sallimalla tasolla Ecoinvent-tietokannan tai kansallisen päästötietokannan päästöker-toimia hyödyntäen. Hankkeen elinkaaren aikaisina kasvihuonekaasupäästöinä huomioidaan päästöt laitoksen rakentamisesta, toimintavaiheen raaka-aineista, niiden kuljetuksista sekä käyttöhyödykkeiden kulutuksesta aina laitoksen käytöstä poiston aiheuttamiin päästöihin. Lisäksi yleisellä tasolla arvioidaan laitoksen kaikkien lopputotevaihtoehtojen mahdollisesti positiivisia vaikutuksia kasvihuonekaasupäästöihin, huomioi-den niiden käyttötapa fossiilisten polttoaineiden korvaajina.

Ilmastovaikutusten arvioinnissa lähtötietoina käytetään saatavilla olevaa suunnittelutietoa laitoksen prosesseista sekä materiaali- ja energiavirroista. Hankkeen hiilijalanjäljen laskennan perusteella arvioidaan hankkeen vaikutus ilmastomuutoksen hillintään ja ilmaston lämpenemiseen.

Hankkeen hiilijalanjäljen aikaansaamaa vaikutusta ilmastoon vertaillaan myös suhteuttamalla kasvihuonekaasujen kokonaispäästö määrä alueellisiin päästöihin ja arvioidaan hankkeen ilmastovaikutuksen merkittävyyttä alueellisissa ja kansallisissa ilmasto- ja päästövähennystavoitteissa. Lisäksi hankkeen toteutusvaihtoehtojen vaikutuksia ilmastoon vertaillaan toisiinsa.

Ilmastonmuutokseen varautumisessa huomioidaan ennusteet alueen ilmaston kehityksestä, muun muassa tulvien ja lisääntyvien sademäärien mahdollisesti aiheuttamat riskit laitoksen toimintaan.

Globaalin ilmaston lämpenemisen vaikutusarvioinnin lisäksi tarkastellaan vaikutuksia paikalliseen mikroilmastoon hankkeen toiminnan aiheuttaman pistemäisen lämpökuormituksen osalta sanallisesti asiantuntija-arviona. Hankealueen puuston ja peitteisyyden muutoksen vaikutusta hiilinieluihin ja -varastoihin tarkastellaan Hiilikartta -työkalun avulla.

11.8 Luonnonvarojen hyödyntäminen

11.8.1 Nykytila

Vetyjalostamon suunnittelualue on rakentamatonta metsätalousaluetta. Voimajohtovaihtoehdot VJ2 ja VJ3 sijoittuvat olemassa olevan Pyhänselkä-Nuojuankangas-voimajohdon yhteyteen, ja reitille sijoittuu metsätaloustaloudessa olevia alueita, joita on raivattava uuden johtoaukean tieltä.

Vetyjalostamon suunnittelualueella ei ole voimassa olevia maa-aineslupia. Lähin voimassa oleva maa-aineslupa soralle ja hiekalle sijaitsee noin 2,5 kilometriä itään suunnittelualueesta Alasuvannon alueella (lupa voimassa 2026 asti) ja kalliokiviainekselle reilut 5 kilometriä pohjoiseen suunnittelualueesta Soidenkallion (lupa voimassa 2026 asti) ja Lisäkankaalan alueilla (lupa voimassa 2026). Lähin muun maa-aineksen ottolupa sijaitsee reilut 3 kilometriä länteen suunnittelualueesta Hietaselän alueella (lupa voimassa 2031 asti). Voimajohdon VJ2 läheisyydessä sijaitsee kalliokiven ottolupa Teerikankaan-Lehtolan alueella reilun 400 metrin etäisyydellä suunnitellusta johtoalueesta (voimassa 2030 asti). (SYKE 2025c.)

Vetyjalostamon suunnittelualueesta reilu kilometri pohjoiseen sijaitsee hiekkavaltainen maa-ainesmuodostuma (Mustikkakangas). Lisäksi Ahmaskankaan hiekkavaltainen maa-ainesmuodostuma ulottuu noin 150 metrin etäisyydelle voimajohdosta VJ3. (SYKE 2025c.)

Vetyjalostamon suunnittelualueen länsipuolella Isosuolla sijaitsee entinen turvetuotantoalue, joka on osin puustottunut (GTK 2025). Alueelle on turvetuotannon päättymisen jälkeen perustettu aurinkovoimala. Vetyjalostamon tai voimajohtojen alueella tai niiden välittömässä läheisyydessä ei sijaitse muita turvetuotantoalueita. Hankealueella on metsän lisäksi hyödynnettäviä luonnonvaroja, kuten marjoja ja sieniä.

11.8.2 Vaikutusten muodostuminen

Luonnonvaroilla tarkoitetaan kaikkea luonnossa olevaa, jota ihminen pystyy hyödyntämään omaksi edukseen. Aineettomia luonnonvaroja ovat muun muassa auringonsäteily, tuuli ja ilma. Aineellisia uusiutuvia luonnonvaroja ovat muun muassa puu, vesi, sienet, marjat, riista ja kalat. Aineellisia uusiutumattomia ovat muun muassa maa- ja kiviaines sekä turve.

Hankkeen suurimmat luonnonvaravaikutukset arvioidaan alustavasti muodostuvan rakentamisesta sekä toiminnan aikana vedenotosta ja energian kulutuksesta. Vihreän vedyn jalostamo käyttää toiminnassaan runsaasti vettä ja sähköenergiaa. Hankkeessa käytetään vain uusiutuviin energianlähteisiin pohjautuvaa energiaa ja energiankäytön vaikutukset luonnonvaroihin muodostuvat välillisesti. Hankkeen rakentamiseksi hankealueella toteutettavat maanmuokkaustyöt aiheuttavat myös vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen sekä luonnon monimuotoisuuteen. Hankkeen rakentamisen seurauksena alue muuttuu luonnonympäristöstä rakennetuksi ympäristöksi. Uusien voimajohtojen alueelta on myös raivattava metsää. Hankkeen aiheuttamat luonnonvarojen hyödyntämiseen liittyvät vaikutukset muodostuvat hankealueen metsäpinta-alan ja luonnon muutoksista sekä maa-aineksen oton estymisestä rakennettavilta alueilta.

11.8.3 Vaikutusten arviointimenetelmät

Hankkeen vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen arvioidaan alueen olemassa olevan ja hankkeen vaikutusarvioinnin aikana tuotetun aineiston perusteella asiantuntija-arviona. Arvioinnissa hyödynnetään mm. SYKE:n ja GTK:n avoimia aineistoja. Lisäksi luonnonvarojen hyödyntämisen vaikutusten arvioinnissa huomioidaan se, että laitostuotannon tuottamalla synteettisellä vedyn jatkojalosteella voidaan korvata fossiilista luonnonvaroista tuotettujen polttoaineiden käyttöä.

Hankkeen vaikutuksia luonnonvaroihin tarkastellaan hankealueella ja sen välittömässä läheisyydessä, sillä hankkeen välittömät luonnonvaravaikutukset oletetaan kohdistuvan tälle alueelle.

Hankevaihtoehtojen mahdollisesti erisuuruisia luonnonvaravaikutuksia vertaillaan. Hankevaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, jolloin vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen ei aiheudu.

12. Hankkeen muut ympäristövaikutukset

12.1 Onnettomuus- ja häiriötilanteiden vaikutukset

Mahdollisia häiriö- ja onnettomuustilanteita ovat esimerkiksi prosessin häiriöpäästöt, kemikaalivuodot ja tulipalot. Häiriö- ja onnettomuustilanteissa voi aiheutua vaikutuksia esimerkiksi maaperään ja pohjaveteen, pintavesiin tai ilmanlaatuun. Häiriötilanteisiin varaudutaan vetyjalostamon ja toiminnan suunnittelussa. Voimajohtojen suunnittelussa ja rakenteiden mitoituksessa huomioidaan mm. oletettavasti esiintyvät myrskytuulet, jää- ja lumikuormat sekä muut luonnonilmiöt.

Hankealue ei sijaitse tulvariskialueella, eikä SYKEN vesistötulva-alueella (alueet, joilla vesistötulvan arvioidaan toistuvan korkeintaan kerran sadassa vuodessa). Kovat sateet voivat aiheuttaa paikallisia tulvia hankealueella. Luonnononnettomuuksia voi aiheutua myös kovista myrskytuulista.

Onnettomuustilanteissa polttoaineiden ja öljyjen päätyminen maaperään on mahdollista aiheuttaen vaikutuksia myös pinta- ja pohjavesiin. Onnettomuustilanteisiin, kuten kemikaalivuotoihin liittyviin mahdollisiin maaperävaikutuksiin varaudutaan riskinarvioinnin yhteydessä esitettävillä hallintakeinoilla.

Rakentamisen ja muun koneellisen työmaatoiminnan aikana, lähinnä onnettomuustilanteissa, polttoaineiden ja öljyjen päätyminen pohjaveteen paikallisesti on mahdollista. Toimintavaiheessa vaikutuksia pohjaveteen voi muodostua vetyjalostamon varastojen tai säiliöiden vuodoista. Vaikutuksia pohjaveteen voi muodostua myös jätteiden hallinnan tai vesien käsittelyn häiriötilanteissa, mikäli haitallisia aineita pääsee vuotamaan ja imeytymään maaperän kautta pohjaveteen.

Merkittävät häiriö- ja onnettomuustilanteet tunnistetaan alustavasti ja niihin varautumista kuvataan vetyjalostamon suunnittelusta ja vastaavien vetyjalostamoiden suunnittelusta sekä voimajohtohankkeista saatavilla olevien tiedon pohjalta. Poikkeustilanteisiin liittyviä vaikutuksia kuvataan mahdollisten päästöjen, esimerkiksi kemikaalivuotojen ja niiden ominaisuuksien perusteella. Toimenpiteitä riskien minimoimiseksi kuvataan.

YVA-selostuksessa tarkastellaan laitokselta aiheutuvaa suuronnettomuusvaaraa hyödyntäen mm. suunnittelualueen asemakaavoituksen yhteydessä tehtyä turvallisuusselvitystä. Selvityksessä arvioitiin alueen soveltuvuutta kemikaaleja laajamittaisesti käsittelevän ja varastoivan toiminnan sijoittumiselle.

Vetyjalostamon toimintaan liittyviä merkittävimpiä riskejä tunnistetaan ja arvioidaan vakavuutta ympäristön ja ihmisten kannalta. Riskitarkastelun suorittaa teollisuuden riskianalyysointiasiantuntija käyttäen hyväksi aiempia kokemuksia muiden vastaavien laitosten riskitarkasteluista.

Asiantuntija-arviona suoritettavassa arvioinnissa hyödynnetään muun muassa hankkeen suunnittelusta, teknologiatoimittajalta ja muista hankkeista saatavilla olevia tietoja.

12.2 Valtioiden rajat ylittävät ympäristövaikutukset

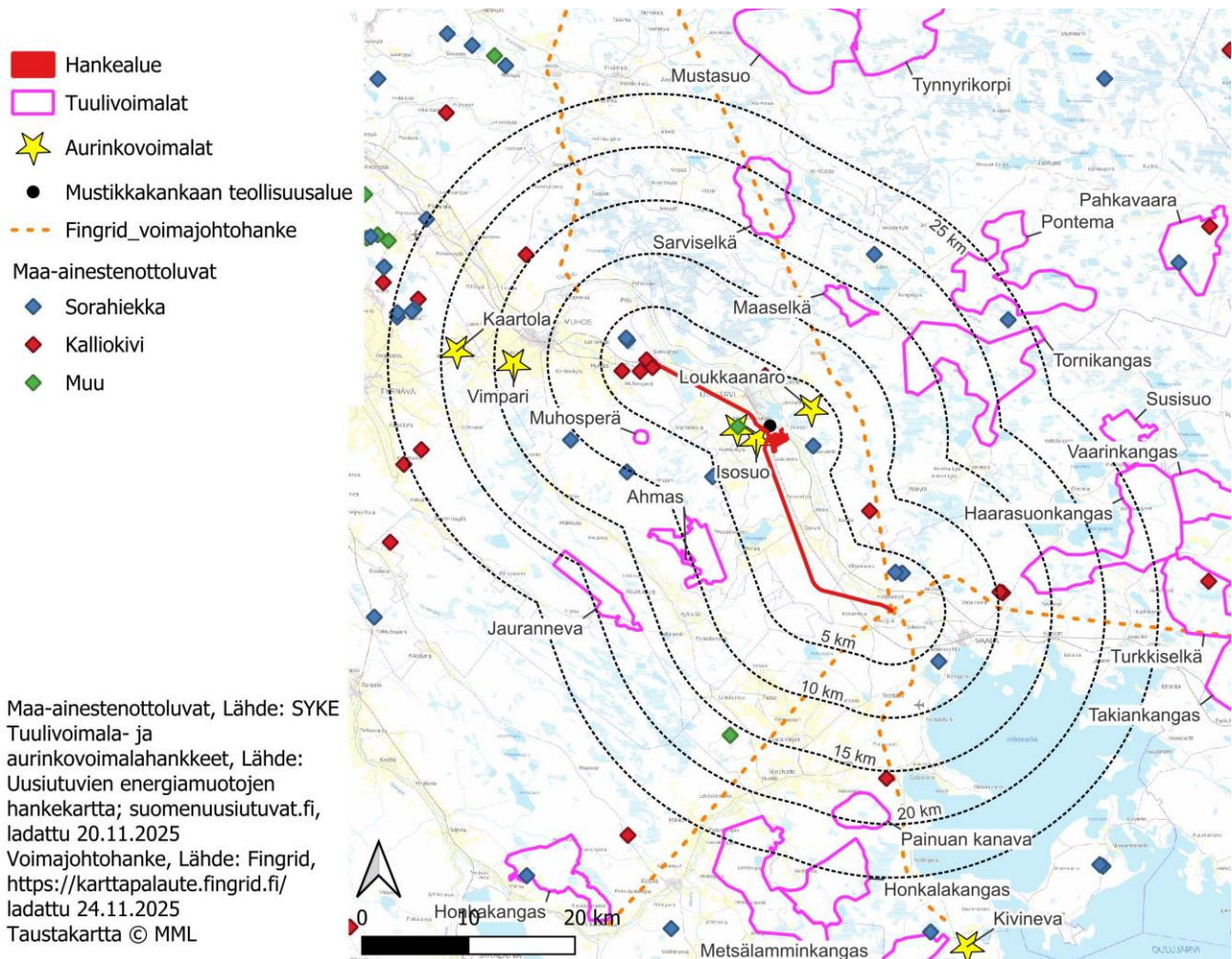
Hankkeen sisältämän laitospuolelta aiheutuvan ympäristövaikutuksen ei arvioida ulottuvan valtion rajojen ulkopuolelle. Hankkeesta ei myöskään aiheudu sellaisia melu- tai ilmanlaatuvaikutuksia, jotka voisivat aiheuttaa vaikutuksia valtion rajojen ulkopuolelle. Hankkeesta ei aiheudu veteen johdettavia päästöjä, joilla voisi olla vaikutusta toisen valtion puolella. Alustavan arvion mukaan hankkeesta ei aiheudu valtioiden rajat ylittäviä vaikutuksia, mikä varmistetaan arviointivaiheessa.

12.3 Yhteisvaikutukset

Hankkeiden yhteisvaikutuksia sekä rakentamisen aikana että toiminnan aikana tarkastellaan asiantuntija-arviona pohjautuen julkisesti saatavilla olevaan tietoon hankkeiden sijainnista ja suunnittelusta. Yhteisvaikutusten arvioinnissa otetaan huomioon YVA-lain mukaisesti muut olemassa olevat ja/tai hyväksytyt hankkeet. Lisäksi tarkastellaan yleisellä tasolla tiedossa olevia muita hankkeita, joiden kanssa yhteisvaikutuksia voi aiheutua. Yhteisvaikutusten arviointi esitetään selostusvaiheessa tarpeen mukaan vaikutuskohtaisesti.

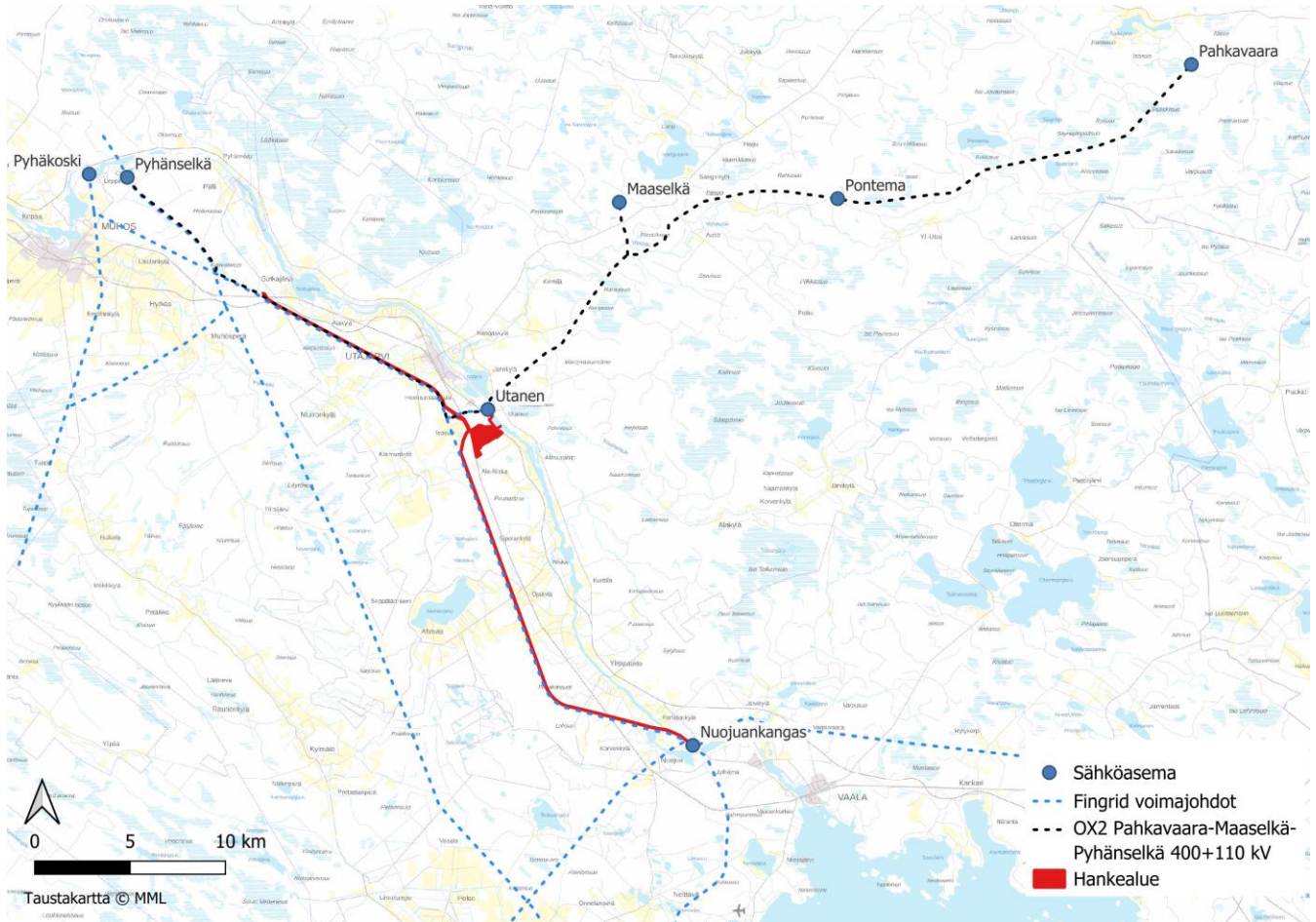
Alustavan arvion mukaan yhteisvaikutuksia voi aiheutua erityisesti Mustikkakankaan alueen ympäristöluvan varaisen toiminnan, jätteenkäsittelykeskuksen, sahan ja metallinkierrätyslaitoksen kanssa mm. hulevesiin liittyvien vaikutusten ja mahdollisten onnettomuustilanteiden osalta. Yhteisvaikutuksia muodostuu nykyisten voimajohtojen kanssa johtokäytäväalueiden laajentuessa. Lisäksi yhteisvaikutuksia voi muodostua alueen tuulivoimahankkeiden kanssa rakentamisvaiheessa liikennevaikutusten osalta sekä toimintavaiheessa maisemaan ja luontovaikutuksiin voimajohdon ja vetyjalostamon osalta. Lähiympäristön muiden hankkeiden kanssa voi aiheutua yhteisvaikutuksia erityisesti ekologiin yhteyksiin ja lajistoon sekä linnustoon. Yhteisvaikutuksia voi alustavan arvion mukaan muodostua myös lähialueen maa-ainesten ottoaikkojen kanssa liikenteen sekä maa-ainesten käytön osalta. Lisäksi vesivoimasäännöstelyn kanssa vetyjalostamon vedenotosta voi syntyä hydrologisia yhteisvaikutuksia, kuten vedenpinnan vaihtelun kasvua, mikä voi heikentää rantavyöhykkeen luontotyyppejä, kutualueita sekä vesirajassa elävän eliöstön elinolosuhteita. Nämä vaikutukset huomioidaan asiantuntija-arviona tehtävässä vaikutusten arvioinnissa.

Kuvassa (Kuva 12-1) on esitetty tiedossa olevat muut lähialueella sijaitsevat tuulivoima- ja aurinkovoimahankkeet koko pohjakartan alueella. Lähialueille sijoittuu kuusi aurinkovoimahanketta sekä useita eri vaiheissa olevaa tuulivoimahanketta. Lisäksi alueella on viisi Fingridin suunnitteilla tai rakenteilla olevaa voimajohtohanketta. Alustavan arvion mukaan yhteisvaikutuksia muodostuu erityisesti lähimpien hankkeiden kanssa linjamaisista rakenteista, kuten voimajohdoista.



Kuva 12-1. Hankealueen lähiympäristössä sijaitsevat muut hankkeet.

Fingridin voimajohtojen lisäksi hankealueen läheisyydessä on OX2:n voimajohtohanke Pahkavaara-Pyhänselkä 400+110 kV voimajohto, jolla on lunastuslupa. OX2 voimajohtohanke esitetään kuvassa (Kuva 12-2), jossa esitetään myös muut hankealueen lähistön Fingridin olemassa olevat ja suunnitteilla olevat voimajohdot.



Kuva 12-2. Hankealueen ympäristön voimajohdot ja voimajohtohankkeet.

Hankkeet, niiden tyypit ja etäisyydet hankealueesta on koottu taulukkoon (Taulukko 12-1). Taulukkoon ei ole koottu maa-ainesten ottolupia, näitä käsitellään selostusvaiheessa soveltuvin osin tarkemmin.

Taulukko 12-1. Hankealueesta 25 kilometrin etäisyydellä sijaitsevien hankkeiden tyyppi, status sekä etäisyys hankealueesta.

Hanke	Tyyppi	Hankkeen status	Kaavoitus	YVA-prosessi	Etäisyys hankealueesta (km)	Sisällytetään yhteisvaikutusten arviointiin
Loukkaanaro	Aurinkovoima	Rakenteilla	Ei vaadita	Ei vaadita	3	X
Isosuo	Aurinkovoima / hybridi (akku)	Tuotannossa	Ei vaadita	Ei vaadita	0	X
Hietaselkä	Aurinkovoima / hybridi (akku)	Luvitettu	Kaavoitus aloitettu	Ei vaadita	0,7	X
Kaartola	Aurinkovoima / hybridi (akku)	Luvitus / Selvitykset käynnissä	Ei vaadita	Ei vaadita	19	-
Vimpari	Aurinkovoima	Rakenteilla	Ei vaadita	Ei vaadita	13	X

Hanke	Tyyppi	Hankkeen status	Kaavoitus	YVA-prosessi	Etäisyys hankealueesta (km)	Sisällytetään yhteisvaikutusten arviointiin
Pöngänkangas	Aurinkovoima	Luvitus / Selvitykset käynnissä	Ei vaadita	Tarveharkinta	2,5 VJ1/VJ2 – 0,5	X
Pahkavaara-Pyhänselkä (OX2)	Voimajohto 400 kV	Rakenteilla	-	YVA valmis	1 VJ1/VJ2 - 0	X
Aurora Line (Herva-Pyhänselkä)	Voimajohto 400 kV	Rakenteilla	-	YVA valmis	10	X
Petäjäskoski-Herva-Nuojuankangas	Voimajohto 400+110 kV	Rakenteilla	-	YVA valmis	VJ3 – 0 VJ1/VJ2 - 7	X
Järvinlinjan vahvistaminen (Nuojuankangas-Vuolijoki)	Voimajohto 400+110 kV	Rakenteilla	-	YVA valmis	VJ3 – 0 VJ1/VJ2 - 23	X
Nuojuankangas-Seitenoikea	Voimajohto 400+110 kV	Suunnitteilla	-	YVA valmis	VJ3 – 0 VJ1/VJ2 - 23	-
Metsälinjan vahvistaminen (Pysäysperä-Nuojuankangas)	Voimajohto 400+110 kV	Suunnitteilla	-	YVA valmis	VJ3 – 0 VJ1/VJ2 - 23	
Ahmas	Tuulivoima	Luvitus / Selvitykset käynnissä	Kaavoitus aloitettu	Ei aloitettu	7	-
Muhosperä	Tuulivoima	Esisuunnittelu	Ei aloitettu	Ei aloitettu	7	-
Jauranneva	Tuulivoima	Luvitus / Selvitykset käynnissä	Kaavoitus aloitettu	Ei aloitettu	17	-
Maaselkä	Tuulivoima	Luvitus / Selvitykset käynnissä	Kaavaehdotus	YVA valmis	12	-
Sarviselkä	Tuulivoima / hybridi (akku)	Esisuunnittelu	Ei aloitettu	Ei aloitettu	15	-
Tornikangas	Tuulivoima	Luvitus / Selvitykset käynnissä	Kaavaluonnos	YVA käynnissä	12	-
Pontema	Tuulivoima / hybridi (akku)	Luvitus / Selvitykset käynnissä	Kaavaehdotus	YVA valmis	20	-
Pahkavaara	Tuulivoima	Luvitettu	Kaavoitus valmis	YVA valmis	39	-
Mustasuo	Tuulivoima	Luvitus / Selvitykset käynnissä	Kaavoitus aloitettu	YVA käynnissä	30	-
Tynnyrikorpi	Hybridi (akku+aurinko- ja tuulivoima)	Luvitus / Selvitykset käynnissä	Kaavoitus aloitettu	YVA käynnissä	35	-
Haarasuonkangas	Tuulivoima/ hybridi (akku)	Luvitus / Selvitykset käynnissä	Kaavaehdotus	YVA valmis	12	-
Susisuo	Tuulivoima	Luvitus / Selvitykset käynnissä	Kaavoitus aloitettu	YVA käynnissä	26	-
Vaarinkangas	Tuulivoima/ hybridi (akku)	Luvitus / Selvitykset käynnissä	Kaavaluonnos	YVA käynnissä	29	-
Takiankangas	Tuulivoima	Luvitus / Selvitykset käynnissä	Kaavaluonnos	YVA valmis	31	-
Turkkiselkä	Tuulivoima	Luvitettu	Kaavoitus valmis	YVA valmis	26	-
Honkalakangas	Tuulivoima	Esisuunnittelu	Kaavoitus aloitettu	YVA käynnissä	22	-
Honkakangas	Tuulivoima	Rakenteilla	Kaavoitus valmis	YVA valmis	36	-

Hanke	Tyyppi	Hankkeen status	Kaavoitus	YVA-prosessi	Etäisyys hankealueesta (km)	Sisällytetään yhteisvaikutusten arviointiin
Painuan kanava	Tuulivoima	Luvitus / Selvitykset käynnissä	Kaavaehdotus	YVA valmis	17	-
Metsälammin kangas	Tuulivoima	Tuotannossa	Kaavoitus valmis	YVA valmis	25	-
Kivineva	Aurinkovoima / hybridi (akku)	Luvitus / Selvitykset käynnissä	Ei aloitettu	Ei vaadita	31	-
Utacon Oy, metallinkierrätys	Metallinkierrätyslaitos	Tuotannossa	Kaavoitus valmis	Ei vaadita	0,6	X
Utajärven saha	Sahatavaran tuotantolaitos	Tuotannossa	Kaavoitus valmis	Ei vaadita	0,8	X
Mustikkakankaan jätteenkäsittelykeskus	Jätteenkäsittely ja vaarattoman jätteen kaatopaikka	Tuotannossa	Kaavoitus valmis	Ei vaadita	0,2	X
Aprakka	Aurinkovoima	Luvitus käynnissä		Ei vaadita		X

Hankkeesta vastaavan tiedossa ei ole muita hankkeita, joilla voisi olla yhteisvaikutuksia tässä YVA-menettelyssä tarkasteltavan hankkeen kanssa.

12.4 Laitoksen käytöstä poiston vaikutukset

Laitoksen purkutöihin liittyvät vaikutukset ovat vastaavan tyyppisiä kuin rakentamiseen liittyvät vaikutukset ja niitä arvioidaan samoin menetelmin kuin rakentamisen aikaisia vaikutuksia (ks. luku 3). Purkutöihin liittyy esimerkiksi purkujätteen käsittelyn vaikutuksia. Purkujätteen ympäristökelpoisuuden laadunvarmistus kuvataan arviointiselostuksessa. Käytöstä poiston pitkäaikaisia vaikutuksia ympäristöön kuvataan alustavasti saatavilla olevien laitostietojen perusteella.

13. Vaikutusten yhteenveto

Hankkeen vaihtoehtojen eri vaikutuksia ja vaikutusten merkittävyyttä vertaillaan nollavaihtoehtoon kvalitatiivisesti (laadullisesti) vertailutaulukon avulla. Taulukossa esitetään havainnollisella ja yhdenmukaisella tavalla vaihtoehtojen keskeiset, niin myönteiset, kielteiset kuin neutraalitkin ympäristövaikutukset.

Hankkeen vaikutusten merkittävyyden arviointia käsitellään YVA-menettelyn aikana kokoontuvassa seurantaryhmässä. Seurantaryhmän, asukkaiden ja toiminnanharjoittajien näkemykset kirjataan arviointiselostukseen.

Ympäristövaikutusten arvioinnin tulosten perusteella arvioidaan vaihtoehtojen ympäristöllinen toteutettavuus.

14. Haittojen ehkäisy ja lieventäminen

Hanke tullaan toteuttamaan parasta käyttökelpoista tekniikkaa (BAT) noudattaen ottaen huomioon suomalaiset käytännöt. Hankkeesta vastaava seuraa aktiivisesti alan kehitystä sekä ottaa koetellut ja hyviksi todetut ratkaisut huomioon hankekehityksessään. YVA-menettelyn aikana kerätään arvokasta aineistoa hankkeen jatkosuunnittelun tueksi.

YVA-selostuksessa esitetään keinot hankkeeseen liittyvien merkittävien haitallisten ympäristövaikutusten ehkäisemiseksi ja rajoittamiseksi. Selostusvaiheessa esitetään menetelmiä, joilla haitalliset vaikutukset pyritään minimoimaan ja estämään mahdollisten häiriö- ja onnettomuustilanteiden päästöt ympäristöön. Hankesuunnitelmaa voidaan myös tarkentaa YVA-selostusvaiheessa ja sen jälkeen selvitysten ja vaikutusarvioinnin perusteella vaikutusten lieventämiseksi.

15. Arvioinnin epävarmuustekijät

YVA-lain mukaan hankkeesta vastaavan on oltava riittävästi selvillä hankkeen ympäristövaikutuksista siinä laajuudessa kuin kohtuudella voidaan edellyttää. Kyseessä on sananmukaisesti ympäristövaikutusten arviointi ja arviointiin liittyy luonnollisesti epävarmuustekijöitä, joista keskeisimmät ovat seuraavat:

- Lähtötietojen laatu.
- Vaikutusten arvottamiseen ei ole olemassa yksiselitteisiä kriteerejä, vaan vaikutusarviointi tehdään asiantuntijoiden ammattitaidolla mahdollisimman objektiivisesti. Tätä epävarmuutta hallitaan soveltamalla vaikutusarvioinnissa Imperia-menetelmää.
- Asiantuntijoiden näkemykset voivat poiketa huomattavasti toisistaan.
- Matemaattinen mallintaminen ei koskaan kuvaa täydellisesti todellisuutta, koska luonnonympäristössä on niin paljon vaikuttavia asioita, joita kaikkia ei voida täysimääräisesti malleissa huomioida.
- Vaikutusarviointi tehdään perustuen sen hetkisiin tietoihin ja näkemyksiin todellisuudesta. Todellisuus kuitenkin sisältää sellaisia elementtejä ja prosesseja, jotka eivät ole tiedossa tai joita ei pidetä oleellisenä tarkasteluhetkellä. Tilanne tarkastelualueella saattaa myös muuttua ajan myötä ennakoimattomalla tavalla. Vaikutukset voivat siis realisoitua tai olla realisoitumatta eri tavalla kuin on ennakoitu.
- Arvioinnissa noudatetaan varovaisuusperiaatetta, eli vaikutukset arvioidaan pääsääntöisesti sen skenaarion mukaan, mikä aiheuttaa merkittävimmät vaikutukset. Vaikutukset arvioidaan myös pääsääntöisesti ilman hankesuunnitelmassa määrittelemättömiä lieventämiskeinoja, jotka tarkentuvat vasta YVA-vaiheen jälkeen. Tämä aiheuttaa sen, että arvioinnit usein yliarvioivat vaikutusta.

On myös huomioitava, että arviointiin on käytettävissä rajallinen määrä resursseja, joten kaikkea mahdollista ei voida huomioida. Olennaista on, että huomioidaan riittävästi kyseisen hankkeen kannalta todennäköisesti merkittävät asiat.

16. Vaikutusten seuranta

YVA-selostuksessa esitetään ehdotus seurantarjestelyistä. Seuranta kohdennetaan merkittäviksi arvioituihin haitallisiin ympäristövaikutuksiin, ja seuranta toteutetaan lupamenettelyssä asetettavien tarkkailumääräysten kautta. Myös omaehtoista seurantaa voidaan tarvittaessa esittää.

Lähdeluettelo

- Autiola, M., Suonperä, E., Suvanto, S., Napari, M., Nylund, M., Kupiainen, V., Vienonen, S., Forsman, J., Suikkanen, T., Auri, J., Boman, A., Mattbäck, S. 2022. Happamien sulfaattimaiden kansallinen opas raken-
nushankkeisiin: Opas happamien sulfaattimaiden huomioimiseen ja vaikutusten hallintaan. Ympäristöminis-
teriön julkaisuja 2022:3. Saatavissa: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-361-222-8>
- BirdLife Suomi ry, 2024: Kansainvälisesti tärkeät lintualueet. Suomen IBA-alueet. Saatavissa:
<https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/iba/suomen-iba-alueet/>, luettu 23.10.2025.
- ELY-keskus, 2024. Tulvariskialueet. Saatavissa: <https://ckan.ymparisto.fi/dataset/tulvariskialueet>
- ELY-keskus, 2022. Oulujoen–lijoen vesienhoitoalueen toimenpideohjelma vuosille 2022–2027. Osa 1.
Lähtökohdat toimenpiteiden suunnittelulle. Osa 2. Vesienhoidon toimenpiteet. Raportteja 9 | 2022.
Saatavissa: <https://www.doria.fi/handle/10024/183747>
- Eurofins Ahma Oy, 2024. Oulujoen alaosan turvetuotantoalueiden tarkkailu vuonna 2023 - Käyttö-, päästö-
ja vaikutustarkkailu. [https://www.neova-group.com/wp-content/uploads/2024/05/oulujoen-
alaosa_vuosiraportti_2023_final.pdf](https://www.neova-group.com/wp-content/uploads/2024/05/oulujoen-alaosa_vuosiraportti_2023_final.pdf), luettu 26.11.2025.
- European Environment Agency, 2025. Natura 2000 viewer. <https://natura2000.eea.europa.eu/>, luettu
23.10.2025.
- Feltwell, J. 2013. Are photovoltaic solar arrays an influencing factor in avian mortality? The Newsletter of The
Kent Field Club. Number 77: 18-27.
- Fingrid, 2018. Pyhänselkä-Nuojua 400 + 110 kilovoltin voimajohtohanke. Ympäristövaikutusten arviointi-
selostus. PDF-tiedosto, 253 s.
- Fingrid, 2025. Voimajohdot. Saatavissa: <https://www.fingrid.fi/kantaverkko/kunnossapito/voimajohdot/>, luettu
11.12.2025.
- Finnsurvey Oy, 2024. Utajärvi, kaava-alue – Viitasammakot, pesimälinnusto ja luontotyyppi-inventointi. Täy-
dennetty versio. Pdf-tiedosto, 29 s.
- Gregow, H., Mäkelä, A., Tuomenvirta, H., Juhola, S., Käyhkö, J., Perrels, A., Kuntsi-Reunanen, E.,
Mettiäinen, I., Näkkäljärvi, K., Sorvali, J., Lehtonen, H., Hildén, M., Veijalainen, N., Kuosa, H., Sihvonen, M.,
Johansson, M., Leijala, U., Ahonen, S., Haapala, J., Korhonen, H., Ollikainen, M., Lilja, S., Ruuhela, R.,
Särkkä, J. & Siiriä, S.-M., 2021. Ilmastomuutokseen sopeutumisen ohjauskeinot, kustannukset ja alueelliset
ulottuvuudet. Suomen ilmastopaneelin raportti 2/2021.
- GTK, 2025. Suotyytit ja turvekankaat -paikkatietoaineisto. Saatavissa:
https://gtkdata.gtk.fi/turvevarojen_tilinpito/, luettu 9.12.2025.
- Hiltunen, J., Sökö, M. 2024: Mustikkakankaan asemakaava-alueen laajennuksen arkeologinen
tarkkuusinventointi. PDF-tiedosto, 34 s.
- Hyvärinen, E., Juslén, A., Kemppainen, E., Uddström, A. & Liukko, U.-M. (toim.) 2019: Suomen lajien uhan-
alaisuus. Punainen kirja 2019. Ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus.
- Härkönen, L.S., Hyvärinen, P., Rinnevali, R., van der Meer, O., Orell, P., Veneranta, L., Erkinaro, J. & Louhi,
P. 2023: Kalastonhoidon kehittäminen Oulujoen vesistössä. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 47/2023.
Saatavissa: [https://jukuri.luke.fi/server/api/core/bitstreams/fa4f6461-4704-44a3-9e76-
783796308459/content](https://jukuri.luke.fi/server/api/core/bitstreams/fa4f6461-4704-44a3-9e76-783796308459/content), luettu 21.11.2025.
- Ilmasto-opas.fi, 2022. Pohjois-Pohjanmaan länsiosa – Perämeren vaikutuspiirissä. Päivitetty 22.11.2022.
Saatavissa: [https://www.ilmasto-opas.fi/artikkelit/pohjois-pohjanmaan-lansiosa-perameren-
vaikutuspiirissa#ref_JOK21](https://www.ilmasto-opas.fi/artikkelit/pohjois-pohjanmaan-lansiosa-perameren-vaikutuspiirissa#ref_JOK21), luettu 8.12.2025.
- Ilmatieteen laitos, 2025. Suomen ilmastovyöhykkeet. Saatavissa: [https://www.ilmatieteenlaitos.fi/suomen-
ilmastovyohykkeet](https://www.ilmatieteenlaitos.fi/suomen-ilmastovyohykkeet), luettu 8.12.2025.

Keski-Suomen Riistanhoitopiiri 2008: Keski-Suomen Metsoparlamentti. Saatavissa: <https://www.metsoparlamentti.fi/>, viitattu 31.10.2025.

Kosciuch, K., Riser-Espinoza, D., Gerringer, M. & Erickson, W. 2020: A summary of bird mortality at photovoltaic utility scale solar facilities in the Southwestern U.S. PLoS ONE 15(4): e0232034. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0232034>

Luonnonsuojelulaki (9/2023).

Maanmittauslaitos, 2025. Hallinnolliset aluejaot (rasteri). Saatavissa: <https://kartta.paikkatietoikkuna.fi/>, luettu 1.12.2025.

Muhonen, M. & Savolainen, M. 2013. Kainuun kulttuurimaisemat ja maisemanähtävyydet. Saatavissa: <https://pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2020/09/4851.pdf>, luettu 26.11.2025.

Museovirasto, 2009. Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt. Saatavissa: https://www.rky.fi/read/asp/r_mkl_list.aspx, luettu 6.11.2025.

Museovirasto, 2018a. Kulttuuriympäristön palveluikkuna: Rimminsilta. Saatavissa: <https://www.kyppi.fi/to.aspx?id=112.1000020488>, luettu: 27.11.2025.

Museovirasto, 2018b. Kulttuuriympäristön palveluikkuna: Talliniemi 2. Saatavissa: <https://www.kyppi.fi/to.aspx?id=112.1000031793>, luettu: 27.11.2025.

Museovirasto, 2021a. Kulttuuriympäristön palveluikkuna: Askolankangas. Saatavissa: <https://www.kyppi.fi/to.aspx?id=112.785010025>, luettu: 27.11.2025.

Museovirasto, 2021b. Kulttuuriympäristön palveluikkuna: Kustunoja 1. Saatavissa: https://www.kyppi.fi/palveluikkuna/mjreki/read/asp/r_kohde_det.aspx?KOHDE_ID=1000041858, luettu: 12.1.2026.

Museovirasto, 2023. Kulttuuriympäristön palveluikkuna: Perttula. Saatavissa: <https://www.kyppi.fi/to.aspx?id=112.1000031288>, luettu: 27.11.2025.

Museovirasto, 2025. Saatavissa: <https://kartta.museoverkko.fi/>, luettu 27.11.2025.

Mäkelä K. & Salo P. 2023: Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi. Opas tekijälle, tilaajalle ja viranomaiselle. 2. korjattu painos. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 43: 2023.

Mäkinen, K., 2015. Arvokkaat maisema-alueet Pohjois-pohjanmaalla. Saatavissa: <https://pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2020/08/4037.pdf>, luettu 6.11.2025.

Oulun kaupunki, 2025. Oulun ilmanlaatu vuonna 2024. Oulun seudun ympäristötoimi, julkaisu 2/2025. Saatavissa: <https://www.ouka.fi/media/14107/download?inline>

Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2025a. Maakuntakaavoitus. Saatavissa: <https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/kehittaminen/maakuntakaava/>, luettu 17.7.2025

Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2025b. Ilmastotyö ja Pohjois-Pohjanmaan ilmastotiekartta 2021-2030. Saatavissa: <https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/kehittaminen/luonnonvarat-ymparisto-ja-ilmasto/ilmastotyot/>

Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2024. Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava 2024. Natura 2000-verkostoon kohdistuvien riskien tunnistaminen. Saatavissa: <https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2024/06/Raportti-Natura-2000-verkostoon-kohdistuvien-riskien-tunnistaminen.pdf>

Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2018. Maakuntakaavojen informatiiviseen yhdistelmäkarttaan liittyvät maakuntakaavamerkinnot ja -määräykset. Saatavissa: https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2025/03/Maakuntakaavamerkinnot-ja-maaraykset-kooste_20181105_20190618-tark_2020-lisatty-KL-yhteystarve_25.3.2025-C-tark.pdf, luettu 23.7.2025.

Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2016a. Arki arvokkaalla maisema-alueella - Maakuntakaavan tulkintaopas. Saatavissa: <https://pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2020/08/4581.pdf>, luettu 6.11.2025.

175(177)

Utajärven Mustikkakankaan vihreän vedyn jalostamohanke

Päiväys: 2.2.2026

Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2016b. Pohjois-Pohjanmaan rakennettu kulttuuriympäristö 2015 – Utajärvi. Saatavissa: <https://pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2020/08/3526.pdf>, luettu 6.11.2025.

PPLY, 2025. Pohjois-Pohjanmaan maakunnallisesti tärkeät lintualueet. Saatavissa: <https://www.pply.fi/suo-jelu-ja-tutkimus/maali/>, luettu 23.10.2025.

Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus, 2009. Dnro PPO-2008-Y-304-111. Ympäristölupapäätös.

Pohjois-Suomen aluehallintovirasto, 2025. Dnro PSAVI/2012/2023. Lupapäätös nro 114/2025. Mustikkakankaan jätteenkäsittelykeskuksen ympäristölupa ja toiminnan aloittaminen muutoksenhausta huolimatta, Utajärvi.

Rokua Geopark, 2025. Saatavissa: <https://rokuageopark.fi/>, luettu 2.12.2025.

Suomen Lajitietokeskus 2025a: LajiGIS. Lajin seurantakohteet: Lintujen rengastusrekisterin aineisto. Luonnontieteellinen keskusmuseo. Helsingin yliopisto. Latauksen tunniste: <http://tun.fi/HR.48>. Linkki hakuun: <https://laji.fi/fi/observation/map?time=2015-01-01%2F2025-07-31&collectionId=HR.3671%2CHR.4051%2CHR.49%2CHR.48&individualCountMin=0&firstLoadedSameOrBefore=2025-10-08&polygonId=255312> [tietopyyntö tehty 10.10.2025]

Suomen Lajitietokeskus 2025b: LajiGIS. Lajin seurantakohteet: Petolinnut. Luonnontieteellinen keskusmuseo. Helsingin yliopisto. Latauksen tunniste: <http://tun.fi/HR.4051>. Linkki hakuun: <https://laji.fi/fi/observation/map?time=2015-01-01%2F2025-07-31&collectionId=HR.3671%2CHR.4051%2CHR.49%2CHR.48&individualCountMin=0&firstLoadedSameOrBefore=2025-10-08&polygonId=255312> [tietopyyntö tehty 10.10.2025]

Suomen Lajitietokeskus 2025c: LajiGIS. Lajin seurantakohteet: Petolintujen pesäseuraanta. Luonnontieteellinen keskusmuseo. Helsingin yliopisto. Latauksen tunniste: <http://tun.fi/HR.49>. Linkki hakuun: <https://laji.fi/fi/observation/map?time=2015-01-01%2F2025-07-31&collectionId=HR.3671%2CHR.4051%2CHR.49%2CHR.48&individualCountMin=0&firstLoadedSameOrBefore=2025-10-08&polygonId=255312> [tietopyyntö tehty 10.10.2025]

Suomen Lajitietokeskus 2025d: LajiGIS. Lajin seurantakohteet: Suojelunarvoiset petolintujen pesäpaikat. Luonnontieteellinen keskusmuseo. Helsingin yliopisto. Latauksen tunniste: <http://tun.fi/HR.3671>. Linkki hakuun: <https://laji.fi/fi/observation/map?time=2015-01-01%2F2025-07-31&collectionId=HR.3671%2CHR.4051%2CHR.49%2CHR.48&individualCountMin=0&firstLoadedSameOrBefore=2025-10-08&polygonId=255312> [tietopyyntö tehty 10.10.2025]

Suomen Lajitietokeskus, 2025e. Aineistorajaus: LajiGIS: Lajin seurantakohteet: Petolinnut. Yksilömäärä, alaraja: 0. Latauksen tunniste: <http://tun.fi/HBF.104643> (Linkki hakuun: <https://laji.fi/fi/observation/map?collectionId=HR.4051&individualCountMin=0&polygonId=202816>) (Ladattu 7.5.2025).

Suomen Lajitietokeskus, 2025f. Lajiryhmä: Petolinnut ja pöllöt. Aineisto: Rengastus- ja löytörekisteri (TIPU). Latauksen tunniste: <http://tun.fi/HBF.104644> (Linkki hakuun: <https://laji.fi/fi/observation/map?informalTaxonGroupId=MVL.1141&collectionId=HR.48&polygonId=202816>) (Ladattu 24.4.2025).

Suomen Lajitietokeskus, 2025g. Aineisto: Suojelunarvoiset petolintujen pesäpaikat. Latauksen tunniste: <http://tun.fi/HBF.104642> (Linkki hakuun: <https://laji.fi/fi/observation/map?collectionId=HR.3671&polygonId=202816>) (Haettu 24.4.2025).

Suomen Lajitietokeskus, 2025h. VIRVA-haku hankealueelta.

Suomen Lajitietokeskus, 2026a. Idänkirsikorento (<https://laji.fi/taxon/MX.63187/biology>) (Luettu 29.1.2026)

Suomen Lajitietokeskus, 2026b. Lummelampikorento (<https://laji.fi/taxon/MX.107/biology>) (Luettu 29.1.2026)

Suomen Lajitietokeskus, 2026c. Täplälampikorento (<https://laji.fi/taxon/MX.109/biology>) (Luettu 29.1.2026)

Suomen Lajitietokeskus, 2026d. Isolampisukeltaja (<https://laji.fi/taxon/MX.188438/biology>) (Luettu 29.1.2026)

Suomen Lajitietokeskus, 2026e. Kirjoverkkoperhonen (<https://laji.fi/taxon/MX.60931>) (Luettu 29.1.2026)

Suomen Lajitietokeskus, 2026f. Isoapollo (<https://laji.fi/taxon/MX.60724>) (Luettu 29.1.2026)

Sweco Finland Oy 2025: Utajärvi Mustikkakankaan Metsäkanalintuselvitys 2025. Viranomaiskäyttöön tarkoitettu salassa pidettävä raportti. 12 s.

SYKE, 2025a. Metsätaloudelle herkat vesistöt. Saatavissa: <https://ckan.ymparisto.fi/dataset/metsataloudelle-herkat-vesistot>

SYKE, 2025b. Kuntien ja alueiden KHK-päästöt. Utajärvi. Saatavissa: https://paastot.hiilineutraalisuomi.fi/#fi_kunta889, luettu 9.12.2025.

SYKE, 2025c. Maa-ainestenottoluvat ja kiviainesvarannot -karttapalvelu. Saatavissa: <https://syke.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=9af59a7f70ee43e5a6cd43cc47980422>, luettu 9.12.2025.

SYKE, 2024. WSFS-Vemala. Saatavissa: <https://www.syke.fi/fi/palvelut/maailinnus-ja-laskenta/vesi-ja-meri-mallinnus/vemala>

SYKE, 2023. Valuma-aluejako. Saatavissa: <https://ckan.ymparisto.fi/dataset/valuma-aluejako>

SYKE, 2021. Pienten virtavesien valtakunnallinen tilan arviointi ja mallinnus (PUROHELM). Saatavissa: <https://www.syke.fi/fi/projektit/pienten-virtavesien-valtakunnallinen-tilan-arviointi-ja-mallinnus-purohelmi>

SYKE, 2018. Vesimuodostumien tiedot ja pintavesien ekologinen tila 3. luokittelukaudella. Hertta-tietokanta.

Terveiden ja hyvinvoinnin laitos, 2025. Saatavissa: www.thl.fi

Tilastokeskus, 2025. Saatavissa: <https://stat.fi/tup/alue/kuntienavainluvut.html#?active1=KU889&year=2025>. Luettu 1.12.2025.

Traficom, 2025. Liikenne rataverkolla. Saatavissa: <https://tieto.traficom.fi/fi/tilastot/liikenne-rataverkolla?toggle=Kartta%3A%20Henkil%C3%B6liikenne%20vuonna%202023%20&togle=Kartta%3A%20Tavaraliikenne%20vuonna%202023%20>, luettu 6.10.2025

Utajärven kunta, 2020. Utajärven kunnan resurssiviisauden tiekartta. Saatavissa: https://www.utajarvi.fi/tiedot/Hiiliviisas_Utajarvi/Utajarvenkunnanresurssiviisaudentiekartta_23.11.2020.PDF, luettu 9.12.2025.

Utajärven kunta. 2024. Rokua Geopark. Päivitetty 6.3.2024. Saatavilla: https://www.utajarvi.fi/fi/matkailu/rokoa_geopark/, luettu 9.1.2026

Utajärven kunta, 2025. Utajärven kunnan verkkosivut. Saatavissa: <https://www.utajarvi.fi/fi/>, luettu 1.12.2025.

Utajärven kunta, 2026. Utajärven kunnan verkkosivut. Teollisuuden kaava-alueen Prosessitie. Saatavissa: https://www.utajarvi.fi/fi/hallinto_ja_asiointi/teollisuuden_kaava-alueen_prosessitie/, luettu 26.1.2026.

Utajärven Yrityspuisto Oy, 2025. Utajärven Yrityspuisto Oy. Saatavissa: <https://utajarvenyrityspuisto.fi/>. Luettu 1.12.2025.

Vesi.fi, 2025. Vesistöennusteet: Oulujoen vesistöalue – Utanen. Saatavissa: <https://wwwi2.ymparisto.fi/i2/59/q5903750y/wqfi.html>, luettu 26.11.2025.

Vesilaki 587/2011

Väylävirasto, 2025. Oulu-Kontiomäki uudet liikennepaikat. Saatavissa: <https://vayla.fi/oulu-kontiomaki-uudet-liikennepaikat>, luettu 6.10.2025.

WHO. 2021. WHO Air quality guidelines. Particulate matter (PM2.5 and PM10), ozone, nitrogen dioxide, sulphur dioxide and carbon monoxide. Geneva, World Health Organization.

Ympäristöministeriö, 2023. Alueidenkäytön suunnittelu. Saatavissa: <https://ym.fi/alueidenkayton-suunnittelu>

Ympäristöministeriö, 2015. Sedimenttien ruoppaus- ja läjitysohje. Ympäristönhallinnon ohjeita 2015. <https://ym.fi/julkaisut>.

Ympäristöministeriö, 1993. Maisemanhoito, maisema-alueöryhmän mietintö 66/1992. 199 s.