

Biokaasulaitoksen ympäristövaikutusten arviointi

YVA-selostus
Suomen Lantakaasu Oy



Yhteystiedot

YVA-yhteysviranomainen

Pohjois-Savon ELY-keskus

Kallanranta 11

70100 Kuopio



Yhteyshenkilö

Päivi Karhunen

Ylitarkastaja

puh. 0295 026 194

paivi.karhunen@ely-keskus.fi

Hankevastaava

Suomen Lantakaasu Oy

PL 68 00521 Helsinki



Euroopan unionin rahoittama –
NextGenerationEU

Yhteyshenkilö

Tuula Gåpå

Head of Advanced Biofuels Production

Puh. 050 568 6007

tuula.gapa@st1.com

YVA-konsultti

Sweco Finland Oy

Lemminkäisenkatu 34

20520 Turku



Yhteyshenkilö

Pekka Lähde

Projektipäällikkö

Puh. 050 329 4346

pekka.lahde@sweco.fi

Sweco Finland Oy
Projekti

Työnumero
Asiakas
Päiväys

Reg. No. 2661738-3
Biokaasulaitoksen ympäristövaikutusten
arviointi
25006837
Suomen Lantakaasu Oy
17.4.2023

Sisältö

YHTEYSTIEDOT	2
SISÄLTÖ	4
KUVAT	9
TAULUKOT	12
LIITTEET	14
TIIVISTELMÄ	15
1 HANKKEEN KUVAUS	20
1.1 Arvioitavat vaihtoehdot	20
1.2 Hankealueet	22
1.2.1 Luonnonolosuhteet.....	23
1.2.2 Hankealueen sääolosuhteet	28
1.3 Hankkeen tausta, tarkoitus ja tavoitteet	29
1.4 Hankkeen tekninen kuvaus	30
1.4.1 Biokaasulaitos	30
1.4.2 Raaka-aineet.....	35
1.4.3 Kemikaalit.....	37
1.4.4 Lopputuotteet	39
1.4.5 Liikenne	40
1.4.6 Energian tarve ja käyttö	41
1.4.7 Päästöt	41
1.5 Suunnittelutilanne ja aikataulu.....	43
1.6 Liittyminen muihin hankkeisiin ja suunnitelmiin	44
1.7 Hankkeen edellyttämät suunnitelmat, luvat ja lausunnot	44
2 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETTELYN (YVA) PERIAATTEET	46
2.1 YVA-menettelyn soveltaminen hankkeeseen	46
2.2 YVA-menettelyn vaiheet	46
2.2.1 Arviointiohjelmavaihe	46
2.2.2 Arviointiselostusvaihe.....	47
2.2.3 Arviointimenettelyn päätyminen	48
2.3 Osapuolet	49
2.4 Osallistuminen ja vuorovaikutuksen järjestäminen	50

2.5	Asiakirjojen nähtävillä olo ja kuuluttaminen	50
3	YHTEYSVIRANOMAISEN OHJELMALAUSUNTO	51
4	YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI	59
4.1	Arvioinnin lähtökohdat	59
4.2	Haitallisten vaikutusten vähentämiskeinot	62
4.3	Epävarmuustekijät	62
4.4	Toiminnan aikaiset vaikutukset	62
4.5	Rakentamisen ja purkamisen aikaiset vaikutukset	63
4.6	Yhteisvaikutukset	63
4.7	Tarkastelu- ja vaikutusalue	64
5	VAIKUTUKSET IHMISTEN TERVEYTEEN, ELINOLOIHIN JA VIIHTYVYYTEEN	65
5.1	Sosiaaliset vaikutukset	65
5.1.1	Nykytila	65
5.1.2	Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät	73
5.1.3	Rakentamisen aikaiset vaikutukset	78
5.1.4	Toiminnan aikaiset vaikutukset	80
5.1.5	Toiminnan lopettamisen vaikutukset	86
5.1.6	Yhteisvaikutukset	86
5.1.7	Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu	86
5.2	Meluvaikutukset	90
5.2.1	Nykytila	91
5.2.2	Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät	92
5.2.3	Rakentamisen aikaiset vaikutukset	93
5.2.4	Toiminnan aikaiset vaikutukset	93
5.2.5	Toiminnan lopettamisen vaikutukset	96
5.2.6	Yhteisvaikutukset	96
5.2.7	Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu	96
5.3	Vaikutukset ilmanlaatuun	97
5.3.1	Nykytila	97
5.3.2	Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät	98
5.3.3	Rakentamisen aikaiset vaikutukset	100
5.3.4	Toiminnan aikaiset vaikutukset	100
5.3.5	Toiminnan lopettamisen vaikutukset	106
5.3.6	Yhteisvaikutukset	106
5.3.7	Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu	106
5.4	Vaikutukset ilmastoon	107
5.4.1	Nykytila	107
5.4.2	Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät	108
5.4.3	Rakentamisen aikaiset vaikutukset	109
5.4.4	Toiminnan aikaiset vaikutukset	109
5.4.5	Toiminnan lopettamisen vaikutukset	112
5.4.6	Yhteisvaikutukset	112
5.4.7	Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu	112
5.5	Liikennevaikutukset	113
5.5.1	Nykytila	113
5.5.2	Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät	121
5.5.3	Rakentamisen aikaiset vaikutukset	122
5.5.4	Toiminnan aikaiset vaikutukset	122
5.5.5	Toiminnan lopettamisen vaikutukset	126
5.5.6	Yhteisvaikutukset	126

5.5.7	Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu.....	126
5.6	Tärinä- ja runkomeluvaikutukset	127
5.6.1	Nykytila.....	127
5.6.2	Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät	127
5.6.3	Rakentamisen aikaiset vaikutukset.....	127
5.6.4	Toiminnan aikaiset vaikutukset.....	128
5.6.5	Toiminnan lopettamisen vaikutukset.....	130
5.6.6	Yhteisvaikutukset	130
5.6.7	Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu.....	130
5.7	Vaikutukset maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön.....	131
5.7.1	Maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön nykytila	131
5.7.2	Arvoalueet ja -kohteet	140
5.7.3	Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät	146
5.7.4	Rakentamisen aikaiset vaikutukset.....	153
5.7.5	Toiminnan aikaiset vaikutukset.....	154
5.7.6	Toiminnan lopettamisen vaikutukset.....	160
5.7.7	Yhteisvaikutukset	161
5.7.8	Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu.....	161
6	VAIKUTUKSET LUONNONYMPÄRISTÖÖN.....	162
6.1	Kasvillisuus ja luontotyytit.....	162
6.1.1	Nykytila.....	162
6.1.2	Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät	163
6.1.3	Rakentamisen aikaiset vaikutukset.....	163
6.1.4	Toiminnan aikaiset vaikutukset.....	163
6.1.5	Toiminnan lopettamisen vaikutukset.....	164
6.1.6	Yhteisvaikutukset	164
6.1.7	Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu.....	164
6.1.8	Haitallisten vaikutusten vähentäminen.....	165
6.2	Eläimistö	165
6.2.1	Nykytila.....	165
6.2.2	Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät	168
6.2.3	Rakentamisen aikaiset vaikutukset.....	168
6.2.4	Toiminnan aikaiset vaikutukset.....	169
6.2.5	Toiminnan lopettamisen vaikutukset.....	171
6.2.6	Yhteisvaikutukset	171
6.2.7	Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu.....	171
6.2.8	Haitallisten vaikutusten vähentämien.....	172
6.3	Natura-alueet, luonnonsuojelualueet ja luonnonsuojeluohjelmien kohteet	172
6.3.1	Nykytila.....	172
6.3.2	Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät	173
6.3.3	Rakentamisen aikaiset vaikutukset.....	173
6.3.4	Toiminnan aikaiset vaikutukset.....	174
6.3.5	Toiminnan lopettamisen vaikutukset.....	174
6.3.6	Yhteisvaikutukset	174
6.3.7	Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu.....	174
6.4	Vaikutukset luonnon monimuotoisuuteen	175
6.4.1	Nykytila.....	175
6.4.2	Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät	175
6.4.3	Rakentamisen aikaiset vaikutukset.....	175
6.4.4	Toiminnan aikaiset vaikutukset.....	175
6.4.5	Toiminnan lopettamisen vaikutukset.....	176

6.4.6	Yhteisvaikutukset	176
6.4.7	Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu.....	176
6.5	Vaikutukset pintavesiin	176
6.5.1	Nykytila.....	176
6.5.2	Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät	179
6.5.3	Rakentamisen aikaiset vaikutukset.....	179
6.5.4	Toiminnan aikaiset vaikutukset.....	182
6.5.5	Toiminnan lopettamisen vaikutukset.....	183
6.5.6	Yhteisvaikutukset	183
6.5.7	Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu.....	183
6.6	Vaikutukset pohjavesiin	184
6.6.1	Nykytila.....	184
6.6.2	Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät	185
6.6.3	Rakentamisen aikaiset vaikutukset.....	185
6.6.4	Toiminnan aikaiset vaikutukset.....	186
6.6.5	Toiminnan lopettamisen vaikutukset.....	186
6.6.6	Yhteisvaikutukset	186
6.6.7	Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu.....	186
6.7	Vaikutukset maa- ja kallioperään	186
6.7.1	Nykytila.....	186
6.7.2	Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät	191
6.7.3	Rakentamisen aikaiset vaikutukset.....	192
6.7.4	Toiminnan aikaiset vaikutukset.....	194
6.7.5	Toiminnan lopettamisen vaikutukset.....	194
6.7.6	Yhteisvaikutukset	194
6.7.7	Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu.....	194
7	VAIKUTUKSET MAANKÄYTTÖÖN JA YHDYSKUNTARAKENTEeseen	195
7.1	Vaikutukset maankäyttöön	195
7.1.1	Nykytila.....	195
7.1.2	Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät	201
7.1.3	Hankkeen suhde kaavoihin ja muihin suunnitelmiin	201
7.1.4	Rakentamisen aikaiset vaikutukset.....	205
7.1.5	Toiminnan aikaiset vaikutukset.....	205
7.1.6	Toiminnan lopettamisen vaikutukset.....	207
7.1.7	Yhteisvaikutukset	208
7.1.8	Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu.....	208
8	VAIKUTUKSET LUONNONVAROJEN HYÖDYNTÄMISEEN	209
8.1.1	Nykytila.....	209
8.1.2	Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät	211
8.1.3	Rakentamisen aikaiset vaikutukset.....	211
8.1.4	Toiminnan aikaiset vaikutukset.....	211
8.1.5	Toiminnan lopettamisen vaikutukset.....	213
8.1.6	Yhteisvaikutukset	213
8.1.7	Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu.....	213
9	YMPÄRISTÖRISKIT	213
9.1.1	Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät	214
9.1.2	Rakentamisen aikaiset riskit	215
9.1.3	Toiminnan aikaiset riskit ja niihin varautuminen	215
9.1.4	Toiminnan lopettamisen riskit	220
9.1.5	Yhteisvaikutukset	220

9.1.6	Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu.....	220
10	SATELLIITILAITOSTEN YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI	222
11	HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN EHKÄISEMINEN JA LIEVENTÄMISKEINOT	223
12	YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN SEURANTAOHJELMA.....	224
12.1	Käyttötarkkailu	224
12.2	Raportointi	224
12.3	Päästö- ja vaikutustarkkailu.....	225
13	YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN YHTEENVETO JA VAIHTOEHTOJEN VERTAILU	226
14	LÄHTEET	238

Kuvat

Kuva 1.	YVA:ssa tarkasteltavat biokaasulaitoksen sijaintipaikat Kiuruvedellä.	21
Kuva 2.	YVA:ssa tarkasteltava biokaasulaitoksen sijaintipaikka vaihtoehdossa VE1 Kiuruvedellä.	22
Kuva 3.	YVA:ssa tarkasteltava biokaasulaitoksen sijaintipaikka vaihtoehdossa VE2 Kiuruvedellä.	23
Kuva 4.	Valokuva VE1 Pyhäsalmentien eteläpuoliselta hankealueelta.	24
Kuva 5.	Valokuva VE1 Pyhäsalmentien pohjoispuoliselta hankealueelta.	25
Kuva 6.	Valokuva VE2 hankealueen lounaisrajalta kohti Pyhäsalmentietä.	26
Kuva 7.	Valokuva Nyteikönahon VE2 länsilaidalla sijaitsevasta ojitetusta suosta.	27
Kuva 8.	Biokaasulaitoksen suunniteltu layout vaihtoehdossa VE1 Pyhäsalmentien eteläpuolella.	31
Kuva 9.	Biokaasulaitoksen suunniteltu layout vaihtoehdossa VE1 Pyhäsalmentien pohjoispuolella.	32
Kuva 10.	Biokaasulaitoksen suunniteltu layout vaihtoehdossa VE2 Nyteikönaho.	33
Kuva 11.	Hankkeen alustava aikataulu.	43
Kuva 12.	Osapuolet YVA-hankkeissa.	49
Kuva 13.	Vaikutusten merkittävyys IMPERIA-mallin mukaisesti.	61
Kuva 14.	Laulurämeen sähkönsiirtovaihtoehto SVE1 biokaasulaitosvaihtoehdon VE1 kohdalla.	63
Kuva 15.	Etäisyysvyöhykkeet 2 ja 10 km hankealueen ympärillä.	64
Kuva 16.	Kiuruveden väestömäärän kehitys 2000-luvulla.	66
Kuva 17.	Sijoituspaikkavaihtoehdon VE1 Pyhäsalmentie lähin asutus.	67
Kuva 18.	Sijoituspaikkavaihtoehdon VE2 Nyteikönaho lähin asutus.	68
Kuva 19.	Sijoituspaikkavaihtoehtoja lähimmät virkistyspalvelut.	69
Kuva 20.	Asukaskyselyn vastausten jakauma biokaasulaitokselle suunniteltujen alueiden ja lähialueiden virkistyskäytöstä.	70
Kuva 21.	Asukaskyselyn vastausten jakauma vaihtoehdon 1 mukaisen alueen ja lähialueiden virkistyskäytöstä.	71
Kuva 22.	Asukaskyselyn vastausten jakauma vaihtoehdon 1 mukaisen alueen ja lähialueiden virkistyskäytön tiheydestä.	71
Kuva 23.	Asukaskyselyn vastausten jakauma vaihtoehdon 2 mukaisen alueen ja lähialueiden virkistyskäytöstä.	72
Kuva 24.	Asukaskyselyn vastausten jakauma vaihtoehdon 2 mukaisen alueen ja lähialueiden virkistyskäytön tiheydestä.	72
Kuva 25.	Asukaskyselyn vastaajien sukupuolijakauma.	74
Kuva 26.	Asukaskyselyn vastaajien sukupuolijakauma.	74
Kuva 27.	Asukaskyselyn vastaajien suhde Kiuruvedeen.	75
Kuva 28.	Asukaskyselyn vastaajien asunnon sijainti suhteessa hankealueisiin.	76
Kuva 29.	Asukaskyselyn vastaajien maanomistustilanne hankealueilla.	76
Kuva 30.	Jakauma siitä, ovatko asukaskyselyn vastaajat kuulleet hankkeesta ennen kyselyä.	77
Kuva 31.	Asukaskyselyn vastaajien näkemyksiä uusiutuvan energian tuotannosta.	77

Kuva 32.	Asukaskyselyn vastaajien näkemyksiä väitteistä biokaasulaitoksesta.	80
Kuva 33.	Asukaskyselyn vastaajien näkemyksiä väitteistä biokaasulaitoshankkeen vaikutuksista.	82
Kuva 34.	Asukaskyselyn vastaajien näkemyksiä väitteistä biokaasulaitoshankkeesta.	83
Kuva 35.	Asukaskyselyn vastaajien näkemyksiä väitteistä biokaasulaitoshankkeen vaikutuksista Kiuruvedelle.	84
Kuva 36.	Asukaskyselyn vastausten jakauma liikennevaikutuksista.	86
Kuva 37.	Asukaskyselyn vastausten jakauma vaihtoehtojen kannatuksesta.	88
Kuva 20.	Meluvyöhykkeet nykytilanteessa päiväajalla.....	92
Kuva 21.	Pyhäsalmentien eteläisen vaihtoehdon meluvyöhykkeet päiväajalla	94
Kuva 22.	Pyhäsalmentien pohjoisen vaihtoehdon meluvyöhykkeet päiväajalla	95
Kuva 23.	Nyteikönahon vaihtoehdon meluvyöhykkeet päiväajalla	96
Kuva 24.	Hajun leviäminen biokaasulaitoksen normaalitilanteessa, VE1 Pyhäsalmentien eteläpuoli.	103
Kuva 25.	Hajun leviäminen biokaasulaitoksen normaalitilanteessa, VE1 Pyhäsalmentien pohjoispuoli.	104
Kuva 26.	Hajun leviäminen biokaasulaitoksen normaalitilanteessa, VE2 Nyteikönaho.....	105
Kuva 27.	Liikennemäärät hankealueen lähiympäristössä.....	114
Kuva 28.	Raskaan liikenteen määrät hankealueen lähiympäristössä.....	115
Kuva 29.	Valokuva Pyhäsalmentien VE1, Palosentien risteysalueelta länteen.....	116
Kuva 30.	Valokuva Pyhäsalmentien VE1, Palosentien risteysalueelta itään.....	116
Kuva 31.	Valokuva Nyteikönahon VE2 itäisen maantieliittymän risteysalueelta länteen.....	117
Kuva 32.	Valokuva Nyteikönahon VE2 itäisen maantieliittymän risteysalueelta itään.....	118
Kuva 33.	Valokuva Nyteikönahon VE2 itäisen maantieliittymän risteysalueelta etelään kohti pihaliittymää.	118
Kuva 34.	Valokuva Nyteikönahon VE2 läntisen maantieliittymän risteysalueelta itään.....	119
Kuva 35.	Valokuva Nyteikönahon VE2 läntisen maantieliittymän risteysalueelta länteen.....	119
Kuva 36.	Kiuruveden pienkoneiden lentokenttä sekä kävely- ja pyörätiet.....	121
Kuva 37.	Noin 40 km etäisyysvyöhyke hankealueiden ympärillä.....	123
Kuva 38.	Lanta- ja mädätekuljetusten arvioitu jakautuminen hankealueen ympäristön maantieverkolle.	124
Kuva 39.	Maisemamaakunnat ja maisemaseudut. Hankealueiden likimääräinen sijainti on esitetty kartalla punaisella merkinnällä.	132
Kuva 40.	Maisemarakenne Pyhäsalmentie VE1.....	133
Kuva 41.	Ilmakuva ja hankealueiden rajaus Pyhäsalmentie VE1.....	134
Kuva 42.	Kulttuurimaisema, pellot ja asutus Pyhäsalmentie VE1. Vaihtoehdossa VE1 laitosalue sijaitsee asumattomalla selännealueella Niemisjärven ja Koskenjoen välissä. Laitosalueen halki kulkee Pyhäsalmentie. Kiuruveden taajama sijaitsee hankealueen kaakkoispuolella noin 2,5 km päässä.	135
Kuva 43.	Maisemarakenne Nyteikönaho VE2.....	137
Kuva 44.	Ilmakuva ja hankealueiden rajaus Nyteikönaho VE2.....	138
Kuva 45.	Kulttuurimaisema, pellot ja asutus, Nyteikönaho VE2. Vaihtoehdossa VE2 laitosalue sijaitsee asumattomalla selännealueella Niemisjärven ja Koskenjoen välissä.	139
Kuva 46.	Arvokkaat maisema-alueet, arvokas rakennettu kulttuuriympäristö ja tiedossa olevat muinaisjäännekohteet hankealueen VE1 Pyhäsalmentie ympäristössä.....	141
Kuva 47.	Arvokkaat maisema-alueet, arvokas rakennettu kulttuuriympäristö ja tiedossa olevat muinaisjäännekohteet hankealueen VE2 Nyteikönaho ympäristössä.	142
Kuva 48.	Niemiskylän maakunnallisesti arvokkaan maisema-alueen rajaus.....	144
Kuva 49.	Valtakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö RKY: Koskenjoen kylä ja Kiuruveden rautatieasema.	144
Kuva 50.	Kiuruveden taajamassa sijaitsevat valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat kohteet on huomioitu Pohjois-Savon maakuntakaavassa 2040, 2. vaiheessa.....	146
Kuva 51.	Näkyvyysalueanalyysissä on tutkittu laitosalueella sijaitsevien korkeiden rakenteiden, 30 m korkeiden primäärireaktoreiden, näkyvyyttä ympäröiville alueille.	148

Kuva 52.	Näkyvyysalueanalyysin mukaan Pyhäsalmentien pohjoispuolella sijaitseva laitos näkyy kartalla sinisellä rasterilla osoitetuille alueille ja Pyhäsalmentien eteläpuolella sijaitseva laitos kartalla punaisella rasterilla osoitetuille alueille. Näkyvyysalueanalyysin tuloksia on tarkasteltu toiminnan aikaisten vaikutusten arvioinnissa.	149
Kuva 53.	Laitoksen näkyvyys lähialueille. Pyhäsalmentien pohjoispuolella sijaitseva laitos näkyy kartalla sinisellä rasterilla osoitetuille alueille ja Pyhäsalmentien eteläpuolella sijaitseva laitos kartalla punaisella rasterilla osoitetuille alueille. Näkyvyysalueanalyysin tuloksia on tarkasteltu toiminnan aikaisten vaikutusten arvioinnissa.	150
Kuva 54.	Näkyvyysalueanalyysin mukaan Nyteikönaholla sijaitseva laitos näkyy kartalla keltaisella rasterilla osoitetuille alueille. Näkyvyysalueanalyysin tuloksia on tarkasteltu toiminnan aikaisten vaikutusten arvioinnissa.	151
Kuva 55.	Laitoksen näkyvyys lähialueille. Nyteikönaholla sijaitseva laitos näkyy kartalla keltaisella rasterilla osoitetuille alueille. Näkyvyysalueanalyysin tuloksia on tarkasteltu toiminnan aikaisten vaikutusten arvioinnissa.	152
Kuva 56.	Havainnekuvien kuvauspisteet ja -suunnat kartalla.	153
Kuva 57.	Pyhäsalmentie, näkymä lännen suuntaan. Vaihtoehdossa, jossa laitosalue sijaitsee Pyhäsalmentien eteläpuolella, se näkyy selvästi tiemaisemassa. Tieltä avautuu esteettä näkymiä laitosalueelle.	156
Kuva 58.	Pyhäsalmentie, näkymä idän suuntaan.	156
Kuva 59.	Näkymä Pyhäsalmentieltä Hamarinvuoren tienoilta länteen.	157
Kuva 60.	Niemiskylästä Hallaperäntieltä laitosalueen suuntaan avautuvassa näkymässä on esitetty vaihtoehdon VE1 molemmat vaihtoehdot, joissa laitosalue sijaitsee joko Pyhäsalmentien eteläpuolella tai pohjoispuolella.	158
Kuva 61.	Niemiskylästä Niemisjärven yli koillisen suuntaan avautuvissa näkymissä reaktorit eivät käytännössä näy lainkaan. Etäisyys laitosalueelle on noin 5 km.	158
Kuva 62.	Koskenjoen kylästä Pyhäsalmentieltä laitosalueen suuntaan avautuvassa näkymässä korkeat primäärireaktorit näkyvät taustalla horisontissa. Neljä vierekkäistä reaktoria kohoaa hivenen metsäalueen yläpuolelle. Niiden aiheuttama muutos maisemassa on vähäinen ja ilmenee vain laitosalueen suuntaan avautuvissa näkymissä.	160
Kuva 63.	Arvokkaat lintualueet.	166
Kuva 64.	Natura-alueet, luonnonsuojelualueet ja luonnonsuojeluohjelmien kohteet.	173
Kuva 65.	Valuma-alueet ja vesistöt hankealueiden ympäristössä.	177
Kuva 66.	Pohjavesialueet hankealueiden ympäristössä.	185
Kuva 67.	Maaperälajit VE1.	188
Kuva 68.	Kallioperän kivilajit VE1.	189
Kuva 69.	Maaperälajit VE2.	190
Kuva 70.	Kallioperän kivilajit VE2.	191
Kuva 71.	Arvioitujen vaihtoehtojen lähellä ovat maa-ainestenottoaikat, joilla on voimassa oleva maa-ainestenottolupa.	193
Kuva 72.	Ote Pohjois-Savon maakuntakaavan 2040 2. vaiheen vaihtoehdosta 1 (VE1, kyvykäs uudistuja). Hankkeen sijaintipaikkavaihtoehtojen likimääräinen sijainti osoitettu punaisilla nuolilla.	198
Kuva 73.	Ote Pohjois-Savon maakuntakaavan 2040 2. vaiheen vaihtoehdosta 2 (VE2, rohkea kasvaja). Hankkeen sijaintipaikkavaihtoehtojen likimääräinen sijainti osoitettu punaisilla nuolilla.	198
Kuva 74.	Ote Pohjois-Savon maakuntakaavayhdistelmästä Kiuruveden Pyhäsalmentien (VE1) ja Nyteikönahon (VE2) kohdalta. Hankkeen sijaintipaikkavaihtoehtojen likimääräinen sijainti osoitettu punaisilla nuolilla.	200
Kuva 75.	Ote Koskenjoen ja Niemisjärven rantaosayleiskaavasta Pyhäsalmentien (VE1) alueen etelä- ja lounaispuolelta. Osayleiskaavan kaikki rakennuspaikat eivät ole toteutuneet.	206
Kuva 76.	Ote Koskenjoen ja Niemisjärven rantaosayleiskaavasta Pyhäsalmentien (VE1) alueen koillispuolelta, Nyteikönahon (VE2) koillis- ja itäpuolelta. Osayleiskaavan kaikki rakennuspaikat eivät ole toteutuneet.	207

Taulukot

Taulukko 1.	Kiuruveden Korpjoella mitatut sademäärät ja lumensyvyyydet kuukausittain	28
Taulukko 2.	Vieremän Kaarakkalassa mitatut lämpötilat kuukausittain.....	29
Taulukko 3.	Laitoksella käytettävät raaka-aineet ja välituotteet.	36
Taulukko 4.	Laitoksella käytettävät tuotteet ja tuotannon apuaineet.	38
Taulukko 5.	Arvioidut kuljetusten määrät.....	41
Taulukko 6.	Yhteysviranomaisen lausunnon keskeisiä kohtia ja niiden huomiointi YVA-selostuksessa. ...	51
Taulukko 7.	Ympäristövaikutusten arviointityöhön osallistuvat asiantuntijat.	59
Taulukko 8.	Vaikutusten merkittävyyden havainnollistamisen taulukko.	61
Taulukko 9.	Sosiaalisten vaikutusten merkittävyyden arviointi.....	87
Taulukko 10.	Valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista	91
Taulukko 11.	Meluvaikutusten merkittävyyden arviointi	97
Taulukko 12.	Ilmanlaadun raja-arvot	99
Taulukko 13.	Ilmanlaadun ohjearvot sekä WHO:n pienhiukkasten suosituksenomainen ohjearvo	99
Taulukko 14.	Hankkeen toiminnan aikaiset raskaan liikenteen aiheuttamat päästöt ilmaan.	101
Taulukko 15.	Ilmanlaatuvaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehdoissa.	107
Taulukko 16.	Hanketta koskevat suunnitelmat, ohjelmat ja tavoitteet.	108
Taulukko 17.	Biokaasulaitoksen alueelta poistuvan puuston määrä, hiilivarasto ja hiilinielu.	109
Taulukko 18.	Rakentamisen aikaiset ilmastovaikutukset.	109
Taulukko 19.	Toiminnan aikaiset vaikutukset vuodessa.....	111
Taulukko 20.	Biokaasulaitoksen arvioitu päästövähennys vuodessa.	111
Taulukko 21.	Ilmastovaikutusten merkittävyyden arviointi.....	112
Taulukko 22.	Liikennevaikutusten merkittävyyden arviointi.....	126
Taulukko 23.	Suositus rakennusten värähtelyluokituksista	128
Taulukko 24.	Arvio turvaetäisyyksistä (värähtelyluokka C), joita suuremmilla etäisyyksillä tarkempi värähtelyselvitys ei ole tarpeen.....	129
Taulukko 25.	Väylän ja asuinrakennuksen välinen etäisyys, jota kauempana väylästä tarkempi värähtelytarkastelu ei yleensä ole tarpeen.....	130
Taulukko 26.	Tärinä- ja runkomeluvaikutusten merkittävyyden arviointi.....	131
Taulukko 27.	Maisemavaikutusten merkittävyyden arviointi	162
Taulukko 28.	Luontovaikutusten (kasvillisuus ja luontotyyppit) merkittävyyden arviointi	164
Taulukko 29.	Pesimälinnustosestelytyksessä havaitut huomionarvoiset lintulajit.	165
Taulukko 30.	Lintuihin sekä muihin eläimiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden arviointi	172
Taulukko 31.	Natura 2000-alueisiin sekä muihin suojelualueisiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden arviointi.....	174
Taulukko 32.	Luonnon monimuotoisuuden kohdistuvan merkittävyyden arviointi	176
Taulukko 33.	Pintavesivaikutusten merkittävyyden arviointi	183
Taulukko 34.	Pohjavesivaikutusten merkittävyyden arviointi	186

Taulukko 35.	Maa- ja kallioperävaikutusten merkittävyyden arviointi.....	195
Taulukko 36.	Maankäytön vaikutusten merkittävyyden arviointi	209
Taulukko 37.	Luonnonvarojen käytön nykytila ja tulevaisuus.....	210
Taulukko 38.	Lannoitteiden korvaaminen mädätteellä ja kuivatulla jakeella eri ravinnetarvemäärillä.	212
Taulukko 39.	Luonnonvarojen hyödyntämisen vaikutuksien merkittävyyden arviointi	213
Taulukko 40.	Ympäristöriskien merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehdoissa.....	221
Taulukko 41.	Vaikutusten merkittävyyden arviointiin käytetty asteikko	227
Taulukko 42.	Yhteenveto vaihtoehtojen vertailusta ja ympäristövaikutusten merkittävyydestä.	228

Liitteet

- Liite 1. Yhteysviranomaisen lausunto YVA-ohjelmasta (Pohjois-Savon ELY-keskus)
- Liite 2. Asukaskyselyn tulokset (Sweco)
- Liite 3. Melumallinnus (Sweco)
- Liite 4. Hajupäästöjen leviämismallinnus (Sweco)
- Liite 5. Arkeologinen inventointi (Mikroliitti Oy)
- Liite 6. Luontoselvitys 2022 (Sweco)
- Liite 7. Onnettomuusmallinnus (Sweco)

Tiivistelmä

Hankekuvaus ja -vaihtoehdot

Valion ja St1:n yhteisesti omistama Suomen Lantakaasu Oy suunnittelee biokaasulaitoksen rakentamista Ylä-Savoon, Kiuruveden alueelle. Suunniteltu laitospaketti koostuu yhdestä keskitetystä teollisen mittakaavan biokaasulaitoksesta ja sen yhteydessä toimivasta biokaasun nesteytyslaitoksesta, jossa tuotetaan nesteytettyä biokaasua (LBG) liikennepolttoaineeksi. Laitospaketti on jatkuvatoiminen ja käynnissä ympäri vuoden. Biokaasulaitoksella tullaan vastaanottamaan hyvin erilaisia jakeita käsittelyyn. Enimmäismäärä eri jakeille on 460 000 tonnia vuodessa. Markkinatilanne ja biokaasulaitoksen luvat määrittävät reunaehdot mitä laitokselle toimitetaan ja vastaanotetaan käsittelyyn. Tilanne voi myös muuttua ajan kuluessa. Tällä hetkellä voi olla järkevää ja mahdollista vastaanottaa tiettyjä jakeita, mutta tulevaisuudessa tilanne voi muuttua. Biokaasulaitoksessa hyödynnetään erityisesti Ylä-Savon alueen maito-, karja- ja sikatiloilta muodostuvia sivutuotteita, kuten liete- ja kuivikelantaa sekä ruohosäilörehua. Biokaasulaitos vastaanottaa lisäksi meijeri- ja panimoteollisuuden rejektijätteitä, kuten heraa ja hiivaa. Myös vastaavat muut eri elintarviketeollisuuden jätteet tai sivuvirrat ovat mahdollisia raaka-aineita kuten myös muun teollisuuden sivuvirrat ja jätteet, jotka soveltuvat biokaasutuotantoon. Mahdollisia muita jakeita ovat jätevedenpuhdistamoiden sekä muun teollisuuden jätevesilietteiden ja yhdyskuntajätelaitosten orgaaniset jakeet. Biokaasulaitos tuottaa noin 100 GWh uusiutuvaa biokaasua vuodessa. Lisäksi laitoksella tuotetaan merkittävä määrä kierrätyslannoitteita, jotka palautetaan hyödynnettäväksi maatalolle.

Suomen Lantakaasu Oy suunnittelee lisäksi rakentavansa pienempiä paineistettua biokaasua tuottavia laitoksia Ylä-Savon alueelle. Näitä pienempiä laitoksia on suunniteltu tässä vaiheessa 3–6 riippuen siitä, kuinka suuria laitokset ovat. Nämä ns. satelliittilaitokset ovat yksittäisiä maatiloja tai muutaman maatilan yhteenliittymiä, joissa on biokaasulaitos. Nämä satelliittilaitokset tuottavat yhteensä korkeintaan 50 GWh paineistettua biokaasua (CBG), joka kuljetetaan edelleen jalostettavaksi keskitettyyn teollisen mittakaavan nesteytyslaitokseen. Keskitetyn teollisen mittakaavan nesteytyslaitoksen kokonaistuotanto on noin 150 GWh nesteytettyä biokaasua.

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä (YVA) tutkitaan keskitetyn teollisen mittakaavan biokaasulaitospakettien rakentamisen vaikutuksia kahdessa vaihtoehtoisessa sijoituspaikassa. YVA-menettelyssä tarkasteltavat vaihtoehdot (VE) ovat seuraavat:

- VE0: Hanketta ei toteuteta
- VE1: Toteutetaan biokaasulaitos Kiuruveden Pyhäsalmentien alueelle
- VE2: Toteutetaan biokaasulaitos Kiuruveden Nyteikönahoon.

Tässä YVA-menettelyssä satelliittilaitosten aiheuttamat ympäristövaikutukset kohdennetaan erityisesti liikennevaikutuksiin. Satelliittibiokaasulaitoksista tehdään kokoluokkakohtaiset, käsittelykapasiteetiltaan 30 000 ja 60 000 tonnia vuodessa olevien biokaasulaitosten yleisen tason ympäristövaikutustarkastelut osana tätä YVA-menettelyä. Aikanaan, jos satelliittilaitokset tarvitsevat oman ympäristöluvan lisäksi YVA-menettelyyn, tulee niille sellainen tehdä. Lisäksi tässä YVA-menettelyssä huomioidaan käsittelyyn tuotavan biokaasun vaatima kapasiteetti ja vaikutukset tuotantoon. Tätä kautta satelliittilaitoksista tuotavalla biokaasulla on vaikutusta riskitarkasteluun. Jokaisessa satelliittilaitoksessa tullaan tekemään aikanaan asianmukaiset luvitusmenettelyt. Jos laitoksen koko ylittää YVA-lain mukaisen rajan, tehdään sille oma ympäristövaikutusten arviointimenettely.

Ympäristövaikutusten arviointimenettely

Laissa ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (YVA-laki 252/2017, liite 1) on lueteltu ne hankkeet, joihin sovelletaan ympäristövaikutusten arviointimenettelyä. Hankeluettelon kohdan 11 b) mukaan YVA-menettelyä tulee soveltaa tähän hankkeeseen, koska laitoksen biologinen käsittelykapasiteetti ylittää 35 000 tonnin vuotuisen määrän.

YVA-menettelyssä arvioidaan toiminnasta aiheutuvat ympäristövaikutukset sekä lisätään kansalaisten tiedon- saantia ja osallistumismahdollisuuksia suunnitteluun. YVA-menettelyssä ei tehdä hanketta koskevia päätök- siä, vaan menettely tuottaa tietoa päätöksenteoksen perustaksi.

Ympäristön nykytilan kuvaus

Hankealueet sijaitsevat lähellä toisiaan Pyhäsalmentien varrella. Hankealue VE1 Pyhäsalmentien sijaitsee heti Pyhäsalmentien (valtatie 27) varressa noin 4 km Kiuruveden keskustasta länteen. Hankealue VE2 Ny- teikönaho puolestaan sijaitsee noin 600 metriä Pyhäsalmentien pohjoispuolella, noin 6 km Kiuruveden kes- kustasta länteen. Laitosalueen koko on noin 15 ha. Vaihtoehdossa VE1 on mahdollista, että biokaasulaitos sijoittuu joko Pyhäsalmentien etelä- tai pohjoispuolelle.

Molemmat hankealueet ovat nykyisiltä luonnonolosuhteiltaan hyvin samanlaisia. Kummallakaan hankealueella ei ole rakennettua ympäristöä ja niissä kasvaa lähinnä talousmetsää ja osa on ojitettua suota. Hankealueen VE1 lounaisosassa on aikaisemmin ollut Kiuruveden kaupungin vanha kaatopaikka/jätteenkäsittelyalue. Tälle alueelle ei tässä hankkeessa kohdistu rakentamista, vaikka se onkin aluerajauksen sisäpuolella. Alueiden lä- histöllä on maatiloja ja yksi ratsastustalliyritys. Pääosin peltoalueet ovat hankealueiden ulkopuolella, mutta pieni osa peltoalaa voi jäädä Pyhäsalmentien hankealuerajauksen sisään. Molempien alueiden vierellä on maa-ainesten ottoalueita.

Sijoituspaikevaihtoehtojen alueilla ei ole vakituista asutusta tai loma-asutusta. Pyhäsalmentien (VE1) poh- joispuolista aluetta lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat luoteispuolella Tervalammen alueella, reilun 600 m etäisyydellä ja lähimmät vapaa-ajanasunnot koillispuolella Palosmäen rinteessä, reilun 500 m etäisyydellä tar- kastelualueen ulkorajasta. Pyhäsalmentien (VE1) eteläpuolista aluetta lähimmät rakennukset sijaitsevat län- sipuolella Hallaperän alueella, asuinrakennukset reilun 600 m etäisyydellä ja lähimmät vapaa-ajanasunnot rei- lun 1 000 m etäisyydellä tarkastelualueen ulkorajasta. Nyteikönahon (VE2) lähin vakituinen asutus on noin 800 m etäisyydellä länsipuolella. Lähimmät vapaa-ajanasunnot ovat Pöyhönjoen varrella alueen rajasta noin kilometri pohjoiseen. Hankealueen VE1 viereiselle Palosmäelle tulee latu/kuntorata Kiuruvedeltä. Alueiden muu virkistyskäyttö koostuu normaalista metsäalueen käytöstä (luonnossa liikkuminen, keräily, metsästys).

Väyläviraston vuoden 2021 liikennelaskennan mukaan Pyhäsalmentien keskivuorokausiliikennemäärä hanke- alueen kohdalla on 1 367 ajoneuvoa. Tästä raskaan liikenteen osuus oli noin 13 %. Hankevaihtoehdossa VE2 uusia tai perusparannettavia teitä tarvitaan noin 0,7 km laitosalueen läheisyyteen. Biokaasulaitoksen aiheut- tama liikenteen lisääntyminen jakautuu tieverkolle pääsääntöisesti noin 40 km etäisyydelle laitoksesta. Nyky- tilanteessa molemmille hankealueille aiheutuu melua lähinnä vain Pyhäsalmentien liikenteestä. Hankealuei- den kohdalla alueella on 100 km/h nopeusrajoitus. Pyhäsalmentien liikennemäärä aiheuttaa päiväaikaan hie- man yli 65 dB ja yöaikaan hieman alle 60 dB lähtömelutason tielinjasta. Lisäksi vaihtoehdon VE2 läheisyy- dessä, hankealueen lounaispuolella, sijaitsee maa-aineksen ottopaikka, josta aiheutuu melua ympäristöön. Hankealueiden VE1 ja VE2 etäisyydet Kiurusalmen pienkoneiden lentokentältä ovat noin 5–6 km.

Nykytilanteen ilmanlaatu molemmilla tarkastelualueilla vastaa maaseututaustapitoisuuksia. Alueilla tai niiden lähistöllä ei ole paikallisia merkittäviä päästölähteitä, ei teollisuutta eikä erityisen vilkkaita teitä. Molempien sijoituspaikevaihtoehtojen ilmanlaatuun vaikuttaa vähäisesti Pyhäsalmentien liikenne sekä Kiuruveden alu- eelta ja kauempaa kaukokulkeutuvat ilman epäpuhtaudet. Seudun ilmanlaatuun voivat paikallisesti vaikuttaa

kotitalouksien puunpolto ja eläintilojen lannan varastoinnista ja käsittelystä sekä peltolevityksestä syntyvät hajut.

Pohjois-Savon maakunnan päästökaupan ulkopuoliset kasvihuonekaasupäästöt Hinku-laskentamenetelmän mukaan vuonna 2020 olivat 1824 ktCO₂-ekv (tuhatta tonnia hiilidioksidiekvivalenttia). Kiuruveden osuus tästä oli 164,5 ktCO₂-ekv. Vuoden 2005 tasosta Kiuruveden päästöt ovat nousseet 6 % sekä koko Pohjois-Savon 26 %.

Hankealueet sijaitsevat Itäisen Järvi-Suomen maisemamaakunnassa Pohjois-Savon järvisuudun maisemaseudulla, Iisalmen reitin viljelymaisemien alueella. Hankealueiden läheisyydessä ei ole valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita. Lähin maakunnallisesti arvokas maisema-alue on Niemiskylä, joka sijaitsee molempien vaihtoehtoisten hankealueiden (VE1 ja VE2) välittömässä läheisyydessä, lähimmiltä osiltaan alle 1 km päässä. Muut maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet sijaitsevat selvästi vaikutusalueen ulkopuolella. Hankealueilla VE1 ja VE2 ei ole rakennettua kulttuuriympäristöä. Valtakunnallisesti arvokas rakennettua kulttuuriympäristöä edustava alue Koskenjoen kylä sijaitsee alle 1 km päässä hankealueesta VE1 ja noin 1 km päässä hankealueesta VE2. Valtakunnallisesti arvokas Kiuruveden rautatieasema sijaitsee noin 4 km päässä hankealueesta VE1 ja noin 7 km päässä hankealueesta VE2. Museoviraston ylläpitämän muinaisjäänne- ja kisterin mukaan vaihtoehtoisilla hankealueilla ei ole kiinteitä muinaisjäännekohteita tai muita arkeologisia kohteita.

Pyhäsalmentien hankealue VE1 koostuu varttuneista mänty- ja kuusivaltaisista metsistä sekä ojitetuista turvekankaista. Hankealuetta ympäröivät havupuuvallat kasvatuseksot sekä viljelykäytössä olevat pellot. Pyhäsalmentien eteläpuolella hankealueella sijaitsee yksi suurempi avohakkuualue, jossa säästöpuina muutama haapa jäljellä. Hankealueen metsät koostuvat pääosin mustikkatyyppin metsistä sekä mustikka- ja puolukkaturvekankaista. Lahopuuta alueella on niukasti, enimmäkseen hakkuujätteen muodossa. Alueella ei sijaitse suojeltavia luontotyyppisiä. Nyteikönahon hankealue VE2 koostuu eri-ikäisistä kasvatuseksotista, pääpuulajeina esiintyvät kuusi, mänty sekä hieskoivu. Alueen koillisnurkka on ojitettua nuorehkoa kuusi- ja koivuvaltaista tiheää metsää ja aluetta ympäröivät havupuupainotteiset kasvatuseksot. Hankealueen länsireunalla sijaitsee kuiva ojitettu suo, jonka vesitalous ja lajisto eivät edusta luonnontilaisia tai luonnontilaisen kaltaisia suotyyppisiä. Hankealueilla ei sijaitse uhanalaisia luontotyyppisiä tai vesiluontotyyppisiä tai nykyisen ja 1.6.2023 voimaan tulevan luonnonsuojelulain mukaisia suojeltuja luontotyyppisiä.

Molemmilla hankealueilla linnusto on metsätaloudesta hyötyviä lintulajeja edustavaa. Hankealueilla ja niiden lähiympäristössä ei sijaitse yhtään petolinnun pesäpaikkaa. Hankealueiden koillispuolella, lähimmillään 8,9 kilometrin etäisyydelle sijoittuu Suomen tärkeisiin lintuvesiin (FINIBA) kuuluvat Luupuveden lintujärvet (2 707 ha). Luupuvesi koostuu matalista, rehevistä järvistä, joilla on tärkeä merkitys linnuston muotonaikaisena levähdyspaikkana. Toinen FINIBA-alue sijaitsee hankealueilta koilliseen lähimmillään 12 km päässä. Iisalmen-Kiuruveden lintuvedet (540133) kattavat 3 377 hehtaarin alueen. Kiuruveden ainut MAALI-alue (Maakunnallisesti tärkeä lintualue) Ponginperä (540137) sijaitsee Pyhäsalmentien VE1 hankealueelta 10 km kaakkoon. Ponginperän 130 ha alueeseen kuuluu peltoaukeama sekä Hautajärven Ponginlahti. Alue on merkityksellinen lintujen kevät- ja syysmuuttojen aikaisena levähdysalueena.

Kummallakaan hankealueella tai sen lähiympäristössä ei ole Laji.fi-tietojen mukaan havaittu liito-oravia. Pyhäsalmentien hankealueella ei ole liito-oravalle tyypillisiä metsäkuviota, puuston ollessa havupuuvallatista ja lehtipuuston ollessa vähäistä tai nuorta. Nyteikönahon hankealueella liito-oravalle soveltuvin metsäkuvio sijaitsee hankealueen lounaisnurkassa. Kuvio koostuu varttuneesta tasaikäisestä kuusikosta, jossa muutamia lehtipuita reunoilla. Hankealueella on myös paikoittain varttunutta koivikkoa, mutta koskematon metsää ei hankealueelta löydy. Toukokuussa 2022 suoritetun liito-oravakartoituksen aikana ei kummallakaan hankealueella havaittu liito-oravaan viittaavia merkkejä, kuten papanoita tai pesimiseen soveltuvia risupesäitä, kolohaa- poja tai -koivuja.

Hankealueilla VE1 ja VE2 ei ole potentiaalisia viitasammakkokohteita. Laji.fi-tietojen mukaan hankealueilla tai niiden lähiympäristössä ei ole havaittu viitasammakohteita.

Pyhäsalmentien VE1 ja Nyteikönahon VE2 hankealueilla tai niiden lähiympäristöstä ei ole tiedossa havaintoja uhanalaisista lajeista eikä muista huomionarvoisista lajeista. Hankealueilla ei sijaitse Natura 2000 -alueita, luonnonsuojelualueita tai muita arvokkaita luontokohteita. Noin 300 metrin päässä Nyteikönahon hankealueelta länteen sijaitsee ojittamaton Heinälammen suo sekä Mustalammen yksityismaidenluonnonsuojelualue (9 ha). Heinälammen suon pohjoisosassa sijaitsee 0,4 ha vähäpuustoinen suo, joka on suojeltu metsälain 10 § mukaisesti. Nyteikönahon pohjoispuolella sijaitsee myös Metsälain 10 § mukaan suojeltu Heinälammelta Pöyhönjokeen virtaava puro ja sitä ympäröivät 2 metsäkuviota. Hankealueiden koillispuolella, lähimmillään 8,9 kilometrin etäisyydelle sijoittuva Luupuveden Natura-alue (FI0600074) on suojeltu lintudirektiivin mukaisena alueena (SPA).

Pyhäsalmentien hankealue kuuluu Vuoksen vesistöalueeseen. Kummallakaan hankealueella ei esiinny pienen- vesiä. Suurin osa Pyhäsalmentien hankealueen pintavesistä valuu oja pitkin Hirvijärveen ja edelleen Likojokeen, josta edelleen Ryönänjärven kautta Kiuruveteen. Nyteikönahon hankealueen vedet valuvat eteläosasta oja myöten Tervalampeen ja siitä Tervapuroa pitkin Pöyhönjoki-Koskenjokeen ja edelleen Kiuruveteen. Hankealueilla tai lähistöllä ei sijaitse pohjavesialueita. Lähin pohjavesialue on Lapinsalo (0826304) noin 17 km hankealueilta pohjoiseen. Lapinsalon pohjavesialue on luokiteltu vedenhankintaa varten tärkeäksi pohjavesialueeksi.

Pyhäsalmentien alueella maaperä koostuu pääasiassa sekalajitteisesta maalajista (moreeni), kalliomaasta ja turpeesta. Alueella ei ole kalliopaljastumia. Turvealueet sijaitsevat maaston painanteissa. Nyteikönahon maaperä koostuu pääasiassa sekalajitteisesta maalajista (moreeni) ja kalliomaasta. Happamien sulfaattimaiden esiintyminen hankealueilla ei ole todennäköistä.

Ympäristövaikutusten arviointi

Hankkeen ympäristövaikutukset on selvitetty YVA-selostusvaiheessa. Hankkeen kannalta keskeisiä arvioitavia ympäristövaikutuksia ovat mm. seuraavat: melu, vaikutukset ilmastoon ja ilmanlaatuun, liikennevaikutukset, vaikutukset luonnonympäristöön, ihmisiin ja yhteiskuntaan, vaikutus yleiseen turvallisuuteen ja arvio ympäristöriskeistä. Lisäksi YVA-selostuksessa on tarkasteltu haitallisten vaikutusten ehkäisemistä ja lieventämistä sekä vaikutusten seuranta ja arvioinnin epävarmuustekijöitä.

Hankkeen vaikutukset kohdistuvat eri alueille, riippuen siitä, mikä vaikutus on kyseessä. Osa vaikutuksista kohdistuu vain hankealueelle ja osa hyvinkin etäälle. Liikennevaikutukset kohdistuvat koko tieverkolle, jolla kuljetuksia tapahtuu. Tämä vaikutusalue on jopa 40 km laitosalueen ympärillä. Biokaasulaitoksen muiden vaikutusten arvioidaan jäävän tämän alueen sisäpuolelle. Vaikutuksia arvioitiin tapauskohtaisesti eikä vaikutusten arviointi rajoittunut mihinkään etukäteen ennakoituun kilometrimäärään.

Ympäristövaikutusten arviointi perustui mm. seuraaviin tietoihin ja selvityksiin: melumallinnus, ilmanlaatumallinnus, asukaskysely, havainnekuvat, arkeologinen selvitys ja luontokartoitus sisältäen kasvillisuus- ja luontotyytit sekä luontodirektiivin liitteen IV a lajien liito-oravan ja viitasammakoiden selvitykset. Selvitysten ja muiden lähtötietojen perusteella toteutettiin asiantuntija-arvio eri ympäristövaikutuksista ja niiden merkittävyydestä. Arvioinnissa keskityttiin erityisesti toiminnan aikaisiin vaikutuksiin, mutta myös rakentamisen aikaiset vaikutukset huomioitiin. Toiminnan aikaisia riskejä ja ympäristöonnettomuuksien mahdollisuuksia tuotiin esille ja esitettiin menetelmiä niihin ennalta varautumiseksi.

Olemassa olevia lähtötietoja täydennettiin eri tietolähteistä. Melu- ja ilmanlaatuvaikutukset mallinnettiin matemaattisesti. Ilmastovaikutuksia tarkasteltiin laskennallisesti olemassa olevaan tietoon tukeutuen. Liikennevaikutuksia tarkasteltiin arvioitujen liikennemäärien perusteella. Maisemavaikutuksia arvioitiin havainnekuvien perusteella. Tärinä- ja runkomeluvaikutuksia tarkasteltiin olemassa olevaan tietoon tukeutuen asiantuntija-arviona. Luontovaikutuksia arvioitiin laaditun luontoselvityksen pohjalta. Maa- ja kallioperävaikutuksia sekä pinta- ja pohjavesiin kohdistuvia vaikutuksia arvioitiin laadullisesti ja kuvataan sanallisesti.

Vaikutusten arvioinnissa hyödynnettiin IMPERIA-hankkeen (Syke, 2015) arviointimallia ja työkaluja, joiden avulla voidaan arvioida vaikutusten merkittävyyttä järjestelmällisesti eri osatekijöiden perusteella. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta. Vaikutusten arviointi kohdennettiin erityisesti niihin vaikutuksiin, jotka ennalta arvioiden ovat merkittäviä.

Vaikutusten arvioinnissa käytetyt arviointimenetelmät on kuvattu ja esitetty ehdotukset toimiksi, joilla ehkäistään ja rajoitetaan mahdollisia haitallisia ympäristövaikutuksia. Lisäksi on esitetty alustava ympäristövaikutusten seurantaohjelma sekä kuvattu hankkeen suhde maankäyttösuunnitelmiin sekä hankkeen kannalta olennaisiin luonnonvarojen käyttöä ja ympäristönsuojelua koskeviin suunnitelmiin ja ohjelmiin.

Aikataulu

YVA-menettelyn ja hankkeen alustava aikataulu on seuraava: YVA:sta on pidetty ennakkoneuvottelu 15.6.2022. YVA-ohjelma oli nähtävillä 17.10.–16.11.2022. Huhtikuussa 2023 valmistunut YVA-selostus on nähtävillä 24.4.–31.5.2023. Tänä aikana pidetään nk. virallinen vuorovaikutustilaisuus. YVA-menettely päättyy kesällä 2023, jolloin Pohjois-Savon ELY-keskus antaa yhteysviranomaisena perustellun päätelmän YVA-selostuksesta.

Vuorovaikutus

Eri sidosryhmien välinen vuorovaikutus ja kansalaisten osallistuminen ovat keskeinen osa hankkeen YVA-menettelyä. YVA-ohjelma oli julkisesti nähtävillä ja YVA-menettelyn aikana järjestettiin yleisötilaisuus arviointiohjelman kuuluttamisen jälkeen. Tilaisuudessa asukkailla ja muilla kiinnostuneilla oli mahdollisuus ilmaista mielipiteensä hankesuunnitelmista ja hankkeen ympäristövaikutusten selvittämisestä.

YVA-selostus on myös julkisesti nähtävillä kuulutusaikana ja siitä järjestetään yleisötilaisuus 15.5.2023. Aineistot ovat nähtävillä paperiversioina Kiuruveden kaupungin asiakaspalvelussa ja Pohjois-Savon ELY-keskuksessa sekä lisäksi sähköisesti ympäristöhallinnon verkkosivuilla (ymparisto.fi/suomenlantakaasubiokaasulaitosYVA). YVA-yhteysovastuksena toimivalle Pohjois-Savon ELY-keskukselle voi ilmaista mielipiteensä kuulutuksessa ilmoitettuna ajankohtana. Mielipiteensä voi ilmaista sähköpostitse, postitse tai toimittamalla kirjallisen vastineen henkilökohtaisesti ELY-keskukselle.

1 Hankkeen kuvaus

1.1 Arvioitavat vaihtoehdot

Valion ja St1:n yhteisesti omistama Suomen Lantakaasu Oy suunnittelee biokaasulaitoksen rakentamista Ylä-Savoon, Kiuruveden alueelle. Suunniteltu laitoskokonaisuus koostuu yhdestä keskitetystä teollisen mittakaavan biokaasulaitoksesta ja sen yhteydessä toimivasta biokaasun nesteytyslaitoksesta. Biokaasulaitoksessa hyödynnetään erityisesti Ylä-Savon alueen maito-, karja- ja sikatiloilta muodostuvia sivutuotteita, kuten liete- ja kuivikelantaa sekä ruohosäilörehua. Biokaasulaitos vastaanottaa lisäksi meijeri- ja panimoteollisuuden rejektijätteitä, kuten heraa ja hiivaa. Myös vastaavat muut eri elintarviketeollisuuden jätteet tai sivuvirrat ovat mahdollisia raaka-aineita kuten myös muun teollisuuden sivuvirrat ja jätteet, jotka soveltuvat biokaasutuotantoon. Mahdollisia muita jakeita ovat jätevedenpuhdistamoiden sekä muun teollisuuden jätevesilietteiden ja yhdyskuntajätelaitosten orgaaniset jakeet. Biokaasulaitoksen prosessit suunnitellaan kaikkien käsiteltävien jakeiden eri vaatimusten mukaisuuden varmistavat osiot. Lisäksi keskitettyyn biokaasulaitokseen toimitetaan paineistettua biokaasua satelliittibiokaasulaitoksilta nesteytettäväksi liikennepolttoaineeksi.

Laitos hyödyntää noin 460 000 tonnia raaka-aineita vuodessa. Laitos on jatkuvatoiminen ja käynnissä ympäri vuoden. Teollisen mittakaavan biokaasulaitos tuottaa noin 150 GWh uusiutuvaa nesteytettyä biokaasua vuodessa. Lisäksi laitoksilla tuotetaan merkittävä määrä kierrätyslannoitteita, jotka palautetaan hyödynnettäväksi maataloille.

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä (YVA) tutkitaan tämän biokaasulaitoskokonaisuuden rakentamisen vaikutuksia kahdessa vaihtoehdoisessa sijoituspaikassa. YVA-menettelyssä tarkasteltavat vaihtoehdot (VE) ovat seuraavat:

- VE0: Hanketta ei toteuteta
- VE1: Toteutetaan biokaasulaitos Kiuruveden Pyhäsalmentien alueelle
- VE2: Toteutetaan biokaasulaitos Kiuruveden Nyteikönahoon.

Biokaasulaitoksen YVA:ssa tarkasteltavat sijaintipaikkavaihtoehdot on esitetty yhteisellä kartalla kuvassa 1. Molemmista sijaintipaikoista on esitetty tarkemmat kartat kappaleen 1.2 kuvissa 2–3.



Kuva 1. YVA:ssa tarkasteltavat biokaasulaitoksen sijaintipaikat Kiuruvedellä.

Suomen Lantakaasu Oy suunnittelee lisäksi rakentavansa pienempiä paineistettua biokaasua tuottavia laitoksia Ylä-Savon alueelle. Näitä pienempiä laitoksia on suunniteltu tässä vaiheessa kolmesta kuuteen riippuen siitä, kuinka suuria laitokset ovat.

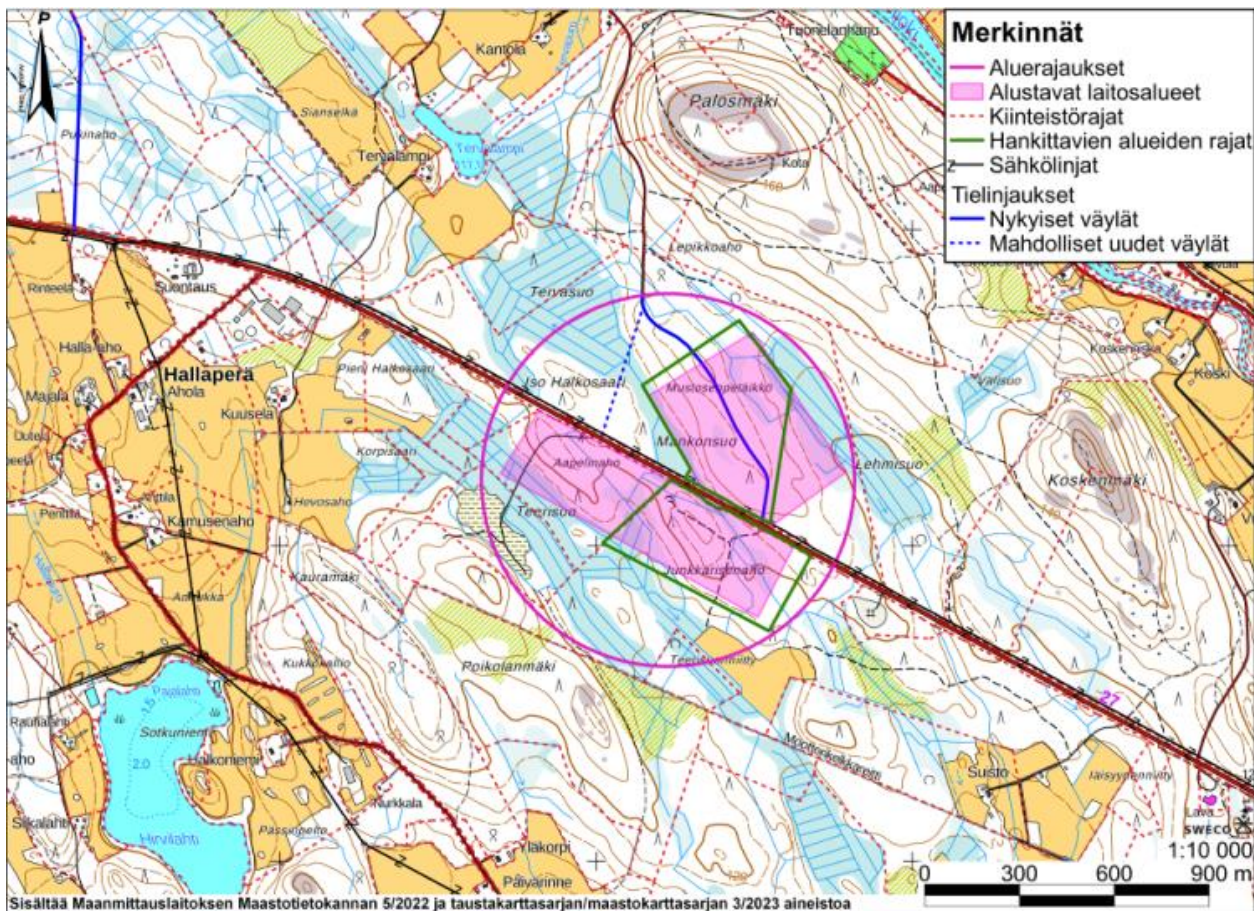
Nämä ns. satelliittilaitokset ovat yksittäisiä maatiloja tai muutaman maatilan yhteenliittymiä, joissa on biokaasulaitos. Näiden satelliittilaitosten paineistettu biokaasu kuljetetaan jalostettavaksi keskitettyyn teolliseen mitta-kaavan nesteytyslaitokseen.

Satelliittibiokaasulaitosten tekninen toteutus vastaa hyvin pitkälle tässä tarkastellun biokaasulaitoksen teknistä toteutusta. Merkittävin ero on siinä, että laitosten käsittelykapasiteetti on selvästi pienempi ja niissä ei ole nesteytyslaitosta. Satelliittilaitosten käsittelykapasiteetti ei suunnittelun tässä vaiheessa ole tarkkaan tiedossa. Niiden käsittelykapasiteetti tulee olemaan noin 30 000–60 000 tonnia vuodessa, mutta laitoksen koko voi vielä muuttua. Jokaisessa laitoksessa tullaan tekemään aikanaan asianmukaiset luvitusmenettelyt. Jos laitoksen koko ylittää YVA-lain mukaisen rajan, tehdään sille oma ympäristövaikutusten arviointimenettely.

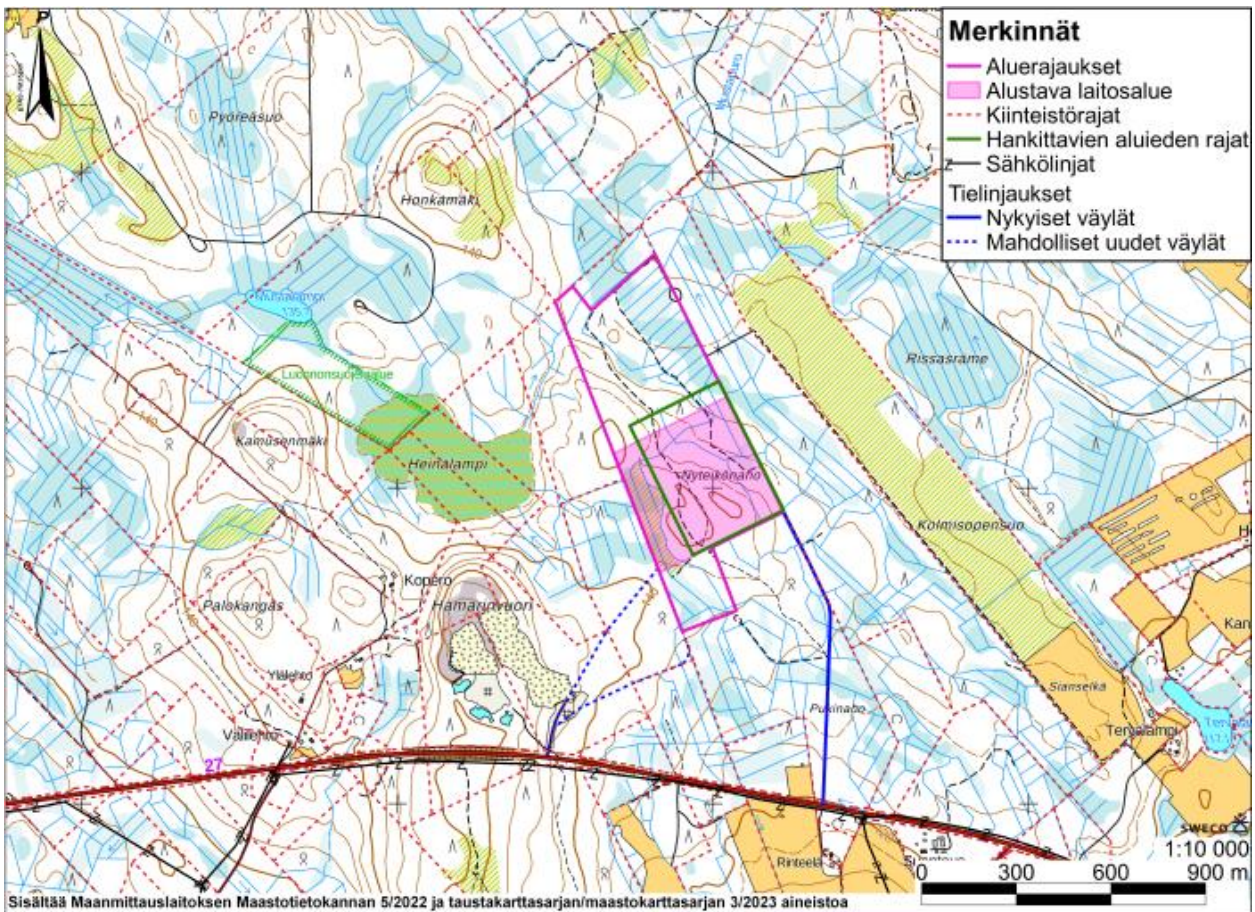
Tässä YVA-menettelyssä satelliittilaitosten ympäristövaikutukset kohdennetaan erityisesti liikennevaikutuksiin. Satelliittilaitoksilta kuljetetaan tuotettu biokaasu kumipyöräkuljetuksina käsiteltäväksi tässä YVA:ssa käsiteltävään biokaasulaitokseen. Tämä lisää liikennemääriä alueella ja ne huomioidaan erityisesti liikennevaikutusten arvioinnissa. Satelliittibiokaasulaitoksista tehdään kokoluokkakohtaiset, käsittelykapasiteetiltaan 30 000 ja 60 000 tonnia vuodessa olevien biokaasulaitosten yleisen tason ympäristövaikutusarvioinnin osana YVA-selostusta. Lisäksi tässä YVA-menettelyssä huomioidaan käsittelyyn tuotavan biokaasun vaatima kapasiteetti ja vaikutukset tuotantoon. Tätä kautta satelliittilaitoksista tuotavalla biokaasulla on vaikutusta riskitarkasteluun.

1.2 Hankealueet

Hankealueet sijaitsevat lähellä toisiaan Pyhäsalmentien varrella. Hankealue VE1 Pyhäsalmentien sijaitsee heti Pyhäsalmentien (vt 27) varressa noin 4 km Kiuruveden keskustasta länteen. Hankealue VE2 Nyteikönaho sijaitsee noin 600 metriä Pyhäsalmentien pohjoispuolella, noin 6 km Kiuruveden keskustasta länteen. Vaihtoehtojen sijainti on esitetty seuraavissa kuvissa 2 ja 3. Molempien alueiden kohdalla on esitetty aluerajaus, jonka sisäpuolelta tehdään luontoselvitykset ja arkeologiset selvitykset. Lisäksi nämä selvitykset tehdään suunniteltujen tai perusparannettavien tielinjojen osalta, jos ne eivät ole aluerajauksen sisäpuolella. Karttavissa on esitetty myös alustavat laitosalueet, joille biokaasulaitos mahdollisesti tulisi sijoittumaan. Laitosalueen koko on noin 15 ha. Vaihtoehdossa VE1 on mahdollista, että biokaasulaitos sijoittuu Pyhäsalmentien etelä- tai pohjoispuolelle.



Kuva 2. YVA:ssa tarkasteltava biokaasulaitoksen sijaintipaikka vaihtoehdossa VE1 Kiuruvedellä. Ympyrällä on esitetty hankealueen ulkorajaa, jonka sisäpuolella on tehty luontoselvitykset ja arkeologiset selvitykset.



Kuva 3. YVA:ssa tarkasteltava biokaasulaitoksen sijaintipaikka vaihtoehdossa VE2 Kiuruvedellä. Pinkillä viivalla on esitetty hankealueen ulkorajaa, jonka sisäpuolella on tehty luontoselvitykset ja arkeologiset selvitykset.

1.2.1 Luonnonolosuhteet

Molemmat alueet ovat nykyisiltä luonnonolosuhteiltaan hyvin samanlaisia. Kummallakaan alueella ei ole rakennettua ympäristöä. Hankealueiden luontotyytit edustavat ajallaan hoidettuja talousmetsiä ja ovat keskenään hyvin samanlaisia. Kuvissa 4–7 on esitetty valokuvia molemmilta hankealueilta esimerkkinä alueen maastosta. Pyhäsalmentien VE1 vaihtoehdon lounaisosassa on aikaisemmin ollut Kiuruveden kaupungin vanha kaatopaikka/jätteenkäsittelyalue. Tälle alueelle ei tässä hankkeessa kohdistu rakentamista, vaikka se onkin tarkastellun aluerajauksen sisäpuolella.



Kuva 4. Valokuva VE1 Pyhäsalmentien eteläpuoliselta hankealueelta. Valokuva on otettu eteläpuolta halkovalta hakkuu-uralta kohti kaakkoa. Kuvassa vasemmalla kasvaa varttuneempaa männikköä ja oikealla tiheämpää sekametsää. Edessä olevien kuusien takana sijaitsee hakkuuaukea.



Kuva 5. Valokuva VE1 Pyhäsalmentien pohjoispuoliselta hankealueelta. Kuva on otettu ojitetusta männiköstä lounaaseen kohti Pyhäsalmentietä.



Kuva 6.

Valokuva VE2 hankealueen lounaisrajalta kohti Pyhäsalmentietä. Kuvan metsässä kasvaa varttunutta kuusta sekä mäntyä. Kuvasta vasemmalla kasvaa tiheämpää harventamatonta taimikkoa ja oikealla varttunutta männikköä. Metsä jatkuu kuusivaltaisena kohti Pyhäsalmentietä ja hakkuuaukeaa.



Kuva 7. Valokuva Nyteikönahon VE2 länsilaidalla sijaitsevasta ojitetusta suosta. Kuva on otettu kohti luodetta suoalueen keskivaiheilta. Kuvatun paikan takana idässä kasvaa istutettua männikköä.

1.2.2 Hankealueen sääolosuhteet

Hankealueen keskimääräisiä sademääriä ja lämpötiloja on esitetty taulukoissa 1 ja 2. Tyypillinen lumipeitepäivien lukumäärä Kiuruvedellä on ollut ilmastollisella vertailukaudella 1991–2020 noin 160–175 päivää. Lumi-peite on yleensä paksuimmilla vasta keväällä noin maaliskuun alussa. (Ilmatieteen laitos 2023 b)

Taulukko 1. Kiuruveden Korpjoella mitatut sademäärät ja lumensyvyudet kuukausittain ilmastollisella vertailukaudella 1991–2020 (Ilmatieteen laitos 2023 c).

Kk	Sademäärä mm					Sadepäivät kpl			Lumen syvyys cm	
	Keskiarvo	suurin	vuosi	pienin	vuosi	≥0,1mm	≥1,0mm	≥10,0mm	kuun 5 pv	kuun viim. pv
1	40	85,3	2005	12,6	1996	18	11	0	25	32
2	33	64,7	2001	3,6	1994	15	9	0	38	42
3	31	64,6	1994	3,2	2005	14	8	0	41	31
4	30	59,6	2017	10,8	1998	11	7	0	11	–
5	49	96,3	2014	10,9	1992	14	9	1	–	–
6	75	170,6	2015	24,8	1999	14	10	2	–	–
7	82	170,8	2016	23,5	2019	15	11	2	–	–
8	72	150,6	1992	22,5	1996	15	11	2	–	–
9	60	120,7	2004	19,5	2014	14	10	2	–	–
10	57	111,9	2006	7,3	2002	17	11	1	–	–
11	51	107,2	1996	6,4	1993	19	11	1	1	5
12	48	91,4	2013	12,4	1995	18	12	1	10	18
yht.	627	170,8		3,2		184	120	12		

Taulukko 2. Vieremän Kaarakkalassa mitatut lämpötilat kuukausittain ilmastollisella vertailukaudella 1991–2020 (Ilmatieteen laitos 2023 c).

Kk	Lämpötilan ääriarvot °C					Lämpötilapäivät kpl				Maan- pinnan alin <0,0°C	
	Keskimääräinen		Absoluuttinen			Ylin >25,0°C	Ylin <0,0°C	Alin <0,0°C	Alin <-10,0°C		
	ylin	alin	ylin	vuosi	alin	vuosi					
1	-6,1	-11,5	5,8	1997	-33,1	2003	–	26	30	16	
2	-5,7	-11,4	6,3	2019	-30,4	2012	–	24	28	15	
3	-0,7	-7,3	12,4	2007	-21,4	2005	–	17	30	10	
4	5,6	-1,9	20,6	1998	-19,2	1998	–	3	20	2	
5	12,9	3,8	28,4	2014	-6	1999	1	0	6	–	11
6	18	9	30,2	1998	-1,2	2017	2	–	0	–	2
7	20,6	12,1	33,7	2010	3,7	1992	4	–	–	–	–
8	18,2	10,4	30,1	2018	2,1	1999	1	–	–	–	0
9	12,3	5,8	23,1	2019	-4,1	1993	–	–	2	–	6
10	4,7	0,3	19	2018	-15,9	1992	–	5	14	1	16
11	-0,6	-4,6	9,9	2020	-21,4	1995	–	16	24	5	
12	-3,8	-8,4	6,5	2006	-32,9	2002	–	22	30	11	
yht.	6,3	-0,3	33,7		-33,1		8	113	184	60	

1.3 Hankkeen tausta, tarkoitus ja tavoitteet

Hallitusohjelman tavoitteena on, että Suomi on hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä. Kansallisessa energia- ja ilmastostrategiassa sekä fossiilittoman liikenteen tiekartassa on asetettu tavoitteeksi kotimaan liikenteen kasvihuonekaasupäästöjen puolittaminen vuoteen 2030 mennessä verrattuna vuoden 2005 tilanteeseen ja päästöjen poistaminen kokonaan vuoteen 2045 mennessä. Päästöjä vähennetään parantamalla ajoneuvojen ja liikennejärjestelmän energiatehokkuutta sekä korvaamalla fossiilisia polttoaineita uusiutuvilla ja vähäpäästöisillä polttoaineilla. Suurin päästövähennyspotentiaali on tieliikenteessä, jonne toimia erityisesti kohdennetaan. Yksi keino vähentää liikennejärjestelmän päästöjä on liikenteen biopolttoaineiden osuuden nostaminen. Energia- ja ilmastostrategiassa asetettiin tavoitteeksi, että vuoteen 2030 mennessä liikenteen biopolttoaineiden energiasisällön fyysinen osuus nostetaan 30 prosenttiin kaikesta tieliikenteeseen myydystä polttoaineesta. Tästä niin kutsutusta jakeluelvoitteesta säädetään laissa (419/2019). Jakeluelvoite eli biopolttoaineiden energiasisällön osuus jakelijan kulutukseen toimittamien moottoribensiinin, dieselöljyn ja biopolttoaineiden energiasisällön kokonaismäärästä nousee asteittain nykyisestä 18 prosentista 30 prosenttiin vuonna 2029.

Nesteytetty biokaasu on uusiutuvaa polttoainetta, jota käytetään raskaan liikenteen tarpeeseen. Tyypillisesti biokaasun käyttö liikennepolttoaineena vähentää liikenteestä aiheutuvia kasvihuonekaasupäästöjä 90 prosenttia fossiiliseen dieseliin verrattuna. Parhaimmillaan lannasta tuotettu biokaasu on jopa hiilinegatiivista, koska päästöjä voidaan vähentää myös maataloussektorilla. Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivin (EU) 2018/ 2001 (REDII) mukaan fossiilisen verrokipolttoaineen tuotannosta ja käytöstä aiheutuu yhteensä 94 g CO₂e/MJ päästö. REDII mukaan lantapohjainen biokaasu pienentää polttoaineen tuotannosta ja käytöstä aiheutuvia kasvihuonekaasupäästöjä 179 % verrattuna fossiiliseen verrokipolttoaineeseen. Yli 100 % menevä päästövähennys on seurausta siitä, että lantapohjainen biokaasu pienentää päästöjä sekä tieliikennesektorilla että maataloussektorilla.

Hankkeessa suunniteltava laitoksessa tapahtuva biokaasun valmistus ja käyttö liikennepolttoaineena tukee osaltaan ilmastotavoitteita. Laitos suunnitellaan jalostamaan alueen lantajakeista, peltobiomassoista ja

elintarviketeollisuuden sivuvirroista liikennekäyttöön soveltuva nesteytettyä biokaasua sekä maanparannus- ja lannoitustuotteita ympäristöystävällisesti parhaalla käytettävissä olevalla tekniikalla (BAT), taloudellisesti sekä lainsäädännön asettamat vaatimukset huomioiden.

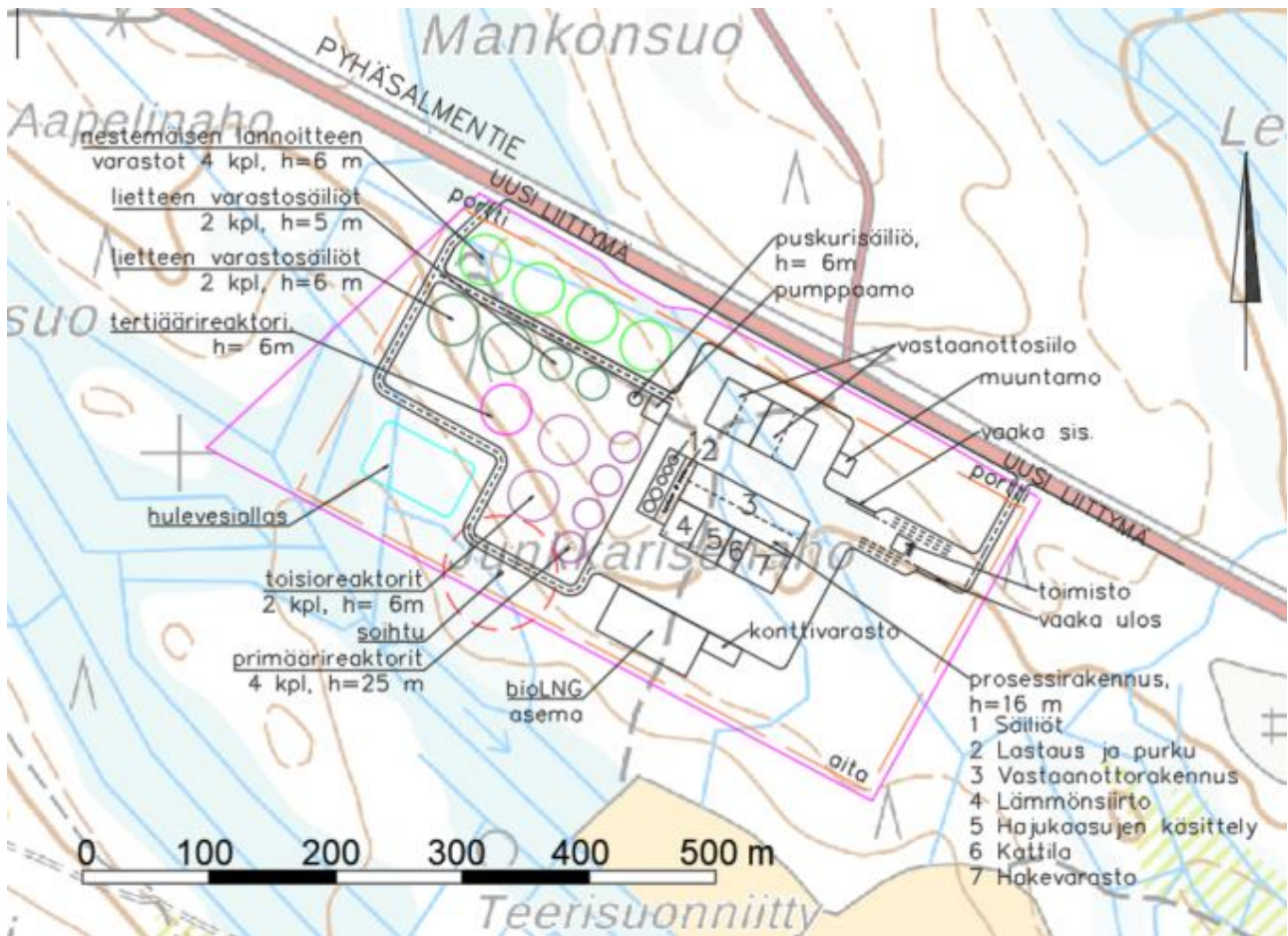
Valion tavoitteena on luoda kannattavaa liiketoimintaa, joka tuo maanviljelijöille lisäksi muun muassa lannoite- ja logistiikkahyötyjä. Lantabiokaasun tuotanto on osa Valion ilmasto-ohjelmaa ja tavoitetta nollata maidontuotannon hiilijalanjälki 2035 mennessä. St1:n tavoitteena on olla johtava CO₂-hyvän energian valmistaja ja myyjä. Lisäksi uusiutuvan energian tuotanto on vahvasti linjassa St1:n raportoitujen ilmastotavoitteiden kanssa. Molemmat yritykset näkevät tärkeänä fossiilittoman liikenteen tiekartan tavoitteiden edistämisen.

Nesteytetyn biokaasun tuotanto keskitettyä päälaitosta ja satelliittilaitoksia yhdistävällä hybridimallilla mahdollistaa maataloussyötteiden kierron kannattavalla tavalla. Malli mahdollistaa uusiutuvan energian talteenoton, ravinteiden kierron, fossiilisten liikennepolttoaineiden korvaamisen sekä tilatason päästöjen vähentämisen. Samalla tuetaan myös maatalouden resilienssiä eli kriisinkestävyyttä ja alueellista huoltovarmuutta. Hanke tukee osaltaan siirtymää pois Venäjän fossiilisista polttoaineista, Euroopan komission laatiman REPowerEU-suunnitelman mukaisesti.

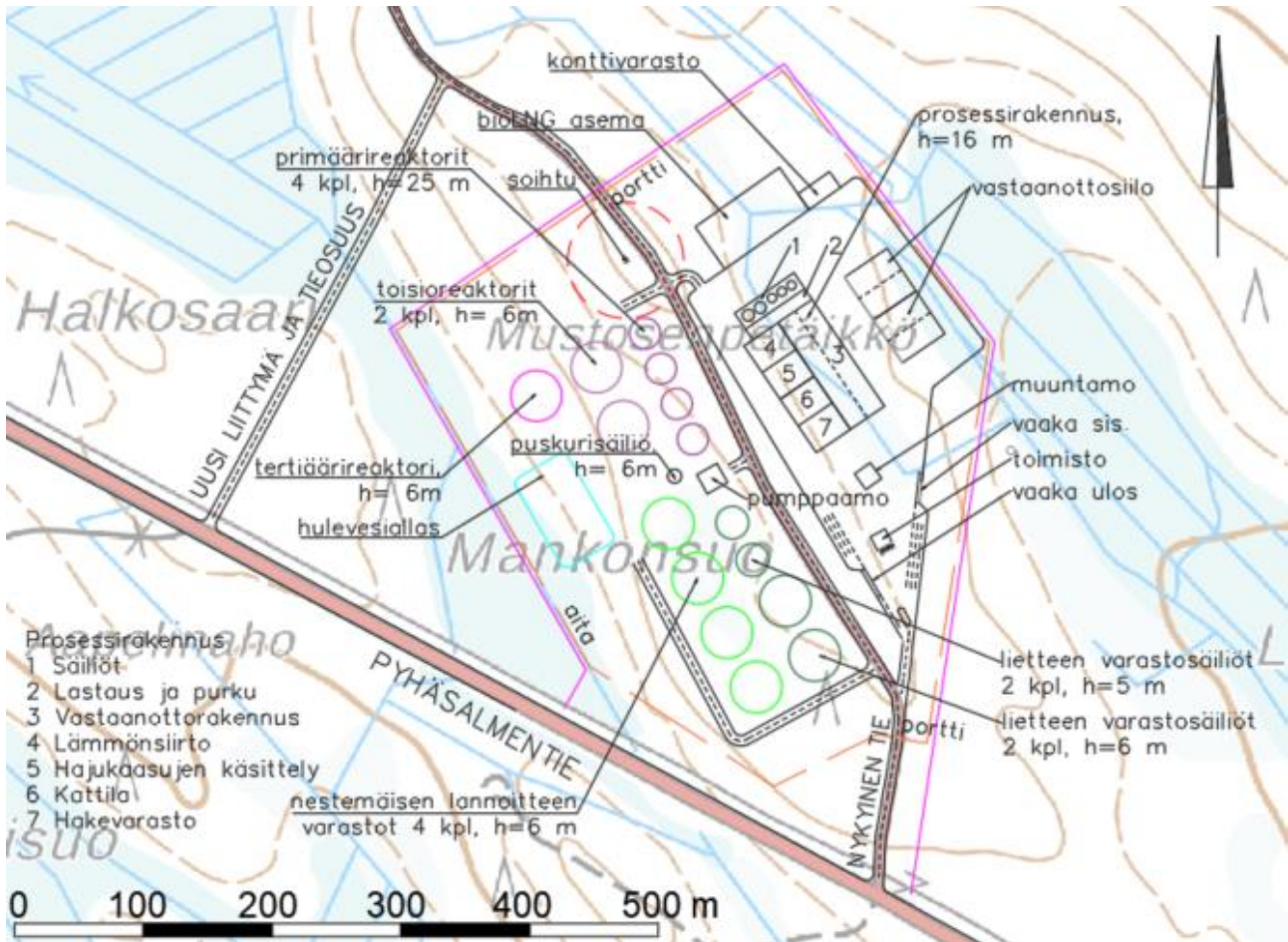
1.4 Hankkeen tekninen kuvaus

1.4.1 Biokaasulaitos

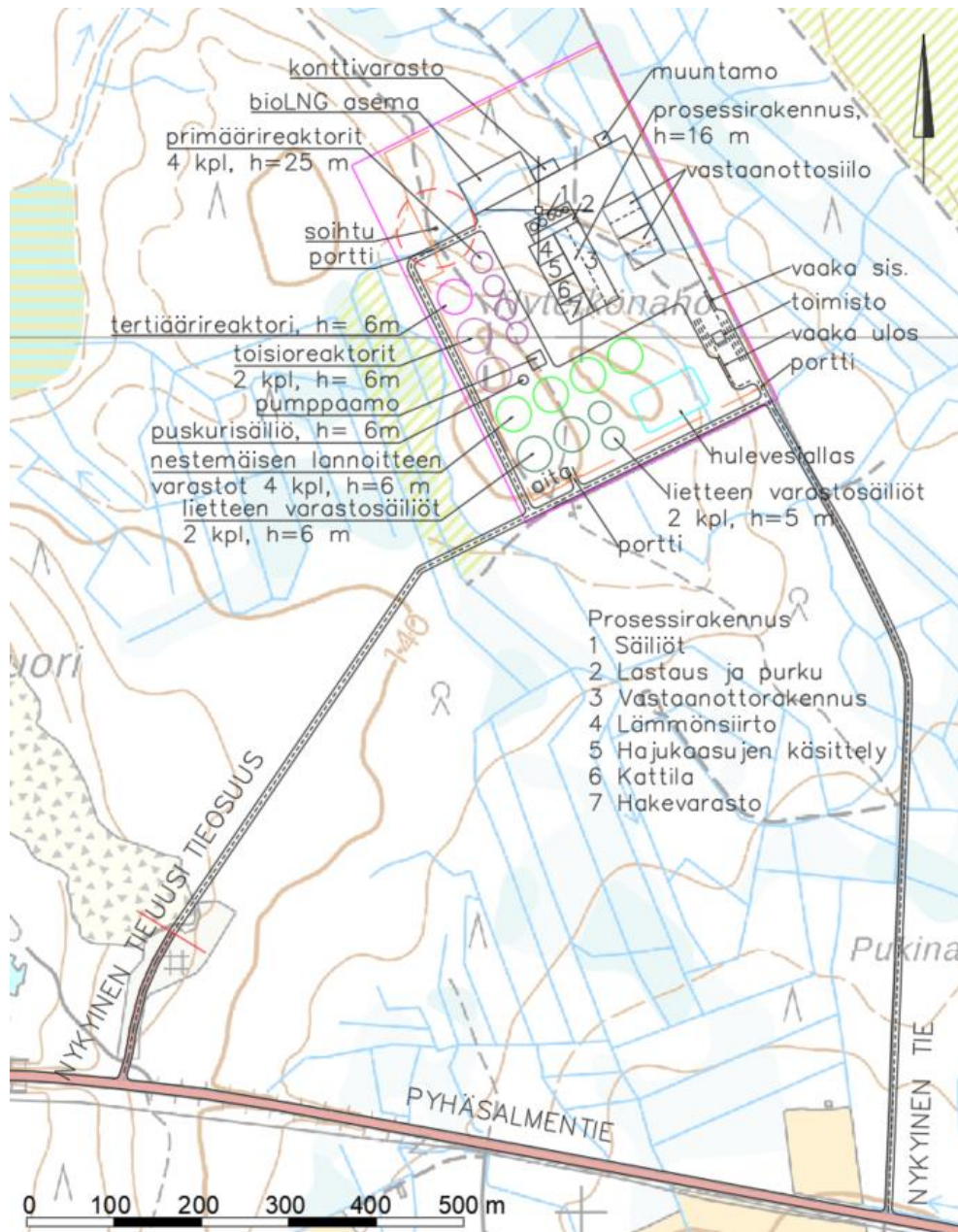
Laitoksen pääprosessit ovat käsiteltävien lantajakeiden ja muiden lähtöaineiden vastaanotto, esikäsitely, lämmitys käyttölämpötilaan, hygienisointi, anaerobinen mädätys, biokaasun puhdistus ja nesteytys ja lopputuotteiden käsittely. Rakennettavan teollisen mittakaavan biokaasulaitoksen laitosalueen alustava periaatekuva eri sijaintipaikoissa on esitetty seuraavissa kuvissa 8–10.



Kuva 8. Biokaasulaitoksen suunniteltu layout vaihtoehdossa VE1 Pyhäsalmentien eteläpuolella.



Kuva 9. Biokaasulaitoksen suunniteltu layout vaihtoehdossa VE1 Pyhäsalmentien pohjoispuolella.



Kuva 10. Biokaasulaitoksen suunniteltu layout vaihtoehdossa VE2 Nyteikönaho.

Teollisen mittakaavan biokaasulaitos hyödyntää noin 460 000 tonnia raaka-aineita vuodessa, josta lantajakeiden osuus on noin 410 000 tonnia, peltobiomassojen 30 000 ja elintarviketeollisuuden sivuvirtojen osuus noin 20 000 tonnia. Laitos on jatkuvatoiminen ja käynnissä ympäri vuoden. Biokaasulaitos tuottaa noin 100 GWh uusiutuvaa biokaasua vuodessa. Lisäksi laitoksella tuotetaan merkittävä määrä kierrätyslannoitteita, jotka palautetaan hyödynnettäväksi maatalolle. Laitokselle tuodaan lisäksi satelliittilaitoksilta noin 50 GWh paineistettua biokaasua (CBG) nesteytettäväksi. Keskitetyn teollisen mittakaavan nesteytyslaitoksen kokonaistuotanto on noin 150 GWh nesteytettyä biokaasua (LBG), joka vastaa esimerkiksi 110 maitoauton vuotuista polttoaineenkulutusta.

Lietemäiset jakeet (lietelanta, hera, hiiva) puretaan säiliöautoista tai yhdistelmärekoista vastaanottorakennuksen vastaanottoaltaaseen letkuyhteen tai avattavan kannen kautta. Vastaanoton yhteydessä on kuljetuskaluston pesupaikka, josta pesuvedet johdetaan takaisin prosessiin. Nurmirehu ja kuivikelanta vastaanotetaan kiinteiden jakeiden varastobunkkereihin ja siirretään silppurin kautta vastaanottoaltaaseen. Syötteen laatu tasataan sekoittamalla eri syötejakeet ja lisäämällä tarvittava määrä laimennusvettä vastaanottoaltaaseen, siten että siirrettävän lietteen kuiva-ainepitoisuus on noin 10 %. Vastaanottoaltaasta sekoitettu liete pumpataan mahdollisimman nopeasti kaasutiiviiseen puskurisäiliöön, jossa lietettä välivarastoidaan ja josta se voidaan johtaa hygienisoinnin kautta jatkuvatoimisesti biokaasureaktoreihin. Hygienisointi tullaan suorittamaan joko 70 asteessa 60 minuuttia, 55 asteessa 6 tuntia tai 52 asteessa 10 tuntia. Hygienisointi voidaan suorittaa termofiilisessa prosessissa keskeyttämällä syöttö hygienisoinnin ajaksi tai erillisellä hygienisointiprosessilla, joka voi olla joko ennen mädätystä tai sen jälkeen. Ratkaisu valitsee laitostoimittaja, joka myös vastaa prosessin toiminnasta. Toimittajavalintaa ei olla tässä vaiheessa vielä tehty.

Biokaasuprosessin vastaanottorakennus ja vastaanottoallas sekä mädätteen käsittelyrakennus ovat alipaineistettuja ja poistettava ilma johdetaan hajukaasujen käsittelyjärjestelmään, joka käsittää alustavasti hajukaasupesurin, biosuodattimen sekä aktiivihiiisuodatuksen.

Käsiteltävät materiaalit pumpataan linjamurskainten kautta yhdistettyyn lämmönsiirto- ja hygienisointiprosessiin, jossa biokaasulaitoksella prosessoitavat lietteet kuumakäsitellään. Hygienisointia edellytetään eläinperäisten sivutuotteiden esikäsitteilynä, jotta lopputuotteet voidaan käyttää peltolannoitteina tai maanparannusaineina. Linjamurskainten avulla varmistetaan riittävän pieni palakoko (12 mm) hygienisointiin. Jos laitokseen myöhemmässä vaiheessa vastaanotetaan vaativampia eläinperäisiä sivutuoteluokan raaka-aineita, varmistetaan niiden vaatimat esikäsitteily- ja lämpökäsittelyvaatimukset vastaavasti.

Hakekattila tuottaa prosessiin lämpöenergiaa ja höyrystä paineenalaista vettä. Kuumakäsittelyn jälkeen liettemateriaali jäädytetään ja materiaalin sisältämä lämpöenergia otetaan talteen hygienisointia varten. Hygienisointiyksiköt toimivat rinnakkaisina panosprosesseina, joista hygienisoitu materiaali syötetään pumpuilla biokaasureaktoreihin.

Biokaasulaitoksen ydinprosessina toimii biokaasua tuottava anaerobinen mädätys. Mädätysreaktorit voidaan sijoittaa prosessissa rinnakkain ja varsinaisen mädätyksen lisäksi voidaan käyttää esi- ja jälkimädätystä, jossa mädätys tapahtuu prosessissa peräkkäin olevissa reaktoreissa. Syötemateriaalin viipymä anaerobisessa prosessissa on yhteensä noin 30 päivää. Liettilan lämpötila pidetään mesofiilisessa reaktorissa 40 °C:ssa lämmitysputkiston avulla. Termofiilistä mädätystä käytettäessä lämpötila on korkeampi. Suunnittelun tässä vaiheessa ei vielä ole tiedossa, kumpi menettely laitokselle tulee. Käsitteilyn aikana orgaanisen jäteaineksen hajotessa muodostuu vettä sekä biokaasua. Arvioitu syntyvän biokaasun määrä teollisen mittakaavan biokaasulaitoksella on noin 18 000 000 m³ vuodessa, jossa on metaania noin 60–70 tilavuus-% ja hiilidioksidia noin 30–40 tilavuus-%. Biokaasureaktorien tuottama biokaasu johdetaan kaasuvaraan. Tuotettu biokaasu kerätään puskurisäiliöistä, biokaasureaktoreista sekä mädätevarastosäiliöstä ja ohjataan biokaasuvaraan kautta biokaasun jalostukseen ja nesteytykseen. Puskurisäiliön tehtävä on tasoittaa järjestelmän kaasupainetta, tasoi laatu sekä mahdollistaa lyhyitä seisakkeja ilman soihdutusta. Mikäli biokaasua ei esimerkiksi prosessihäiriön vuoksi voida hyödyntää, poltetaan se erillisessä soihtupolttimessa. Soihtupoltin on suunniteltu varajärjestelmäksi häiriötilanteiden varalle. Soihtupoltin on suljettua mallia. Soihtu sijoitetaan laitosalueelle riittävien turvaetäisyyksien vaatimalla tavalla. Soihtu on suunniteltu biokaasun polttamiseen ja kylmiin olosuhteisiin. Soihtupolttimen tilavuusvirta, lämpötila ja viipymä mitoitetaan siten, että biokaasu voidaan häiriötilanteessa polttaa mahdollisimman puhtaasti. Soihtua käytetään noin 120 tuntia vuodessa.

Reaktoreista käsitelty materiaali eli mädäte poistetaan mädätevarastosäiliöön ja sieltä osa mädätteestä mekaaniseen vedenerotusprosessiin, joka käsittää polymeerilaitteiston sekä dekantterilingot tai ruuvikuivaimen. Dekantterilinkoja käytettäessä mädäte johdetaan mekaaniseen vedenerotukseen, jossa mädätysjäännös erotellaan nestemäiseksi ja kiinteäksi jakeeksi. Vedenerotuksessa erotettu nestemäinen jae yhdistetään

mädätteeseen, joka on myös luonteeltaan nestemäinen. Prosessin sivutuotteena syntyvät kierrätyslannoitteet (nestemäinen ja kiinteä lannoitejake) palautetaan hyödynnettäväksi maatalolle. Näin ollen voidaan korvata fosfiilista alkuperää olevien mineraalien käyttöä maataloudessa. Raaka-aineen ja kierrätyslannoitejakeiden varastointikapasiteetti keskitetyllä teollisen mittakaavan laitoksella on vähintään kahden viikon tuotantoa vastaava, jotta saadaan varmistettua sekä raaka-aineen ja kierrätyslannoitekuljetusten että laitoksen toiminta ympäri vuoden. Lannoitetuotteita ei voida ajaa pelloille talviaikaan, joten 5–6 kuukauden ajan varastointi tapahtuu tiloilla. Maataloilla hyödynnettävät kierrätyslannoitteet säilytetään tarkoituksenmukaisissa varastoissa.

Tuotettu biokaasu esikäsitellään ennen jatkojalostusta. Biokaasu siirretään kaasuvälikameralta pisaranerotin kautta kaasun kuivaukseen, jossa biokaasu jäädytetään lähelle kastepistettä ja kaasun sisältämä vesihöyry kondensoituu ja erottuu kaasusta. Prosessista muodostuva vesi johdetaan mädätteen välivarastosäiliöön. Kaasun paineistuksen jälkeen biokaasusta erotetaan tyypillisesti aktiivihiihihiilisuodatuksella hiukkasia ja rikkiyhdisteitä, jotka häiritsevät biokaasun hyötykäyttöä.

Jalostuksessa biokaasun sisältämä hiilidioksidi poistetaan kemiallisella absorptioprosessilla tai membraanisuodatuksella. Adsorptiokolonnissa hiilidioksidi sidotaan amiiniliuokseen ja puhdas metaani johdetaan jatkokäyttöön. Rikastettu amiiniliuos pumpataan strippauskolonniin, jossa hiilidioksidi haihdutetaan amiiniliuoksesta lämmön avulla ja amiiniliuos regeneroidaan. Membraanisuodatuksessa metaania jalostettaessa käytetään hiilidioksidia, vettä ja rikkivetyä läpäiseviä membraaneja. Metaani puolestaan ei läpäise membraania. Prosessin tarvitsema prosessihöyry tuotetaan hakekattilan avulla.

Biokaasun nesteytyksessä metaanikaasun olotila muutetaan jäädyttämällä. Metaanin kiehumispiste on – 161,5 °C ja kaasu nesteytyy, kun se jäädytetään kyseisen lämpötilan alapuolelle.

Liikennepolttoaineen valmistuksessa biokaasusta erotettu hiilidioksidi voidaan poistaa ilmakehään tai ottaa talteen ja hyödyntää. Tulevaisuudessa hiilidioksidikaasu voidaan nesteyttää tai käyttää synteettisen metaanin/metanolin tuotantoon riippuen siitä minkä tyyppinen hiilidioksidi soveltuu parhaiten laitoksen ja sen yhteistyökumppaneiden toimintaan.

Satelliittilaitokset

Suomen Lantakaasu Oy suunnittelee lisäksi rakentavansa kolmesta kuuteen pienempää paineistettua biokaasua tuottavaa satelliittilaitosta Ylä-Savon alueelle. Yksittäinen satelliittilaitos käsittelee noin 30 000–60 000 tonnia raaka-aineita vuodessa, pääasiassa lietelantaa. Laitoskokoa ei suunnittelun tässä vaiheessa ole lyöty lukkoon ja ne voivat olla eri kokoisia. Yksittäinen satelliittilaitos tuottaa 5–15 GWh uusiutuvaa biokaasua vuodessa. Satelliittilaitoksien tuottama biokaasu esikäsitellään ja jalostetaan (metaanipitoisuus 95–98 %) satelliittilaitoksilla ja paineistetaan 250–350 bar:iin. Paineistettu biokaasu kuljetetaan maanteitse jalostettavaksi keskitettyyn teollisen mittakaavan nesteytyslaitokseen, jolloin voidaan hyödyntää suuren laitoksen tuomaa skaalaa nesteytyksen osalta. Myös kuljetuksia ja niistä aiheutuvia päästöjä voidaan optimoida hybridilaitoskonaisuudella, jolloin raaka-aineiden ja laitoksen tuotteiden kuljetusetäisyydet pysyvät kohtuullisina. Satelliittilaitokset sijoittuvat syötteiden kuljetusten osalta päälaitoksen kannattavan kuljetusetäisyyden ulkopuolelle.

Satelliittilaitokset tarvitsevat omat lupamenettelynsä, jotka tarkentuvat suunnittelun edetessä. Lupamenettelyt noudattavat pääpiirteissään päälaitoksen lupamenettelyjä (kappale 1.7). Eroja syntyy käsiteltävien jätemäärien ja mahdollisesti kemikaalimäärien mukaan.

1.4.2 Raaka-aineet

Biokaasulaitoksella tullaan vastaanottamaan hyvin erilaisia jakeita käsittelyyn. Enimmäismäärä eri jakeille on 460 000 tonnia vuodessa. Markkinatilanne ja biokaasulaitoksen luvat määrittävät reunaehdot mitä laitokselle toimitetaan ja vastaanotetaan käsittelyyn. Tilanne voi myös muuttua ajan kuluessa. Tällä hetkellä voi olla järkevää ja mahdollista vastaanottaa tiettyjä jakeita, mutta tulevaisuudessa tilanne voi muuttua. Tyypillisesti

nämä käsiteltävät jakeet ovat maa- ja metsätaloudessa syntyvät sekä elintarviketeollisuuden ja muun teollisuuden sivuvirtoja ja jätteitä, jotka soveltuvat biokaasutuotantoon. Mahdollisia muita jakeita ovat jätevedenpuhdistamoiden sekä muun teollisuuden jätevesilietteiden ja yhdyskuntajätelaitosten orgaaniset jakeet.

Suomen Lantakaasu Oy on tehnyt jo tässä vaiheessa merkittävän määrän esisopimuksia eri jakeiden toimitamisesta suunniteltuun laitokseen. Tästä voidaan päätellä, että laitoksen toimintaedellytykset ovat hyvät.

Tässä YVA-menettelyssä on tarkastelu tiettyä perustilannetta, jonka pohjalta on tehty vaikutusten arviointi. Tämän perusteella on laskettu esimerkiksi liikennemäärät ja tätä arviota on käytetty liikenne- ja meluvaikutusten arvioinnissa. Perustilanne on esitetty seuraavassa taulukossa (taulukko 3). Lisäksi taulukossa on esitetty minimivarastointikapasiteetit. Tässä perustilanteessa raaka-ainetta, lähinnä lantaa, käsitellään yhteensä noin 460 000 tonnia vuodessa. Tästä eri lantajakeita on lähes 90 %.

Pääosa laitoksen raaka-aineista tulee maataloudesta, biokaasulaitoksen lähistöltä. Pääraaka-aineet ovat nautan- ja sianlanta lietteenä ja kuivana sekä ylijäämänurmi. Elintarviketeollisuuden sivuvirroista suurin osa tulee meijeri- ja maitotuoteteollisuudesta sekä pienempi osa panimoilta. Kalaa tai kalajätteitä voidaan ottaa vastaan sen verran kuin sitä lähialueiden vesistönkunnostustoimenpiteissä muodostuu. Määrän on arvioitu olevan noin 500 tonnia vuodessa, mutta se ajoittuu lyhyehköille ajanjaksoille. Paineistettu biokaasua on tarkoitus tuottaa ensisijaisesti päälaitoksen satelliittilaitoksilla, mutta on mahdollista tuoda sitä myös muilta biokaasulaitoksilta nesteytettäväksi tällä laitoksella.

Taulukko 3. Laitoksella käytettävät raaka-aineet ja välituotteet. Määrät ovat alustavia ja ne ovat hahmottamassa eri jakeiden kokoluokkien suhteita.

Raaka-aineet ja välituotteet	Käyttömäärä (t/a)	Varastointimäärä (t)
Lietelanta	350 000	12 800
Kuivalanta	43 000	2 100
Peltobiomassat (nurmet ym.)	31 000	1 200
Elintarvike- ja muun teollisuuden sivuvirrat ja jätteet	20 000	800
Kalajätteet teollisuudesta ja vesistöjen puhdistuksesta	500	suoravastaanotto
2- ja 3-luokan sivutuotteet	15 000	suoravastaanotto
Paineistettu biokaasu (CBG)	3 500	12

Kaikkien raaka-aineiden luokitus on "jäte ja tähde, ei vaaralliseksi luokiteltu". Paineistetun biokaasun luokitus on "Flam. Gas 1, Pres. Gas (Comp.)"

Biokaasulaitoksen prosessissa ja pesuissa käytetään vettä. Vedenkäyttö voidaan kattaa vesijohtoveden ja sadeveden käytöllä. Vedentarve riippuu valittavista prosessiteknisistä ratkaisuista biokaasulaitoksella. Suunnittelun tässä vaiheessa on arvioitu, että yhteensä vettä tarvitaan 50 000–150 000 m³ vuodessa. Laitosalueelle rakennetaan uusi vesijohto biokaasulaitoksen tarpeisiin. Uusi vesijohto rakennetaan todennäköisesti

Pyhäsalmentien pohjoispuolelle, kohti Kiuruveden keskustaa. Kyseisen vesijohdon jatkosuunnittelussa tulee huomioida mahdolliset arvokkaat luontokohteet ja arkeologiset kohteet.

Biokaasulaitokselle tuleva hakekattila käyttää noin 58 000 m³ haketta vuodessa.

1.4.3 Kemikaalit

Biokaasulaitoksella käytetään rajallinen määrä kemikaaleja. Laitoksella käytettävät määriltään merkittävimmät kemikaalit ovat rikkihappoliuos sekä rautapohjaiset kemikaalit, ferrikloridi tai ferrohydroksidi. Rikkihappoa käytetään nestevirtojen pH:n säätöön sekä mahdollisesti hajukaasujen käsittelyyn rikin tai typen yhdisteiden sitomiseksi. Rautapohjaisia yhdisteitä, esimerkiksi ferrikloridia, käytetään rikkivedyn hallintaan mädätysreaktorissa ja rikkivedyn määrän vähentämiseksi biokaasussa.

Hajukaasun käsittelyyn tarvittavat kemikaalit ja niiden määrät riippuvat lopulta valittavista prosessiteknisistä ratkaisuista biokaasulaitoksella. Hajukaasujen käsittelyprosesseissa saatetaan käyttää vähäisiä määriä natriumhydroksidia (lipeää) sekä apuaineena nestevirtojen pH:n säädössä. Aktiivihiihtä käytetään apukemikaalina biokaasun käsittelyssä ja puhdistuksessa sekä mahdollisesti hajukaasujen käsittelyssä valittavasta tekniikasta riippuen. Hajukaasujen käsittelytekniikan valinnasta riippuen saatetaan käyttää myös happea, jota tuodaan tarvittaessa hajukaasujen puhdistukseen.

Lisäksi prosessissa käytetään pieniä määriä muita kemikaaleja, kuten pesuaineita, vaahdonestoaineita ja jäätymisenestoaineita. Mikrobitoiminnan estämiseksi kuumavesijärjestelmien suojakemikaalina käytetään esimerkiksi sitruunahappoa. Polymeeria käytetään tarvittaessa mädätejäännöksen jatkokäsittelyssä vedenpoistoon. Mikäli biokaasun jalostuksessa käytetään amiinipesutekniikkaa, apuaineena käytetään dimetyyliamiinia. Kevyttä polttoöljyä tai uusiutuvaa dieseliä käytetään työkoneiden, kuten pyöräkuormaajien polttoaineena. Käytettävät kemikaalit ja arvio niiden käyttö- ja varastointimääristä on esitetty taulukossa 4. Kaikkia taulukon kemikaaleja ei välttämättä käytetä tulevassa laitoksessa, sillä suunnittelun edetessä jotain teknisiä ratkaisuja voidaan toteuttavaa ilman jotain taulukossa mainittua kemikaalia tai selvästi pienemmällä määrällä.

Taulukko 4. Laitoksella käytettävät tuotteet ja tuotannon apuaineet.

Raaka-aineet ja välituotteet	Luokitus	Käyttömäärä vuodessa	Varastointimäärä
Paineistettu biokaasu (CBG)	Flam. Gas 1 H220, Press. Gas (Comp.) H280	3 500 t	18 t
Raaka biokaasu	Flam. Gas 1 H220, Press. Gas (Comp.) H280	21 000 t	12 t
Lannoitevalmisteet	Ei luokiteltu	559 000 t	43 000 t
Amiiniyhdiste *	Flam.Gas 1, Pres.Gas (Liq), Acute toxicity 4, Skin Irrit. 2, Eye Dam. 1, STOT SE 3, Aquatic acute 3	1 t	0,35 t
Rikkihappo 15 % (H ₂ SO ₄)	Skin Corr. 1A, Skin Irrit. 2, Eye Irrit. 2	2 000 t	50 t
Natriumhydroksidi (NaOH)	Met. Corr. 1, Skin Corr. 1A	5 t	1 t
Happi (O ₂)	Ox Gas 1, Pres. Gas (Comp.)	tarvittaessa	2 t
Otsoni (O ₃)		tarvittaessa	ei varastoida
Polymeeri		150 t	5 t
Aktiivihili		50–100 t	10 t
Ferropohjaiset yhdisteet		2 000 t	50 t
Vaahdonestoaine	Ei luokiteltu	10 m ³	2 m ³
Hydrauli- ja voiteluöljyt	Ei luokiteltu		2 m ³
Etyleeniglykoli	GHS07, GHS08	0,5 m ³	0,5 m ³
Pesu- ja puhdistusaineet		160 kg	100 kg
Sitruunahappo	GHS07	4 m ³	1 m ³
Kevyt polttoöljy/diesel		30 m ³	3 m ³

* mikäli amiinipesuteknikka käytössä biokaasun jalostuksessa

1.4.4 Lopputuotteet

Nesteytetty biokaasu

Tuotettu biokaasu on tarkoitettu hyödyntää liikennepolttoaineena. Yhteensä laitoksella tuotetaan 150 GWh nesteytettyä biometaania. Tämä vastaa noin 11 760 tonnin vuosituotantoa. Varaston koko biokaasulaitosalueella on noin 112,5 tonnia. Nesteytetty biokaasu on valmistettu tuottamalla raaka-aineista ensin mädättämällä biokaasua, puhdistamalla kaasusta sen jälkeen muut kaasut kuin (bio)metaani ja lopuksi nesteyttämällä biometaani. Nesteytetty biometaani (LBG) varastoidaan nesteytettynä biokaasulaitoksella ja kuljetetaan nesteytettynä säiliössä jakelu- tai käyttökohteeseen.

Mädätysjäännös

Mädätysjäännös on Ruokaviraston hyväksymä orgaaninen lannoitevalmiste, joka on valmis peltoviljelykäyttöön lannoitteeksi ja maanparannusaineeksi. Mädätysjäännös sisältää maan rakennetta parantavan orgaanisen aineksen lisäksi kasveille välttämättömiä ravinteita kuten typpeä, fosforia ja kaliumia.

Biokaasulaitoksen prosessissa valmistuva mädätysjäännös täyttää normaalioloissa lannoiteasetuksen (MMM 24/11) maanparannusaineille asettamat laatuvaatimukset ja sitä voidaan hyödyntää lannoitteena, maanparannusaineena tai viherrakentamiseen. Tyyppinimiluettelon mukaan mädätysjäännöksen keskeisiä laatuvaatimuksia ovat mm. kokonaistypen, kokonaisfosforin ja kokonaiskaliumin pitoisuudet sekä pH, orgaaninen aines ja haitallisten metallien pitoisuudet. Mädätysjäännös on Ruokaviraston hyväksymä tyyppinimi ja se löytyy kansallisten lannoitevalmisteiden tyyppinimiluettelosta nimellä 3A5/2 Mädätysjäännös. Laitoksen toiminnalle tullaan hakemaan Ruokavirastolta laitoshyväksyntää lannoitevalmisteiden valmistukseen ja omavalvontaa varten otetaan käyttöön laatuvaatimukset. Nämä asiat muuttuneet kesällä 2022 ja nykyään puhutaan tuoteluokista (PFC) ja ainesosaluokista (CMC). Lannoitelain 711/2022 nojalla MMM:llä on valmisteilla asetettu lannoitevalmisteista. Siinä säädetään mm. tuoteluokkien laatuvaatimuksista ja merkintävaatimuksista, ravinteiden ja ominaisuuksien ilmoitustavasta, sallituista poikkeamista, ainesosaluokista, ainesosaluokkien laatu- ja käsittelyvaatimuksista sekä lannoitevalmisteiden ja lannan käytöstä.

Mädätysjäännös tullaan kuljettamaan pääosin takaisin niille maataloille, jotka toimittavat lantaa laitokselle käsittelyyn. Mädäte tulee varastoida erillään lannasta, eikä niitä saa sekoittaa keskenään. Mädätteen varastoinnin maataloilla tulee täyttää lainsäädännön vaatimukset. Maataloilla mädäte käytetään lannoitteena ja levitetään peltoon. Mädäte on mahdollista kuljettaa myös etämädätesäiliöön lähelle peltoja, jolloin kuljetusmatkat lyhenevät. Peltovetyksessä mädäte käytännössä korvaa raakalannan lannoitteena sekä parempien lannoiteominaisuuksiensa vuoksi vähentää tarvetta fosfiilisten lannoitteiden käytölle. Osa mädätysjäännöksestä kuivataan mekaanisesti biokaasulaitoksella, jolloin syntyy typpipitoinen nestejäte ja fosforipitoisen kuivattu jäte. Näin peltovetykseen voidaan kohdentaa tiettyjä ravinteita tarpeen mukaan. Lisäksi kuivempaa humusta on taloudellisempaa kuljettaa kauemmas, koska sen vesipitoisuus on pienempi.

Mädätysreaktorista tuleva mädäte hyödynnetään tässä hankkeessa pääosin sellaisenaan, mädätysjäännökseenä, joka kuljetetaan peltoille. Pienempi osa, alustavasti 5–25 %, separoidaan ruuvipuristimella tai vastaavalla laitteella, lähtökohtaisesti sellaisenaan ilman lisättyjä polymeereja. Separoinnista syntynyt kiinteä mädäte sisältää enemmän fosforia. Syntynyttä laimeampaa nestejätettä ei ole tarkoitettu varastoida ja hyödyntää erikseen, vaan se sekoitetaan separoimattomaan mädäteeseen ja hyödynnetään osana tätä jätettä.

1.4.5 Liikenne

Laitoksen raaka-aineina hyödynnettävät maatalouden sivutuotteet ja teollisuuden rejektijätteet kuljetetaan säiliöautoilla ja yhdistelmärekoilla. Samaa tai vastaava kalustoa voidaan käyttää myös prosessissa lopputuotteena syntyvien kierrätyslannoitteiden ja biokaasun kuljetuksissa. Laitokselle toimitetaan myös jonkin verran prosessissa tarvittavia kemikaaleja. Laitoksen materiaalikuljetukset tuottavat enintään noin 125 raskaan ajoneuvon käyntiä arkivuorokaudessa. Jos kuljetuksia pystytään yhdistämään, on liikenteen määrä pienempi.

Seuraavassa taulukossa (taulukko 5) on esitetty kuljetuskaluston kuljetuskapasiteetti, käyntien määrä laitosalueella vuodessa sekä liikennemäärät ajoneuvoa vuorokaudessa eriteltynä eri osa-alueisiin. Kuljetukset on laskettu viitenä päivänä viikossa, jotta kuljetusten maksimimäärät on saatu laskettua. Todellisuudessa kuljetukset jakaantuvat viikon kaikille päiville, jolloin päiväkohtainen määrä on hieman pienempi. Merkittävin osa kuljetuksista tullaan tekemään arkipäivisin päiväaikaan, mutta liikennettä voi siis olla myös yöaikaan ja viikonloppuisin.

Maksimiliikennemäärässä kaikki kuljetukset ovat toiseen suuntaan tyhjänä. Minimiliikennemäärä aiheutuu tilanteesta, jossa lannoitevalmisteita ja lietalantakuljetuksia voidaan kuljettaa samoilla meno-paluukuormilla. Tällöin syntyvä kokonaisliikennemäärä voi olla noin 170 raskasta ajoneuvoa vuorokaudessa. Kuljetuksia ei voida aina välttämättä tehdä täydellä kapasiteetilla. Sen takia liikennemääriin on lisätty 10 % varmuusvara.

Lisäksi toiminnasta aiheutuu esimerkiksi yksittäisiä jätekuljetuksia, mutta niiden vaikutus kokonaismäärään on hyvin pieni eikä niitä aiheudu joka päivä. Laitosalueen työntekijöiden työmatkoista aiheutuu myös jonkin verran henkilöautoliikennettä päivittäin työvuorojen alkaessa ja päättyessä. Näiden vaikutus kokonaisliikennemäärään arvioidaan melko pieneksi.

Taulukko 5. Arvioidut kuljetusten määrät (KVL = keskimääräinen vuorokausiliikenne, ajoneuvoa/vrk).

Aine / kemikaali	Kuljetuskalusto kuljetuskapasiteetti	Kuljetusmäärä (käynnit/v)	KVL lisäys
Lietelanta	40 t	8 750	75
Kuivalanta	30 t	1 433	12
Nurmi	30 t	1 033	9
Elintarvike- ja muun teollisuuden sivuvirrat ja jätteet	40 t	500	4
2- ja 3-luokan sivutuotteet	30 t	500	4
Käyttökemikaalit		255	2
Paineistettu biokaasu (CBG)	2,8 t	1 275	11
Nesteytetty biokaasu (LBG)	30 t	392	3
Lannoitevalmisteet	40 t	13 313	115
Hakekuljetus	40 m ³	1 471	13
Yhteensä, maksimi			250
Yhteensä, minimi*			174

* Jos kaikki lietelantaliikenne kuljettaa mädätettä pois laitokselta

1.4.6 Energian tarve ja käyttö

Tämän hetken suunnittelun perusteella laitospöytäsuunnitelman sähkönkulutus tulee olemaan noin 15–20 GWh ja lämmöntarve noin 25–35 GWh vuodessa. Sähkö laitokselle otetaan valtakunnan verkosta, Pyhäsalmentien varressa, tien pohjoispuolella, kulkevasta sähkölinjasta. Vaihtoehdossa VE1 pohjoinen ja hankealue liittyy suoraan Pyhäsalmentien varressa kulkevaan olemassa olevaan sähkölinjaan ja vaihtoehdossa VE1 eteläinen maakaapeli vedetään Pyhäsalmentien ali. Vaihtoehdossa VE2 liittyminen Pyhäsalmentien linjaan tapahtuu 20 kV maakaapelilla, joka vedetään hankealueelle rakennettavan uuden tieyhteyden tieluiskassa maakaapelina Pyhäsalmentielle asti. Lämpö tuotetaan 3–5 MW hakekattilassa. Kaikki laitoksella valmistettu biokaasu jalostetaan liikennepolttoaineeksi.

1.4.7 Päästöt

Hajukaasujen käsittely

Biokaasulaitos edustaa tällä hetkellä parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa biohajoavien aineiden käsittelyssä ja yleisesti ottaen se vähentää merkittävästi biohajoavien aineiden käsittelyn hajupäästöjä.

Biokaasuprosessissa aiheutuu kuitenkin väistämättä prosessin sisäisiä hajupäästöjä. Tämän vuoksi kaikki biokaasulaitoksen hajupäästöjä aiheuttavat prosessitoiminnot suoritetaan suljetuissa ja alipaineistetuissa olosuhteissa.

Tässä vaiheessa toteutettava hajukaasujen puhdistustapa ei ole vielä tiedossa. Hajukaasut voidaan esimerkiksi pestä ensin prosessikaasupesurissa. Pesuveden pH säädetään annostelemalla rikkihappoa pesuveteen kemikaalipumpulla ja pesuvettä kierrätetään takaisin prosessiin pesuvesipumpulla. Pesuveden ylivuoto otetaan talteen ja hyödynnetään biokaasuprosessissa. Prosessikaasupesurin jälkeen prosessikaasut johdetaan aktiivihilisuodattimien läpi piippuun. Piipun virtaukseen sekoitetaan vielä otsonia otsonointilaitteesta ja virtausta tehostetaan puhaltimella.

Muut päästöt ilmaan

Biokaasulaitoksen bioreaktoreissa syntyvä biokaasu sisältää pieniä pitoisuuksia rikkivetyä H₂S. Rikkivetyä ei kuitenkaan pääse vapautumaan vapaasti ilmaan, sillä biokaasu kulkee laitoksessa suljetussa putkistossa ja laitteistoissa. Laitos voidaan varustaa kaasunilmaisimilla (CH₄/VOC, H₂S), jotka varoittavat jo pienistä vuotomääristä. Rikkivety sekä muut vähäiset epäpuhtaudet poistetaan biokaasusta sen jalostuksen yhteydessä. Epäpuhtaudet sitoutuvat epäpuhtaudesta riippuen esimerkiksi lipeäpesurissa ja/tai aktiivihililaitteistoissa. Lisäksi laitosalueella on 3–5 MW hakekattila, josta aiheutuu päästöjä ilmaan. Laitosalueella olevien päästölähteiden lisäksi toimintaan liittyvistä raskaan liikenteen kuljetuksista aiheutuu päästöjä kuljetusreittien varrella.

Melu

Laitoksen toiminnasta ei aiheudu merkittävää melua ympäristöön. Toiminnasta aiheutuva melu on pääosin peräisin kuljetuskalustosta ja laitosalueella toimivista työkoneista. Toiminta suunnitellaan niin, etteivät melun ohjearvot ylitä häiriintyvissä kohteissa.

Jätteet

Toiminnasta syntyy hyvin vähän jätettä. Erilaiset pakkausjätteet sekä muut toiminnasta syntyvät jätteet toimitetaan kunnalliseen jätteenkäsittelyyn. Vaaralliseksi luokitellut jätteet kerätään ja varastoidaan hallitusti ja toimitetaan asianmukaisesti vaarallisten jätteiden käsittelyyn.

Öljynerotus- ja hiekanerotuskaivojen lietteet tyhjennetään vähintään kerran vuodessa tai tarpeen mukaan useammin. Prosessien hiekanerotuslaitteiden keräyssäiliöt tyhjennetään säännöllisin väliajoin. Suodattimien käytöstä poistettava aktiivihilli kuljetetaan regenerointiin tai jätteenkäsittelyyn.

Kattilan tuhka (alustavasti 200–400 t/a) toimitetaan mahdollisuuksien mukaan joko jatko-ohydyntämiseen tai jätteenkäsittelyyn.

Prosessilaitteiden voiteluöljyt ja muut tarvittavat öljyt varastoidaan laitoksella vähäisissä määrin ja toimitetaan asianmukaisesti jätteenkäsittelyyn. Syntyvät metallijätteet esilajitellaan laitoksella ja toimitetaan jatko-ohydyntämiseen.

Laitokselta suunnittelun tässä vaiheessa on tarkoitus toimittaa ainoastaan saniteettivedet kunnalliselle jätevedenpuhdistamolle.

Päästöt veteen

Laitoksen toimintavaiheessa luontoon johdettavien vesien määrä jää vähäiseksi, sillä laitosalueen puhtaat sadevedet johdetaan eteenpäin laitosalueen ulkopuolelle likaantumatta, kun taas likaantuneet, esimerkiksi lasausalueiden ympäristön vedet otetaan talteen ja käytetään prosessissa. Keskimääräisellä sadannalla 7,5 ha alueella syntyy hieman alle 50 000 m³ sadevettä vuodessa. Lisäksi piha-alueiden hulevesijärjestelmään

rakennetaan hiekanerotus ja öljynerotuslaitteistot ja hulevesijärjestelmä voidaan tarvittaessa sulkea. Biokaasulaitoksen tuotantoprosessista ei synny ympäristöön johdettavaa jätevesivirtaa.

Biokaasulaitosten lopputuotteet ovat ravinnerikkaita ja varsinkin typpi on helpommin liukenevassa muodossa verrattuna esimerkiksi raakalantaan (Rolamo & Järvinen, 2017). Varastoalueella jokaisen varastosäkin kohdalle rakennetaan salaojitus ja niihin omat tarkastuskaivot mahdollisten vuotojen huomaamiseksi.

Rakentamisen aikana hulevedet tulee käsitellä asianmukaisesti ja luontoon johdettavien hulevesien laatua tarkkailla.

1.5 Suunnittelutilanne ja aikataulu

YVA-menettelyn ja hankkeen alustava aikataulu on seuraava: YVA:sta on pidetty ennakkoneuvottelu 15.6.2022. YVA-ohjelma oli nähtävillä 17.10.–16.11.2022. Huhtikuussa 2023 valmistunut YVA-selostus on nähtävillä 24.4.–31.5.2023. Tänä aikana pidetään nk. virallinen vuorovaikutustilaisuus 15.5.2023. YVA-menettely päättyy kesällä 2023, jolloin Pohjois-Savon ELY-keskus antaa yhteysviranomaisena perustellun päätelmän YVA-selostuksesta. Hankkeen YVA-menettelyn etenemisen alustava aikataulu on esitetty alla kuvassa 11.

Vuosi	2022												2023							
Kuukausi	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8			
YVA																				
Arviointiohjelma																				
Ennakkoneuvottelu			★																	
Ohjelman laatiminen																				
Ohjelma nähtävillä																				
Vuorovaikutustilaisuus																				
Yhteysviranomaisen lausunto																				
Arviointiselostus																				
Viranomaiskokous (optio)																				
Selostuksen laatiminen																				
Selostus nähtävillä																				
Vuorovaikutustilaisuus																				
Perusteltu päätelmä																				

Kuva 11. Hankkeen alustava aikataulu.

1.6 Liittyminen muihin hankkeisiin ja suunnitelmiin

Winda Energy Oy suunnittelee Laulurämeen tuulivoimahanketta Pyhäjärven ja Kiuruveden alueelle. Hankkeen yksi sähkönsiirtovaihtoehto (SVE1a-b) kulkee Pyhäsalmentien pohjoispuolella (Winda Energy Oy, Laulurämeen tuulivoimahanke, YVA-ohjelma, 22.4.2022). Hankkeilla voi olla vaikutusta toisiinsa tilantarpeen näkökulmasta biokaasulaitoksen VE1 pohjoispuolen sijaintipaikkavaihtoehdossa. Suunnittelun tässä vaiheessa (huhtikuu 2023) sähkönsiirtolinjan tarkkaa sijaintia ja tilavarausta ei ollut saatavissa.

1.7 Hankkeen edellyttämät suunnitelmat, luvat ja lausunnot

Biokaasulaitoshankkeen toteuttaminen edellyttää, että alueelle laaditaan asemakaava, jonka kaavamerkinnot mahdollistavat laitoksen rakentamisen.

Lisäksi biokaasulaitos tarvitsee ympäristönsuojelulain (527/2014) mukaisen ympäristöluvan. Ympäristöluvan lupaviranomaisena toimii Itä-Suomen aluehallintovirasto. Kyseessä on direktiivilaitos (527/2014, liite 1, kohta 13 e). Kaikki laitoksen suunniteltu toiminta käsitellään osana direktiivilaitoksen lupakokonaisuutta. Ympäristölupaan liittyviä päätöksiä voidaan tehdä vasta, kun lupaviranomaisella on käytössään hankkeen ympäristövaikutusten arviointiselostus ja yhteysviranomaisen siitä antama perusteltu päätelmä.

Biokaasulaitoksen rakentaminen vaatii yksityiskohtaiset rakennus- ja rakennuttamissuunnitelmat. Näihin edellytetään maankäyttö- ja rakennuslain (MRL 132/1999) mukaiset rakennusluvut, jotka myöntää kunnan rakennusvalvontaviranomainen.

Biokaasulaitoksen toimintaa määrittelee laki vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelyn turvallisuudesta 390/2005. Tämän lain puitteissa toimintaa ohjaa Valtioneuvoston asetus vaarallisten kemikaalien käsittelyn ja varastoinnin valvonnasta 685/2015 sekä Valtioneuvoston asetus maakaasun käsittelyn turvallisuudesta 551/2009. Näistä kemikaaliasetus (685/2015) koskee itse biokaasulaitoksen toimintaa ja biokaasun tuotantoa laitosalueella ja maakaasuasetusta (551/2009) sovelletaan silloin, kun biokaasu johdetaan tontin ulkopuolelle tai hyödynnetään muuten, esim. tankkausasemissa.

Tukes valvoo lain 390/2005 perusteella laitoksia, joissa kemikaalien käsittely ja varastointi on laajamittaista eli luvanvaraista. Hankkeessa suunniteltujen luokiteltujen kemikaalien varastointimäärien perusteella biokaasulaitoksen valvova viranomainen on Tukes. Paikallinen pelastusviranomainen valvoo laitoksia, joissa kemikaalien käsittely ja varastointi on vähäistä. Satelliittilaitosten osalta valvova viranomainen voi olla joko Tukes tai pelastusviranomainen.

Kiinteästi asennettavat CBG-kaasusäiliöt tulee valmistaa painelaitte-direktiivin 2014/68/EU mukaisesti CE-merkittynä. Kiinteästi asennettuja kaasusäiliöitä ei rekisteröidä Tukesin painelaiterekisteriin, mutta niiden määräaikaistarkastukset tehdään maakaasuasetuksen mukaisesti. Kiinteästi asennettavia LBG-säiliöitä koskee painelaitteedirektiivi 2014/68/EU. Niiden määräaikaistarkastukset tehdään painelaitelain 1144/2016 mukaan. Biokaasun kuljettamiseen tarkoitettujen pullojen ja konttien osalta noudatetaan vaarallisten aineiden kuljetuksiin sovellettavaa ADR-sopimusta (European Agreement concerning the international carriage of Dangerous goods by Road).

Laitokselle, jossa käytetään syötteenä lantaa, teurasjätettä tai muuta eläinperäistä sivutuotetta tai niistä johdettuja tuotteita, tulee hakea sivutuotelain (517/2015) ja sivutuoteasetuksen mukaista rekisteröintiä tai hyväksymistä. Toimivaltaisina viranomaisina toimivat kunnaneläinlääkäri ja Ruokavirasto. Koska biokaasun tuotantoprosessissa tuotetaan myös orgaanisia lannoitevalmisteita, täytyy biokaasulaitoksella olla lannoitevalmiste-lain mukainen laitoshyväksyntä Ruokavirastolta.

Biokaasulaitoksella syntyvien lannoitustuotteiden markkinointi ja myynti edellyttävät Lannoitevalmistelain (711/2022) perusteella Ruokaviraston tuotehyväksyntää. Tuotehyväksynnän kriteereinä on, että ravinnejakeille on laadittu tuoteselosteet ja niiden hygieeninen laatu on todennettu hyväksytyssä laboratorioissa.

Laitokselle tulee laatia pelastussuunnitelma, johon liittyen pyydetään kommentit ja lausunnot pelastusviranomaiselta.

REDII-direktiivi edellyttää, että kaikkien biopolttoaineiden, bionesteiden ja biomassapolttoaineilla tuotetun sähkön, lämmön ja jäähdytyksen, jotka lasketaan mukaan kansallisiin tavoitteisiin, tai jotka saavat taloudellista tukea, pitää olla kestävästi tuotettuja. Lisäksi kansallisesti on säädetty, että kestävyys osoittaminen on edellytys muun muassa:

- biopolttoaineen tai biopolttoöljyn jakeluelvoitteeseen laskemiselle,
- alhaisemmalle verotukselle,
- valtiontuen ehtojen täyttymiselle
- bionesteiden ja biomassapolttoaineiden nolla-päästökertoimelle.

Suomessa biopolttoaineiden, bionesteiden ja biomassapolttoaineiden kestävyys pitää osoittaa biopolttoaineista, bionesteistä ja biomassapolttoaineista annetun lain 393/2013 mukaisesti (ns. kestävyyslaki). Energiavirasto hoitaa tämän kestävyyslain mukaisia viranomaistehtäviä, valvoo kestävyyslain noudattamista ja antaa jakeluelvoitelain sekä biopolttoöljyn jakeluelvoitelain raaka-aineiden luokitteluun liittyviä ennakkotietopäätöksiä.

Gasgrid Finland toimii kaasun ja vedyn alkuperätakuukisterin ylläpitäjänä. Kaasun alkuperätakuulla varmentaan, että kaasu on tuotettu uusiutuvista energialähteistä. Alkuperätakuulla tarkoitetaan sähköistä asiakirjaa, joka toimii näyttönä loppukäyttäjälle siitä, että tietty energiaosuus tai -määrä on tuotettu uusiutuvista lähteistä. Velvoite varmentaa kaasun alkuperä alkuperätakuulla on alkanut 1.7.2022.

Laitos vaatii uusia liittymäjärjestelyjä turvallisen raskaan liikenteen maantieliittymän aikaansaamiseksi. Hankevaihtoehdosta riippuen vaaditaan lain 503/2005 (Laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä) 37 §:n mukaisia uusia liittymälupia tai liittymäluvan muutoksia.

Kiuruveden pienkoneiden lentokentän läheisyydestä johtuen täytyy laitokselle hakea Fintraffic Lennonvarmistus Oy:ltä lentoestelausunto. Laitoksen lopullisesta korkeudesta riippuen se mahdollisesti tarvitsee Ilmailulain (864/2014 158 §) mukaisen lentoesteluvan, joka haetaan Liikenne- ja viestintävirasto Traficomilta.

Muiden mahdollisten lupien tarve tarkentuu suunnittelun edistyessä.

2 Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn (YVA) periaatteet

2.1 YVA-menettelyn soveltaminen hankkeeseen

Laissa ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (YVA-laki 252/2017, liite 1) on lueteltu ne hankkeet, joihin sovelletaan ympäristövaikutusten arviointimenettelyä. Hankeluettelon kohdan 11 b) mukaan YVA-menettelyä tulee soveltaa tähän hankkeeseen, koska laitoksen biologinen käsittelykapasiteetti ylittää 35 000 tonnin vuotuisen määrän.

YVA-menettelyssä arvioidaan toiminnasta aiheutuvat ympäristövaikutukset sekä lisätään kansalaisten tiedon- saantia ja osallistumismahdollisuuksia suunnitteluun. YVA-menettelyssä ei tehdä hanketta koskevia päätök- siä, vaan menettely tuottaa tietoa päätöksenteoksen perustaksi.

2.2 YVA-menettelyn vaiheet

2.2.1 Arviointiohjelmavaihe

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn ensimmäinen vaihe on YVA-ohjelmavaihe. Tämän vaiheen lopputu- loksena syntyy YVA-ohjelma. YVA-ohjelmassa selvitetään hankkeen perustiedot ja vaikutusalue, esitetään toteutusvaihtoehdot, rajataan arvioitavat asiat ja arvioidaan hankkeen aikataulu.

YVA-menettely alkaa virallisesti, kun hankevastaava toimittaa YVA-ohjelman yhteysviranomaiselle. YVA-ase- tuksen (277/2017) mukaan arviointiohjelmassa on esitettävä tarpeellisessa määrin:

- 1) kuvaus hankkeesta, sen tarkoituksesta, suunnitteluvaiheesta, sijainnista, koosta, maankäyttotar- peesta ja hankkeen liittymisestä muihin hankkeisiin, tiedot hankkeesta vastaavasta sekä arvio hank- keen suunnittelu- ja toteuttamisaikataulusta;
- 2) hankkeen kohtuulliset vaihtoehdot, jotka ovat hankkeen ja sen erityisominaisuuksien kannalta var- teenotettavia, ja joista yhtenä vaihtoehtona on hankkeen toteuttamatta jättäminen, jollei tällainen vaih- toehto 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 tar- peen perustellun päätelmän tekemiselle, sekä perustelut arvioitavien ympäristövaikutusten rajauk- selle;
- 6) tiedot ympäristövaikutuksia koskevista laadituista ja suunnitelluista selvityksistä sekä aineiston han- kinnassa ja arvioinnissa käytettävistä menetelmistä ja niihin liittyvistä oletuksista;
- 7) tiedot arviointiohjelman laatijoiden pätevyydestä; sekä
- 8) suunnitelma arviointimenettelyn ja siihen liittyvän osallistumisen järjestämisestä sekä näiden liittymi- sestä hankkeen suunnitteluun ja arvio arviointiselostuksen valmistumisajankohdasta

2.2.2 Arviointiselostusvaihe

Arviointiohjelman sekä yhteysviranomaisen siitä antaman lausunnon (YVAL 18 §) perusteella tehdään YVA-selostus. YVA-selostuksessa esitetään mm. YVA-ohjelman tiedot tarkistettuina, hankkeen kuvaus ja tekniset tiedot, selvitys ympäristöstä ja hankkeen vaikutuksesta ympäristöön sekä ympäristövaikutusten ehkäisy, hankkeen vaihtoehdot, ehdotus ympäristövaikutusten seurantaohjelmaksi, selvitys osallistumisesta ja vuorovaikutuksesta arviointimenettelyn aikana sekä selvitys yhteysviranomaisen arviointiohjelmasta antaman lausunnon huomioon ottamisesta.

YVA-selostuksessa hankkeen todennäköisesti merkittävimmät ympäristövaikutukset tunnistetaan ja perustellaan selkeästi. Vaikutuksia arvioitaessa myös lieventämistoimenpiteet otetaan huomioon. Alueen eri toimintojen mahdolliset yhteisvaikutukset huomioidaan vaikutusten merkittävyyttä arvioitaessa.

YVA-asetuksen (1163/2021) mukaan arviointiselostuksessa on esitettävä tarpeellisessa määrin:

- 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 pohjaan pilaantumista
 - d. arvio hankkeessa 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 suuronnettomuus- ja luonnonkatastrofiriskeille, näihin liittyvät hätätilanteet sekä toimenpiteet näihin tilanteisiin varautumisesta mukaan lukien 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 seurantarajärjestelyistä;
- 12) selvitys arviointimenettelyn vaiheista osallistumismenettelyineen ja 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 pätevydestä;
- 15) selvitys siitä, miten yhteysviranomaisen lausunto arviointiohjelmasta on otettu huomioon; sekä
- 16) yleistajuinen ja havainnollinen tiivistelmä 1–15 kohdassa esitetyistä tiedoista.

Yhteysviranomainen antaa YVA-selostuksesta perustellun päätelmänsä viimeistään kahden kuukauden kuluttua nähtävillä oloajan päättymisen jälkeen. Perusteltu päätelmä on yhteysviranomaisen hankkeen merkittävistä ympäristövaikutuksista tekemä päätelmä, joka on tehty arviointiselostuksen, siitä annettujen mielipiteiden ja lausuntojen ja yhteysviranomaisen oman tarkastelun pohjalta. Se on myös kannanotto hankkeesta vastaavan ehdotukseen hankkeen ympäristövaikutuksista ja kertoo, onko yhteysviranomainen samaa mieltä hankkeesta vastaavan tekemästä arviosta.

Jos arviointiselostus on puutteellinen niin olennaisella tavalla, ettei yhteysviranomaisen ole mahdollista tehdä sen pohjalta perusteltua päätelmää, on arviointiselostusta täydennettävä (YVAL 24 §). Yhteysviranomaisen on ilmoitettava havaitsemastaan olennaisesta puutteellisuudesta hankkeesta vastaavalle ja esitettävä, miltä osin arviointiselostusta on täydennettävä. Ensisijaisesti täydennystä pyydetään ennen arviointiselostuksen kuuluttamista. Jos puutteellisuus ilmenee vasta myöhemmin, kuulemispalautteen yhteydessä, arviointiselostus kuulutetaan täydentämisen jälkeen uudestaan. Tämän jälkeen yhteysviranomainen antaa perustellun päätelmänsä täydennetyistä arviointiselostuksesta.

2.2.3 Arviointimenettelyn päätyminen

Ympäristövaikutusten arviointiselostus sekä yhteysviranomaisen siitä antama perusteltu päätelmä liitetään hankkeen edellyttämiin lupahakemuksiin ja suunnitelmiin. Lupaviranomaisella on velvollisuus varmistaa, että yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä on ajan tasalla lupa-asiaa ratkaistaessa (YVAL 27 §). Tarvittaessa perusteltu päätelmä tulee ajantasaistaa. Lupaviranomaisen tulee esittää lupapäätöksessään, miten arviointiselostus ja siitä annettu yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä on otettu huomioon lupapäätöstä annettaessa.

Jos arviointiselostuksen laatimisesta on kulunut aikaa, ovat ympäristöolosuhteet ja ympäristövaikutukset voineet muuttua olennaisesti tai hankesuunnitelma on voinut muuttunut niin paljon, ettei lupahakemuksessa esitettyä hanketta voida pitää enää samana hankkeena kuin arviointiselostuksessa on käsitelty. Yhteysviranomaisen on lupaviranomaisen pyynnöstä esitettävä näkemyksensä perustellun päätelmän ajantasaisuudesta ja tarvittaessa yksilöitävä, miltä osin se ei enää ole ajan tasalla, ja miltä osin arviointiselostusta on täydennettävä perustellun päätelmän ajantasaistamiseksi. Myös hankkeesta vastaava voi pyytää ennen lupa-asian vireille tuloa yhteysviranomaisesta esittämään näkemyksensä laatimansa perustellun päätelmän ajantasaisuudesta ja tarvittaessa yksilöimään mitä tietoja perustellun päätelmän ajantasaistamiseksi tarvitaan. Arviointiselostuksen täydentämisessä kuuleminen järjestetään uudelleen ja yhteysviranomainen antaa tämän jälkeen ajantasaistetun perustellun päätelmän.

2.3 Osapuolet

Hankkeesta vastaava on vastuussa hankkeen valmistelusta ja toteuttamisesta. Tässä hankkeessa hankevas-
taavana toimii Suomen Lantakaasu Oy, jonka yhteyshenkilönä toimii Tuula Gåpå.

YVA-yhteysviranomaisena hankkeessa toimii Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (ELY),
jonka yhteyshenkilönä toimii Päivi Karhunen. Yhteysviranomainen vastaa ympäristövaikutusten arvioinnin riit-
tävyden tarkistamisesta ja antaa YVA-lain mukaisen lausunnon YVA-ohjelmasta sekä perustellun päätelmän
YVA-selostuksesta. Yhteysviranomainen vastaa myös YVA-lain mukaisista kuulemismenettelyistä ja kerää kir-
jalliset lausunnot ja mielipiteet sekä YVA-ohjelmasta että YVA-selostuksesta.

YVA-konsultti vastaa tarkasteltavien vaihtoehtojen ympäristövaikutusten puolueettomasta ja asiantuntevasta
selvittämistä ja arvioinnista. Tässä hankkeessa konsulttina toimii Sweco Finland Oy, jonka yhteyshenkilönä
toimii Pekka Lähde.

Hankkeen vaikutusalueen ihmiset sekä muut sidosryhmät ovat erittäin tärkeässä roolissa YVA-menettelyn ai-
kana, koska he tuntevat hyvin alueen ominaispiirteet ja merkityksen, ja ovat täten erittäin tärkeä tietolähde ja
selvityksen tukiverkosto.

Seuraavassa kuvassa 12 on yleistäen esitetty YVA-hankkeen olennaiset osapuolet. Kunkin hankkeen keskei-
set osapuolet määrittyvät tapauskohtaisesti hankkeen sisällön, vaikutusalueen laajuuden ja vaikutusten mer-
kittävyyden mukaan. Osapuolten välinen avoin ja rakentava vuorovaikutus on tärkeää YVA-menettelyn onnis-
tumisen kannalta.



Kuva 12. Osapuolet YVA-hankkeissa.

Hankkeeseen liittyen järjestettiin YVA-lain 8 § mukainen ennakkoneuvottelu 15.6.2022. 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. Neuvotteluun osallistuivat hanketoimijan ja YVA-konsultin lisäksi YVA-yhteysviranomaisen ja muiden viranomaistahojen edustajia.

2.4 Osallistuminen ja vuorovaikutuksen järjestäminen

YVA-menettelyssä paitsi arvioidaan toiminnasta aiheutuvat ympäristövaikutukset mutta myös lisätään kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia hankkeen suunnitteluun. Eri sidosryhmien välinen vuorovaikutus ja kansalaisten osallistuminen ovatkin keskeinen osa hankkeen YVA-menettelyä. YVA-lain mukaan (17 § ja 20 §) yhteysviranomaisen on huolehdittava siitä, että arviointiohjelmasta ja arviointiselostuksesta pyydetään tarvittavat lausunnot ja varataan mahdollisuus mielipiteiden esittämiseen. Yhteysviranomaisen tiedottaa YVA-menettelystä virallisesti kuuluttamalla arviointiohjelman ja arviointiselostuksen. Yhteysviranomaisen pyytää asiakirjoista lausunnot hankkeen vaikutusalueen kunnilta ja muilta viranomaisilta, joita asia todennäköisesti koskee, mukaan lukien hankkeen lupaviranomainen. Mielipiteitä pyydetään yleensä myös alueen tai toimialan yhdistyksiltä, kansalaisjärjestöiltä ja yrityksiltä. Mielipiteen voi antaa kuka tahansa. Lausunnot ja mielipiteet on toimitettava yhteysviranomaiselle kuulutuksessa ilmoitettuna aikana, joka alkaa kuulutuksen julkaisemispäivästä ja kestää ohjelmavaiheessa 30 päivää (erityisestä syystä 60 päivää) ja selostusvaiheessa vähintään 30 päivää ja enintään 60 päivää. Yhteysviranomaisen antaa lausuntonsa arviointiohjelmasta kuukauden kuluessa lausuntojen ja mielipiteiden antamiseen varatun ajan päätyttyä. Selostusvaiheessa vastaava yhteysviranomaisen lausunnon antamisaika (perusteltu päätelmä) on enintään kaksi kuukautta.

YVA-menettelyn aikana järjestetään yleisötilaisuus sekä arviointiohjelman että arviointiselostuksen kuuluttamisen jälkeen. Yleisötilaisuudesta tiedotetaan hankkeen kuulutuksen yhteydessä tai erillisenä ilmoituksena. Tilaisuudessa asukkailla ja muilla kiinnostuneilla on mahdollisuus ilmaista mielipiteensä hankesuunnitelmista ja hankkeen ympäristövaikutusten selvittämisestä. Yleisöllä on mahdollisuus tutustua YVA-menettelyn aineistoihin ennakolta internetissä. YVA-ohjelmavaiheessa yleisötilaisuus järjestettiin 27.10.2022 Kiuruvedellä Kiuruvesisalissa. Selostusvaiheessa yleisötilaisuus pidetään vastaavalla tavalla Kiuruvedellä.

2.5 Asiakirjojen nähtävillä olo ja kuuluttaminen

Biokaasulaitoksen ympäristövaikutusten arvioinnin vaiheista, nähtävillä asettamisista ja yleisötilaisuuksista tiedotetaan seuraavilla tavoilla:

- Ilmoituksina, kuulutuksina ja tiedotteina sanomalehdissä (Iisalmen Sanomat ja Kiuruvesi-lehti)
- Kiuruveden virallisella ilmoitustaululla
- Ympäristöhallinnon YVA-hankesivuilla: ymparisto.fi/suomenlantakaasubiokaasulaitosYVA

YVA-ohjelma ja YVA-selostus ovat julkisesti nähtävillä kuulutusaikana. Aineistot tulevat nähtävillä paperiversioina Kiuruveden kaupungin asiakaspalveluun ja Pohjois-Savon ELY-keskukseen sekä lisäksi sähköisesti edellä mainitulle verkkosivulle. YVA-yhteysviranomaisena toimivalle Pohjois-Savon ELY-keskukselle voi ilmaista mielipiteensä kuulutuksessa ilmoitettuna ajankohtana. Mielipiteensä voi ilmaista sähköpostitse, postitse tai toimittamalla kirjallisen vastineen henkilökohtaisesti ELY-keskukselle.

3 Yhteysviranomaisen ohjelmalausunto

YVA-menettelyn yhteysviranomaisena toimiva Pohjois-Savon ELY-keskus antoi YVA-ohjelmasta lausunnon 16.12.2022 (POSELY, 2022). Seuraavaan taulukkoon 6 on poimittu lausunnon keskeiset huomiot ja niiden huomioiminen YVA-selostuksessa. Lausunto on kokonaisuudessaan liitteenä 1.

Taulukko 6. Yhteysviranomaisen lausunnon keskeisiä kohtia ja niiden huomiointi YVA-selostuksessa.

Lausunto	Lausunnon huomiointi
YHTEYSVIRANOMAISEN LAUSUNTO	
Yleistä	
Arvioinnissa tulee erityisesti huomioida biokaasulaitoksen ja biokaasun nesteytyslaitoksen sekä satelliittilaitosten häiriö- ja poikkeustilanteet sekä varautuminen toimintaan liittyviin riskeihin.	Riskejä on käsitelty kappaleessa 9.
Vaikutusten seurantaan olisi hyvä tehdä alustava suunnitelma tulevaa ympäristölupavaihetta varten.	Ympäristövaikutusten seuranta on esitetty kappaleessa 0.
Hankkeen kuvaus, tausta ja tavoitteet sekä toteuttamisaikataulu	
YVA-selostuksessa tulee esittää satelliittilaitosten ympäristövaikutukset omana kappaleenaan, osana hankkeen vaikutusten- ja yhteisvaikutusten arviointia.	Yhteysviranomaisen kanssa 25.1.2023 pidetyssä palaverissa tarkennettu, että tässä YVA:ssa pääpaino on päälaitoksessa ja satelliittilaitoksen konsepti ja ympäristövaikutukset esitellään yleisellä tasolla.
Arviointiselostukseen tulee sisällyttää myös arvio hankkeen tarvitsemien voimajohtolinjojen ympäristövaikutuksista. Voimajohdot tulee kuvata arviointiselostuksessa myös kartalla.	Hanketta varten ei rakenneta omaa sähkölinjaa vaan laitos liittyy Pyhäsalmentien varressa kulkevaan olemassa olevaan sähkölinjaan. Sähkölinja on esitetty kartalla kuvissa 2 ja 3
Lisäksi tulee huomioida vedenottoon ja veden käyttöön liittyvät vaikutukset.	Yhteysviranomaisen kanssa 25.1.2023 pidetyssä palaverissa tarkennettu, että vesijohtolinjausta tarkastellaan olemassa olevien tietojen perusteella eikä erillisiä luontoselvityksiä ja arkeologisia selvityksiä tehdä YVA:n aikana.

Liittyminen muihin hankkeisiin	
raaka-aineiden riittävyys tulee huomioida hankkeen toteuttamiskelpoisuutta ja tarpeellisuutta arvioitaessa	Raaka-aineiden määriä ja riittävyttä käsitellään kappaleessa 1.4.2
hankkeen toteuttaminen edellyttää asemakaavan laadintaa	Asemakaava laaditaan valitulle hankealueelle myöhemässä vaiheessa
Hankkeen toteuttamisen edellyttämät luvat ja suunnitelmat	
ELY-keskus huomauttaa, että, jos rekisteröitävä toiminta on osa direktiivilaitoksen toimintaa, tulee rekisteröitävä toiminta käsitellä osana direktiivilaitoksen lupakokonaisuutta.	Kaikki laitoksen suunniteltu toiminta käsitellään osana direktiivilaitoksen lupakokonaisuutta (kappale 1.7).
Arviointiselostukseen tulee sisällyttää tieto siitä, kuuluuko laitos kokonsa puolesta Tukesin vai pelastuslaitoksen valvomiin laitoksiin. Arviointiselostuksessa tulee huomioida myös satelliittilaitokset ja niiden valvonta.	Hankkeessa suunniteltujen luokiteltujen kemikaalien varastointimäärien perusteella valvova viranomainen on Tukes. Tieto lisätty selostukseen (kpl 1.7).
Lannoitevalmisteista tulee kertoa tarkemmin uudistuneen lainsäädännön mukaisesti tuoteluokkien (PFC) ja aineosaluokkien (CMC) osalta. Arviointiselostuksessa tulee esitellä tarkemmin mädätysjäännöksen luokittelu.	Selostuksen luvussa 8 esitetään PFC ja CMC.
Mikäli vaikutusten arvioinnissa tulee ilmi sellaisia seikkoja, jotka voivat osaltaan aiheuttaa uuden luvan tai päätöksen tarpeen, tulee tällaiset luvat ja päätökset täydentää arviointiselostukseen.	Uusia lupatarpeita ei ole käynyt ilmi vaikutusten arvioinnin aikana.
Kuvaus ympäristön nykytilasta ja kehityksestä	
Arviointiselostukseen on sisällytettävä tarkastelu myös lähialueilla olevista yleis- ja asemakaavoista.	Selostuksen luvussa 7 on käyty läpi kaavatilanne.
Ympäristövaikutusten arvioinnin toteuttaminen	
<i>Liikennevaikutukset</i>	
Liikennevaikutuksia on tarkasteltava sujuvuus- ja turvallisuuskohdat sekä lisääntyvä liikennemelu huomioiden. Suunniteltavien tai parannettavien tielinjojen alueilta tehdyistä kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksistä tulee esittää tulokset YVA-selostuksessa.	Liikennevaikutuksista on otettu huomioon sujuvuus- ja turvallisuuskohdat (kpl 5.5) sekä lisääntyvä liikennemelu (kpl 5.2). Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksen tulokset on esitetty kappaleessa 6.1.
YVA-selostuksessa tulee esittää kattava liikenteellinen selvitys riippumatta siitä, mikä sijoituspaikka (VE1 tai VE2) tulee valituksi.	Liikennevaikutuksia on arvioitu kaikkien sijoituspaikkavaihtoehtojen osalta (VE1 Pyhäsalmentien pohjoispuoli, VE1 eteläpuoli ja VE2) kappaleessa 5.5.

<p>Liikenneselvityksessä tulee huomioida liikenteen tarkastelu kaikkiin kulku-suuntiin kaikkien liikennemuotojen osalta, vaikutukset pitkänmatkan liikenteeseen, mahdolliset häiriötilanteet, käytettävien liittymien toimivuus sekä rakentamisen aikainen liikenne ja lisäksi erikoiskuljetukset</p>	<p>Liikennevaikutuksia on arvioitu (kpl 5.5) eri liikennemuotojen osalta, arvioitu liittymien sijainteja ja toimivuutta sekä arvioitu kuljetusten suuntautumista.</p>
<p>Taulukossa 3 on esitetty biokaasulaitokselle tulevat ja lähtevät liikennemäärät. YVA-selostuksessa taulukon tulee olla selkeä ja annettujen lukemien vastata laitoksella käytettävien raaka-aineiden määriä.</p>	<p>Liikennemäärät on esitetty taulukossa 5.</p>
<p>Biokaasulaitokselta ja satelliittilaitoksilta tulevan ja lähtevän liikenteen vaikutukset ilmastoon tulee huomioida ympäristövaikutusten arvioinnissa ja esittää arvioinnin tulokset selostusvaiheessa.</p>	<p>Liikenteen ilmastovaikutukset on laskettu ja esitetty kappaleessa 5.4.</p>
<p><i>Meluvaikutukset</i></p>	
<p>Nykytilan kuvaus olisi kaivannut melukarttaa, jossa näkyy nykytilanne. Arviointiselostuksessa on syytä esittää tilanne ns. nollavaihtoehdon kohdalta.</p>	<p>Nykytilannetta on kuvattu melun osalta kappaleessa 5.2.1 sekä YVA-selostuksen liitteessä 4. Liitteen 4 meluselvitysraportissa on esitetty myös nykytilanteen melu- vyöhykekartat sekä päivittäistä yöaikaisen melun osalta.</p>
<p>Melulaskennoissa ja arvioinnissa tulee arvioida eri vaihtoehtojen aiheuttamia keskiäänitasoja altistuvissa kohteissa sekä vertailla hankevaihtoehtoja niiden osalta. Tarkasteluun tulee liittää altistumisen jakautuminen eri vuorokaudenaikoihin. Tämä tieto on oleellista ihmisille aiheutuvien terveyshaittojen arvioimiseksi asuin- ja lomakiinteistöjen sisätiloissa. Lisäksi tietoja voidaan käyttää haittavaikutusten lieventämiskeinojen kohdentamiseen.</p>	<p>Meluvaikutusten arvioinnissa keskiäänitasot on selvitetty vaihtoehtoittain. Edelleen vaihtoehtojen sisällä arviointi on tehty eri mallinnuskenaarioilla, jolloin tietyn toiminnan meluvaikutukset ovat täsmällisesti arvioitavissa. Meluvaikutusten arviointi on esitetty kappaleessa 5.2.</p>
<p>Osana meluvaikutusten arviointia tulee huomioida erikseen paitsi asuin- ja loma-asutusalueisiin, myös luonnonsuojelu- ja virkistysalueisiin, virkistysreiteille, hiljaisille alueille, kulttuurimaisemiin ja kulttuuriperintöön kohdistuvat vaikutukset. Mikäli vaihtoehdot sijoittuvat alueille, joissa melu on nykyisin vähäistä, tulee tulosten tarkastelussa ja raportoinnissa kiinnittää huomiota hankkeen aiheuttamaan yleisen melutilanteen muutokseen hankkeen vaikutusalueella.</p>	<p>Hankevaihtoehtojen vaikutuksia sijoitusalueiden luontaiseen ääniympäristöön on arvioitu vaihtoehtoittain meluvaikutusten arvioinnin yhteydessä. Meluvaikutusten arviointi on esitetty kappaleessa 5.2.</p>

<i>Hajuvaikutukset</i>	
Biokaasulaitoksesta ja kuljetuksista aiheutuvia hajuhaittoja mallinnetaan matemaattisella mallinnuksella. Hajupäästöt tulee selvittää prosessin päästö pisteiden, kuljetuksen, varastoinnin ja raaka-aineiden varastoinnin osalta. Lisäksi on hyvä yleisellä tasolla arvioida hajuvaikutukset myös satelliittilaitosten osalta, niin kuljetusten kuin varastoinnin osalta. Arvioinnissa tulee huomioida myös häiriötilanteiden aiheuttamat hajuhaitat. Selostuksessa tulee arvioida myös muut mahdolliset hajupäästöt kuin mallinnuksessa päästöpesteinä käytetyistä päästöistä aiheutuvat hajuhaitat alueella.	Yhteysviranomaisen kanssa 25.1.2023 pidetyssä palaverissa tarkennettu, että hajumallinnusta ei tarvitse tehdä kuljetusten osalta ja hajupäästöt otetaan mukaan hajumalliin siltä osin, kuin se on mahdollista. Hajumallilaskelman tulokset on esitetty kappaleessa 5.3.4.
Hajumallinnusraportissa tulee kuvata käytetyt lähtötiedot, leviämislaskelmien epävarmuus sekä mallinnustulosten soveltuvuus hankkeen arviointiin. Tulokset tulee liittää mukaan selostukseen.	Hajumallilaskelman menetelmät ja tulokset on esitetty erillisessä liiteraportissa, liite 4.
YVA-selostukseen tulee esittää, miten hajuhaittoja voidaan vähentää tai minimoida sekä huomioida mahdolliset häiriötilanteet.	Hajupäästöjä aiheuttavat prosessitoiminnot suoritetaan suljetuissa ja alipaineistetussa olosuhteissa. Poistettava ilma johdetaan hajukaasujen käsittelyjärjestelmään, joka käsittää alustavasti hajukaasupesurin, bio-suodattimen sekä aktiivihiilisuodatuksen (kappale 1.4). Häiriötilanteet on huomioitu hajumallinnuksessa.
<i>Vaikutukset ilmanlaatuun ja ilmastoon</i>	
Arvioinnissa tulee kuvata eri toteutusvaihtoehtojen (VE0, VE1 ja VE2) vaikutukset ilmastoon eli maakunnan ja kunnan hiilitaseeseen, hiilinieluihin ja hiilivarastoihin sekä ilmastonmuutokseen sopeutumiseen.	Kuvattu luvussa 5.4.1. VE1 ja VE2 vaihtoehtojen ilmastovaikutuksilla ei juurikaan ole eroa, johtuen esimerkiksi samanlaisesta hankealueen maanpeitteestä.
Laskennassa käytettävien kasvihuonekaasupäästö tietojen lähde tulee esittää selkeästi ja varmistaa tietojen vertailukelpoisuus.	Kasvihuonekaasupäästöjen laskenta on esitetty kappaleessa 5.4.
Lisäksi sijoittumispaikkojen osalta tulee arvioida vaikutukset hiilinieluihin ja maaperästä vapautuviin päästöihin, koska alueella on talousmetsää, turvekangasta ja ojitettua suota.	Hiilinielujen menetys on laskettu ja kuvattu kappaleessa 5.4.1.
Ympäristövaikutusten arvioinnissa on tärkeä ottaa huomioon hanketta koskevat suunnitelmat ja ohjelmat sekä alueen kehittämiselle asetetut tavoitteet. Näitä ovat mm. maakuntaohjelma- ja suunnitelma, Pohjois-Savon ilmastotiekartta, Ylä-Savon seudullinen ilmastosuunnitelma, Kiuruveden ilmastohjelma ja alueelliset vesienhoitosuunnitelmat.	Ohjelmat ja suunnitelmat on huomioitu ilmastovaikutusten luvussa 5.4.1.

YVA-selostukseen tulee korjata nykytilan kuvauksessa oleva kohta: Kiuruveden kasvihuonekaasupäästöt ovat laskeneet 6 % vuosina 2005–2020. Vähentymisen sijaan päästökaupan ulkopuoliset päästöt ovat nousseet 6 %.	Korjattu 6 % lasku 6 % nousuksi kappaleessa 5.4.1.
Rakentamisen ja käytön aikaiset ilmastovaikutukset tulee kuvata omana kappaleenaan YVA-selostuksessa.	On kuvattu omina kappaleenaan 5.4.3 ja 5.4.4 ilmasto-vaikutusten luvussa.
Biokaasulaitoksen energian käytöstä ja käytettävistä polttoaineista tulee kertoa laajemmin. Laitoksen lämmöntuotannon lähteeksi esitetään hakekattilaa. Selostuksessa tulee esittää hakekattilan päästöarvio ja vaikutukset ilmastoon. Energiankäytöstä on hyvä esittää aiheutuvat kasvihuonekaasupäästöt esimerkiksi vuositasolla.	Hakekattilan ilmastovaikutuksista on kerrottu kappaleessa 5.4.4 ja ilmanlaatuvaikutuksista kappaleessa 5.3.4.
<i>Raaka-aineiden ja kierrätyslannoitteiden varastointi</i>	
<p>YVA-ohjelmassa taulukossa 1 on esitetty laitoksella käytettävät raaka-aineet ja välituotteet. Kyseessä olevaa taulukkoa tulee selkeyttää käytettävien raaka-ainemäärien, varastoitavien aineiden ja välituotteiden osalta.</p> <p>Lisäksi biokaasulaitoksessa käytettävien raaka-aineiden ja prosessissa muodostuvan mädätysjäännöksen (lannoitevalmiste) määrät tulee esittää selkeästi, erityisesti maataloille palautettavasta määrästä.</p> <p>Raaka-aineiden listauksessa on aiheellista tuoda erikseen esiin, ettei biokaasulaitokselle voida ottaa vastaan puhdistamolietettä.</p> <p>Tulevien raaka-aineiden ja lähtevän materiaalin varastointikapasiteetti tulee selvittää YVA-selostuksessa. Samalla tulee kuvata laitoksen varastointitilat sekä maatilojen yhteyteen tulevat varastointilat kierrätyslannoitteelle, sen ominaisuudet huomioon ottaen.</p>	Taulukkoon 3 kappaleessa 1.4.2 on koottu raaka-aineiden määrät ja taulukkoon 37 kappaleessa 8.1.1 on koottu maataloille palautettavat määrät.
<i>Vaikutukset elinympäristöön ja viihtyisyyteen</i>	
Tiedot asukaskyselystä (toteutustapa, ajankohta, jakelun/otoksen laajuus) sekä sen tulokset on kuvattava YVA-selostuksessa. Kyselylomake tulee liittää YVA-selostukseen mukaan.	Asukaskyselyn lomake ja tulokset on esitetty liiteraportissa 2 ja asukaskyselyn toteutus on kuvattu kappaleessa 5.1.
Arvioinnissa tulee huomioida mahdolliset virkistysalueisiin liittyvät vaikutukset molemmista sijoituspaikkavaihtoehdoista, VE1 vaikutukset retkeilyreittiin (maisema, haju ja melu) ja VE2 vaikutukset virkistyspalveluihin. Vaikutukset tulee selvittää ja avata YVA-selostukseen. Selvityksen avulla voidaan tarkastella retkeilyreitille tulevia vaikutuksia.	Arvioinnissa on kuvattu vaikutuksia virkistykseen kappaleessa 5.1.4 huomioiden melu- ja maisemavaikutukset sekä hajumallinnus.
Tulevassa ympäristövaikutusten arvioinnissa tulee huomioida kaikki hankkeesta ihmisiin kohdistuvat vaikutukset (melu, haju, liikenne jne.) ja tarkastella myös näiden kumulatiivisia yhteisvaikutuksia ihmisten terveyden ja hyvinvoinnin (ml. asuinviihtyvyys) kannalta.	Vaikutukset asumiselle on kuvattu kappaleessa 5.1 huomioiden muiden arviointien vaikutusten tulokset soveltuvilta osin.

Vaikutukset luonnonympäristöön	
<i>Vaikutukset kasvillisuuteen, eläimistöön ja luontotyypeihin</i>	
Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitykset on tehty kesällä 2022. Hankealueilla tehdyt luontoselvitykset linnuston, liito-oravan ja viitasammakon osalta tulee esittää selostusvaiheessa. Selvityksistä saadut tulokset tulee esittää YVA-selostusvaiheessa liitteineen.	Luontokartoituksen tulokset on esitetty kasvillisuus- ja luontotyyppien osalta kappaleessa 6.1 ja eläimistön osalta kappaleessa 6.2. Luontokartoitukset on raportoitu erillisessä liiteraportissa 7.
Sijoittamispaikkavaihtoehdon VE 2 alueelta tulee selvittää rakentamisen aikaiset vaikutukset, koska lähellä sijaitsevat Heinälammien suo ja Mustalammen yksityismaiden luonnonsuojelualue. Rakentaminen voi vaikuttaa alueen suohon ja pintavesiin ja sillä voi olla vaikutusta suon ja luonnonsuojelualueen vesitasapainoon.	Vaikutukset näiden alueiden hydrologiaan ovat todennäköisesti vähäiset, sillä ne sijaitsevat vesien valunnan kannalta hankealueen yläpuolella.
<i>Vaikutukset maa- ja kallioperään</i>	
Sijoittamisvaihtoehtojen VE 1 ja VE 2 osalta tulee arvioida millaisia vaikutuksia maanleikkauksista, louhimisesta, täytöistä sekä mahdollisen uuden vesiputken ja sähkölinjojen rakentamisesta aiheutuu.	Maa- ja kallioperään aiheutuvat vaikutukset on esitetty luvussa 6.7.
Arviointiselostuksessa tulee esittää maa- ja kallioperään aiheutuvat vaikutukset omana osuutenaan ja miten siitä aiheutuvia haittoja voidaan vähentää. Hankealueilla on tehty luonto- ja arkeologiset selvitykset, joten YVA-selostuksessa tulee esittää tehtyjen selvitysten tulokset.	Maa- ja kallioperään aiheutuvat vaikutukset on esitetty luvussa 6.7, luontoselvitykset luvussa 6.1.1 ja arkeologiset selvitykset luvussa 5.7.2.
Arviointiselostukseen tulee kuvata mistä saadaan laitoksen rakentamisalueelle hyödynnettävät maamassat ja ottaa huomioon lähellä olevat maa-ainesten ottoapaikat.	Maa-ainesten ottoalueista on kerrottu luvussa 6.7 ja ne on esitetty kartalla kuvassa 89.
<i>Vaikutukset pinta- ja pohjavesiin</i>	
Tarkastelu on suunniteltu ulotettavaksi lähtökohtaisesti lähimpiin hankealueen alapuolisiin luokiteltuihin vesimuodostumiin. Varsinaisten vesimuodostumien lisäksi vesistövaikutukset tulisi arvioida myös muihin kuormitusta vastaanottaviin lähivesiin, esimerkiksi Hirvijärveen. Vesistövaikutukset tulee selvittää myös vastaanottavien lähivesien osalta ja esittää tarkastelun tulokset arviointiselostuksessa.	Vesistövaikutuksia on arvioitu myös muihin kuormitusta vastaanottaviin lähivesiin.
Lisäksi mainitaan, että uuden vesijohdon rakentaminen voi tulla kyseeseen. Tästä tulee antaa tarkempi selvitys selostusvaiheessa.	Raakavesijohdon rakentamisen aiheuttamia pintavesivaikutuksia on tarkasteltu kappaleessa 6.5.3. Vesijohdon jatkosuunnittelussa tulee huomioida mahdolliset arvokkaat luontokohteet ja arkeologiset kohteet.

<p>Veden saatavuus ja toimitettavuus tulee selvittää sekä tarkentaa käytettävän veden määrää biokaasulaitoksen prosesseissa, sekä selvittää voidaanko osa käytettävästä vedestä korvata pintavedellä. Nämä tulee esittää selostusvaiheessa.</p>	<p>Suunnittelun tässä vaiheessa on arvioitu, että yhteensä vettä tarvitaan 50 000–150 000 m³ vuodessa. Veden riittävyttä on lyhyesti kuvattu pohjavesiosuudessa (kappale 6.6.1) ja luonnonvarojen käytön yhteydessä (kappale 8.1.4) .</p>
<p>Vaikutukset yhdyskuntiin, maisemaan, maankäyttöön ja kulttuuriympäristöön</p>	
<p><i>Maankäyttö</i></p>	
<p>Arviointiohjelmasta ei tule esille hankkeen kaavoituksen aikataulua, ja sitä miten se kytkeytyy hankkeen muuhun aikatauluun kuten rahoituksen myöntämisen kautta tulevaan aikatauluun.</p>	<p>Kappaleessa 7 on käyty läpi hankkeen suhde kaavoihin ja muihin suunnitelmiin ja kerrottu olevat tiedot kaavoitustarpeesta.</p>
<p>Selvityksissä tulee huomioida VE 1 vaihtoehdon alueella oleva vanha kaatopaikka/jätteenkäsittelyalue sekä teollisuusalueen varaus (teurastamo). YVA-selostuksessa tulee esittää, millaisia rakentamisen ja käytön aikaisia vaikutuksia voi olla vanhaan kaatopaikkaan/jätteenkäsittelyalueeseen.</p>	<p>Vaikutukset jätteenkäsittelyalueeseen on käsitelty osana sosiaalisia vaikutuksia kappaleessa 5.1. Teollisuusalueen varaus on huomioitu kappaleessa 7.</p>
<p>Arviointiselostuksessa tulee kuvata hankealueen lähiympäristön kaavoitus-tilanne (voimassa olevat ja vireille tulleet yleis- ja asemakaavat) ja arvioida se, kuinka teollisuuslaitoksen rakentaminen vaikuttaisi lähialueen kaavoissa jo vahvistettuun maankäyttöön.</p>	<p>Kappaleessa 7 on arvioitu hankkeen vaikutukset sekä suhde kaavoihin ja muihin suunnitelmiin.</p>
<p><i>Sähkönsiirtolinjat</i></p>	
<p>Hankkeen toteuttaminen edellyttää uutta voimajohtolinjaa hankevaihtoehdossa VE 2 ja lisäksi VE 1:ssä tulee huomioida sähköverkkoon liittymisen vaikutukset sekä esittää miten biokaasulaitoksen liittyminen sähköverkkoon järjestetään. Linjausvaihtoehdot ja niiden vaikutusten arviointi tulee sisältyä hanke-YVA:aan (ainakin alustavat linjausvaihtoehdot, alustava vaikutustenarviointi). Linjausvaihtoehdot tulee esittää kartalla havainnollisesti.</p> <p>YVA-selostuksessa tulee esittää tarvittavat selvitykset sähkönsiirtolinjan alueelta, kuten kasvillisuus- ja luontoselvitykset sekä maisemavaikutukset. Lisäksi tulee arvioida sähkölinjan rakentamisen ilmastovaikutuksia.</p>	<p>Hankkeessa ei toteuteta uutta sähkölinjaa. Vaihtoehdossa VE1 eteläinen ja VE1 pohjoinen hankealue liittyy suoraan Pyhäsalmentien varressa kulkevaan olemassa olevaan sähkölinjaan. Vaihtoehdossa VE2 liittymisen Pyhäsalmentien linjaan tapahtuu 20 kV maakaapelilla, joka vedetään hankealueelle rakennettavan uuden tieyhteyden tieluisassa Pyhäsalmentielle asti. Luontoselvitysten ja arkeologisten selvitysten mukaan alueella ei ole huomioitavia kohteita (kappale 6 ja 5.6.2). Maisemavaikutukset huomioitu luvussa 5.6.</p>

<i>Maisema ja kulttuuriympäristö</i>	
Havainnekuvia laaditaan YVA-selostuksen tueksi. Näistä tulee olla kuvaus arviointiselostuksessa.	Huomioitu, luvussa 5.6.5.
Maisema-alueiden arvioinnissa tulee kiinnittää huomiota Niemiskylän aluekokonaisuuteen, joka on määritetty maakunnallisesti arvokkaaksi alueeksi.	Huomioitu, luvussa 5.6.5.
VE1 vaihtoehto sijoituspaikan halki kulkee valtatie ja alueen halki kulkee sähkönsiirtolinjan varaus sekä maiseman kannalta maakunnallisesti tärkeä alue (Niemiskylä), myös nämä tulee huomioida sijoituspaikan valinnan suunnittelussa sekä tarkemmassa vaikutusten arvioinnissa.	Valtatie ja Niemiskylä on huomioitu maisemavaikutusten arvioinnissa, luvussa 5.6.5.
Nyteikönahon (VE2) sijoitusvaihtoehdon alueella on maakuntakaavassa sähkönsiirtolinjavaraus. Lisäksi suunnittelualueella on maa-aineistenotto aluevaraus sekä maiseman kannalta maakunnallisesti tärkeä alue (Niemiskylä) sekä suojelualue (Mustalammen metsä).	Huomioitu maisemavaikutusten arvioinnissa, luvussa 5.6.5.
Hankkeen vaikutukset kulttuuriympäristöön tulee olla arvioituna selostusvaiheessa ja tehdä havainnekuvat erityisesti ympäristön maisema- ja kulttuuriympäristökohteiden sellaisista paikoista, joihin hanke aiheuttaa näkyviä vaikutuksia.	Havainnekuvien paikat on määritelty näkyvyysalueanalyysin perusteella. Luvussa 5.6.3.
Hankealueille että tielinjoille on tehty syksyllä 2022 arkeologiset selvitykset, joista tulee esittää tulokset selostuksessa. YVA-selostuksessa tulee esittää myös arkeologiset selvitykset sähkönsiirtolinjan osalta.	Arkeologiset selvitykset on huomioitu luvussa 5.6.2.
Ympäristöriskit, onnettomuus- ja poikkeustilanteet	
Häiriö- ja poikkeustilanteista tulee tehdä riittävät selvitykset, jotta näihin tilanteisiin voidaan varautua. Selostuksessa tulee kuvata, miten varaudutaan esimerkiksi veden ja energian riittävyyteen häiriötilanteissa ja lisäksi siihen, jos raaka-aineiden saatavuudessa tulee katkoja. Varastointiin liittyvät riskit tulee myös tunnistaa ja kuvata selostusvaiheessa.	Huomioitu luvussa 9.
Yhteisvaikutukset	
Arviointiselostuksen yhteisvaikutusten arvioinnissa tulee ottaa huomioon suunnitteilla oleva Laulurämeen tuulivoimapuisto ja sen sähkönsiirtovaihtoehdon sijoittuminen lähelle hankevaihtoehtoa (VE 1) Pyhäsalmentiellä.	Laulurämeen sähkönsiirtovaihtoehto on esitetty kappaleen 4.6 kuvassa 14.
Hankkeen yhteisvaikutusten näkökulmasta on huomioitava myös päälaitoksen, satelliittilaitosten ja näiden välillä tapahtuvan liikennöinnin vaikutukset	Siirtokuljetukset on käsitelty kuljetuslaskelmassa (taulukko 3). Satelliittilaitosten sijaintia ei vielä tässä vaiheessa suunnittelua tiedetä, joten raaka-ainekuljetuksiin niistä ei ole otettu suoraan kantaa.

4 Ympäristövaikutusten arviointi

4.1 Arvioinnin lähtökohdat

YVA-lain mukaisesti tarkastellaan arvioinnissa hankkeen välittömiä ja välillisiä vaikutuksia:

- väestöön sekä ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen;
- 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;
- yhdyskuntarakenteeseen, aineelliseen omaisuuteen, maisemaan, kaupunkikuvaan ja kulttuuriperintöön;
- luonnonvarojen hyödyntämiseen; sekä
- a–d alakohdassa mainittujen tekijöiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin.

Ympäristövaikutusten arviointiin osallistuvat seuraavat asiantuntijat:

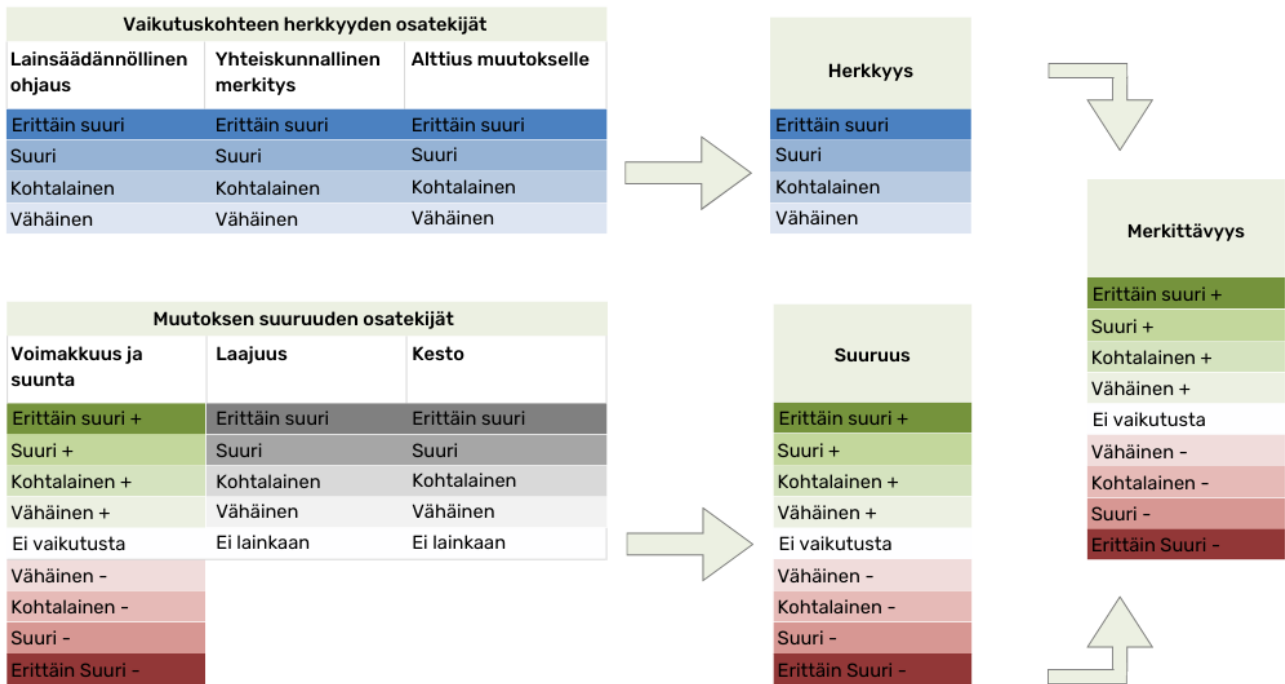
Taulukko 7. Ympäristövaikutusten arviointityöhön osallistuvat asiantuntijat.

Nimi	Rooli	Koulutus	Pätevyys
Pekka Lähde	Projektipäällikkö	Ympäristösuunnittelija AMK 2005	Noin 15 vuoden kokemus ympäristöalalta. Ollut mukana yli 30 YVA-menettelyssä projektipäällikkönä sekä ilmanlaatu- ja meluasiantuntijana.
Jatta Salmi	Projektikoordinaattori, vaikutukset ilmanlaatuun	FM (ympäristötiede) 2000	Noin 20 vuoden kokemus ympäristöalalta ilmanlaatuun liittyvistä tutkimuksista, selvityksistä ja vaikutusarvioinneista.
Tuomo Pynnönen	Meluvaikutukset	Insinööri AMK (ympäristötekniikka) 2008	Yli kuuden vuoden kokemus meluselvitysten tekemisestä tie-, rata- ja teollisuushankkeisiin.
Erika Jumppanen	Luontovaikutukset	MMM (metsien ekologia ja käyttö) 2022	Kokemusta monenlaisista luontoaiheisista maastotöistä sekä luontovaikutustenarvioinnista.
Jaakko Leppänen	Vesistövaikutukset, pohjavesivaikutukset	FT (ympäristötiede) 2019	Noin 13 vuoden työkokemus makeisiin ja merivesiin liittyvistä tutkimus- ja selvitystehtävistä.
Alina Reiman	Maa-, kallioperä- ja tärinävaikutukset	DI (rakennustekniikka) 2019	Noin 3 vuoden työkokemus geotekniikasta. Tehnyt useita tärinäselvityksiä.

Nimi	Rooli	Koulutus	Pätevyys
Johanna Lehto	Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen, sosiaaliset vaikutukset, vaikutukset maankäyttöön	FM (suunnittelumantiede) 2002	Yli 15 vuoden kokemus ympäristöalalta. Vastannut useiden YVA- ja kaavahankkeiden SVA-arvioinneista. Kaavanlaatijan pätevyys (FISE), YKS-675.
Kaisa Mäkinieniemi	Vaikutukset maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön	TkT 2012, arkkitehti 2002	Noin 20 vuoden kokemus maankäytön suunnittelusta ja kulttuuriympäristöselvityksistä. Ollut mukana monissa YVA-hankkeissa maisema- ja kulttuuriympäristövaikutusten arvioinnissa.
Jyri Lehtinen	Vaikutukset liikenteeseen	DI 2020	Noin 5 vuoden kokemus liikenteellisistä selvityksistä ja liikennesuunnittelusta.
Essi Tanskanen	Ilmastovaikutukset	FM (ympäristötiede) 2020, KTM (yritysten ympäristöjohtaminen) 2020	Noin 3 vuoden kokemus ympäristöalalta. Arvioinut useissa YVA-hankkeissa ilmastovaikutuksia, toiminut koordinaattorina
Sanna-Mari Wallin	Ilmastovaikutukset	DI (ympäristötekniikka) 2014	Noin 9 vuoden kokemus ympäristöalalta. Ollut mukana hiilijalanjäljenlaskenta- ja kiertotalousprojekteissa sekä teollisuuden ympäristöprojekteissa.
Mervi Partanen	Riskitarkastelut	FM 2000	Toiminut vuodesta 2005 lähtien teollisuuden ympäristönsuojeluasioiden parissa. Erikoisosaamista ovat energiantuotannon ympäristölupa-asiat. Toiminut Pohjois-Suomen aluehallintovirastossa teollisuuden ympäristölupien esittelijänä ja sitä ennen Stora Enso Oulun tehtaan ympäristöpäällikkönä.
Mika Manninen	Laadunvarmistus	M.Sc. (ympäristötekniikka) 2005, ympäristösuunnittelija AMK 2001	Noin 20 vuoden kokemus ympäristöalalta. Ollut mukana yli 30 YVA-menettelyssä pääosin projektipäällikkönä sekä liikenne- ja ilmastovaikutusten arvioinnissa.

Arvioinnissa on keskitytty erityisesti toiminnan aikaisiin vaikutuksiin, mutta myös rakentamisen aikaiset ja toiminnan jälkeiset vaikutukset on huomioitu. Toiminnan aikaisia riskejä ja ympäristöonnettomuuksien mahdollisuuksia on tuotu esille ja esitetään menetelmiä niihin ennalta varautumiseksi. Lisäksi tarkastellaan haitallisten vaikutusten ehkäisemistä ja lieventämistä sekä vaikutusten seurantaa ja arvioinnin epävarmuustekijöitä.

Vaikutusten arvioinnissa hyödynnetään soveltuvin osin IMPERIA-hankkeen (SYKE, 2015) arviointimallia ja työkaluja, joiden avulla voidaan arvioida vaikutusten merkittävyyttä järjestelmällisesti eri osatekijöiden perusteella. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta sekä niiden osatekijöistä. Vaikutustenarviointi kohdennetaan erityisesti niihin vaikutuksiin, jotka ennalta arvioiden voivat olla merkittäviä. Merkittävyyttä voidaan havainnollistaa seuraavan kuvan 13 mukaisesti.



Kuva 13. Vaikutusten merkittävyys IMPERIA-mallin mukaisesti.

Vaikutusten arvioinnissa käytetyt arviointimenetelmät on kuvattu ja esitetty jokaisen arviointiteeman luvussa ehdotukset toimiksi, joilla ehkäistään ja rajoitetaan mahdollisia haitallisia ympäristövaikutuksia. Lisäksi on esitetty ehdotus seurantaohjelmaksi sekä kuvattu hankkeen suhde maankäyttösuunnitelmiin sekä hankkeen kannalta olennaisiin luonnonvarojen käyttöä ja ympäristönsuojelua koskeviin suunnitelmiin ja ohjelmiin.

Taulukko 8. Vaikutusten merkittävyyden havainnollistamisen taulukko.

++++	Erittäin suuri
+++	Suuri
++	Kohtalainen
+	Vähäinen
0	Ei vaikutusta
-	Vähäinen
--	Kohtalainen
---	Suuri
----	Erittäin suuri

Vaikutusten arvioinnissa käytetyt arviointimenetelmät on kuvattu ja esitetty ehdotukset toimiksi, joilla ehkäistään ja rajoitetaan mahdollisia haitallisia ympäristövaikutuksia. Lisäksi on esitetty alustava ympäristövaikutusten seurantaohjelma sekä kuvattu hankkeen suhde maankäyttösuunnitelmiin sekä hankkeen kannalta olennaisiin luonnonvarojen käyttöä ja ympäristönsuojelua koskeviin suunnitelmiin ja ohjelmiin.

4.2 Haitallisten vaikutusten vähentämiskeinot

Hanke tullaan toteuttamaan parasta käyttökelpoista tekniikkaa (BAT) noudattaen ottaen huomioon suomalaiset käytännöt. Hankevastaava seuraa aktiivisesti alan kehitystä sekä ottaa koetellut ja hyviksi todetut ratkaisut huomioon hankesuunnitelmissaan. YVA-menettelyn aikana kerätään arvokasta aineistoa hankkeen jatkosuunnittelun tueksi. Selostuksessa esitetään menetelmiä, joilla haitalliset vaikutukset pyritään minimoimaan ja mahdollisten häiriö- ja onnettomuustilanteiden päästöt ympäristöön estämään.

4.3 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 keskeisimpiä ovat:

- Lähtötietojen saatavuus ja lähtötietojen laatu (edustavuus, kattavuus, ajantasaisuus ja sovellettavuus).
- Vaikutusten arvottamiseen ei ole olemassa yksiselitteisiä kriteerejä, vaan vaikutusarviointi on objektiivista asiantuntija-arviointia
- Ihmisten 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.

On myös huomioitava, että arviointiin on käytettävissä rajallinen määrä resursseja, joten kaikkea mahdollista ei voida huomioida. Olennaista on, että huomioidaan kyseisen hankkeen kannalta merkittävät asiat riittävästi.

4.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset

YVA-selostuksen painopiste on toiminnan aikaisissa vaikutuksissa. Toiminnan aikaisia negatiivisia vaikutuksia ovat mm. melu, liikennevaikutukset ja vaikutukset ilmanlaatuun. Toiminnalla on myös positiivisia vaikutuksia erityisesti ilmastoon, kun biokaasu korvaa uusiutumattomia energialähteitä.

YVA-selostuksessa on kuvattu hankkeen vaikutuksia maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen, maisemaan, kulttuuriympäristöön ja muinaisjäännöksiin, kasvillisuuteen ja suojelukohteisiin, luonnon monimuotoisuuteen, pohja- ja pintavesiin sekä maa- ja kallioperään. Hankkeella on vaikutuksia myös ihmisiin ja yhteiskuntaan sekä aineelliseen omaisuuteen. YVA-selostuksessa annetaan arvio hankkeen ympäristöriskeistä.

Osa toiminnan aikaisista vaikutuksista päättyy toiminnan loppuessa, mutta osa vaikutuksista voi jatkua vielä toiminnan päättymisen jälkeenkin.

4.5 Rakentamisen ja purkamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisen aikana aiheutuu vaikutuksia mm. perustamisvaiheen maansiirtotöistä, rakentamistöistä aiheutuvasta melusta ja rakentamiseen liittyvästä liikenteestä. Vaikutukset kohdistuvat mm. maa- ja kallioperään, työllisyyteen ja ihmisten viihtyvyyteen. Rakentamisvaiheen pituus on noin 2 vuotta.

Rakentamisen aikana aiheutuvia vaikutuksia ympäristön eri osa-alueisiin arvioidaan erikseen. Vaikutukset ovat yleensä lyhytkestoisempia kuin toiminnan aikaiset vaikutukset ja ne eroavat muiltakin osin toiminnan aikaisista vaikutuksista.

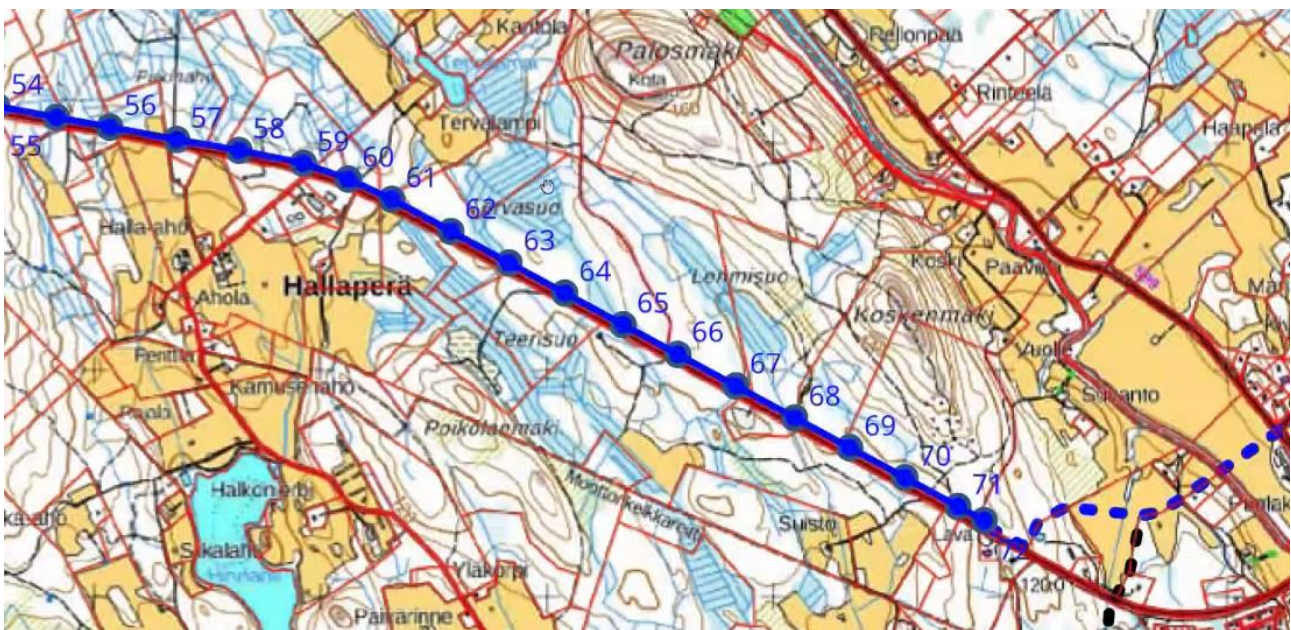
Purkamistoiminnoista aiheutuu samantyyppisiä vaikutuksia kuin rakentamisvaiheesta. Kallion louhintaa ei silloin tehdä.

Arviointi on tehty hankkeesta laadittujen suunnitelmien sekä muista vastaavista hankkeista saatujen tietojen ja kokemusten pohjalta. Arvioinnissa on hyödynnetty vuorovaikutuksen yhteydessä saatu palaute. Merkittävyyden arvioinnissa kriteereinä ovat muun muassa vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen ajallinen kesto. Arvioinnissa on huomioitu keinoja mahdollisten haittojen lieventämiseksi.

4.6 Yhteisvaikutukset

Osaksi YVA-menettelyä kuuluu myös hankkeen kanssa mahdollisia yhteisvaikutuksia aiheuttavien toimintojen arviointi. Yhteisvaikutukset on arvioitu kunkin vaikutustyyppin kohdalla omissa kappaleissaan.

Winda Energy Oy suunnittelee Laulurämeen tuulivoimahanketta Pyhäjärven ja Kiuruveden alueelle. Hankkeen yksi sähkönsiirtovaihtoehto (SVE1a-b) kulkee Pyhäsalmentien pohjoispuolella (Winda Energy Oy, Laulurämeen tuulivoimahanke, YVA-ohjelma, 22.4.2022; kuva 14). Hankkeilla voi olla vaikutusta toisiinsa tilantarpeen näkökulmasta biokaasulaitoksen VE1 pohjoispuolen sijaintipaikkavaihtoehdossa. Suunnittelun tässä vaiheessa (huhtikuu 2023) sähkönsiirtolinjan tarkkaa sijaintia ja tilavarausta ei ollut saatavissa. Hankealueiden läheisyydessä ei ole tiedossa muita suunnitelmia teollisista toiminnoista tai maankäytön muutoksista, joilla olisi vaikutusta tähän hankkeeseen tai niin, että tällä hankkeella olisi vaikutusta niihin.



Kuva 14. Laulurämeen sähkönsiirtovaihtoehto SVE1 biokaasulaitosvaihtoehdon VE1 kohdalla (Kiuruveden kaupunki, 9.2.2023).

4.7 Tarkastelu- ja vaikutusalue

Hankkeen vaikutukset kohdistuvat hyvin eri tavoin, riippuen siitä, mikä vaikutus on kyseessä. Osa vaikutuksista kohdistuu vain hankealueelle. Rakentamisen seurauksena laitosalueelle kohdistuu merkittäviä muutoksia. Alueiden nykyinen maanpinta ja olosuhteet muuttuvat täysin. Tämän vuoksi näille alueille on tehty luont selvitys ja arkeologinen selvitys. Toisaalta liikennevaikutukset kohdistuvat koko tieverkolle, jolla kuljetuksia tapahtuu. Tämä vaikutusalue on jopa 40 km laitosalueen ympärillä. Muiden vaikutusten arvioidaan jäävän tämän alueen sisäpuolelle. Lähialueen kuvauksessa on kartoitettu lähimmät herkät kohteet ja arvokkaat alueet. Osa sijaitsee hyvinkin kaukana hankealueista. Seuraavassa kuvassa 15 on esitetty etäisyysvyöhykkeet 2 km ja 10 km etäisyydellä hankealueesta. Jokaista vaikutusta on kuitenkin arvioitu tapauskohtaisesti, eikä vaikutusten arviointi rajoittunut mihinkään etukäteen ennakoituun kilometrimäärään.



Kuva 15. Etäisyysvyöhykkeet 2 ja 10 km hankealueen ympärillä.

5 Vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen

5.1 Sosiaaliset vaikutukset

Hankkeen tai toiminnan aiheuttamien ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten tunnistamista ja arviointia kutsutaan sosiaalisten vaikutusten arvioinniksi. Ihmisiin ja heidän elinoloihinsa kohdistuviin vaikutuksiin sisältyviä keskeisiä osavaikutuksia ovat vaikutukset:

- terveyteen ja turvallisuuteen
- asumiseen, elämiseen, liikkumiseen ja vapaa-aikaan sekä virkistyskäyttömahdollisuuksiin
- työllisyyteen
- yhteisöön.

Terminä sosiaalinen vaikutus on käänös englannista, jossa ”social” merkitsee laajempaa yhteiskunnallista vaikutusta kuin suomen sana ”sosiaalinen”. Sosiaalisten vaikutusten arvioinnin (SVA) periaatteita ja erityispiirteitä YVA-menettelyn näkökulmasta ovat mm.:

- voidaan ennakoida hankkeen seurausvaikutuksia
- voidaan arvioida yhteisön/alueen kykyä sopeutua muuttuviin olosuhteisiin
- voidaan arvioida muutosten merkitystä ja merkittävyyttä eri ryhmien kannalta
- voidaan pyrkiä ehkäisemään ja vähentämään haittoja sekä sovittelemaan ristiriitoja
- SVA läpäisee muut vaikutustarkastelut, koska esim. ekologisilla ja maisemallisilla vaikutuksilla on myös sosiaalisia vaikutuksia
- SVA osallistaa ja on tulkkinäkökulmasta suunnitteluprosessissa sekä mahdollistaa ristiriitojen analysoinnin

Arvioinnissa huomioidaan sijaintipaikkavaihtoehtojen lähialueiden asuinalueet, virkistysalueet ja muut keskeiset toiminnot ja kohteet erityisesti, jos ne katsotaan herkiksi haittavaikutuksille. Biokaasulaitoksen ihmisiin kohdistuvat vaikutukset koostuvat pääosin toiminnanaikaisista vaikutuksista. Ennen toiminnan käynnistämistä voi aiheutua vaikutuksia rakennustöistä (melu, pöly, liikenne). Toiminnanaikaisista ihmisiin kohdistuvista vaikutuksista merkittävimpiä ovat liikenne-, haju-, melu- ja maisemavaikutukset. Biokaasulaitoksen rakentaminen estää alueen muun käytön, esim. virkistykseen. (Terveyden ja hyvinvoinnin laitos 2023, Päivänen et al. 2005).

Sosiaali- ja terveysalan lupa- ja valvontaviraston Valviran mukaan ympäristöterveys sisältää ne ihmisen terveyden ja sairauden näkökulmat, joihin ympäristökijät vaikuttavat. Ihmisille turvataan terve elinympäristö tunnistamalla, ehkäisemällä ja poistamalla elinympäristössä esiintyviä terveyshaittoja (Valvira 2023). Hankkeessa tarkastellaan ympäristöterveyden näkökulmaa erityisesti melun ja hajuvaikutusten osalta.

Ympäristövaikutusten arviointiin eivät kuulu vaikutukset, jotka hankkeella on kiinteän ja irtaimen omaisuuden arvoon. YVA-menettelyssä otetaan huomioon ja raportoidaan YVA-selostuksessa hankkeen todennäköisesti merkittävät vaikutukset siihen, miten kiinteää ja irtainta omaisuutta käytetään.

5.1.1 Nykytila

Valion ja St1:n yhteisesti omistama Suomen Lantakaasu Oy suunnittelee biokaasulaitoksen rakentamista Ylä-Savoon, Kiuruveden alueelle. Suunniteltu laitospaketti koostuu yhdestä keskitetystä teollisen mittakaavan biokaasulaitoksesta ja sen yhteydessä toimivasta biokaasun nesteytyslaitoksesta, jossa tuotetaan nesteytettyä biokaasua (LBG) liikennepolttoaineeksi. Lisäksi laitoksella tuotetaan merkittävä määrä kierrätyslaitteita, jotka palautetaan hyödynnettäväksi maataloille. Suomen Lantakaasu Oy suunnittelee lisäksi rakentavansa pienempiä paineistettua biokaasua tuottavia laitoksia Ylä-Savon alueelle. Nämä ns. satelliittilaitokset ovat Suomen Lantakaasun investoimia biokaasulaitoksia, joihin kerätään lantaa ja nurmisäilörehua noin 10–20:ltä lähialueen maatilalta.

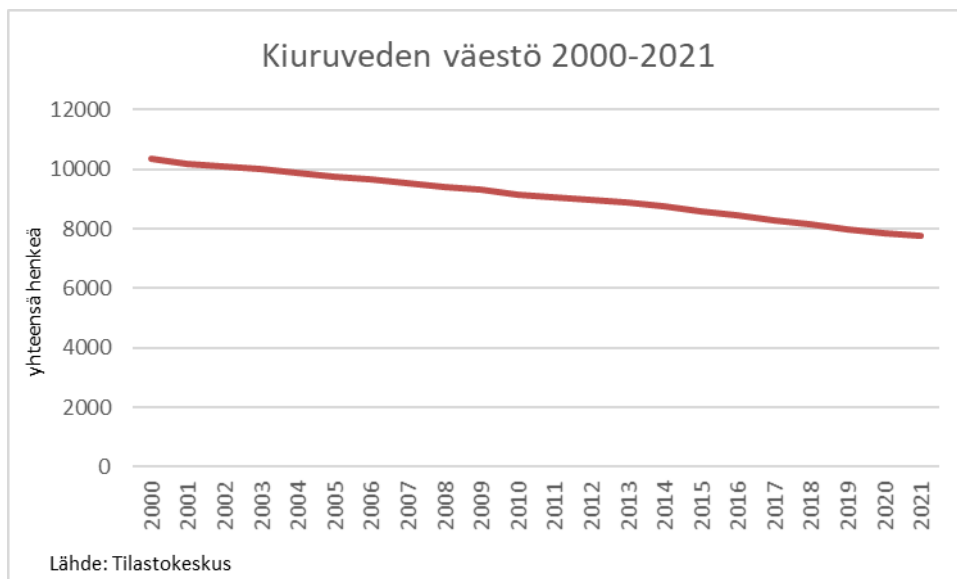
Kiuruvesi on perustettu vuonna 1873, ja se on muuttunut kaupungiksi vuoden 1993 alussa. Kaupungin pinta-ala on 1 422,9 km², josta vesistöä 6,7 %. (Kiuruveden kaupungin verkkosivut, kuntatietoa 2023).

Kiuruveden palvelut, jotka ovat potentiaalisia häiriintyviä kohteita biokaasulaitoksen mahdollisten negatiivisten vaikutusten suhteen, sijaitsevat taajamarakenteen osana (päiväkodit, terveys- ja sosiaalipalvelut, koulut). Koulupalveluja on myös muutamilla kylillä, mutta nämä sijaitsevat etäällä hankkeen vaihtoehtoisista alueista. Häiriintyviä kohteita ei katsota sijaitsevan hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä niin, että ne tulisi erikseen huomioida sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa. Kohteet huomioidaan osana taajamarakennetta.

Asutus

Kiuruveden kaupungissa asui 7 759 henkeä vuonna 2021. Väestöstä alle 15-vuotiaiden osuus oli 14,3 %, 15–64 -vuotiaiden osuus 53,7 % ja yli 64-vuotiaiden 32 %. Kaupungin väestöstä vanhimpien ikäluokkien osuus on huomattavasti suurempi kuin koko maassa (23,1 %) ja hieman suurempi kuin Pohjois-Savon maakunnassa (26,4 %) keskimäärin.

Kiuruveden väestön määrä on laskenut vuosittain. Väestön määrä on ollut 12 000 henkeä vuonna 1985. Viime vuosina (2015–2021) vuosittainen lasku on ollut lähes 2 %, vuodesta 2020 vuoteen 2021 taas 1,2 %. Tilastokeskuksen ennusteen mukaan väestömäärä laskee edelleen niin, että vuonna 2040 Kiuruvedellä asuu 5 868 henkeä. Myös ikärakenne muuttuu, ennusteen mukaan väestöstä peräti 40 % on yli 64-vuotiaita vuonna 2040. (Tilastokeskus, kuntien avainluvut ja väestöennuste 2023).

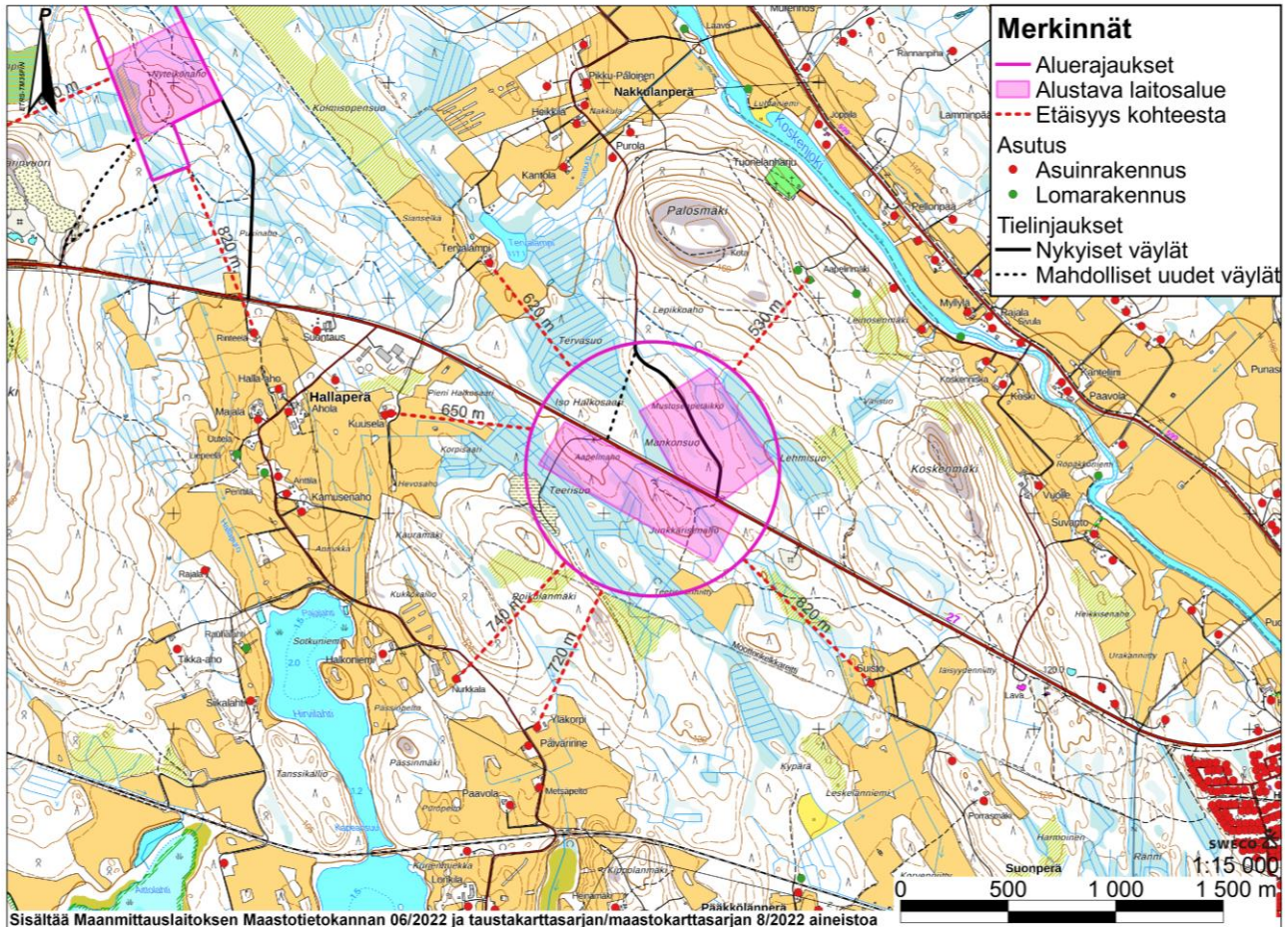


Kuva 16. Kiuruveden väestömäärän kehitys 2000-luvulla.

Sijoituspaikkavaihtoehtojen alueilla ei ole vakituista tai loma-asutusta. Nyteikönahon (VE2) eteläreunalla näkyy pohjakartalla kaksi rakennusta (muu rakennus). Sijoituspaikkavaihtoehtoja lähin asutus (vakituinen ja vapaa-ajanasutus) on esitetty kartalla seuraavassa kuvassa 17.

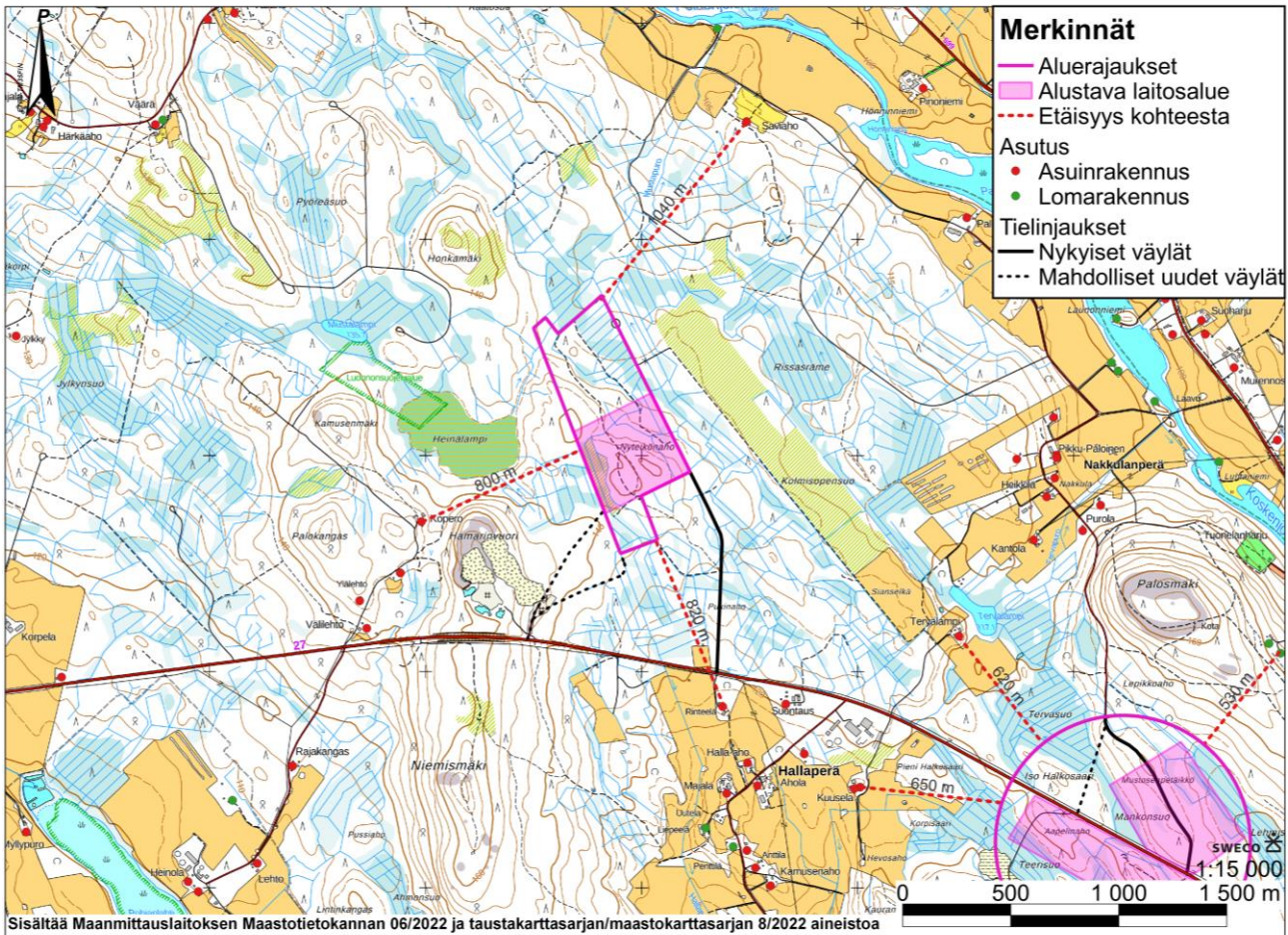
Kiuruveden Pyhäsalmentien (VE1) lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat reilun 600 m etäisyydellä. Lähimmät asutuskeskittymät ovat Hallaperä länsipuolella, Nakkulanperä pohjoispuolella, Pääkkölänpää eteläpuolella sekä Koskenjoen ranta-alueet koillis- ja itäpuolella. Kiuruveden taajaman asutus alkaa noin kahden kilometrin etäisyydeltä alueen kaakkoispuolelta. Lähimmät vapaa-ajanasunnot ovat reilun 500 m etäisyydellä koillispuolella Palosmäen rinteessä.

Lähialueen kaavatilannetta on käsitelty tarkemmin kappaleessa 7. Lähimpien vesistöjen rannoilla on voimassa Koskenjoen ja Niemisjärven rantaosayleiskaava, jonka alueella on rakentamattomia rakennuspaikkoja. Nämä sijaitsevat etäämmällä kuin lähimmät asuin- ja lomarakennukset, joten ne on huomioitu tarkemmin kappaleessa 7.



Kuva 17. Sijotuspaikkavaihtoehdon VE1 Pyhäsalmentie lähin asutus.

Kiuruveden Nyteikönahon (VE2) lähin vakituinen asutus on noin 800 m etäisyydellä länsipuolella sekä Pyhäsalmentien eteläpuolella. Alle kilometrin etäisyydellä alueen rajalta sijaitsee Hallaperä alueen kaakkoispuolella sekä reilun kilometrin päässä Nakkulanperä itäpuolella. Pohjoispuolella asutus on reilun kahden kilometrin etäisyydellä lukuun ottamatta yksittäistä vakituista rakennusta kilometrin päässä alueen rajasta koilliseen. Lähimmät vapaa-ajanasunnnot ovat Pöyhönjoen varrella alueen rajasta noin kilometri pohjoiseen. Vapaa-ajanasutusta on myös Hallaperällä sekä alueen lounaispuolella Pohjanlahden rannoilla. Kiuruveden taajaman asutus alkaa noin 5,5 km etäisyydeltä alueen kaakkoispuolelta.



Kuva 18. Sijoituspaikkavaihtoehdon VE2 Nyteikönaho lähin asutus.

Elinkeinot

Kiuruvedellä asuvan työllisen työvoiman määrä oli 2 811 vuonna 2021, työllisyysaste 70,5 %. Alueella olevien työpaikkojen lukumäärä oli 2 328 vuonna 2020, ja työpaikkaomavaraisuus 85,1 %. Työpaikoista alkutuotannon työpaikkojen osuus oli 24,7 %, jalostuksen 13,7 % ja palvelujen 60 %. Alkutuotannon osuus on Kiuruvedellä huomattava, esimerkiksi Pohjois-Savon maakunnassa alkutuotannon vastaava osuus oli 5,7 %, ja koko maassa keskimäärin 2,7 %. Kiuruvesi on ollut perinteisesti maatalousaluetta, ja maineeltaan maitopitäjä. Maatalouden osalta vuonna 2019 Kiuruvesi oli Suomen toiseksi suurin maidontuottaja (57 miljoonaa litraa) sekä Suomen suurin naudanlihan tuottaja (3,4 miljoonaa kiloa). Kaupungissa oli tuolloin 396 maatalousyritystä. (Kiuruveden kaupungin sivut, Kuntatietoa 2023, Tilastokeskus. Kuntien avainluvut 2023).

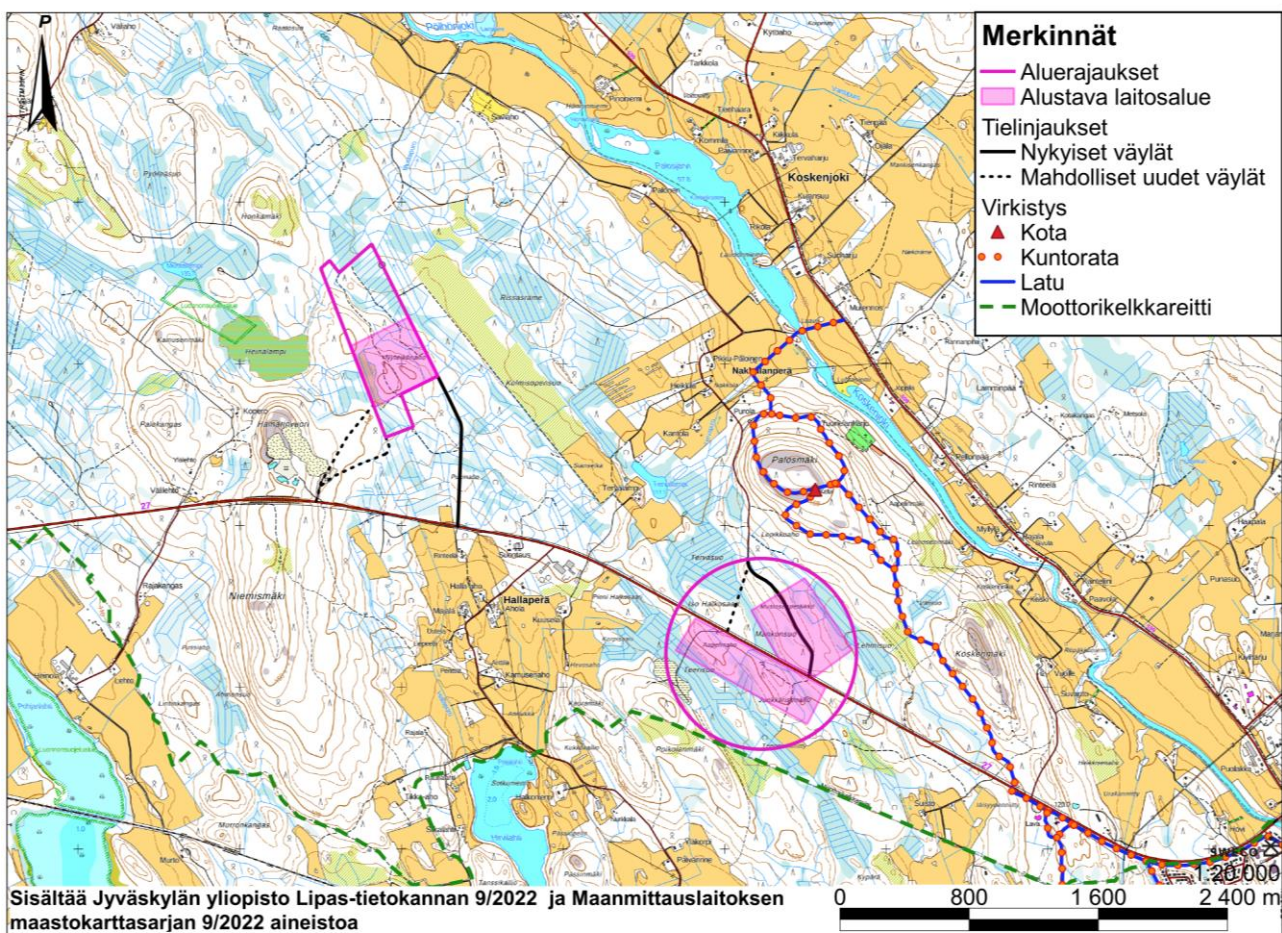
Sijoituspaikkavaihtoehdojen alueilla on metsää, josta osa ojittua suota. Alueiden elinkeinot liittyvät pääosin metsätalouteen. Alueella ei ole rakennuksia tai rakenteita, tai muuta toimintaa.

Kiuruveden Pyhäsalmentien (VE1) ja Nyteikönahon (VE2) läheisyyteen, Pyhäsalmentien alueesta noin 1,5 km lounaaseen, Nyteikönahosta reilu 2 km etelään sijoittuu Niemisjärven Hirvilahti, jonka rannalla on ratsastustal-liyritys. Alueiden lähistöllä on maatiloja. Pääosin peltoalueet ovat hankealueiden ulkopuolella, pieni osa pelto-alaa voi jäädä Pyhäsalmentien hankealuerajauksen sisään. Molempien alueiden vierellä on maa-ainesten ot-toalueita. Teerisuon vanha kaatopaikka-alue sijoittuu Pyhäsalmentien (VE1) lounaispuolelle. Alue on nykyään maankaatopaikka, jonne voidaan sijoittaa maarakentamisessa syntyneitä kiviä, maata ja kantoja. Alueen käyttö on maksullista, ja pääsy alueelle on sovittava erikseen (Kiuruveden kunnan verkkosivut. Puutarhajäte ja maa-ainekset 2023).

Virkistys

Sijoituspaikkavaihtoehtoja lähimmät virkistyspalvelut on esitetty kartalla seuraavassa kuvassa 19. Kiuruveden Pyhäsalmentien (VE1) etelälaidalla kulkee moottorikelkkareitti (Kiuruvesi–Pyhäjärvi). Viereiselle Palosmäelle tulee latu/kuntorata Kiuruvedeltä. Latu/kuntorata kierteleä Palosmäen etelärinnettä sekä lakea, jossa on kota. Palosmäellä sijaitsevat myös Nyteikönahoa (VE2) lähimmät virkistyspalvelut, kota on noin 2,5 km päässä alueen rajasta.

Alueiden virkistyskäyttöä on selvitetty vuorovaikutuksen (erityisesti asukaskysely ja haastattelut) yhteydessä. Virkistyskäyttö koostuu normaalista metsäalueen käytöstä (luonnossa liikkuminen, keräily, metsästys). Molemmilla sijaintipaikkavaihtoehtojen alueilla metsästetään. Alueen metsästys on pääasiassa hirvenmetsästystä. Nyteikönaho on pääasiallisella metsästysalueella, Pyhäsalmentien alueen läheisyydessä on passipaikkoja.



Kuva 19. Sijoituspaikkavaihtoehtoja lähimmät virkistyspalvelut.

Alueen virkistyskäytöstä kysyttiin myös asukaskyselyssä, johon saatiin yhteensä 115 vastausta (kyselystä on kerrottu enemmän kappaleessa 5.1.2). Vastaajilta kysyttiin, ovatko he käyttäneet hankkeen vaihtoehtoisia alueita virkistykseen tai muuhun vastaavaan. Vastanneista noin puolet on käyttänyt vaihtoehdon 1 (Pyhäsalmentie) aluetta ja lähialueita, lähes yhtä moni vaihtoehdon 2 (Nyteikönaho) aluetta ja lähialueita. Muita alueita on käyttänyt 10 vastannutta, vastaukset ovat yksittäisiä (Aittojärvi, Hamarinvuori, Honkamäki, Koskelo, Koskenmäki, Kuukkeli, Mustapuro, Niemismäki, Osmanki ja kaupungin keskusta sekä pururataverkosto).

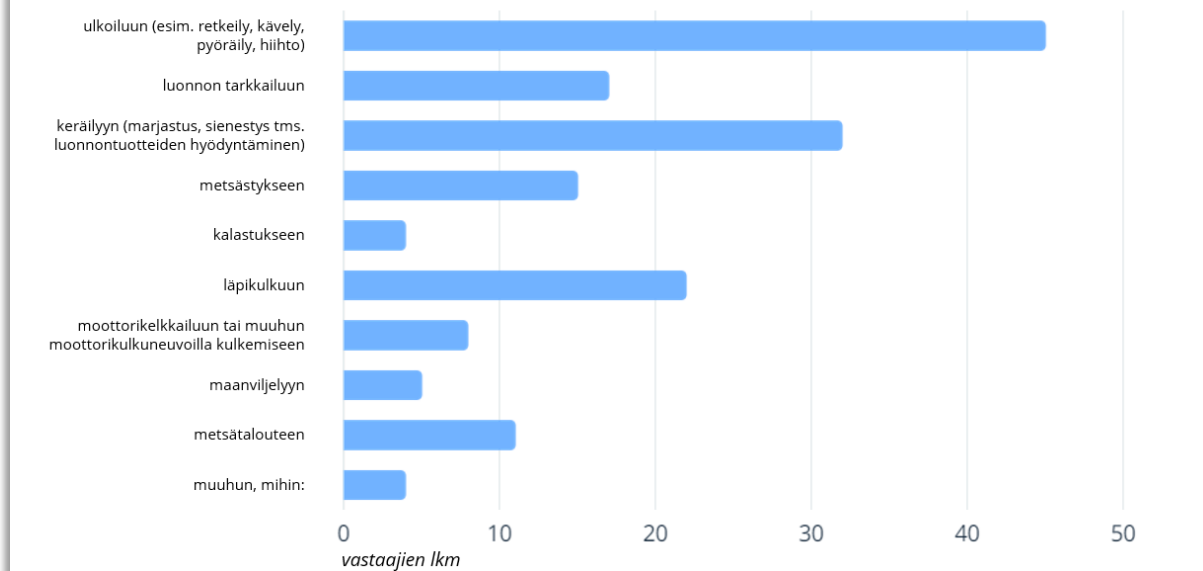
Vastanneista 28 % ei ole käyttänyt mitään alueista. Kysymyksessä pystyi valitsemaan useamman vaihtoehdon, minkä vuoksi vastausten lukumäärä ylittää vastanneiden lukumäärän. Vastanneista 26 kertoo käyttävänsä molempia alueita, ja osa tämän lisäksi myös muita lähialueita (Kuva 19).



Kuva 20. Asukaskyselyn vastausten jakauma biokaasulaitokselle suunniteltujen alueiden ja lähialueiden virkistyskäytöstä.

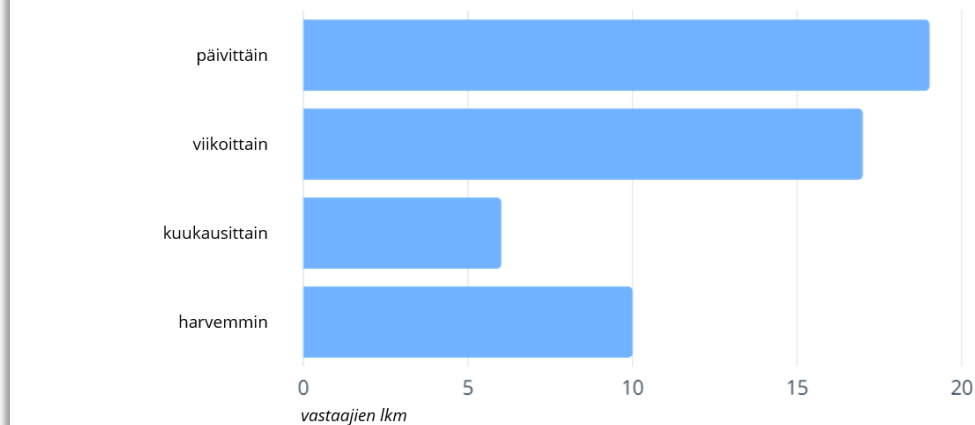
Niiltä vastanneilta, jotka kertovat käyttäneensä vaihtoehdon 1 (Pyhäsalmentie) aluetta, kysyttiin millaiseen virkistykseen aluetta ja lähialuetta käytetään ja kuinka usein. Aluetta käytetään erityisesti ulkoiluun, keräilyyn ja läpikulkuun. Alueella myös tarkkaillaan luontoa sekä metsästetään. Alue on lisäksi metsätalouskäytössä. Kohtaan ”muuhun, mihin” on kirjattu, että asutaan lähialueella. Vastanneista reilu kolmannes (37 %) kertoo liikkuvansa alueella päivittäin, kolmannes (33 %) viikoittain ja 12 % kuukausittain. Vastanneista 19 % kertoo liikkuvansa alueella harvemmin (Kuva 21 ja Kuva 22).

Millaiseen virkistykseen tai muuhun olet käyttänyt Pyhäsalmentien (vaihtoehto 1) aluetta ja lähialueita?



Kuva 21. Asukaskyselyn vastausten jakauma vaihtoehdon 1 mukaisen alueen ja lähialueiden virkistyskäytöstä.

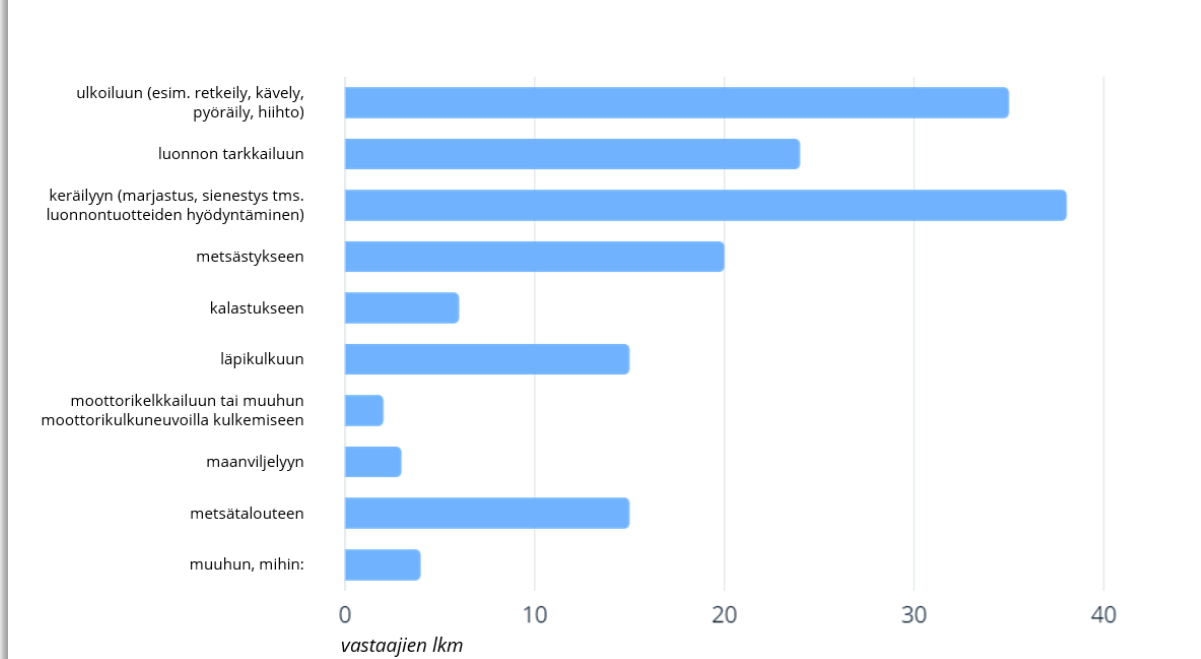
Kuinka usein liikut alueella 1 (Pyhäsalmentie) tai sen välittömässä läheisyydessä?



Kuva 22. Asukaskyselyn vastausten jakauma vaihtoehdon 1 mukaisen alueen ja lähialueiden virkistyskäytön tiheydestä.

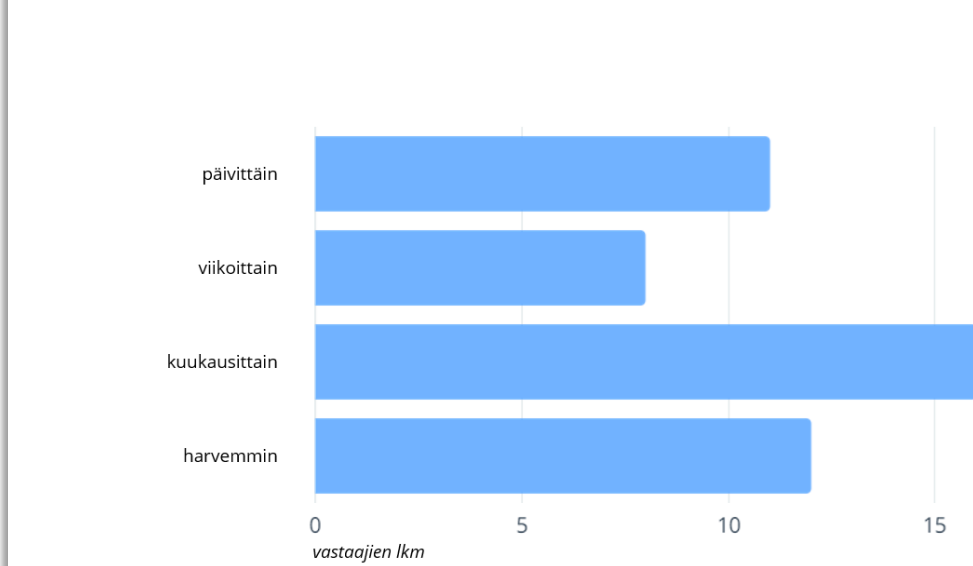
Niiltä vastanneilta, jotka kertovat käyttäneensä vaihtoehdon 2 (Nyteikönaho) aluetta, kysyttiin myös millaiseen virkistykseen aluetta ja lähialuetta käytetään ja kuinka usein. Aluetta käytetään erityisesti keräilyyn, ulkoiluun ja luonnon tarkkailuun. Lisäksi alueella metsästetään ja sitä käytetään läpikulkuun. Alue on myös metsätalouskäytössä. Kohtaan ”muuhun, mihin” on kirjattu ratsastus. Vastanneista reilu kolmannes (34 %) kertoo liikkuvansa alueella kuukausittain, vajaa neljännes (23 %) päivittäin ja 17 % viikoittain. Vastanneista neljännes (25 %) kertoo liikkuvansa alueella harvemmin (Kuva 23 ja Kuva 24).

Millaiseen virkistykseen tai muuhun olet käyttänyt Nyteikönahon (vaihtoehto 2) aluetta ja lähialueita?



Kuva 23. Asukaskyselyn vastausten jakauma vaihtoehdon 2 mukaisen alueen ja lähialueiden virkistyskäytöstä.

Kuinka usein liikut alueella 2 (Nyteikönaho) tai sen välittömässä läheisyydessä?



Kuva 24. Asukaskyselyn vastausten jakauma vaihtoehdon 2 mukaisen alueen ja lähialueiden virkistyskäytön tiheydestä.

Vaihtoehtojen käyttö on pääpiirteissään samanlaista, normaalia talousmetsäalueen virkistyskäyttöä. Nyteikönahoa (VE2) käytetään enemmän keräilyyn, Pyhäsalmentien aluetta (VE1) taas ulkoiluun. Nyteikönahon alueella metsätalous korostuu enemmän kuin Pyhäsalmentien alueella. Vastausten perusteella Pyhäsalmentien alueella liikkuminen on tiheämpää kuin Nyteikönahon alueella.

5.1.2 Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät

Sosiaalisten vaikutusten arviointi tehtiin asiantuntijatyönä hyödyntäen eri tietolähteitä. Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten tunnistamisessa ja arvioinnissa on pyritty huomioimaan erityisesti ne ryhmät, joihin vaikutukset erityisesti kohdistuvat. Samalla arvioidaan, miten haittavaikutuksia voidaan minimoida ja ehkäistä. Koettuja ja odotettuja vaikutuksia sekä lähialueiden asukkaiden odotuksia hankkeen vaikutuksista arvioidaan toteutetun asukaskyselyn avulla. Asukaskyselyn tuloksia täydennetään eri tilaisuuksissa esille nousseilla teemoilla ja kommentteilla. Näitä tilaisuuksia ovat YVA-ohjelmavaiheen yleisötilaisuus sekä mahdolliset muut hankkeen esittelytilaisuudet. Lisäksi tutustutaan arviointiohjelmasta annettuihin mielipiteisiin. Kuulemisten avulla saadaan paitsi tietoa näkemyksistä ja vaikutuksista, myös tietoa esim. alueen nykykäytöstä ja merkityksestä lähialueen asukkaille. Asukaskyselyn lomake sekä koonti tuloksista on liitteenä (liite 2). Lisäksi on huomioitu muiden arvioitavien osuuskien tulokset soveltuvilta osin sekä hyödynnetty tilastoja, kirjallisuutta ja soveltuvilta osin lehti- ja nettikirjoittelua. Hankkeen terveysvaikutuksia arvioidaan mm. meluvaikutusten kautta. Arvioinnin suorittivat kokeneet asiantuntijat, jotta arviointi muodostui puolueettomaksi näkemykseksi.

Sosiaalisia vaikutuksia arvioidaan erityisesti hankealueen lähialueella, johon välittömät vaikutukset (melu, pöly, haju, maiseman muutos, liikenteen lisääminen) ensisijaisesti kohdistuvat. Lisäksi huomioitiin, että sosiaaliset vaikutukset ulottuvat laajalle alueelle koko kaupunkiin tai osittain myös lähikuntiin mm. työllisyys- ja elinvoima-vaikutusten kautta.

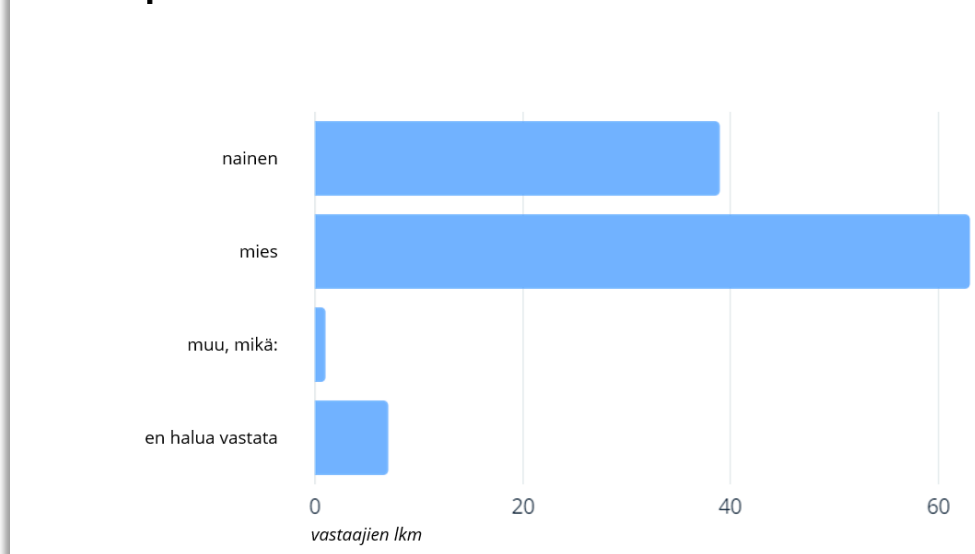
Asukaskysely

Asukaskysely toteutettiin hyödyntämällä internetkyselyä. Lisäksi vastaukset on mahdollista jättää ns. perinteisellä paperilomakkeella. Kyselylomake lähetettiin noin kahden kilometrin etäisyydelle hankkeen vaihtoehtoisista sijainneista kaikkiin osoitteisiin. Jakelun toteutti Kiuruveden kunta. Lisäksi hankkeesta tiedotettiin kunnan nettisivuilla. Kyselylomakkeen sai pyydettäessä postitse kotiin valmiiksi maksettuine palautuskuorineen.

Kyselyyn saatiin yhteensä 115 vastausta, osa suoraan sähköiselle lomakkeelle ja osa paperisilla lomakkeilla, joista vastaukset syötettiin sähköisen lomakkeen kautta, niin, että vastaukset saatiin yhteiseen aineistoon analysointia varten. Vastaukset on käsitelty luottamuksellisesti (YVA-konsultti). Kyselyssä pystyi vastaamaan joko kaikkiin kysymyksiin tai vain osaan niistä, kysymyskohtaiset vastausmäärät näkyvät kuvioissa. Asukaskyselyn avulla saadaan tietoa, jota ei käytännössä pystytä muuten keräämään. Tällaista tietoa on mm. tiedot alueiden nykykäytöstä.

Vastaukset on koottu yhteenvedoksi liiteraporttiin (Liite 2), ja lisäksi tulokset analysoituna käydään läpi tässä YVA-selostuksessa. Tulosten esittäminen tehdään niin, että yksittäisiä vastaajia ei pysty tunnistamaan.

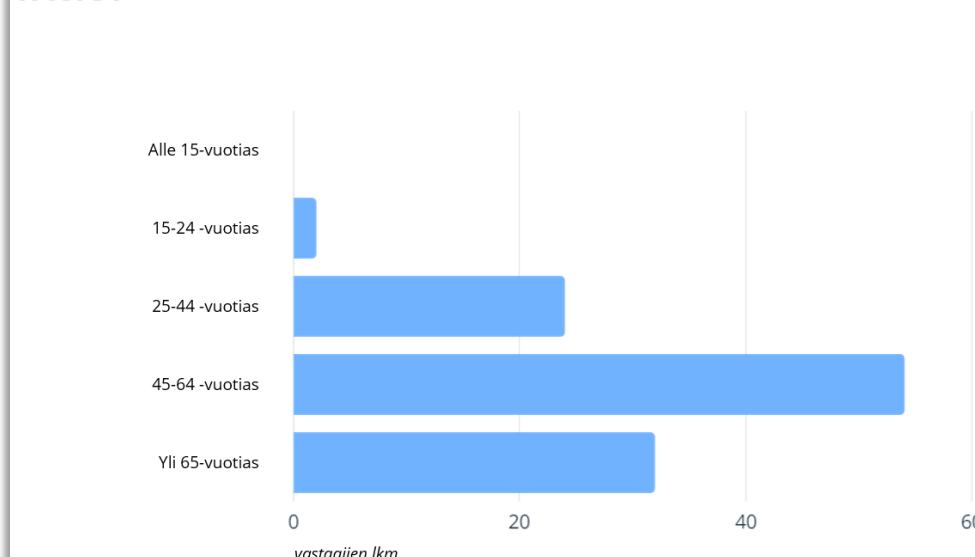
Sukupuolesi



Kuva 25. Asukaskyselyn vastaajien sukupuolijakauma.

Vastanneista hieman suurempi osa, 57 % on miehiä, 36 % naisia (Kuva 25). Vastanneista seitsemän ei halua kertoa sukupuoltaan ja yksi on valinnut vaihtoehdon ”muu, mikä” (maanomistaja). Vastanneista noin puolet (48 %) on 45–64-vuotiaita. Vajaa kolmannes (29 %) on yli 65-vuotiaita, noin viidennes (21 %) puolestaan 25–44-vuotiaita. Vastanneista kaksi on 15–24 –vuotiaita, alle 15-vuotiaita vastaajia ei ole lainkaan (Kuva 26).

Ikäsi



Kuva 26. Asukaskyselyn vastaajien ikäjakauma.

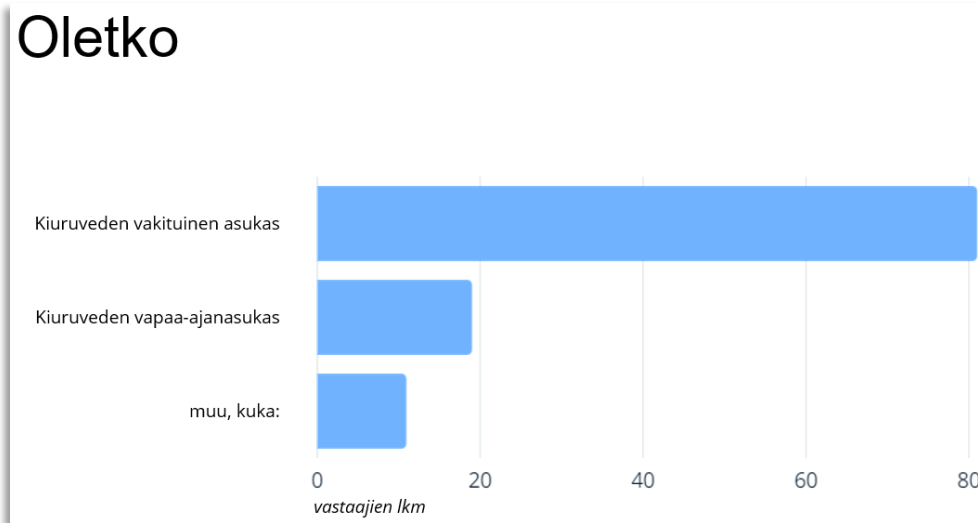
Suurin osa vastanneista (73 %) on Kiuruveden vakituksia asukkaita, 17 % vapaa-ajanasukkaita. Muita vastaajia on 10 %, heistä iso osa on maanomistajia, osa myös entisiä asukkaita tai kuolinpesän osakkaita. Yksi vastaaja kertoo olevansa lähialueen toiminnanharjoittajan edustaja (Kuva 27).

Kiuruveden vakituksilta tai vapaa-ajanasukailta kysyttiin asunnon tai vapaa-ajanasunnon sijaintia. Vastanneista 12 % on Kiuruveden keskustaajamasta, 88 % Kiuruveden kyliltä tai muilta alueilta:

- Eniten Koskenjoelta, vastattu on myös Koskenkylä/Koski
- Myös Niemiskylältä on useita vastaajia, Niemisjärveltä kaksi
- Vastanneista kuusi on Hallaperältä, kolme Aittojärveltä
- Yksittäisiä vastaajia on myös seuraavilta kyliltä: Hovi, Nakkulanperä, Osmanki, Kalliokylä, Paajakka, Remeskylä, Ryönänjoki, Sulkavanjärvi, Turhala

Vapaa-ajanasukailta kysyttiin myös vakituista asuinkuntaa. Vastanneista kolme on Siilinjärveltä, samoin kolme Iisalimesta ja Kuopiosta. Lisäksi yksittäisiä vastaajia on eri puolilta pääosin eteläistä Suomea.

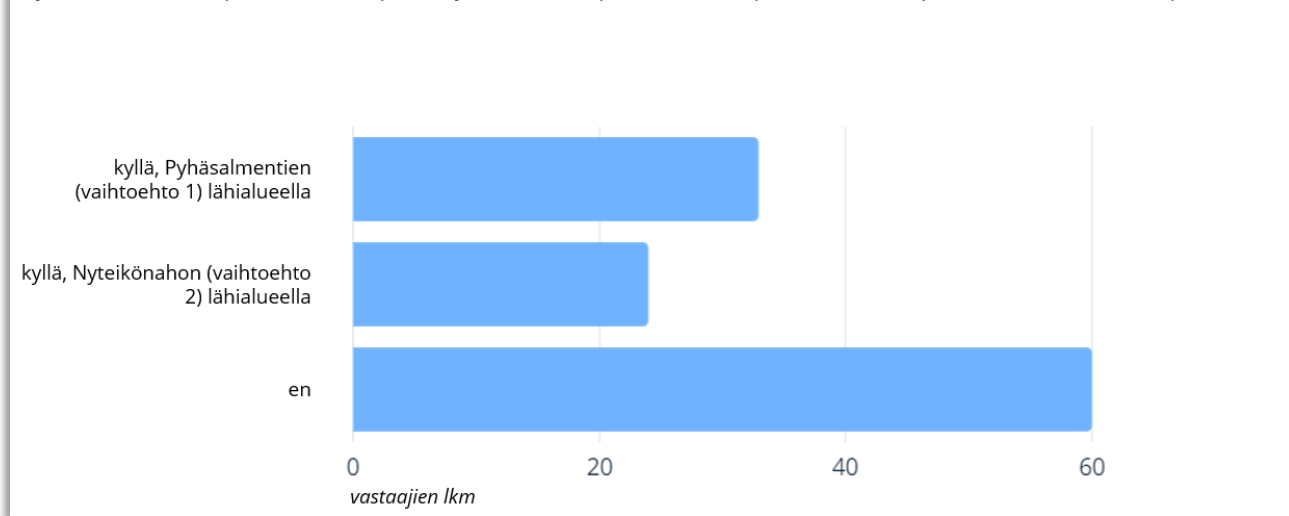
Oletko



Kuva 27. Asukaskyselyn vastaajien suhde Kiuruveteen.

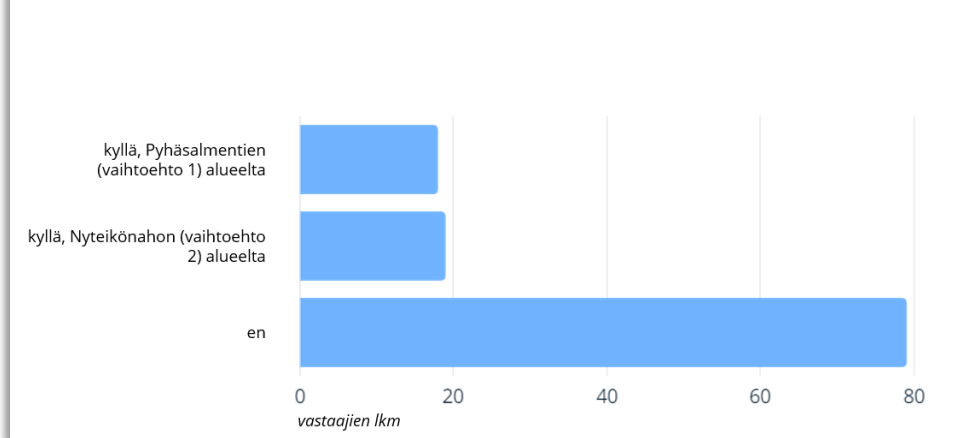
Vastaajia pyydettiin arvioimaan, sijaitseeko heidän vakituinen tai vapaa-ajanasuntonsa hankealuevaihtoehtojen lähialueella (Kuva 28). Reilu puolet (55 %) arvioi, että ei sijaitse. Vaihtoehdon 1 (Pyhäsalmentie) lähialueelta on vajaa kolmannes (30 %) vastanneista, vaihtoehdon 2 (Nyteikönaho) hieman vähemmän, 22 %. Kysymyksessä pystyi valitsemaan useamman vaihtoehdon, ja vastanneista kahdeksan katsookin asuvansa sekä vaihtoehdon 1 että vaihtoehdon 2 lähialueella. Vastanneista kolmannes on hankealueiden maanomistajia, 17 % omistaa maata vaihtoehdon 2 (Nyteikönaho) alueelta, 16 % vaihtoehdon 1 (Pyhäsalmentie) alueelta (Kuva 29).

Arvioitko vakituisen tai vapaa-ajanasuntosi sijaitsevan biokaasulaitokselle tarkasteltavien hankealueiden Pyhäsalmentien (vaihtoehto 1) tai Nyteikönahon (vaihtoehto 2) lähialueella (alle 1 km linnuntietä)?



Kuva 28. Asukaskyselyn vastaajien asunnon sijainti suhteessa hankealueisiin.

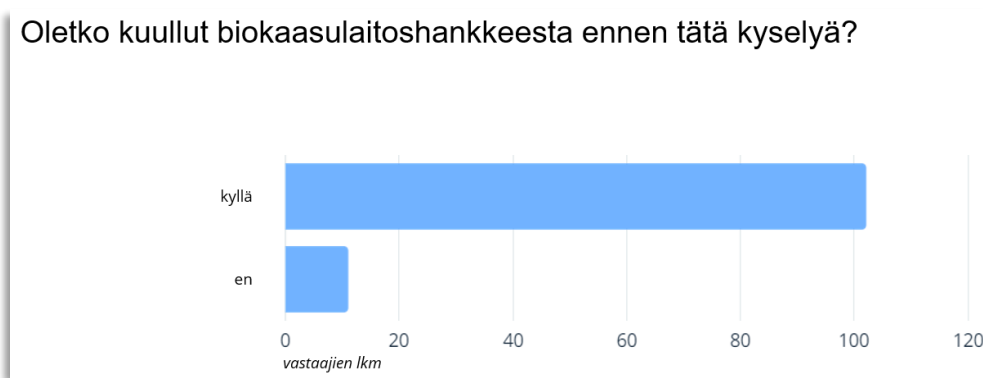
Omistatko maata biokaasulaitokselle tarkasteltavilta hankealueilta?



Kuva 29. Asukaskyselyn vastaajien maanomistustilanne hankealueilla.

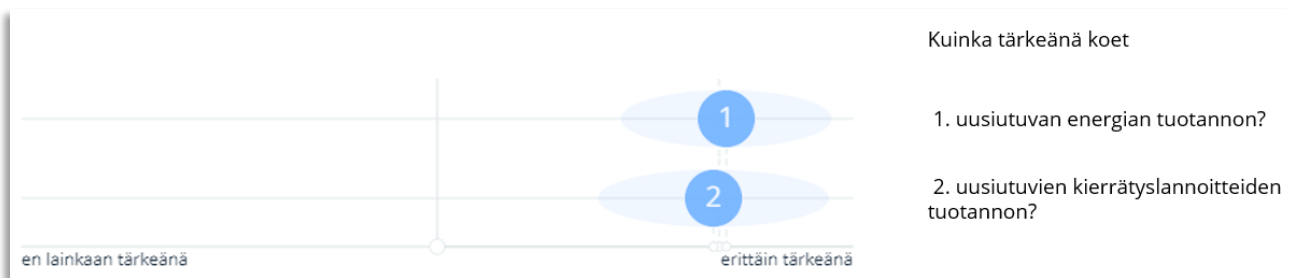
Hanke on hyvin vastaajien tiedossa. Vastaajista 90 % on kuullut biokaasulaitoshankkeesta ennen tätä kyselyä, eli vain 10 % (11 vastannutta) ei ole kuullut (Kuva 30). Hankkeesta on kuultu erityisesti lehdistä (erikseen mainittu Kiuruvesi-lehti) sekä muista tiedotusvälineistä, kuten radiosta ja netistä. Usea on kuullut hankkeesta myös tuttavilta, kuulopuheista, yleisestä keskustelusta sekä sosiaalisesta mediasta. Myös puskaradio on mainittu. Kaupungilta tai sen verkkosivuilta on saatu tietoa, samoin infotilaisuudesta. Lisäksi yksittäisiä mainintoja on muutamia, mm. MTK.

Niitä vastaajia, jotka ovat kuulleet hankkeesta ennen kyselyä, pyydettiin kertomaan, ovatko he saaneet riittävästi tietoa hankkeesta. Usea katsoi saaneensa (35 vastaajaa), usea kuitenkin kaipaa vielä lisää tietoa (23 ei ole saanut riittävästi tietoa, 6 katsoo tietoa tarvittavan vielä lisääkin). Vastaajat toivovat tietoa haitoista, muutama maininnut erityisesti liikennekysymykset.



Kuva 30. Jakauma siitä, ovatko asukaskyselyn vastaajat kuulleet hankkeesta ennen kyselyä.

Vastaajia pyydettiin myös kertomaan, miten he näkevät uusiutuvan energian tuotannon ja uusiutuvien kierrätyslannoitteiden tuotannon (Kuva 31). Vastaajat näkevät nämä keskimäärin tärkeinä, molemmissa kysymyksissä lähes kaksi kolmasosaa vastanneista erittäin tärkeinä.



Kuva 31. Asukaskyselyn vastaajien näkemyksiä uusiutuvan energian tuotannosta.

Mahdollisia epävarmuustekijöitä vaikutusten arviointiin tuo asukaskyselyn vastaajajoukko. Vastaajien jakautuminen, eli se, onko vastaajien otos kattava vai onko jokin ryhmä vastannut muita aktiivisemmin, voi vääristää tuloksia. Asukaskyselyyn saatiin kohtuullisesti vastauksia, ja vastaajat ovat lähtötietojen perusteella pääosin hankkeesta jo ennestään tietoisia Kiuruveden asukkaita tai vapaa-ajanasukkaita. Vastauksia voidaan hyödyntää sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa. Kattava tiedottaminen kyselystä pienensi riskiä jonkin tietyn ryhmän vastausten korostumisesta. Analysoinnissa huomioidaan myös, että ihmisiin kohdistuvat vaikutukset ovat aina vastaajan subjektiivinen näkemys, ja näiden näkemysten joukkoa pyritään arvioimaan asiantuntijatyönä objektiivisesti. Lisäksi tulee huomioida mahdollisuus, että yksittäinen henkilö tai jokin taho on jättänyt kyselyyn useita vastauksia, mikä voi vääristää tulosten jakaumaa. Kyselyyn tuloksia on tarkasteltu myös taustamuuttujien mukaisesti, ja erot vastauksissa on nostettu esiin, mikäli merkittäviä eroja on havaittu.

Haastattelut

Asukaskyselyn tuloksia täydennettiin haastatteluilla toisaalta tulosten tukemiseksi, toisaalta lisätiedon hankkimiseksi. Haastateltaviksi pyydettiin seuraavia tahoja:

- kaupungin elinkeinotoiminta (yritysneuvoja, maataloussihteeri ja Kiuruveden yrittäjien puheenjohtaja)
- kaupungin maankäytöstä vastaavat (tekninen johtaja ja maanmittausinsinööri)
- asukkaiden edustajat (kyläyhdistys)

- virkistyskäytön edustajat (liikuntasihteeri sekä edustajat Kiuruveden urheilijoista, Kiuruveden Latu ry:stä, Kiuruveden moottorikelkkailijat ry:stä, Kiuruveden Ratsastajat ry:stä sekä Koskenkylän erämiehet ry:stä)
- kunnan terveydensuojelu-, elintarvikevalvonta-/eläinlääkintä- sekä sosiaaliviranomainen (Ylä-Savon ympäristölautakunta, ympäristöterveydenhuolto, Ylä-Savon Vesi Oy)
- Pohjois-Savon pelastuslaitos.

Näistä asukkaiden edustus (lähin kyläyhdistys, Koskenjoen kyläyhdistys) ei halunnut haastateltavaksi, koska katsoi, että mielipiteen esittäminen vaatisi kyläyhdistyksen kokoontumista ja yhteisen näkemyksen koostamista, mikä ei välttämättä tuo lisäarvoa tässä vaiheessa asukaskyselyn tulosten lisäksi. Kyläyhdistys pystyy tarvittaessa osallistumaan hankkeeseen myöhemmissä vaiheissa, esimerkiksi jättämällä selostusvaiheessa kannanoton. Myöskään Kiuruveden Ratsastajat ry ei nähnyt tarvetta tulla haastatelluiksi, koska seuralla ei ole rakenteita hankkeen vaihtoehtoisilla alueilla. Haastateltaviksi tavoiteltiin myös maatalouden asiantuntijaa (ProAgria Itä-Suomi) sekä luonnonsuojelujärjestöä (Kiuruveden luonnonystävä ry), mutta haastatteluja ei saatu sovitettua YVA-selostuksen aikatauluun. Haastateltaviksi tavoitellut tahot voivat osallistua tarvittaessa hankkeeseen myöhemmin.

Myös haastattelujen onnistuminen tuo arviointiin epävarmuustekijän. Haastatteluista suoritettujen sujuivat hyvin hankkeesta ja sen odotetuista vaikutuksista keskustellen. Haastatteluja järjestettiin Teams-yhteydellä niin, että useampia tahoja osallistui samaan tilaisuuteen, mikä paransi hankkeen vaikutuksista keskustelua ja tiedonvaihtoa myös eri sidosryhmien välillä. Haastattelujen pohjana oli seuraavat kysymysaihiot, joita käsiteltiin sidosryhmästä riippuen eri painotuksilla:

- Oletteko olleet tietoisia biokaasulaitoshankkeesta?
- Mitä ajatuksia hanke herättää sidosryhmässänne (huomioiden vaihtoehtoiset sijainnit)?
- Virkistyskäyttö ja asukkaat (sekä matkailu): Oletteko käyttäneet hankealuetta sidosryhmässänne? Odotatteko hankkeen rakentamisen muuttavan käyttöä?
- Mitkä ovat biokaasulaitoksen mahdollisen rakentamisen merkittävimmät vaikutukset sidosryhmälenne? (Eri painotukset sidosryhmäkohtaisesti: alueen elinvoimaisuus, työllisyys, talous, imago, vaikutukset muille elinkeinoille, vaikutukset asumiselle ja virkistykselle)
- Mitä muita vaikutuksia ajattelette olevan?
- Onko hankkeesta tiedotettu riittävästi?
- Tulisiko biokaasulaitoshanke toteuttaa?

5.1.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Asutus

Hankealueella tai sen välittömässä lähistössä ei ole asutusta. Hankkeesta ei aiheudu suoria vaikutuksia asutukselle. Rakentamisvaiheen merkittävin vaikutus elinympäristöön tulee lisääntyvästä liikenteestä, sillä alueelle tarvitaan raskaan liikenteen kuljetuksia. Tämä heikentää liikenteen sujuvuutta ja liikenneturvallisuutta väliaikaisesti. Lisääntyvällä liikenteellä on myös meluvaikutuksia. Itse rakentamistoiminta aiheuttaa myös melua sekä metsänraivauksen ja rakenteiden muodostumisen myötä vaikutuksia lähimaisemassa. Alueen muu käyttö estyy rakentamisvaiheen alettua.

Rakentamisaikaista melu-, maisema- ja liikennevaikutuksia käsitellään tarkemmin kappaleissa 5.2, 5.5 ja 5.6.

Kaikkien sijoituspaikkavaihtoehtojen kohdalla rakentamistoimenpiteet aiheuttavat melutasojen kasvua selvitysalueella. Melulaskentojen perusteella rakentamisen aikaiset toimenpiteet eivät aiheuta melutasojen

ohjeurvojen ylityksiä lähimmillä asuin- tai lomakiinteistöillä minkään tutkitun sijoituspaikkavaihtoehdon kohdalla. Rakennusaikainen meluvaikutus on väliaikainen.

Laitoksen liikenteelliset vaikutukset ovat suurimmat Pyhäsalmentien (Valtatie 27) liikenteessä laitoksen kohdalla. Rakentamisen aikaisia liikennevaikutuksia syntyy laitteiden, maamassojen ja rakennustarvikkeiden kuljetuksista. Mahdollisen rakentamisen aikaiset erikoiskuljetukset voidaan toteuttaa ilman merkittäviä erityisjärjestelyjä. Valtatie 27 kuuluu Pyhjärven ja Iisalmen välisellä osuudellaan suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkkoon.

Rakennusvaiheen aikana laitoksen sijaintipaikan maisema tulee muuttumaan talousmetsästä avoimeksi rakennusmaaksi ja edelleen teollisuusalueeksi.

Elinkeinot

Hanketoimijan mukaan projekti on toteutuessaan suurin Suomessa toteutettu biokaasulaitoskokonaisuus. Tämän vuoksi myös paikalliselle osaamiselle on kysyntää mm. rakentamisessa. Hanketoimijan mukaan työpaikkoja tulee rakentamiseen 250. Lisäksi hanke tuo uusia liiketoimintamahdollisuuksia paikallisille yrityksille, erityisesti logistiikkatoimijoille.

Rakentamisvaihe tuo myös kerrannaisvaikutuksia muille toimialoille. Haastattelujen pohjalta arvioidaan, että alueelle syntyy mahdollisuuksia olevan toiminnan lisäksi uusille yrityksille ja alihankinnalle. Rakentamisvaiheessa muualta tulevat työntekijät lisäävät palvelujen kysyntää (ruokailupalvelut, vähittäiskauppa) sekä majoituspalvelujen kysyntää. Majoitus- ja ravintolapalvelujen kysyntä vaikuttaa matkailuelinkeinoon ja lisää samalla tietoisuutta alueesta ja sen mahdollisuuksista. Majoitusresurssien riittävyys voi tuoda ongelmia, mutta toisaalta tähän on jo mietitty alueella ratkaisuja ja toimintatapoja testattu tapahtumien aikana sekä Ukrainasta sotaa paenneita majoitettaessa. Hankkeen sijaintivaihtoehdot ovat lähellä taajamaa, jonka majoitus- ja ravintolapalvelut sekä vähittäiskaupat ovat käytettävissä. Alueelta löytyy oheispalveluita, mm. kulttuuri-, liikunta- ja hyvinvointipalveluita, joita alueelle tulevat voivat hyödyntää. Myös terveystyöpalvelut ovat kohtuullisen hyvät, alueella toimii julkisten palvelujen lisäksi yksityisiä palveluntuottajia. Hanke voi tuoda rakentamisvaiheesta lähtien lisää elinvoimaa alueelle, mikä näkyy elinkeinoelämän piristymisenä ja tätä kautta palvelujen ja hyvinvoinnin lisääntymisenä.

Rakentamisen alettua alueella ei ole enää mahdollista harjoittaa metsätaloutta.

Pyhäsalmentien alueen maankaatopaikka huomioidaan, mikäli hanke toteutuu vaihtoehdon 1 mukaisena. Maankaatopaikka jätetään rakentamisen ulkopuolelle ja huomioidaan siten, että sen toiminta voi jatkua.

Haastattelujen perusteella hankealueet sijoittuvat siten, että pelastusviranomaisen toimintavalmiusajat muodostuvat liian pitkiksi. Asia tulee pohtia ennakoivasti hankesuunnittelussa (onnettomuusriskien arviointi, hallinta ja minimointi). Referenssejä asiaan voi hakea isoilta teollisuustoimijoilta (Suomesta), joilta on löydetty vää vahvan turvallisuuskulttuurin esimerkkejä. Riskejä käsitellään myös kappaleessa 8.

Virkistys

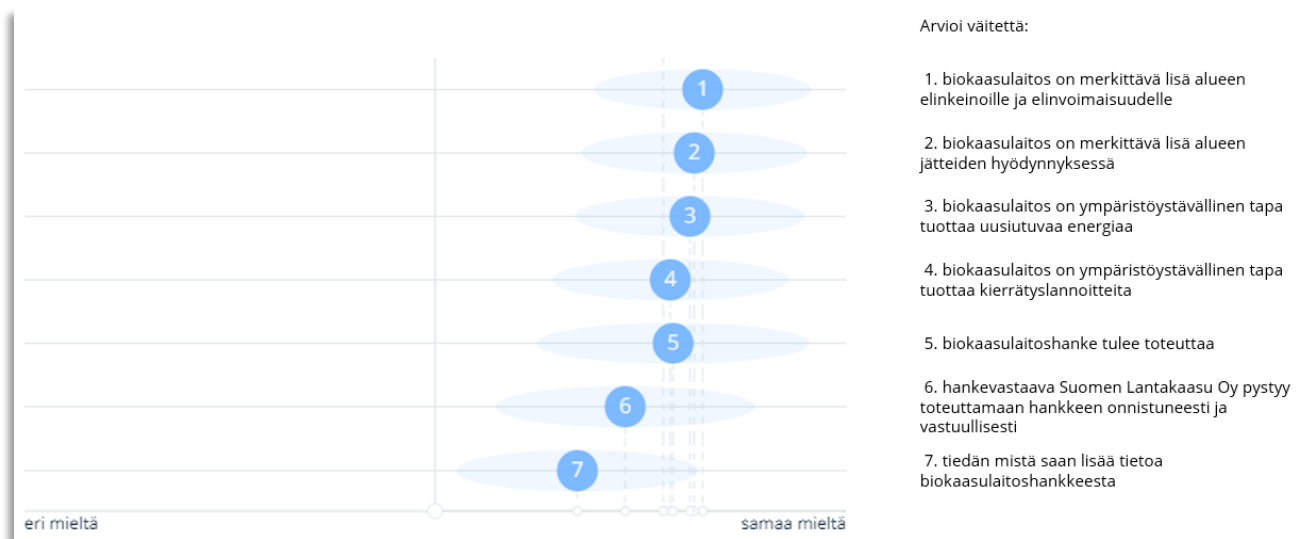
Hankkeen sijaintivaihtoehtojen alueille ei sijoitu virkistysrakenteita, -palveluja tai reittejä, joten suoria vaikutuksia virkistystoimintaan ei tule. Haastattelujen mukaan Pyhäsalmentien alueen eteläpuolinen moottorikelkkareitti on Kiuruveden kaupungin ylläpitämä, ja reitti voidaan siirtää mikäli hankkeesta tulisi vaikutuksia reittiin. Pyhäsalmentien alueelle ulottuu suunnistuskartta, mutta ei kiintorasteja. Mikäli alue valitaan sijoituspaikaksi, teollisuusalue tulee merkitä suunnistuskarttoihin kielletyksi alueeksi. Molemmilla sijoituspaikkavaihtoehtojen alueilla on jonkin verran maastopyöräilyä, mutta varsinaisia reittejä alueille ei sijoitu.

Hankealueet ovat nykyisellään talousmetsää, ja niiden virkistyskäyttö on normaalia metsäalueen käyttöä, mihin vaikutuksia tulee. Biokaasulaitosalueella ei rakentamisen alettua voi enää liikkua, ulkoilla, keräillä luonnonantimiamia, tarkkailla luontoa, metsästää tai kalastaa. Alueen lähialueiden virkistyskäyttö on edelleen mahdollista, mutta lisääntyneen liikenteen ja melun vuoksi virkistyskäytön mielekkyys voi kärsiä alueen luonteen ja luonnonympäristön muuttuessa. Osa ihmisistä kokee tietyt vaikutukset kielteisinä, osa taas neutraaleina tai jopa myönteisinä (vrt. esim. Tuulivoimayhdistys 2023). Rakentamisen aikainen meluvaikutus on väliaikainen.

Hankevaihtoehdoista Nyteikönaho (VE2) sijoittuu pääasialliselle metsästysalueelle. Alueen ottaminen teollisuuskäyttöön voi lopettaa alueen metsästyksen kokonaan. Pyhäsalmentien vaihtoehdon (VE1) lähialueella on metsästystoimintaa, ja alueen länsipuolella on hirvireitti. Alueen rakentaminen muuttaisi metsästysolosuhteita, mutta vaikutus olisi vähäisempi ja metsästys voisi jatkua muualla. Vaikutus konkretisoituu rakentamisen alettua.

5.1.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Asukaskyselyn vastaajia pyydettiin arvioimaan väitteitä biokaasulaitoksesta (Kuva 32). Biokaasulaitos nähdään ympäristöystävällisenä tapana tuottaa uusiutuvaa energiaa sekä kierrätyslannoitteita. Vastaajista usea katsoo, että biokaasulaitoshanke tulee toteuttaa (jokseenkin tai täysin samaa mieltä väitteestä 79 % vastanneista), 11 % on väitteestä eri mieltä ja 3 % jokseenkin eri mieltä, 8 % ei osaa sanoa. Moni näkee hankevas- taavalla olevan mahdollisuudet onnistuneeseen ja vastuullisen toteuttamiseen. Hankkeesta kuitenkin kaiva- taan lisätietoa.



Kuva 32. Asukaskyselyn vastaajien näkemyksiä väitteistä biokaasulaitoksesta.

Asutus

Hankealueella tai sen välittömässä lähistössä ei ole asutusta. Hankkeesta ei aiheudu suoria vaikutuksia asu- tukselle. Toimintavaiheen merkittävin vaikutus elinympäristöön tulee lisääntyvästä liikenteestä, sillä alueelle tulee raskaan liikenteen kuljetuksia, huoltoajoa sekä työmatka-ajoa. Lisääntyvällä liikenteellä on aina vaiku- tusta liikenteen sujuvuuteen ja liikenneturvallisuuteen, sekä lisäksi meluvaikutuksia. Biokaasulaitoksen toi- minta tuo lisäksi melu-, pöly- ja hajuvaikutuksia sekä vaikutuksia lähimaisemaan tehdasrakenteiden näkyessä. Alueen muu käyttö estyy.

Toiminnanaikaista melu-, maisema- ja liikennevaikutuksia käsitellään tarkemmin kappaleissa 5.2, 5.5 ja 5.6.

Vaikka alueiden melutilanne hankkeen mahdollisen toteutumisen myötä heikkenee, ei laitoksen toiminta itses- sään aiheuta missään tutkitussa vaihtoehdossa melutasojen ohjearvojen ylittymistä läheisimpien asuin- tai lomakiinteistöjen alueilla. Meluvaikutukset ovat laitostoimintojen osalta paikallisia, eikä minkään sijoitusvai- toehdon välittömään läheisyyteen sijoitu ympäristömelulle herkkiä kohteita. Toiminnan merkittävimmät melu- vaikutukset kohdistuvat Pyhäsalmentien läheisyyteen. Laitostoimintojen aiheuttama liikennemäärien kasvu on nähtävissä Pyhäsalmentien tieliikennemelun lisääntymisenä. Valtioneuvoston päiväajan ohjearvon 55 dB

yllittävälle melualueelle sijoittuu jo nykytilanteessa yksittäisiä asuinkiinteistöjä tien läheisyydessä. Vaihtoehdosta riippumatta hankkeen toteutumisen myötä melutilanne edellä mainittujen kiinteistöjen kohdalla heikkenee.

Hankkeen myötä raskaan liikenteen määrä kasvaa merkittävästi Pyhäsalmentien itäpäässä ja Valtakadulla, ja jalankulun ja pyöräilyn houkuttelevuus ja turvallisuus heikkenee Pyhäsalmentielle. Raskaan liikenteen määrä myös kauempana laitokselta kasvaa kohtalaisesti. Lisäksi laitoksen maanteliittymä heikentää liikenteen sujuvuutta sekä lisää raskaan liikenteen konfliktipisteitä. Nykyisin tiloilla syntyvä lanta ja nurmi pääsääntöisesti hyödynnetään tilan sisäisissä toiminnoissa. Riippuen tilan peltojen ja talouskeskuksen sijoittumisesta, syntyy lietteen kuljettamisesta liikennettä tilan sisäisesti sekä yleisessä käytössä olevalla tieverkolla. Vaikutusten eroavaisuudet eri hankevaihtoehtojen (VE1 ja VE2) välillä liittyvät pääsääntöisesti laitoksen lähellä tehtäviin yksityistie- ja liittymäjärjestelyihin sekä kuljetusmatkoihin.

Hajuille ei ole ohjearvoja, vaan ohjearvosuositus. Hajumallinnuksen mukaan biokaasulaitoksen alueelle aiheutuu hajuhaittaa, mikä voidaan myös havaita Pyhäsalmentien alueella laitoksen kohdalla, mikäli vaihtoehdoista toteutetaan VE1 eteläinen (laitos tien eteläpuolella). Tietyissä sääolosuhteissa (ns. epäsuotuisissa eli sellaisissa, joissa haju leviää eikä laimene nopeasti) hajua voi levitä laajemmalle alueelle paikoin jopa häiritsevänä haittana. Tällaisten tilanteiden todennäköisyys on mallinnuksen mukaan pieni. Todennäköisyys, että asutukselle aiheutuu hajuhaittaa, on pieni eikä hajuhaitta ole jatkuva. Kuitenkin biokaasulaitoksen häiriötilanteessa hajun leviäminen on mahdollista hyvin laajalle alueelle. Tällöin haju voi olla hyvin häiritsevää tietynlaisessa säätilanteessa.

Hankealueiden välittömässä lähiympäristössä biokaasulaitoksen rakentamisen aiheuttamat maisemavaikutukset ovat pääosin vähäiset molemmissa vaihtoehdoissa (VE1 ja VE2). Laitosalueella sijaitsevat korkeat primäärireaktorit näkyvät lähiympäristöön vain paikoitellen ja pääasiassa avoimille suoalueille, metsäalueiden keskellä oleville hakkuuaukeille ja vanhoille turvetuotantoalueille, joilla maiseman herkkyys muutoksille on vähäinen. Vaihtoehdossa VE2 primäärireaktorit näkyvät myös Heinälammen länsiosiin Mustalammin luonnonsuojelualueelle hieman alle kilometrin päässä, mutta vaikutusten merkittävyys on vähäinen. Vaihtoehdossa VE1 Pyhäsalmentien tiemaisemaan kohdistuvat muutokset ovat joko erittäin suuret tai suuret, riippuen siitä kuinka lähelle tietä laitosalue sijoittuu. Pyhäsalmentielle kohdistuvat vaikutukset ovat suuremmat tilanteessa, jossa laitos sijoitetaan tien eteläpuolelle tien varteen. Vaikutukset maakunnallisesti arvokkaalle Niemiskylän maisema-alueelle ovat vähäiset molemmissa vaihtoehdoissa (VE1 ja VE2). Vaikutus ilmenee vain kapealla sektorilla laitosalueen suuntaan avautuvissa näkymissä. Valtakunnallisesti arvokkaalle Koskenjoen kylän alueelle ei kohdistu maisemavaikutuksia vaihtoehdossa VE1. Vaihtoehdossa VE2 maisemassa selännealueella sijaitsevat korkeat reaktorit näkyvät taustalla Koskenjoen kollisrannoilta laitosaluetta kohti avautuvissa näkymissä. Muutos maisemassa on vähäinen ja kohdistuu kapealle näkymäsektorille.

Kyselyn tulosten perusteella näkyminen Pyhäsalmentien tiemaisemaan (VE1) voidaan nähdä positiivisena elinvoimaisuuden merkinä.

Asukaskyselyn vastaajilta pyydettiin arviota biokaasulaitoshankkeen toteuttamisen sosiaalisista vaikutuksista (Kuva 33). Vastaajat odottavat vaikutukset oman elämänsä laatuun sekä omaan toimeentuloon keskimäärin myönteisiksi, joskin molemmissa yleisin vastaus on "ei kielteisesti eikä myönteisesti".

Erityisesti vaikutusten alueen ja lähialueen äänimaisemaan, hajuihin, virkistys- ja harrastusmahdollisuuksiin, lähialueiden luonnonarvoihin ja luonnonympäristöön sekä alueen ja lähialueiden kiinteistöjen ja asuntojen arvoon pelätään olevan kielteisiä (yleisin vastaus "kielteisesti" tai "jokseenkin kielteisesti").

Väitteissä asuin- tai vapaa-ajanympäristön viihtyisyyteen, lähialueiden asuinmahdollisuuksiin, vesistöjen tilaan, maisemiin ja alueen liikenteen toimivuuteen yleisin vastaus on "ei kielteisesti eikä myönteisesti".

Vaikutukset alueen liikenneyhteyksiin nähdään keskimäärin myönteisinä (yleisin vastaus "jokseenkin myönteinen" tai "myönteinen").

Kiuruveden vapaa-ajanasukkaat näkevät vaikutukset keskimäärin positiivisempina kuin vakituiset asukkaat. Vapaa-ajanasukkaat eivät keskimäärin odota asunoympäristön viihtyisyyteen tai lähialueiden asumismahdollisuuksiin kielteisiä vaikutuksia, kuten vakituiset asukkaat. Tosin molemmissa yli puolet vapaa-ajanasukkaista

on valinnut vaihtoehdon ”ei kielteisesti eikä myönteisesti”. Myöskin lähempänä vaihtoehtoisia hankealueita asuvat näkevät nämä vaikutukset kielteisempinä kuin ne vastaajat, jotka eivät asu lähialueilla (alle 1 kilometriä linnuntietä). Kauempana asuvat vastaajat eivät myöskään näe luontovaikutuksia keskimäärin kielteisinä, eivät odota kielteisiä vaikutuksia omaan toimeentuloonsa eivätkä kielteisiä vaikutuksia liikenteelle.



Kuva 33. Asukaskyselyn vastaajien näkemyksiä väitteistä biokaasulaitoshankkeen vaikutuksista.

Haastattelujen mukaan alueen kiinteistöjen arvo on tällä hetkellä alhainen. Asukaskyselyssä tuodaan esille huoli asuntojen, mökkien sekä maan ja metsän arvon alenemisesta. Haastattelujen perusteella kuitenkin elinvoimaisuuden lisääntyessä myös kiinteistöjen arvon odotetaan kasvavan. Tämä parantaa osaltaan alueen yritysten tilannetta esimerkiksi investointien rahoituksen näkökulmasta.

Asukaskyselyssä vastaajat pystyivät kirjaamaan näkemyksiään, mikäli arvelee biokaasulaitoshankkeella olevan joitain muita vaikutuksia. Vastauksissa pelätään hajuhaittoja, onnettomuusriskiä sekä vaikutuksia luonnonympäristöille. Liikenteen osalla tuodaan esiin kevyenliikenteen väylien tarve. Hajuhaittojen lisäksi melun ja maiseman muutoksen pelätään vaikuttavan lähiasutukseen, erityisesti kulttuurimaisema-alueisiin sekä lähellä oleviin virkistysreitteihin. Muutamassa vastauksessa toivotaan hankkeen toteuttamista kauempana asutuksesta. Myös sähkönsiirtolinjaukset ja niiden myötä voimajohtojen kentille altistuminen nähdään riskinä. Palveluiden ja muiden investointien tulee kehittyä vastaamaan uuden laitoksen vaatimuksia.

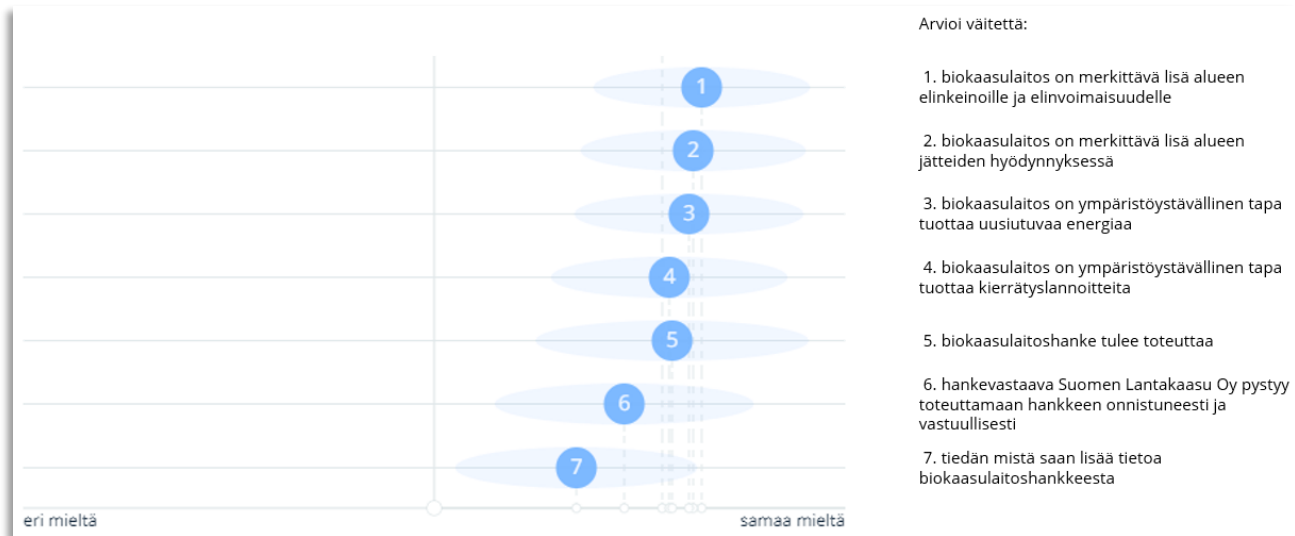
Elinkeinot

Biokaasulaitos hyödyntäisi hanketoimijan mukaan noin 460 000 tonnia raaka-aineita vuodessa, ja tuottaisi noin 100 GWh uusiutuvaa biokaasua vuodessa. Lisäksi laitoksella tuotetaan merkittävä määrä kierrätyslannoitteita, jotka palautetaan hyödynnettäväksi maatalolle. Suomen Lantakaasu Oy suunnittelee lisäksi rakentavansa pienempiä paineistettua biokaasua tuottavia laitoksia Ylä-Savon alueelle. Nämä satelliittilaitokset tuottaisivat yhteensä noin 50 GWh paineistettua biokaasua (CBG), joka kuljetettaisiin edelleen jalostettavaksi keskitettyyn teollisen mittakaavan nesteytyslaitokseen. Keskitetyn teollisen mittakaavan nesteytyslaitoksen kokonaistuotanto olisi noin 150 GWh nesteytettyä biokaasua.

Hankkeen elinkeinoinhin kohdistuvat vaikutukset liittyvät suoraan alkutuotantoon, välillisesti muihinkin elinkeinoinhin. Hankkeen koon ansiosta myös paikalliselle osaamiselle on kysyntää rakentamisen jälkeinkin

logistiikassa ja operoinnissa. Lisäksi keskeistä on maataloustuottajien osuus. Hanketoimijan mukaan työpaikkoja tulee operointiin noin 30. Lisäksi hanke tuo uusia liiketoimintamahdollisuuksia paikallisille yrityksille, erityisesti logistiikkatoimijoille. Hanketoimijan mukaan hanke kehittää maatalousyrittäjien toimintaedellytyksiä ja sillä on merkittävä positiivinen kuntataloudellinen vaikutus verotuloina. Vaikutukset riippuvat osaltaan siitä huolehtivatko Valio ja St1 kuljetuksista ja korjaamoista vai voivatko seutukunnan yrittäjät osallistua tältä osin hankkeeseen. Tämä voi tuoda kuljetusalalle pysyvän muutoksen alueella.

Asukaskyselyn vastaajia pyydettiin arvioimaan väitteitä biokaasulaitoksesta (Kuva 34). Vastaajista suurin osa näkee hankkeen merkittävänä lisänä alueen elinkeinoille ja elinvoimaisuudelle sekä alueen jätteiden hyödynnykselle.

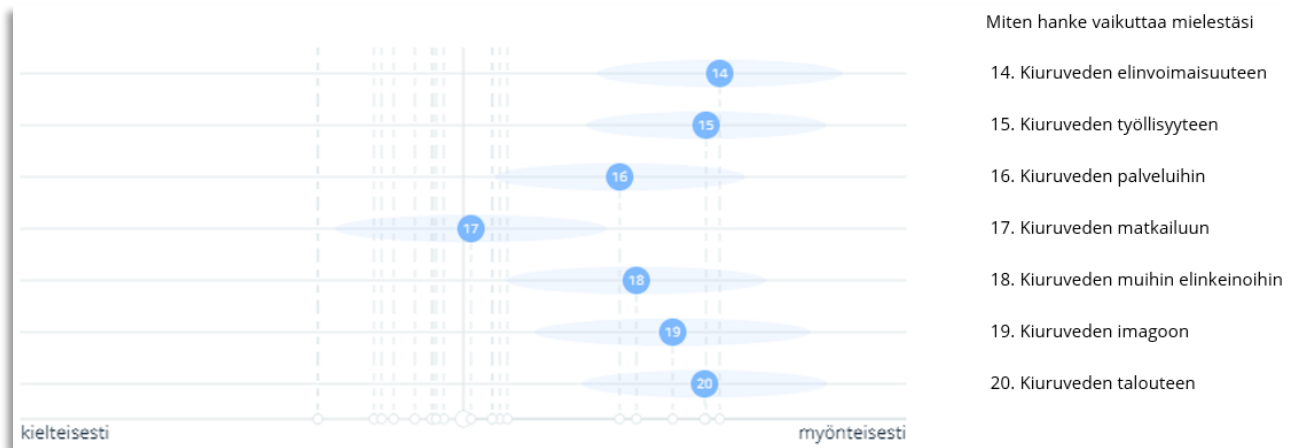


Kuva 34. Asukaskyselyn vastaajien näkemyksiä väitteistä biokaasulaitoshankkeesta.

Asukaskyselyn vastaajat näkevät vaikutukset Kiuruveden matkailuun keskimäärin lievästi myönteisinä, joskin vastaukset jakautuvat kielteisten ja myönteisten kesken, ja lähes puolet (46 % vastanneista) on valinnut vaihtoehdon ”ei kielteisesti eikä myönteisesti”

Muut vaikutukset Kiuruveden kaupungille nähdään keskimäärin myönteisinä, yli puolet (51 % vastanneista) näkee vaikutukset elinvoimaisuuteen myönteisenä, lähes yhtä moni myös vaikutukset työllisyyteen, imagoon sekä talouteen.

Jokseenkin myönteisenä tai myönteisenä nähdään vaikutukset palveluihin sekä elinkeinoin (muihin kuin matkailuun) (Kuva 35).



Kuva 35. Asukaskyselyn vastaajien näkemyksiä väitteistä biokaasulaitoshankkeen vaikutuksista Kiuruvedelle.

Asukaskyselyssä pystyi kertomaan myös muita mahdollisia vaikutuksia. Yhdessä vastauksessa myönteinen julkisuus- ja imago vaikutus Kiuruveden kaltaiselle maatalouspitäjälle tuodaan esiin. Lisäksi yksi vastaaja sanoo hankkeen luovan uskoa maatalouteen.

Valion ja St1:sen tavoitteiden mukaan tuotantomallin tulee olla kaikille osapuolille kannattava. Hankkeen myötä tuetaan maatalouden resilienssiä sekä alueellista huoltovarmuutta. Toimintamallissa maataloussyötteet kiertävät biokaasulaitoksella ja palautuvat pelloille. Tämä mahdollistaa uusiutuvan energian talteenoton, ravinteiden kierron, fossiilisten liikennepolttoaineiden korvaamisen sekä tilatason päästöjen vähentämisen (lannan varastoinnin metaanipäästöt, typpilannoitus). Haastatteluissa nostetaan esille hankkeen vedenkäyttö, talousveden käyttöä hankkeessa pidetään huonompana vaihtoehtona kuin luonnonvesien (erityisesti sadevedet).

Haastatteluissa nostetaan esille huoli siitä, miten hanke vaikuttaa maataloihin, jotka sitoutuvat mukaan hankkeeseen sekä toisaalta niihin, jotka eivät osallistu hankkeeseen. Hankkeen tulisi saada aikaan ns. win-win -tilanne, eli tilanne, jossa kaikki osapuolet hyötyvät. Hanketoimijan näkökulmasta hankkeen tulee olla kannattava, mutta myös mukana olevien maatilojen osalle odotetaan kannattavuuden parantumista mm. hyödynnettävän lannan osalta kustannusten pienemisenä, liikennepolttoaineena kiinteiden liikennekustannusten pienentämiseksi sekä pienempinä lannoitekustannuksina. Mukana olon tulisi tuoda enemmän hyötyjä kuin kustannuksia.

Alueella on paljon peltoalaa ja näin ollen potentiaalia nurmirehun tuottamiseen. Tällä hetkellä esimerkiksi maataloustukien ehdot eivät tue nurmirehun korjaamista. Asia tulee käydä läpi ja pohtia sekä organisoitua tämän osalta, jotta keinot ja toimintamallit löytyvät ja potentiaali saadaan kannattavasti hyödynnettyä. Energiantuotannon näkökulmasta hanke on kuitenkin positiivinen myös maatalouden näkökulmasta joka tapauksessa.

Hankkeen raaka-aineen vastaanotosta toivotaan myös lisätietoa. Olisi tärkeää, että raaka-ainetta otetaan vastaan myös pieninä määrinä kaikilta tiloilta, jotta sivuvirrat, esim. pilaantunut rehu saataisiin hyödynnettyä. Tällä hetkellä esim. reikiintyneet paalit eli pilaantunut rehu ovat ongelmajätettä maataloilta. Mikäli näitä voitaisiin hyödyntää biokaasulaitoksella, ratkaisu olisi positiivinen myös ympäristön kannalta.

Hankkeen osalta keskustelua on haastattelujen perusteella herättänyt myös se, häviääkö prosessissa ravinteita lannasta. Esimerkiksi koostumuksen ja ravinteiden määrän pelätään heikentävän lannoitetta, toisaalta myös vastakkaisia näkemyksiä on. Sikatilojen näkökulmasta saatava lannoite on vähäravinteisempaa kuin lannan suorahyödynnys.

Rakentamisvaiheesta lähtien hankealueella ei ole enää mahdollista harjoittaa metsätaloutta. Pyhäsalmentien alueen maankaatopaikka huomioidaan, mikäli hanke toteutuu vaihtoehdon 1 mukaisena. Maankaatopaikka jätetään rakentamisen ulkopuolelle ja huomioidaan siten, että sen toiminta voi jatkua. Hankkeen toteutuksen myötä voi tulla tarpeita maa-ainestenotolle, mikäli tarvittava kiviaines saadaan lähialueelta.

Virkistys

Toiminnan aikaiset virkistysvaikutukset ovat osittain samanlaisia kuin rakentamisvaiheessa. Hankkeen sijaintivaihtoehtojen alueille ei sijoitu virkistysrakenteita, -palveluja tai reittejä, joten suoria vaikutuksia virkistystoimintaan ei tule. Hankealueet ovat nykyisellään talousmetsää, ja niiden virkistyskäyttö on normaalia metsäalueen käyttöä, mihin vaikutuksia tulee. Biokaasulaitosalueella ei voi liikkua, ulkoilla, keräillä luonnonantimia, tarkkailla luontoa, metsästää tai kalastaa. Alueen lähialueiden virkistyskäyttö on edelleen mahdollista, mutta lisääntyneen liikenteen, melun ja pölyn sekä mahdollisten hajuhaittojen vuoksi virkistyskäytön mielekkyys voi kärsiä alueen luonteen ja luonnonympäristön muuttuessa. Osa ihmisistä kokee tietyt vaikutukset kielteisinä, osa taas neutraaleina tai jopa myönteisinä (vrt. esim. Tuulivoimayhdistys).

Asukaskyselyn vastaajat pelkäävät vaikutusten alueen ja lähialueen virkistys- ja harrastusmahdollisuuksiin sekä lähialueiden luonnonarvoihin ja luonnonympäristöön olevan kielteisiä (yleisin vastaus ”kielteisesti” tai ”jokseenkin kielteisesti”). Lisäksi avoimissa vastauksissa nostetaan esiin huolia luonnonympäristöjen tulevaisuudesta. Hirvien vaellusreittien sanotaan osuvan alueelle. Lisäksi muulle virkistyskäytölle odotetaan negatiivisia vaikutuksia.

Melumallinnusten mukaan biokaasulaitoksen rakentamisen myötä melu ei merkittävästi kasva nykytilanteeseen verrattuna. Varsinainen biokaasulaitos ei lisää meluvaikutuksia merkittävästi alueen ulkopuolella, eli laitoksen meluvaikutus on hyvin paikallinen. Meluvaikutus liikenne huomioiden nostaa melutasoja Pyhäsalmentien varrella ja lähialueella. Liikenteen osalta mallinnuksessa on huomioitu kokonaisliikennemäärään tuleva lisäys, ei pelkästään biokaasulaitoksen aiheuttama liikenne. Virkistysreiteille ei ole asetettu ohjearvoja, mutta reittien ja laavun osalta meluarvoja voidaan verrata taajaman läheisen virkistysalueen ohjearvoihin, minkä mukaan päivämelutaso ei saa ylittää 55 dB.

Nykyisillä reiteillä (latu/kuntorata taajamasta Palosmäkeen) sekä virkistyskohteella (laavu) melu ei mallinnuksen tulosten perusteella merkittävästi kasva. Reitti kulkee osittain Pyhäsalmentien varressa, jossa melutaso on jo nykyisin paikoitellen yli 65 dB. Palosmäen alueella melutasot kasvavat hieman, mutta 55 dB ei ylitä missään vaihtoehdossa Pyhäsalmentien lähialueen ulkopuolella. Vaihtoehdoista VE1, jossa laitos sijoittuu Pyhäsalmentien eteläpuolelle, meluvaikutuksia reiteille tai Palosmäen laavulle aiheutuu vähiten, muissa vaihtoehdoissa mm. melutaso nousee laavulla yli 45 dB.

Moottorikelkkauran osalla melutason muutos on mallinnuksen mukaan vähäinen, ja lisäksi tulee huomioida, että kelkkailu itsessään aiheuttaa melua. Kiuruvedellä sijaitsevan tanssilavan alueelle meluvaikutuksia ei odoteta.

Hajumallinnuksen mukaan tietyissä sääolosuhteissa (ns. epäsuotuisissa eli sellaisissa, joissa haju leviää eikä laimene nopeasti) hajua voi levitä laajemmalle alueelle paikoin jopa häiritsevästi haittana. Tällaisten tilanteiden todennäköisyys on mallinnuksen mukaan pieni. Todennäköisyys, että virkistykselle aiheutuu hajuhaittaa, on pieni eikä hajuhaitta ole jatkuvaa. Kuitenkin biokaasulaitoksen häiriötilanteessa hajun leviäminen on mahdollista hyvin laajalle alueelle. Tällöin haju voi olla hyvin häiritsevää tietynlaisessa säätilanteessa.

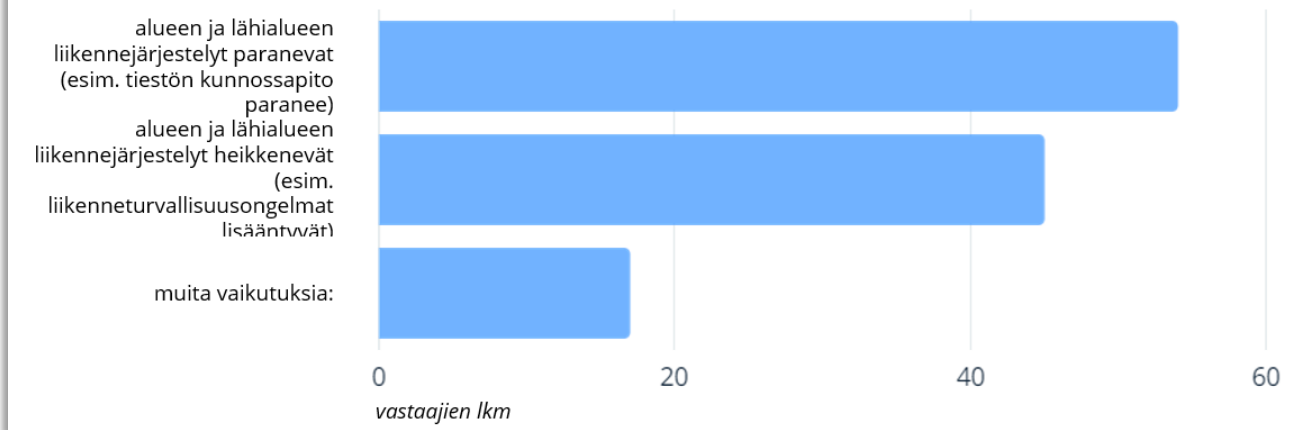
Muut vaikutukset

Vastaajilta pyydettiin erikseen näkemystä biokaasulaitoshankkeen liikennevaikutuksista, koska näiden odotetaan olevan hankkeen myötä merkittäviä (Kuva 36). Vastanneista useampi (57 %) odottaa alueen ja lähialueen liikennejärjestelyjen paranevan, 47 % heikkenevän.

Vastaajat pystyivät kirjaamaan myös muita vaikutuksia, joista erityisesti nostettiin esille liikenteen ja raskaan liikenteen lisääntyminen, mikä voi tuoda turvallisuusongelmia sekä tarpeita esimerkiksi

kevyenliikenteenväylille (mainittu erikseen valtatie 27 varsi sekä ABC-liikenneasema – Hallaperäntie –väli). Myös huoli tiestön kuormittumisesta on tuotu esille. Liikenteen osalta on mainittu myös melu sekä saasteet ja päästöt. Myös luonnonrauhaan lisääntyvällä liikenteellä katsotaan olevan vaikutuksia.

Millaisia liikennevaikutuksia ajattelet biokaasulaitoshankkeella olevan?



Kuva 36. Asukaskyselyn vastausten jakauma liikennevaikutuksista.

5.1.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan loputtua tehdasalue voidaan purkaa. Purkamisvaiheessa aiheutuu lisääntyvää liikennettä sekä melua ja pölyä, millä voi olla vaikutusta asumisviihtyvyyteen sekä virkistykseen myös lähialueilla. Purkamisvaihe on kohtuullisen lyhyt, joten vaikutus on väliaikainen ja lyhytaikainen.

Toiminnan päätyttyä ja rakenteiden purkamisen jälkeen alue voi palautua pikkuhiljaa metsätalousalueeksi. Toiminnan loputtua alueelle ei kohdistu enää liikennettä eikä alueelta tule melua, pölyä tai hajuja. Alueen virkistyskäyttö ja luonnonympäristöt voivat palautua.

Toiminnan lopettaminen työllistää purkuyritystä sekä mahdollisesti purkumateriaalin hyödyntäjiä.

5.1.6 Yhteisvaikutukset

Suomessa on suunnitteilla tai tutkittavana myös muita biokaasulaitoshankkeita. Kiuruveden hankkeen osalta kannattavuuden ja raaka-aineen saatavuuden tulee olla varmistettuna, jotta hanke kannattaa toteuttaa.

Lähialueen tuulivoimahankkeissa tutkitaan sähkönsiirron vaihtoehtoja, ja yhdessä hankkeessa yksi sähkönsiirron vaihtoehto on Pyhäsalmentien vartta kulkeva voimalinja. Tämä voidaan ottaa huomioon hankkeiden toteutuksessa niin, että negatiivisia vaikutuksia ei aiheudu.

5.1.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Hankkeen vaihtoehtoisilla alueilla ei ole merkittävää eroa sosiaalisten vaikutusten näkökulmasta. Melumallinnusten mukaan vaihtoehto 1, jossa laitos sijoittuu Pyhäsalmentien eteläpuolelle, vaikutukset läheisille virkistysreiteille ovat vähäisimmät. Alueen herkkyyys muutoksille elinolojen ja viihtyvyyden näkökulmasta on

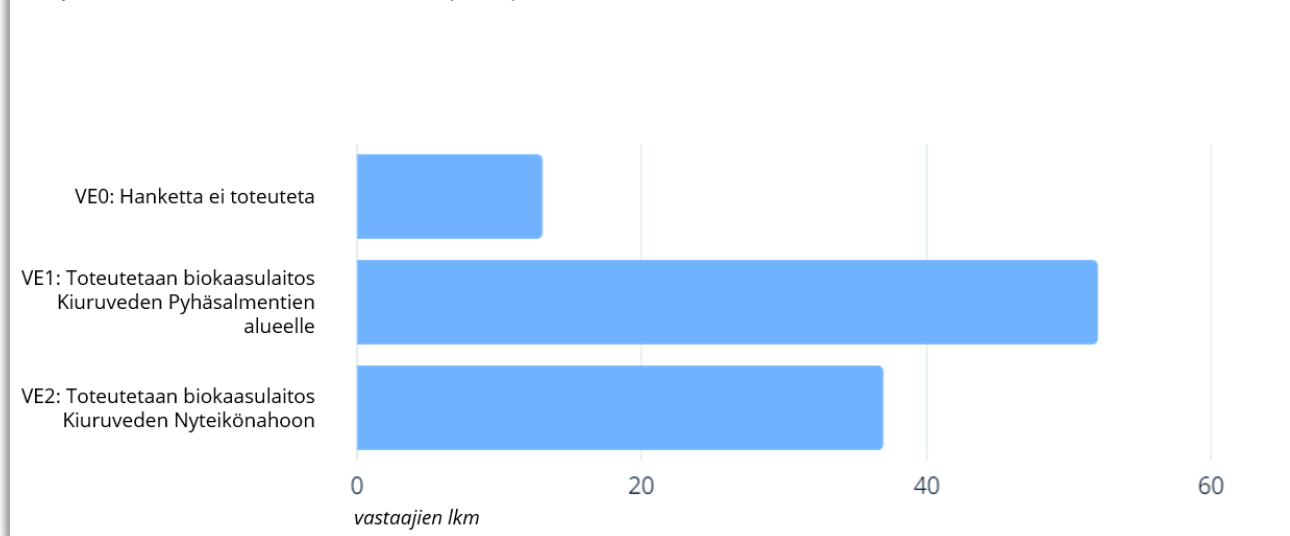
kohtalainen, sillä vaikka vaihtoehdot sijaitsevat lähellä taajamaa, ovat ne kuitenkin kohtalaisen etäisyyden päässä lähimmästä asutuksesta, häiriintyviä kohteita (kuten päiväkotia tai kouluja) ei ole lähivai-
kutusalueella ja alueilla on jo jonkin verran ympäristöhäiriötä aiheuttavia toimintoja (tie, maankaatopaikka, maanottoalue). Myös virkistysten ja harrastusten näkökulmasta herkkyys on kohtalainen, sillä hankealueille on asukaskyselyn ja haastattelujen perusteella virkistysarvoa, mutta korvaavia alueita on mahdollista löytää hankkeen lähivai-
kutusalueen ulkopuolelta. Myös elinkeinojen, talouden ja työllisyyden näkökulmasta herkkyys on kohtalainen, sillä alueella harjoitetaan metsätaloutta. Hankkeen toteuttamisen aiheuttaman muutoksen voi-
makuus ja suunta on kohtalainen tai suuri vaikutuksesta riippuen (ks. taulukko 9).

Taulukko 9. Sosiaalisten vaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehdoissa.

VE0	
-	Alueen negatiivisen kehityksen jatkuminen elinvoimaisuuden osalla, ja elinkeinoista erityisesti alkutuotannon näkymien osalla, todennäköistä.
VE1	
+++	Hankkeen vaikutus alueen elinvoimaisuudelle ja sitä myöten elinoloihin ja viihtyvyyteen merkittävä. Alueen maatalouselinkeinon kehittäminen mahdollistaa osaltaan alkutuotannon kannattavan jatkumisen alueella, millä merkitystä myös alueen identiteetille. Parantaa alueen työllisyyttä erityisesti välillisesti, lisää verotuloja ja lisää alueen kiinnostavuutta investointien kohteena. Positiiviset vaikutukset ympäristön näkökulmasta hankkeen lähtökohtia, millä vaikutusta myös elinoloihin päästöjen vähentyessä.
++	Hankkeen toteuttaminen näkyvälle paikalle tuo imagovaikutusta alueelle.
-	Hanke vähentää vähäisesti metsätalouden käytössä olevien alueiden määrää. Hankkeesta aiheutuu vähäistä melutasojen nousua läheisillä virkistysreiteillä ja -kohteissa.
--	Virkistysalueita ja luonnonympäristöjä sijoittuu hankealueen lähelle. Hankealueen käyttö virkistykseen estyy, ja vaikutuksia (melu, haju, liikenne) myös lähialueelle mikä voi vaikuttaa käyttökokemukseen.
VE2	
+++	Hankkeen vaikutus alueen elinvoimaisuudelle ja sitä myöten elinoloihin ja viihtyvyyteen merkittävä. Alueen maatalouselinkeinon kehittäminen mahdollistaa osaltaan alkutuotannon kannattavan jatkumisen alueella, millä merkitystä myös alueen identiteetille. Parantaa alueen työllisyyttä erityisesti välillisesti, lisää verotuloja ja lisää alueen kiinnostavuutta investointien kohteena. Positiiviset vaikutukset ympäristön näkökulmasta hankkeen lähtökohtia, millä vaikutusta myös elinoloihin päästöjen vähentyessä.
-	Hanke vähentää vähäisesti metsätalouden käytössä olevien alueiden määrää. Hankkeesta aiheutuu vähäistä melutasojen nousua läheisillä virkistysreiteillä ja -kohteissa.
--	Virkistysalueita ja luonnonympäristöjä sijoittuu hankealueen lähelle. Hankealueen käyttö virkistykseen estyy, ja vaikutuksia (melu, haju, liikenne) myös lähialueelle mikä voi vaikuttaa käyttökokemukseen. Alue etäämmällä valtatiestä, vaatii tiestön rakentamista eikä näy valtatielle (imagovaikutus jää saamatta).

Asukaskyselyssä Vastaajia pyydettiin kertomaan, mitä vaihtoehtoa he kannattavat (Kuva 37). Vastanneista reilu puolet (51 %) kannattaa vaihtoehtoa 1 (Pyhäsalmentien alue), reilu kolmannes (36 %) vaihtoehtoa 2 (Nyteikönaho). Vastanneista 13 % kannattaa vaihtoehtoa 0 eli sitä, että hanketta ei toteuteta.

Ympäristövaikutusten arvioinnissa (YVA) arvioidaan kolmea eri vaihtoehtoa. Mitä vaihtoehtoa kannatat?



Kuva 37. Asukaskyselyn vastausten jakauma vaihtoehtojen kannatuksesta.

Vastaajia pyydettiin perustelemaan kannattamaansa vaihtoehtoa. Vaihtoehtoa 0 (hanketta ei toteuteta) kannattavien perusteluja:

- Nyteikönahon läheiset luontoarvot, alueiden virkistysarvot, alueiden lähialueiden virkistysarvot
- Tulisi toteuttaa isompien keskusten lähelle (liikenneyhteydet, työvoiman saatavuus)
- Tulisi toteuttaa kauas asutuksesta
- Riskit/haitat hyötyjä suuremmat
- Vanhan kaatopaikan alueen maaperästä voi vapautua esim. kaasuja
- Liikenteen lisääntyminen
- Hajuhaitat
- Meluvaikutus

Vaihtoehtoa 1 (Pyhäsalmentien alue) kannattavien perusteluja:

- Sopivalla etäisyydellä
- Logistisesti paras vaihtoehto
- Kantatien vierellä paras vaihtoehto
- Runsaan raskaan liikenteen vuoksi toteutus mieluummin valtatie lähelle
- Näkyvyys ohikulkuliikenteelle tuo positiivista imagoa
- Molemmat käyvät, tärkeintä että toteutetaan
- Entinen kaatopaikka-alue, ympäristövaikutukset pienemmät (Nyteikönahon läheisiä luontoarvoja sekä vesistöriskejä pidetään suurempina)
 - Nyteikönaho nähdään huonompana vaihtoehtona, koska Pyhäsalmentien vaihtoehdon alueella sanotaan joskus olleen kaatopaikka minkä vuoksi alueen nykytilanne on heikompi ja soveltuvuus teollisuusrakentamiselle näin ollen parempi.

Vaihtoehtoa 2 (Nyteikönaho) kannattavien perusteluja:

- Kauempana taajamasta, haitat taajamalle pienemmät (liikenne, hajut)
- Lähellä isoja maatiloja
- Pyhäsalmentien alue ja lähialueet virkistysaluetta, Nyteikönaho vaikuttaa paremmalta
- Rakentamisessa tarvittava kiviaines olisi lähellä
- Kumpikin käy

Lopuksi vastaajat pystyivät jättämään muuta suunniteltuun biokaasulaitokseen liittyvää palautetta. Seuraavia näkökohtia on esitetty (osa kommentteista yksittäisiä):

- Raskaan liikenteen lisääntyminen huolestuttaa osaa vastaajista (/kuntalaisista)
- Liikennejärjestelyt tulee pohtia, samoin meluntorjunta; kustannusten osalta hanketoimijan osallistuminen pohdituttaa osaa vastaajista
- Asumisviihtyvyy- ja terveys huolettaa osaa hankealueiden lähialueiden asukkaista, hajuhaitat nousevat erityisesti esiin
- Ympäristövaikutukset eivät saa olla negatiivisia
- Hieno hanke, toivottavasti toteutuu, positiivinen vaikutus kunnan imagoon, talouteen ja elinvoimaisuuteen
- Hankkeen ei katsota soveltuvan Kiuruvedelle (vaan jollekin isommalle paikkakunnalle, yksittäinen kommentti)
- Biokaasun tankkausasema nähdään mahdollisuutena muutamassa vastauksessa
- Työpaikkojen määrä ja osaamisen tarve pohdituttaa (yksittäinen vastaus)
- Maatilojen mukaan tulo hankkeeseen sekä taloudellinen etu näille maataloille nähdään mahdollisuutena (yksittäinen kommentti)
- *"Esiin nousee voimattomuus ison toimijan ollessa kyseessä. Koetaan ettei paikallisilla asukkailla ole sananvaltaa kotipaikkakunnan asioissa. Melu, haju ja tuholaitosten lisääntyminen koetaan uhaksi. Samoin liikenteen lisääntyminen. Kaikki tämän samanaikaisesti kun ymmärretään hankkeen merkitys ilmaston hyväksi isossa kuvassa. Pienessä kuvassa olemme ahdingossa."*

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Keskeistä haitallisten vaikutusten vähentämisessä on erityisesti sosiaalisten vaikutusten osalla avoin ja kattava vuorovaikutus koko hankkeen ajan. Alueella tulee olla tieto, milloin rakentaminen alkaa ja onko esim. väliaikaisia käyttökieltoja joidenkin alueiden osalta. Myös mahdolliset häiriötilanteet (esim. hajun osalta) tulisi tiedottaa, jotta asukkailla on ajankohtainen tieto tilanteesta sekä ymmärrys siitä, onko tilanne pysyväisluonteinen vai ei.

Elinkeinojen näkökulmasta tulisi saada tietoa odotetuista resurssitarpeista, jotta voidaan pohtia, ollaanko valmiita vai tarvitaanko johonkin panostusta. Erityisesti kuljetusyritykset sekä korjaamo- ja rengaspalveluita tarjoavat yritykset tarvitsevat tietoa siitä, miten hankkeessa nämä aiotaan järjestää. Alueella odotetaan tietoa siitä, huolehtivatko Valio ja St1 kuljetuksista ja korjaamoista vai voivatko seutukunnan yrittäjät osallistua tältä osin hankkeeseen. Tämä voi tuoda kuljetusalalle pysyvän muutoksen alueella.

Kiuruveden kaupungilla tulee varautua hankkeen toteutumiseen maankäytön suunnittelulla, tiestön parantamistarpeiden huomioinnilla sekä väliaikaisen (rakentamisen aikaisen) asumisen ja majoituksen suunnittelulla, tarvittaessa palveluiden mitoittamisella sekä virkistysmahdollisuuksien huomioinnilla.

5.2 Meluvaikutukset

Biokaasulaitoksen meluvaikutukset ovat jaettavissa kahteen kokonaisuuteen: rakentamisen aikaisiin meluvai-
kutuksiin sekä laitoksen toiminnan aikaisiin meluvaikutuksiin.

Laitoksen rakentamisen aikainen melu on tavanomaista maanrakentamisesta aiheutuvaa melua. Melua tuot-
tavia työvaiheita ovat kallion poraus ja louhinta, louheen ja maa-aineksen siirrot ja kuljetukset, mahdolliset
pohjanvahvistustoimenpiteet (paalutus) ja itse biokaasulaitoksen rakentamistoimenpiteet. Vaikka melua muo-
dostavia toimenpiteitä on monia, määrittää rakentamisen aikaisten meluvaikutusten laajuuden pääasiassa kal-
lion louhintaporaukset: poravaunu sijaitsee louhittavan kallion päällä ja sen aiheuttama melu leviää usein es-
teettömämmin ympäristöön kuin muiden rakentamisen aikaisten melulähteiden melu. Kallion poraus on myös
usein ensimmäisten hankealueella tehtävien rakentamistoimenpiteiden joukossa ja koetaan sen vuoksi mo-
nessa tapauksessa erityisen häiritseväksi.

Biokaasulaitoksen toiminnan aikana alueella melua aiheuttavia toimintoja ovat erityisesti raskas liikenne sekä
biokaasulaitoksen prosessit (puhaltimet, ilmanvaihtokoneet, aggregaatit) sekä biokaasulaitosalueella toimivat
työkoneet.

Biokaasulaitoksen toiminnasta ja siihen liittyvästä tieliikenteestä aiheutuva melu on mallinnettu ympäristöme-
lun laskentaohjelmalla CadnaA 2023. Ohjelman liikenne- ja teollisuusmelulaskennat perustuvat Suomessa
käytettäviin yhteispohjoismaisiin tie-, raideliikenne- ja teollisuusmelun laskentamalleihin. Ohjelma laskee me-
lun leviämisen ympäristöön kolmiulotteisen maastomallin perusteella. Maastomalliin on mallinnettu meluläh-
teet, rakennukset, melusteet ja maastonmuodot sekä näiden akustiset ominaisuudet siten, että ne vastaavat
mahdollisimman hyvin todellista vallitsevaa tilannetta.

Melutasoja verrataan useimmiten valtioneuvoston päätöksessä 993/1992 annettuihin melutason ohjearvoihin.
Melun ohjearvot on tarkoitettu käytettäväksi maankäytön, liikenteen ja rakentamisen suunnittelussa sekä ra-
kentamisen lupamenettelyissä. Ohjearvot on annettu erikseen päiväajan (klo 7–22) ja yöajan (klo 22–7) melu-
tasolle. Asumiseen käytettävillä alueilla melutason ohjearvo päiväajalla (klo 7–22) on 55 dB ja yöajalla (klo
22–7) 50 dB. Mikäli kyseessä on täysin uusi asuinalue, noudatetaan tuolloin yöajalla ohjearvotasoa 45 dB.
Seuraavassa taulukossa 10 on esitetty Valtioneuvoston päätöksen melutason ohjearvot (993/1992).

Taulukko 10. Valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista (993/1992).

Keskiäänitaso L_{Aeq} enintään		
Ohjearvot ulkona	Päivällä	Yöllä
Asumiseen käytettävät alueet	55 dB	50 dB (uudet alueet 45 dB)
Virkistysalueet taajamissa ja taajamien välittömässä läheisyydessä	55 dB	50 dB (uudet alueet 45 dB)
Hoitolaitoksia palvelevat alueet	55 dB	50 dB (uudet alueet 45 dB)
Oppilaitoksia palvelevat alueet	55 dB	-
Loma-asumiseen käytettävät alueet ja leirintäalueet	45 dB	40 dB ¹
Virkistysalueet taajamien ulkopuolella ja luonnonsuojelualueet	45 dB	40 dB ²
Ohjearvot sisällä	Päivällä	Yöllä
Asuin-, potilas- ja majoitushuoneet	35 dB	30 dB
Opetus- ja kokoontumistilat	35 dB	-
Liike- ja toimistohuoneistot	45 dB	-

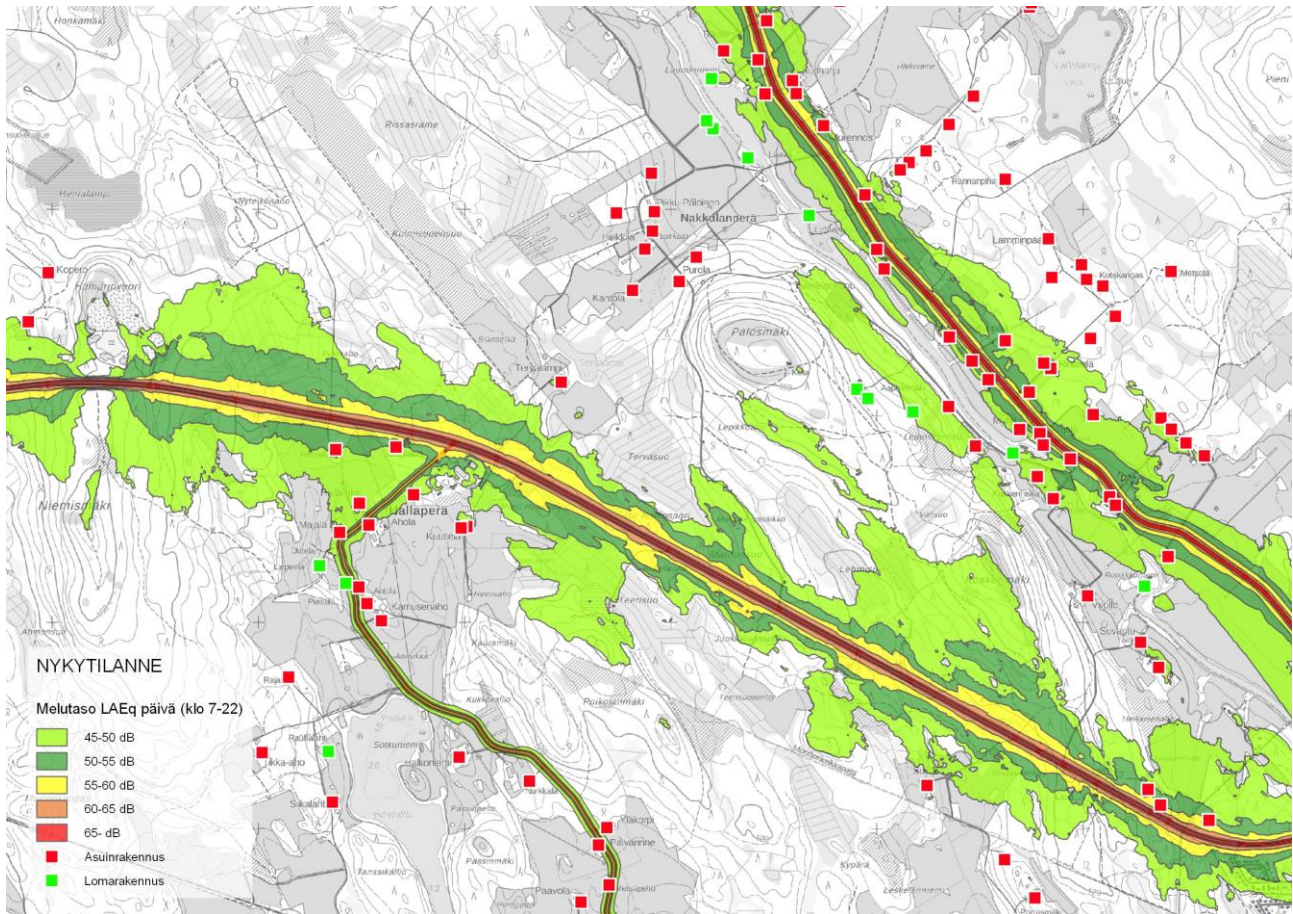
¹ Taajamissa loma-asumiseen käytettävillä alueilla voidaan soveltaa asumiseen käytettävien alueiden ohjearvoa $L_{Aeq07-22} = 55$ dB ja $L_{Aeq22-07} = 50$ dB (olemassa olevat alueet), 45 dB (uudet alueet)

² Yöohjearvoa ei sovelleta sellaisilla luonnonsuojelualueilla, joita ei yleensä käytetä oleskeluun tai luonnon havainnointiin yöllä.

Jos melu on luonteeltaan iskumaista tai kapeakaistaista, mittaus- tai laskentatulokseen lisätään 5 dB ennen sen vertaamista ohjearvoon.

5.2.1 Nykytila

Nykytilanteessa merkittävimmät meluvaikutukset selvitysalueella aiheutuu Pyhäsalmentien tieliikenteestä. Tie liikenteen muodostama, valtioneuvoston päätöksen 993/1992 päiväajan ohjearvon 55 dB melutaso ylittyy noin 50–130 metrin etäisyydellä Pyhäsalmentiestä. Yöajan ohjearvo 50 dB puolestaan ylittyy noin 50–100 metrin etäisyydellä valtatiestä. Nykytilanteen päiväajan meluvyöhykekartta on esitetty kuvassa 38.



Kuva 38. Meluvyöhykkeet nykytilanteessa päiväajalla (Lähteet: Maastokartta MML, rakennukset MML).

Nykytilanteessa sijoituspaikkavaihtoehtojen alueilla tai niiden välittömässä läheisyydessä ei ole päivä- tai yöajan ohjearvon ylittävälle melulle altistuvia asuin- tai lomakiinteistöjä. Noin kahden kilometrin päässä Kiuruveden keskustaan päin mentäessä kolme asuinrakennusta sijoittuu päiväajan ohjearvon ylittävälle melualueelle Pyhäsalmentien varrella. Noin kahden kilometrin päässä Pyhäsalmentien ja Hallaperäntien risteyksestä länteen yksi asuinrakennus sijoittuu päiväajan ohjearvon ylittävällä tieliikennemelualueelle. Myös Pyhäntien läheisyydessä päiväajan ohjearvon ylittävä melualue ulottuu useiden asuinrakennusten julkisivuihin.

Vaihtoehdon 2 Nyteikönaho lounaispuolella sijaitsee maa-aineksen ottopaikka. Ottoalue sijoittuu Pyhäsalmentien läheisyyteen ja aiheuttaa lähiympäristönsä tyypillistä maa-aineksen ottamisesta syntyvää melua.

5.2.2 Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät

Vallitseva melutilanne, rakentamisen aikaiset vaikutukset sekä vaihtoehtokohtaiset meluvaikutukset on arvioitu ympäristömelulaskentaan suunnitellulla Datakustik CadnaA 2023 melulaskentaohjelmistolla. Ohjelman laskenta perustuu Suomessa yleisesti käytettäviin yhteispohjoismaisiin tieliikenteen, raideliikenteen ja teollisuusmelun laskentamalleihin. Teollisuusmelun laskentamallin tarkkuus on yleisesti ottaen tasolla $\pm 1...3$ dB (Danish Acoustical Laboratory, 1982). Tieliikennemelun laskentamallin tarkkuus on noin 3 dB 50 metrin etäisyydellä melulähteestä (The Nordic Council of Ministers, 1996).

Selvityksen epävarmuutta osaltaan kasvattavat melulähteiden melupäästöarvoihin sekä sijainnin määrittämisessä käytetyt arviot. Tehdassuunnittelun alkuvaiheessa kaluston täsmälliset äänitehotasot eivät ole saatavilla ja laitteiden sijainnit yksityiskohtaisine vaak- ja pystygeometriatietoineen perustuvat usean melulähteen

kohdalla oletukseen. Riskiä meluvaikutusten aliarviointiin on pyritty minimoimaan käyttämällä laskennoissa laitteiden melupäästön huippuarvoja ja asettamalla niiden toiminta-ajat korkeimmalle mahdolliselle tasolle. Mallinnuksen luotettavuuden parantamiseksi melupäästölähteinä on mallinnuksessa käytetty ainoastaan sellaisia laitteita, joiden äänitehotaso on varmistettu mittauksin muissa vastaavissa hankkeissa.

5.2.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Kaikkien sijoituspaikkavaihtoehtojen kohdalla rakentamistoimenpiteet aiheuttavat melutasojen kasvua selvitysalueella. Porausyksikön ollessa toiminnassa päiväajan ohjearvon ylittyy noin 300 metrin etäisyydellä yksikön toimintapisteestä. Porausyksikön toiminnan aikainen, 50 dB ylittävä melualue ulottuu noin 500 metrin etäisyydelle yksiköstä. Melulaskentojen perusteella rakentamisen aikaiset toimenpiteet eivät aiheuta melutasojen ohjearvojen ylityksiä lähimmillä asuin- tai lomakiinteistöillä minkään tutkitun sijoituspaikkavaihtoehdon kohdalla.

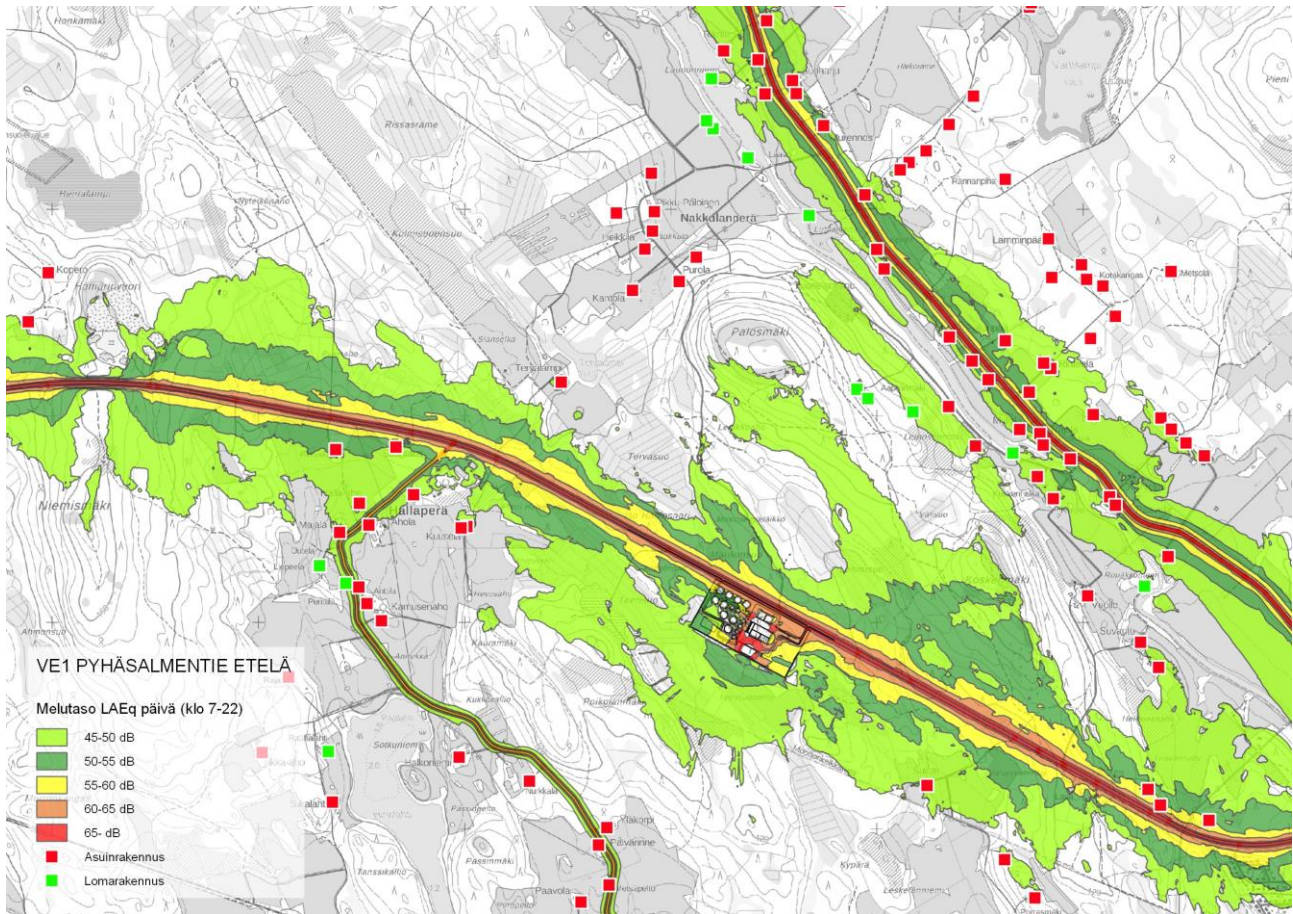
5.2.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Biokaasulaitoksen toiminta aiheuttaa melutasojen kasvua kaikkien selvitettyjen sijoitusvaihtoehtojen kohdalla. Tutkittujen vaihtoehtojen meluvaikutusten lisääntyminen nykytilanteeseen verrattuna on merkittävää, koska alueilla ei nykytilanteessa ole melua aiheuttavaa toimintaa.

Melumallinnuksen tulokset on kokonaisuudessaan esitetty YVA-selostuksen liiteraportissa (liite 3).

VE1 Pyhäsalmentie etelä

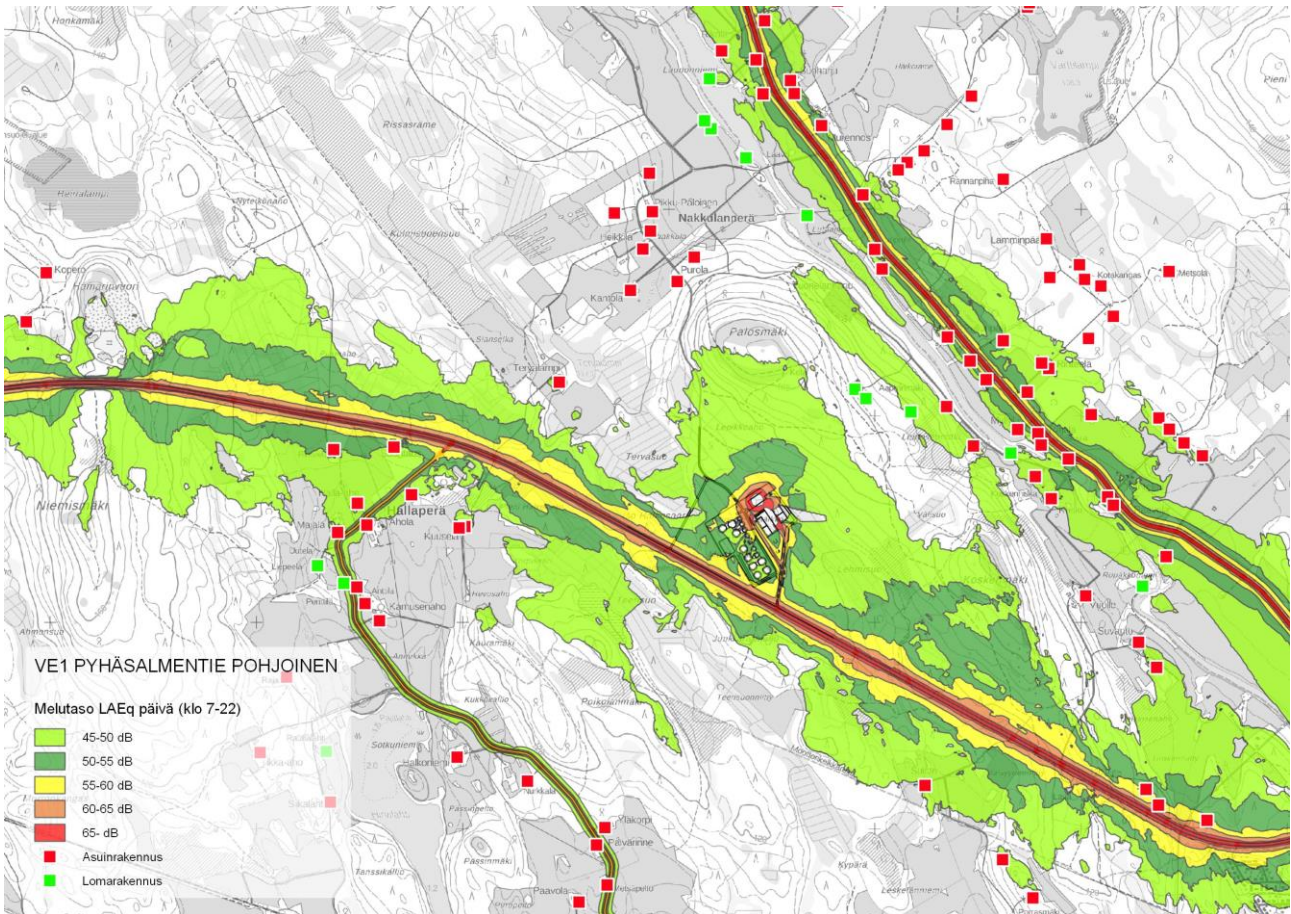
Pyhäsalmentien eteläisessä sijoitusvaihtoehdossa laitostoimintojen aiheuttama, päiväajan ohjearvon ylittävä melualue rajoittuu pääasiassa teollisuuslaitoksen alueelle. Vaihtoehdossa liikennemäärien kasvu lisää meluvaikutuksia Pyhäsalmentien läheisyydessä. Laitosalueelle ja sieltä poispäin suuntautuvan liikenteen aiheuttama kasvu läheisten väylien liikennemäärissä näkyy myös ohjearvotason ylittävän meluvyöhykkeen laajuudessa: Kiuruveden suuntaan mentäessä päiväajan ohjearvotaso ylittyy enimmillään 170–180 metrin etäisyydellä Pyhäsalmentiestä. Pyhäjärven suuntaan mentäessä päiväajan ohjearvo ylittyy enimmillään noin 130 metrin etäisyydellä valtatiestä. Yöaikaan 50 dB ohjearvotaso ylittyy Kiuruveden suuntaan mentäessä enimmillään noin 150 metrin ja Pyhäjärven suuntaan mentäessä enimmillään noin 100 metrin etäisyydellä valtatiestä. Pyhäsalmentien eteläisen sijoitusvaihtoehdon päiväajan meluvyöhykekartta on esitetty kuvassa 39.



Kuva 39. Pyhäsalmentien eteläisen vaihtoehdon meluvyöhykkeet päiväajalla (Lähteet: Maastokartta MML, rakennukset MML).

VE1 Pyhäsalmentie pohjoinen

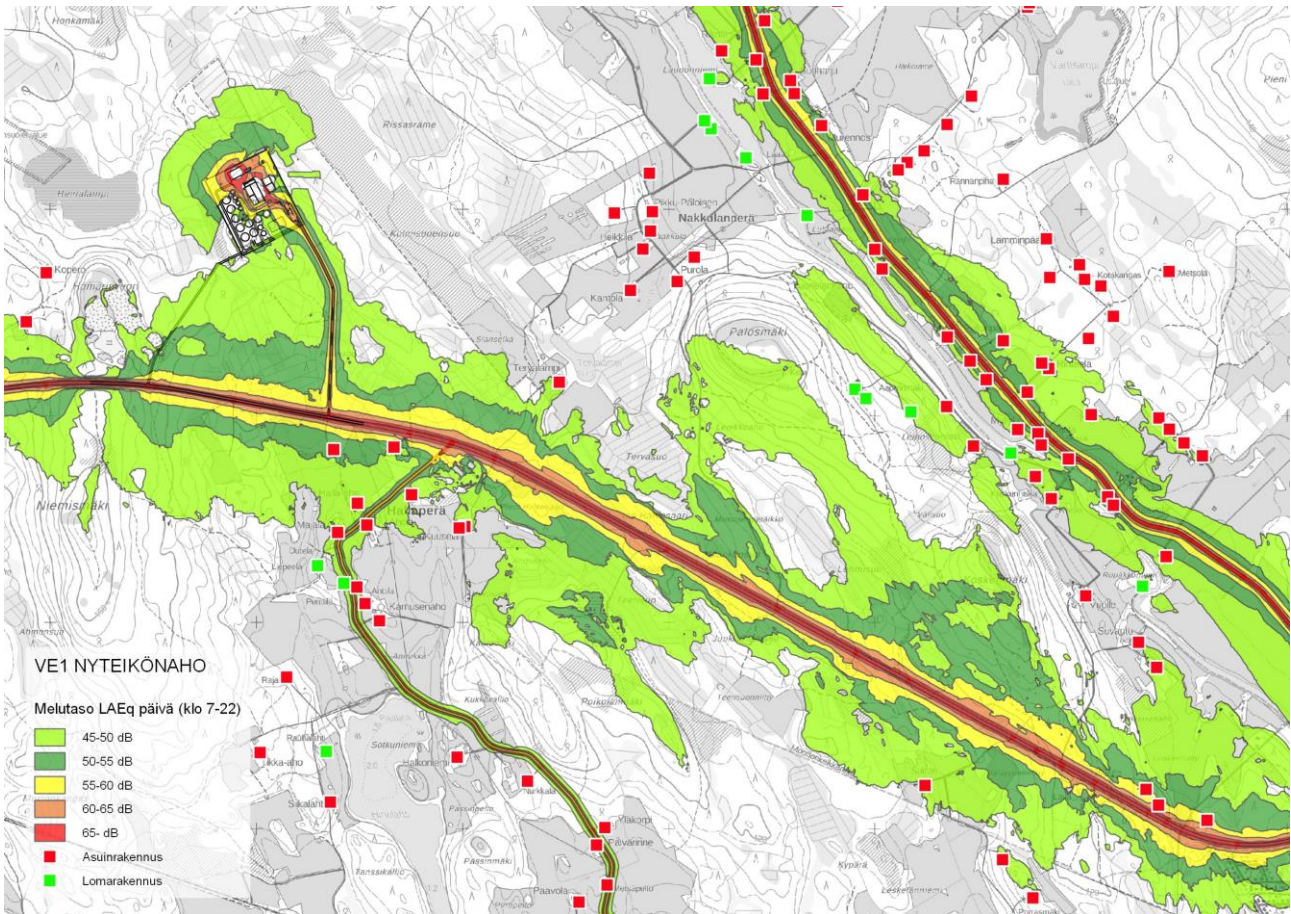
Pyhäsalmentien pohjoisessa sijoitusvaihtoehdossa laitoksen toiminnan aiheuttama, päiväajan ohjearvon ylittävä melualue ulottuu enimmillään noin 90 metrin päähän laitosalueen rajasta. Laitosalueen liikenteen vaikutukset Pyhäsalmentien liikennemääriin ja sen liikenteen meluvaikutuksiin ovat lähes vastaavat kuin eteläisessä vaihtoehdossa. Vaihtoheitojen tonttiliittymän sijainnit poikkeavat vaihtoheitojen välillä vain satakunta metriä, joten Pyhäsalmentien liikenteen meluvaikutukset ovat vaihtoheitojen välillä toistensa kaltaiset. Pyhäsalmentien pohjoisen vaihtoehdon päiväajan meluvyöhykekartta on esitetty kuvassa 40.



Kuva 40. Pyhäsalmentien pohjoisen vaihtoehdon meluvyöhykkeet päiväajalla (Lähteet: Maastokartta MML, rakennukset MML).

VE2 Nyteikönaho

Nyteikönahon sijoitusvaihtoehdossa laitoksen toiminnan aiheuttama, valtioneuvoston päiväajan 55 dB ylittävä melualue ulottuu enimmillään noin 70 metrin etäisyydelle laitoksen rajasta sen luoteispuolella. Nyteikönahon vaihtoehdossa Pyhäsalmentien liikenteen muodostama, päiväajan ohjearvon 55 dB ylittävä melualue ulottuu enimmillään noin 180 metrin etäisyydelle Pyhäsalmentiestä Kiuruvedelle päin mentäessä. Yöajan ohjearvo 50 dB puolestaan ylittyy enimmillään noin 150–160 metrin etäisyydellä Pyhäsalmentiestä. Nyteikönahon päiväajan meluvyöhykekartta on esitetty kuvassa 41.



Kuva 41. Nyteikönahan vaihtoehdon meluvyöhykkeet päiväajalla (Lähteet: Maastokartta MML, rakennukset MML).

5.2.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Biokaasulaitoksen toiminnan lopettamisen aiheuttamat meluvaikutukset ovat verrattavissa rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin. Toiminnan päättyessä rakennukset ja rakenteet tullaan todennäköisesti purkamaan, joten muodostuva melu koostuu purkutoiminnalle tavanomaisista melutapahtumista: työkonien äänistä, kuormausäänistä, kuljetuskaluston liikennöintimelusta sekä kolahduksista, ryminästä ja hankaavan metallin äänestä. Yksittäiset purkamistoimenpiteet voivat aiheuttaa impulssimaista melua lähiympäristössä.

5.2.6 Yhteisvaikutukset

Hankkeella ei arvioida olevan yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa.

5.2.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Vaikka alueiden melutilanne hankkeen mahdollisen toteutumisen myötä heikkenee, ei laitoksen toiminta itsessään aiheuta missään tutkitussa vaihtoehdossa melutasojen ohjearvojen ylittymistä läheisimpien asuin- tai lomakiinteistöjen alueilla. Meluvaikutukset ovat laitostoimintojen osalta paikallisia, eikä minkään sijoitusvaihtoehdon välittömään läheisyyteen sijoitu ympäristömelulle herkkiä kohteita.

Toiminnan merkittävimmät meluvaikutukset kohdistuvat Pyhäsalmentien läheisyyteen. Laitostoimintojen aiheuttama liikennemäärien kasvu on nähtävissä Pyhäsalmentien tieliikennemelun lisääntymisenä. Valtioneuvoston päiväajan ohjearvon 55 dB ylittävälle melualueelle sijoittuu jo nykytilanteessa yksittäisiä

asuinkiinteistöjä tien läheisyydessä. Vaihtoehdosta riippumatta hankkeen toteutumisen myötä melutilanne edellä mainittujen kiinteistöjen kohdalla heikkenee.

Merkittävimmät eroavaisuudet vaihtoehdon 2 ja vaihtoehdon 1 alavaihtoehtojen välillä ovat laitoksen toiminnan muodostaman liikenteen meluvaikutuksissa: Nyteikönahon sijoitusvaihtoehdossa laitoksen tonttiliittymä on tarkoitettu sijoittamaan noin 600 metriä Hallaperäntien risteyksen länsipuolelle. Risteysalueen läheisyyteen sijoittuu yksittäisiä asuinrakennuksia, joiden kohdalla melutasot ylittävät osittain päiväajan 55 dB ohjearvon Nyteikönahon vaihtoehdon toteutuessa. Vaihtoehdon 1 alavaihtoehtojen kohdalla liikennemäärien kasvu Hallaperäntien läheisyydessä ei arvioiden mukaan ole niin merkittävää kuin Nyteikönahon vaihtoehdossa.

Taulukko 11. Meluvaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehdoissa.

VE0	
0	Melutilanne pysyy nykyisen kaltaisena.
VE1	
---	Biokaasulaitoksen toiminta muuttaa merkittävästi alueen melutilannetta metsäalueen muuttuessa teollisten prosessien alueeksi.
--	Laitostoiminnan aiheuttama liikennemäärien kasvu heikentää melutilannetta Pyhäsalmentien läheisyydessä.
VE2	
---	Laitostoiminnan aiheuttama liikennemäärien kasvu heikentää melutilannetta Pyhäsalmentien läheisyydessä. Laitoksen ja sen tonttiliittymän sijainnin vuoksi enemmän asuinrakennuksia altistuu tieliikenteen muodostamalle, VNp 993/1992 päiväajan ohjearvon ylittävälle melulle.
---	Biokaasulaitoksen toiminta muuttaa merkittävästi alueen melutilannetta metsäalueen muuttuessa teollisten prosessien alueeksi.

5.3 Vaikutukset ilmanlaatuun

5.3.1 Nykytila

Nykytilanteen ilmanlaatu molemmilla tarkastelualueilla vastaa maaseututaustapitoisuuksia. Alueilla tai niiden lähistöllä ei ole paikallisia merkittäviä päästölähteitä, ei teollisuutta eikä erityisen vilkkaita teitä. Molempien sijoituspaikkavaihtoehtojen ilmanlaatuun vaikuttaa vähäisesti Pyhäsalmentien liikenne sekä Kiuruveden alueelta ja kauempaa kaukokulkeutuvat ilman epäpuhtaudet. Seudun ilmanlaatuun voivat paikallisesti vaikuttaa kotitalouksien puunpoltto ja eläintilojen lannan varastoinnista ja käsittelystä sekä peltovelytyksestä syntyvät hajut.

Seudulla ei mitata ilmanlaatua. Lähimpiä ilmanlaadun mittaushavaintoja tehdään Siilinjärvellä, jonne on noin 85 km matkaa. Siilinjärven mittaustulosten perusteella ei voida tarkemmin arvioida tarkastelualueiden pitoisuustasoa. (Ilmatieteen laitos, 2023 a)

Molempien tarkastelukohteiden herkkyys ilmanlaadun kannalta on vähäinen, koska alueella on vain vähän häiriintyviä kohteita eli asutusta, eikä lainkaan herkkiä kohteita kuten kouluja ja päiväkotia. Lisäksi alttius muutokselle on vähäinen, sillä pitoisuudet alueella ovat nykyisellään pieniä eikä runsaskaan päästöjen lisäys täten ylitä ilmanlaadun ohje- tai raja-arvoja alueella.

5.3.2 Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät

Rakennusaikaisesta ja toiminnan aikaisesta ajoneuvoliikenteestä aiheutuvat päästömäärät on laskettu VTT:n LIPASTO-laskentajärjestelmän avulla. Ulkoilmaan syntyviä hiukkasten (PM₁₀ ja PM_{2,5}) ja typenoksidien (NO_x) päästömääriä ja ilmanlaatuvaikutuksia on arvioitu sanallisesti asiantuntija-arviona. Tarkasteluissa on huomioitu ilmanlaadun lainsäädännössä annettujen ilmanlaadun ohje- ja raja-arvojen (Vna 79/2017; Vnp 480/1996) määrittelemät hyväksyttävät pitoisuustasot.

Laitoksella olevan 3-5 MW hakekattilan ilmanlaatuvaikutuksia on arvioitu sanallisesti asiantuntija-arviona laitetoimittajan arvioimien päästöjen ja suunnitellun piipunkorkeuden perusteella. Tarkasteluissa huomioidaan ilmanlaadun ohje- ja raja-arvojen määrittelemät hyväksyttävät pitoisuustasot sekä asetuksessa 1065/2017 annetut ilmanlaatua koskevat vaatimukset.

Hajupäästöjen leviämismallinnus

Hajupäästöjen ilmanlaatuvaikutuksia on arvioitu matemaattisella päästöjen leviämismallilla. Leviämismallin tuloksena tuotetaan karttakuvia, joissa esitetään aluejakaumina hajun leviäminen biokaasulaitoksen ympäristössä. Mallinnus tehdään AERMOD View –ohjelmistolla (versio 10.2.0). AERMOD on Yhdysvaltain ympäristönsuojeluviraston (EPA) ohjauksessa kehitetty ilmapäästöjen matemaattinen malli ja AERMOD View on kanadalaisen Lakes Environmental -yrityksen kehittämä sovellus ohjelmistosta (Lakes Environmental, 2023). Mallinnus tehdään laitoksen normaalitilanteen päästöille ja sen tuloksena saadaan hajun esiintymisen enimmäispitoisuus normaalitilanteessa.

Mallinnuksessa huomioidaan eri päästölähteistä vapautuvien hajupäästöjen määrän lisäksi leviämiseen vaikuttavat maastonmuodot ja lähirakennukset sekä alueen säätiedot kolmen vuoden ajalta. Toiminnasta aiheutuvan hajupäästön suuruus lasketaan huomioimalla ulos tulevan ilman hajupitoisuus sekä haisevan ilmavirran suuruus (m³/s). Näiden tietojen avulla määritetään hajupäästö hajuyksikköinä sekunnissa (hy/s). Tuloksena saatava ulkoilman hajupitoisuuden suuruus ilmoitetaan hajuyksikkönä kuutiometrissä (hy/m³). Tämä arvo kertoo, kuinka monta kertaa haiseva ilma on laimennettava, jotta se tulisi hajuttomaksi, eli haisevien yhdisteiden pitoisuus alittaisi hajukynnyksen. Hajukynnyksellä tarkoitetaan hajupitoisuutta, jossa puolet ihmisistä havaitsee hajun (Arnold, 1995). Leviämismallin tuloksia verrataan julkaisussa Arnold (1995) esitettyihin hajun suositusohjearvoihin, koska Suomessa ei ole annettu ohje- tai raja-arvoa toiminnan aiheuttamasta hyväksyttävästä hajupitoisuudesta.

Leviämismallinnukseen liittyy monia epävarmuustekijöitä. Merkittävin yksittäinen epävarmuustekijä on se, miten hyvin lähtötiedot vastaavat tulevaa todellista tilannetta. Tehdassuunnittelun alkuvaiheessa hajupäästölähteiden tarkat päästötiedot eivät ole saatavilla ja päästökohteiden sijainnit perustuvat oletukseen. Matemaattinen mallinnus on aina yksinkertaistettu kuvaus todellisesta tilanteesta. Nyt tehdyt leviämismallilaskelmat eivät ota huomioon esimerkiksi prosessin vaihtelua, josta voi aiheutua myös hetkellistä vaihtelua päästömääriin. Mallilaskelmissa ei myöskään oteta huomioon mahdollisia häiriö- tai onnettomuustilanteen päästöjä eikä hajun hajapäästöjä. Voidaan kuitenkin katsoa, että kolmen vuoden tunneittaisen sääaineiston käyttö (26 280 tarkastelutapausta) antaa edustavan kuvan normaalitilanteen päästömäärän leviämisestä ja sääaineistossa on mukana myös hajun leviämiselle epäsuotuisia olosuhteita.

Ilmanlaadun lainsäädäntö

Ilmansuojelun tarkoituksena on taata puhdas ja terveellinen ympäristö ja sen tueksi Suomen lainsäädännössä on EU:n lainsäädäntöä noudattavat ilmanlaadun raja-arvot (Vna, 79/2017) ja kansalliset ohjearvot (Vnp, 480/1996). Ilmanlaadun raja-arvot ovat sitovia EU-maissa ja niiden ylittyessä viranomaisten on ryhdyttävä toimenpiteisiin pitoisuuksien alentamiseksi. Kansalliset ohjearvot ovat ensisijaisesti ympäristöviranomaisten käytössä suunnittelun ja päätöksenteon apuvälineinä. Niitä käytetään esimerkiksi päästöjä aiheuttavan

toiminnan ympäristölupamenettelyssä tai kaavoituksessa. Taulukoissa on esitetty ilmanlaadun raja-arvot (taulukko 12) ja ohjearvot (taulukko 13) hiukkasille (PM₁₀ ja PM_{2,5}) ja typpidioksidille NO₂. Koska pienhiukkasille ei ole annettu kansallista ohjearvoa, sen pitoisuuksia verrataan usein WHO:n suosituksenomaiseen ohjearvoon (WHO, 2021).

Taulukko 12. Ilmanlaadun raja-arvot (Vna, 79/2017).

Ilman epäpuhtaus	Aika	Raja-arvo (µg/m ³)	Sallitut ylitykset vuodessa
Typpidioksidi (NO ₂)	tunti	200	18 kpl
	kalenterivuosi	40	–
Hengitettävät hiukkaset (PM ₁₀)	vuorokausi	50	35 kpl
	kalenterivuosi	40	–
Pienhiukkaset (PM _{2,5})	vuosi	25	–

Taulukko 13. Ilmanlaadun ohjearvot sekä WHO:n pienhiukkasten suosituksenomainen ohjearvo (Vnp, 480/1996;WHO, 2021).

Ilman epäpuhtaus	Aika	Ohjearvo (µg/m ³)	Tilastollinen määrittely
Typpidioksidi (NO ₂)	vuorokausi	70	kuukauden toiseksi suurin vuorokausiarvo
	tunti	150	kuukauden tuntiarvojen 99. prosenttipiste
Hengitettävät hiukkaset (PM ₁₀)	vuorokausi	70	kuukauden toiseksi suurin vuorokausiarvo
Pienhiukkaset (PM _{2,5}), WHO	vuosi	5	vuosikeskiarvo
	vuorokausi	15	Vuoden vuorokausiarvojen 99. prosenttipiste (sallii 3 ylitystä vuodessa)

Valtioneuvoston asetuksessa keskisuurten energiantuotantoyksiköiden ja -laitosten ympäristönsuojeluvuatuimuksesta 1065/2017, 7 § todetaan, että jos energiantuotantoyksikön savupiipun korkeus mitoitetaan leviämismallilaskelmalla, savupiippu on mitoitettava siten, että energiantuotantoyksikkö ei aiheuta yli 20 prosenttia valtioneuvoston päätöksessä 480/1996 (taulukko 13) määritellyistä ilmanlaadun vuorokausittaisista ohjearvoista.

Suomen laissa ei ole annettu raja- tai ohjearvoa toiminnan aiheuttamasta hyväksyttävästä ulkoilman hajupitoisuudesta. Valtioneuvoston päätöksessä 480/1996 on annettu vuorokausiohjearvo (10 µg/m³) ainoastaan hai-sevien rikkiyhdisteiden kokonaismäärälle (TRS-pitoisuus). Viihtyisyyshaitalle ei myöskään ole olemassa ohjearvoja eikä hajuyhdisteiden päästöjä tai hajua ulkoilmassa lainsäädännössä kielletä.

Eräissä maissa ulkoilman hajupitoisuuden ohjearvoja on annettu. Ohjearvot perustuvat yleensä toiminnasta aiheutuvien hajujen ilmenemiseen ympäristössä hajutunteina vuodessa, eli kuinka monta prosenttia vuoden tunneista jokin toiminta aiheuttaa tietyn suuruista hajuhaittaa tietyllä alueella (Arnold, 1995). Esimerkiksi

hajupitoisuuden 1 hy/m³ esiintyminen 2 % vuoden tunneista (175 h) yhden tunnin pituisena hajuhaittana voitaisiin pitää ohjearvona toiminnasta aiheutuvalla hyväksyttävällä hajuhaitalle. Suomessa yleisesti käytetään VTT:n ohjearvosuosituksista, jossa hajun miellyttävyysasteesta riippuen hajuhaitan ohjearvoina käytetään 3 % ja 9 % hajutuntimääriä, joita voidaan pitää ohjearvoina hajuhaitalle (Arnold, 1995).

5.3.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisen aikaiset ilmanlaatuvaikutukset muodostuvat hiukkaspäästöstä ja pakokaasupäästöistä. Rakennusvaiheen aikana päästöjä ilmaan aiheutuu lähinnä liikenteestä ja maansiirtotöistä sekä kallioiden räjäyttämistä. Louhinta- ja maansiirtotöiden sekä räjäytysten hiukkaspäästöt (PM₁₀ ja PM_{2,5}) ovat hyvin paikallisia ja ajoittaisia ja niiden vaikutukset kohdistuvat pääasiassa hankealueelle ja sen välittömään läheisyyteen. Liikenteen pakokaasupäästöjä (tärkeimpinä hiukkaset ja NO_x) syntyy kuljetuksista koko kuljetusmatkalla, ja päästöt ovat osa seudun muun tieliikenteen päästöjä. Rakentamisen aiheuttama liikennemäärän lisäys on kohtuullinen verrattuna tieverkon nykyisiin liikennemääriin.

Rakentamisen ei kokonaisuudessaan arvioida kestävän kauaa, joten rakentamisen ilmanlaatuvaikutus on melko lyhytaikainen, eikä päästömielessä erityisen merkittävä. Kaikki rakentamisen aikaiset vaikutukset eivät ajoitu samanaikaisesti. Pölyämistä voidaan tarvittaessa ehkäistä kastelulla tai välttämällä pölyäviä toimintoja kovalla tuulella. Rakennusaikaisten ilmanlaatuun kohdistuvien vaikutusten merkittävyys arvioidaan kokonaisuudessaan vähäiseksi.

5.3.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Laitoksen toiminnan aikana päästöjä ilmaan aiheutuu ajoneuvoliikenteestä, jolla raaka-aineita kuljetetaan laitokselle ja kierrätyslannoitteita sekä nesteytettyä biokaasua kuljetetaan pois laitokselta, sekä laitosalueella toimivista työkoneista. Kuljetukset tapahtuvat säiliöautoilla ja yhdistelmärekoilla. Ajoneuvoliikenteestä aiheutuvat ilmapäästömäärät on esitetty alla taulukossa 14. Laskelmissa on otettu huomioon arvioidut vuosittaiset maksimiliikennesuoritteet (kappale 5.5.4), joista puolet on oletettu olevan tyhjänä ajona ja puolet lastin kanssa.

Liikenteen pakokaasupäästöjä (tärkeimpinä hiukkaset ja NO_x) syntyy kuljetuksista koko kuljetusmatkalla, ja päästöt ovat osa seudun muun tieliikenteen päästöjä. Biokaasulaitoksen toiminnan aiheuttama raskaan liikenteen määrän lisäys on paikallisesti laitoksen lähellä melko suuri, verrattuna tieverkon nykyisiin raskaan liikenteen määriin. Liikenteen päästöt vapautuvat kuitenkin maantieverkolla avoimeen ympäristöön, jossa päästöjen leviämis- ja laimenemisolosuhteet ovat hyvät. Ilmanlaadun lainsäädännössä annettujen ohje- ja raja-arvojen määrittelemät hyväksyttävät pitoisuustasot ulkoilmassa alittuvat arvioiduilla liikennemäärillä. Toiminnan aikaisesta ajoneuvoliikenteestä ilmanlaatuun aiheutuva vaikutus on kokonaisuutena vähäinen.

Taulukko 14. Hankkeen toiminnan aikaiset raskaan liikenteen aiheuttamat päästöt ilmaan.

Vaihtoehto	VE1	VE2
Ajosuorite yhteensä (milj. km/a)	1,27	1,43
Päästöt ilmaan (tonnia/a)		
CO	0,43	0,48
HC	0,090	0,102
NO _x	6,2	6,9
PM	0,054	0,061
CH ₄	0,006	0,006
N ₂ O	0,037	0,041
SO ₂	0,003	0,004

Laitoksella oleva 3-5 MW hakekattila tuottaa prosessiin lämpöenergiaa ja prosessihöyryä. Hakkeen polton päästöinä ilmaan vapautuu typenoksideja ja hiukkasia. Hakekattilalle on suunniteltu asetuksen 1065/2017 mukaisesti piippu, jonka korkeus on 2,5 kertaa laitosalueen korkeimman rakennuksen korkeus ja kattilan päästöt täyttävät asetuksessa 1065/2017 annetut enimmäispäästömäärät. Tällöin myös ilmanlaadun lainsäädännössä annettujen ohje- ja raja-arvojen määrittelemät hyväksyttävät pitoisuustasot ulkoilmassa alittuvat. Hakekattilan toiminnan aikaisista päästöistä ilmanlaatuun aiheutuva vaikutus on kokonaisuutena vähäinen.

Hajupäästöjen leviämismallinnus

Laitoksen normaali-toiminnan aikana sen yksi ilmanlaatuvaikutus aiheutuu hajupäästöistä. Biokaasuprosessin vastaanottorakennus ja vastaanottoallas sekä mädätteen käsittelyrakennus ovat alipaineistettuja ja poistettava ilma johdetaan hajukaasujen käsittelyjärjestelmään, joka merkittävästi vähentää ilmaan vapautuvia hajupäästöjä. Hajupäästöjä vapautuu kuitenkin prosessitiloista ulosjohdettavan ilman mukana sekä mahdollisesti erilaisista hajupäästöistä alueelta. Hajukaasujen käsittelyjärjestelmä käsittää alustavasti hajukaasupesurin, bio-suodattimen sekä aktiivihiilisuodatuksen. Tämän järjestelmän ongelmatilanteissa hajukaasut ohjataan mahdollisesti soihtuun poltettavaksi.

Biokaasulaitoksen piipun päästömäärissä huomioitiin normaali- ja häiriötilanne kaikissa hankevaihtoehdoissa. Normaalitilanteessa sisätiloissa syntyvät hajukaasut kerätään hajukaasujen käsittelyyn, jonka jälkeen ne ohjataan 20 m korkean piipun kautta ulos.

Häiriötilanne hajukaasujen puhdistuksessa voi aiheuttaa tilanteen, jossa puhdistus ei toimi täydellä teholla. Tällaista tilannetta on tarkasteltu häiriötilannemallinnuksessa. Häiriötilanteet voivat olla erilaisia ja aiheuttaa erisuuruisen päästön. Tässä tarkastelu häiriötilanteen päästö neljä kertaa suurempi kuin normaalitilanteen päästö. Häiriötilanteet ovat biokaasulaitoksella harvinaisia ja lyhytkestoisia.

Kaikissa mallinnustilanteissa on mukana samansuuruinen pintalähde. Pintalähteen päästömääränä on käytetty kuivatun mädätteen aiheuttamaa hajupäästöä. Kaikki hajua aiheuttavat toiminnot, niin lannan ja muiden jakeiden vastaanotto kuin mädätteen varastointi, ovat alipaineistetuissa sisätiloissa. Hetkellistä hajua voi aiheutua esimerkiksi tilanteissa, kun ovi aukeaa alipaineistettuun tilaan ja rekka ajaa sisälle rakennukseen. Kaikkia hajapäästöjä pyritään estämään niin suunnittelussa kuin käytön aikana. Mallinnukseen on kuitenkin haluttu ottaa mukaan päästölähde, jonka avulla voidaan karkeasti hahmottaa näiden mahdollisten päästöjen vaikutusta alueen hajutilanteeseen.

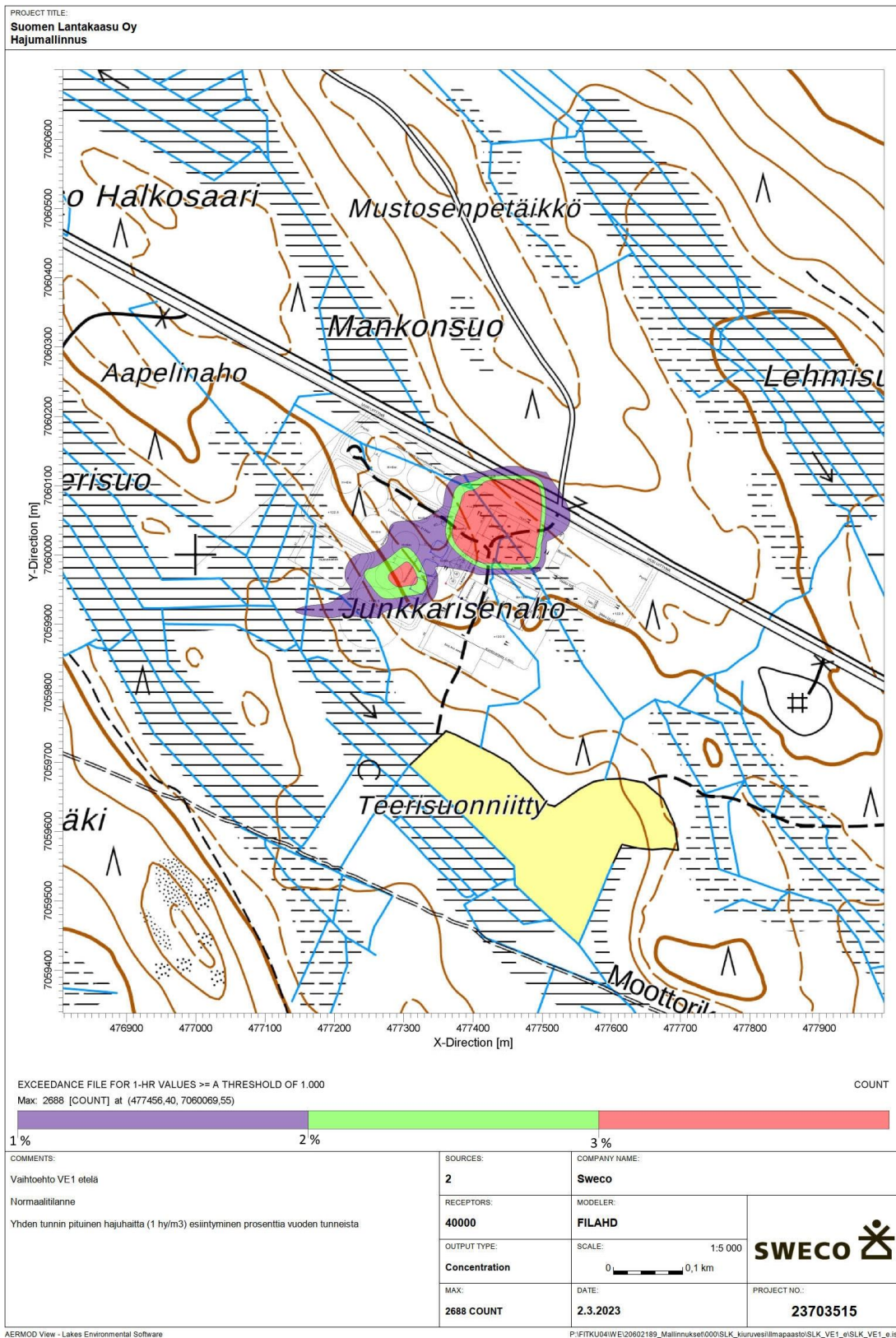
Hajupäästöjen ilmanlaatuvaikutuksia on arvioitu matemaattisella päästöjen leviämismallilla, jonka tulokset on kokonaisuudessaan esitetty liiteraportissa (liite 4). Leviämismallin tuloksena on tuotettu karttakuvia, joissa esitetään aluejakaumina hajun leviäminen biokaasulaitoksen ympäristössä. Mallinnustuloksia on kahta erilaista. Toisessa mallinnuksessa on tarkasteltu kuinka usein juuri aistittava haju (1 hy/m^3) esiintyy ympäristössä. Tätä arvoa voidaan verrata yleiseen ympäristölupa-ehdotukseen, jossa hajua saa esiintyä tietty prosenttimäärä vuoden tunneista. Toinen tarkastelu on normaalitilanteen ja häiriötilanteen maksimipitoisuuksille ympäristössä. Tämä on siis hajun laimenemisen kannalta huonoin tilanne, jolloin hajua pääsee leviämään mahdollisimman laajalle. Tilanne on hyvin harvinainen, yksi tunti kolmen vuoden tunneittaisesta sääaineistosta.

Biokaasulaitos aiheuttaa tarkastelualueelle jonkin verran hajua. Suurimman osan ajasta alueella esiintyvät sääolosuhteet ovat sellaiset, että hajuhaittaa ei mallinnuksen perusteella aiheudu alueelle. Esimerkiksi hyvin tiukka tulkinta ympäristölupa-arvosta, 1 hy/m^3 yhteensä 2 % vuoden tunneista tunnin pituisena hajuhaittana, ei ylity kuin aivan laitosalueen välittömässä läheisyydessä. Sääaineistossa on kuitenkin hajun leviämiseksi epäsuotuisia tilanteita, jolloin biokaasulaitoksen normaalitilanteen aikana havaittavaa hajua voi esiintyä alueella laajalti.

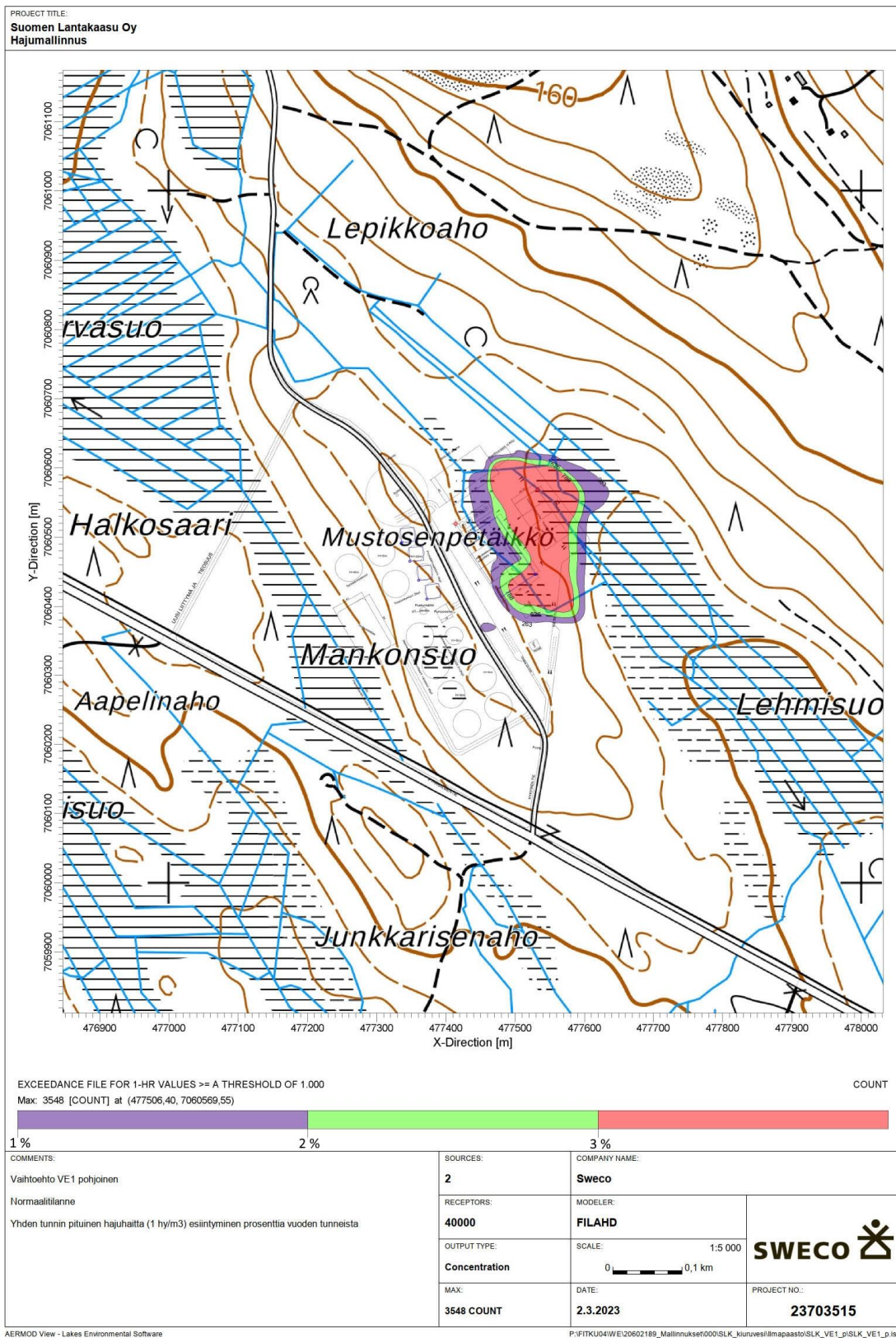
Biokaasulaitoksen häiriötilanteessa hetkellinen hajuhaitta voi olla merkittävä. Tähän vaikuttaa suuresti se, kuinka suuri hajupäästö häiriötilanteen aikana aiheutuu ja millainen on vallitseva säätilanne häiriön aikana. Sekä häiriötilanne että leviämisen ja laimenemisen kannalta epäedullisen säätilanteen esiintyminen ovat melko harvinaisia tapahtumia ja niiden yhtäaikainen tapahtuminen on vielä harvinaisempaa.

Kolmen eri sijaintipaikkavaihtoehdon välillä ei ole kovin suuria eroja. Vertailtaessa toisiinsa hajun 1 hy/m^3 esiintyvyyttä ja toisaalta hajun maksimiarvoja alueella, voidaan mallinnusten perusteella todeta, että vaihtoehto VE1 etelä näyttäisi aiheuttavan pienimmät hajuvaikutukset alueella.

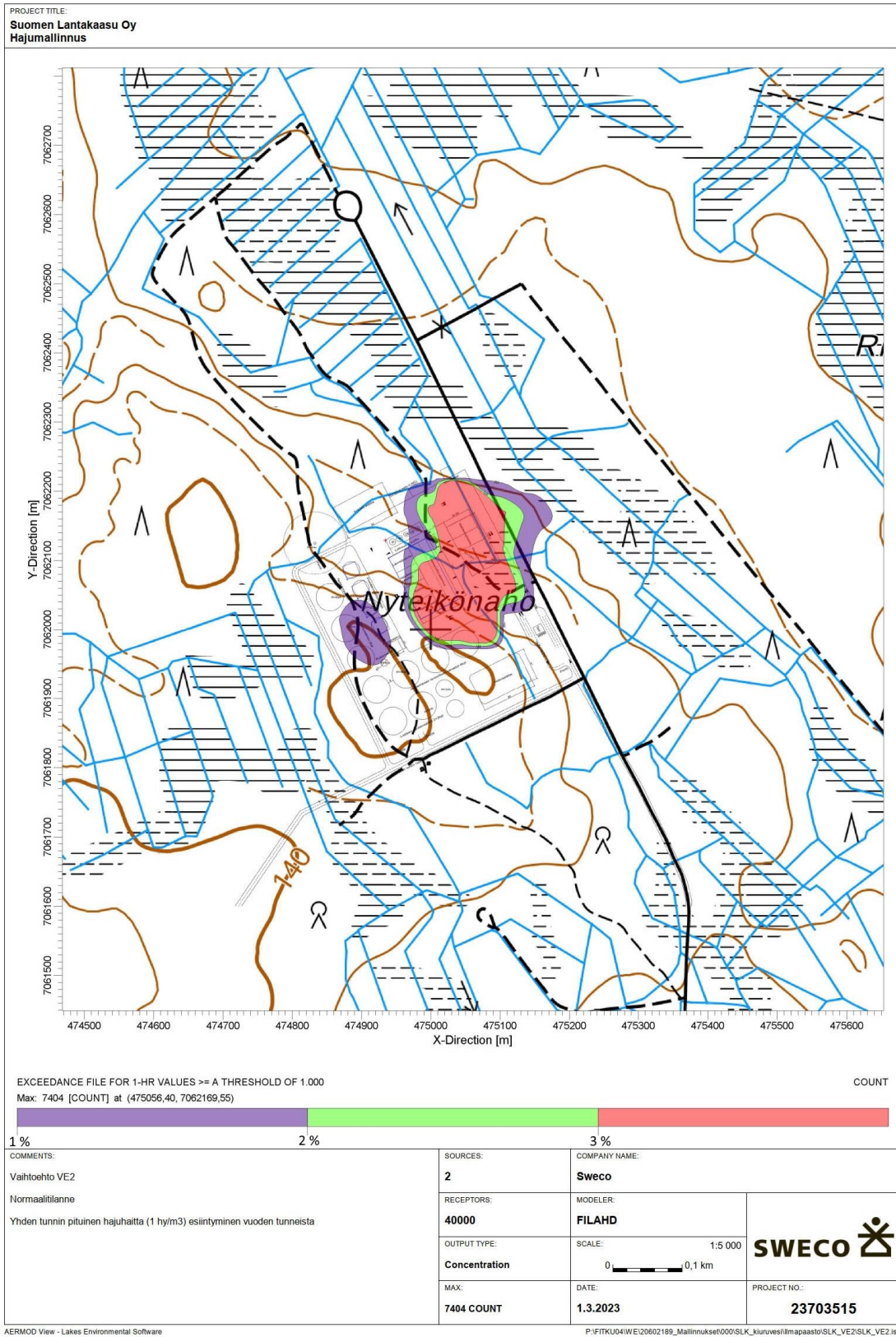
Laitoksen normaalitoiminnasta aiheutuvan hajuhaitan (1 hy/m^3 , prosenttia vuoden tunneista) aluejakaumat on esitetty kuvissa 42–44. Muut mallinnustulokset, normaali- ja häiriötilanteen maksimiarvot, on esitetty hajumallinnusraportissa (liite 4).



Kuva 42. Hajun leviäminen biokaasulaitoksen normaalitilanteessa, VE1 Pyhäsalmentien eteläpuoli.



Kuva 43. Hajun leviäminen biokaasulaitoksen normaalitilanteessa, VE1 Pyhäsalmentien pohjoispuoli.



Kuva 44. Hajun leviäminen biokaasulaitoksen normaalitilanteessa, VE2 Nyteikönaho.

Hajun aiheuttamalle viihtyisyshaitalle ei ole yksiselitteistä määritelmää tai kuvausta eikä haitan tarkaksi enustamiseksi ole olemassa työkaluja. Epämiellyttävän hajun esiintyminen aiheuttaa alueen viihtyisyyden alenemista, mutta hajupäästön suuruus ei suoraan korreloi asukkaiden kokeman haitta-asteen kanssa. Hajuhaitta muodostuu monimutkaisesta syy-seurausyhteydestä, johon vaikuttavat sekä fysikaaliset tekijät että henkilökohtaiset tekijät. Hajuhaitan muodostumiseen vaikuttavat hajujen esiintymistiheys ja hajutilanteiden kesto sekä hajujen voimakkuus (intensiteetti) ja miellyttävyyssaste.

Ihmisten herkkyydessä haistaa haitalliseksi koettua hajua on isoja eroja, ja ihmiset tunnistavat hajun ja kokevat sen haitallisuuden yksilöllisesti. Haju tunnistetaan usein jo hyvin pieninä pitoisuuksina, jotka eivät aiheuta sellaisenaan terveyshaittaa. Vieraan hajun pelkkä tunnistaminen on kuitenkin ensisijainen tekijä, joka laukaisee haitallisuusreaktion. Ongelmaksi koettu haju on kuitenkin selvä stressitekijä. Stressi taas voi altistaa sairauksille ja erilaisille oireille, vaikka haju ei suoranaisesti aiheuttaisikaan sairautta. Aikaa myöten ihmiset saattavat vaihtelevasti tottua hajuun, jolloin hajua ei koeta enää yhtä haitallisena, mutta osa ei totu koskaan, vaan kokee sen aina samalla tavalla.

5.3.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan loppuessa rakennukset alueelta todennäköisesti puretaan. Purkamisesta aiheutuu pitkälti samankaltaisia ilmanlaatuvaikutuksia kuin rakentamisesta, eli ilmanlaatuvaikutukset muodostuvat hiukkaspäästöstä ja pakokaasupäästöstä. Päästöjä ilmaan aiheutuu lähinnä liikenteestä ja rakennusten purkamisesta sekä maansiirtotöistä. Purkamistöiden ja maansiirtotöiden hiukkaspäästöt (PM₁₀ ja PM_{2,5}) ovat hyvin paikallisia ja ajoittaisia ja niiden vaikutukset kohdistuvat pääasiassa hankealueelle ja sen välittömään läheisyyteen. Liikenteen pakokaasupäästöjä (lähinnä hiukkaset ja NO_x) syntyy kuljetuksista koko kuljetusmatkalla, ja päästöt ovat osa seudun muun tieliikenteen päästöjä. Purkamisen aiheuttama liikennemäärän lisäys on vähäinen verrattuna tieverkon nykyisiin liikennemääriin. Purkamisen ei kokonaisuudessaan arvioida kestävän kauaa, joten ilmanlaatuvaikutus on melko lyhytaikainen, eikä päästömielessä erityisen merkittävä. Purkamisen aikaisten ilmanlaatuun kohdistuvien vaikutusten merkittävyys arvioidaan kokonaisuudessaan vähäiseksi.

5.3.6 Yhteisvaikutukset

Hankkeella ei arvioida olevan yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa.

5.3.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Biokaasulaitoksen toimintaan liittyvän liikenteen päästöt syntyvät laajalla alueella. Mitä kauemmas laitosalueelta siirrytään, sitä laajemmalle tieverkolle laitoksen kuljetukset leviävät ja sitä pienemmäksi tämän liikenteen vaikutus paikalliseen ilmanlaatuun muodostuu. Kaiken kaikkiaan liikenteen vaikutus ilmanlaatuun arvioidaan vähäiseksi. Vaihtoehtojen välillä ei ole eroja.

Hakekattilan ilmanlaatuvaikutukset arvioidaan vähäisiksi, kunhan suunnittelussa huomioidaan, että hakekattilan piippu on riittävän korkea. Hakekattilan korvaaminen esimerkiksi sähkökattilalla poistaisi hakekattilan päästöt. Vaihtoehtojen välillä ei ole eroja.

Hajun lainsäädännöllinen ohjaus ei ole kovin vakiintunutta. Ohje- tai raja-arvoa hajulle ei ole, mutta usein hajulle asetetaan biokaasulaitosten ympäristöluvassa raja-arvo. Biokaasulaitosta suunnitellaan maaseutuvaltaiselle alueelle, joten kohdealueen herkkyys muutokselle arvioidaan vähäiseksi.

Muutoksen voimakkuus ja suunta arvioidaan kohtaisen negatiiviseksi. Alueella saattaa aiheutua biokaasulaitoksen toiminnasta hajuhaittaa satunnaisesti. Hajun laimeneminen on normaalitilanteessa melkein kaikissa sääolosuhteissa hyvin tehokasta eikä hajuhaittaa alueella esiinny usein. Leviämisen ja laimenemisen kannalta

epäsuotuisien sääolosuhteiden tai biokaasulaitoksen häiriötilanteen aikana hajuhaittaa voi alueella esiintyä. Tämä on kuitenkin harvinaista. Tämän perusteella hajuhaitan arvioidaan olevan kohtalainen kaikissa vaihtoehtoissa. Vertailtaessa vaihtoehtoja ei suuria eroja esiinny. Vaihtoehtoa VE1 etelä voidaan pitää parhaana vaihtoehtona hajuvaikutusten osalta. Seuraavassa taulukossa 15 on esitetty yhteenveto ilmanlaatuvaikutuksista.

Taulukko 15. Ilmanlaatuvaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehtoissa.

VE1	
-	Liikenteen ja hakekattilan vaikutus ilmanlaatuun arvioidaan olevan vähäinen
--	Biokaasulaitoksen toiminnasta aiheutuu kohtalainen hajuhaitta alueella. VE1 etelä on hie- man vähemmän negatiivinen kuin pohjoinen sijoituspaikkavaihtoehto.
VE2	
-	Liikenteen ja hakekattilan vaikutus ilmanlaatuun arvioidaan olevan vähäinen
--	Biokaasulaitoksen toiminnasta aiheutuu kohtalainen hajuhaitta alueella. VE2 aiheuttaa hy- vin samanlaiset vaikutukset kuin VE1 etelä ja pohjoinen.

5.4 Vaikutukset ilmastoon

5.4.1 Nykytila

Pohjois-Savo kuuluu pääosin eteläboreaaliseen ilmastovyöhykkeeseen ja on tyypillistä vesistöjen rikkomaa Järvi-Suomea. Koko Suomen ja myös Pohjois-Savon ilmasto on lämmennyt 1800-luvun lopun jälkeen noin kaksi astetta. Eniten lämpenemistä on tapahtunut talvella (Ilmasto-opas, 2023).

Käynnissä oleva ihmiskunnan aiheuttama ilmastomuutos aiheutuu lähinnä kasvihuonekaasujen, erityisesti hiilidioksidin (CO₂) määrän lisääntymisestä ilmakehässä. Kiihtyvän ilmastomuutoksen myötä lämpötilojen odotetaan kohoavan nykyisestä ja sademäärien kasvavan. Myös talvien lumipeiteajan arvioidaan lyhenevän. Talvien ilmasto näyttäisi arvioiden mukaan muuttuvan kesiä enemmän. Keskimääräisten tuuliolosuhteiden ei odoteta muuttuvan, mutta sään ääreistyminen voi tarkoittaa nykyistä voimakkaampia myrskytuulia myös sisämaassa (Ilmasto-opas, 2023).

Pohjois-Savon maakunnan päästökaupan ulkopuoliset kasvihuonekaasupäästöt Hinku-laskentamenetelmän mukaan vuonna 2020 olivat 1824 ktCO₂-ekv (tuhatta tonnia hiilidioksidiekvivalenttia). Kiuruveden osuus tästä oli 164,5 ktCO₂-ekv. Vuoden 2005 tasosta Kiuruveden päästöt ovat nousseet 6 % sekä koko Pohjois-Savon 26 %. (SYKE, 2023).

Hanketta koskevat suunnitelmat, ohjelmat ja tavoitteet on esitetty taulukossa 16.

Taulukko 16. Hanketta koskevat suunnitelmat, ohjelmat ja tavoitteet.

Ohjelma/strategia	Tavoite
Maakuntaohjelma/ maakuntasuunnitelma	Pohjois-Savon maakuntasuunnitelma ja -ohjelma ovat lakisääteisiä aluekehitysohjelmiä, jotka laaditaan valtuustokausittain. Maakuntasuunnitelman ja -ohjelman erona on, että suunnitelmassa määritellään pitkän tähtäimen tavoitteet, kehittämis-strategia ja väestötavoitteet kun taas ohjelmassa määritellään käytännön toimenpiteiden linjaukset. Nämä linjaukset ohjaavat aluekehittämistä ja aluerahoituksen kohdentamista.
Pohjois-Savon ilmastotiekartta	Tiekartan päätavoitteena on, että Pohjois-Savo on hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä. Tiekartassa määritellään maakunnalliset ilmastonmuutoksen hillinnän ja sopeutumisen tavoitteet ja painopisteet. Tiekartan toimenpiteisiin sisältyy esimerkiksi liikenteen vähäpäästöisyyden parantaminen, maatalouden sivuvirtojen hyödyntäminen ja lannan käytön kehittäminen biokaasun tuotantoon.
Ylä-Savon seudullinen ilmastosuunnitelma	Seudun tavoitteena on olla hiilineutraali vuonna 2035. Kasvihuonekaasupäästöjä vähennetään 80 % vuoden 2007 tasosta vuoteen 2035 mennessä ja loput päästöt kompensoidaan sitomalla tai varastoimalla hiilinieluihin tai -varastoihin. Biokaasulla on tärkeä rooli tavoitteeseen pääsyssä, sillä alueen kunnat kuuluvat Suomen suurimpiin maidon ja naudanlihan tuottajiin ja biokaasun tuotannolla ja käytöllä on positiivisia vaikutuksia kaikkiin Ylä-Savon ilmastosuunnitelman painopistealueisiin.
Kiuruveden ilmasto-ohjelma	Kiuruveden kaupungin tavoitteena hiilineutraalius vuonna 2035. Kaupunki mahdollistaa myös yritysten ilmastokestävien ratkaisujen toteuttamisen. Yksi ilmastotyön painopisteiden tavoitteista on liikenteen päästöjen väheneminen. Lisäksi tavoitteena on muun muassa uusiutuvan energian käyttäminen, vesien hoitaminen ja suojeleminen sekä materiaalien kierron paraneminen.
Pohjois-Savon vesienhoidon toimenpideohjelma vuosille 2022–2027	Tavoitteena on parantaa ja ylläpitää Pohjois-Savon vesien tilaa. Toimenpideohjelma sisältää tietoa muun muassa vesistöjen tilasta, kuormitus- ja muutostekijöistä ja sektoriakohtaisesti esitetyistä toimenpiteistä hyvän tilan saavuttamiseksi.

5.4.2 Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät

Biokaasulaitoksen toiminnasta aiheutuu päästöjä maanrakennusvaiheesta maankäytön muutoksiin liittyvistä toiminnoista, kun biokaasulaitoksen tieltä raivataan olemassa olevaa metsää. Alueen hiilivarastot pienenevät, kun hankkeen tieltä joudutaan kaatamaan hiilivarastoina ja nieluina toimineita puita. Päästöjä syntyy rakennusvaiheessa rakennusmateriaalien valmistamisesta, rakenteiden ja materiaalien kuljettamisesta ja rakentamisesta. Varsinaisen toimintavaiheen aikana päästöjä syntyy raaka-aineiden ja lopputuotteiden kuljettamisesta, energian kulutuksesta, kemikaalien käytöstä sekä toiminnan aikaisista metaanivuodoista. Tuotantovaiheen päätteeksi biokaasulaitos voidaan purkaa, jolloin päästöjä syntyy purkamisen työmaavaiheista ja materiaalien kuljetuksesta kierrätykseen. Myös materiaalien kierrätys aiheuttaa päästöjä.

Biokaasulaitoksen merkittäväksi myönteiseksi vaikutukseksi luetaan se, että sen avulla voidaan vähentää merkittävä määrä fossiilisilla polttoaineilla tuotettua energiaa ja siten edistää päästövähennystavoitteiden saavuttamista. Lantapohjainen biokaasu pienentää päästöjä sekä tieliikennesektorilla että maataloussektorilla.

Ilmastovaikutuksia on arvioitu julkisista lähteistä peräisin olevien vertailukelpoisten päästökertoimien avulla sekä laitoksen tämänhetkisen suunnittelun arvioiden pohjalta.

5.4.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Biokaasulaitoksen rakentamisella ja käytöllä on vaikutuksia hiilidioksidin ja muiden kasvihuonekaasujen päästöihin. Rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat lyhytkestoisia ja selvästi vähäisempiä kuin käyttövaiheen aikaiset vaikutukset. Rakentamisvaiheen ajalta on arvioitu kuinka paljon kasvihuonekaasupäästöjä itse laitoksen rakentaminen ja siihen tarvittavien materiaalien ja maa-ainesten kuljetukset sekä työkoneet aiheuttavat. Lisäksi on arvioitu laitoksen rakentamisen vaikutusta alueelta kaadettavan puuston määrään ja sen hiilivaraston vähenemään Luonnonvarakeskuksen (LUKE, 2022) ja Suomen ympäristökeskuksen (Syke, 2022 a) tuottamien tietoaineistojen ja laskureiden avulla.

Puuston määrän arvioimisessa hyödynnettiin maakuntakohtaista keskitilavuuden kerrointa metsämaalla, joka on Pohjois-Savolle 147 m³/ha (Luke 2021). Hiilivarasto pienenee metsässä korjuun seurauksena 800 tonnia CO₂, kun tarkastellaan koko biokaasulaitoksen 40 vuoden toiminta-aikaa (taulukko 17). Hiilinielun vähenemäksi 40 vuoden aikana saatiin 2 400 tCO₂ekv.

Taulukko 17. Biokaasulaitoksen alueelta poistuvan puuston määrä, hiilivarasto ja hiilinielu.

Alue, jolta puusto kaadetaan, ha	Puusto, m ³	Hiilivarasto, tCO ₂ ekv	Hiilinielu, tCO ₂ ekv
10	1 470	800	2 400

Biokaasulaitoksen rakentamisen kasvihuonekaasujen ilmastovaikutuksissa on huomioitu päärakennusmateriaalien sekä maa- ja pohjarakentamisen ilmastovaikutukset SYKE:n ylläpitämän rakennustietokannan päästökertomia käyttäen. Asiantuntija arvion mukaan biokaasulaitoksen päärakennusmateriaalit koostuvat suurimaksi osaksi teräsbetonista sekä teräksestä. Teräsbetonin osuudeksi arvioidaan 98,2 %, teräksen 1,7 % ja muiden rakennusmateriaalien 0,1 %. Muut rakennusmateriaalit sisältävät alumiinia, muovia, lasia, eristeitä ja kipsiä. Rakennusmateriaaleista koostuvat ilmastovaikutukset ovat 26 890 tCO₂ekv. Maa- ja pohjarakentamisen ilmastovaikutukset ovat noin 700 tCO₂ekv. Rakentamisen aikaiset ilmastovaikutukset ovat yhteensä noin 27 590 tCO₂ekv (taulukko 18).

Taulukko 18. Rakentamisen aikaiset ilmastovaikutukset.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset	Päästöt, tCO ₂ ekv
Maa- ja pohjarakentaminen	700
Rakennusmateriaalit	26 890
Yhteensä	27 590

5.4.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Käyttövaiheesta arvioitiin, miten paljon kasvihuonekaasupäästöjä aiheuttaa lannan ja muun raaka-aineen kuljetus biokaasulaitokselle sekä valmiin liikennepolttoaineen ja mädätteen kuljetus pois laitokselta. Biokaasulaitoksen tuottamalla liikennepolttoaineilla korvataan fossiilisia liikennepolttoaineita. Selostusvaiheessa arvioitiin määrällisesti kuinka paljon biokaasu korvaa muita liikennepolttoaineita ja miten paljon tämä vähentää vapautuvia CO₂ekv-päästöjä. Päästöjen väheneminen riippuu siitä, mitä liikennepolttoainetta biokaasulaitoksen

tuottamalla biometaanilla korvataan. Ajoneuvoliikenteestä aiheutuvat päästömäärät on laskettu VTT:n LIPASTO-laskentajärjestelmän avulla. Käyttövaiheessa arvioitiin myös miten paljon CO_{2ekv}-päästöjä laitoksen operointi aiheuttaa ja kuinka suuria metaanivuotoja laitoksesta mahdollisesti karkaa talteenottojärjestelmien ohi. Arviointi tehtiin kirjallisuusselvityksen ja laitostoimittajien arvioiden perusteella.

Raaka-aineiden ja lopputuotteiden kuljetukset

Raaka-aineiden ja lopputuotteiden kuljetusten ilmastovaikutuksia on arvioitu yhtenä kokonaisuutena yhteenlasketun tonnikilometrimäärän perusteella. Päästökertoimena kuljetuksille on käytetty VTT:n LIPASTO tietokannan päästökertoimia. Raaka-aineiden ja lopputuotteiden kuljetusten ilmastovaikutukset ovat noin 1 380 tCO_{2ekv} vuodessa.

Energiankulutus

Biokaasulaitoksen on arvioitu kuluttavan sähköä maksimissaan noin 20 GWh vuodessa. Sähkön kulutuksesta aiheutuvat ilmastovaikutukset ovat noin 1 780 tCO_{2ekv} vuodessa. Sähkönkulutuksen päästöjen laskennassa on käytetty Tilastokeskuksen sähkön tuotannon ominaispäästökerrointa (Tilastokeskus, 2023 b).

Biokaasulaitoksen on arvioitu kuluttavan hakekattilalla tuotettua lämpöä maksimissaan noin 35 GWh vuodessa. Kansainvälisten kasvihuonekaasujen laskenta- ja raportointisääntöjen (IPCC, 2023) mukaan biomassan polton CO_{2ekv}-päästöt lasketaan nolllaksi. Näin ollen hakekattilan käytöllä ei ole suoria ilmastovaikutuksia. Hakekattilan polttoaineen korjuun ja kuljetuksen osalta syntyy kuitenkin epäsuoria päästöjä. Korjuun ja kuljetuksen päästöt on arvioitu olettaen, että hakkeen lämpöarvo on 0,7 MWh/m³ ja laitoksen hyötysuhde 85 %. Korjuun ja kuljetuksen päästökertoimena on käytetty 9,9 gCO_{2ekv}/m³ (Metsäteho, 2019). Hakekattilan vuotuiset epäsuorat ilmastovaikutukset ovat noin 580 tCO_{2ekv}.

Kemikaalien käyttö

Biokaasulaitoksella käytetään rajallinen määrä kemikaaleja. Laitoksella käytettävät määrillään merkittävimmät kemikaalit ovat rikkihappoliuos sekä rautapohjaiset kemikaalit, ferrikloridi tai ferrohydroksidi. Kemikaalien käyttömäärät on esitetty taulukossa 4. Kemikaalien käytön ilmastovaikutukset ovat noin 1 180 tCO_{2ekv} vuodessa.

Käytönaikaiset metaanivuodot

Biokaasun tuotantoyksikössä pyritään metaanipäästöt pitämään mahdollisimman alhaisina, noudattaen sovellettavia BAT-päätelmiä. Biokaasun käsittely- ja nesteytysyksiköissä arvioidaan metaanivuodon olevan 0,5 % laitoksella tuotetusta ja satelliittilaitoksilta käsittelyyn tulevista biokaasumääristä. Näin ollen metaanivuodoista aiheutuvat ilmastovaikutukset ovat noin 982 tCO_{2ekv} vuodessa. Toiminnan aikaiset ilmastovaikutukset on koottu seuraavaan taulukkoon (taulukko 19).

Taulukko 19. Toiminnan aikaiset vaikutukset vuodessa.

Toiminnan aikaiset vaikutukset	Päästöt, tCO ₂ ekv
Raaka-aineiden ja lopputuotteiden kuljetukset	1 380
Sähkö	1 780
Lämpö	0 (580)
Kemikaalien käyttö	1 180
Metaanivuodot (biokaasun käsittely)	982
Yhteensä	5 322

Päästövähennemä

Päästövähennemän arviointiin on sovellettu Energiaviraston julkaisemaa toiminnanharjoittajan kestävyyskriteeriohjetta (Energiavirasto 2022) sekä Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiiviä (EU) 2018/ 2001 (REDII). Kasvihuonekaasupäästöjen vähennys on laskettu huomioimalla nesteytetyn biometaanin tuotannosta aiheutuvat kokonaispäästöt vertaamalla sitä Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivin (EU) 2018/ 2001 (REDII) fossiilisen verrokkipolttoaineen tuotannosta ja käytöstä aiheutuviin päästöihin. Fossiilisenä vertailukohtana käytetään 94 gCO₂ekv/MJ päästöä. Nesteytetyn biometaanin tuotannosta aiheutuvien kokonaispäästöjen laskennassa on huomioitu raaka-aineen ja lopputuotteen kuljetuksen, energian ja kemikaalien kulutuksen, metaanivuotojen sekä syntyvien jätteiden aiheuttamat ilmastovaikutukset. Kokonaispäästöjen laskennassa on otettu myös huomioon hyvitys lannan paremmasta maatalouskäytännöistä ja lannan paremmasta käsittelystä, joka on 45 gCO₂ekv/MJ (Energiavirasto 2022). Päästövähennemän arvioidaan olevan 129 % eli noin 44 ktCO₂ekv vuodessa (taulukko 20). Yli 100 % menevä päästövähennemä on seurausta siitä, että lantapohjainen biokaasu pienentää päästöjä sekä tieliikennesektorilla että maataloussektorilla.

Taulukko 20. Biokaasulaitoksen arvioitu päästövähennemä vuodessa.

Päästövähennemä	tCO ₂ ekv
129 %	44 000

Biokaasulaitoksen tuottama mädätysjännös tullaan käyttämään lannoitteena ja levittämään peltoon. Peltolevityksessä mädäte korvaa raakalannan lannoitteena sekä parempien lannoiteominaisuuksiensa vuoksi vähentää tarvetta fossiilisten lannoitteiden käytölle. Osa mädätysjännöksestä kuivataan mekaanisesti biokaasulaitoksella, jolloin syntyy typpipitoinen nestejäte ja fosforipitoisen kuivattu jäte. Näin peltolevitykseen voidaan kohdentaa tiettyjä ravinteita tarpeen mukaan. Vuonna 2020 maataloussektorin päästöt olivat noin 6,6 Mt CO₂, josta lannan käsittelyn päästöt olivat 11%. (Ilmastovuosikertomus 2021) Lannan mädätyksellä ja biokaasun talteenotolla voidaan vähentää lietalannan metaanipäästöjä eri tutkimuksien mukaan 29-116%. Fossiilisten lannoitevalmisteiden käytön vähentymisestä ja lannan paremmasta hyödyntämisestä johtuen maatalouden ilmastovaikutukset pienenevät.

5.4.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan loputtua laitospöytä voidaan purkaa. Purkamisvaiheessa ilmastovaikutuksia syntyy lisäantyneestä liikenteestä sekä purkamiseen käytettävistä työkoneista. Purkamisessa syntyvä jäte voidaan pääsääntöisesti kierrättää. Purkaminen on kestoaltaan lyhytaikaista.

5.4.6 Yhteisvaikutukset

Hankkeella ei arvioida olevan yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa.

5.4.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Fossiilisten polttoaineiden hiilidioksidipäästöt aiheuttavat globaalisti merkittäviä haitallisia vaikutuksia ilmastoon. Suunniteltu biokaasulaitos vähentää ilmaston ilmastovaikutuksia tuottamalla biometaania, jolla korvataan fossiilisia liikennepolttoaineita sekä tuottamalla mädätysjännöstä, jota hyödynnetään pelto-annoinnissa. Rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat kertaluonteisia ja kestoaltaan melko lyhyt aikaisia, siten kohtalaisia. Laitoksen käyttöaikaiset vaikutukset ovat vähäisiä verrattaessa lopputuotteista saataviin hyötyihin. Hankkeen vaihtoehtoisilla alueilla ei ole merkittävää eroa ilmastovaikutusten näkökulmasta. Vaikutusten merkittävyyttä on kuvattu taulukossa 21.

Taulukko 21. Ilmastovaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehtoisissa.

VE0	
-	Hankkeen ilmastohyöty jää toteutumatta
VE1	
+++	Biokaasulaitoksella tuotettu biometaani korvaa fossiilisia liikennepolttoaineita
+++	Lantapohjaisen biokaasun tuotanto ja sen seurauksena syntyvä lannoitevalmiste pienentävät päästöt maataloussektorilla
-	Alueen hiilivarastot ja -nielut vähenevät
-	Biokaasulaitoksen käytöstä aiheutuu kasvihuonekaasupäästöjä energian ja kemikaalien käytöstä sekä metaanivuoista
-	Raaka-aineiden ja lopputuotteiden kuljetuksesta aiheutuu kasvihuonekaasupäästöjä
--	Biokaasulaitoksen rakentamisesta aiheutuu kertaluonteisia kasvihuonekaasupäästöjä
VE2	
+++	Biokaasulaitoksella tuotettu biometaani korvaa fossiilisia liikennepolttoaineita
+++	Lantapohjaisen biokaasun tuotanto ja sen seurauksena syntyvä lannoitevalmiste pienentävät päästöt maataloussektorilla
-	Alueen hiilivarastot ja -nielut vähenevät
-	Biokaasulaitoksen käytöstä aiheutuu kasvihuonekaasupäästöjä energian ja kemikaalien käytöstä sekä metaanivuoista
-	Raaka-aineiden ja lopputuotteiden kuljetuksesta aiheutuu kasvihuonekaasupäästöjä
--	Biokaasulaitoksen rakentamisesta aiheutuu kertaluonteisia kasvihuonekaasupäästöjä

5.5 Liikennevaikutukset

Hankkeen liikenteelliset vaikutukset syntyvät pääsääntöisesti laitoksen raaka-aineiden ja tuotannon kuljetuksista. Ennen laitoksen käyttöönotto syntyy liikennesuoritetta rakentamisen aikaisesta liikkumisesta ja kuljetuksista. Kuljetukset lisäävät tiestöön kohdistuvaa rasitusta ja voiva vaikuttaa suoraan viihtyvyyteen ja ihmisten terveyteen. Liikenteestä syntyvät melu, tärinä pölyhaitat vaikuttavat suoraan liikenneympäristöön. Liikennemäärien kasvun myötä hankkeen synnyttämä liikenne voi vaikuttaa liikenteen sujuvuuteen ja liikenneturvallisuuteen.

Laitos vaatii uusia liittymäjärjestelyjä turvallisen raskaan liikenteen maantieliittymän aikaansaamiseksi. Hankevaihtoehdosta riippuen vaaditaan uusia liittymälupia tai liittymäluvan muutoksia.

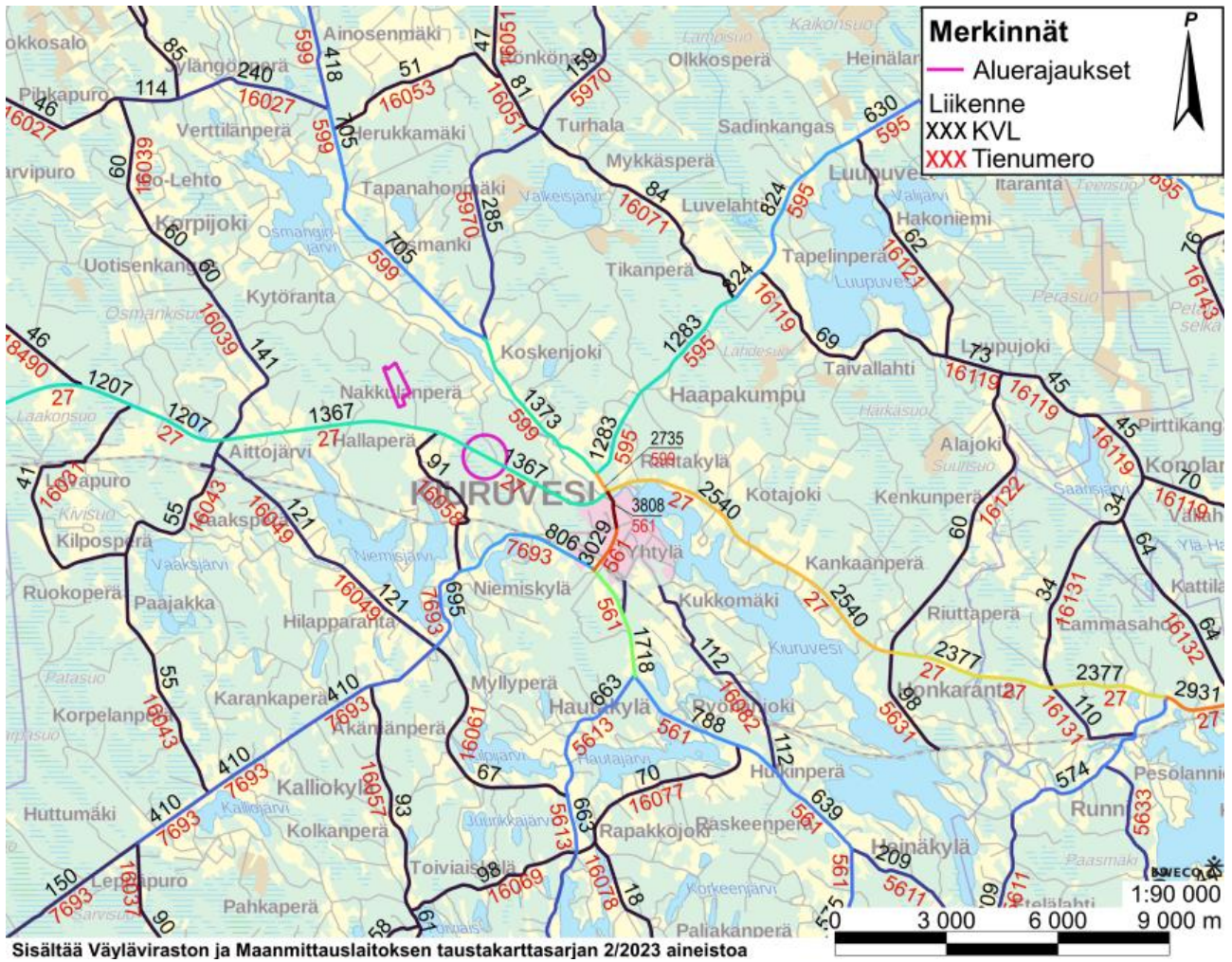
Laitoksen korkeuden arvioidaan nousevan yli 30 m korkeuteen maanpinnasta. Kiuruveden pienkoneiden lentokentän läheisyydestä johtuen, täytyy laitokselle hakea lentoestelausunto sekä mahdollisesti lentoestelupa.

5.5.1 Nykytila

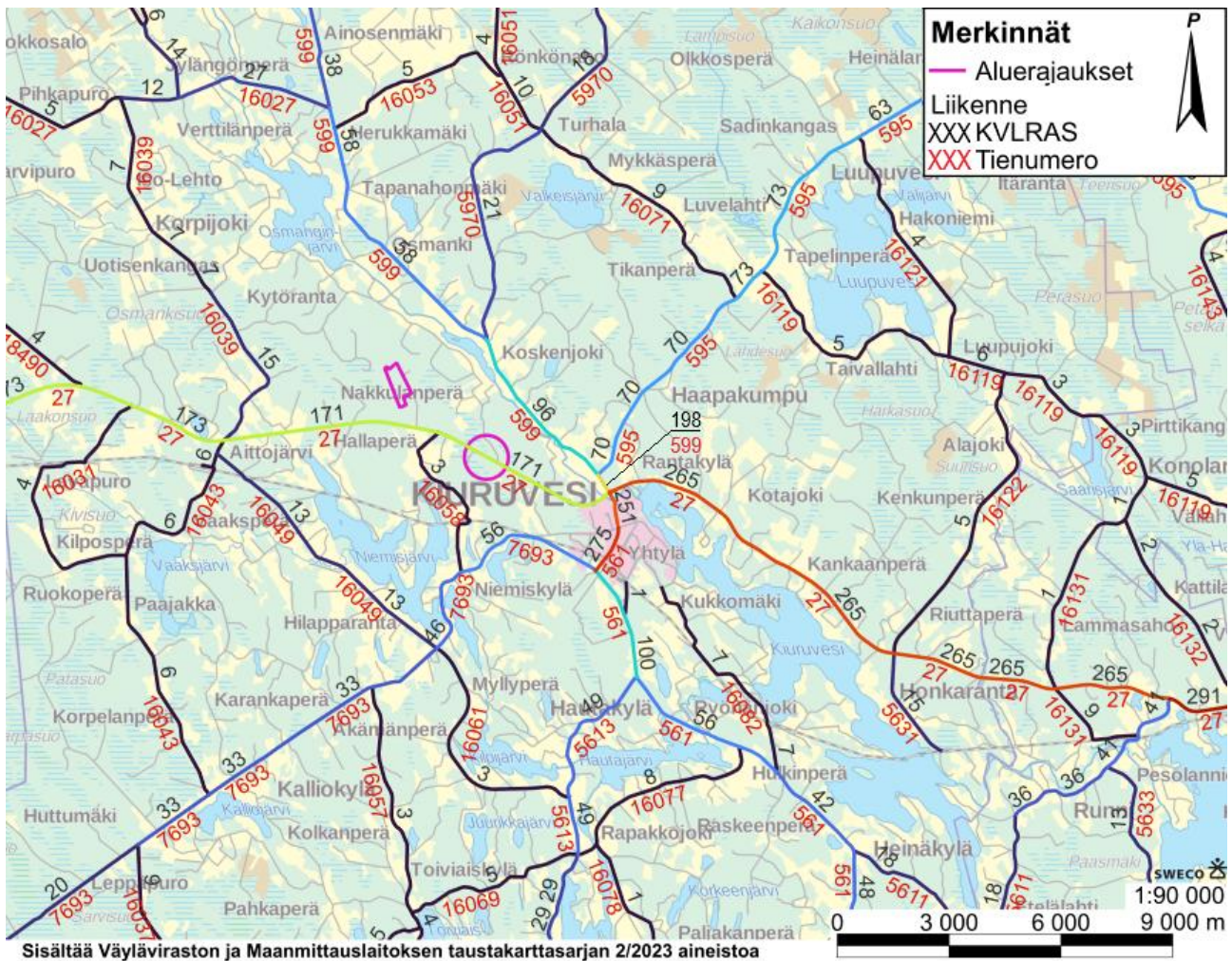
Laitoksen sijaintivaihtoehdot ovat Kiuruveden keskustaajaman luoteispuolella Pyhäsalmentien, valtatie 27, läheisyydessä. Hankealue VE1, Pyhäsalmentie, sijaitsee valtatie välittömässä läheisyydessä ja VE2, Nyteikönaho, noin 0,6 km valtatie pohjoispuolella.

Liikenteellisille vaikutuksille herkkiä kohteita, kuten kouluja, päiväkoteja tai loma-asuntoja ei ole hankealueen välittömässä läheisyydessä.

Väyläviraston vuoden 2021 liikennelaskennan mukaan Pyhäsalmentien keskivuorokausiliikennemäärä hankealueen kohdalla on 1 367 ajoneuvoa. Tästä raskaan liikenteen osuus oli noin 13 %. Lähialueen liikennemäärät on esitetty kartalla kuvissa 45 ja 46. Vaihtoehtoisten hankealueiden kohdalla Pyhäsalmentiellä on 100 km/h nopeusrajoitus sekä talvinopeusrajoitus 80 km/h.



Kuva 45. Liikennemäärät hankealueen lähiympäristössä Väyläviraston karttapalvelun mukaan (KVL, ajoneuvoa/vrk; Väylävirasto, 2023).



Kuva 46. Raskaan liikenteen määrät hankealueen lähiympäristössä Väyläviraston karttapalvelun mukaan (KVLRS, ajoneuvoa/vrk; Väylävirasto, 2023).

Liittymäalueet

Molemmat vaihtoehdot sisältävät uusia liittymiä maantielle 27. Liittymien sijainnit on esitetty laitoksen layout-piirustuksissa kappaleen 1.4.1 kuvissa 8–10. Kaikissa vaihtoehdoissa laitokselle on kaksi erillistä yhteyttä maantielle. Näistä toinen tarkoitettu laitoksen autoliikenteen jatkuvaan käyttöön, toisen toimiessa varayhteytenä laitokselle.

VE1:n pohjoisessa sijaintivaihtoehdossa laitoksen kuljetukset käyttävät laitoksen eteläpuolella sijaitsevaa nykyistä Palosentie-yksityistien maantieliittymää, joka varataan yksin laitoksen liikenteen käyttöön. Palosentien liittymäalueella on etelään johtava vähäliikenteinen metsätalousliittymä. Palosentien liikenne ohjataan käyttämään uutta tieosuutta ja maantieliittymää, joka linjataan noin 580 m nykyisestä liittymästä länteen Teerisuon vanhan kaatopaikan liittymän kohdalle. Laitokselta on yhteys myös Palosentien uudelle tieyhteydelle.

VE1 eteläisessä sijaintivaihtoehdossa on kaksi uutta liittymää maantiellä 27. Prosessiin liittyvät kuljetukset ohjataan kulkemaan noin 170 metriä Palosentien liittymästä idän suuntaan tulevan liittymän kautta. Tämän liittymän tien pohjoispuolella on tien levennyksenä päällystetty parkkipaikka. Laitoksen toinen maantieliittymä laitosalueen länsilaidassa, noin 300 metriä Palosentien liittymän länsipuolella. Näkymä Palosentien liittymästä länteen on esitetty kuvassa 51.

Sekä VE1 eteläisen että VE1 pohjoisen hankealueen maantieliittymät sijaitsevat suoralla tieosuudelle. Suora tieosuus mahdollistaa hyvät näkemät liittymiin.



Kuva 47. Valokuva Pyhäsalmentien VE1, Palosentien risteysalueelta länteen.



Kuva 48. Valokuva Pyhäsalmentien VE1, Palosentien risteysalueelta itään.

VE2 sijaintivaihtoehdossa laitoksen liittymät maantielle 27 on suunniteltu nykyisten liittymäkohtien kautta. Tässä vaihtoehdossa laitoksen liikenne ohjataan kulkemaan nykyisen Nyteikönaholle johtavan metsätien liittymän kautta. Lisäksi rakennetaan Hamarinvuoren maanottoalueen liittymän kautta laitokselle johtava uusi tieyhteys.

VE2 Nyteikönahon, itäisen liittymän kohdalla valtatie on suora ja tarjoaa hyvät näkemät. Suoraan Nyteikönahon liittymähaaraa vastapäätä on omakotitalon pihaliittymä, joka muodostaa valtatielle nelihaaraisen liittymäalueen. Liittymäalueen näkymiä on esitetty kuvissa 49–51.



Kuva 49. Valokuva Nyteikönahon VE2 itäisen maantieliittymän risteysalueelta länteen.



Kuva 50. Valokuva Nyteikönahon VE2 itäisen maantieliittymän risteysalueelta itään.



Kuva 51. Valokuva Nyteikönahon VE2 itäisen maantieliittymän risteysalueelta etelään kohti pihaliittymää.

Nyteikönahon läntinen liittymä, Hamarinmäen maanottoalueen liittymä, on jäsentymätön kahden peräkkäisen liittymähaaran kautta sorakentälle johtava liittymäalue. Liittymäalueella on etelään johtava vähäliikenteinen metsätalousliittymä. Liittymäalueelta on hyvä näkemä idän suuntaan. Lännen suunnassa tien kaarevuus sekä kupera pyöristyskaarre heikentää liittymäalueen näkymiä. Liittymäalueen näkymiä on esitetty kuvissa 52–53.



Kuva 52. Valokuva Nyteikönahon VE2 läntisen maantieliittymän risteysalueelta itään.



Kuva 53. Valokuva Nyteikönahon VE2 läntisen maantieliittymän risteysalueelta länteen.

Jalankulku ja pyöräily

Hankealueiden saavutettavuus polkupyörällä tai jalan on haja-asutusalueympäristön mukainen. Pyhäsalmentiellä ei ole pyöräily- tai jalankulkuväylää. Maantie- tai katuverkkoa pitkin saavutettavat lähimmät kävelyn ja pyöräilyn väylät ovat Kiuruveden keskustassa, Palosentien liittymästä 3,4 km ja Nyteikönahon liittymästä 5,7 km etäisyydellä. Kiuruveden kävelyn ja pyöräilyn väylät on esitetty kuvassa 54.

Pyhäsalmentien pyöräilyn oletetaan tapahtuvan ajoradan oikeassa reunassa. Pyörää on kuljetettava pientareella, mikäli sillä ajo käy haitatta päinsä. Tierekisteritietojen mukaan Pyhäsalmentien ajoradan leveys pääsääntöisesti 7 m sekä päällystetty piennar ja päällystämätön piennar 0,25 m kumpikin.

Joukkoliikenne

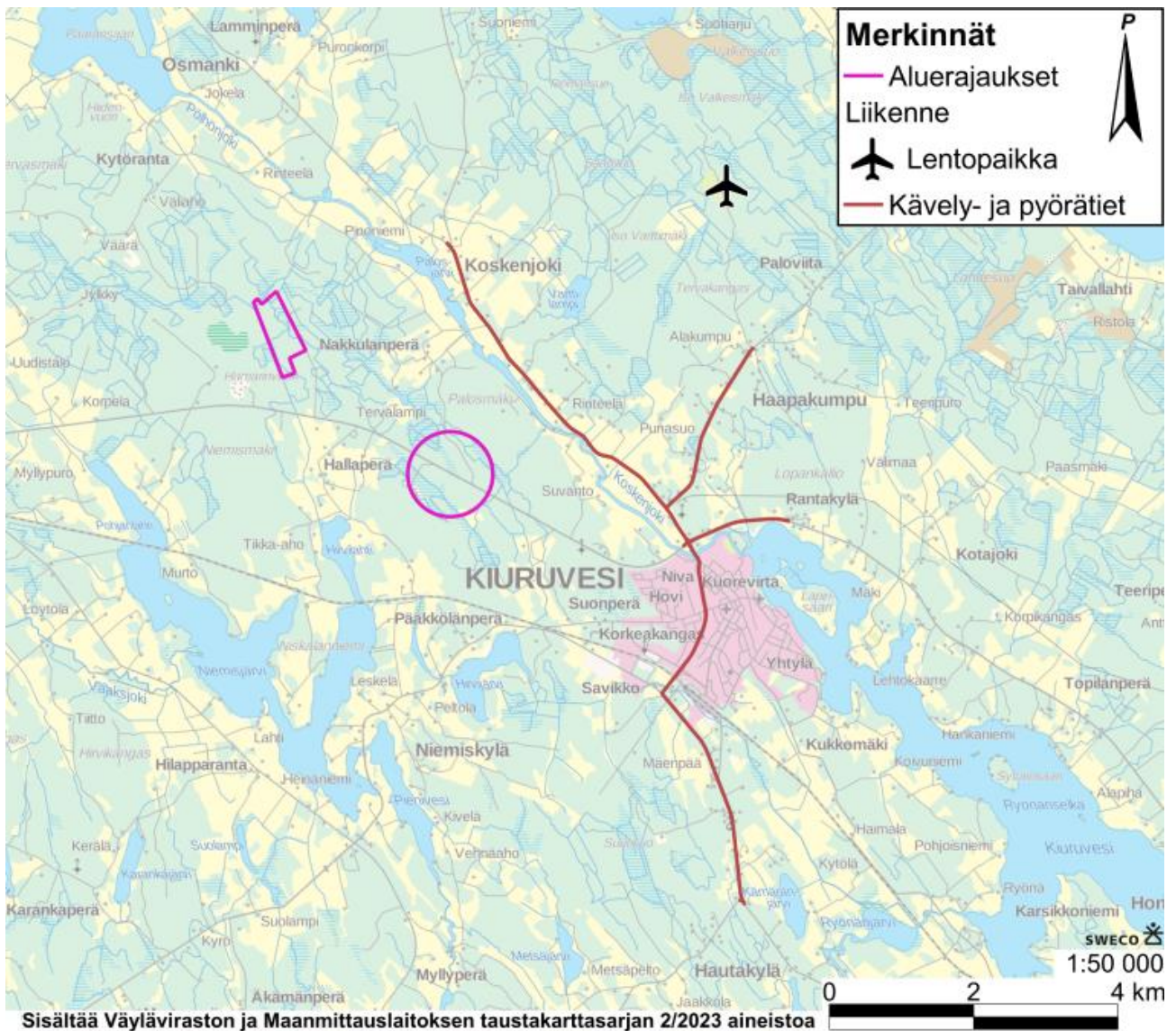
Pyhäsalmentiellä on joukkoliikenteen pysäkkiparit VE1 sijainnin kohdalla Palosentien liittymän kohdalla. VE2 lähimmät pysäkkiparit ovat Hallaperäntien ja Kylmäläntien liittymissä. Kuitenkaan Pyhäsalmentiellä hankealueiden kohdalla ei ole säännöllistä reittiliikennepalvelua. Lähimmät reittiliikenteen pysäkit ovat Kiuruveden keskustassa, jossa sijaitsee myös rautatieasema.

Liikenneturvallisuus

Vuosien 2017–2021 tieliikenneonnettomuustilaston aineistosta ei ilmene selkeitä toistuvia liikenneonnettomuuskerääntymiä hankealueen ympäristössä. Kiuruvedellä tai sen naapurikunnissa ei ole vaarallisten aineiden tiekuljetusten reittirajoituksia.

Lentoliikenne

Hankealueiden VE1 ja VE2 etäisyydet Kiurusalmen pienkoneiden lentokentältä ovat noin 5–6 km. Lentokentän sijainti on esitetty kuvassa 54.



Kuva 54. Kiuruveden pienkoneiden lentokenttä sekä kävely- ja pyörätiet.

5.5.2 Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät

Liikennevaikutusten arviointi tehtiin asiantuntija-arviona laitoksen tuotantomäärien perusteella arvioitujen liikennemäärien pohjalta.

Arvioihin laitoksen toiminnan ja rakentamisen aikaisista muutoksista liikennemääriin liittyy epävarmuuksia. Merkittävin epävarmuustekijä liittyy lietekuljetusten paluukuormausmahdollisuuteen. Mikäli liete- ja lannoitekuljetuksia voidaan yhdistää samoihin autokäynteihin, laskee päivittäisten kuljetuskäyntien määrä huomattavasti.

Laitokselle paineistettua biokaasua tuottavien satelliittilaitosten suunnittelu on kesken. Niiden toteutuva sijainti, koko ja määrä vaikuttavat lopullisiin kuljetusmääriin ja -matkoihin.

Laitoksen raaka-aineiden hankintapaikat sekä lopputuotteiden kuljetuskohteet voivat poiketa arvioidusta sekä muuttua laitoksen toiminta-aikana. Kuljetusten suuntautuminen voi muuttua, mikä johtaa hankkeen liikenteellisten vaikutusten siirtymiseen ja muuttumiseen arvioidusta.

5.5.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Laitoksen liikenteelliset vaikutukset ovat suurimmat Pyhäsalmentien (Valtatie 27) liikenteessä laitoksen kohdalla. Rakentamisen aikaisia liikennevaikutuksia syntyy laitteiden, maamassojen ja rakennustarvikkeiden kuljetuksista.

Mahdollisen rakentamisen aikaiset erikoiskuljetukset voidaan toteuttaa ilman merkittäviä erityisjärjestelyjä. Valtatie 27 kuuluu Pyhäjärven ja Iisalmen välisellä osuudellaan suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkkoon. Verkon osiksi osoitetuilla tieosilla pyritään mahdollistamaan erikoiskuljetusten läpikulku mahdollisimman pienin liikenneympäristön muutoksin. Erikoiskuljetusverkko on suunniteltu maksimitoimitaan 7 m leveille, 7 m korkeille ja 40 m pitkille kuljetuksille. Laitoksen toteuttamisen ei arvioida vaativan tätä suurempia kuljetuksia.

5.5.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Liikenteellisten vaikutusten suuruutta on arvioitu raskaan liikenteen määrän, onnettomuusriskin, ajoneuvoliikenteen sekä jalankulun ja pyöräilyn sujuvuuden muutosten kautta.

Liikennemäärät

Laitoksen liikenne koostuu pääsääntöisesti prosessiin kuuluvien jakeiden kuljetuksista. Lisäksi laitos synnyttää vähän työmatkaliikennettä ja toiminnasta aiheutuu esimerkiksi yksittäisiä jätekuljetuksia, mutta niiden vaikutus kokonaismäärään on hyvin pieni eikä niitä aiheudu joka päivä.

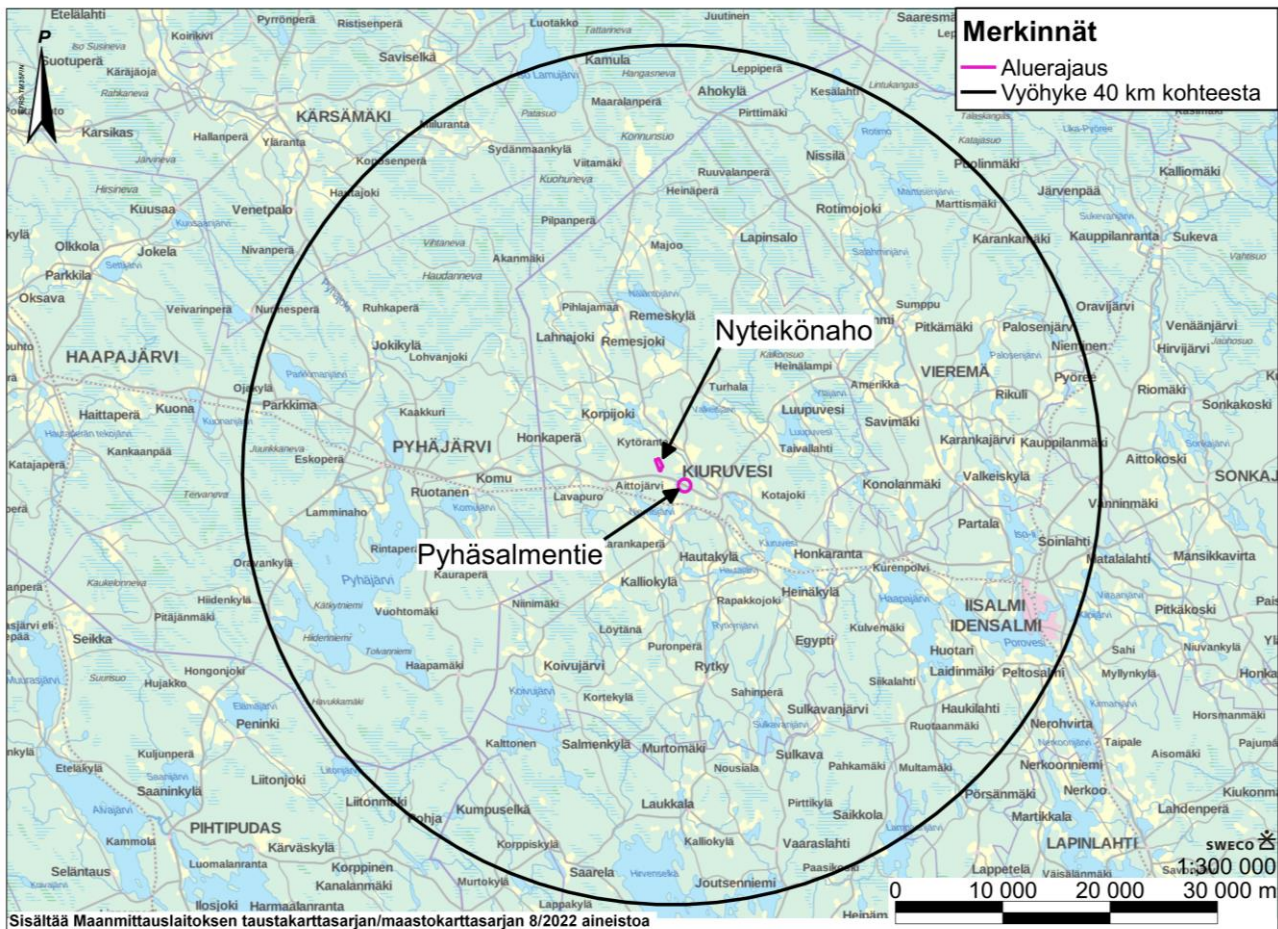
Laitosalueen työntekijöiden työmatkoista aiheutuu myös jonkin verran henkilöautoliikennettä päivittäin työvuorojen alkaessa ja päättyessä. Näiden vaikutus kokonaisliikennemäärään arvioidaan verrattain pieneksi ja vaikutuksiltaan vähäiseksi.

Laitoksen synnyttämä keskimääräinen liikennemäärä tieverkolle on arvioitu olevan 174–250 ajoneuvoa päivässä. Tarkempi laskelma laitoksen kuljetuksista on esitetty taulukossa 3.

Merkittävämmät liikennevaikutukset syntyvät lannan, mädätteen ja lannoitteen kuljetuksista. Niiden arvioidaan muodostavan noin 90 % laitoksen päivittäisistä autokäynneistä. Maksimiliikennemäärässä raskaan liikenteen kaikki kuljetukset ovat toiseen suuntaan tyhjänä. Minimiliikennemäärä aiheutuu tilanteessa, jossa lietelantakuljetuksia ja lannoitevalmisteita voidaan kuljettaa samoilla meno-paluuuormilla.

Arvioidut liikennemäärät kuvaavat keskiarvoista liikenteen kasvua. Kuljetusmäärät tietyllä alemman tieverkon tieosuudella vaihtelevat suuresti. Tiloille lanta- ja lannoitekuljetuksia arvioidaan suoritettava yksittäisinä päivinä, jolloin kaikki tilalle kertynyt lanta toimitetaan laitokselle useilla ajokerroilla.

Suomen Lantakaasu Oy:n arvion mukaan nämä kuljetukset rajoittuvat noin 40 km etäisyydelle laitoksesta. Noin 40 km etäisyysvyöhyke on esitetty kuvassa 55. Keskimääräinen kuljetusmatka VE1 hankealueelle on noin 23 km ja VE2 alueelle 26 km.



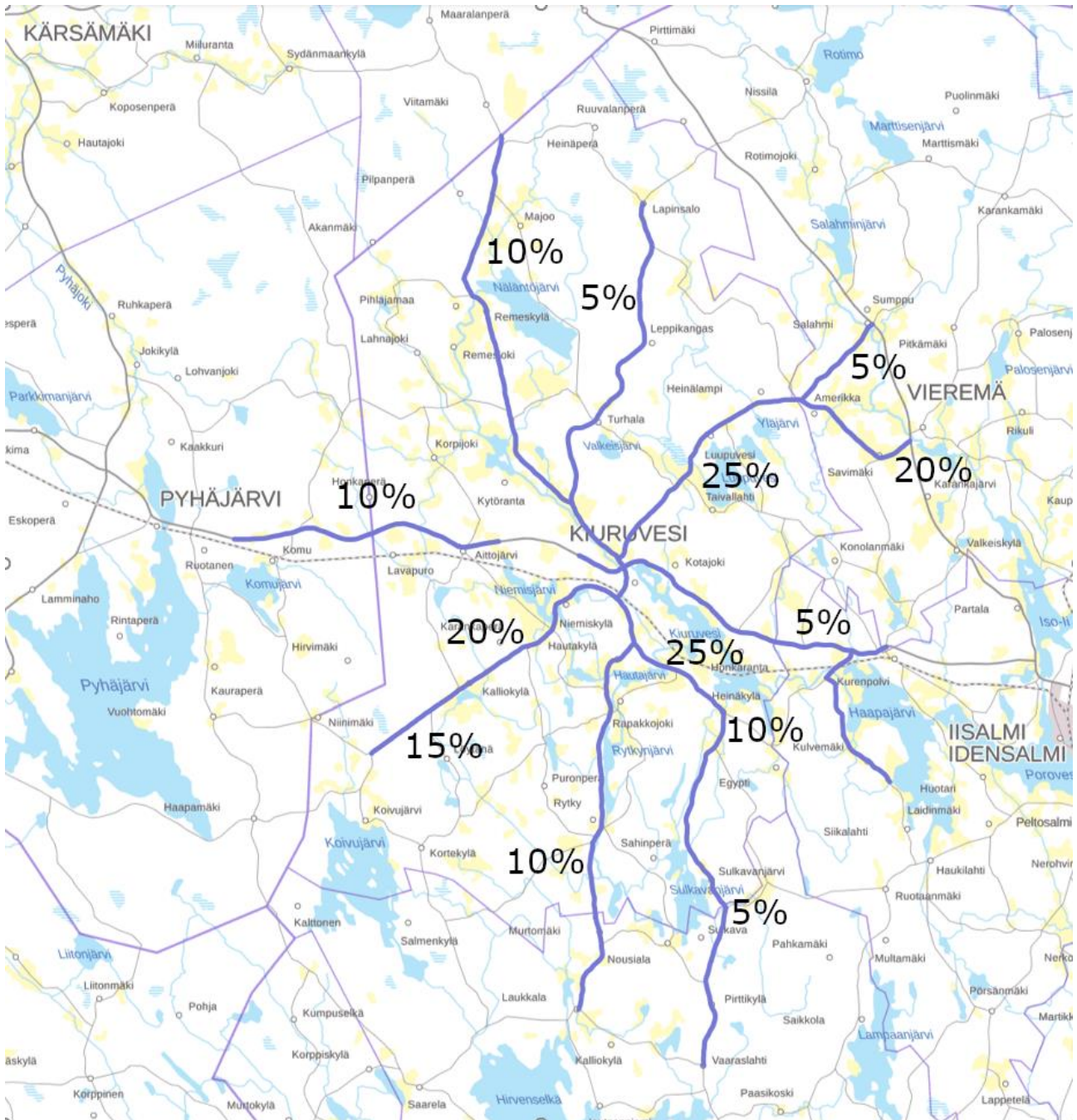
Kuva 55. Noin 40 km etäisyysvyöhyke hankealueiden ympärillä.

Arvioiden pohjalta maatilajakeiden kuljetuksesta syntyy liikennesuoritetta VE1 vaihtoehdossa maksimiliikenteellä noin 1,27 miljoonaa ajoneuvokilometriä vuodessa ja VE2 vaihtoehdossa noin 1,43 ajoneuvokilometriä vuodessa. Minimiliikennevaihtoehdossa liikennemäärät ovat vastaavasti 0,82 miljoonaa ajoneuvokilometriä ja 0,93 miljoonaa ajoneuvokilometriä.

Laitokselle toimitettavien paineistetun biokaasun ja lopputuotteena syntyvän liikennepolttoaineen kuljetusmatkat ovat pidempiä. Näiden kuljetusten suuntautuminen ja pituus riippuu biokaasun tuotannon ja kulutuksen kehityksestä. Suomen Lantakaasu Oy arvioi paineistettua biokaasua kuljetettavan laitokselle idästä. Pääsääntöisesti kaasukuljetusten arvioidaan keskittyvän kulkemaan hankealueen ympäristössä valtatie 27.

Kuljetusreititsunnitelmat

Suomen Lantakaasu Oy:n toimittama arvio lanta- ja mädätekuljetusten prosentuaalisesta jakautumisesta laitoksen lähellä sijaitsevalle maantieverkolle on esitetty kuvassa 56. Merkittävimmät kuljetusmäärät keskittyvät laitoksen ja Kiuruveden keskustan välille sekä Kiuruveden keskustaajaman läpi kulkevalle Valtakadulle, jota pitkin kulkee jopa 45 % kuljetuksista.



Kuva 56. Lanta- ja mädätekuljetusten arvioitu jakautuminen hankealueen ympäristön maantieverkolle.

Pyhäsalmentiellä laitoksen itäpuolella arvioidaan kulkevan noin 90 % laitoksen kuljetuksista. Liikennemäärä maksimikuljetusmäärällä on noin 230 raskasta ajoneuvoa vuorokaudessa. Valtakadun kautta kulkee noin 45 % laitoksen kuljetuksista, joka vastaa maksimikuljetusmäärällä noin 115 raskaan ajoneuvon lisäystä vuorokausliikenteeseen.

Liittymäjärjestelyt

Laitoksen toiminnanaikaiset vaikutukset Pyhäsalmentien liittymäalueilla riippuu valittavasta laitoksen sijainnista sekä liittymärakenteista. Laitoksen liikenteen painoutuessa Pyhäsalmentiellä itään päin, vaikuttaa laitoksen sijoittuminen mahdollisiin levennystarpeisiin.

Laitossijaintivaihtoehtojen kuljetuksissa pääsääntöisesti käytettävät maantieliittymät on suunniteltu sijoittuvan suoralle tieosuudelle, joka mahdollistaa hyvät liittymänäkemät. Vähäliikenteisiä metsä- ja maatalousliittymiä lukuun ottamatta, tieosuuden liittymäväli ja -tiheys ovat suunnitteluohjeiden mukaisia. VE1 Pyhäsalmentien eteläpuolisen laitoksen sijaintivaihtoehdon mukainen uusi liittymä on 170 m itään Palosentien liittymästä. Näin lyhyt liittymäväli ei ole suunnitteluohjeen (Tiehallinto, 2001) mukainen ratkaisu ja se voi heikentää liittymäalueen toimivuutta ja turvallisuutta.

Suunnitteluohjeen mukaan Pyhäsalmentien ja liikennemäärien perusteella laitoksen liittymä voidaan toteuttaa avoimena kolmihaaraliittymänä. Valtatieympäristöstä ja pääsääntöisesti raskaista ajoneuvoista koostuvasta kääntyvästä liikenteestä johtuen liittymän toteuttaminen tulppaliittymänä on mahdollista.

Laitokselle vastaan tulevan liikenteen kaistan yli kääntyvä raskas liikenne jää helposti Pyhäsalmentietä suoraan ajavan liikenteen esteeksi. Suoraan ajavan liikenteen sujuvuutta voidaan parantaa leventämällä ajorataa rakentamalla tien liittymähaaran vastaiselle tien puolelle väistötilla. Etenkin Pyhäsalmentien eteläpuolelle sijaitsevassa laitosvaihtoehdossa, jossa laitoksen liikenne pääsääntöisesti kääntyy laitokselle vasemmalle, väistötillan avulla voidaan parantaa valtatie liikenteen sujuvuutta. Pyhäsalmentien pohjoispuolella sijaitsevien laitosvaihtoehtojen maantieliittymien kohdalla on tien eteläpuolella liittymiä. Väistötillan toteutus näissä kohdissa vaatisi näiden liittymien siirtämistä toiseen kohtaan ja uusien ajoyhteyksien toteuttamista. VE1 Pyhäsalmentien eteläpuolisessa sijaintivaihtoehdossa laitoksen liittymä sijaitsee nykyisen parkkipaikan kohdalla. Toiminnan aikaisessa tilanteessa parkkipaikka tulee poistaa.

Hankealueiden kohdalla Pyhäsalmentiellä on 100 km/h nopeusrajoitus. Laitoksen raskaan liikenteen ajoneuvokohtaiset nopeusrajoitukset ovat tätä alhaisemmat, mikä johtaa ohitukseen Pyhäsalmentien suorilla osuukilla, kuten lähellä laitoksen liittymää. Liikenneturvallisuuden parantamiseksi voidaan tarvita ohituskieltoalueita.

Laitoksen varayhteytenä toteutettava liittymä mitoitetaan laitoksen poikkeustilannearvion sekä pelastuslaitoksen tarpeiden mukaan. Liittymällä ei kuitenkaan ole merkittävää toiminnan aikaista vaikutusta.

Liikenneturvallisuus

Laitokselle johtavan liittymän erottuminen tieympäristössä on tärkeää. Tarvittaessa liittymän näkyvyyttä voidaan parantaa liikennemerkein sekä valaistuksen avulla. Liittymäalueen turvallisuuden takaamiseksi voidaan tarvita pidempiä ohituskieltoalueita. Raskaan liikenteen kiihdytykset ja hidastukset suoralla tieosuudella voivat johtaa vaaratilanteisiin, mikäli liittyvien ajoneuvojen toiminta ei ole ennakoitavissa riittävän ajoissa.

Jalankulun ja pyöräilyn turvallisuus heikentyy Pyhäsalmentien itäpäässä. Muutoin merkittävimmän osan kuljetuksia keräävillä teillä on erilliset jalankulun ja pyöräilyn väylät. Ajoradan ylikohtien turvallisuuden merkitys kuitenkin korostuu.

Kuljetuksista syntyvä liikenteen kasvu ei keskity huipputunneille, joten niistä ei arvioida syntyvän vähäistä suurempia vaikutuksia liikenteen välityskykyyn. Kuitenkin liittymäalueilla esimerkiksi peräänajo-onnettomuuksien riski voi kasvaa.

Arvioidut kuljetusreitit kulkevat Valtakadulla rautatien ylittävää siltaa pitkin. Hankkeella ei ole näin ollen ole tavaristesturvallisuutta heikentävää vaikutusta.

5.5.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan lopettaminen johtaa laitoksen kuljetusten loppumiseen. Raaka-aineiden ja lannoitustuotteiden kuljetukset voivat kuitenkin siirtyä uuteen laitokseen, joten liikennemäärä ei välttämättä laske VE0 tasolle. Laitoksen purkamisesta syntyy jonkin verran kuljetuksia.

5.5.6 Yhteisvaikutukset

Merkittävää liikennemäärän kasvua tuottavat hankkeet yhdessä biokaasulaitoksen kanssa voivat heikentää paikoin liikenteen turvallisuutta tai välityskykyä huomattavasti. Tämän kaltaisia hankkeita ei ole tunnistettu.

5.5.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Nykyisin tiloilla syntyvä lanta ja nurmi pääsääntöisesti hyödynnetään tilan sisäisissä toiminnoissa. Riippuen tilan peltojen ja talouskeskuksen sijoittumisesta, syntyy lietteen kuljettamisesta liikennettä tilan sisäisesti sekä yleisessä käytössä olevalla tieverkolla. VE0-vaihtoehdolla ei ole liikenteellisiä muutoksia nykytilaan. On mahdollista, että hankkeen avulla voidaan vähentää tilan sisäisiä kuljetustarpeita kuljettamalla laitoksen tuottama mädäte talouskeskuksen sijaan tilan etämädätesäiliöön, josta kuljetusmatkat peltolevitykseen ovat lyhyemmät.

VE1 ja VE2 eri hankevaihtoehtojen välillä liikenteellisten vaikutusten eroavaisuudet liittyvät pääsääntöisesti laitoksen lähellä tehtäviin yksityistie- ja liittymäjärjestelyihin sekä kuljetusmatkoihin. VE1 vaihtoehdossa liete-, nurmi- ja mädätekuljetusten keskimääräinen kuljetusmatka on 23 km. Liete- ja mädätekuljetusten arvioidun suuntautumisen pohjalta VE2 keskimääräinen kuljetusmatka on noin kolme kilometriä pidempi, mikäli hanke toteutetaan Nyteikönahoon. Liikennevaikutusten merkittävyyсарviointi on esitetty taulukossa 22.

Taulukko 22. Liikennevaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehdoissa.

VE0	
0	Ei vaikutusta
VE1	
----	Raskaan liikenteen määrä kasvaa merkittävästi Pyhäsalmentien itäpäässä ja Valtakadulla
--	Jalankulun ja pyöräilyn houkuttelevuus ja turvallisuus heikkenee Pyhäsalmentiellä
--	Raskaan liikenteen määrä kauempana laitokselta kasvaa kohtalaisesti
-	Laitoksen maantieliittymä heikentää liikenteen sujuvuutta sekä lisää raskaan liikenteen konfliktipisteitä
VE2	
----	Raskaan liikenteen määrä kasvaa merkittävästi Pyhäsalmentien itäpäässä ja Valtakadulla
--	Jalankulun ja pyöräilyn houkuttelevuus ja turvallisuus heikkenee Pyhäsalmentiellä
--	Raskaan liikenteen määrä kauempana laitokselta kasvaa kohtalaisesti
-	Laitoksen maantieliittymä heikentää liikenteen sujuvuutta sekä lisää raskaan liikenteen konfliktipisteitä

5.6 Tärinä- ja runkomeluvaikutukset

5.6.1 Nykytila

Nykytilassa alueella ei ole tärinää aiheuttavaa toimintaa. VE2 välittömässä läheisyydessä alueen lounaispuolella Hamarinvuoren ja Niemismäen kallioalueella on kalliokiviaineksen maa-ainesottoa. Liikennöinti molemmille alueille tapahtuu Pyhäsalmentien kautta, jolla on jo entuudestaan raskasta liikennettä. Alueiden läheisyydestä ei ole asumista tärinäherkempää toimintaa, kuten herkkää teollisuutta, sairaaloita, päiväkoteja, kouluja, patoja ja siltoja. Lomarakennukset rinnastuvat asumismukavuuden perusteella asumiseen. Alueen läheisyydessä ei ole suojeltuja rakennuksia.

5.6.2 Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät

Hankkeen vaikutusta tärinä- ja runkomeluun on arvioitu asiantuntija-arviona käyttäen avoimia paikkatietoja ja VTT:n ohjeistuksia. VTT:n ohjeistukset perustuvat mittaustuloksista saatuun kokemukseen ja alan kirjallisuuteen. Vaihtoehtojen läheisyydessä ei ole tunnistettu toimintaa, jolle tärinän ja runkomelun raja-arvot ovat asumismukavuutta tiukemmat, joten vaikutuksia tarkasteltiin asumismukavuuden perusteella ja louhintatärinää rakennusten vaurioitumisalttiuden perusteella.

5.6.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Louhinnasta ja monista muista pohja- ja maarakennustöistä aiheutuu ympäristöön työn aikana leviävää tärinää, joka ei saa aiheuttaa vaaraa tai terveysriskejä ihmisille eikä kohtuutonta haittaa ympäristölleen. Työnaikaisia tärinävaikutuksia voi syntyä esimerkiksi kallion louhinnasta, räjäytyksistä, paalutuksesta, ponttiseinien asentamisesta, maarakenteiden tiivistämisestä ja työmaaliikenteestä. Työnaikainen tärinä voi häiritä asumismukavuutta tai vaikuttaa lähellä oleviin rakenteisiin tai laitteisiin. Ihminen voi havaita tärinän epämiellyttävinä tuntemuksina kehossa tai rakenteiden ja esineiden helinänä, heilumisena tai siirtymisenä. Joissakin tapauksissa värähtelyt voivat haitata myös laitteiden toimintaa tai vahingoittaa rakenteita. Mahdollisen louhinnan ja räjäytysten aiheuttama tärinä arvioidaan olevan kohteiden maaperän perusteella merkittävin työnaikaisen tärinän lähde.

Työnaikaisen tärinän voimakkuuteen vaikuttavat monet tekijät. Rakennuksissa koettavaan tärinän suuruuteen vaikuttaa tärinän syntyminen, leviäminen maassa sekä tärinän välittyminen rakennukseen ja sen rakenteisiin. Louhintatärinän leviämiseen vaikuttaa tärinälähteen ympäristön maaperäolosuhteet sekä louhittavan kallion laatu.

Kiuruveden Pyhäsalmentien (VE1) lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat reilun 600 m etäisyydellä ja lähimmät ei asuinrakennukset (muu rakennus) noin 400 metrin etäisyydellä. Kiuruveden Nyteikönahon (VE2) lähin vakituinen asutus on noin 800 m etäisyydellä länsipuolella sekä Pyhäsalmentien eteläpuolella (kappale 5.1.1). Lähimmät lomarakennukset sijaitsevat tätä kauempana. Nyteikönahon (VE2) eteläreunalla näkyy pohjakartalla kaksi rakennusta ja alueen ulkopuolella noin 500 metrin päässä etelässä on kolmanneksi lähin ei asuinkäytössä oleva rakennus. Koska rakennukset sijaitsevat suhteellisen kaukana, on louhinnasta johtuva tärinä arvioitu merkittävimmäksi rakentamisen aikaiseksi vaikutuksesta muihin pohja- ja maarakennustöihin verrattuna.

Tärinävaikutusten tarkempi arviointi on osa hankkeen jatkosuunnittelua. Tärinävaikutusten arvioinnin tavoitteena on selvittää tärinäkuormitukset kohteen ympäristössä sekä määritellä toimenpiteet tärinästä syntyvien ympäristöhaittojen minimoimiseksi. Vaikutusalueen laajuuden arvioinnissa alueella olevien rakennusten lisäksi on otettava huomioon alueella mahdollisesti olevat muut rakennukset, laitteet sekä tärinälle herkkät toiminnot. Vaikutusalueella olevat rakennukset katselmoidaan ja rakennustyön aikana tehdään tärinän

valvontamittauksia, joita verrataan tärinän raja-arvoihin. Rakentamisen aikaista tärinää voidaan vähentää oikealla työn suorituksella. Louhinnan työjärjestys, toteutustapa, suunta, kerralla panostettavan kentän koko, ja räjähdemäärä tulee valita työteknisesti sekä läheisten rakennusten tärinän raja-arvojen perusteella sopiviksi.

5.6.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Suunnitellun toiminnan takia normaaleissa olosuhteissa ainoa toiminnan aikainen tärinä- ja runkomelulähde on liikenne. Liikenteen aiheuttama maan värähtely voi olla haitallista siitä aiheutuvan rakennuksen tärinän tai rakennuksen seinäpintojen säteilemän runkoäänen takia. Se kumpi ilmiöistä hallitsee, riippuu tien ja rakennuksen välisellä alueella vallitsevasta maalajista. Matalista taajuuksista aiheutuva kehossa ja rakennuksessa tuntuva tärinä on yleensä haitta pehmeillä maa-alueilla (turve, lieju, savi ja siltti). Äänitaajuuksisesta värähtelystä (16–500 Hz) aiheutuva korvin kuultava kumu eli runkomelu on tyypillinen haitta kovilla maa-alueilla (moreeni ja kallio) (Talja, 2011).

Liikennetärinän vaikutusalue ulottuu kauimmaksi hienorakeisissa pehmeissä kivennäismaalajeissa (runsaasti vettä sisältävät savet ja siltit) ja pehmeissä eloperäisissä maalajeissa kuten turve ja lieju. Vaikutusalue on pienempi kovissa karkearakenteisissa kivennäismaalajeissa (hiekkä ja sora) ja pienin moreenimaalajeissa ja kalliossa (Talja, 2011).

GTK:n karttapalvelussa saatavissa olevan maaperäkartan (1:200 000) perusteella molemmissa vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 tien alla ja sen läheisyydessä maaperä koostuu lähinnä moreenista ja kalliomaasta. Molemmat maalajit luetaan karkeiksi ja koviksi maalajeiksi VTT:n tärinään liittyvien julkaisujen perusteella. Vaihtoehdoalueilla on maaperäkarttojen perusteella myös paikoin turvetta, mutta sitä ei oteta huomioon, koska mahdollinen turve tulee poistaa tai tehdä pohjanvahvistuksia ennen rakentamista.

Kun arvioidaan asumismukavuudelle aiheutuvaa haittaa, tärinän arvioinnissa käytetään värähtelyn tunnuslukua $v_{w,95}$ (mm/s) (Talja ym., 2008). Värähtelyn tunnusluvun mukaan voidaan kohteet jakaa neljään värähtelyluokkaan. Suositus rakennusten värähtelyluokista perustuu VTT:n tiedotteeseen 2278, *Suositus liikennetärinän mittaamisesta ja luokituksesta* (Talja, 2004). Värähtelyluokituksen suositukset on esitetty seuraavassa taulukossa 23.

Taulukko 23. Suositus rakennusten värähtelyluokituksesta (Talja, 2004).

Värähtelyluokka	Kuvaus olosuhteista	$v_{w,95}$ (mm/s)
A	Hyvät asuinolosuhteet <i>Ihmiset eivät yleensä havaitse tärinää</i>	$\leq 0,10$
B	Suhteellisen hyvät olosuhteet <i>Ihmiset voivat havaita tärinän, mutta se ei ole yleensä häiritsevää</i>	$\leq 0,15$
C	Suositus uusien rakennusten ja väylien suunnittelussa <i>Keskimäärin 15 % asukkaista pitää tärinää häiritsevänä ja voi valittaa häiriöstä</i>	$\leq 0,30$
D	Olosuhteet, joihin pyritään vanhoilla asuinalueilla <i>Keskimäärin 25 % asukkaista pitää tärinää häiritsevänä ja voi valittaa häiriöstä</i>	$\leq 0,60$

Uusille väylille suositellaan tärinän tunnusluvun luokkaa C. Taulukossa esitetyt värähtelyluokat koskevat vain normaaleja asuinrakennuksia, joihin vapaa-ajanasutus voidaan rinnastaa. Taulukkoa ei sovelleta rakennuksille, joissa ihmiset ovat pääasiassa liikkeessä tai muut kuin liikenteestä aiheutuvat häiriöt voivat olla merkittävämpiä. Esitetyt ohjearvot eivät ota kantaa tärinähäiriön toistuvuudesta tai häiriön kellonajasta. (Talja, ym. 2008)

VTT:n tiedotteessa 2569, *Ohjeita liikennetärinän arviointiin* (Talja, 2011) on annettu arvio tärinän vaikutusvyöhykkeistä. Arvio perustuu kokemuksiin perustuviin turvaetäisyyksiin, joita kauempana tarkempi värähtelyselvitys ei ole tarpeen. Etäisyydet perustuvat kirjallisuuteen ja värähtelymittauksista saatuihin kokemuksiin erilaisissa pohjamaaolosuhteissa ja taulukon perusteena on värähtelyluokka C. Turvaetäisyydet on esitetty seuraavassa taulukossa 24.

Taulukko 24. Arvio turvaetäisyyksistä (värähtelyluokka C), joita suuremmilla etäisyyksillä tarkempi värähtelyselvitys ei ole tarpeen (Talja, 2011).

Suosittelava turvaetäisyys (m)	Liikennetyyppi	Pehmein maalaji väylän alla
500	Tavarajunaliikenne (3 500 tn, 90 km/h)	Pehmeä maa
200	Pikajunaliikenne (140 km/h)	Pehmeä maa
100	Metro- ja sähkömoottorijunat (80 km/h)	Pehmeä maa
100	Raskas maantieliikenne (100 km/h, sileä)	Pehmeä maa
100	Hidastetöyssyt, raskas liikenne (40 km/h)	Pehmeä maa
50	Raskas katuliikenne (40 km/h, sileä)	Pehmeä maa
100	Tavara- ja pikajunat	Kova maa
15	Raskas maantie- ja katuliikenne (myös töyssyt)	Kova maa

Yleensä asumismukavuuden haitta-alue on huomattavasti laajempi kuin mahdollisia vaurioita aiheuttavan tärinän alue, koska asumismukavuudelle asetetut tärinän ohjearvot ovat merkittävästi pienemmät kuin rakenteiden vaurioitumiselle asetetut ohjearvot. (Talja & Törnqvist, 2014) Tämän perusteella liikenteen aiheuttama tärinä ei aiheuta myöskään rakenteiden ja rakennusten vaurioitumisriskiä.

Termillä runkomelu tarkoitetaan VTT:n tiedotteen 2468, *Maaliikenteen aiheuttaman runkomelun arviointi* (Talja & Saarinen, 2009) mukaan maaperän kautta rakennukseen siirtyvää värähtelyä, joka muuttuu ääneksi. Runkomelu syntyy tien ja renkaiden kosketuksen aiheuttamasta värähtelystä, joka välittyy tien alusrakenteiden ja maaperän kautta läheisten rakennusten perustuksiin. Ääni etenee perustuksista rakennuksen runkorakenteita pitkin huonetilojen seinä-, välipohja- ja yläpohjarakenteisiin. Rakennusosien värähtely aiheuttaa huonetilojen pinnoissa äänen säteilyä, joka etenee ilmassa paineaaltoina, jotka ovat aistittavissa äänenä. Runkomeluun liittyvä värähtely on voimakkuudeltaan niin vähäistä, ettei sitä voida havaita rakennuksen tärinänä, joten se ei aiheuta minkäänlaista vaaraa rakenteille. Runkomeluhaitta on yleensä suurin, kun sekä rakennuksen ja väylän perustukset ulottuvat suoraan peruskallioon tai kovaan kitkamaahan (Talja & Saarinen, 2009).

VTT on esittänyt runkomelutasoille suosituksen, joka täyttää valtioneuvoston, sosiaali- ja terveysministeriön ja Suomen rakennusmääräyskokoelmassa annetut suurimmat asunnossa sallitut äänitasot. Suositus runkomelutason raja-arvosta asuinrakennuksille värähtelyn lähteen ollessa pintaväylä on $L_{pm} \leq 35$ dB. VTT:n tiedotteessa 2468 on annettu runkomelun osalta turvaetäisyyksiä, jotka on esitetty seuraavassa taulukossa 25.

Taulukossa on esitetty etäisyys, jota kauempana väylästä sijaitsevassa asuinrakennuksessa runkomelutason katsotaan täyttävän annetun runkomelutason suosituksen (Talja & Saarinen, 2009).

Taulukko 25. Väylän ja asuinrakennuksen välinen etäisyys, jota kauempana väylästä tarkempi värähtelytarkastelu ei yleensä ole tarpeen. Maapohja on oletettu samaksi väylän ja rakennuksen alla ja sen paksuuden on oltava vähintään 3 m (Talja & Saarinen, 2009).

Liikennetyyppi	Maapohja, väylän sijainti ja runkomelutason raja			
	Pehmeä maa, pintaväylä, 35 dB	Kova maa, pintaväylä, 35 dB	Kallio, tunneli, 30 dB	Kallio, pintaväylä, 35 dB
Tieliikenne, 50 km/h	< 5 m	< 5 m	< 5 m	< 5 m
Tieliikenne, 100 km/h	< 5 m	< 5 m	< 5 m	5 m
Raitiovaunu, 40 km/h	< 5 m	15 m	50 m	120 m
Metro tai lähijuna, 80 km/h	< 5 m	30 m	90 m	160 m
Lähijuna, 160 km/h	10 m	60 m	130 m	200 m
Sähkömoottorijuna, 220 km/h	15 m	70 m	150 m	> 200 m
IC-juna, 160 km/h	40 m	130 m	200 m	> 200 m
Tavarajuna, 100 km/h	60 m	160 m	> 200 m	> 200 m

Sijoituspaikkavaihtoehtojen alueilla ei ole vakituista tai loma-asutusta. Kiuruveden Pyhäsalmentien (VE1) lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat reilun 600 m etäisyydellä ja Kiuruveden Nyteikönahon (VE2) lähin vakituinen asutus on noin 800 m etäisyydellä länsipuolella sekä Pyhäsalmentien eteläpuolella (kappale 5.1.1). Koska tärinän turvaetäisyys on 15 metriä (taulukko 24) vaihtoehtojen VE1 ja VE2 kaltaisella kovalla maaperällä ja runkomelun turvaetäisyys on alle 5 metriä (taulukko 25), ei liikennöinnistä ei aiheudu tärinä- tai runkomeluvaikutuksia. Turvaetäisyydet täyttyvät myös suunniteltujen uusien mahdollisten väylien osalta.

Poikkeustilanteessa toiminnan aikana tärinä- ja runkomeluhaittaa voi aiheutua, jos alueelle tehdään laajennuksia tai uusia rakenteita tai rakennuksia ja näiden kohdalla joudutaan louhimaan lisää kallioperää.

5.6.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan lopettamisesta voi tulla lieviä negatiivisia tärinä- ja runkomeluvaikutuksia, jos alueelta puretaan rakennuksia ja rakenteita ja joudutaan tekemään tärinää aiheuttavia pohja- ja maarakennustöitä.

5.6.6 Yhteisvaikutukset

VE1 ei ole yhteisvaikutuksia. VE2 välittömässä läheisyydessä alueen lounaispuolella Hamarinvuoren ja Niemismäen kallioalueella on kalliokiviaineksen maa-ainesottoa, jos voi aiheutua louhintatärinää. Mahdollisen samanaikaisen louhinnan yhteisvaikutus tulee tarvittaessa arvioida erikseen.

5.6.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Merkittävin tärinähaitta aiheutuu rakentamisen aikaisesta louhinnasta. Jokaisella vaihtoehtoalueella todennäköisesti tullaan louhimaan halutun tontin tasauksen saavuttamiseksi ja nykyisten lähtötietojen perusteella Nyteikönaholla louhintamäärä on vaihtoehtoista suurin ja Pyhäsalmentien eteläpuolella pienin. Louhintamääriä on arvioitu luvussa 6.7.3. Pyhäsalmentien vaihtoehdossa (VE1) asutus on Nyteikönahon vaihtoehtoa jonkin verran lähempänä (VE2), mutta altistuvien rakennusten määrä on suhteellisen pieni. Louhintatärinän

vaikutukset on arvioitu maksimissaan kohtalaisiksi, koska lähimmät rakennukset eivät ole alueen välittömässä läheisyydessä ja louhinta on arvioitu oikealla toteutuksella voivan toteuttaa niin, etteivät raja-arvot ylity, mutta tärinä on silti mahdollisesti aistittavissa. Nyteikönahon vaihtoehdon osalta on oletettu, että alueella olevat kaksi rakennusta (muu rakennus) puretaan laitoksen tieltä. Vaikutukset vaihtoehdoittain on esitetty alla (taulukko 26).

Taulukko 26. Tärinä- ja runkomeluvaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehdoissa.

VE0	
0	Ei vaikutuksia
VE1	
0	Laitoksen normaalitoiminnasta ei aiheutu tärinä- ja runkomeluvaikutuksia.
--	Pyhäsalmentien eteläpuolella vaihtoehdoista pienin arvioitu louhintamäärä, jolloin rakentamisaikaisen häiriön kesto vaihtoehdoista lyhyin.
--	Pyhäsalmentien pohjoispuolella arvioitu kohtalainen louhintatarve rakentamisaikana.
VE2	
0	Normaalista toiminnan aikaisesti toiminnasta ei aiheutu tärinä- ja runkomeluvaikutuksia.
-	Alueen tuntumassa jo entuudestaan tärinää aiheuttavaa kiviainesten ottoa, jolla vaikutusta tärinän taustatasoon. Mahdollinen yhteisvaikutus alueen rakentamisaikaisen louhinnan kanssa.
--	Vaihtoehdoista suurin arvioitu louhintamäärä, jolloin rakentamisaikaisen häiriön kesto vaihtoehdoista pisin.

5.7 Vaikutukset maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön

5.7.1 Maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön nykytila

Maisemamaakunta ja maisemaseutu

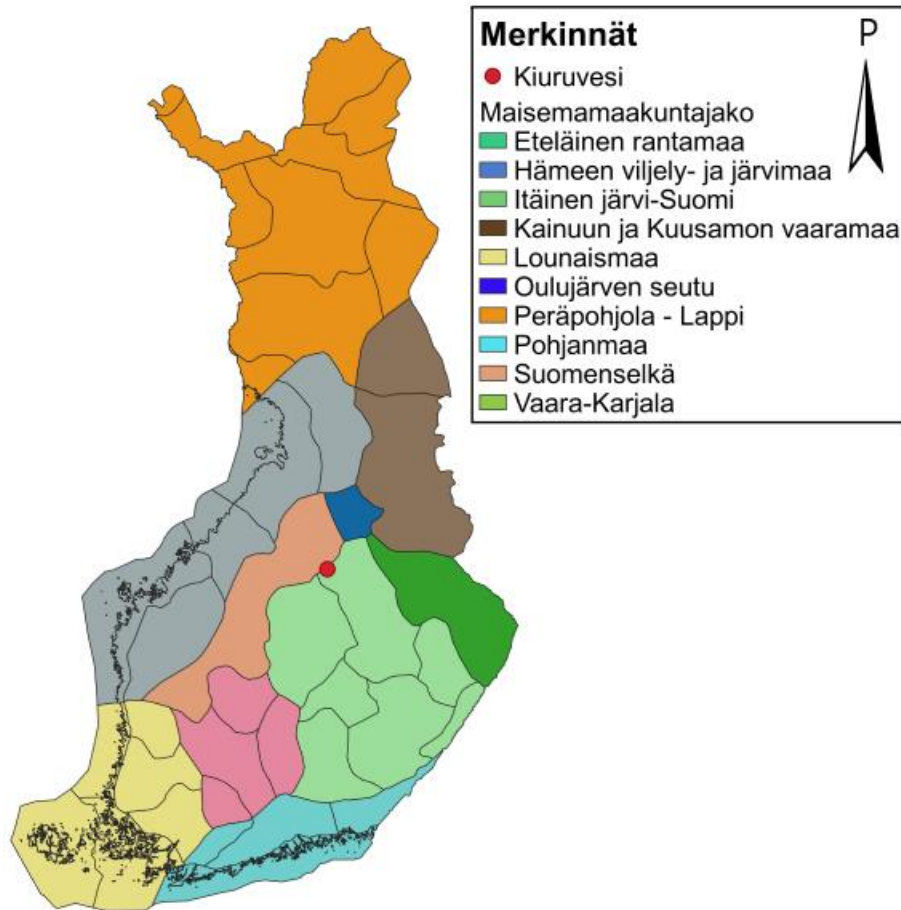
Molemmat vaihtoehdoiset hankealueet VE1 ja VE2 sijaitsevat Itäisen Järvi-Suomen maisemamaakunnassa Pohjois-Savon järvisuudun maisemaseudulla, Iisalmen reitin viljelymaisemien alueella. Ne sijaitsevat maisemamaakunnan ja maisemaseudun luoteislaidalla, lähellä Suomenselän maisemamaakunnan rajaa.

Itäinen Järvi-Suomi on laaja mutta maisemallisesti suurin piirtein yhtenäinen laakea alue, jolla maasto on kuitenkin yksityiskohdissaan hyvinkin vaihtelevaa. Maisemamaakuntaa hallitsevat lukemattomat matalat ja sokkeloiset järvet ja vesireitit. Itäinen Järvi-Suomi kuuluu kokonaisuudessaan eteläboreaaliseen kasvillisuusvyöhykkeeseen. Yleisimpiä ovat mustikkatyypin kuusikot, myös kuivahkot puolukkatyypin mäntykankaat ovat tavallisia. Kylät ovat sijoittuneet vesireittien varsille ja solmukohtiin matalille rantaselänteille tai rantapeltojen ja selännealueiden välivyöhykkeeseen. Rakenteeltaan maalaiskylät ovat melko hajanaisia ja väljiä. Metsäselänteet ja vesistöt lomittuvat asutuksen kanssa.

Pohjois-Savon järvisuutu on Itäisen Järvi-Suomen jyrkkäpiirteisintä aluetta. Ruhjelaaksojen muovaamaan vaihtelevaan korkokuvaan liittyy myös laaja-alaisia jyrkkärinteisiä kohoutumia. Viljavia laajahkoja savikoita on Siilinjärven – Maaningan – Lapinlahden – Iisalmen alueella (Ympäristöministeriö, 1992 b).

Iisalmen reitin viljelymaisemien seutu on Pohjois-Savon vaurainta viljelyseutua. Pohjois-Savon laajimmat yhtenäiset savikot levittäytyvät Iisalmen vesireitin ja sen latvareittien varsille. Vesireittiin tukeutuvasta pitkästä kulttuurihistoriasta kertovat muinaisjäännökset, rantojen avoimet kulttuurimaisemat, vauras talonpoikaisasutus ja kanavat. Pohjois-Savon savikkoalueen viljelykylät ovat tyypillisesti rakenteeltaan melko hajanaisia rantakyläitä. Vanhin asutus sijaitsee ylempänä rannasta, pellon ja metsän rajavyöhykkeellä. Asutuksen sijoittumista on vesireittien ohella ohjannut Tuusniemi–Riistavesi–Siilinjärvi–Iisalmi–Vieremä -harjujakso. Harjua on seurannut

vanha Ouluun johtava maantie. Asutustaajamat sijaitsevat järvien rannoilla ja/tai harjun tuntumassa (Pohjois-Savon liitto, 2010).



Kuva 57. Maisemamaakunnat ja maisemaseudut. Hankealueiden likimääräinen sijainti on esitetty kartalla punaisella merkinnällä.

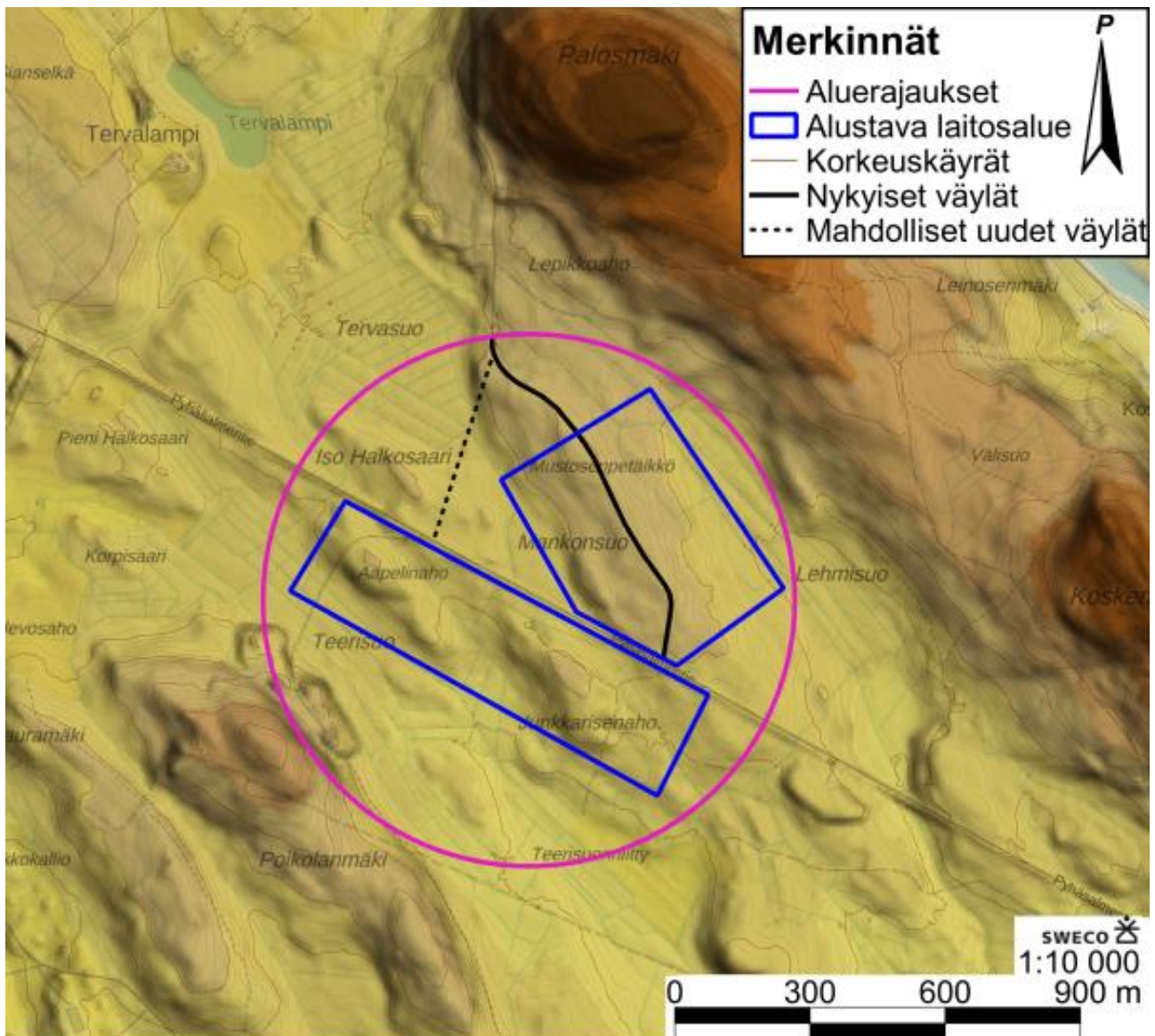
Pyhäsalmentie VE1 – hankealueen maisemapiirteet ja herkkyyks muutoksille

Hankealue sijaitsee Niemisjärven ja Koskenjoen väliin rajautuvalla selännealueella Pyhäsalmenteltä Kiuruvedelle johtavan valtatie 27 (Pyhäsalmentie) tuntumassa.

Maisemarakenne

Hankealue rajautuu kahden korkeamman luode-kaakkosuuntaisen selännealueen väliin. Selännealueilla korkeimpina kohtina maisemassa erottuvat hankealueen lounaispuolella sijaitseva Poikolanmäki ja hankealueen pohjois- ja kaakkoispuolilla sijaitsevat Palosmäki ja Koskenmäki (kuva 58).

Hankealueella maisemassa vaihtelevat matalat kankaat ja suopohjaiset alavammat alueet. Matalina kohtina maisemassa erottuvat Aapelinaho, Junkkarisenaho ja Mustosenpetäikkö. Mäkimaiden väliin rajautuu suoalueita, mm. Tervasuo, Teerisuo ja Lehmisuo. Pyhäsalmentien lähituntumassa maasto on suhteellisen tasaista ja laskee loivasti koillisesta Palosmäeltä lounaan suuntaan Teerisuota kohti. Pyhäsalmentietä myöten kaakon suuntaan avautuvassa näkymässä hahmottuu, kuinka maasto laskee selännealueelta Koskenjokilaaksoa ja Kiuruveden taajamaa kohti.



Sisältää Maanmittauslaitoksen Maastotietokannan 2/2023 ja taustakarttasarjan 2/2023 aineistoa

Kuva 58. Maisemarakenne Pyhäsalmentie VE1.

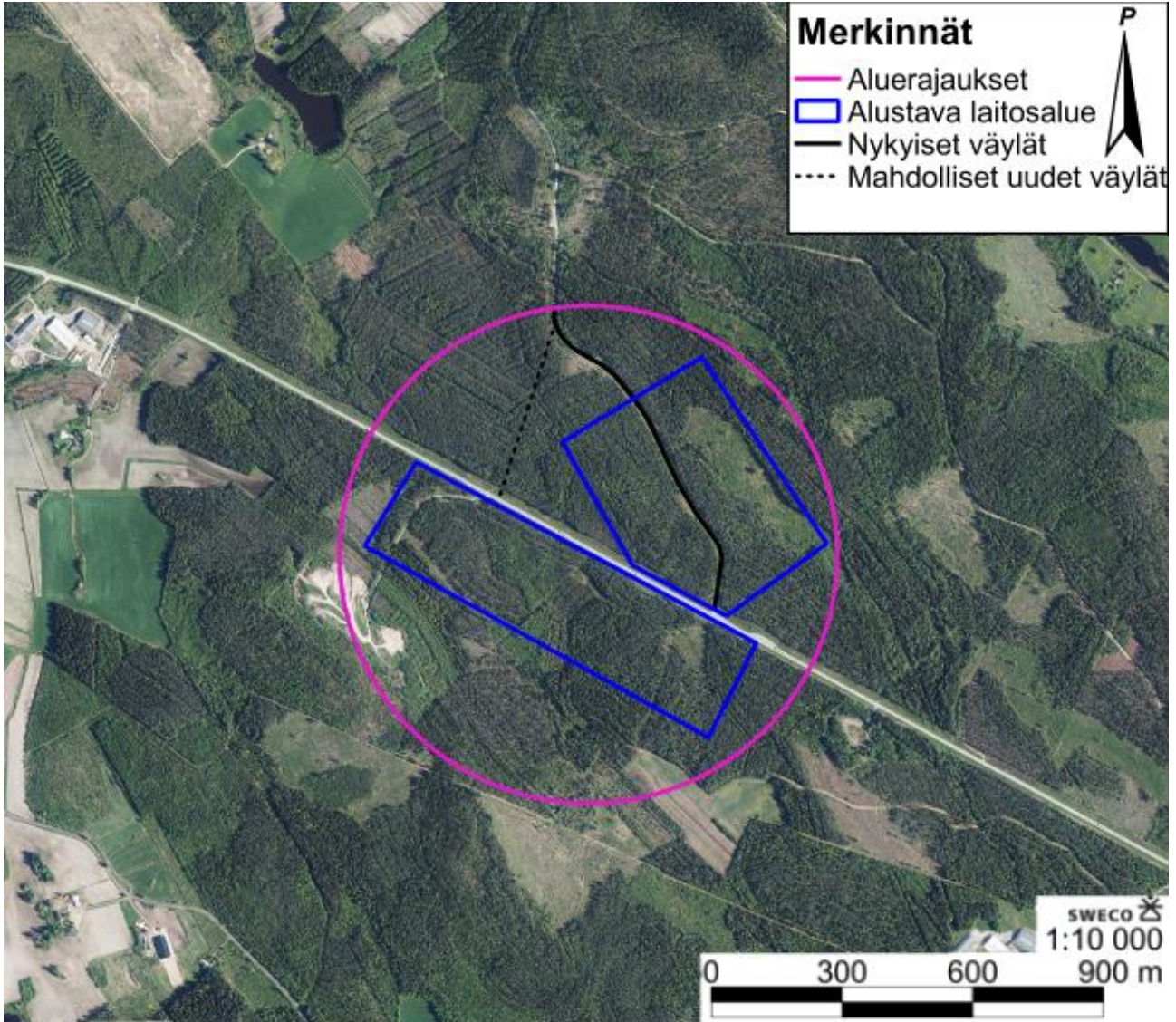
Maisemakuva

Maisemakuvaltaan hankealue ja sen lähiseudut ovat metsäiset. Alueella on eri kasvun vaiheissa olevaa taousmetsää. Hankealueella tai sen lähituntumassa ei ole maisemassa erottuvia maamerkkikohteita tai solmu-kohtia (kuva 59).

Hankealueen halki kulkee Pyhäsalmentä Kiuruvedelle johtava valtatie, Pyhäsalmentie. Tie kulkee maiseman halki linjaukseltaan suorana. Tiealue on leveä, tien rinnalla sen pohjoispuolella kulkee pieni sähkölinja. Tiealue on molemmin puolin metsän rajaama. Pyhäsalmentien pohjoislaidalla on hankealueen reunalla asfaltoitu pieni levike (parkkipaikka).

Pyhäsalmentieltä hankealueella erkaneva Palosentie kulkee Mustosenpetäikön laella luoteen suuntaan. Poikolanmäen pohjoislaidalla hankealueen lounaan puoleisella reunalla, Pyhäsalmentieltä johtavan pistotien

päässä, on Teerisuon vanha kaatopaikka, joka toimii edelleen maankaatopaikkana. Hankealueen kaakon puoleisella reunalla Junkkarisenahon eteläpuolella sijaitsevalla alavalla alueella, Teerisuonniityllä, on pieniä viljelyksessä olevia peltoalueita.



Sisältää Maanmittauslaitoksen ortokuva-**arian 2/2023** aineistoa

Kuva 59. Ilmakuva ja hankealueiden rajaus Pyhäsalmentie VE1.

Kulttuurimaisema

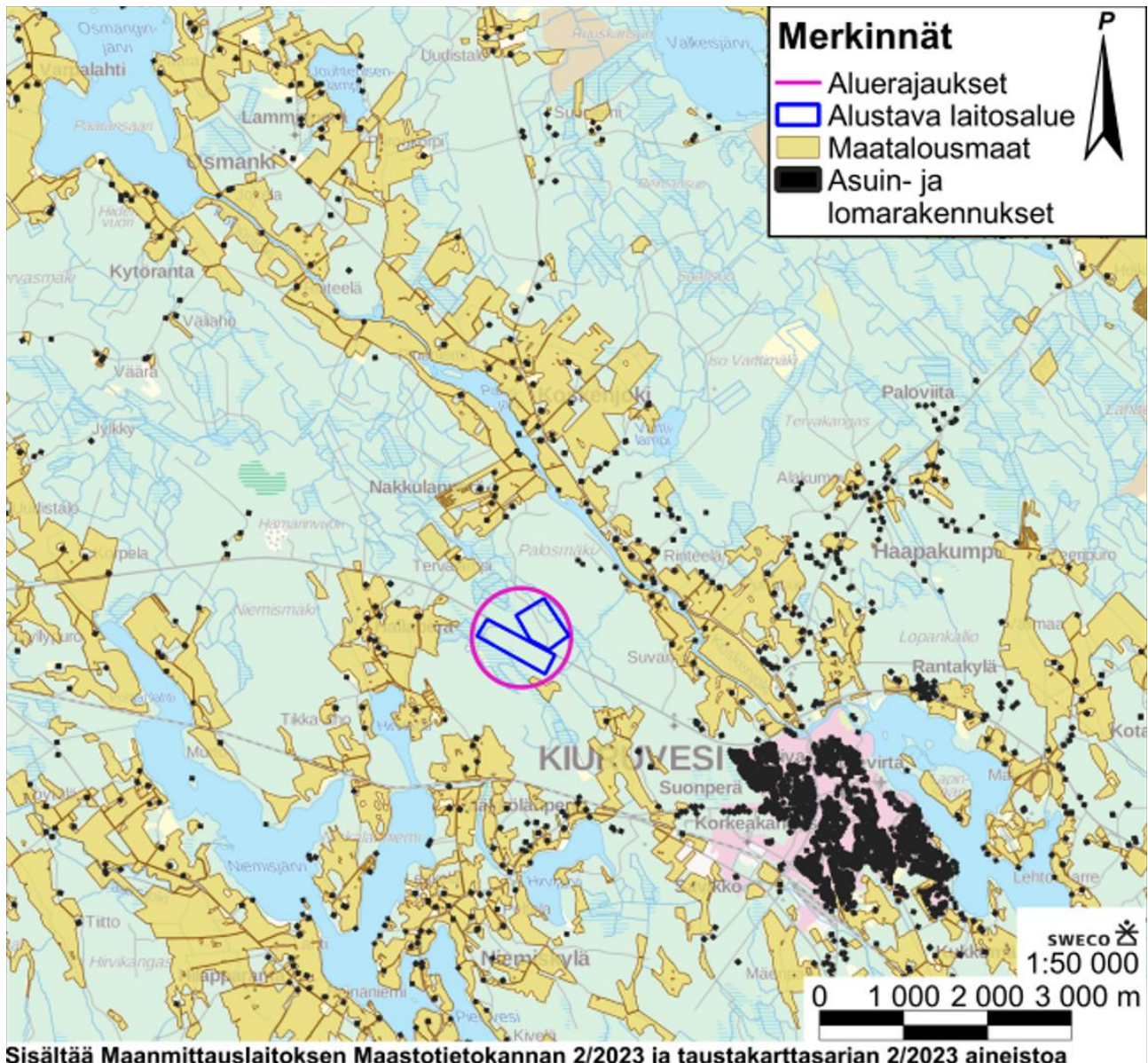
Hankealueen länsipuolella avautuvat maakunnallisesti arvokkaaseen Niemiskylän maisema-alueeseen kuuluvan Hallaperän viljelysalueet. Lähimmillään maisemakokonaisuuteen liittyvä pitkä ja kapea peltosaareke ulottuu hieman alle 200 m päähän hankealueen rajasta. Hallaperän keskeiset avoimet viljelymaisemat sijaitsevat lähimmiltä osiltaan noin 400–500 m päässä hankealueen rajasta. Hankealueen ja viljelymaiseman välisellä alueella on metsää. Hankealueen lounaispuolella kohoava Poikolanmäki peittää näkymiä maisema-alueelta Hirvilahden, Lonkilanselän ja Tirmonlammen ympäristöstä hankealueen suuntaan.

Kiuruveden taajaman luoteispuolella Kypäräpuron varressa sijaitsevat viljelysalueet kuuluvat niin ikään maakunnallisesti arvokkaaseen Niemiskylän maisema-alueeseen. Viljelysmaisema sijaitsee lähimmiltä osiltaan

700–800 m päässä hankealueesta. Viljelysmaiseman ja hankealueen väliin rajautuvilla alueilla on metsää sekä hankealueen reunalla sijaitseva Teerisuonniityn metsän rajaama viljelysaukea.

Koskenjokilaakson viljelysmaisemat sijaitsevat hankealueen koillispuolella, noin kilometrin päässä. Koskenjoen ja hankealueen välissä sijaitsevat Palosmäki ja Koskenmäki kohoavat hieman yli 40 m hankealuetta korkeammalle. Hankealueella ei ole maisemallista yhteyttä jokilaakson maisemiin.

Hankealueen luoteispuolella Tervapuron ja Tervalammen ympärillä on asutusta ja viljelysmaita. Avoimet peltoalueet ulottuvat lähimmillään noin 300–400 m päähän hankealueen rajasta. Hankealueen ja viljelysalueiden välissä on metsää. Myös Tervasuo on metsäinen alue.



Kuva 60. Kulttuurimaisema, pellot ja asutus Pyhäsalmentie VE1. Vaihtoehdossa VE1 laitosalue sijaitsee asumattomalla selännealueella Niemisjärven ja Koskenjoen välissä. Laitosalueen halki kulkee Pyhäsalmentie. Kiuruveden taajama sijaitsee hankealueen kaakkoispuolella noin 2,5 km päässä.

Rakennettu kulttuuriympäristö

Hankealueella ei ole rakennuksia.

Hankealuetta lähimmät rakennetut alueet sijaitsevat Koskenjokea, Niemisjärven Hirvilahtea sekä Tervapuroa ja Tervalampea ympäröivillä alueilla. Vesistöjen rannoilla alavilla mailla on viljelysalueita. Asuinpaikat sijaitsevat tyypillisesti matalilla kumpareilla ja selänteiden rinteillä, paikoin myös rannan tuntumassa.

Hankealueen länsipuolella lähimmät asuinpaikat sijaitsevat Niemiskylän maisema-alueen pohjoisosassa Halperällä, noin 600–700 m päässä hankealueesta. Maisema-alueeseen kuuluvan Hirvilahden rannoilla on asutusta lähimmillään noin kilometrin päässä hankealueesta. Hankealueen lounaispuolella kohoava Poikolanmäki peittää näkymiä Hirvilahden rannoilta hankealueen suuntaan.

Hankealueen luoteispuolella Tervapuron ja Tervalammen ympärillä lähimmät asuinpaikat sijaitsevat hieman yli 600 m päässä hankealueesta. Koskenjokilaakson asutus sijaitsee Koskenjoen koillisrannalla hankealueen koillispuolella, noin kilometrin päässä hankealueesta. Koskenjoen ja hankealueen välissä kohoavat Palosmäki ja Koskenmäki, jotka peittävät näkymät hankealueen suuntaan.

Maiseman herkkyys muutoksille

Hankealueella ja sen välittömässä lähiympäristössä sijaitsevilla alueilla maiseman herkkyys muutoksille on vähäinen. Alueella on pääasiassa rakentamatonta talousmetsää.

Hankealueen halki kulkeva Pyhäsalmentie erottuu maisemassa leveänä ja avoimena, metsän molemmin puolin rajaamana käytävänä. Tien merkitys maisemassa on kaksijakoinen. Toisaalta rakennettu tiealue on jo olemassa oleva maisemassa erottuva muutos. Suoraviivaisena linjattua tietä ei ole sovitettu maisemaan. Tietä pitkin avautuu hankealueen tienoilta molempiin suuntiin pitkä vahvasti suuntautuva, metsän molemmin puolin rajaama näkymä. Toisaalta taas tien ympäristössä tapahtuvat muutokset muuttavat tiemaisemaa: tien lähis- tölle sijoittuvat uusi rakentaminen erottuu muutoksena tietä pitkin kulkeville.

Hankealueen tuntumassa sijaitsevalla maakunnallisesti arvokkaalla Niemiskylän maisema-alueella maiseman herkkyys muutoksille on maakunnallisen arvostatuksen ja maisemapiirteiden perusteella suuri. Arvoalueella kulttuurimaisemalle ominaisia piirteitä ovat järviä ympäröivät tasaiset rantamaat sekä alavat, avoimet peltoalueet: loivat ja vehmaat rantapellot ja niityt puustoineen ja maatilojen pihapiireineen muodostavat laaja-alaisen, yhtenäisen kulttuurimaisemakokonaisuuden. Monin paikoin järville aukeaa kauniita avoimia näkymiä. Maisema- aluetta rajaavat peltoaukeaa ympäröivät metsäiset selännealueet. Niemiskylän maisema-alue ulottuu Niemisjärven etelän ja kaakon puoleisille rannoille saakka, noin 5–7 km päähän hankealueesta. Vain pieni osa maisema-aluekokonaisuudesta on alttiina hankkeen toteuttamisen aiheuttamille vaikutuksille.

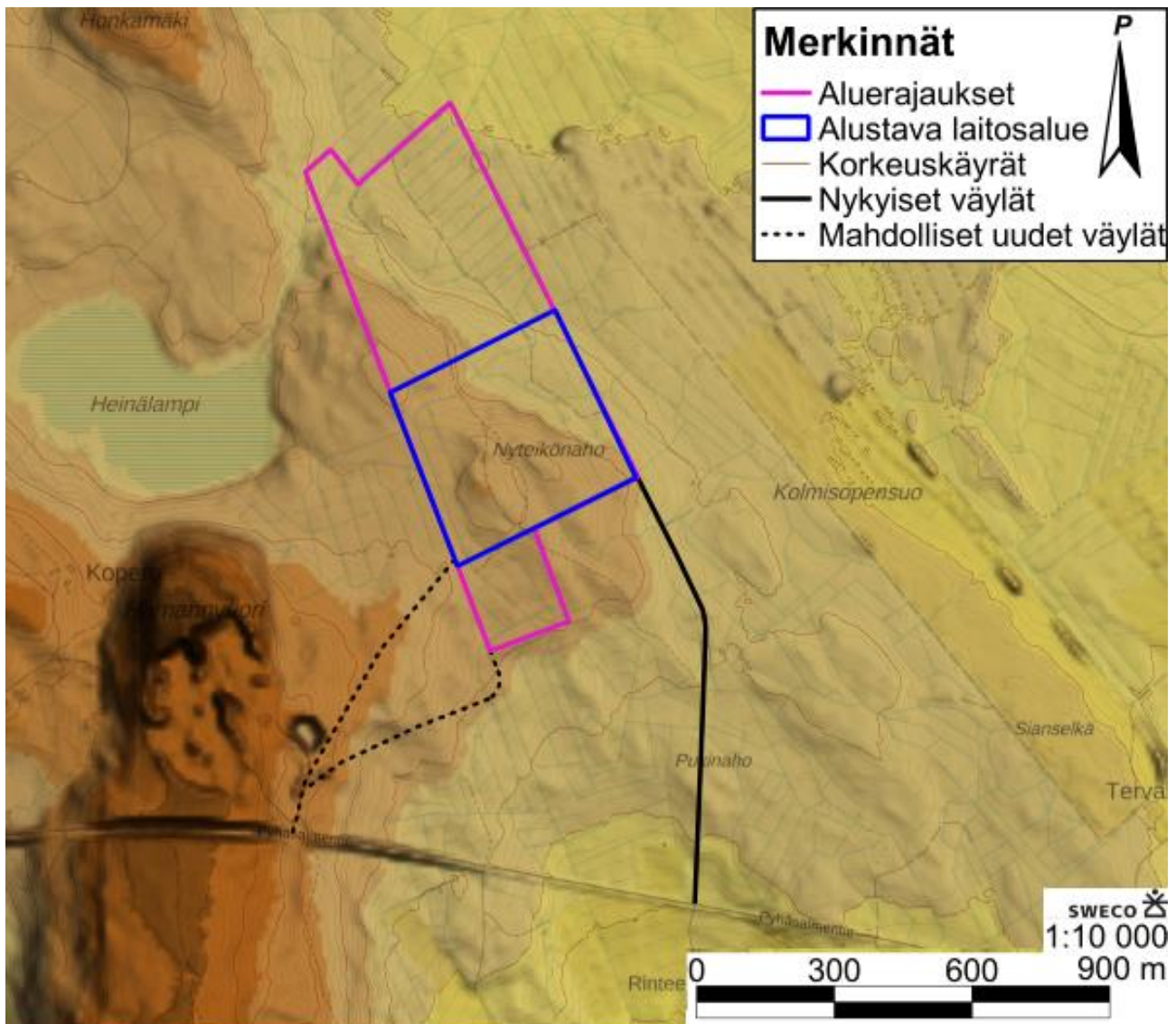
Hankealueen koillispuolella Koskenjokilaaksossa sijaitseva Koskenjoen kylä on määritelty valtakunnallisesti merkittäväksi rakennetuksi kulttuuriympäristöksi. Arvostatuksen perusteella maiseman herkkyys muutoksille on erittäin suuri. Arvoalueelta ei kuitenkaan käytännössä ole maastonmuotojen vuoksi näkymäyhteyttä hankealueelle.

Nyteikönaho VE2 – hankealueen maisemapiirteet ja herkkyys muutoksille

Hankealue sijaitsee Niemisjärven ja Pöyhönjoen väliin rajautuvalla selännealueella, Pyhäsalmentä Kiuruvedelle johtavalta Pyhäsalmentieltä pohjoiseen erkanevan kapean tien varressa.

Maisemarakenne

Nyteikönaho on yksi selännealueen huipuista. Sitä korkeammalle kohoavat hankealueen lounais- ja luoteispuolilla sijaitsevat Palokangas, Hamarinvuori ja Honkamäki. Mäkien väliin rajautuu suoalueita ja pieniä lampia, kuten hankealueen lähituntumassa sijaitseva Heinälampi ja hieman kauempana hankealueen luoteispuolella sijaitseva Mustalampi. Hankealueella maasto laskee koilliseen Koskenjoen suuntaan ja etelään Niemisjärven Hirvilahden suuntaan (kuva 61).

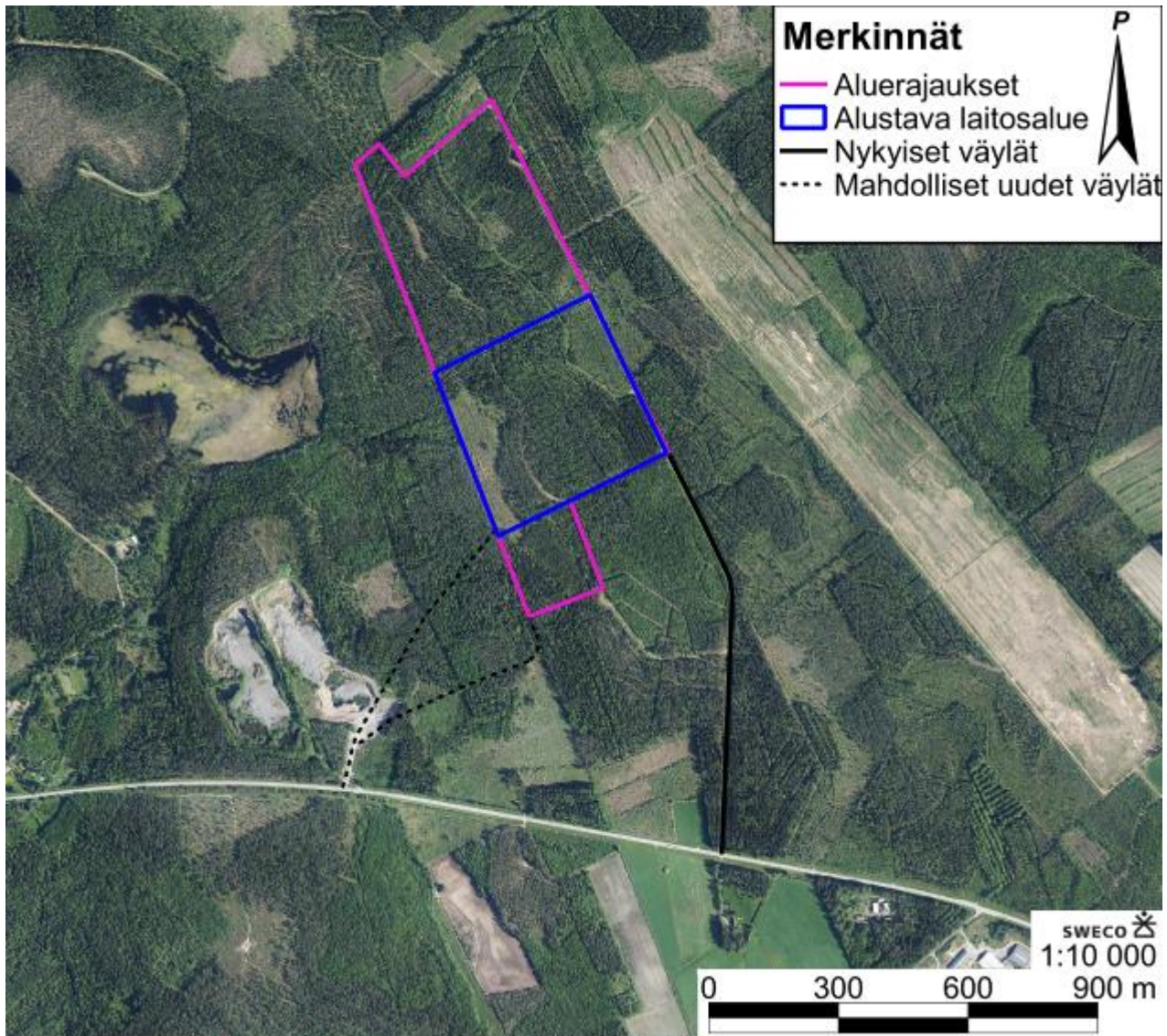


Sisältää Maanmittauslaitoksen Maastotietokannan 2/2023 ja taustakarttasarjan 2/2023 aineistoa

Kuva 61. Maisemarakenne Nyteikönaho VE2.

Maisemakuva

Maisemakuvaltaan hankealue ja sitä ympäröivät alueet ovat metsäiset. Alueella on eri kasvun vaiheissa olevaa talousmetsää. Hamarinvuorella hankealueen lounaispuolella Pyhäsalmentien tuntumassa on soranottoalue. Hankealueelle johtaa Pyhäsalmentieltä pohjoisen suuntaan erkaneva tie. Hankealueella tai sen lähituntumassa ei ole maisemassa erottuvia maamerkkikohteita tai solmukohtia (kuva 62).



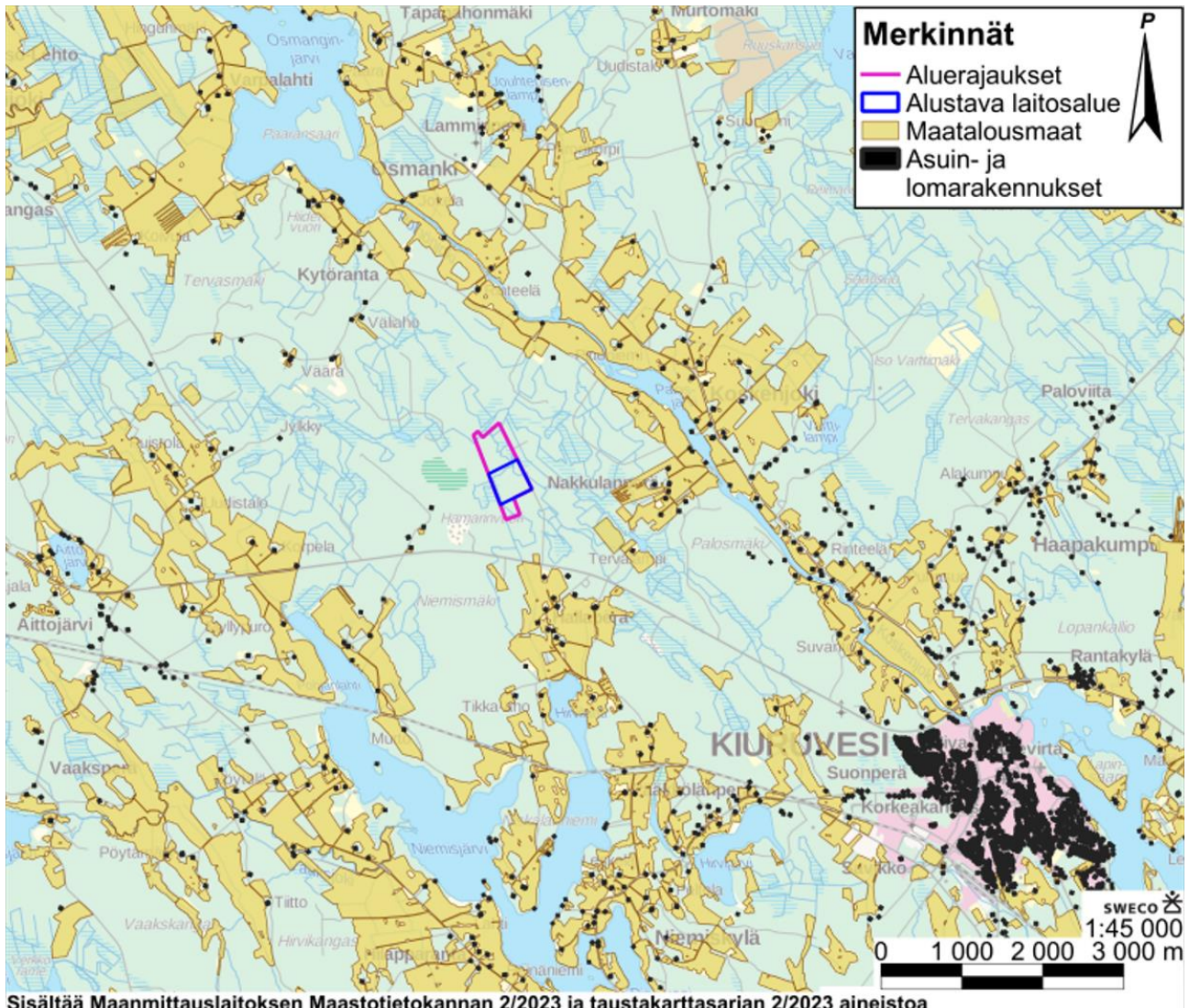
Sisältää Maanmittauslaitoksen ortokuvaosarjan 2/2023 aineistoa

Kuva 62. Ilmakuva ja hankealueiden rajaus Nyteikönaho VE2.

Kulttuurimaisema

Hankealueen eteläpuolella sijaitsee maakunnallisesti arvokas Niemiskylän maisema-alue. Arvoalueen lähimmät osat ulottuvat Pyhäsalmentien tuntumaan, noin 600 m päähän hankealueen rajasta. Hallaperän keskeiset avoimet viljelymaisemat sijaitsevat lähimmiltä osiltaan noin 700–800 m päässä hankealueen rajasta. Hankealueen ja viljelymaiseman välisellä alueella on metsää. Maasto laskee hankealueelta kulttuurimaisemaa kohti, korkeuseroa hankealueen ja viljelymaiseman välillä on noin 30 m.

Koskenjokilaakson viljelymaisemat sijaitsevat hankealueen koillis- ja itäpuolilla, lähimmillään noin 1,5 km päässä. Maasto laskee hankealueelta kohti Koskenjokea, korkeuseroa on noin 30 m. Hankealueen ja jokilaakson väliin rajautuvilla alueilla maisema on metsäinen.



Kuva 63. Kulttuurimaisema, pellot ja asutus, Nyteikönaho VE2. Vaihtoehdossa VE2 laitosalue sijaitsee asumattomalla selännealueella Niemisjärven ja Koskenjoen välissä.

Rakennettu kulttuuriympäristö

Hankealueella ei ole rakennuksia.

Hankealuetta lähimmät rakennetut alueet sijaitsevat Koskenjoen, Palosjärven ja Pöyhönjoen varsilla, Hallaperällä Niemisjärven Hirvilahden pohjoispuolella sekä Tervapuroa ja Tervalampea ympäröivillä alueilla. Vesistöjen rannoilla alavilla mailla on viljelysalueita. Asuinpaikat sijaitsevat tyypillisesti matalilla kumpareilla ja selänneiden rinteillä, paikoin myös rannan tuntumassa.

Hankealueen eteläpuolella lähimmät asuinpaikat sijaitsevat Niemiskylän maisema-alueen pohjoisosassa Hallaperällä, noin 1–1,5 kilometrin päässä hankealueesta. Hankealueen ja maisema-alueen välistä kulkee Pyhäsalmentie.

Koskenjokivarressa asutus sijaitsee joen molemmin puolin, noin 1,6–2,6 km päässä hankealueesta. Hankealue sijaitsee jokilaaksosta lounaan ja lännen suuntaan avautuvissa näkymissä maisemassa erottuvalla selänneellä. Joen koillispuolelta joen suuntaan avautuvissa näkymissä hankealue sijaitsee lähimmillään noin 2–2,5 km päässä.

Hankealueen itäpuolella Tervapuron ja Tervalammen ympärillä lähimmät asuinpaikat sijaitsevat noin 1,5 km päässä hankealueesta.

Maiseman herkkyys muutoksille

Hankealueella ja sen välittömässä lähiympäristössä sijaitsevilla alueilla maiseman herkkyys muutoksille on vähäinen. Alueella on pääasiassa rakentamatonta talousmetsää.

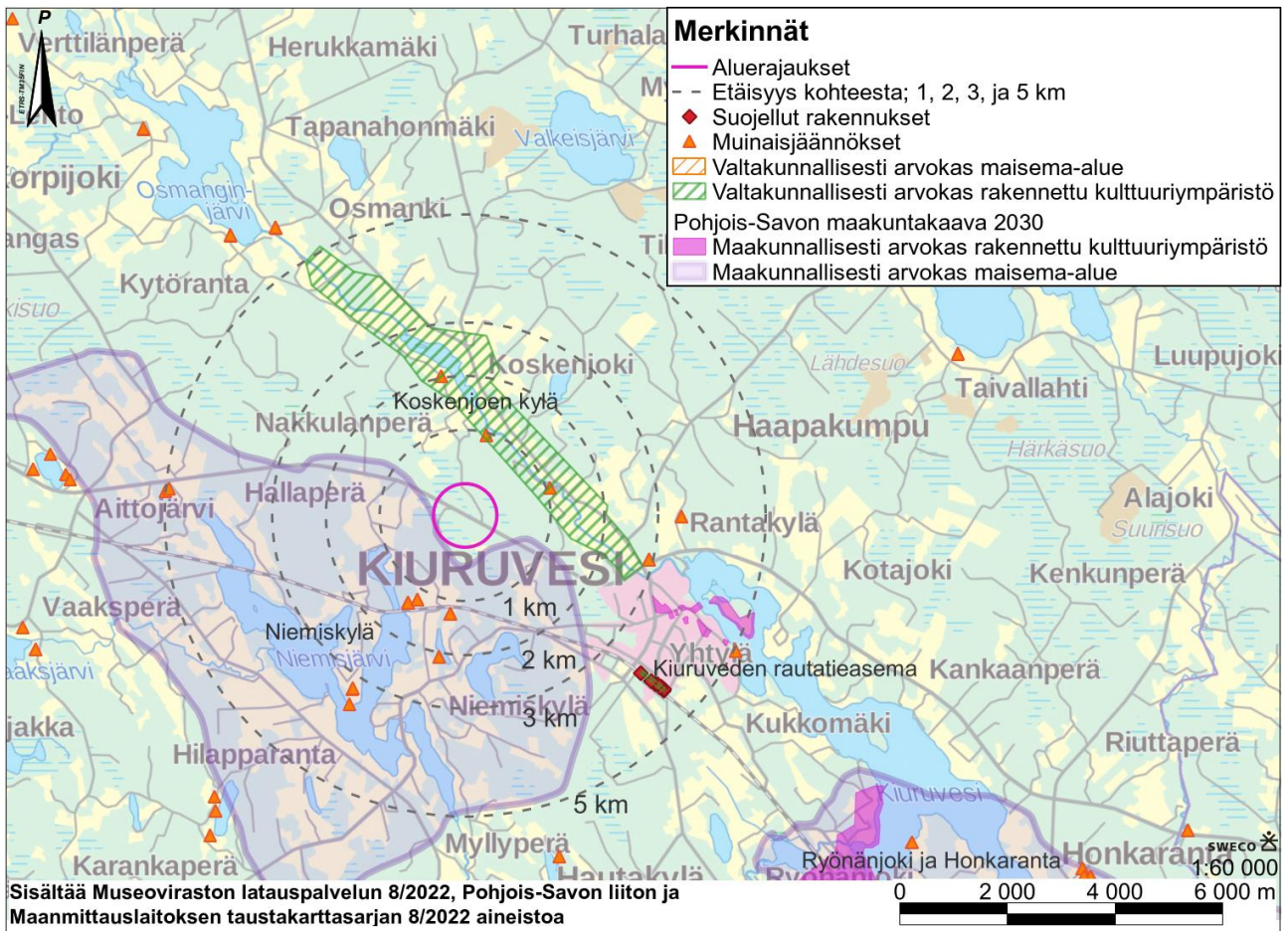
Hankealueen eteläpuolella sijaitsevalla maakunnallisesti arvokkaalla Niemiskylän maisema-alueella maiseman herkkyys muutoksille on maakunnallisen arvostuksen ja maisemapiirteiden perusteella suuri. Arvoalueella kulttuurimaisemalle ominaisia piirteitä ovat järviä ympäröivät tasaiset rantamaat sekä alavat, avoimet peltoalueet: loivat ja vehmaat rantapelot ja niityt puustoineen ja maatilojen pihapiireineen muodostavat laaja-alaisen, yhtenäisen kulttuurimaisemakokonaisuuden. Monin paikoin järville aukeaa kauniita avoimia näkymiä. Maisema-alueita rajaavat peltoaukeaa ympäröivät metsäiset selännealueet. Niemiskylän maisema-alue ulottuu Niemisjärven kaakon ja etelän puoleisille rannoille saakka, noin 4–7 km päähän hankealueesta. Vain pieni osa maisema-aluekokonaisuudesta on alttiina hankkeen toteuttamisen aiheuttamille vaikutuksille.

Hankealueen koillispuolella Koskenjokilaaksossa sijaitseva Koskenjoen kylä on määritelty valtakunnallisesti merkittäväksi rakennetuksi kulttuuriympäristöksi. Arvostuksen perusteella maiseman herkkyys muutoksille on erittäin suuri. Arvoalueelta avautuu näkymiä hankealueen suuntaan. Koskenjokilaaksoon kohdistuvia vaikutuksia on tarkasteltu näkyvyysalueanalyysin ja havainnekuvien (valokuvasoitteiden) avulla.

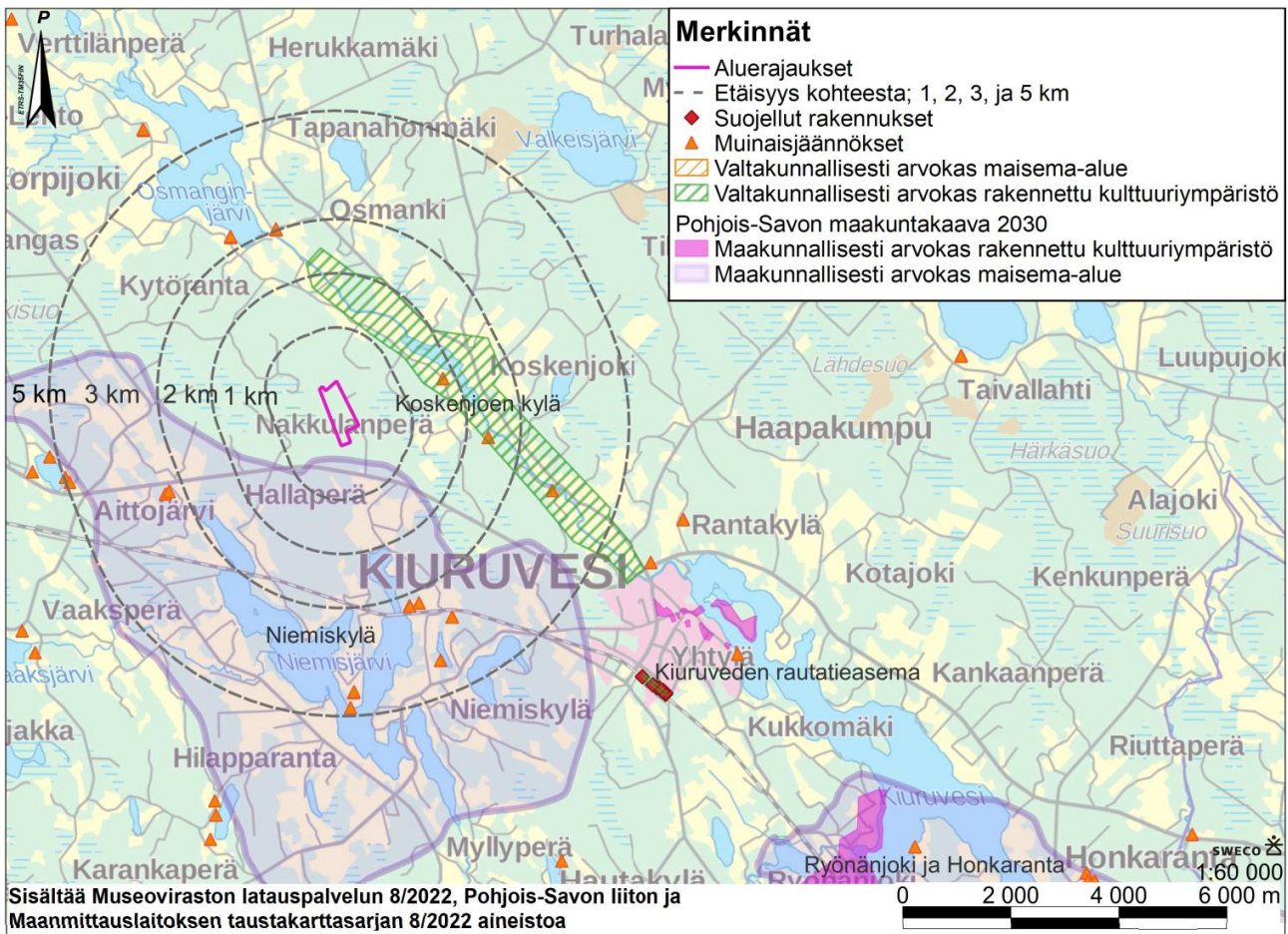
5.7.2 Arvoalueet ja -kohteet

Arvoalueet kartoilla

Alla olevilla kartoilla esitetään hankealueiden lähituntumassa sijaitsevat valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja rakennettua kulttuuriympäristöä edustavat alueet ja kohteet sekä tiedossa olevat muinaisjäännökset. Kartoilla esitetään hankealueiden rajaukset sekä niitä ympäröivät etäisyysvyöhykkeet viiden kilometrin etäisyydelle saakka.



Kuva 64. Arvokkaat maisema-alueet, arvokas rakennettu kulttuuriympäristö ja tiedossa olevat muinaisjäännökset hankealueen VE1 Pyhäsalmentie ympäristössä.



Kuva 65. Arvokkaat maisema-alueet, arvokas rakennettu kulttuuriympäristö ja tiedossa olevat muinaisjäännökset hankealueen VE2 Nyteikönaho ympäristössä.

Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet

Vaihtoehtoisten hankealueiden läheisyydessä ei ole valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita. Lähimpinä sijaitsevat Miilurannan asutusmaisema Kärsämäellä (noin 34 km päässä Nyteikönahon alueesta VE2), Pihti-putaan pika-asutusmaisemat (noin 43 km päässä Nyteikönahon alueesta VE2) ja Maaninkajärven ja Onkiveden kulttuurimaisemat Lapinlahdella (noin 47 km päässä Pyhäsalmentien alueesta VE1). Arvoalueet sijaitsevat selkeästi vaikutusalueen ulkopuolella.

Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet

Hankealueiden ympärillä sijaitsevat maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet:

- Niemiskylä – alle 1 km hankealueista VE1 ja VE2
- Ryönänjoen ja Honkarannan kulttuurimaisema – noin 9 km hankealueesta VE1, noin 11 km hankealueesta VE2
- Kuusenmäen kulttuurimaisema – noin 16 km hankealueesta VE1, noin 14 km hankealueesta VE2
- Runnin kulttuurimaisema – noin 18 km hankealueista VE1 ja VE2
- Pyhäjärven kulttuurimaisema – yli 20 km hankealueista VE1 ja VE2

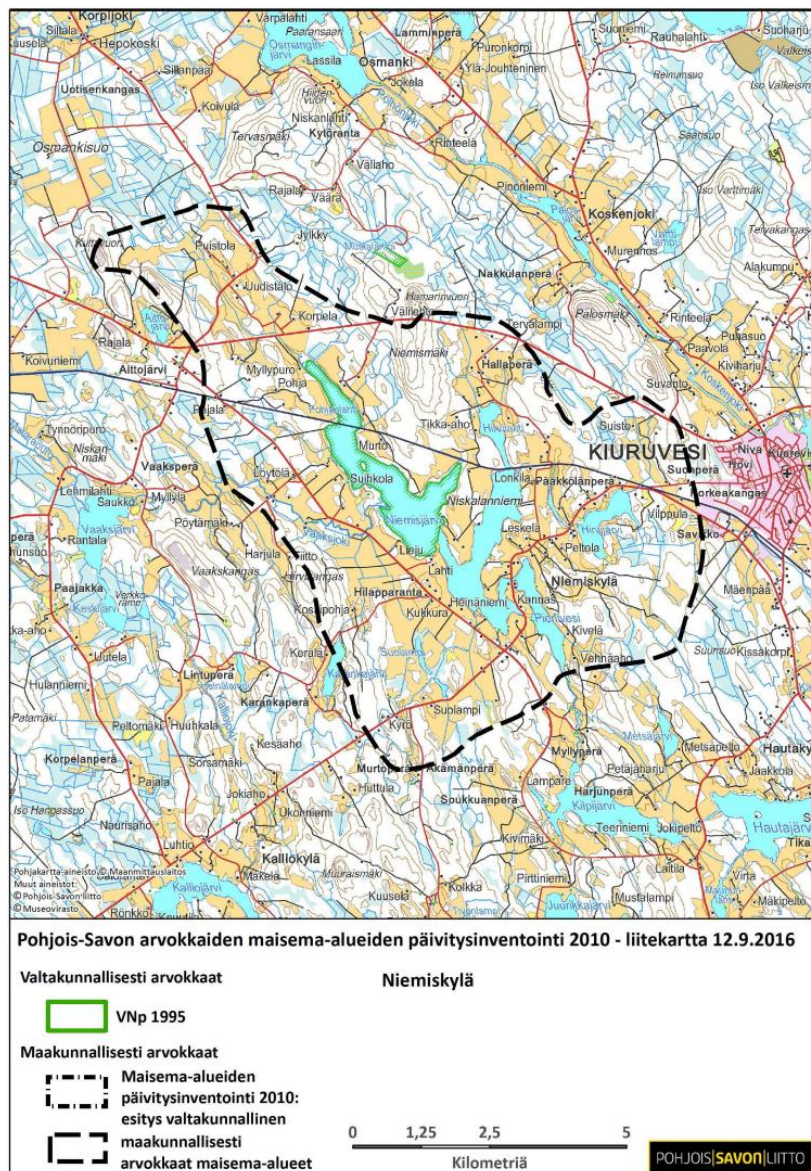
Niemiskylä sijaitsee molempien hankealueiden vaikutusalueella. Vaikutusten arvioinnissa tarkastellaan Niemiskylään kohdistuvia vaikutuksia.

Muut arvoalueet sijaitsevat niin kaukana hankealueista, ettei hankkeella ole niihin kohdistuvia vaikutuksia.

Niemiskylä

Kiuruvedellä sijaitseva Niemiskylä on määritelty uutena aluekokonaisuutena maakunnallisesti arvokkaaksi maisema-alueeksi vuonna 2010 laaditun inventoinnin pohjalta. Arvoalueeseen kuuluvat Niemisjärveä, Pieni-vettä ja Hirvijärveä ympäröivät tasaiset rantamaat. Alueen rajaus myötäilee peltoaukeaa ympäröivien selän-teiden linjaa. Arvoalue sijaitsee molempien vaihtoehtoisten hankealueiden (VE1 ja VE2) välittömässä läheisyydessä, lähimmiltä osiltaan alle 1 km päässä hankealueista.

Niemiskylän viljelyaukea on Ylä-Savon suurimpia yhtenäisiä viljelyalueita. Arviointitekstin mukaan Niemiskylän tasaiset rantasavikot ovat lisälmen reitin mittakaavassakin poikkeuksellisen laajat ja yhtenäiset. Niemiskylä edustaa seudun vanhinta pysyvää asutus- ja viljelykerrostumaa. Loivat, vehmaat rantapelot ja rantaniityt puustoineen ja mautilojen pihapiireineen muodostavat laaja-alaisen, tasapainoisen, vakiintuneen ja edustavan kulttuurimaisemakokonaisuuden. (Pohjois-Savon liitto 2010).

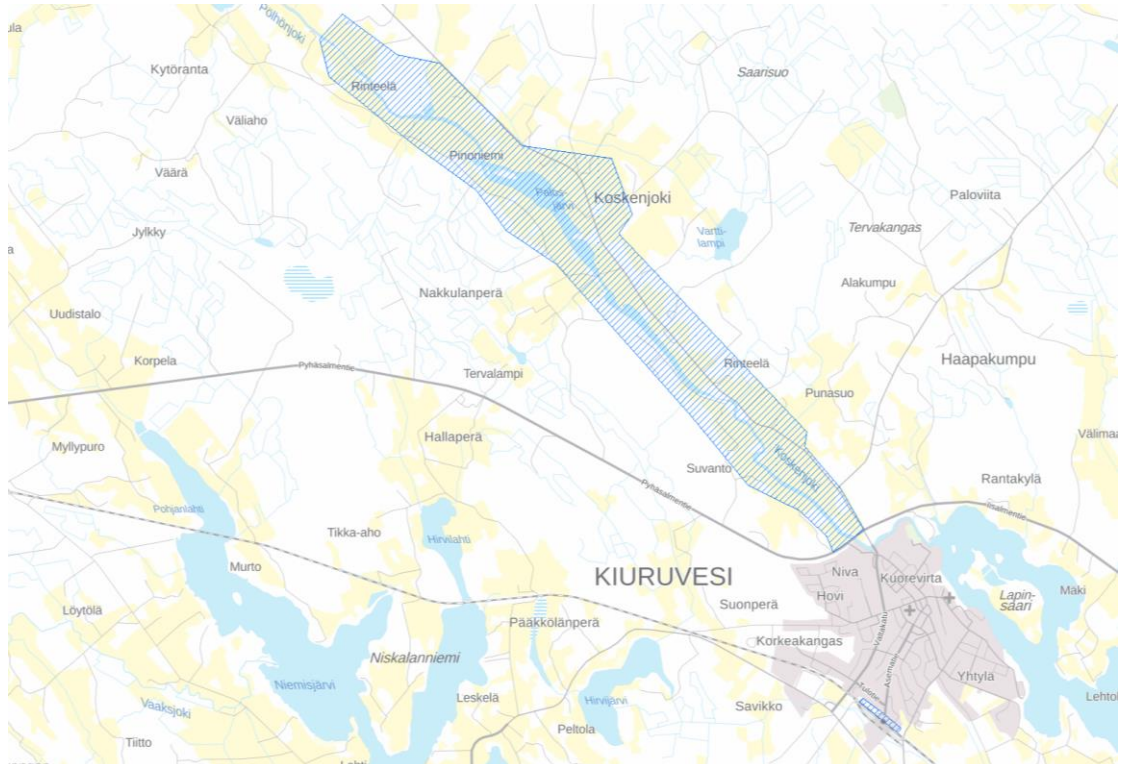


Kuva 66. Niemiskylän maakunnallisesti arvokkaan maisema-alueen rajaus. (Kartta: Pohjois-Savon liitto, 2016).

Valtakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö

Hankealueiden ympärillä sijaitsevat valtakunnallisesti arvokkaat rakennettua kulttuuriympäristöä edustavat alueet ja kohteet:

- Koskenjoen kylä – alle 1 km hankealueesta VE1, noin 1 km hankealueesta VE2
- Kiuruveden rautatieasema – noin 4 km hankealueesta VE1, noin 7 km hankealueesta VE2



Kuva 67. Valtakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö RKY: Koskenjoen kylä ja Kiuruveden rautatieasema. (Kartta MML Paikkatietoikkuna).

Koskenjoen kylä sijaitsee molempien hankealueiden vaikutusalueella. Vaikutusten arvioinnissa tarkastellaan Koskenjokivarteen kohdistuvia vaikutuksia.

Kiuruveden rautatieasema sijaitsee vaikutusalueiden ulkopuolella. Rautatieaseman alueen ja hankealueiden välisellä alueella on mm. rakennettuja alueita ja metsäalueita. Hankealueille sijoittuvat rakennukset eivät tule näkymään rautatieaseman alueelle.

Koskenjoen kylä

Valtakunnallisesti arvokkaaksi rakennetuksi kulttuuriympäristöksi määritelty Koskenjoen kylä sijaitsee Koskenjoen varressa. Pitkä ja kapea, noin 8,4 km pitkä aluekokonaisuus sijaitsee noin 1 km päässä Nyteikönahon alueesta (VE2) ja alle 1 km päässä Pyhäsalmentien alueesta (VE1).

Aluekuvauksen mukaan Koskenjoen kylä edustaa Pohjois-Savossa harvinaista joenvarsi-asutusta. Asutus on sijoittunut maisemaan sopusuhtaisesti. Syväkössä uomassa Kiuruveden virtaavan Koskenjoen rannat ko- hoavat metsärajaan peltoina ja laidunmaina. Tilakeskukset sijaitsevat paikoin tiiviisti lähellä joen koillisranta- ta tai harvakseltaan ylempänä joen suuntaa seurailevan maantien varrella. Maatilojen rakennuskanta on lähes poikkeuksetta uutta, niin päärakennukset kuin tuotantorakennuksetkin, mikä kuvastaa sotien jälkeen

Suomessa harjoitettua maatalouspolitiikkaa. Pihapiireissä on kuitenkin poikkeuksetta säilytetty yksi tai useampi vanha aitta tai riihi, jotka kertovat kylän tilojen vuosisataisesta historiasta. Kylän koulu on rakennettu 1937 ja mylly 1925 (Museovirasto, 2009).

Kiuruveden rautatieasema

Kiuruveden rautatieasema sijaitsee Kiuruveden taajamassa, hieman alle 7 km päässä Nyteikönahon alueesta (VE2) ja noin 4 km päässä Pyhäsalmentien alueesta (VE1).

Kiuruveden asemarakennus on komea mansardikattoinen, osin kaksikerroksinen, 1920-luvun rautatierakennus. Asema-alueella on kaksi asuinrakennusta talousrakennuksineen ja vesitorni. Asemarakennuksen lähellä on kaivo koristeellisine kansirakennelmineen (Museovirasto, 2009). Kiuruveden rautatieaseman alue ja rakennukset on suojeltu Rautatiesopimuksella.

Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö

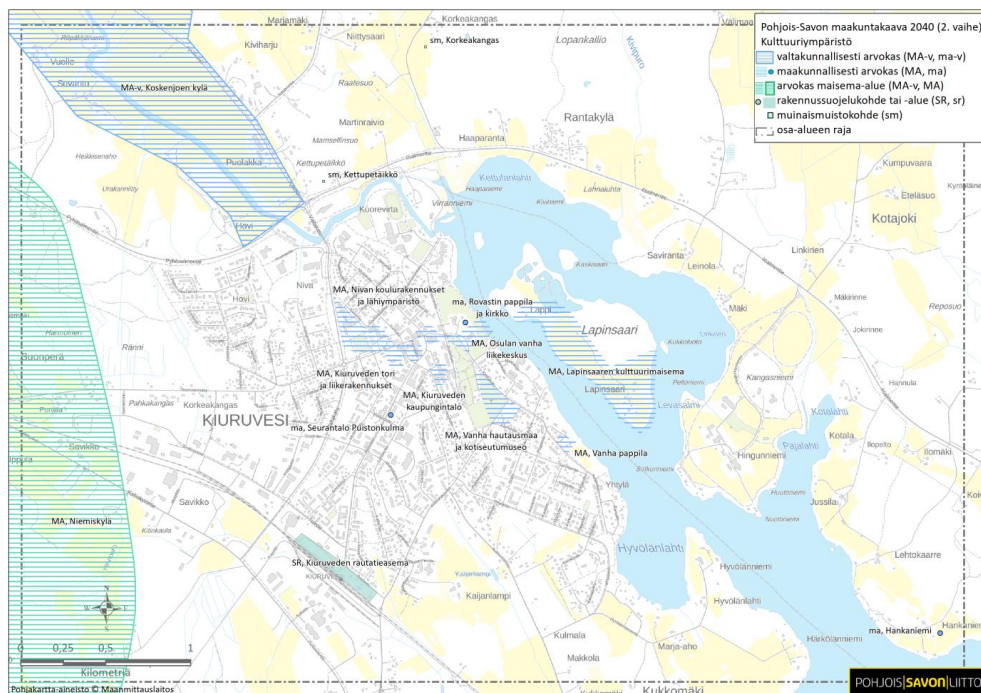
Hankealueiden ympärillä sijaitsevat maakunnallisesti arvokkaat rakennettu kulttuuriympäristöä edustavat alueet ja kohteet:

- Kiuruveden taajamassa sijaitsevat kohteet – noin 4–5 km hankealueesta VE1 ja noin 6–8 km hankealueesta VE2
- Ryönänjoki ja Honkaranta – yli 10 km hankealueista VE1 ja VE2

Kohteet sijaitsevat hankealueiden vaikutusalueiden ulkopuolella.

Kiuruveden taajamassa sijaitsevat kohteet

Kiuruveden taajamassa sijaitsee useita kohteita, jotka on huomioitu maakunnallisina arvokohteina. (Pohjois-Savon liitto, 2011; Pohjois-Savon liitto, 2021).



Kuva 68. Kiuruveden taajamassa sijaitsevat valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat kohteet on huomioitu Pohjois-Savon maakuntakaavassa 2040, 2. vaiheessa. Maakuntakaava on ehdotusvaiheessa. Kaavan pohjana olevat selvitykset on laadittu vuosina 2011 ja 2019.

Arkeologinen kulttuuriperintö

Museoviraston ylläpitämän muinaisjäänösrekisterin mukaan hankealueilla ei ole kiinteitä muinaisjäänöksiä tai muita arkeologisia kohteita.

Molemmille vaihtoehtoisille hankealueille ja tielinjoille on tehty syksyllä 2022 arkeologinen selvitys. Selvityksen raportti on YVA-selostuksen liitteenä ja se on toimitettu arvioitavaksi Pohjois-Savon alueelliselle vastuumuseolle (Kuopion kulttuurihistoriallinen museo). Selvityksessä inventoiduilla alueilla tai suunnitteilla olevilla tiedoilla ei löytynyt muinaisjäänöksiin viittaavia rakenteita eikä löytöjä. (Mikroliitti Oy 2022).

5.7.3 Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät

Vaikutukset maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön

Maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on tarkasteltu hankkeen mahdollisesti aiheuttamia muutoksia maisemarakenteeseen ja maisemakuvaan, maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön luonteeseen ja ilmiösuun. Muutokset ovat pääasiassa visuaalisia ja ilmenevät mm. hankealueen suuntaan kohdistuvissa näkymissä sekä maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön tunnelmassa.

Vaikutusten arvioinnissa on huomioitu laitosalue rakennuksineen ja rakenteineen, teineen ja varastointialueineen. Arvioinnin lähtökohtana on huomioitu, että vaikutuksia maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön saattavat aiheuttaa pääasiassa kookkaat ja korkeat rakennukset ja rakenteet, kuten laitos- ja varastorakennukset, mädätysreaktorit ja kaasuvälikammiot. Arvioinnissa on huomioitu korkeiden tai muuten näkyvien rakennusten ja rakenteiden aiheuttamat muutokset, jotka ilmenevät hankealuetta kohti avautuvissa näkymissä.

Vaikutusten arviointi on laadittu asiantuntija-arviointina alueen maisemaa, rakennettua kulttuuriympäristöä ja hanketta kuvaavien aineistojen pohjalta. Vaikutuksia maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön on arvioitu maisemarakenteen ja maisemakuvan analyysin sekä maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön herkyyden arvioinnin pohjalta. Maisema- ja kulttuuriympäristövaikutusten arvioinnin tueksi on laadittu näkyvyysalueanalyysi ja havainnekuvia (kuvasovitteita).

Arvioinnissa on tukeuduttu IMPERIA-menetelmään. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta. Vaikutusten arviointi on kohdennettu erityisesti niihin vaikutuksiin, joiden on ennalta arvioitu olevan merkittäviä.

Maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu ihmisten näkökulmasta, eli suhteessa asuttuihin alueisiin. Vaikutuksia on arvioitu suunnista, joista ihmiset eniten havainnoivat maisemaa: asutuksen, vesistöjen, virkistysreittien ja päätiestön sekä maisemallisesti merkittävien teiden suunnista. Arvioinnissa on huomioitu erityisesti muutoksille herkkät alueet ja kohteet, kuten maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön arvoalueet ja arvokohteet, asutut alueet, pääliikennereitit sekä maiseman erityispiirteet ja tärkeimmät näkymät.

Vaikutusten arvioinnissa on painotettu lähialuetta, joka ulottuu noin kahden kilometrin säteelle hankealueista. Kulttuuriympäristön osalta vaikutusten tarkastelualue on noin kaksi kilometriä hankealueesta. Maisemavaikutuksia on tarkasteltu yleispiirteisemmin myös kaukomaisemavyöhykkeellä, noin viiden kilometrin säteellä hankealueista. Käytännössä vaikutukset kohdistuvat hankealueiden välittömään lähiympäristöön, alle kilometrin päähän hankealueista. Hankkeen vaikutukset lähialueille ja kaukomaisemaan on kuvattu sanallisesti olemassa olevaan aineistoon perustuen.

Vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön

Muinaisjäännökset ovat muinaismuistolain nojalla suojeltuja ja ne tulee huomioida alueen suunnittelussa. Lain mukaan kiinteät muinajäännökset ovat rauhoitettuja muistoina Suomen aikaisemmasta asutuksesta ja historiasta. Ilman tämän lain nojalla annettua lupaa on kiinteän muinajäännöksen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen, poistaminen ja muu siihen kajoaminen kielletty. Museovirasto voi vahvistaa kiinteän muinajäännöksen ja siihen kuuluvan suoja-alueen rajat. Jos muinajäännöksen ja siihen kuuluvan suoja-alueen rajoja ei ole vahvistettu, suoja-alueen leveys on kaksi metriä muinajäännöksen näkyvissä olevista ulkoreunoista. (Muinaismuistolaki 295/1963).

Museoviraston ylläpitämän muinajäännösrekisterin ja vaihtoehtoisille hankealueille vuonna 2022 laaditun arkeologisen selvityksen mukaan hankealueilla ei ole tiedossa olevia muinajäännöksiä.

Lähdeaineisto

Maiseman ja kulttuuriympäristön ominaispiirteiden tarkastelussa keskeisiä lähteitä ovat:

- Arvokkaat maisema-alueet. Maisema-aluetyöryhmän mietintö II (Ympäristöministeriö 1992 a)
- Kiuruveden kulttuuriympäristö ja sen hoito (Oijala & Nuutinen 2002)
- Kiuruvesi. Kahden asemakaava-alueen arkeologinen inventointi (Mikroliitti Oy 2022)
- Maaseudun kulttuurimaisemat ja maisemanähtävyydet. Pohjois-Savon arvokkaiden maisema-alueiden päivitysinventointi (Pohjois-Savon liitto 2010)
- Maisemanhoito. Maisema-aluetyöryhmän mietintö I (Ympäristöministeriö 1992 b)
- Museoviraston muinajäännösrekisteri (Museovirasto 2022)
- Pohjois-Savon arvokkaiden maisema-alueiden päivitysinventointi 2010 – uudistetut liitekartat 2016 (Pohjois-Savon liitto 2016)
- Pohjois-Savon kulttuuriympäristöselvitys osa 2 (Pohjois-Savon liitto 2011)
- Pohjois-Savon maisema-alueet -päivitysinventointi. Pohjois-Savon maakuntakaavan 2040 2. vaihetta varten laadittu maakunnallisesti ja valtakunnallisesti merkittävien maisema-alueiden päivitys (Ger 2019)
- Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet, Pohjois-Savo (VAMA 2021)
- Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY (Museovirasto 2009)

Näkyvyysalueanalyysi

Biokaasulaitoksen näkyvyyttä maisemassa on tarkasteltu näkyvyysalueanalyysillä (ZVI, zone of visual impact), joka on toteutettu windPRO-ohjelmistolla. Analyysin tuloksena saadaan selvyys siitä, miten laajalle alueelle suunniteltu biokaasulaitos todennäköisesti näkyy. Näkyvyysalueanalyysissä tarkastellaan suunnitteilla olevan biokaasulaitoksen näkymistä kauempana maisemassa sekä lähivaikutusalueella.

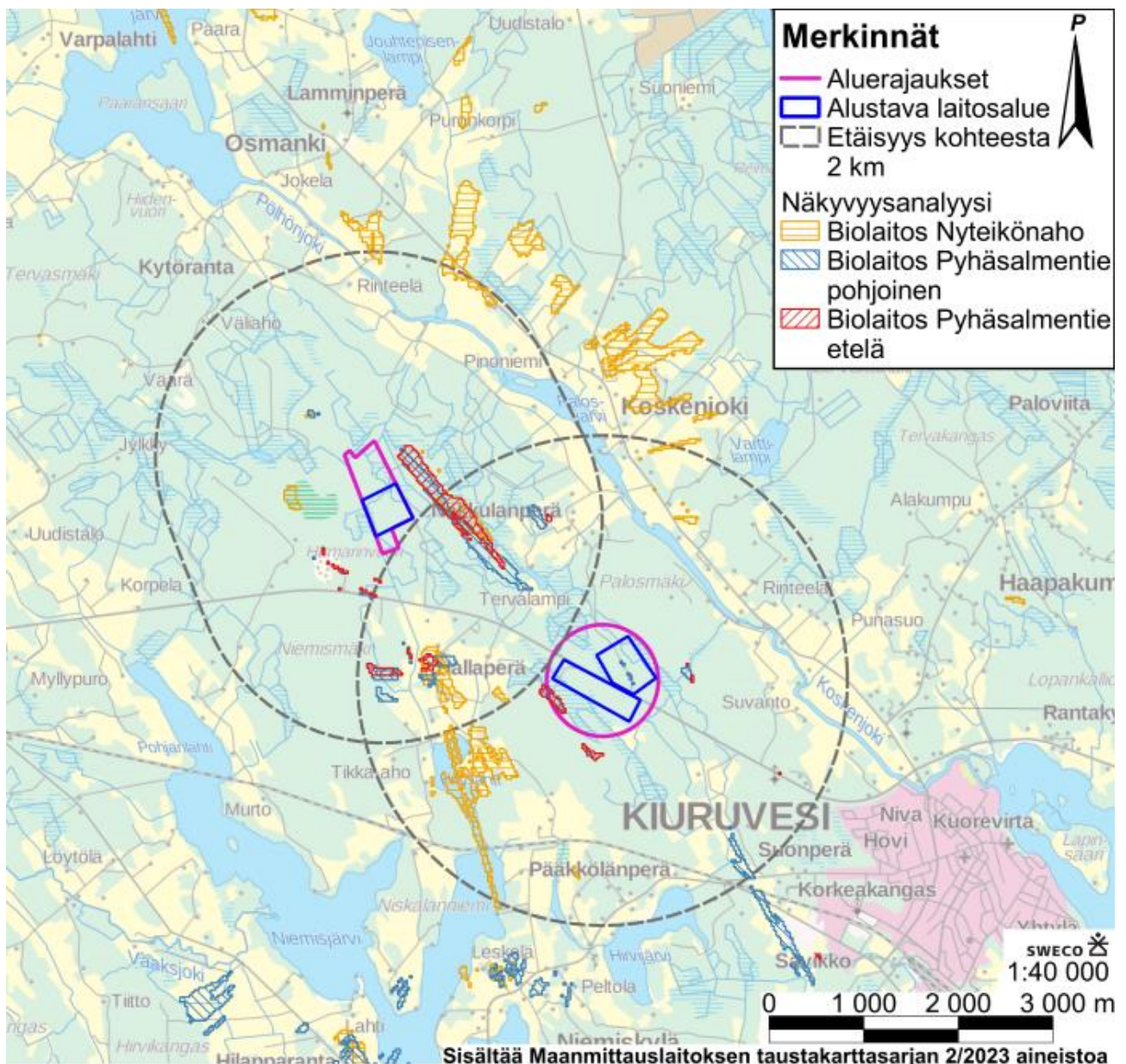
Näkyvyysalueanalyysi on mallinnettu biokaasulaitoksen korkeimpien rakenteiden, primäärireaktoreiden, korkeuden (30 m) mukaan. Mallinnus ottaa huomioon kasvillisuuden korkeuden ja maanpinnan muodot eli topografian. Mallinnuksen lähtötietona on käytetty Maanmittauslaitoksen 10 metrin korkeusmallia. Mallinnuksen puustoaineisto perustuu Luonnonvarakeskuksen puuston keskipituuksien keskiarvoihin. Aineiston perusteella voidaan luokitella näkyvyyden peittävän kasvillisuuden (käytännössä puuston) korkeus kullakin alueella. Mallinnuksessa ei ole huomioitu rakennuksia, jolloin mallinnustuloksen mukainen biokaasulaitoksen näkyvyys on todellista suurempaa tietyissä pisteissä.

Näkyvyysanalyysin laskennassa on otettu huomioon myös maapallon muoto, eli maanpinnan kaareutuvuus. Näkyvyysanalyysin tarkkuus, eli laskentasolun koko, on 25 x 25 metriä. Katselupisteen korkeus on 1,5 metriä maanpinnan yläpuolella. Mallinnuksessa sään on oletettu olevan selkeä.

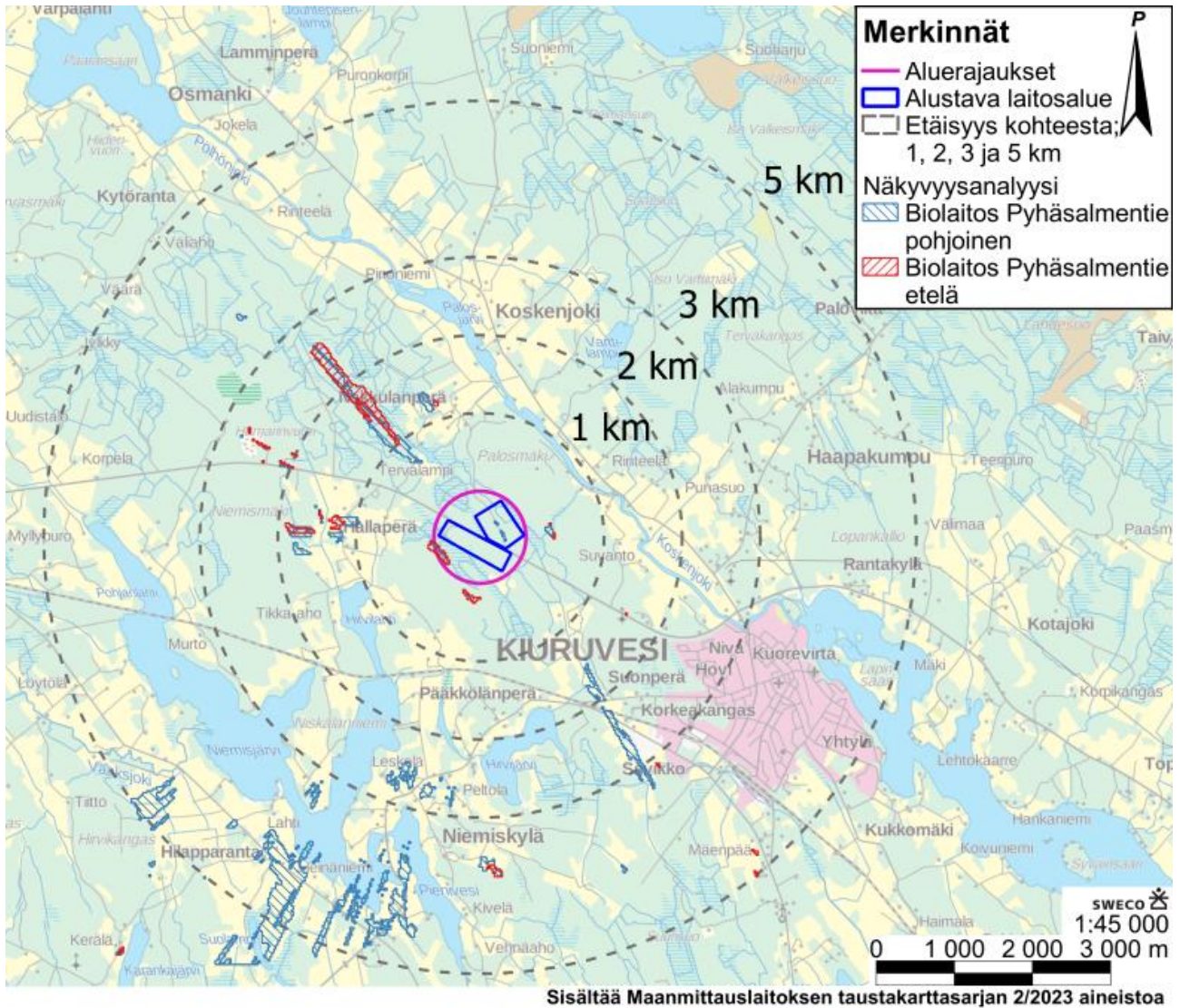
Näkyvyysalueanalyysissä on huomioitu näkyvänä biokaasulaitos, jos vähintään korkeiden reaktoreiden huiput ovat näkyvissä. Käytännössä kaikkiin näkyvyysalueanalyysissä näkyvinä tulkittuihin kohtiin biokaasulaitos ei

maisemassa näy. Esimerkiksi niissä pisteissä, joissa reaktoreiden huiput vain pilkahtavat puuston takaa, ei biokaasulaitos välttämättä hahmotu osana maisemaa.

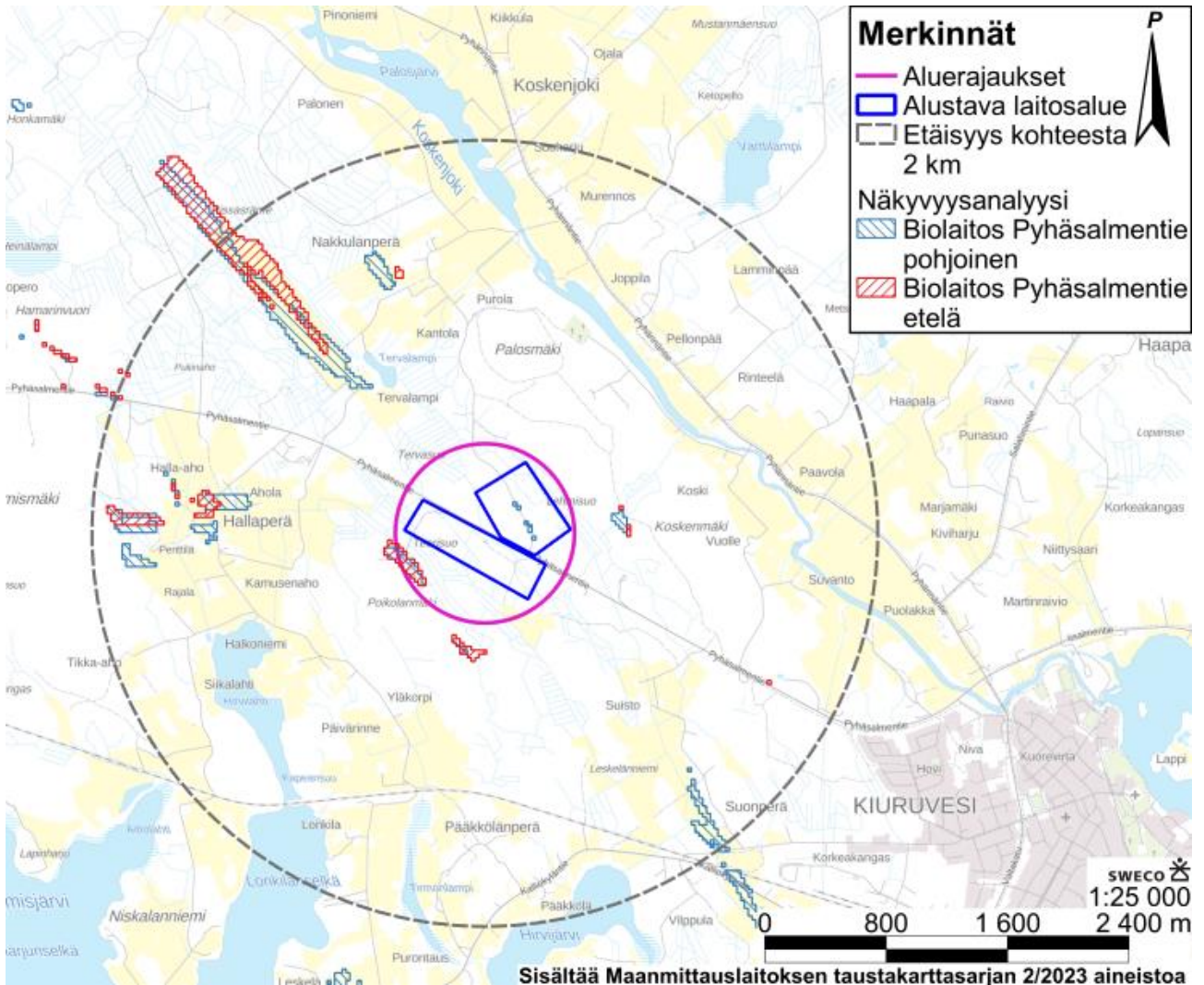
Epävarmuustekijänä näkyvyysalueanalyyseissä on metsien hoito ja sen vaikutus näkyvyyteen. Näkyvyysalueanalyyseissä huomioidaan maaston peitteisyys, eli korkea ja katselupisteen lähellä oleva puusto peittää näkyviä. Peitteisyys voi kuitenkin muuttua metsänhakkuiden myötä. Esimerkiksi laaja avohakkuu voi tuoda biokaasulaitoksen esille osana maisemaa selvästi enemmän kuin mitä näkyvyysalueanalyyseihin pohjalta on voitu ennakkoon päätellä.



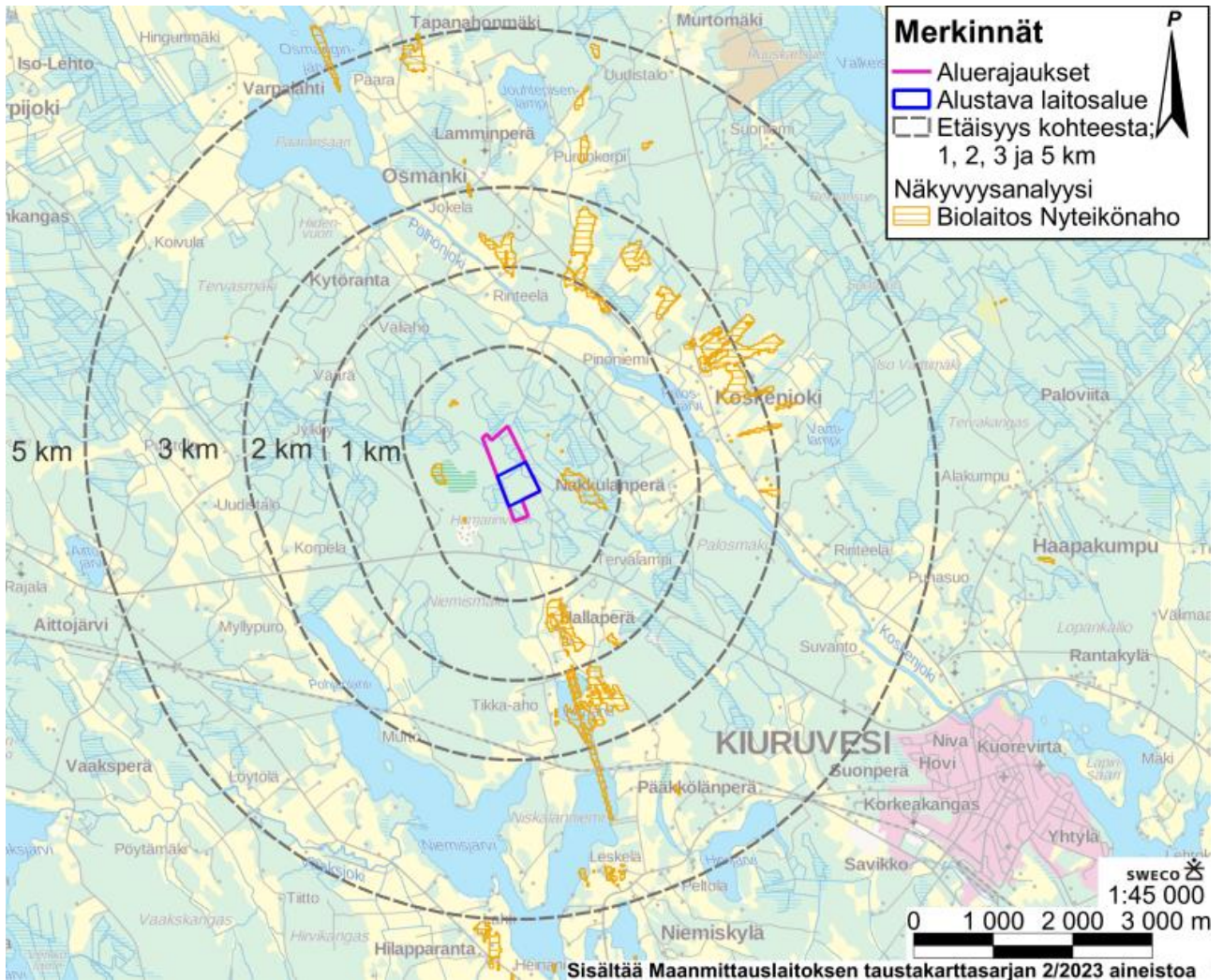
Kuva 69. Näkyvyysalueanalyyseissä on tutkittu laitosalueella sijaitsevien korkeiden rakenteiden, 30 m korkeiden primäärireaktoreiden, näkyvyyttä ympäröiville alueille. Kartoilla eri vaihtoehdot on esitetty eri väreillä seuraavasti: VE1 Pyhäsalmentien pohjoispuoli – sininen, VE2 Pyhäsalmentien eteläpuoli – punainen, VE3 Nyteikönaho – keltainen.



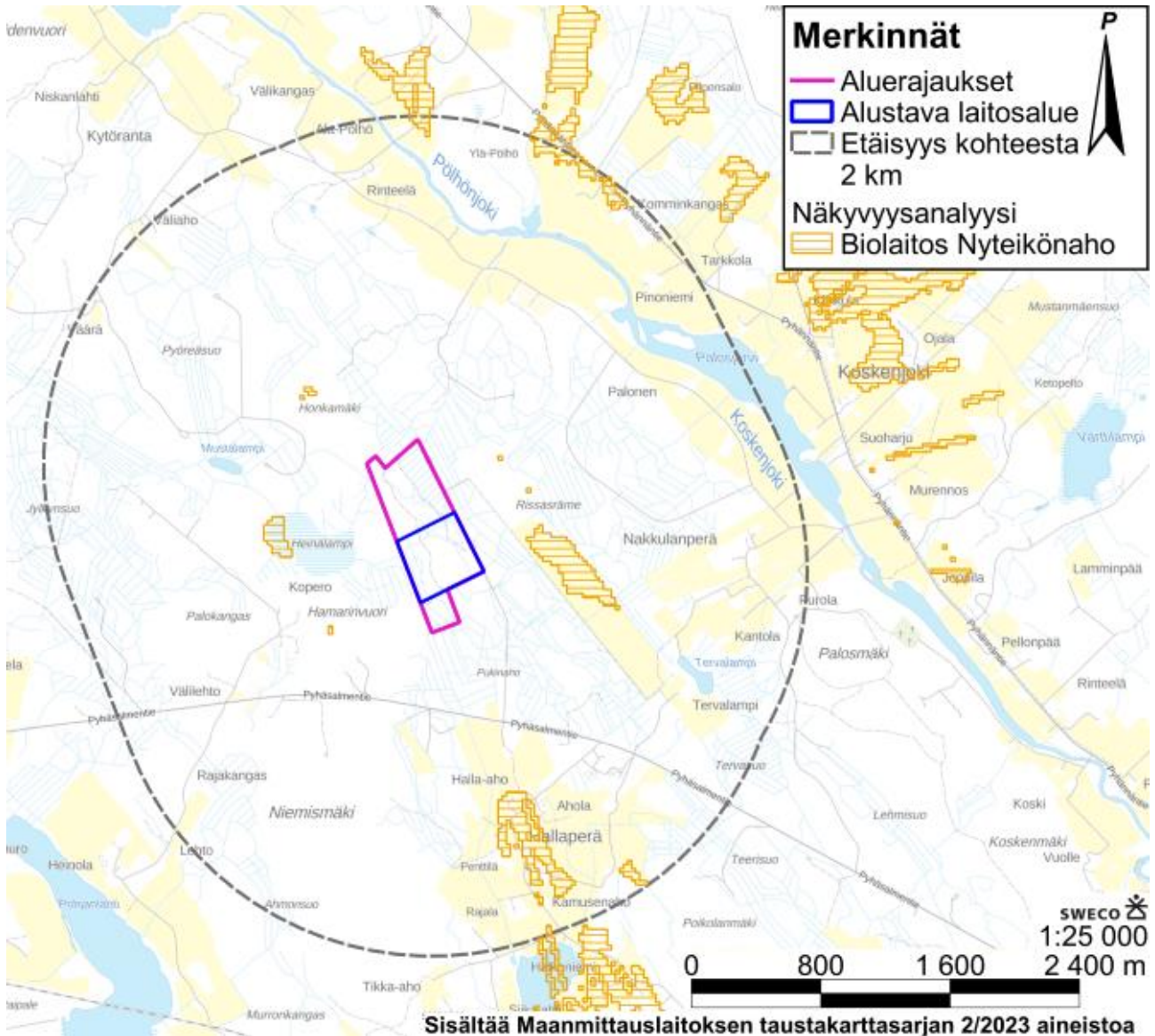
Kuva 70. Näkyvyysalueanalyysin mukaan Pyhäsalmentien pohjoispuolella sijaitseva laitos näkyy kartalla sinisellä rasterilla osoitetuille alueille ja Pyhäsalmentien eteläpuolella sijaitseva laitos kartalla punaisella rasterilla osoitetuille alueille. Näkyvyysalueanalyysin tuloksia on tarkasteltu toiminnan aikaisten vaikutusten arvioinnissa.



Kuva 71. Laitoksen näkyvyys lähialueille. Pyhäsalmentien pohjoispuolella sijaitseva laitos näkyy kartalla sinisellä rasterilla osoitetuille alueille ja Pyhäsalmentien eteläpuolella sijaitseva laitos kartalla punaisella rasterilla osoitetuille alueille. Näkyvyysalueanalyysin tuloksia on tarkasteltu toiminnan aikaisten vaikutusten arvioinnissa.



Kuva 72. Näkyvyysalueanalyysin mukaan Nyteikönaholla sijaitseva laitos näkyy kartalla keltaisella rasterilla osoitetuille alueille. Näkyvyysalueanalyysin tuloksia on tarkasteltu toiminnan aikaisten vaikutusten arvioinnissa.

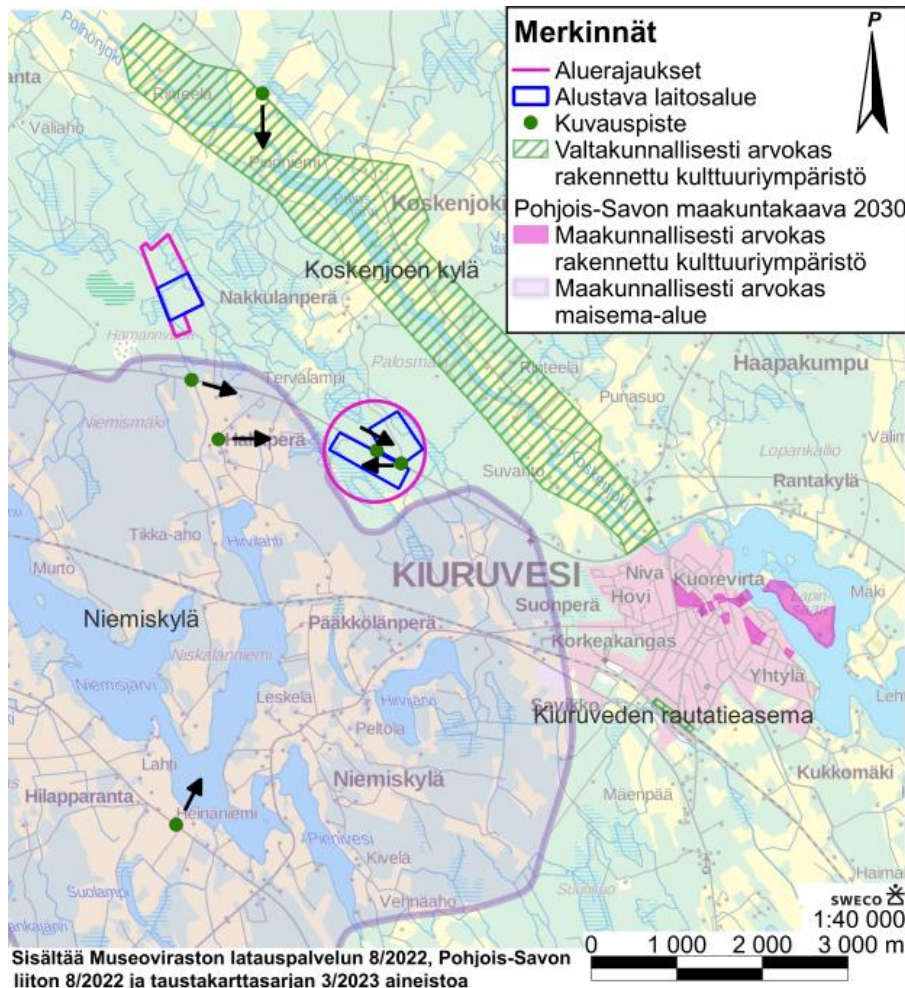


Kuva 73. Laitoksen näkyvyys lähialueille. Nyteikönaholla sijaitseva laitos näkyy kartalla keltaisella rasterilla osoitetuille alueille. Näkyvyysalueanalyysin tuloksia on tarkasteltu toiminnan aikaisten vaikutusten arvioinnissa.

Havainnekuvat (valokuvasoitteet)

Havainnekuvien avulla on tutkittu erityisesti herkille alueille, kuten arvokkaille maisema-alueille, kohdistuvia vaikutuksia. Havainnekuvat on laadittu paikoista, joille hankkeen on näkyvyysalueanalyysin perusteella arvioitu aiheuttavan vaikutuksia.

Valokuvat ovat otettu 24 mm kinovastaavalla optiikalla noin 1,5 m korkeudelta. 3D-mallit on sijoitettu tonttien korkojen mukaan maastomalliin, joka on tehty maanmittauslaitoksen korkotietojen mukaan. Valokuva ja 3D-malli on yhdistetty käyttäen valokuvaupotustyökalua, jolla kuvauspaikka ja perspektiivi on saatu toisiaan vastaaviksi.



Kuva 74. Havainnekuvien kuvauspisteet ja -suunnat kartalla. Kuvauspisteiden paikat on määritelty näkyvyysalueanalyysin pohjalta. Kuvat on otettu arvoalueilta, niiltä paikoilta jonne laitosalueella sijaitsevia rakenteita näkyvyysalueanalyysin mukaan näkyy. Havainnekuvien paikkojen valinnassa on huomioitu asutus ja tiestö, eli paikat ja alueet, joilla ihmiset pääasiassa liikkuvat.

Epävarmuustekijät

Maisemavaikutusten arviointi pohjautuu YVA-vaiheessa saatavilla oleviin tietoihin biokaasulaitoksesta. Vaikutusten arvioinnissa epävarmuustekijänä on, että biokaasulaitoksen laitosalueen suunnitelmiin voi tulla vielä YVA-vaiheen jälkeen muutoksia.

5.7.4 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakennusvaiheen aikana laitoksen sijaintipaikan maisema tulee muuttumaan. Selkeä, erittäin suuri muutos tulee olemaan alueen maiseman muutos talousmetsästä avoimeksi rakennusmaaksi ja edelleen teollisuusalueeksi. Rakentamisen alkuvaiheessa muutoksia aiheuttavat puuston kaataminen ja maastonmuokkaukset. Maaston pinnanmuotoihin tulee hankealueella muutoksia: rakentamisen yhteydessä tehdään maansiirtotöitä sekä kallioiden louhintaa ja räjäytyksiä.

Hankealueen lähivaikutusalueille kohdistuvia vaikutuksia aiheuttavat hankealuetta kohti suuntautuviin näkymiin uusina elementteinä ilmestyvät rakennukset ja rakenteet. Laitoksen alueella tulee olemaan myös kookkaita rakennuksia ja rakenteita. Hankealueella kasvavan puuston kaataminen avaa näkymiä laitoksen

suuntaan. Maisemakuva muuttuu laitosalueen lähiympäristössä ja mahdollisesti myös kauempana maisemassa paikoissa, joista avautuu näkymiä laitoksen suuntaan.

5.7.5 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Laitoksen toiminnan aikana maisemavaikutuksia aiheuttavat laitoksen rakennukset ja rakenteet, jotka tulevat erottumaan pysyvinä elementteinä maisemassa. Merkittävimmät vaikutukset aiheutuvat laitoksen tontille, maisemakokonaisuus huomioiden melko suppealle alueelle. Hankealuetta ympäröivillä alueilla muutokset ilmenevät hankealuetta kohti avautuvissa näkymissä.

Maisemassa tulevat näkymään erityisesti korkeat rakenteet, ennen muuta mädätysreaktorit (primäärireaktorit). Enintään 30 metriä korkeat ja 24 metriä leveät, muodoltaan sylinterimäiset reaktorit tulevat sijaitsemaan laitosalueella keskeisellä paikalla. Layoutehdotuksen mukaan alueella tukee olemaan neljä primäärireaktoria, jotka sijaitsevat alueen keskellä rinnakkain. Piippu tulee alustavien tietojen mukaan olemaan noin 10 m korkea, joten sen merkitys maisemakuvassa on reaktoreita vähäisempi.

Laitosalueella sijaitsevia kookkaita rakennuksia ovat mm. vastaanottorakennus, jonka korkeus on layoutehdotuksen mukaan 16 m ja koko 100 x 64 m, sekä vastaanottosiilo, jonka korkeus on 13 m ja koko 80 x 40 m. Rakennukset ovat suuria mutta selvästi primääriaktoreita matalampia. Muodoiltaan sylinterimäisten toisioreaktoreiden, tertiääriaktoreiden, nestemäisen lannoitteen varastojen ja puskurisäiliön korkeus on layoutehdotuksen mukaan 6 m, lietteen varastosäiliöiden 5 m. Laitosalueella rakennusten ympärillä tulee olemaan avoimia kenttämaisia alueita. Laitosaluetta tulee rajaamaan aita.

Molemmilla hankealueilla sähkönsiirto toteutetaan liittynällä Pyhäsalmentien vartta pitkin kulkevaan sähkölinjaan. Vaihtoehdoissa VE1 eteläinen ja VE1 pohjoinen hankealue liittyy suoraan Pyhäsalmentien varressa kulkevaan olemassa olevaan sähkölinjaan. Vaihtoehdossa VE2 liittyminen Pyhäsalmentien linjaan tapahtuu 20 kV maakaapelilla, joka vedetään maakaapelina hankealueelle rakennettavan uuden tieyhteyden tieluis-kassa. Käytännössä maisema muuttuu paikoilla, joilla kaapelikaivannon paikoilta joudutaan poistamaan puustoa. Maisemavaikutukset ovat vähäiset. Toisaalta puuston poistaminen saattaa vaikuttaa laitosalueen näkymiin tiemaisemassa vaihtoehdossa VE1 vaihtoehdossa, jossa laitosalue sijaitsee Pyhäsalmentien pohjoispuolella.

Pyhäsalmentie VE1

Hankealueelle kohdistuvat vaikutukset

Alustavien suunnitelmien mukaan laitosalue tulisi sijoittumaan Pyhäsalmentien välittömään läheisyyteen, vaihtoehtoisesti joko tien etelä- tai pohjoispuolelle. Hankealueella laitoksen vaihtoehtoisilla sijaintipaikoilla maiseman herkkyyks muutoksille on vähäinen.

Pyhäsalmentien eteläpuolelle sijoittuva laitosalue sijaitsee layoutehdotuksessa tien varressa. Tien välittömässä läheisyydessä, noin 10–20 m päässä tiestä, sijaitsee rinnakkain 4 sylinterin muotoista, halkaisijaltaan 40 m kokoista ja 6 m korkeaa nestemäisen lannoitteen varastoa sekä 13 m korkea ja tien suunnassa 80 m leveä vastaanottosiilo. Korkeat primäärireaktorit sijaitsevat etäämpänä tiestä, hieman yli 100 m päässä.

Pyhäsalmentien pohjoispuolella sijaitseva laitosalue on layoutehdotuksessa hieman kauempana tiestä. Lähimpinä tietä, lähimmillään noin 60 m päässä tiestä, sijaitsevat halkaisijaltaan 40 m kokoiset ja 6 m korkeat nestemäisen lannoitteen varastot ja niiden takana samankokoiset lietteen varastosäiliöt. Korkeat primäärireaktorit sijaitsevat lähimmillään hieman yli 200 m päässä tiestä.

Hankealueella laitoksen rakentamisen aiheuttama muutos tulee olemaan erittäin suuri. Hankkeen toteuttamisen myötä talousmetsä muuttuu teollisuusalueeksi. Muutos maisemassa on pysyvä ja se kohdistuu melko suppealle alueelle hankealueelle ja sen välittömään läheisyyteen.

Pyhäsalmentielle kohdistuvat vaikutukset

Hankealueen halki kulkee Pyhäsalmentä Kiuruvedelle johtava valtatie, Pyhäsalmentie. Tie on vilkkaasti liikennöity ja liikennemäärät ovat suuria. Väyläviraston vuoden 2021 liikennelaskennan mukaan Pyhäsalmentien keskivuorokausiliikennemäärä hankealueen kohdalla on 1 367 ajoneuvoa. (Väylävirasto). Tiemaisemassa tapahtuvat muutokset näkyvät tietä pitkin kulkeville. Tiemaiseman herkkyyks muutoksille on vähäinen.

Tiemaisemassa näkyvän muutoksen suuruus riippuu siitä, missä laitosalue sijaitsee suhteessa tiehen. Tiemaisemassa näkyvät muutokset muodostuvat erittäin suuriksi vaihtoehdossa, jossa laitosalue sijaitsee tien eteläpuolella välittömästi tien varressa. Tieltä avautuu esteettömiä näkymiä laitosalueelle noin puolen kilometrin matkalla. Tielle näkyvät lähimpinä rakennuksina 13 m korkea vastaanottosiilo ja sen takana sijaitseva 16 m korkea vastaanottorakennus, tien varressa rinnakkain sijaitsevat neljä nestemäisen lannoitteen varastoa sekä alueen keskellä hieman yli 100 m päässä tiestä sijaitsevat korkeat primäärireaktorit. Primäärireaktorit sijaitsevat layoutehdotuksessa hieman korkeammalla paikalla maisemassa kuin tie, mikä korostaa niiden korkeutta. Tiemaiseman vähäinen herkkyyks huomioiden vaikutuksen merkittävyys tiemaisemassa on suuri.

Vaihtoehdossa, jossa laitosalue sijaitsee tien pohjoispuolella etäämpänä tiestä, tien varrelle on mahdollista jättää näkymiä peittävää suojapuustoa. Tielle näkyvät todennäköisesti ainakin osittain laitosalueen lounaiskullamalla sijaitsevat 5 m korkeat nestemäisen lannoitteen varastot ja 6 m korkeat lietteen varastosäiliöt, joista lähimmät sijaitsevat noin 60 m päässä tiestä. Tielle voivat näkyä ainakin osittain myös korkeat primäärireaktorit, jotka sijaitsevat layoutehdotuksessa hieman korkeammalla paikalla maisemassa kuin tie, mikä korostaa niiden korkeutta. Tien varressa oleva suojapuusto todennäköisesti peittää ainakin osittain kauempana tiestä sijaitsevia rakennuksia kohti avautuvia näkymiä. Jos valtaosa laitosalueesta jää tieltä katsottaessa suojapuuston katveeseen, muutokset tiemaisemassa muodostuvat todennäköisesti kohtalaisiksi. Silloin vaikutuksen merkittävyys tiemaisemassa muodostuu maiseman vähäinen herkkyyks huomioiden vähäiseksi. Jos suojapuustoa ei laitoksen tontilla ole, muutoksen suuruus tiemaisemassa on todennäköisesti suuri, eli hivenen pienempi kuin vaihtoehdossa, jossa laitosalue sijaitsee tien eteläpuolella tiiviisti tien varressa. Puustoa säilyy todennäköisesti laitosalueen tontin rajojen ulkopuolelle jäävillä alueilla, jolloin se peittää ainakin osittain tieltä laitosalueelle avautuvia näkymiä. Tällöin vaikutuksen merkittävyys tiemaisemassa muodostuu kohtalaiseksi.

Pyhäsalmentielle kohdistuvien maisemavaikutusten vähentämiseksi laitosalueen ja tien väliin on hyvä jättää metsäkaistaleet, jotka rajoittavat suoraa näkyvyyttä tieltä laitosalueelle. Vaihtoehtoisesti hankealueen aitaaminen vähentää tiemaisemaan kohdistuvia vaikutuksia. Aidan merkitys näkymien esteenä on kuitenkin selkeästi vähäisempi kuin täysikorkuisella puustolla. Laitosalueella sijaitsevat korkeat rakennukset ja rakenteet tulevat näkymään tielle aidan ylitse joka tapauksessa.

Laitosalueella sijaitsevat korkeat primäärireaktorit voivat näkyä Pyhäsalmentielle kauempaa katsottaessa. Toisaalta maiseman muutos erottuu sitä vähäisempänä mitä kauempaa kohdetta katsotaan. Näkyvyysalueanalyysin mukaan primäärireaktorit saattavat paikallisesti näkyä Pyhäsalmentieltä Hamarinvuoren tienoilta kaakon suuntaan avautuvissa näkymissä noin 3 km päässä. Näkyvyysalueanalyysin perusteella kaukonäkymiä avautuu laitosalueen suuntaan hyvin paikallisesti molemmissa Pyhäsalmentien varren sijaintivaihtoehdoissa. Muutos maisemassa on vähäinen.



Kuva 75. Pyhäsalmentie, näkymä lännen suuntaan. Vaihtoehdossa, jossa laitosalue sijaitsee Pyhäsalmentien eteläpuolella, se näkyy selvästi tiemaisemassa. Tieltä avautuu esteettömiä näkymiä laitosalueelle.



Kuva 76. Pyhäsalmentie, näkymä idän suuntaan.



Kuva 77. Näkymä Pyhäsalmentieltä Hamarinvuoren tienoilta länteen. Havainnekuvien perusteella arvioituna korkeat primäärireaktorit näkyvät paikallisesti hyvin vähäisessä määrin Pyhäsalmentieltä Hamarinvuoren tienoilta laitosalueen suuntaan avautuvissa näkymissä. Reaktorit kohoavat hivenen taustametsän yläpuolelle, mutta niitä on käytännössä hankalaa erottaa. Paikoissa, joissa reaktorit jäävät etualalla olevan puuston taakse, niitä ei käytännössä erota maisemassa. Muutos maisemassa on vähäinen tai olematon. Tiemaiseman vähäinen herkkyys huomioiden vaikutuksen merkittävyys on korkeintaan vähäinen.

Hankealueen lähivaikutusalueille kohdistuvat vaikutukset

Hankealueen välittömään lähiympäristöön ja lähivaikutusalueille voi aiheutua muutoksia laitosaluetta kohtaan avautuviin näkymiin. Maisemassa erottuvat korkeat rakenteet, joista korkeimpina erottuvat primäärireaktorit.

Hankealueella ja sen lähiympäristössä maisemakuva on metsäinen, joten puusto peittää näkymiä laitosalueen suuntaan. Metsäalueille kohdistuvat muutokset jäävät sulkeutuneessa maisemassa vähäisiksi. Näkyvyysalueanalyysin mukaan primäärireaktorit näkyvät laitosalueen lähiympäristöön vain paikoitellen. Ne näkyvät pääasiassa avoimille suoalueille, metsäalueiden keskellä oleville hakkuuaukeille, vanhoille turvetuotantoalueille ja muille avoimille alueille, kuten Teerisuon vanhalle kaatopaikalle. Näillä alueilla maiseman herkkyys muutoksille on vähäinen.

Näkyvyysalueanalyysin mukaan primäärireaktorit voivat näkyä paikallisesti Nakkulanperältä laitosalueen suuntaan avautuvissa näkymissä noin 1,6–2 km päässä. Maiseman herkkyys muutoksille on maaseudun kulttuurimaisemissa, joille ei ole määritelty erityisiä arvoja, kohtalainen. Etäisyys ja maiseman muutoksen paikallisuus huomioiden muutos maisemassa on vähäinen. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vähäiseksi.

Maakunnallisesti arvokkaalle Niemiskylän maisema-alueelle kohdistuvat vaikutukset

Hankealueen länsi- ja lounaispuolilla, lähimmiltä osiltaan alle 1 km päässä, sijaitsee Niemiskylän maakunnallisesti arvokas maisema-alue. Maakunnallisesti arvokkaan maisema-alueen herkkyys muutoksille on lähtökohteisesti suuri.

Näkyvyysalueanalyysin perusteella korkeat primäärireaktorit näkyvät paikoitellen Niemiskylän maisema-alueelta Hallaperän seudulta itään laitosalueen suuntaan avautuvissa näkymissä hieman alle 2 km päässä. Ne näkyvät arvokkaalle maisema-alueelle paikallisesti. Pyhäsalmentien pohjoispuolelle sijoittuvat reaktorit näkyvät näkyvyysalueanalyysin perusteella hieman laajemmalle alueelle kuin tien eteläpuolelle sijoittuvat reaktorit.

Hallaperän alueelta avautuu tärkeitä näkymiä mm. Hallapuron ja Hirvilahden suuntaan. Vain pieni osa näkymistä suuntautuu laitosaluetta kohti.

Vaihtoehdossa, jossa laitosalue sijaitsee Pyhäsalmentien pohjoispuolella, primäärireaktorit näkyvät näkyvyysalueanalyysin mukaan Niemisjärven lounais- ja eteläpuolilta Hilapparannan tienoilta sekä paikoin Kalliokyläntien ympäristöstä laitosaluetta kohti avautuvissa näkymissä. Hankealue sijaitsee Hilapparannan suunnasta katsottuna lähimmillään noin 5 km päässä. Kalliokyläntielle primäärireaktorit näkyvät lähimmillään noin 3 km päässä. Etäisyys huomioiden muutos maisemassa on olematon.

Niemiskylän maisema-alueelle kohdistuvia vaikutuksia on tarkasteltu myös havainnekuvienv avulla. Havainnekuvat havainnollistavat näkyvyysalueanalyysiä paremmin korkeiden rakenteiden merkitystä maisemakuvassa.



Kuva 78. Niemiskylästä Hallaperäntieltä laitosalueen suuntaan avautuvassa näkymässä on esitetty vaihtoehdon VE1 molemmat vaihtoehdot, joissa laitosalue sijaitsee joko Pyhäsalmentien eteläpuolella tai pohjoispuolella. Neljä rinnakkain sijaitsevaa primäärireaktoria pilkottaa molemmissa vaihtoehdoissa horisontissa näkyvän metsän yläpuolella hyvin vähäisessä määrin. Muutokset maisemassa ovat vähäiset ja ilmenevät vain laitosalueen suuntaan avautuvissa näkymissä.



Kuva 79. Niemiskylästä Niemisjärven yli koillisen suuntaan avautuvissa näkymissä reaktorit eivät käytännössä näy lainkaan. Etäisyys laitosalueelle on noin 5 km.

Valtakunnallisesti arvokkaalle Koskenjoen kylän alueelle kohdistuvat vaikutukset

Pyhäsalmentien varrelle (joko tien pohjoispuolelle tai tien eteläpuolelle) sijoittuva laitos ei näkyvyysalueanalyysin perusteella näy lainkaan Koskenjoen kylään. Hankealueen ja Koskenjoen kylän välissä sijaitsevat Palosmäki ja Koskenmäki peittävät näkyvät jokivarresta hankealueen suuntaan.

Nyteikönaho VE2

Hankealueelle kohdistuvat vaikutukset

Alustavien suunnitelmien mukaan laitosalue tulisi sijoittumaan Nyteikönahon alueelle Pyhäsalmentien pohjoispuolelle, hieman yli 700 m päähän Pyhäsalmentiestä. Laitosalueelle johtaa Pyhäsalmentieltä kaksi tietä, joista toinen on jo entuudestaan olemassa oleva tie. Hankealueella maiseman herkkyys muutoksille on vähäinen.

Layoutehdotuksessa laitosalue sijaitsee maisemassa harjanteena erottuvan Nyteikönahon lakialueella. Hankealueella maaston korkeus on nykytilanteessa (ennen laitoksen rakentamisen yhteydessä tehtävää maastonmuokkausta) 140 m mpy, Pyhäsalmentielle vastaavalla kohdalla maaston korkeus on 120-130 m mpy. Korkeat primäärireaktorit tulevat sijaitsemaan maisemassa harjanteella, mikä korostaa niiden merkitystä maisemassa.

Hankealueella laitoksen rakentamisen aiheuttama muutos tulee olemaan erittäin suuri. Hankkeen toteuttamisen myötä talousmetsä muuttuu teollisuusalueeksi. Muutos maisemassa on pysyvä ja se kohdistuu melko suppealle alueelle hankealueelle ja sen välittömään läheisyyteen. Hankealueella maiseman herkkyys muutoksille on vähäinen.

Hankealueen lähivaikutusalueille kohdistuvat vaikutukset

Hankealueen välittömään lähiympäristöön ja lähivaikutusalueille voi aiheutua muutoksia laitosaluetta kohtaan avautuviin näkymiin. Maisemassa erottuvat paikoin korkeat primäärireaktorit.

Hankealueella ja sen lähiympäristössä maisemakuva on metsäinen, joten puusto peittää näkyviä laitosalueen suuntaan. Metsäalueille kohdistuvat muutokset jäävät sulkeutuneessa maisemassa vähäisiksi. Näkyvyysalueanalyysin mukaan primäärireaktorit näkyvät laitosalueen lähiympäristöön vain paikoitellen. Ne näkyvät hankealueen länsipuolella sijaitsevalle Heinälammelle sekä hankealueen itäpuolella sijaitsevalle Kolmisopensuolle.

Heinälammen länsiosiin ulottuu Mustalammin luonnonsuojelualue. Luonnonsuojelualueella maiseman herkkyys muutoksille on luontoarvojen perusteella kohtalainen. Hankealue sijaitsee hieman alle kilometrin päässä suojelualueesta. Näkyvyysalueanalyysin mukaan primäärireaktorit näkyvät luonnonsuojelualueelle paikallisesti, käytännössä alueen kaakkoisosaan Heinälammelle. Muutos maisemassa jäänee vähäiseksi. Maiseman kohtalainen herkkyys huomioiden vaikutuksen merkittävyys on vähäinen.

Kolmisopensuolla maiseman herkkyys muutoksille on vähäinen. Muutoksen suuruus jäänee vähäiseksi, joten vaikutuksen merkittävyys on vähäinen.

Näkyvyysalueanalyysin mukaan laitosalueen korkeat rakenteet eivät näy Pyhäsalmentielle.

Maakunnallisesti arvokkaalle Niemiskylän maisema-alueelle kohdistuvat vaikutukset

Maakunnallisesti arvokas Niemiskylän maisema-alue sijaitsee hankealueen eteläpuolella, lähimmiltä osiltaan noin 600 m päässä hankealueesta. Maakunnallisesti arvokkaan maisema-alueen herkkyys muutoksille on lähtökohtaisesti suuri.

Näkyvyysalueanalyysin perusteella korkeat primäärireaktorit näkyvät Niemiskylän maisema-alueelta Hallaperän seudulta pohjoiseen laitosalueen suuntaan avautuvissa näkymissä lähimmillään hieman alle 2 km päässä. Maisema-alueen pohjoisosissa, hankealuetta lähinnä sijaitsevilla alueilla, tärkeimmät näkyvät suuntautuvat kaakon, etelän ja lounaan suuntaan, pois päin laitosalueesta. Halkoniemen seudulle primäärireaktorit näkyvät paikoin noin 2,5 km päässä, Korteniemen ja Nuottiniemen tienoille noin 4,5–5 km päässä ja Niemisjärven lounais- ja itärannoille 5–6 km päässä. Näillä alueilla vain pieni osa näkymistä suuntautuu laitosaluetta kohti.

Etäisyys huomioiden muutos maisemassa on vähäinen. Maiseman suuri herkkyys huomioiden vaikutuksen merkittävyys on kohtalainen.

Valtakunnallisesti arvokkaalle Koskenjoen kylän alueelle kohdistuvat vaikutukset

Valtakunnallisesti arvokas Koskenjoen kylä sijaitsee hankealueen koillis- ja itäpuolilla, lähimmillään noin 1,5 km päässä. Valtakunnallisesti arvokkaalla alueella maiseman herkkyys muutoksille on lähtökohtaisesti erittäin suuri.

Näkyvyysalueanalyysin mukaan laitosalueella sijaitsevat primäärireaktorit näkyvät paikoin valtakunnallisesti arvokkaalle alueelle Koskenjoen varteen. Ne näkyvät Pyhännäntielle sekä tietä ympäröiville avoimille viljelysaukeille. Koskenjoen koillisrannalta tärkeimmät näkymät avautuvat lounaan suuntaan jokea kohti. Hankealueella sijaitsevat primäärireaktorit näkyvät näissä näkymissä taustalla, noin 2,5–3,5 km päässä. Etäisyys ja rakenteiden korkeus huomioiden muutos maisemassa hahmottuu vähäisenä. Koska valtakunnallisesti arvokkaalla maisema-alueella maiseman herkkyys muutoksille on lähtökohtaisesti erittäin suuri, vaikutuksen merkittävyys muodostuu suureksi.

Koskenjoen kylän alueelle kohdistuvia vaikutuksia on tarkasteltu myös havainnekuvien avulla.



Kuva 80. Koskenjoen kylästä Pyhännäntieltä laitosalueen suuntaan avautuvassa näkymässä korkeat primäärireaktorit näkyvät taustalla horisontissa. Neljä vierekkäistä reaktoria kohoaa hivenen metsäalueen yläpuolelle. Niiden aiheuttama muutos maisemassa on vähäinen ja ilmenee vain laitosalueen suuntaan avautuvissa näkymissä.

5.7.6 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan loppuessa laitoksen rakennukset voidaan purkaa tai osoittaa muuhun käyttöön (esim. varastotointaan). Mikäli primäärireaktorit puretaan, ne eivät enää näy laitosaluetta kohti avautuvissa näkymissä ja niiden aiheuttamat maisemavaikutukset poistuvat.

Laitosalue tulee todennäköisesti jäämään rakennetuksi alueeksi senkin jälkeen, kun biokaasulaitoksen toiminta päättyy, eli alue ei tule enää palautumaan toimintaa edeltäneelle tasolle talousmetsäksi. Maiseman muutos metsäalueesta rakennetuksi alueeksi on todennäköisesti pysyvä.

5.7.7 Yhteisvaikutukset

Tiedossa olevana hankkeena, joka saattaa aiheuttaa yhteisvaikutuksia, on lähialueelle suunnitteilla oleva Lau-lurämeen tuulivoimahanke, jossa sähkönsiirtolinja sijaitsee yhdessä tarkasteltavista vaihtoehdoista Pyhäsalmentien pohjoispuolella. Linjan rakentaminen edellyttäisi puuston poistamista, mikä avaisi näkymiä tien pohjoispuolella vaihtoehdon VE1 mukaisesti sijaitsevalle laitosalueelle.

5.7.8 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Hankealueiden välittömässä lähiympäristössä biokaasulaitoksen rakentamisen aiheuttamat maisemavaikutukset ovat pääosin vähäiset. Molemmissa vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 maisemakuva on hankealueiden lähiympäristössä metsäinen, joten puusto peittää näkymiä laitosalueen suuntaan. Laitosalueella sijaitsevat korkeat primäärireaktorit näkyvät lähiympäristöön vain paikoitellen ja pääasiassa avoimille suoalueille, metsäalueiden keskellä oleville hakkuuaukeille ja vanhoille turvetuotantoalueille, joilla maiseman herkkyys muutoksille on vähäinen. Vaihtoehdossa VE2 primäärireaktorit näkyvät Heinälammen länsiosiin Mustalammin luonnonsuojelualueelle hieman alle kilometrin päässä. Vaikutusten merkittävyys on kuitenkin vähäinen.

Pyhäsalmentien tiemaisemaan kohdistuvat muutokset ovat vaihtoehdossa VE1 joko erittäin suuret tai suuret, riippuen siitä kuinka lähelle tietä laitosalue sijoittuu. Tiemaiseman vähäinen herkkyys huomioiden vaikutusten merkittävyys tiemaisemassa muodostuu suureksi, jos laitosalue sijaitsee välittömästi tien varressa ja tieltä avautuu esteettömiä näkymiä laitosalueelle. Jos laitosalue sijaitsee etäämpänä tiestä ja tien varrelle jätetään näkymiä peittävää suojapuustoa, vaikutuksen merkittävyys tiemaisemassa on puuston peittovaikutuksesta riippuen kohtalainen tai vähäinen. Layoutluonnosten pohjalta arvioituna Pyhäsalmentielle kohdistuvat vaikutukset ovat suuremmat vaihtoehdossa, jossa laitos sijaitsee tien eteläpuolella tien varressa. Kauempaa Pyhäsalmentieltä laitosaluetta kohti avautuvissa näkymissä vaikutusten merkittävyys on vaihtoehdossa VE1 vähäinen. Vaihtoehdossa VE2 Pyhäsalmentien tiemaisemaan ei kohdistu vaikutuksia.

Maakunnallisesti arvokkaalle Niemiskylän maisema-alueelle kohdistuvat vaikutukset ovat näkyvyysalueanalyysin ja havainnekuvien perusteella vähäiset sekä vaihtoehdossa VE1 että vaihtoehdossa VE2. Vaihtoehdossa VE1 tien pohjoispuolella sijaitsevat reaktorit näkyvät hieman korkeampina ja hieman laajemmalle alueelle kuin tien eteläpuolella sijaitsevat reaktorit. Primäärireaktorit näkyvät maisema-alueelle paikallisesti Hallaperän seudulta laitosalueen suuntaan avautuvissa näkymissä. Vaikutusten merkittävyys on maiseman lähitökohtaisesti suuresta herkkyydestä johtuen kohtalainen. Vaikutus ilmenee vain kapealla sektorilla laitosalueen suuntaan avautuvissa näkymissä.

Valtakunnallisesti arvokkaalle Koskenjoen kylän alueelle ei kohdistu maisemavaikutuksia vaihtoehdossa VE1. Vaihtoehdossa VE2 maisemassa selännealueella sijaitsevat korkeat reaktorit näkyvät taustalla Koskenjoen kollisrannoilta laitosaluetta kohti avautuvissa näkymissä. Muutos maisemassa on vähäinen ja kohdistuu kapealle näkymäsektorille. Valtakunnallisesti arvokkaan maiseman erittäin suuri herkkyys huomioiden vaikutusten merkittävyys on suuri. Toisaalta vaikutus ilmenee vain paikallisesti laitosalueen suuntaan avautuvissa näkymissä.

Taulukko 27. Maisemavaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehdoissa.

VE0	
0	Ei vaikutusta – Hanketta ei toteuteta, joten maisemaan, rakennettuun kulttuuriympäristöön tai muinaisjäännöksiin ei kohdistu tiedossa olevia vaikutuksia.
VE1	
–	Vähäinen – Laitosalueen välittömässä lähiympäristössä maisemavaikutukset ovat pääosin vähäiset. Vaikutukset ilmenevät paikallisesti laitosaluetta kohti suuntautuviissa näkymissä.
--	Kohtalainen – Vaikutus Pyhäsalmentien tiemaisemaan vaihtoehdossa, jossa laitosalue sijaitsee tien pohjoispuolella. Niemiskylän maisema-alueen pohjoisosaan kohdistuu paikallisia vaikutuksia, jotka ilmenevät kapealla sektorilla laitosaluetta kohti suuntautuviissa näkymissä.
---	Suuri – Vaikutus Pyhäsalmentien tiemaisemaan vaihtoehdossa, jossa laitosalue sijaitsee tien eteläpuolella lähellä tietä.
VE2	
–	Vähäinen – Laitosalueen välittömässä lähiympäristössä maisemavaikutukset ovat vähäiset. Vaikutukset ilmenevät paikallisesti laitosaluetta kohti suuntautuviissa näkymissä.
--	Kohtalainen – Niemiskylän maisema-alueen pohjoisosaan kohdistuu paikallisia vaikutuksia, jotka ilmenevät kapealla sektorilla laitosaluetta kohti suuntautuviissa näkymissä.
---	Suuri – Koskenjoen kylän valtakunnallisesti arvokkaalle alueelle kohdistuu paikallisia vaikutuksia, jotka ilmenevät kapealla sektorilla laitosaluetta kohti suuntautuviissa näkymissä.

6 Vaikutukset luonnonympäristöön

6.1 Kasvillisuus ja luontotyypit

6.1.1 Nykytila

Nykytilankuvaus perustuu alueelta tehtyyn luontoselvitykseen (Sweco Finland Oy 2022). Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 hankealueiden kasvillisuutta inventointiin 13.–17.6.2022 välisenä aikana, jolloin kierrettiin ilma-kuva- ja karttatarkastelun perusteella luontoarvojensa puolesta huomioitavia kohteita. Tausta-aineistona käytettiin muun muassa Metsäkeskuksen paikkatietoaineistoa (Metsäkeskus 2022). Alueilla ei ole aiemmin tehty luontoselvityksiä. Hankealueilta ei löydetty yhtään valtakunnallisesti tai alueellisesti uhanalaista tai muuten huomionarvoista kasvilajia, eikä alueelta ollut aiempia havaintoja uhanalaisista lajeista (Suomen Lajitietokeskus 2022). Lajisto on hyvin tavanomaista erilaisten kangasmetsien, turvekankaiden, tienlaitojen ja peltojen lajeja.

Hankealueiden luontotyypit edustavat ajallaan hoidettuja talousmetsiä ja keskenään hyvin samanlaisia. Voimakkaasti käsiteltyjen metsien, kuten taimikoiden, avohakkuiden ja viljelykäytössä olevien peltolomasta ei juurikaan löydy varttuneempia metsäalueita. Yleisin metsätyyppi alueella on mustikkatyyppi (MT) tuore kangas, mutta kallioiden päällisiltä löytyy myös puolukkatyyppi (VT) kuivahkoa kangasta. Korpien ja muiden soiden ojitusten myötä myös erilaiset turvekankaat ovat yleisiä. Metsät ovat pääasiassa nuoria, iältään alle 50–60-vuotiaita, mutta paikoittain puusto on noin 75–90-vuotiaista (Monilähteinen valtakunnan metsien inventointi (MVMI, vuosi 2019), Paikkatietoikkuna.fi). Iäkkäämmät metsätkin ovat erittäin käsiteltyjä, eikä luonnontilaisia luontotyyppisiä alueilla esiinny. Maasto molemmilla hankealueilla on pienipiirteisesti vaihtelevaa, suuria mäkiä tai korkeuden vaihteluita ei juurikaan esiinny.

Biokaasulaitoksen aiheuttamat kasvillisuus- ja luontotyyppi-vaikutukset liittyvät tuotantolaitoksen ja tielinjojen (sekä hankealueen sisäisten että ulkoisen) alueilla tapahtuvaan maankäytön muutokseen. Muutokset kasvillisuudessa ovat luonteeltaan pysyviä.

Pyhäsalmentie VE1

Hankealue koostuu varttuneista mänty- ja kuusivaltaisista metsistä sekä ojitetuista turvekankaista. Hankealuetta ympäröivät havupuuvaltaiset kasvatusmetsät sekä viljelyskäytössä olevat pellot. Lehtipuista hieskoivu on alueella runsain, mutta ainoa lehtipuuvaltainen alue sijaitsee hankealueen lounaisnurkassa Teerisuolla. Pyhäsalmentien eteläpuolella hankealueella sijaitsee yksi suurempi avohakkuualue, jossa on säästöpuina muutama haapa jäljellä. Hankealueen metsät koostuvat pääosin mustikkatyyppin metsistä sekä mustikka- ja puolukkaturvekankaista. Lahopuuta alueella on niukasti, enimmäkseen hakkuujätteen muodossa. Alueen nuorimmat kuviot sijaitsevat hankealueen lounaisnurkassa. Alueella ei sijaitse uhanalaisia luontotyyppisiä tai vesiluontotyyppisiä tai nykyisen ja 1.6.2023 voimaan tulevan luonnonsuojelulain mukaisia suojeltuja luontotyyppisiä.

Nyteikönaho VE2

Hankealue koostuu eri-ikäisistä kasvatusmetsiköistä, pääpuulajeina esiintyvät kuusi, mänty sekä hieskoivu. Alueen koillisnurkka on ojitettua nuorehkoa kuusi- ja koivuvaltaista tiheää metsää ja aluetta ympäröivät havupuupainotteiset kasvatusmetsät. Hankealueen länsireunalla sijaitsee kuiva ojitettu suo, jonka vesitalous ja lajisto ei edusta luonnontilaisia tai luonnontilaisen kaltaisia suotyyppisiä. Alueella ei sijaitse uhanalaisia luontotyyppisiä tai vesiluontotyyppisiä tai nykyisen ja 1.6.2023 voimaan tulevan luonnonsuojelulain mukaisia suojeltuja luontotyyppisiä.

6.1.2 Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät

Vaikutuksia kasvillisuuteen ja luontotyyppisiin on arvioitu perustuen edellä mainittuun luontoselvitykseen asiantuntija-arviona.

Biokaasulaitoksen kasvillisuus- ja luontotyyppivaikutukset liittyvät tuotantolaitoksen ja tielinjojen (sekä hankealueen sisäisten että ulkoisen) alueilla tapahtuvaan maankäytön muutokseen. Muutokset kasvillisuudessa ovat luonteeltaan pysyviä.

6.1.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Biokaasulaitoksen rakennusvaiheessa tuotantolaitoksen rakennuspaikalta sekä uusien teiden alueelta raivataan puusto. Tuotantolaitoksen rakennuspaikoilta olemassa oleva kasvillisuus häviää. Tuotantorakennuksien rakentamisen vaikutukset ovat suoria; nykyisin metsäiset alueet muuttuvat rakennetuksi ympäristöksi. Rakentaminen keskittyy kuitenkin vain yhdelle tiiviisti rakennetulle alueelle, eikä tällöin pirstaloi ympäröivä metsämaasemaa suuresti. Tuotantorakennuksien ja teiden ympäristössä reunavaikutus lisääntyy, kun valon määrä kasvaa. Vaikutukset ympäröivään kasvillisuuteen ovat hakkuiden kaltaisia. Muita epäsuoria vaikutuksia alueen ympäristöön voi aiheutua pintavalunnan muutoksista ja väliaikaisesti rakentamisaikaisesta pölyämisestä (kappale 5.3.3). Pölyämistä voidaan tarvittaessa ehkäistä kastelulla tai välttämällä pölyäviä toimintoja kovalla tuulella.

Suunnitellut hankealueet sijaitsevat nykyisin metsätalousskäytössä olevilla alueilla. Tuotantolaitosten sijoituspaikoilla tai uusilla tai levennettävillä tielinjoilla ei sijaitse arvokkaiksi luokiteltuja luontokohteita tai kasvilajiesiintymiä. Kasvillisuus on tavanomaista kangasmetsäkasvillisuutta.

6.1.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Vaikutukset kasvillisuuteen keskittyvät rakentamisaikaan. Toiminnan aikana ei kasvillisuuteen aiheudu merkittäviä vaikutuksia.

6.1.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Tuotantolaitosten purkutöistä ei aiheudu merkittäviä vaikutuksia kasvillisuuteen. Kun alueita ei enää käytön loputtua pidetä avoimena, kasvillisuus vähitellen peittää rakennuspaikat ja tienvarret. Rakentamisaikaa edeltävä metsäkasvillisuus ei kuitenkaan samanlaisena palaudu rakennetuille alueille, koska maaperää on muokattu ja alueelle on tuotu muuta materiaalia, kuten murskettä. Rakentaminen on vaikuttanut myös alueen vesitalouteen, joka ei palaudu muuttuneilla alueilla täysin ennalleen.

6.1.6 Yhteisvaikutukset

Hankkeella ei arvioida olevan yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa. Vaikutukset kasvillisuuteen ovat paikallisia.

6.1.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Hankealue on nykyisellään voimakkaassa metsätalouskäytössä olevaa aluetta. Luontoselvityksissä hankealueilta ei havaittu luontotyyppiltään uhanalaisia tai silmälläpidettäviä kohteita. Siten Kiuruveden arvokkaille luontokohteille ei kohdistu suoria tai välillisiä vaikutuksia suunnitellusta rakentamisesta.

Hanke aiheuttaa luontotyyppien ja kasvillisuuden häviämistä tuotantolaitos- ja tiealuerakentamisen takia. Tämä muutos ei kuitenkaan kohdistu uhanalaisiin tai lakisääteisesti suojeltuihin luontotyyppisiin tai kasvilajeihin. Alueelle ei sijoitu herkkiä luontokohteita. Maisematasolla häviävän ja muuttuvan kasvillisuuden pinta-ala on vähäinen. Eri hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei ole merkittävää eroa muuttuvan ja häviävän kasvillisuuden pinta-alassa eikä vaikutuksissa huomionarvoisiin kasvillisuus- ja luontotyyppikohteisiin. Mikäli hanketta ei toteuteta (VE0) kasvillisuus ja luontotyypit säilyvät ennallaan. Kaiken kaikkiaan hankkeen heikentävä vaikutus kasvillisuuteen arvioidaan vähäiseksi.

Taulukko 28. Luontovaikutusten (kasvillisuus ja luontotyypit) merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehtoissa.

VE0	
0	Ei vaikutusta
VE1	
-	Hanke aiheuttaa luontotyyppien ja kasvillisuuden häviämistä tuotantolaitos- ja tiealuerakentamisen takia. Tämä muutos ei kuitenkaan kohdistu uhanalaisiin tai lakisääteisesti suojeltuihin luontotyyppisiin tai kasvilajeihin. Maisematasolla häviävän ja muuttuvan kasvillisuuden pinta-ala on erittäin vähäinen verrattuna säilyvään. Alue ei ole luonnontilainen ja ihmisen vaikutus on selvä ja näkyvä.
VE2	
-	Hanke aiheuttaa luontotyyppien ja kasvillisuuden häviämistä tuotantolaitos- ja tiealuerakentamisen takia. Tämä muutos ei kuitenkaan kohdistu uhanalaisiin tai lakisääteisesti suojeltuihin luontotyyppisiin tai kasvilajeihin. Maisematasolla häviävän ja muuttuvan kasvillisuuden pinta-ala on erittäin vähäinen verrattuna säilyvään. Alue ei ole luonnontilainen ja ihmisen vaikutus on selvä ja näkyvä.

6.1.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Rakentamisen vaikutuksia kasvillisuuteen voidaan vähentää ajoittamalla työt talviaikaan, jolloin maaston ja pintakasvillisuuden kuluminen on vähäisempää. Rakennustöissä on hyvä välttää tarpeetonta liikkumista raskeilla työkoneilla rakennusalueiden ulkopuolella. Tarpeetonta puuston poistoa hankealueella tulee myös välttää.

6.2 Eläimistö

6.2.1 Nykytila

Linnusto

Hankealueilla toteutettiin pesimälinnustaselvitys touko-kesäkuussa 2022 (Liite 6). Selvitys perustuu kahden kierroksen sovellettuun kartoituslaskentaan (Koskimies & Väisänen, 1988). Selvityksessä sovellettiin Luonnontieteellisen Keskusmuseon linnustonseurantaohjeita (Luonnontieteellinen keskusmuseo, 2021). Sovellettu kartoituslaskenta tehtiin elinympäristötyypeiltään linnustollisesti potentiaalisimmille alueille. Lisäksi lähtötietoina käytettiin tärkeiden lintualueiden (IBA, FINIBA, MAALI) rajauksia (BirdLife, 2021) sekä lintudirektiivin perusteella suojeltujen Natura-alueiden rajauksia. Sovellettua kartoituslaskentaa tehtiin selvitysalueella yhteensä seitsemässä eri kohteessa kaksi kierrosta. Ensimmäisen jakson laskentakerrat jakautuivat päiville 19.-21.5.2022 sekä toisen jakson laskentakerrat jakautuivat päiville 13-15.06.2022. Kartoituslaskennassa keskityttiin huomionarvoisiin lajeihin (Lintudirektiivin liitteen I lajit, erityisesti suojeltavat lajit, kansallisesti ja alueellisesti uhanalaiset lajit sekä Suomen kansainväliset vastuulajit).

Molemmilla hankealueilla käytiin kahdesti. Linnustonselvityksen maastokäynneillä havaittiin Pyhäsalmentien VE1 hankealueella 26 eri lintulajia. Huomionarvoisista lintulajeista (lintudirektiivin liitteen I lajit, erityisesti suojeltavat lajit, kansallisesti tai alueellisesti uhanalaiset lajit ja Suomen vastuulajit) alueella havaittiin pesivän teeren sekä isokäpylinnan (taulukko 29). Nyteikönahon maastokäynneillä havaittiin 21 eri lintulajia. Huomionarvoisista lintulajeista alueella havaittiin pesivän teeren. Molemmilla hankealueilla linnusto on metsätaloudesta hyötyviä lintulajeja edustavaa, yleisimmät lajit olivat tilitalti, pajulintu ja talitiainen. Laji.fi:n tietojen mukaan hankealueilla ja niiden lähiympäristössä ei sijaitse yhtään petolinnan pesäpaikkaa.

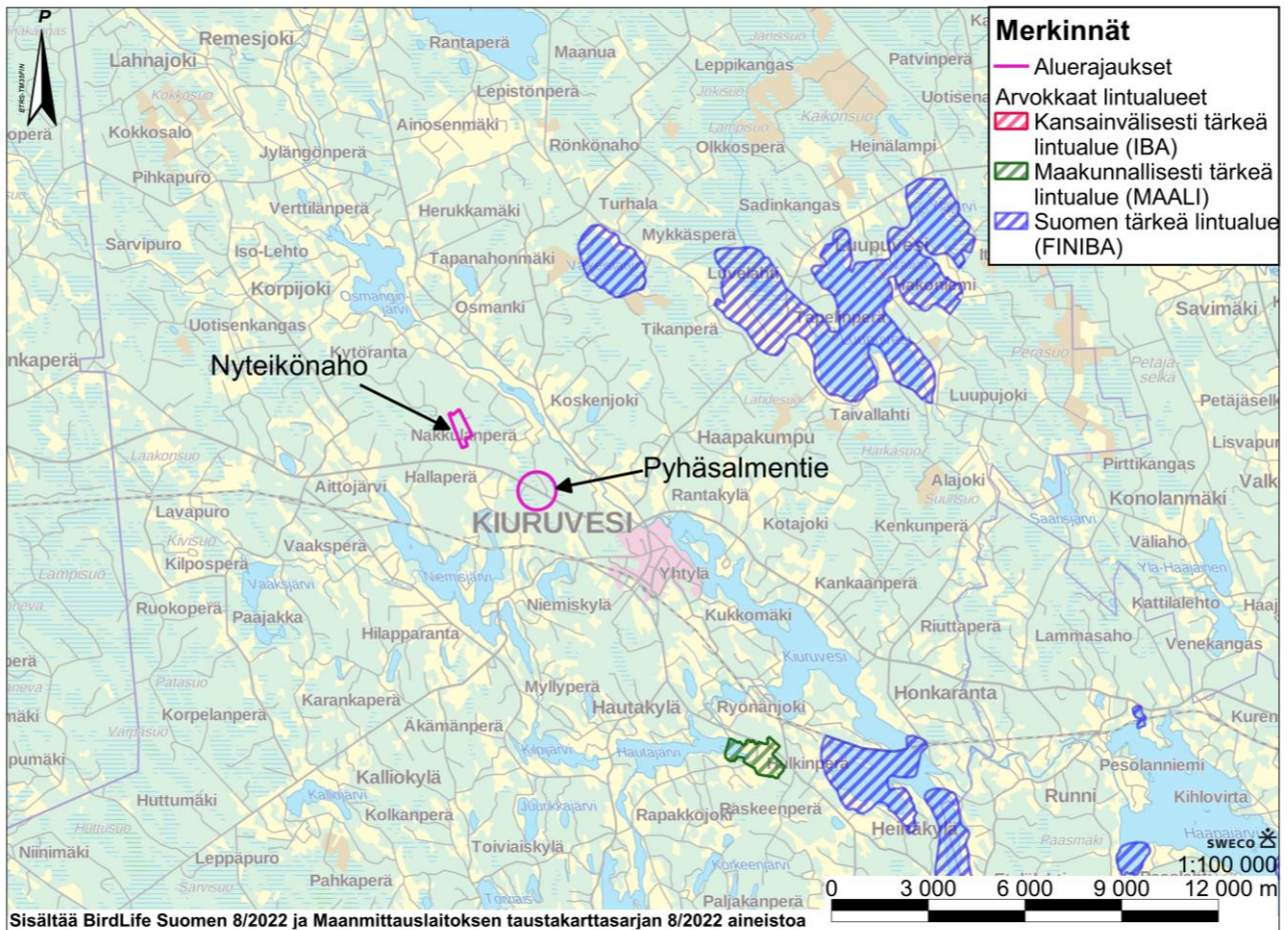
Taulukko 29. Pesimälinnustonselvityksessä havaitut huomionarvoiset lintulajit. Uhanalaisluokitus Hyvärisen ym. (2019) mukaan. Lyhenteiden selitykset: EN= erittäin uhanalainen, VU=uhanalainen, vaarantunut, NT=silmälläpidettävä; LC= elinvoimainen. IUCN= uhanalaisuusluokka; Dir.= lintudirektiivin liitteen I laji; Va.= Suomen kansainvälinen vastuu-laji; Erit.= erityisesti suojeltava laji; RT= alueellisesti uhanalainen laji.

Alue	Laji	IUCN	Dir.	Va.	Erit.	RT
VE1 Pyhäsalmentie						
	Teeri	LC	X	X		
	Isokäpylintu	LC		X		
VE2 Nyteikönaho						
	Teeri	LC	X	X		

Hankealueiden koillispuolelle, lähimmillään 8,9 kilometrin etäisyydelle sijoittuu Suomen tärkeisiin lintualueisiin (FINIBA) kuuluvat Luupuveden lintujärvet (2707 hehtaaria) (Kuva 81). Luupuvesi koostuu matalista, rehevistä järvistä, joilla on tärkeä merkitys linnuston muutoaikaisena levähdyspaikkana. Luupuvedellä tavataan muun muassa mehiläishaukkoja, nuolihaukkoja, pikkulepinkäisiä sekä lapasorsia. Toinen FINIBA-alue sijaitsee

hankealueilta koilliseen lähimmillään 12 km päässä. Iisalmen-Kiuruveden lintuvedet (540133) kattavat 3 377 hehtaarin alueen.

Kiuruveden ainut MAALI-alue (maakunnallisesti tärkeä lintualue) Ponginperä (540137) sijaitsee Pyhäsalmentien VE1 hankealueelta 10 kilometriä kaakkoon. Ponginperän 130 hehtaarin alueeseen kuuluu peltoaukeama sekä Hautajärven Ponginlahti. Alue on merkityksellinen lintujen kevät- ja syysmuuttojen aikaisena levähdysalueena ja alueella pesii muun muassa kaulushaikaran ja pikkulokki.



Kuva 81. Arvokkaat lintualueet.

Pyhäsalmentie VE1

VE1 Pyhäsalmentien huomionarvoisten lintulajien havaintopaikat ovat kaikki ihmistoiminnan muuttamilla alueilla, sillä selvitysalueella ei ole koskemattomia metsä- tai suoalueita. Huomionarvoisista lintulajeista alueella havaittiin pesivän teeren sekä isokäpylinnun. Teeriä havainnoitiin molemmilla käyntikerroilla varttuneemmissa männiköissä, yksilöt olivat maastossa liikkuvia naaraita. Isokäpylinnun pesä sijaitsi ohuella puustokaistaleella tien sekä avohakkuun välissä hankealueen lounaisnurkassa.

Alueella tehtiin myös kaksi metsohavaintoa ensimmäisellä maastokäynnillä, molemmat yksilöt olivat puiden latvustossa oleskelevia koiraita. Havaintoja lajista ei tehty toisella maastokäynnillä. Alueen metsät eivät ole metsolle tyypillisiä niiden ollessa käsiteltyjä talousmetsiä. Muita huomionarvoisia alueella havaittuja lajeja, jotka eivät selvytyksen perusteella pesi alueella, oli: haapana, hömötiainen, kurki, kiuru ja palokärki.

Muiden kuin huomionarvoisten lajien osalta pesimälinnustaselvityksen maastokäynnillä havaittiin seuraavat lintulajit selvitysalueella VE1 Pyhäsalmentie: hernekerttu, isokäpylintu, keltasirkku, kulorastas, käki, laulurastas, metsäkirvinen, mustapääkerttu, mustarastas, naakka, pajulintu, peippo, punarinta, rautiainen, sepelkyyhky, talitiainen, teeri, tilitalti, vihervarpunen, ja varis. Yhteensä linnustuselvityksessä havaittiin selvitysalueella VE1 26 lintulajia. Selvitysalueen lajisto on pääosin tavanomaista talousmetsien, hakkuualueiden ja pihapiirien linnustoa.

Nyteikönaho VE2

VE2 Nyteikönahon huomionarvoisten lintulajien havaintopaikat ovat myös kaikki ihmistoiminnan muuttamilla alueilla. Teerinaaras ja viisi poikasta havaittiin toisella maastokäynnillä kuvion 10 eteläreunassa. Alueella tavattiin maastokäyntien aikana muutamia teeriyksilöitä, mutta paikoittain teeren jätöksiä havainnoitiin runsaastikin. Enimmät äänihavainnot teeristä tehtiin hankealueen ulkopuolella, erityisesti selvitysalueen itäpuolella. Muita huomionarvoisia alueella havaittuja lajeja, jotka eivät selvityksen perusteella pesi alueella, oli: metsoteeri, valkoviklo, kiuru sekä pensaskerttu.

Muiden kuin huomionarvoisten lajien osalta pesimälinnustuselvityksen maastokäynnillä havaittiin seuraavat lintulajit selvitysalueella VE2 Nyteikönaho: Hippiaäinen, keltasirkku, korppi, käki, laulurastas, metsäkirvinen, mustarastas, pajulintu, peippo, pikkukäpylintu, punakylkirastas, punarinta, sepelkyyhky, talitiainen, tilitalti, ja vihervarpunen. Yhteensä linnustuselvityksessä havaittiin selvitysalueella VE2 21 lintulajia. Selvitysalueen lajisto on pääosin tavanomaista talousmetsien, hakkuualueiden ja pihapiirien linnustoa.

Liito-orava

Kohteiden soveltuvuutta EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) kuuluvalla liito-oravalle tarkasteltiin toukokuussa maastokäynnillä erillisellä selvityksellä 17-20.05.2022. Liito-oravaselvitys tehtiin lajin lisääntymis- ja elinympäristöiksi soveltuvissa kuusivaltaisissa sekametsissä etsimällä liito-oravien ulosteita järeiden kuusten, haapojen ja muiden lehtipuiden tyviltä.

Pyhäsalmentie VE1

Hankealueella ei ole liito-oravan lisääntymis- tai levähdyspaikaksi soveltuvaa metsää varttuneen puuston ollessa mäntyvaltaista ja lehtipuuston ollessa vähäistä tai nuorta. Toukokuussa 2022 suoritetun liito-oravakartoituksen aikana ei havaittu liito-oravaan viittaavia merkkejä, kuten papanoita, risupesiä tai soveltuvia kolohaapoja tai -koivuja. Suomen Lajitietokeskuksen tietojen mukaan hankealueella tai sen lähiympäristössä ei ole havaittu liito-oravia.

Nyteikönaho VE2

Liito-oravalle soveltuvin metsäkuvio sijaitsee hankealueen lounaisnurkassa. Kuvio koostuu varttuneesta tasaikäisestä kuusikosta, jossa muutamia lehtipuita reunoilla. Hankealueella on myös paikoittain varttunutta koivikkoa, mutta koskematon metsää ei hankealueelta löydy. Alueella ei toukokuussa 2022 suoritetun liito-oravakartoituksen aikana havaittu liito-oravan esiintymiseen viittaavia merkkejä, kuten papanoita tai pesimiseen soveltuvia risupesiä, kolohaapoja tai -koivuja. Lajitietokeskuksen tietojen mukaan hankealueella tai sen lähiympäristössä ei ole havaittu liito-oravia. Lajitietokeskukseen selvitysalueiden lähialueilta kirjatut uusimmat liito-oravahavainnot ovat vuodelta 2021. Havainnot sijoittuvat lähimmillään 1,2 kilometrin päähän Nyteikönaholta VE2 ja kolmen kilometrin päähän Pyhäsalmentieltä VE1. Havainnot sijaitsevat Nyteikönahon läheisen Hamarinvuoren länsipuolella ja koostuvat 14 eri papanapuusta.

Viitasammakko

Kohteiden soveltuvuutta EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) kuuluvalla viitasammakolle tarkasteltiin maastokäynneillä. Kummallakaan hankevaihtoehdon alueella ei ole viitasammakon lisääntymis- tai levähdyspaikaksi

soveltuva elinympäristöä. Laji.fi-tietojen mukaan hankealueilla tai niiden lähiympäristössä ei ole havaittu viitasammakoita.

Muu lajisto

Muutoin kuin edellä käsiteltyjen lajien osalta, hankealueilla esiintyvä eläimistö on tavanomaista, talousmetsäkäytössä olevien alueiden lajistoa. Alueella voi levinneisyytensä perusteella esiintyä nisäkkäistä muun muassa hirvi, kettu, metsäjänis, lepakoita, pieniä näätäeläimiä ja jyrsijöitä, kuten eri myyrälajeja. Alueen ei kuitenkaan arvioida olevan erityisen merkityksellinen millekään edellä mainitulle lajille, kumpaakin hankealuetta vastaavaa elinympäristöä on hankealueiden ympäristössä. Hankealueilla tai niiden välittömällä lähivaikutusalueella ei ole aiemmin mainituille EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeille soveltuvia lisääntymis- tai levähdyspaikkoja.

Hankealueet sijaitsevat myös luontodirektiivin liitteen IV lajien karhun, ilveksen ja suden sekä luontodirektiivin liitteen II lajin ahman levinneisyysalueella, mutta hankealueet eivät sijaitse tunnetuilla suden reviiereillä eikä hankealueilla nähdä olevan suurempaa potentiaalia edellä mainittujen lisääntymisalueiksi, sillä hankealueet sijaitsevat jo nykyisin lähellä ihmisasutuksia sekä vilkasta valtatie 27.

6.2.2 Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät

Hankkeen linnustoon sekä muuhun lajistoon kohdistuvia vaikutuksia arvioidaan perustuen tutkimustietoon suhteessa selvitetyn alueen lajistoon, erityisesti huomioiden direktiivi- ja uhanalaislajit sekä erityisvastuulajit. Maastossa tehtyjä linnustoselvityksiä on täydennetty Suomen Lajitietokeskuksen tietokannan kautta saaduilla aineistoilla sekä Metsähallituksen vastuupetolintutiedoilla. Lisäksi lähtötietoina käytettiin tärkeiden lintualueiden (IBA, FINIBA, MAALI) rajauksia (ssly ry, 2013; Birdlife, 2021) sekä lintudirektiivin perusteella suojeltujen Natura-alueiden rajauksia. Lisäksi on tarkasteltu Suomen Lajitietokeskuksen aineistoa ”suojelun arvoiset petolintujen ja pöllöjen pesäpaikat” -aineistoa sekä rengastusrekisteriä ja Metsähallituksen vastuupetolintulajien pesätietoja (tietopyyntö 28.12.2022). Selvitysalueella tai 5 km säteellä selvitysalueesta ei ole tiedossa Metsähallituksen vastuupetolintulajien pesäpaikkoja, eikä suojelun arvoisia petolintujen ja pöllöjen pesäpaikkoja.

Alueella ei ole toteutettu muuтонаikaisia linnustoselvityksiä, taikka pöllöselvitystä, eikä kanalintujen soidinpaikkaselvityksiä. Hankealueen ollessa pienialainen ei mainituille selvityksille ole ollut perusteita. Hankealueilla ei sijaitse muuttavien lintujen yleisesti käyttämiä alueita kuten peltoaukeita, vesistöjä tai soita. BirdLife:n 2014 raportin ”Lintujen päämuuttoreitit Suomessa”, havaituista tiettyjen lintulajien muuttoreiteistä yksikään ei sijaitse hankealueilla tai 50 kilometrin säteellä hankealueista.

Muuta lajistoa on tarkasteltu Suomen lajitietokeskuksen tietokannasta saaduilla aineistoilla (tietopyyntö 28.12.2022) sekä Luonnonvarakeskuksen Luonnonvaratieto- karttapalvelun avulla.

6.2.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat samanlaisia molemmilla hankealueilla. Hankealueilla ja niiden ympäristössä rakentamisesta aiheutuu kuljetuksen, liikenteen, maansiirtokoneiden ja muun ihmistoiminnan väliaikaista lisääntymistä. Häiriöitä linnustolle aiheuttavat melu ja elinympäristön muutoksiin liittyvät tekijät. Rakennusaikana lajien elinympäristö muuttuu, kun kasvillisuus raivataan rakentamisalueilta. Elinympäristön muutos saattaa estää useimpia lintulajeja käyttämästä voimalan lähiympäristöä pesintään. Rakennusaikaisen melun vaikutus ulottuu kauemmas ja voi häiritä lintuja erityisesti pesimäaikaan, jolloin pesintä voi epäonnistua. Hankealueen metsät ovat voimakkaasti käsiteltyjä ja talouskäytössä ja metsiä on ojitettu runsaasti. Erityisiä linnustollisesti arvokkaita kohteita hankealueilla ei ole. Pesimälinnustoselvityksessä ei katsota biokaasulaitoksen toteuttamisella olevan mainittavaa vaikutusta yhdenkään alueella pesivän lajiin pesimäpopulaatioon. Alueella pesivillä lajeilla on vastaavia elinympäristöjä runsaasti tutkimusalueen ulkopuolella. Lisäksi monilla huomionarvoisilla lajeilla ei ole yleensä vuosittain sama pesimäpaikka.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset muille eliölajeille ovat hyvin samankaltaisia kuin jo yllä esitetyt rakentamisen aikaiset vaikutukset linnuille. Eniten häiriötä aiheutuu elinympäristöjen muutoksesta sekä hetkellisestä meluhäiriöstä. Paikalliset pienet nisäkkäät saattavat menettää osan elinympäristöstänsä kokonaan rakentamisen myötä. Kuitenkin pienillä nisäkkäillä on alueella runsaasti tarjolla vastaavanlaisia elinympäristöjä. Isommille nisäkkäille, kuten hirville ja kauriille, elinympäristöstä voi hävitä rakentamisen myötä hyvin pieni osa, joka hyvin todennäköisesti korvaantuu vastaavanlaisella elinympäristöllä lähialueelta.

6.2.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Elinympäristön muutos

Liikenteen ja rakentamistoimien jälkeen biokaasulaitoksen valmistuttua linnut saattavat palata niille alueille, joilla kasvillisuus ei ole muuttunut, muuten elinympäristöt säilyvät pääosin muuttuneina myös toiminnan aikana. Palaaminen on lajikohtaista ja riippuu lajien häiriöherkkyydestä mm. laitoksen käyttömelulle ja ihmisten läheisyydelle. Aivan laitoksen välittömässä läheisyydessä elinympäristö muuttuu kuitenkin pysyvästi. Elinympäristön muutoksen vaikutus vaihtelee lajikohtaisesti. Toissijaisia vaikutuksia voi esiintyä mahdollisten rakentamista ympäristöstä hyötyvien eläinten runsastumisena. Myös ihmistoiminnan kannalta haitallisia eläinlajeja voi mahdollisesti levitä alueelle. Säilöttävä lanta saattaa tarjota mm. hyönteisravintoa osalle lajeista. Yhtenäisen metsäalan pirstoutumisen vaikutus on uhanalaistuvalla metsälinnustolle pääsääntöisesti negatiivista (Meller, 2017).

Pyhäsalmentie VE1

Hankealue VE1 sijoittuu jo nykyisellään vilkkaan Pyhäsalmentien varrelle, joka pirstaloi jo metsiä nykyisellään. Siksi hankealueen VE1 toteutumisen pirstaloiva vaikutus arvioidaan hyvin vähäiseksi.

Nyteikönaho VE2

Hankealue VE2 sijaitsee maansiirtoalueen läheisyydessä ja noin 700 metrin päässä Pyhäsalmentiestä. Alueen lähistöllä sijaitsee peltoaukeita, hakkuuaukeita sekä nuoria taimikoita. Biokaasulaitoksen toteutuminen hankealueelle VE2 tulee vaikuttamaan alueen välittömään ympäristöön, mutta rakentamisen aiheuttama pirstaloituminen on vähäistä.

Ekologiset yhteydet

Ekologiset yhteydet ovat vaihtelevan levyisiä käytäviä tai ns. askelkivien muodostamia ketjuja, jotka ylläpitävät ydinalueiden toimintaa ja mahdollistavat eliöstön liikkumiseen alueelta toiselle. Toimivan yhteyden muodostamiseen ja sen leveyteen vaikuttavat kasvillisuus, maaston muodot ja ihmistoimintojen läheisyys.

Pyhäsalmentie VE1

Pyhäsalmentien varteen sijoittuva hankealue toteutuessaan sijoittuu joko tien pohjois- tai eteläpuolelle, ei molemmille, jolloin tien toinen puoli pysyy kokonaan metsäisenä. Laitosalueen koko on noin 15 ha. Hankealueen sisäisiä ja lähiympäristön metsiä yhdistää tasaikäisyys. Iso osa alueen maisemaa ovat laajat peltoalueet, jotka vaikuttavat nykyisellään jo Pyhäsalmentien ekologisiin yhteyksiin. Maisema on peltojen ja vesistöjen ja Pyhäsalmentien äärelle sijoittuvien asumisrakennuksien pirstaloimaa, eikä alue ole esimerkiksi ideaalinen suurpetojen elinympäristö. Alueella mahdollisesti liikkuvat suurpedot välttävät ihmistä mikä saattaa vaikuttaa niiden kulkureitteihin, alueella on kuitenkin vastaavaa metsää, joita yksilöt siirtyvät käyttämään. Alueen muu tavanomainen lajisto kuten peuraeläimet ja piennisäkkäät suosivat, mutta eivät vaadi yhtenäistä puustoista yhteyttä. On suotavaa, että biokaasulaitos tulee sijoittumaan mahdollisimman lähelle tietä, jotta metsäiset yhteydet alueella säilyvät mahdollisimman leveinä.

Nyteikönaho VE2

Nyteikönahon hankealue sijoittuu noin 900 metrin päähän Pyhäsalmentiestä. Hankealue ja sen lähiympäristö on metsäinen. Reilun kilometrin päähän hankealueesta sijoittuu lähimmät liito-oravahavainnot. Havainnot sijoittuvat kahteen varttuneeseen metsäkuviioon lähelle asutusta. Havaintopaikkojen lähistöllä kulkee Pyhäsalmentie mutta ympäröivät alueet ovat muuten metsäisiä. Pyhäsalmentie ei ole liian leveä liito-oravan ylittäväksi, mutta eläin liikkuu mieluummin puustoisia yhteyksiä pitkin. Havaintopisteiltä pohjoiseen sijaitsee useita varttuneempia metsäkuvioita, jotka ovat mahdollisia liito-oravan elinympäristöjä. Nyteikönaho hankealueen metsät voisivat toimia mm. liito-oravan kulkureittinä, mutta soveltuvia levähdys ja lisääntymispaikkoja ei alueella sijaitse. Alueen muu tavanomainen lajisto kuten peuraeläimet ja piennisäkkäät suosivat, mutta eivät vaadi yhtenäistä puustoisia yhteyttä. Alueella mahdollisesti liikkuvat suurpedot välttävät ihmistä mikä saattaa vaikuttaa niiden kulkureitteihin, alueella on kuitenkin vastaavaa metsää, joita yksilöt siirtyvät käyttämään.

Maakunnallisia ekologisia yhteyksiä Pohjois-Savossa on tarkasteltu Pohjois-Savon maakuntakaavan 2040 2. vaiheen taustaselvityksessä ekologisesta verkostosta” (viite: <https://www.pohjois-savo.fi/media/4-maakunta-kaavat-ja-liikenne/valmisteilla-olevat-maakuntakaavat/kaavaselvitykset/psmk2040-ekologinen-verkosto.pdf>). Luonnosvaiheessa maakuntakaavasta on kaksi vaihtoehtoa, joista VE1 (”Kyvykäs uudistuja”) esittää molempien biokaasulaitoksen sijaintivaihtoehtojen (Pyhäsalmentie ja Nyteikönaho) alueille luonnon ydinalueen merkintää (Viherverkosto). Näillä alueilla on määräysluonnoksen mukaan maakunnallista merkitystä alueiden kytkeytyneisyyden, ekologisten yhteyksien, luonnon monimuotoisuuden, maisemallisten arvojen, virkistysarvojen tai ilmastonmuutoksen näkökulmista. Viherverkostoon kuuluvilla alueilla pääasiallinen maankäyttö on esim. maa- ja metsätalous. Hankealueille tai niiden lähialueille ei sijoitu kuitenkaan maakunnallisesti merkittäviä ekologisia yhteyksiä.

Vaikutukset uhanalaisiin ja muihin huomionarvoisiin lajeihin

Molemmilla hankealueilla huomionarvoisten lintulajien havaintopaikat ovat kaikki ihmistoiminnan muuttamilla alueilla, sillä selvitysalueella ei ole koskemattomia metsä- tai suoalueita. Toiminnanaikaiset vaikutukset arvioidaan vähäisiksi sillä alueella ei sijaitse huomionarvoisia luontotyyppisiä, joista havaitut huomionarvoiset lintulajit olisivat riippuvaisia. Lintujen lisäksi muita uhanalaisia tai huomionarvoisia lajisto ei ole havaittu.

Metsäkanalinnut

Molemmilla hankealueilla havaittiin metsoja sekä teeriä.

Pyhäsalmentie VE1

Hankealueella VE1 havaittiin muun muassa kaksi metso koirasta sekä muutamia teeri naaraita. Alueilla tai niiden läheisyydessä ei ole tunnettuja metsäkanalintujen soidinpaikkoja.

Nyteikönaho VE2

VE2 hankealueen itäpuolella noin 200 metrin päässä sijaitsevalla Kolmisopensuon avoimella ojitetulla suolla tehtiin äänihavainto 3–5 teeriuroksesta. Alue on mahdollinen teeren soidinpaikka, vaikka havaintoa ei tehty soidinaikaan. Yhtä lukuun ottamatta VE2 hankealueen teerihavainnot tehtiin alueen metsäautoteillä. Hankealueen länsireunalla sijaitsevan ojitetun suoalueen kaakkoisreunalla havaittiin teerinaaras sekä 5 poikasta. Havainto todistaa ainakin teeren käyttävän hankealuettaan pesimiseen, mutta ympäristönä hankealueen metsät eivät erotu aluetta ympäröivistä metsäalueista, jolloin ei teeren pesintään ole hankkeella suurta vaikutusta. Teeret ja metsot eivät ole yhtä paikkauskollisia pesäpaikan valinnassaan kuin mm. pöntöissä ja puunkoloissa pesivät lintulajit.

Melu ja valo

Lisääntyneet melu- ja valohaitat saattavat vaikuttaa lintujen pesintöihin. Nykyisellään Pyhäsalmentie aiheuttaa meluhaittoja. Liikenteen melun on osoitettu laskevan sekä reviiiritheyksiä että pesintämenestystä.

Keinotekoisien valon määrä vaikuttaa erityisesti yöaktiivisiin eläimiin kuten lepakoihin. Valon määrä vaikuttaa muun muassa yksilöiden vuorokausirytmiiin sekä liikkumiseen alueen ympäristössä. Valaistuksen määrä tulee olemaan kuitenkin vähäinen alueella ja sijoittuu vain teollisuusalueen sisälle. Teitä ei valaista.

Pyhäsalmentie VE1

Hankealue VE1 sijoittuu jo nykyisellään vilkkaan Pyhäsalmentien varrelle, joka aiheuttaa melua jo nykyisellään. Hankealueelle VE1 sijoittuvan jalostamon aiheuttama meluvaikutus arvioidaan hyvin vähäiseksi. Teollisuusalueen valosaaste arvioidaan vähäiseksi.

Nyteikönaho VE2

VE2 sijoittuu reilun puolen kilometrin päähän Pyhäsalmentieltä ja Hamarinvuoren maansiirtopaikalta. Hankealueen meluvaikutuksen arvioidaan olevan vähäinen, mutta vaikuttavan paikallisesti. Teollisuusalueen valosaaste arvioidaan vähäiseksi.

6.2.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Hankkeen loppuessa rakenteiden purkamisesta aiheutuva melu sekä ihmisten liikkumisesta aiheutuva melu hankealueella lisääntyvät aluksi, mikä hetkellisesti vähentää alueen sopivuutta lintujen ja muun eläimistön elinympäristöksi (vertaa rakentamisen aikaiset vaikutukset). Häiriövaikutus on kuitenkin lajikohtainen. Purkutöiden loputtua meluvaikutus ja erittäin vähäinen rakenteiden lentoestevaikutus alueella lakkaavat, joten näiden vaikutus elinympäristön käyttöön poistuu välittömästi tai viimeistään muutaman vuoden kuluessa lintujen oppiessa käyttämään alueita, joita ne kenties ovat tottuneet välttämään. Kasvillisuus on tärkeä tekijä lintujen elinympäristön valinnassa. Varsinkin puuston kasvu entisille paikoille kestää kymmeniä vuosia. Vähitellen puusto kuitenkin palautuu. Metsäkasvillisuuden palautuessa vaateliaammatkin yhtenäistä metsäympäristöä vaativat lajit kuten metso palanevat alueelle. Teiden kohdilla metsäkasvillisuus ei suurella todennäköisyydellä palaudu, mutta suurelta osin suunniteltujen teiden kohdilla sijaitsee jo metsäautotie. Tiet eivät aiheuta samalla tavalla suuria aukkoja kasvillisuuteen kuin teollisuusrakennukset ja voivat jopa tarjota eläimille hyviä kulkuväyliä ja saalistukseen sopivaa reuna-aluetta. Toiminnan loppumisen jälkeen myös muu lajisto, kuten nisäkkäät, palaavat alueelle mahdollisten aitarakenteiden poistuttua ja kasvillisuuden palattua.

6.2.6 Yhteisvaikutukset

Hankkeella ei arvioida olevan yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa. Vaikutukset linnustoon ovat paikallisia.

6.2.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Hankkeessa vertaillaan kolmea vaihtoehtoa VE0: hanketta ei toteudu, VE1: biokaasulaitos rakennetaan Pyhäsalmentien varteen ja VE2: biokaasulaitos rakennetaan Nyteikönaholle. Hankealueet ovat nykyisellään voimakkaassa metsätalousoikäytössä olevia alueita. VE1 hankealueella on myös pieni peltoalue. Hankealueilta ei havaittu linnustollisesti arvokkaita alueita. Jos hanke ei toteudu, alue ja alueen eläimistö säilyy nykyisellään. Jos hanke toteutuu, niin nykyiset lintujen ja pienempien nisäkkäiden elinympäristöt häviävät rakennuspaikoilta ja niille johtavilta teiltä. Lisäksi syntyy lieviä melu- ja valo vaikutusta pesimälinnustoon. Teollisuusalue on pienialainen suhteessa ympäröiviin metsäalueisiin, eikä hankkeen arvioida vaikuttavan alueen pesimälinnustoon tai alueen muuhun lajistoon merkittävästi.

Taulukko 30. Lintuihin sekä muihin eläimiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehdoissa.

VE0	
0	Ei vaikutusta
VE1	
-	Vähäistä elinympäristöjen häviämistä, rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikaista hetkellistä meluhäiriötä, vähäistä toiminnanaikaista melu- ja valohäiriötä
VE2	
-	Vähäistä elinympäristöjen häviämistä, rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikaista hetkellistä meluhäiriötä, vähäistä toiminnanaikaista melu- ja valohäiriötä

6.2.8 Haitallisten vaikutusten vähentämien

Puunkaadon, maansiirtotöiden sekä rakentamisen ajoittamisella pesimäkauden ulkopuolelle voidaan vähentää linnustoon sekä muuhun eläimistöön kohdistuvaa häiriövaikutusta.

Valaistuksen määrää (lux) suositellaan laskettavan yöaikaan, jotta lintuihin ja muuhun lajistoon kohdistuvia haittoja pystytään välttämään.

6.3 Natura-alueet, luonnonsuojelualueet ja luonnonsuojeluohjelmien kohteet

6.3.1 Nykytila

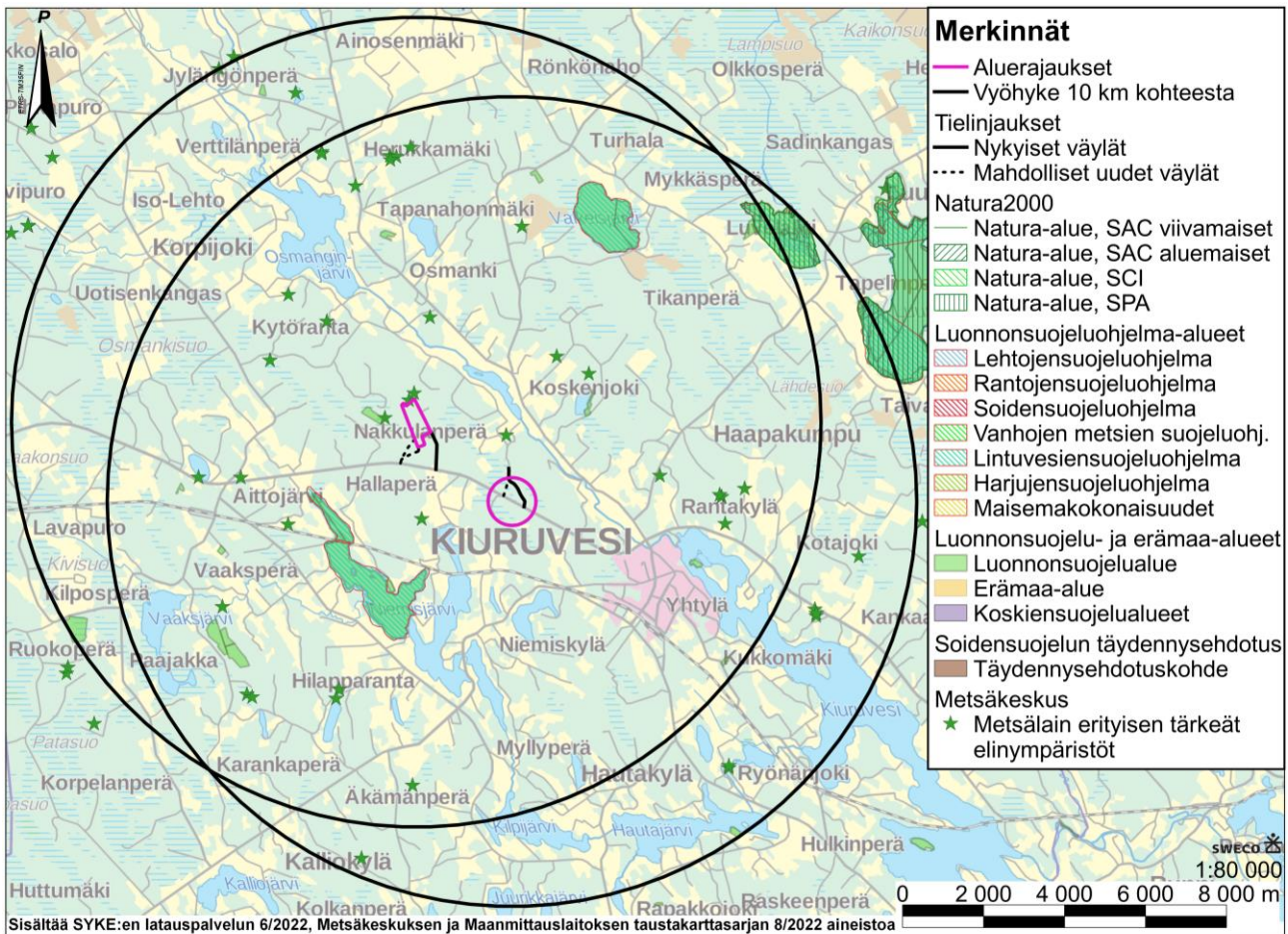
Hankealuetta lähimmät Natura-alueet, luonnonsuojelualueet, luonnonsuojeluohjelmien kohteet, maakuntakaavan luontokohteita kuvaavat merkinnät ja soidensuojelun täydennysohjelman kohteet on esitetty kartalla seuraavassa Kuva 82. Hankealueilla ei sijaitse Natura 2000 -alueita, luonnonsuojelualueita tai muita arvokkaita luontokohteita.

Hankealueen VE1 lähiympäristössä ei sijaitse luonnonsuojelualueita. Noin 300 metrin päässä Nyteikönahon hankealueelta VE2 länteen sijaitsee ojitettamaton Heinälammen suo sekä Mustalammen yksityismaidenluonnonsuojelualue (9 ha). Mustalammen luonnonsuojelualue on perustettu vuonna 1992, jolloin viimeisestä hakuudesta on ollut jo yli 70 vuotta. Metsikön voidaan arvioida olevan tällöin vähintään luonnontilaisenkaltainen. Alue on suojeltu tarkoituksena suojella alueen vanhaa metsää. Alueen linnustosta ei ole muuta erityistä mainintaa.

Heinälammen suon pohjoisosassa sijaitsee 0,4 hehtaarin vähäpuustoinen suo, joka on suojeltu metsälain 10 pykälän mukaisesti. Nyteikönahon pohjoispuolella sijaitsee myös Metsälain 10 pykälän mukaan suojeltu Heinälammelta Pöyhönjokeen virtaava puro ja sitä ympäröivät kaksi metsäkuviota (yhteensä n. 1 ha). Kuviot ovat lehtomaista kangasta, jossa kasvaa pääpuulaji kuusen lisäksi, koivua, tuomia, pihlajaa ja pajuja. Puronvarren muut kuviot eivät kuitenkaan ole suojeltuja.

Hankealueiden koillispuolella, lähimmillään 8,9 kilometrin etäisyydelle sijoittuva Luupuveden Natura-alue (FI0600074) on suojeltu lintudirektiivin mukaisena alueena (SPA). Alue kuuluu myös Suomen tärkeisiin lintualueisiin (FINIBA). Järvien linnusto on pohjoissavolaisittain hyvin edustava. Kasvillisuustyyppiltään Suur-Luupuvesi on suuriltaosin kaislatyyppiä. Kaikissa järvissä esiintyy myös selväpiirteiset saraniityt. Linnustollisesti alue

on erittäin merkittävä muutonaikainen levähdysalue. Luonnonarvojen lisäksi alueella on merkitystä virkistyskäytössä (luontoharrastus, kalastus, mökkeily).



Kuva 82. Natura-alueet, luonnonsuojelualueet ja luonnonsuojeluohjelmien kohteet sekä soidjensuojeluohjelman kohteet ja maankuntakaavan luontokohteita kuvaavat merkinnät.

6.3.2 Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät

Hankkeen vaikutusta Natura-alueisiin, luonnonsuojelualueisiin ja luonnonsuojeluohjelma-alueisiin on arvioitu asiantuntija-arviona.

6.3.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Heinälammen suo sijaitsee lähimmillään noin 300 metrin päässä hankealueen VE2 reunasta. Rakentamisen aikana ei aluetta hyödyntäviin lintulajeihin kohdistu merkittäviä haitallisia vaikutuksia. Mahdolliset melu- ja valohaitat tulevat keskittymään vain tuotantoalueen sisäpuolelle. Hankealueelta VE2 ei virtaa valumavesiä Heinälammen suohon, vaan vedet ohjautuvat kohti Palosjärveä.

Hankkeella ei arvioida olevan vaikutusta lähimpien Natura-alueiden suojeluperusteluontotyyppisiin, -lajeihin tai alueiden eheyden suuren etäisyyden johdosta.

Rakennuksen aikaisia vaikutuksia ei myöskään kohdistu tärkeisiin lintualueisiin (MAALI, FINIBA, IBA) hankealueen suuren etäisyyden johdosta.

6.3.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Alueiden välisen suuren etäisyyden vuoksi vaikutuksia ei aiheudu Natura- tai suojelualueille biokaasulaitoksen toiminnan aikana.

6.3.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Alueiden välisen suuren etäisyyden vuoksi toiminnan lopettamisen vaikutukset ovat samankaltaisia rakennuksen aikaisten vaikutusten kanssa. Toiminnan lopettamisesta ei aiheudu heikentäviä vaikutuksia millekään Natura- tai suojelualueelle.

6.3.6 Yhteisvaikutukset

Hankkeella ei arvioida olevan yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa.

6.3.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Vaihtoehtoilla VE1 JA VE2 ei ole vaikutuksia luonnonsuojelualueisiin, Natura 2000 -alueisiin, luonnonsuojeluohjelmien kohteisiin ja muihin luonnonympäristön arvoalueisiin hankkeen ollessa verrattain pienialainen ja etäisyyden näihin kohteisiin ollessa suuri. Hankealueen VE2 länsipuolella sijaitsee noin 300 metrin päässä Heinälammen suo, joka on muun muassa erinäistä linnustoa houkutteleva umpeenkasvanut lampi. Heinälampeen ei tulla rakentamisella tai toiminnan aikana vaikuttamaan, sillä hankealueelta VE2 ei virtaa valumavesiä Heinälampeen, vaan vedet ohjautuvat kohti Palosjärveä. Tuotantolaitokset sijoittuvat vaihtoehdossa VE2 nykyhetkellä hankealueen eteläosaan.

Taulukko 31. Natura 2000-alueisiin sekä muihin suojelualueisiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehtoissa.

VE0	
0	Ei vaikutusta
VE1	
0	Ei vaikutusta
VE2	
0	Ei vaikutusta

6.4 Vaikutukset luonnon monimuotoisuuteen

6.4.1 Nykytila

Luonnon monimuotoisuudella tarkoitetaan muun muassa lajien runsautta sekä elinympäristöjen monimuotoisuutta. Tässä kappaleessa monimuotoisuuden teemaa tarkastellaan erityisesti mädätysjäännöksen kannalta. Kasvillisuuden ja eläimistön monimuotoisuutta tarkastellaan kappaleissa 5 ja 6.

Nykyhetkellä liete sekä muut sivutuotteet käytetään joko sellaisinaan lannoitteina tai hävitetään jätteenä.

6.4.2 Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät

Arviointi on toteutettu keskittyen mädätysjäännöksen ja lietteen eroihin tutkimuksiin pohjaten. Arvioinnissa on tarkasteltu biokaasulaitoksen tuottamia lopputuotteita ja verrattu niiden eroavaisuuksia nykytilanteeseen.

6.4.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisen aikaiset vaikutukset vastaavat nykytilanteen vaikutuksia.

6.4.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Raaka-aineiden käsittely ja polttoaineena käytettävän biokaasun jalostaminen vähentää nykyhetkellä hävitettävien raaka-aineiden hiilijalanjälkeä mutta pääasiassa tarjoaa mahdollisuuden korvata fossiilisia polttoaineita biokaasulla. Biokaasun tuotantoon ei myöskään käytetä niin sanottuja neitseellisiä raaka-aineita vaan raaka-aineita, joilla päämääräisesti ei ole muuta sijoituskohdetta tai joita voidaan jalostamisenkin jälkeen hyödyntää jopa entistä paremmalla tavalla kuten lietelannan kohdalla.

Biokaasun tuotannossa orgaanista ainesta, tässä tapauksessa erityisesti lietelantaa, mädätetään hapettomissa oloissa. Orgaanisen aineksen hajoaminen tuottaa biokaasua, mutta myös mädätysjäännöstä. Biokaasulla voidaan korvata fossiilisia polttoaineita, mutta myös toinen lopputuote, mädätysjäännös soveltuu muun muassa peltokäyttöön. Mädätysjäännös on ravinnerikkaampaa kuin perinteisesti peltoon levitettävä lanta, jäännöksessä on esimerkiksi enemmän kasveille liukoista typpeä. Mädätysjäännös on myös separoitavissa kuiva- ja nestejakeeseen. Kuivajae sisältää suurimman osan jäännöksen fosforista ja nestejake suurimman osan typestä. Separoinnin avulla voidaan mädätysjäännöksen fosfori- ja typpipitoisuuksia säädellä toisin kuin levittämällä käsittelemätöntä lantaa (Marttinen ym. 2015). Mahdollisuus levittää vain tarvittava määrä ravinteita peltoon vähentää ilmastoon ja vesistöön kohdistuvia haittoja, sillä hyvällä suunnittelulla ravinteiden ylikuormitusta ei synny (Mattila 2019).

Orgaaniset lannoitteet lisäävät myös maaperän murustuvuutta ja multavuutta, parantavat maaperän rakennetta, kationinvaihtokapasiteettiä sekä veden pidätyskykyä (Celestina ym. 2019; Chenu ym. 2019; Ravander ym. 2019). Mädätysjäännöstä on mahdollista jatkojalostaa myös erilaisiksi ravinnetuotteiksi (Luostarinen ym. 2011).

Pelloille levitettävä lannoitejake ei sisällä myöskään lantaperäisiä tauteja kuten salmonellaa ja *E.colia*, sillä biokaasulaitoksen syötteet tullaan hygienisoimaan Suomen lainsäädännön mukaisesti. Lisäksi lannanlisäksi erilaisten maatalousbiomassojen käsittely biokaasulaitoksessa tuhoaa niiden sisältämien rikkakasvien siemeniä, ehkäisten maataloudelle haitallisten rikkakasvien leviämistä takaisin peltoihin (Luostarinen y. 2013). Rikkakasvien vähentyminen pelloilla vähentää kemiallisentorjunta-aineiden käytön tarvetta, mikä on myös hyönteisten ja vesistöjen kannalta positiivinen asia.

6.4.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan lopettamisen seurauksena raaka-aineiden jätteet ja sivuvirrat jäävät tuotantolaitoksiin ja niiden jatkojalostaminen päättyy, lisäksi mautiloilta kerättävä lanta päättyy kuten aiemminkin käsittelemättömänä suoraan peltoihin tai muuksi lannoitteeksi. Biokaasun tuotannon päättyminen vaatii myös muiden vaihtoehtoisten polttoaineen käyttöönoton.

6.4.6 Yhteisvaikutukset

Ei yhteisvaikutuksia.

6.4.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Vaikutukset ovat samoja molemmissa vaihtoehdoissa. VE1 ja VE2 Raaka-aineiden kuten ruokateollisuuden ja puutarhojen sivuvirtojen sekä lietelannan käsittely ja polttoaineena käytettävän biokaasun jalostaminen vähentää nykyhetkellä hävitettävien raaka-aineiden hiilijalanjälkeä mutta pääasiassa tarjoaa mahdollisuuteen korvata fossiilisia polttoaineita biokaasulla. Biokaasun tuotannossa syntyy mädätettä, jota on mahdollista hyödyntää lietelannan sijasta lannoitteena pelloilla. Mädätteen etuna on typen ja fosforin määrän säädeltävyys lannoitteessa mikä vähentää muun muassa vesistöihin kohdistuvia ravinnevalumia. Biokaasun tuotantoon käytetään raaka-aineita, joita ei pääosin muutoin jatkojalosteta.

Taulukko 32. Luonnon monimuotoisuuteen kohdistuvan merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehtoissa.

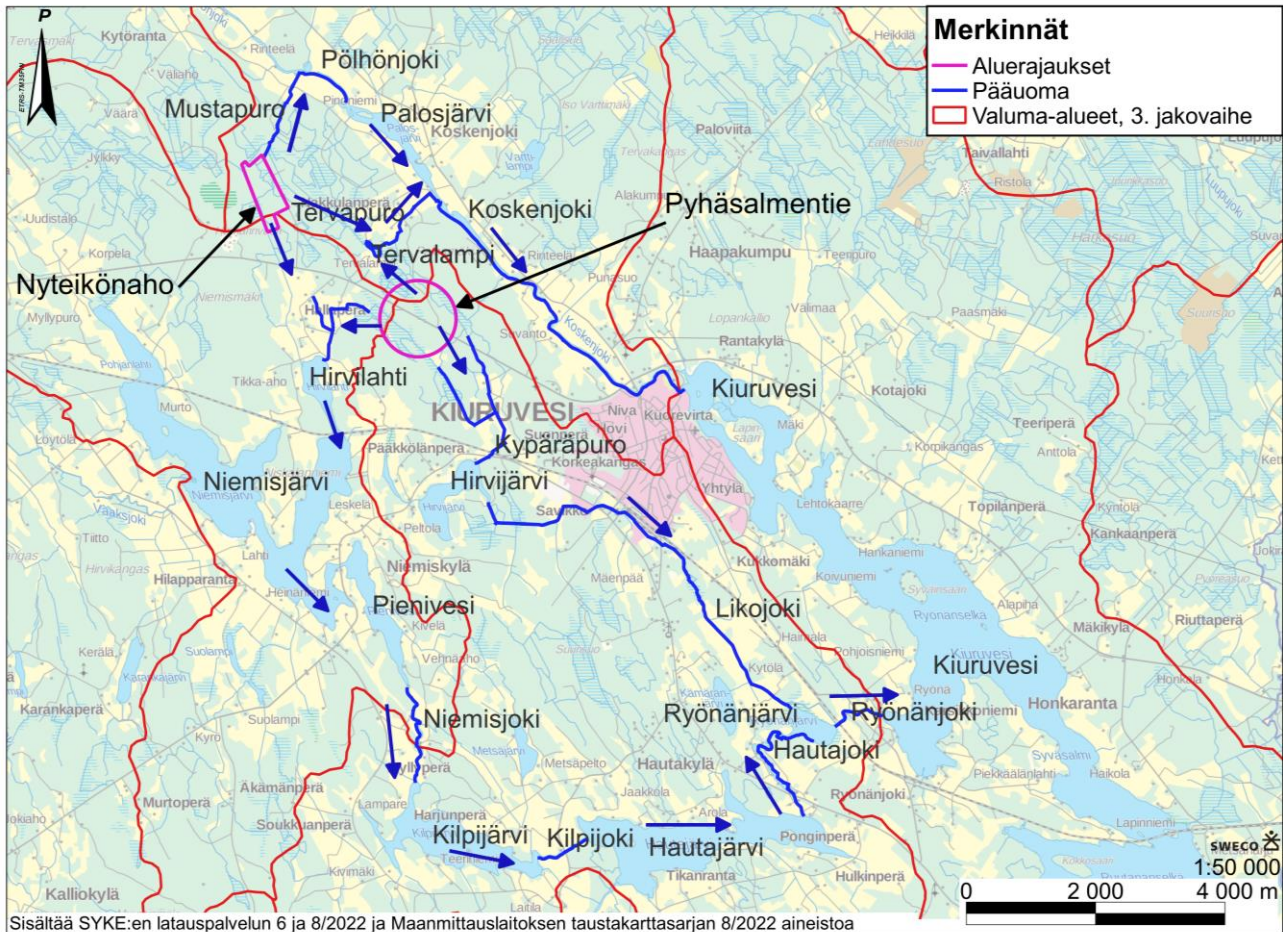
VE0	
0	Ei vaikutusta
VE1	
++	Lannan sekä erilaisten jätteiden jatkokäsittely edistää ravinteiden kierrätystä. Mädätteen käyttö lisäksi vähentää kemiallisten torjunta-aineiden tarvetta sekä parantaa maaperän rakennetta epäorgaanisiin lannoitteisiin verrattuna.
VE2	
++	Lannan sekä erilaisten jätteiden jatkokäsittely edistää ravinteiden kierrätystä. Mädätteen käyttö lisäksi vähentää kemiallisten torjunta-aineiden tarvetta sekä parantaa maaperän rakennetta epäorgaanisiin lannoitteisiin verrattuna.

6.5 Vaikutukset pintavesiin

6.5.1 Nykytila

Pyhäsalmentie VE1

Pyhäsalmentien hankealue kuuluu Vuoksen vesistöalueeseen (04) ja kolmannessa valuma-aluejaossa pääosin Hautajärven-Kilpijärven alueeseen (04.551) sekä vähäisessä määrin Niemisjärven valuma-alueeseen (04.556) ja Koskenjoen alaosan alueeseen (04.561) (kuva 83).



Kuva 83. Valuma-alueet ja vesistöt hankealueiden ympäristössä.

Hautajärvi-Kilpijärven alue

Suurin osa hankealueen pintavesistä valuu oja pitkin Hirvijärveen (ei luokiteltu) ja edelleen Likojokeen, josta edelleen Ryönänjärven kautta Kiuruvedeen. Hirvijärvi on peltojen ympäröimä lähes umpeenkasvanut järvi. Hirvijärven vedenlaatua ei ole saatavilla olevien tietojen mukaan lähivuosina tutkittu. VEMALA (SYKE 2014) järjestelmässä olevien tietojen mukaan järvi on matala ~1 m (maksimisyvyys 2 m). Sen pinta-ala on 0,43 km² ja tilavuus 0,43 milj. m³. Valuma-alueen pinta-ala on 9,8 km². VEMALAn simuloima keskimääräinen fosforipitoisuus on 86 µg/l, typpipitoisuus 1400 µg/l ja kiintoainepitoisuus 9,9 mg/l. Todennäköisesti järvessä elää matalille ja reheville järville tyypillisiä kalalajeja, kuten ahven, särki ja rutana. Lajisto todennäköisesti kestää kesällä korkeita pH arvoja ja lämpötiloja sekä talvisaikaan matalia happipitoisuuksia. Linnustoltaan järvi voi olla rikas. IMPERIA -hankkeen arviointikriteeristöä (esim. Jyväskylän yliopisto, 2016) käyttäen, arvioidaan Hirvijärven herkkyys muutoksille vähäiseksi. Se on rehevöitynyt matala järvi, jonka lajisto todennäköisesti sietää haastavia olosuhteita ja korkeita ravinnepitoisuuksia suhteellisen hyvin.

Likojoki (04.551_002) on pieni savimaiden joki. Sen pituus on noin 7,3 km ja valuma-alueen pinta-ala 24 km². Likojoen ekologinen tila on tyydyttävä. Joen ekologia tunnetaan huonosti ja osatekijöitä on arvioitu pääasiassa asiantuntija-arvioina. Joen kemiallinen tila on hyvää huonompi johtuen bromattujen difenyyliettereiden raja-arvon ylittävistä pitoisuuksista. Bromattujen difenyyliettereiden pitoisuus ylittää raja-arvon kaikissa Suomen

vesimuodostumisissa. Likojokeen kohdistuvat ympäristöpaineet liittyvät pääasiassa maatalouden hajakuormitukseen (ravinnekuormitus) ja tulvansuojeluun liittyviin morfologisiin muutoksiin. Hyvän ekologisen tilaluokituksen tavoitetta on siirretty vuoteen 2027 luonnonolosuhteiden ylivoimaisuuden vuoksi (Avoin tieto, 2022). Likojoen yläosan uomasto on Purohelmi (2022) -aineistossa luokiteltu luonnontilansa täysin menettäneeksi uomaksi (luonnontilaisuusluokka 1/5). VEMALAn (SYKE 2014) simuloima keskimääräinen fosforipitoisuus joen keskiosassa n. 3,7 km Hirvijärven alapuolella, on 83 µg/l, typpipitoisuus 1240 µg/l ja kiintoainespitoisuus 17,9 mg/l. Likojoen herkkyys on kohtalainen. Likojoen lajisto on todennäköisesti sellaista, joka viihtyy rehevissä jokiympäristöissä, mutta ympäristöpaineet liittyvät ravinnekuormitukseen ja sikäli (esim. rakentamisesta johtuvaan kiintoainekuormitukseen kytkeytyvä) lisäkuormitus voi aiheuttaa ekologisen tilan laskun riskiä. Lisäksi joen ekologia tunnetaan suhteellisen huonosti, mikä tuo epävarmuutta herkkyyden arviointiin.

Ryönänjärvi on pieni (25 ha) ja matala (~0,5 m) järvi. Ilmakuvien perusteella se on hyvin rehevä ja lähes umpeenkasvanut. Todennäköisesti Ryönänjärven vedenlaatu heijastelee siihen laskevien savimaiden jokien (Likojoki ja Hautajoki) vedenlaatua. Ryönänjärven herkkyys on kohtalainen. Se on todennäköisesti lyhytviipymäinen läpivirtausallas, joka on rehevöitynyt siihen laskevien jokien vedenlaadun vaikutuksesta. Ryönänjärvi saattaa kuitenkin olla arvokas lintujärvi. Heti Ryönänjärven alapuolinen Kiuruvesi (04.523.1.001_001) on runsasravinteinen järvi. Se on pinta-alaltaan 1407 ha ja valuma-alueen pinta-ala on 115 km². Kiuruvesi on matala järvi ja pääosin pohja on alle 3 m syvyydessä. Kiuruveden ekologinen tila on tyydyttävä. Parhaassa tilassa ovat biologinen muuttuja (tyydyttävä), kun taas fysikaalis-kemialliset tekijät ovat välttävissä tilassa (kokonaisfosforipitoisuus 84,2 µg/l ja kokonaistyyppipitoisuus 975 µg/l) ja hydrologis-morfologinen tila on huono, johtuen vaellusesteistä. Kiuruveden kemiallinen tila on hyvää huonompi johtuen bromattujen difenyyliettereiden raja-arvon ylittävistä pitoisuuksista. Ympäristöpaineet liittyvät maa- ja metsätalouden ravinnekuormitukseen ja sisäisen kuormituksen ongelmiin sekä tulvansuojeluun liittyviin elinympäristömuutoksiin. Hyvän ekologisen tilaluokituksen tavoitetta on siirretty vuoteen 2027 luonnonolosuhteiden ylivoimaisuuden ja teknisen kohtuuttomuuden vuoksi (Avoin tieto, 2022). Kiuruveden herkkyys (kts. IMPERIA-hanke; Jyväskylän yliopisto, 2016) on suuri. Sen tila on jo nyt tyydyttävällä tasolla ja järvi on rehevöitynyt. Järven rannalla on runsaasti ranta-asutusta ja sen virkistysarvo on merkittävä.

Niemisjärven alue

Luoteiskulmasta vesiä valuu oja pitkin Hirvilahteen, ja edelleen järviketjun (Lonkilanselkä, Pienivesi, Niemisjoki, Kilpijärvi, Hautajärvi, Ryönänjärvi) kautta Kiuruvedeen. Niemisjärven Hirvilahteen pohjoisen suunnasta virtaava uoma on Purohelmi (2022) aineistossa luokiteltu luonnontilansa täysin menettäneeksi uomaksi (luonnontilaisuusluokka 1/5). Kolmesta altaasta koostuva Niemisjärvi (04.556.1.001_y01) on luokiteltu runsasravinteiseksi järveksi. Järven pinta-ala on 467 ha ja valuma-alueen pinta-ala on 52 km². Järven ekologinen tila on tyydyttävä. Biologisten tekijöiden tila vaihtelee erinomaisesta (kalasto) välttävään (pohjaeläimet). Fysikaalis-kemiallinen tila on tyydyttävä (kokonaisfosforin pitoisuus on 63,58 µg/l ja kokonaistypen pitoisuus 987 µg/l). Hydrologis-morfologinen tila on tyydyttävällä tasolla johtuen vaellusesteiden aiheuttamista haitoista. Niemisjärven kemiallinen tila on hyvää huonompi johtuen bromattujen difenyyliettereiden raja-arvon ylittävistä pitoisuuksista. Järveen kohdistuvat ympäristöpaineet liittyvät pääasiassa maatalouden hajakuormitukseen (ravinnekuormitus) ja sisäisen kuormituksen ongelmiin sekä tulvansuojeluun liittyviin morfologisiin muutoksiin. Hyvän ekologisen tilaluokituksen tavoitetta on siirretty vuoteen 2027 luonnonolosuhteiden ylivoimaisuuden vuoksi (Avoin tieto, 2022). VEMALA (SYKE 2014) järjestelmässä järven kiintoainespitoisuuden on arvioitu olevan 12,07 mg/l. Niemisjärven herkkyys on kohtalainen. Järvi ei ole hyvässä ekologisessa tilassa ja se on luontaisesti runsasravinteinen. Lisäkuormitus voi aiheuttaa ekologisen luokan laskua.

Niemisjoki (04.551_y01) on keskisuuri savimaiden joki. Sen pituus on 1,8 km ja valuma-alueen pinta-ala 183 km². Joki on lyhyt uomajakso Kilpijärven ja Pieniveden välissä. Niemisjoen ekologinen tila on tyydyttävä. Osatekijöitä on arvioitu pääasiassa asiantuntija-arvioina. Joen kemiallinen tila on hyvää huonompi johtuen bromattujen difenyyliettereiden raja-arvon ylittävistä pitoisuuksista. Niemisjokeen kohdistuvat

ympäristöpaineet liittyvät pääasiassa maatalouden hajakuormitukseen (ravinnekuormitus) ja esteellisyyteen liittyviin morfologisiin muutoksiin. Hyvän ekologisen tilaluokituksen tavoitetta on siirretty vuoteen 2027 luonnonolosuhteiden ylivoimaisuuden vuoksi (Avoin tieto, 2022). Niemisjoen herkkyys on kohtalainen. Sen ekologinen tila on tyydyttävä ja ympäristöpaineet liittyvät ravinnekuormitukseen, jonka voimistuminen voi johtaa tilaluokan laskuun tai estää hyvän tilan saavuttamisen.

Koskenjoen alaosan alue

Hankealueen pohjoisosasta, Tervasuon alueelta pintavedet valuvat ojaverkostossa pieneen Tervalampeen ja siitä Tervapuroa myöten Pöyhönjoki-Koskenjokeen. Pöyhönjoki-Koskenjoki laskee Kiuruveteen. Tervalampi on n. 1,8 ha kokoinen pieni järvi, jonka vedenlaatu on ojitusten ja muun maankäytön johdosta todennäköisesti merkittävästi muuttunut kuluneiden vuosikymmenten aikana. Sen valuma-alueen pinta-ala on 2,3 km². Pöyhönjoki-Koskenjoen (04.561_y01) pituus on 11,5 km ja valuma-alueen pinta-ala on 669,4 km². Tyypiltään se on keskisuuri savimaiden joki ja sen ekologinen tila on tyydyttävä. Biologiset tekijät ovat kalastoa lukuun ottamatta hyvässä tai erinomaisessa tilassa. Kalaston tila (jokikalaindeksi) on tyydyttävällä tasolla. Fysikaalis-kemiallinen muuttuja on tyydyttävässä tilassa. Kokonaisfosforipitoisuus on 84,26 µg/l ja kokonaistyyppipitoisuus 1179,5 µg/l. Joen hydrologis-morfologinen tila on hyvä. Pöyhönjoki-Koskenjoen kemiallinen tila on hyvää huonompi johtuen bromattujen difenyyliettereiden raja-arvon ylittävistä pitoisuuksista. Jokeen kohdistuvat ympäristöpaineet liittyvät pääasiassa maa- ja metsätalouden hajakuormitukseen (ravinnekuormitus). Hyvän ekologisen tilaluokituksen tavoitetta on siirretty vuoteen 2027 luonnonolosuhteiden ylivoimaisuuden vuoksi (Avoin tieto 2022). Tervalammen herkkyys on kohtalainen. Se on pieni ja sikäli altis muutoksille ja lisäksi Tervalammen rannoilla on ranta-asutusta, joten lammella on virkistysarvoa. Tervapuron herkkyys on vähäinen. Se on pääasiassa perattu lyhyt ojakso Tervalammen ja Koskenjoen välissä. Koskenjoen herkkyys on kohtalainen. Se on suhteellisen suuri joki ja vaikka osa sen ekologisen tilan osatekijöistä on hyvässä tai erinomaisessa tilassa, ovat joen ravinnepitoisuudet suhteellisen korkeita. Lisäkuormitus voi vaarantaa hyvän tilan saavuttamisen.

Nyteikönaho VE2

Nyteikönahon hankealue kuuluu Vuoksen vesistöalueeseen (04) ja kolmannessa valuma-aluejaossa Koskenjoen alaosan alueeseen (04.561). Hankealueen vedet valuvat eteläosasta oja myöten Tervalampeen ja siitä Tervapuroa pitkin Pöyhönjoki-Koskenjokeen ja edelleen Kiuruveteen. Lounaisesta kulmasta vesiä valuu etelään Hallanperän pelto-ojiin ja Hirvilahteen (kuva 83). Hirvilahden (Niemisjärvi) tilaa ja herkkyyttä on käsitelty vaihtoehto VE1 yhteydessä. Pohjoisosasta vedet kulkevat oja pitkin Mustapuron kautta Pöyhönjoki-Koskenjokeen ja Kiuruveteen. Vesistöjen ominaisuuksia, ekologista tilaa ja herkkyyttä on käsitelty vaihtoehto VE1 yhteydessä.

6.5.2 Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät

Vedenlaadun muutoksen tarkasteluun käytettiin ympäristöhallinnon sVEMALA järjestelmää (SYKE 2014), jonka avulla voidaan simuloida kuormitusmuutosten vaikutusta vedenlaadun vuosikeskiarvoon. Lähtötietojen laskentaan käytettiin kirjallisuudesta saatuja arvoja. Ekologisia vaikutuksia tarkastellaan asiantuntija-arviona. Oleellisia epävarmuustekijöitä ovat mm. rakentamisen aikaisten hulevesien laatuun (arvioidut hulevesien ainespitoisuudet) liittyvä tieto, jota on niukalti saatavilla. Myös ominaiskuormitustiedot ovat karkeita arvioita. Arvioinnissa sovelletaan IMPERIA -hankkeen arviointikriteeristöä (esim. Jyväskylän yliopisto, 2016).

6.5.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisen aikana kasvillisuuden poisto, maanmuokkaus ja muut rakentamistoimet kiihdyttävät vesierosiota aiheuttaen työmaalla syntyvien ns. työmaavesien laadun merkittävää heikentymistä. Sateisuudella on

voimakas vaikutus työmaavesien laatuun ja ravinne- ja kiintoainepitoisuudet voivat kohota rankkasateen yhteydessä hyvin korkeiksi. Keskimääräisiä työmaavesien ainespitoisuuksia rakennusajalta on tutkittu vain vähän ja kirjallisuuden perusteella voidaan kuormitusta arvioida lähinnä suuruusluokan tasolla. Tässä on käytetty Sillanpään ja Koivusalon (2015) tutkimusten tuloksena saatuja arvoja. Vedenlaadun muutosten simulointeihin (sVEMALA) on siten käytetty alla olevia työmaavesien pitoisuusarvioita:

- kokonaistyyppi 8,3 mg/l
- kokonaisfosfori 0,24 mg/l
- kiintoaines 139 mg/l

Kokonaiskuormitus hankealueelta (15 ha) rakentamisen aikana on laskettu vuotuisen sademäärän 627 mm (Ilmatieteen laitos 2023 c, taulukko 1) ja valumakerroinaron 0,3 (sorakenttä; Suomen kuntatekniikan yhdistys 2003) mukaisesti, jolloin vuosivaluma hankealueelta olisi noin 28 000 m³, kokonaistyyppikuormitus 223 kg/a, kokonaisfosforikuormitus 6,3 kg/a ja kiintoainekuormitus 2842 kg/a. Luvuista on poistettu ominaiskuormitus, mikä joka tapauksessa syntyisi alueelta. Laitosalueet sijoittuvat talousmetsäalueille ja ominaiskuormitus laskettiin arvoilla, joissa edellisistä metsänhoitotoimenpiteistä oli kulunut 5 vuotta (Finer ym. 2010).

Pyhäsalmentie VE1

Pyhäsalmentien eteläpuoleinen rakennusalue

sVEMALA simuloinnin perusteella Hirvijärveen tuleva 6,3 kg/a fosforikuorma, 223 kg/a tyyppikuorma ja 2842 kg/a kiintoainekuorma aiheuttavat Hirvijärvässä n. 2,5 µg/l fosforipitoisuuden nousun, 97 µg/l tyyppipitoisuuden nousun ja 0,6 mg/l kiintoainepitoisuuden nousun. Mikäli työmaavesiä ei hallita asianmukaisesti, voi työmaavesillä olla vähäistä rehevöitymisvaikutusta Hirvijärvässä. Rakentamisen aikainen haitta on kuitenkin lyhytaikainen eikä se todennäköisesti merkittävästi tai pysyvästi muuttaisi Hirvijärven ympäristöolosuhteita tai lajistoa. Vastaavasti Hirvijärven alapuolisessa Likojoen latvaosassa n. 750 m Hirvijärven alapuolella pitoisuusnousut ovat 0,9 µg/l fosforille, 34 µg/l typelle ja 0,2 mg/l kiintoainekselle. Kauempana Likojoen alaosassa, noin 3,7 km etäisyydellä Hirvijärven alapuolella pitoisuusnousut ovat 0,6 µg/l fosforille, 32 µg/l typelle ja 0,14 mg/l kiintoainekselle. Pitoisuuden muutokset ovat Likojoessa siten lähellä tai alle laboratoriomenetelmien virhemarginaalien, eikä vedenlaadun muutosta todennäköisesti edes olisi mahdollista huomata tarkkailuissa. Hirvijärveen ja sen alapuolisiin vesiin aiheutuvia vaikutuksia lieventää osaltaan se, että hankealueen vedet eivät valu suoraan Hirvijärveen (toisin kuin simulaatiossa), vaan ne kulkeutuvat ojaverkostossa n. 3 km matkan ennen kuin ne päätyvät Hirvijärveen. Ojaverkostossa osa kiintoaineksestä sedimentoituu ja osa liuenneista ravinteista päätyy perustuottajien käyttöön. Siten ojaverkosto, oman tilansa kustannuksella, suojelee alapuolisia vesiä rehevöitymiseltä.

Hyvin toteutetulla työmaavesien hallinnalla voidaan vesistövaikutusta merkittävästi pienentää edelleen. Mikäli työmaavedet käsitellään asianmukaisesti (esim. pidätysallas, imeytys), jäävät vedenlaatuvaikutukset ja ekologiset vaikutukset Hirvijärvässä hyvin vähäisiksi. Pintavesivaikutuksia ei arvioida koituvan Hirvijärven alapuolisiin vesiin lainkaan. IMPERIA-hankkeen arviointikriteerien (esim. Jyväskylän yliopisto, 2016) valossa tarkasteltuna Hirvijärveen kohdistuvat muutokset ovat haitallisia ja voimakkuudeltaan vähäisiä.

Kaikki rakennusalueen vedet eivät myöskään välttämättä valu Hirvijärveen, vaan pieni osa (n. 0,5 ha osuus laitosalueelta) voi valua Niemisjärven Hirvilahteen. Niemisjärveen voisi edellä esitettyyn laskelmaan perustuen valua noin 1/30 rakennusalueen vesistä (~1 000 m³/a), joka voisi karkeasti arvioiden sisältää 0,2 kg fosforia, 7,4 kg typpeä ja 95 kg kiintoainesta. Vedet kulkevat noin 2 km matkan laitosalueelta Niemisjärveen ja todennäköisesti osa kiintoaineksestä ja ravinteista sedimentoituu/päätyy perustuottajien käyttöön ojaverkostossa. Niemisjärvi on merkittävästi Hirvijärveä suurempi allas ja kuormitusmäärä selvästi Hirvijärveen päätyvää kuormitusta vähäisempi. Mikäli työmaavedet käsitellään asianmukaisesti, ei Niemisjärveen tai sen alapuolisiin vesiin arvioida syntyvän lainkaan vaikutuksia. Niemisjärveen ei kohdistu haitallisia vaikutuksia.

Pyhäsalmentien pohjoispuoleinen rakennusalue

Hankealueesta noin puolet sijoittuu Hirvijärven valuma-alueelle. Siten vaikutukset Hirvijärveen ja sen alapuolisiin vesiin ovat selvästi vähäisempiä verrattuna tilanteeseen, jossa laitos rakennetaan Pyhäsalmentien eteläpuolelle.

Noin puolet hankealueesta sijoittuu Tervalammen valuma-alueelle. Tervalampi tai sen alapuolella sijaitseva Tervapuro ei sisälly VEMALA (SYKE 2014) järjestelmän aineistoon. Vaikutuksia tarkastellaan tässä karkeasti valuma-alueiden avulla. Tervalammen pinta-ala on noin 2 ha ja sen valuma-alue on 2,3 km². Valuma-alueelle sijoittuvan rakennettavan alueen osuus on noin 3,3 % (n. 7,5 ha) valuma-alueen pinta-alasta. Tervapuron valuma-alueen koko on noin 3,1 km² ja valuma-alueelle sijoittuvan rakennettavan alueen osuus noin 2,3 % valuma-alueen pinta-alasta. Valuma-alueilla maankäyttö on pääasiassa talousmetsää, peltoviljelyä sekä raihattua entistä suota (Kolmisopensuo). Lisäksi alueella on vettä (Tervalampi) ja kalliomaita. Metsätalousmailla (kivennäismaat, joita valuma-alueella on 60 %) ominaiskuormitus kokonaistypelle on noin 0,6 kg/ha/a, kokonaisfosforille 0,024 kg/ha/a ja kiintoainekselle noin 70 kg/ha/a. Turvemaille (25 % valuma-alueesta) vastaavat luvut ovat 3 kg/ha/a typpeä, 0,074 kg/ha/a fosforia ja 70 kg/ha/a kiintoainesta (viimeisimmästä metsänhoitotoinenpiteestä 5 vuotta; Finer ym. 2010). Näin laskettuna ominaiskuormitus Tervapuroon sen valuma-alueelta on noin 10 kg/a fosforia, 345 kg/a typpeä ja 18000 kg/a kiintoainesta. Tervalampeen vastaavat luvut ovat 7,5 kg/a fosforia, 254 kg/a typpeä ja 14 000 kg/a kiintoainesta.

Tervalampeen voi valuma-alueen tarkastelun perusteella valua rakentamisen aikaisia hulevesiä noin 7,5 ha koiselta alueelta, mikäli laitos rakennetaan Pyhäsalmentien pohjoispuolelle. Tervalampeen voisi siten, kun käytetään Sillanpään ja Koivusalon (2015) pitoisuusarvoja, päätyä noin 16000 m³ rakentamisen aikaisia vesiä, joiden mukana Tervalampeen valuisi 3,15 kg/a fosforikuorma, 112 kg/a typpikuorma ja 1421 kg/a kiintoainekuorma. Tervapuroon pääsee hieman edellistä vähemmän kuormitusta, sillä hankealueen vedet valuvat puuroon Tervalammen kautta, joka pidättää osan kuormituksesta.

Mikäli työmaavesiä ei käsiteltäisi lainkaan ja vedet valuisivat suoraan Tervalampeen, voisi siihen (ominaiskuumituslukuun verrattuna) koitua merkittävää ravinnekuormitusta ja vähemmän merkittävää kiintoainekuormitusta. Todellisuudessa osa kiintoaineksestä ja ravinteista kuitenkin sedimentoituu ja tulee käytetyksi jo ojaverkostossa (ojauoman pituus rakennusalueelta Tervalampeen on noin 1 km). Asianmukaisia työmaavesien hallintakeinoja käytettäessä vaikutukset todennäköisesti vähenevät selvästi. Mikäli työmaavesiä käsitellään niiden laadun parantamiseksi (imeytys, pidätys) ei Tervalampeen tai Tervapuroon todennäköisesti koidu merkittäviä haitallisia vaikutuksia. Tervalampeen voi kuitenkin kohdistua vähäistä suurempia (kohtalaisia) haitallisia vaikutuksia mikäli vaikutuksia ei lievennetä. Tervapuroon voi kohdistua vähäisiä haitallisia vaikutuksia, mikäli vaikutuksia ei lievennetä.

Koskenjoen valuma-alue Tervapuron purkupaikan kohdalla on laajuudeltaan 656 km². Tervapuroa myöten valuvat työmaavedet eivät todennäköisesti voi vaikuttaa Koskenjoen vedenlaatuun niin, että niiden toteaminen mittaamalla olisi mahdollista. Tervalammen suojelu on myös Koskenjoen suojelua eikä Koskenjokeen arvioida koituvan vaikutuksia, mikäli työmaavedet käsitellään asianmukaisesti. Koskenjokeen ei kohdistu haitallisia vaikutuksia.

Nyteikönaho VE2

Suurin osa hankealueen vesistä valuu Tervalampeen ja edelleen Tervapuroa pitkin Koskenjokeen. Rakennettavaa aluetta sijoittuu Tervalammen valuma-alueelle noin 9,5 ha (noin 4 % Tervalammen valuma-alueen pinta-alasta). Hankealueella voisi siten muodostua noin 21000 m³ rakentamisen aikaisia vesiä ja mikäli ne päätyisivät suoraan Tervalampeen, kohdistuisi Tervalampeen noin 4 kg fosfori-, 140 kg typpi-, ja 1800 kg kiintoainekuormitus vuoden aikana. IMPERIA-hankkeen arviointikriteerien (esim. Jyväskylän yliopisto, 2016) valossa tarkasteltuna ja ominaiskuormitukseen (kts. rakentamisen aikaiset vaikutukset vaihtoehdossa VE1) verrattuna,

voi Tervalampeen kohdistua vähäistä suurempia (kohtalaisia) haitallisia vaikutuksia mikäli vaikutuksia ei lievennetä. Tervapuroon voi kohdistua vähäisiä haitallisia vaikutuksia, mikäli vaikutuksia ei lievennetä.

Hankealueen luoteisosasta, noin 5 ha alueelta muodostuisi noin 11 000 m³ rakentamisen aikaisia hulevesiä vuodessa. Vedet valuvat n. 2 km matkan ojaverkostossa ennakoin ne päätyvät Koskenjokeen. Rakentamisen aikaisten hulevesien aiheuttama kuormitus Koskenjokeen olisi arviolta 2 kg/a fosforia, 75 kg/a typpeä ja 950 kg/a kiintoainesta. Vaikutuksia ei arvioida syntyvän, sillä Koskenjoen valuma-alueelta (pinta-ala on 669,4 km²) jokeen tuleva kuormitus on merkittävästi tätä suurempi (esimerkiksi fosforikuorma on ~50 kg päivässä; VE-MALA; SYKE 2014). Noin 0,5 ha kokoinen osa hankealueelta sijoittuu Niemisjärven valuma-alueelle. Niemisjärvi on suhteellisen suuri järvi ja sen valuma-alue on suuri verrattuna rakennettavalta alueelta mahdollisesti valuvaan kuormitukseen (Järven pinta-ala on 467 ha ja valuma-alueen pinta-ala on 52 km²). Koskenjokeen tai Niemisjärveen ei kohdistu haitallisia rakentamisen aikaisia vaikutuksia.

Rakentamisen aikaisten vaikutusten lieventäminen

Rakentamisen aikaisten pintavesivaikutusten lieventämisen keinot kytkeytyvät tässä hankkeessa työmaavesien hallintaan. Hankkeessa rakentaminen on normaalia rakentamista ja työmaavesien hallinnan keinoina voidaan hyödyntää esimerkiksi laskeutusaltaiden ja suotopatojen yhdistelmiä, jossa pääosa kiintoaineksesta sedimentoituu ja kelluvat roskat ja muu kevyt aines pysähtyy suotopatoon. Työmaavesien hallinnan tärkeimpiä tekniikoita ovat vesiensuojelurakenteiden sijasta hyvä suunnittelu. Normaalin rakennustyömaan kuormitusta voidaan vähentää merkittävästi (tai jopa poistaa kokonaan) hyvällä työmaa-ajoneuvojen reittiohjauksella, maa-massojen järkevällä läjityksellä ja olemassa olevan kasvillisuuden säästämällä (Valtanan ym. 2023). Hyviä työmaakäytäntöjä on esitelty vastikään julkaistussa oppaassa (Vilminko ym. 2023) (mm. työmaalle soveltuva tarkistuslista, jota voidaan hyödyntää työmaavesien hyvän hallinnan varmistamiseksi).

Raakavesiputken rakentaminen

Laitoksen tarpeisiin rakennettavan vesijohdon pintavesivaikutukset liittyvät rakentamisen aikaisiin työmaavesien aiheuttamiin vaikutuksiin. Pääasiassa vaikutukset kytkeytyvät kiintoainekseen, ja partikkeleihin sitoutuneiden ravinteiden huuhtoutumiseen pintavesiin. Vesijohdon rakentamisen aikaisia pintavesivaikutuksia voidaan lieventää hyvillä työmaakäytänteillä, kuten työmaavesien hyvällä hallinnalla ja tarvittaessa työmaavesien imeyttämällä, pidättämällä tai puhdistamisella.

6.5.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Rakentamisen päätyttyä vettäläpäisevien pintojen pinta-ala on hyvin vähäinen. Asfaltoiduilla alueilla ja katoille satavat (ja sulamisvedet) vedet kerääntyvät lähes kokonaisuudessaan hankealueen hulevesijärjestelmään. Vettä syntyy 15 ha alueelle keskimääräisellä sadannalla vuodessa noin 95 000 m³, kun imeytymistä ei tapahdu (valumakerroin 1; Suomen kuntatekniikan yhdistys 2003). Rakennettujen alueiden hulevesien ainepitoisuudet ovat tyypillisesti 1–2 kertaluokkaa suurempia kuin metsäpeitteisten valuma-alueiden vesien ainepitoisuudet (Vakkilainen ym. 2005). Pienillä valuma-alueilla rakennettujen alueiden hulevesillä voi olla vedenlaatua heikentäviä vaikutuksia alapuolisissa vesiympäristöissä. Hankkeeseen liittyen tällainen kohde on Tervalampi, jonka valuma-alueesta rakentamisen piiriin tulisi vaihtoehdossa VE1 noin 3,3 % ja vaihtoehdossa VE2 noin 4 %. Vaikutukset liittyvät lähinnä kiintoainekuormaan ja kiintoainekseen sitoutuneisiin ravinteisiin ja (esim. ajoneuvoliikenteestä peräisin oleviin) haitallisiin aineisiin. Muihin pintavesikohteisiin vaikutukset ovat tätä vähäisemmät, johtuen vesimuodostumien suuremmasta koosta ja valuma-alueen suuremmista pinta-aloista. IMPERIA -hankkeen arviointikriteerien (esim. Jyväskylän yliopisto, 2016) valossa tarkasteltuna vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 toiminnan aikaisia vaikutuksia voi kohdistua pääasiassa Tervalampeen. Muihin vesistökohteisiin ei arvioida koituvan toiminnan aikaisia vaikutuksia.

Toiminnan aikana osa alueella syntyvästä hulevedestä (esim. lastausalueiden hulevedet) käytetään prosessissa ja siten likaisimmat hulevedet eivät päädy luontoon. Järjestely vähentää toiminnan aikaisia pintavesivaikutuksia.

Mikäli laitoksen tuottamia lannoitevalmisteita käytetään viljelyyn siten, että ravinteiden huuhtoutuminen vesistöihin on vähäisempää verrattuna raakalannan käyttöön, voi hankkeesta koitua positiivisia epäsuoria vesistövaikutuksia.

6.5.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan lopettamisen pintavesivaikutukset ovat todennäköisesti samankaltaisia kuin rakentamisen aikaiset vaikutukset, riippuen siitä miten paljon rakennuksia puretaan toiminnan loppuessa. Mikäli rakennuksia ei pureta, ei lopettamisesta todennäköisesti koidu merkittäviä vaikutuksia. Vaikutukset sen sijaan jatkuvat samalaisina kuin toiminnan aikana.

6.5.6 Yhteisvaikutukset

Hankealueiden läheisyyteen ja lähimpien pintavesikohteiden valuma-alueille ei ole suunnitteilla merkittäviä hankkeita, joilla voitaisiin arvioida olevan pintavesiin kohdistuvia yhteisvaikutuksia tässä käsitellyn hankkeen kanssa. Nykyisiin toimintoihin liittyen, vaihtoehdossa VE1 Hirvijärven (johon hankealueen vedet pääasiassa valuvat) valuma-alueella yhteisvaikutuksia voi syntyä peltoviljelyn ja ojitettujen soiden ravinne- ja kiintoainespäästöistä. Hirvijärven alapuoliseen Likojokeen voi aiheutua yhteisvaikutuksia edellisten lisäksi myös Kiuruveden keskustan alueen hulevesistä. Vaihtoehdossa VE2 hankealueen vedet valuvat pääasiassa Tervalampeen. Tervalammen valuma-alueella yhteisvaikutuksia (kiintoaines- ja ravinne- ja kiintoainepäästöjä) voi syntyä ojitetuilta metsäalueilta ja Kolmisopenuon entiseltä suoalueelta. Tervalammen alapuoliseen Tervapuroon kohdistuu vaikutuksia myös peltoalueilta. Ilmastonmuutos aiheuttaa mm. sateisuusmuutoksia ja valuntojen äärevöitymistä. Ilmastonmuutoksen ja hankkeen yhteisvaikutukset liittyvät hydrologisiin muutoksiin (sadannan muutokset ja vettä lämpäisemmät pintojen pinta-alan muutokset). Vaikutukset kytkeytyvät valumien äärevöitymiseen, jotka voivat kiihdyttää uomaeroosiota ja aiheuttaa esimerkiksi liettymistä. Maan pysyminen sulana pidempään ja rankkasateiden yleistymisen lisäävät maalta huuhtoutuvaa kuormitusta.

6.5.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Hankkeesta voi aiheutua vähäisiä negatiivisia pintavesivaikutuksia, jotka keskittyvät rakentamisen ajanjaksolle ja ovat siten luonteeltaan väliaikaisia. Vaihtoehto VE1, jossa rakennetaan Pyhäsalmentien eteläpuolelle eikä vaikutuksia Tervalampeen synny, on pintavesiympäristön kannalta paras vaihtoehto (taulukko 3333).

Taulukko 33. Pintavesivaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehdoissa.

VE0	
0	Ei vaikutusta
VE1	
-	Vähäinen
VE2	
-	Vähäinen

6.6 Vaikutukset pohjavesiin

6.6.1 Nykytila

Pohjavesialueet

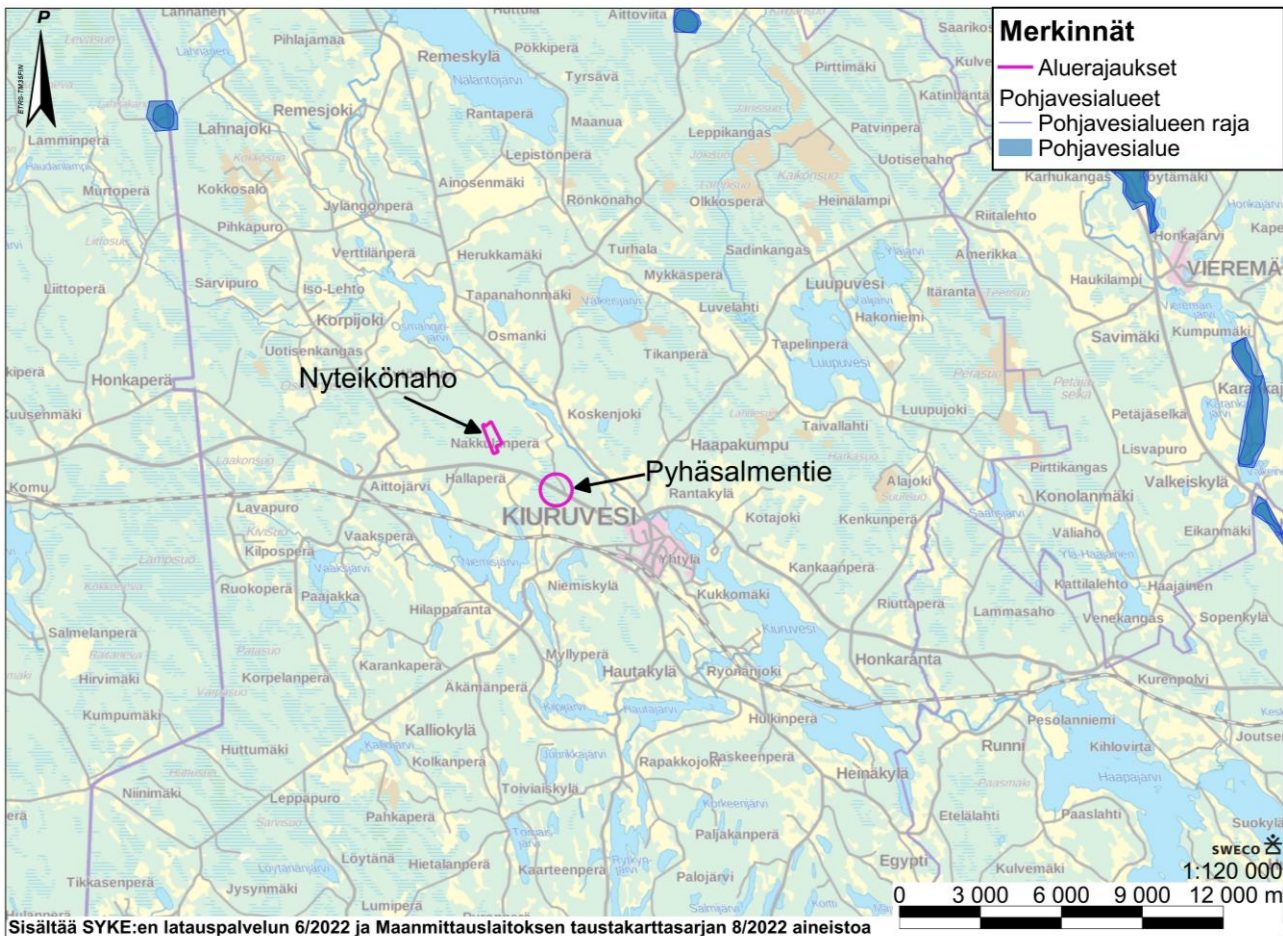
Hankealueilla tai lähistöllä ei sijaitse pohjavesialueita.

Pyhäsalmentien hankealuetta (VE1) lähin pohjavesialue on Lapinsalo (0826304) n. 17 km hankealueelta pohjoiseen. Lapinsalon pohjavesialue on luokiteltu vedenhankintaa varten tärkeäksi pohjavesialueeksi. Lapinsalon määrällinen ja kemiallinen tila on hyvä (Avoin tieto, 2022). Lähin luokiteltu pohjavesialue Nyteikönahon hankealueelta (VE2) on n. 16 km etäisyydellä koillisessa sijaitseva samainen Lapinsalon pohjavesialue.

Vedenkäyttö

Kiuruveden alueella talousveden tuottajana toimii Ylä-Savon Vesi Oy, jonka vedenottamoita yhtiön toiminta-alueella on 17 kpl. Kiuruveden kunnan vedenkulutus on noin 697 000–723 000 m³/vuosi (Ylä-Savon Vesi Oy, 2022). Kiuruveden alueella on kolme 1-luokan pohjavesialuetta, eli vedenhankintaa varten tärkeää pohjavesialuetta ja yksi 2-luokan pohjavesialue, eli vedenhankintakäyttöön soveltuva pohjavesialue. Näiden yhteenlaskettu antoisuus on 1 300 m³/d ja ~474 500 m³/vuosi (POSELY, 2018).

Biokaasulaitoksen vedenkulutus on noin 50 000–150 000 m³/vuodessa ja mikäli sadevesien saatavuus jäisi hyvin vähäiseksi, nostaisi hankkeen toteutuminen Kiuruveden alueella käytettävän veden määrää noin 15 % (jos käyttö 100 000 m³). Kiuruveden kaupungin näkemyksen mukaan hankkeen vedenotto ei aiheuta riskiä pohjaveden saatavuudelle. Vedenkäyttöä tarkastellaan myös tämän selostuksen kohdassa ”Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen”.



Kuva 84. Pohjavesialueet hankealueiden ympäristössä.

6.6.2 Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät

Koska hankealueille tai niiden läheisyyteen ei sijoitu luokiteltuja pohjavesialueita, käsitellään vaikutuksia lyhyesti yleisellä tasolla.

6.6.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Pohjavesialueilla tai niiden läheisyydessä rakentamisessa on huomioitava esimerkiksi paineellisen pohjaveden esiintymisalueet, pilaantuneet maa-alueet sekä rakentamisen vaikutus pohjaveden määrään ja laatuun. Massoja vaihdettaessa on kiinnitettävä huomiota täytöissä käytettävien massojen puhtauteen. Savea ei tule käyttää pohjavesialueella. Pohjaveden muodostumisen kannalta on hyvä suunnitella alueelle myös vettä lämpäiseviä pintoja silloin kun se on mahdollista.

Pohjavesiin voi kohdistua vaikutuksia perustusten rakentamisen yhteydessä, mikäli pohjaveden pintaa joudutaan laskemaan. Rakentaminen maan alle voi vaikuttaa myös pohjaveden virtaussuuntiin. Pohjavesihaittaa voi syntyä myös erilaisten onnettomuuksien tai häiriötilanteiden johdosta, jos maaperään pääsee haitallisia aineita.

Rakennustyömailla on hyvä varautua haitallisten aineiden keräämiseen soveltuvilla suunnitelmilla ja tarvikkeilla (esim. järkevästi sijoitetut laitteiden ja koneiden säilytys- ja tankkauspaikat, imeytysmateriaalien saattavuus) vaikei rakennustyömaa sijaittisikaan luokitellulla pohjavesialueella.

6.6.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Toiminnan aikana pohjavesihaittaa voi syntyä esimerkiksi onnettomuuden tai tulipalon seurauksena, jos maaperään pääsee haitallisia aineita tai sammutusjätevesiä.

6.6.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan lopettamisen vaikutukset ovat samankaltaisia kuin rakentamisen aikaiset vaikutukset.

6.6.6 Yhteisvaikutukset

Hankkeella ei ole merkittäviä pohjavesiin kohdistuvia yhteisvaikutuksia muiden tunnettujen hankkeiden kanssa.

6.6.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Hankealue sijoittuu kauas lähimmästä pohjavesialueesta kummassakin vaihtoehdossa. Vaikutukset eivät ole merkittäviä eikä vaihtoehtoilla ole pohjavesien kannalta eroa (taulukko 34).

Taulukko 34. Pohjavesivaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehdoissa.

VE0	
0	Ei vaikutusta
VE1	
0	Ei vaikutusta
VE2	
0	Ei vaikutusta

6.7 Vaikutukset maa- ja kallioperään

6.7.1 Nykytila

Eri vaihtoehtojen maaperä ja kallioperätiedot on esitetty seuraavissa kuvissa 85–88. Alueilta ei ollut saatavissa valmiiksi pohjatutkimuksia. Alueille laadittiin erillinen rakennettavuusselvitys, jota varten jokaiselta vaihtoehtoalueelta tehtiin 25 painokairausta. Alueilla ei sijaitse valtakunnallisesti arvokkaita geologisia muodostumia. GTK:n happamat sulfaattimaat -karttapalvelun perusteella Kiuruvedellä happamia sulfaattimaita ei ole tutkittu kairauksin eikä alueelta ole happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyyskarttoja, koska Litorinameren korkein rantataso ei ylettynyt Kiuruvedelle asti. Happamilla sulfaattimailla tarkoitetaan maaperässä luonnollisesti esiintyviä rikkipitoisia sedimenttejä (sulfidisedimenttejä), joista vapautuu hapettumisen seurauksena happamuutta ja metalleja maaperään ja vesistöihin. Happamat sulfaattimaat ovat usein savea, hiesua tai hienoa hietaa ja usein myös liejupitoisia.

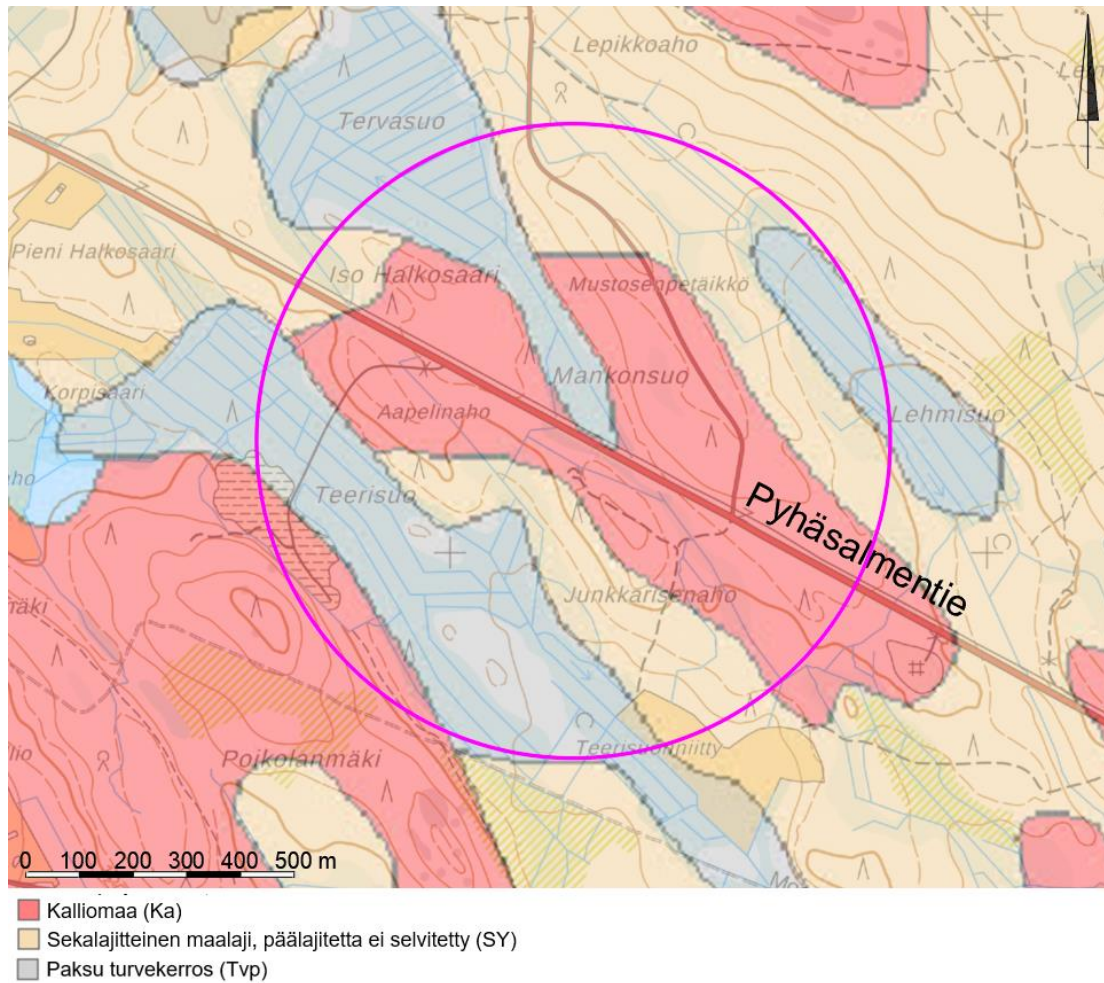
Happamia sulfaattimaita esiintyy erityisesti muinaisen Litorinameren korkeimman rannan alapuolisilla alueilla, jotka ovat nousseet kuivalle maalle maankohoamisen seurauksena. Sulfidimaakerrostumien sijaitessa pohjavedenpinnan alapuolella hapettomassa tilassa ne eivät aiheuta haittaa ympäristölleen. Pohjavedenpinnan alentuessa esimerkiksi rakentamisen, maankohoamisen, ojituksen tai pohjavedenoton seurauksena

maakerros altistuu hapelle, jolloin niistä tulee happamia sulfaattimaita. Happamista sulfaattimaista aiheutuvia ongelmia ovat mm. maaperän ja vesistöjen happamoituminen sekä haitallisten metallien liukeneminen maaperästä. Vaikutukset ovat nähtävissä myös pohjaveden laadussa. Alueilta ei ole GTK:n karttapalvelun perusteella havaittu myöskään mustaliusketta, joka sisältää sulfidimineraaleja (rikki- ja kuparikiisu), joka voi myös aiheuttaa happamoitumista.

Pyhäsalmentie VE1

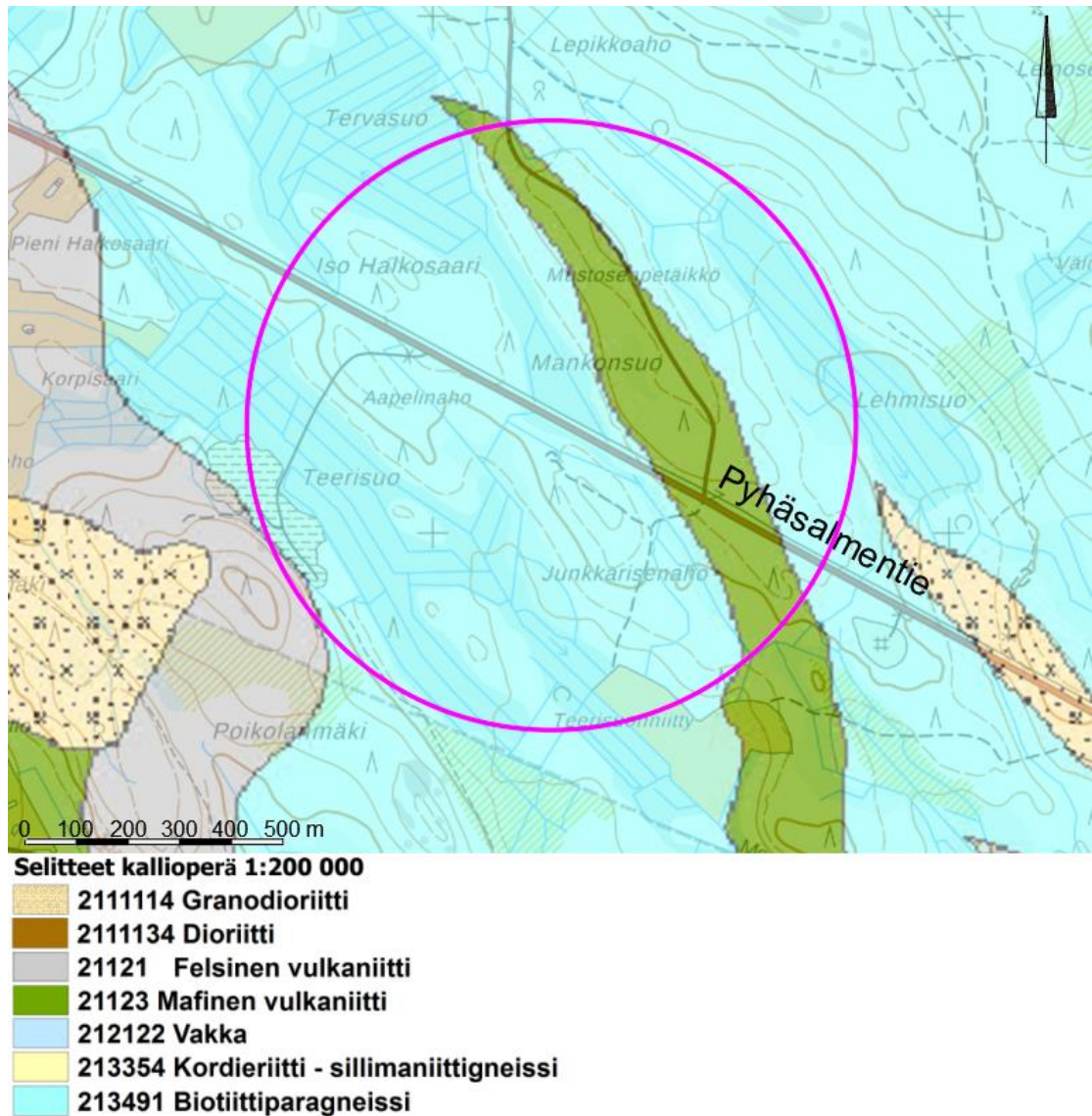
VE1 alueella maanpinnan taso vaihtelee noin +115 ja +135 metrin välillä. Alueen maastokartta on esitetty maaperäkartan taustalla kuvassa 85. Korkein kohta sijaitsee alueen lounaisosasta olevalla mäellä. Pyhäsalmentien pohjoispuolella maanpinta on noin +120 ja 130 metrin välillä. Korkein kohta sijaitsee Pyhäsalmentien ja Palosentien suuntaisesti. Tien eteläpuolella maanpinta on keskimäärin korkeustasolla +115...+125 metriä. Maanpinta laskee pääsääntöisesti kohti kaakkoa.

GTK:n maaperäkartta esittää vallitsevan maalajin yhden metrin etäisyydellä maanpinnasta. GTK:n maaperäkartan perusteella (mittakaava 1:200 000) VE1 alueella maaperä koostuu pääasiassa sekalajitteisesta maalajista, jonka päälajitetta ei ole selvitetty (moreeni), kalliomaasta ja turpeesta. Kalliomaa-alueet sijaitsevat samoissa kohdissa, joissa maastokartan perusteella on alueen korkeimmat kohdat. Maastokartan perusteella alueella ei kuitenkaan ole kalliopaljastumia. Turvealueet sijaitsevat maaston painanteissa. Tehdyt pohjatutkimukset tukevat pääsääntöisesti GTK:n maaperäkarttaa, mutta pohjatutkimuksien perusteella kalliopinta ei sijaitse niin laajalla alueella lähellä maanpintaa.



Kuva 85. Maaperälajit VE1.

Alueen kallioperäkartta on esitetty kuvassa 86. GTK:n kallioperäkartan perusteella (mittakaava 1:200 000) kallioperä koostuu lähinnä biotiittiparagneissistä, jota halkoo kapea mafisesta vulkaniista koostuva alue Palosen tien suuntaisesti. Alueen lounaisosassa on felsistä vulkaniittia.

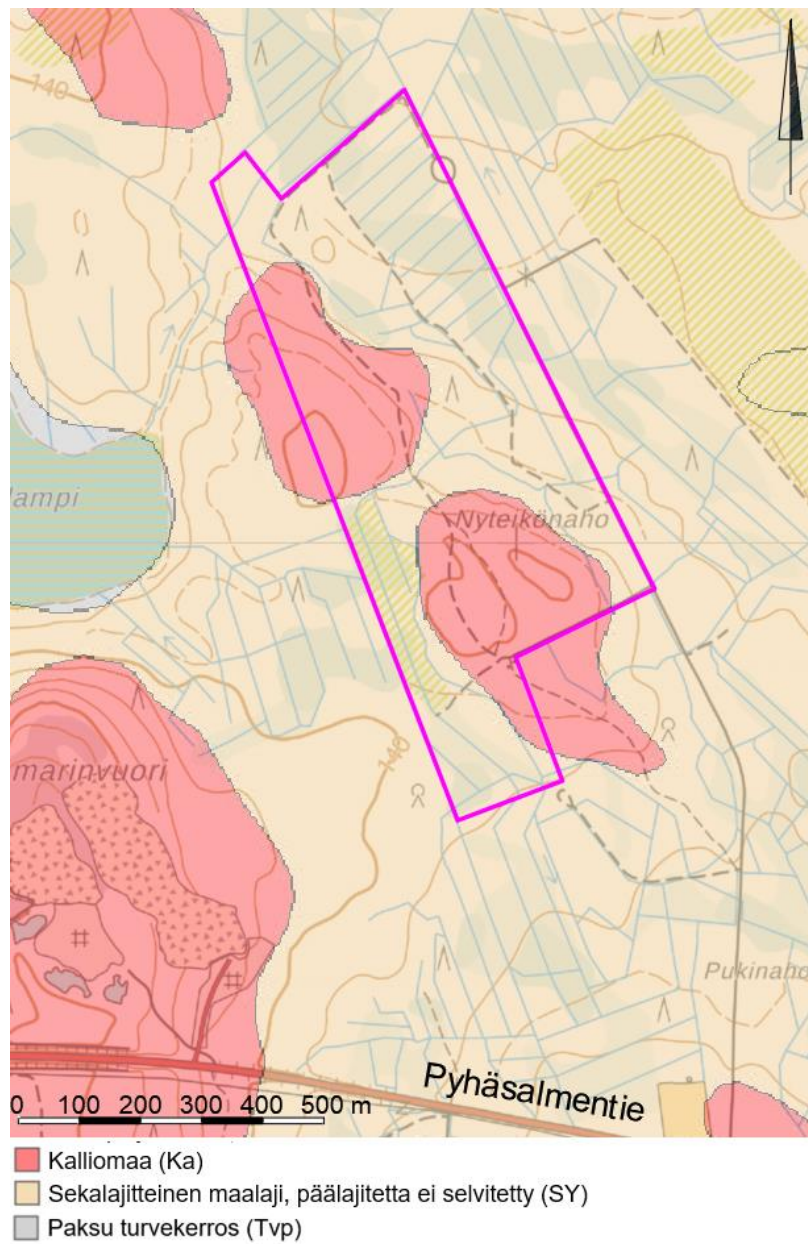


Kuva 86. Kallioperän kivilajit VE1.

Nyteikönaho VE2

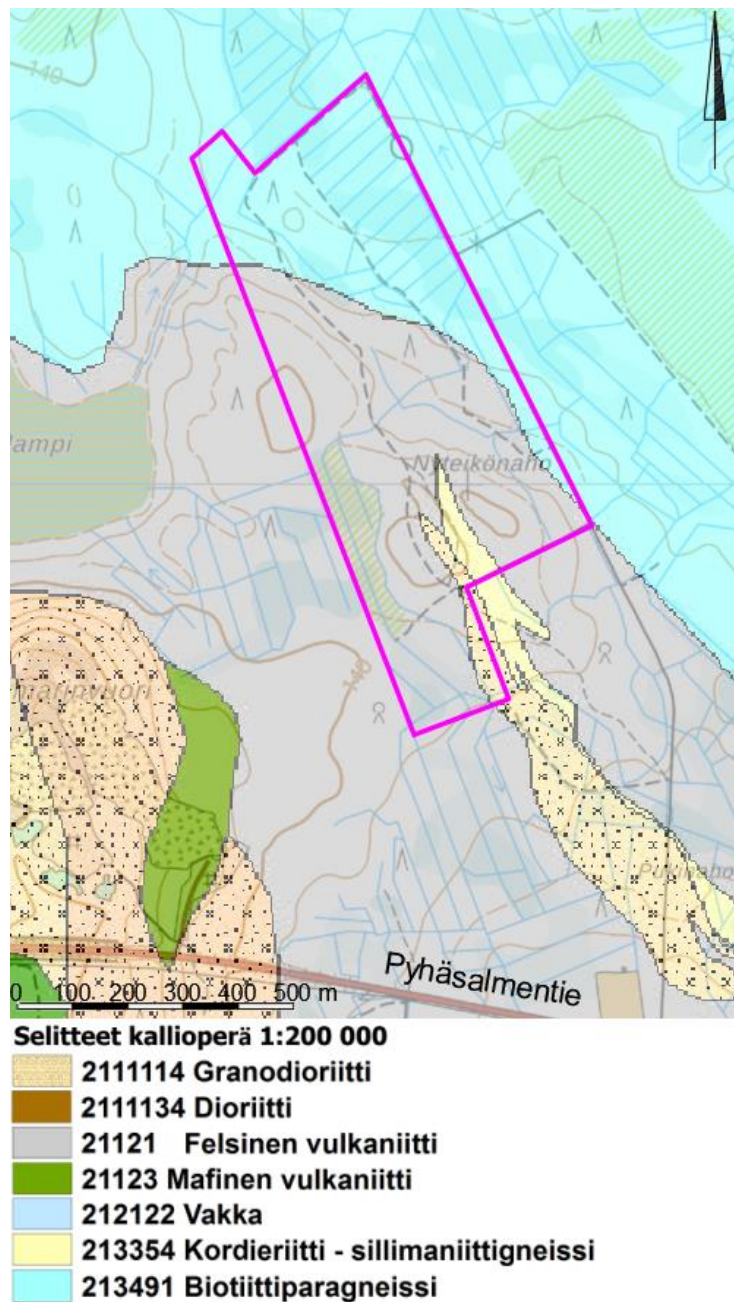
VE2 alueella maanpinnan taso vaihtelee noin +125 ja +140 metrin välillä. Alueen maastokartta on esitetty maaperäkartan taustalla kuvassa 87. Matalin kohta sijaitsee alueen pohjoisosasta, josta maaperä nousee kohti etelämpänä ja länsireunassa sijaitsevia korkeimpia kohtia.

GTK:n maaperäkartan perusteella (mittakaava 1:200 000) VE2 alueella maaperä koostuu pääasiassa sekalajitteisesta maalajista, jonka päälajitetta ei ole selvitetty (moreeni) ja kalliomaasta. Kallioma-alueet sijaitsevat samoissa kohdissa, joissa maastokartan perusteella on alueen korkeimmat kohdat. Maastokartan perusteella alueella ei kuitenkaan ole kalliopaljastumia. Tehdyt pohjatutkimukset tukevat pääsääntöisesti GTK:n maaperäkarttaa muutamaa pehmeämpää kohtaa lukuun ottamatta, mutta pehmeiköt ovat todennäköisesti melko paikallisia.



Kuva 87. Maaperälajit VE2.

Alueen kallioperäkartta on esitetty kuvassa 88. Alue kuuluu Niemisjärven muodostumaan. GTK:n kallioperäkartan perusteella (mittakaava 1:200 000) kallioperä koostuu felsisestä vulkaniitista, biotiittiparagneissistä, kordieriitti-sillimaniittigneissistä ja granodioriitista.



Kuva 88. Kallioperän kivilajit VE2.

6.7.2 Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät

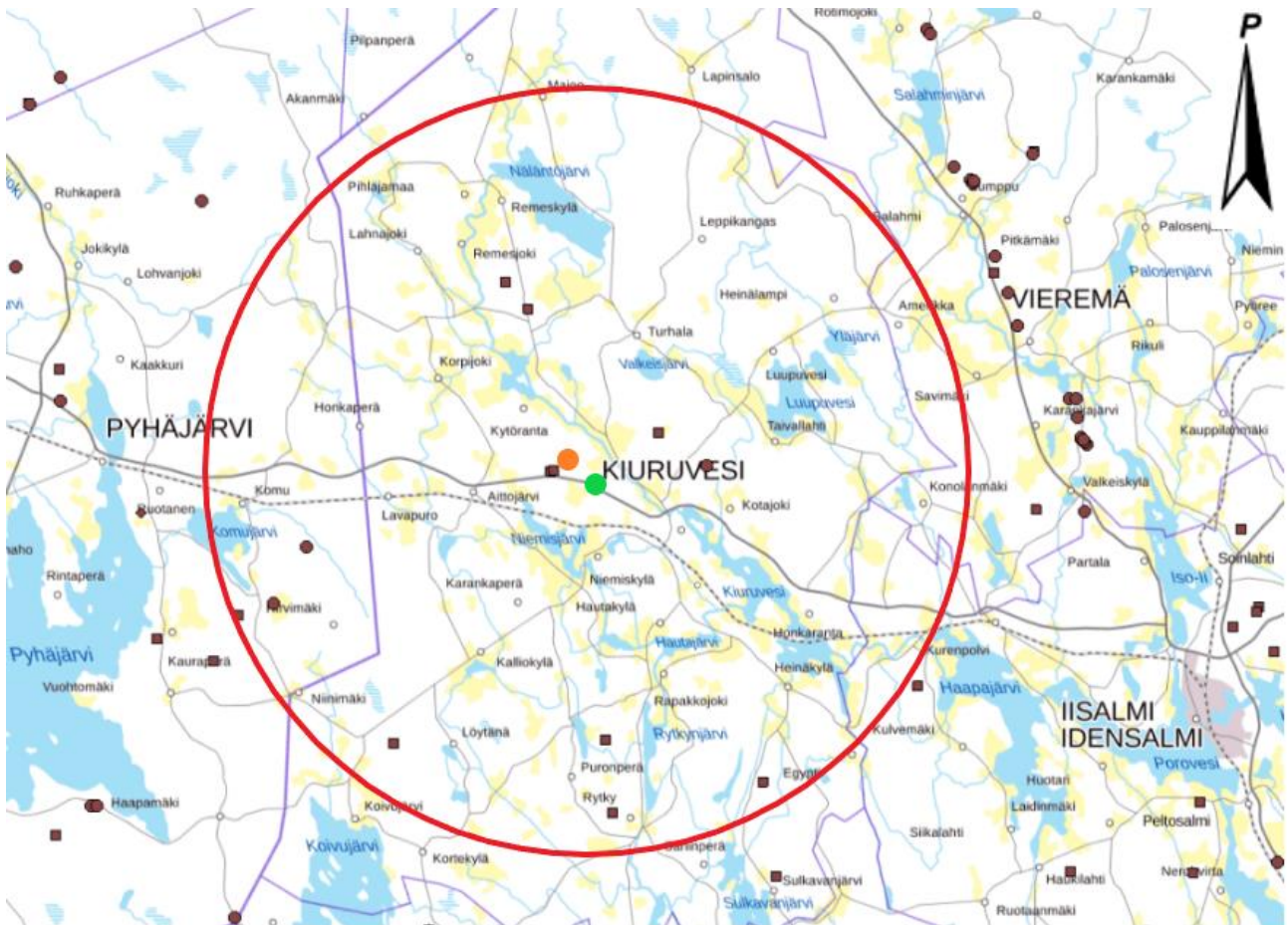
Hankkeen vaikutusta maa- ja kallioperään on arvioitu asiantuntija-arviona käyttäen avoimia paikkatietoja ja alueelta tehtyjä kairauksia. Hankealueet ovat suuria ja pohjatutkimukset pistemäisiä, mistä aiheutuu epävarmuutta. Lisäksi hankealueille ei ole tiedossa laitosalueen tasauksen korkeusasemaa, mikä vaikuttaa oleellisesti leikattavan maaperän ja louhittavan kallion määrään.

6.7.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Lopullisesta suunnitellusta alueen tasauksesta riippuen jokaisella vaihtoehtoalueella tullaan maaperää leikkaamaan ja todennäköisesti louhimaan kalliota. Leikkausmassojen laadusta riippuen jokaiselle alueelle tarvitaan todennäköisesti myös maa-aineksia maapenkereiden rakentamista varten, jotta tasauksen alapuolelle jäävät alueet saadaan nostettua haluttuun korkeustasoon. Nykyinen maanpinnan taso vaihtelee eniten VE2 alueella ja toiseksi eniten VE1 alueella Pyhäsalmentien pohjoispuolella. Tämän perusteella tarve maaperänleikkaukselle ja louhinnalle on suurin VE2 alueella ja pienin VE1 tien eteläisellä vaihtoehdolla. Pyhäsalmentien eteläpuolella leikkaus- ja louhintamäärät ovat pieniä mahdollisiin täyttömääriin verrattuna.


Suurimmat vaikutukset maa- ja kallioperään aiheutuvat alueen rakentamisesta haluttuun korkeusasemaan ja maanalaisen infrastruktuurin rakentamisesta. Esimerkiksi vesijohdot tulevat sijaitsemaan tasausta huomattavasti syvemmälle. Jokaisella vaihtoehdolla muokattavan alueen pinta-ala on sama, mutta muokattavassa maa- ja kallioperän kuutiomäärässä on eroa. Tasauksesta, laitoimittajasta ja layoutista riippuen maaleikkauksen määräksi on arvioitu nykyisten lähtötietojen perusteella olevan Pyhäsalmentiellä noin 40 000–80 000 kuutiota ja louhinnan noin 15 000–55 000 kuutiota. Pyhäsalmentiellä louhinta ja leikkausmäärä on arvioitu pohjoispuolta eteläpuolta suuremmaksi. Nyteikönaholla leikkauksen määräksi on arvioitu noin 105 000 kuutiota ja louhinnan määräksi noin 155 000 kuutiota.

Kaikilla alueilla tullaan myös tarvitsemaan kalliomurskettä ja muita maa-aineksia alueen maanrakennustöissä. Todennäköisesti kaikille alueille tuotaisiin pengermateriaaliksi soveltuvia maa-aineksia, koska maaperäleikkausmassat eivät välttämättä täytä pengermateriaalin laatuvaatimuksia. Louhinnasta syntyvä louhe on todennäköisesti mahdollista hyödyntää tarvittaessa alueella murskauksen jälkeen. Seuraavassa kuvassa (kuva 89) on esitetty hankealueiden läheisyydessä sijaitsevat maa-ainesotamat, joissa on voimassa oleva maa-ainestenottolupa.




Muokattu kohteesta Maa-ainestenottoluvat ja kiviainesvarannot -karttapalvelu (SYKE 2/2023)


Merkinnät


 Pyhäsalmentie

 Nyteikönaho

 Etäisyys kohteesta 20 km

Voimassa olevat maa-ainestenottoluvat

 Sora ja hiekka

 Kalliokiviaines

 Muut

6 km 

Kuva 89. Arvioitujen vaihtoehtojen lähellä olevat maa-ainestenottoaikat, joilla on voimassa oleva maa-ainestenottolupa. Muokattu lähteestä SYKE 2023b.

Nyteikönahon välittömässä läheisyydessä on kaksi voimassa olevaa kalliokiviaineksenottolupaa, joista toinen on voimassa 5/2025 asti ja toinen 12/2039. Näissä molemmissa on yhteensä noin 490 000 kuutiota luvan mukaista ottoa vielä jäljellä SYKEN Maa-ainestenottoluvat ja kiviainesvarannot palvelun perusteella (SYKE 2023b). Toiseksi lähin kalliokiviaineksen ottoalue sijaitsee noin 6 km päässä hankealueista koilliseen. Lupa on voimassa 12/2028 asti ja luvan mukaista ottoa on jäljellä noin 117 000 kuutiota. Lähin soran- ja hiekan voimassa oleva maa-ainestenottolupa sijaitsee Haapakummussa, jonka lupa on voimassa 12/2024 saakka.

Pyhäsalmentiellä tarvittava täyttö on arvioitu lähtötietojen perusteella olevan noin 160 000–230 000 kuutiota, jossa ei ole huomioitu hankealueella muodostuvia leikkaus- ja louhintamassoja. Pyhäsalmentien eteläpuolella

täyttömäärä on arvioitu pohjoispuolta suuremmaksi. Nyteikönaholla tarvittava täyttö on arviolta noin 270 000 kuutiota. Alueilla syntyvää louhetta ja siitä mahdollisesti tehtävää mursketta sekä mahdollisesti osa maaleikkauksista voidaan hyödyntää täytöissä ja maarakenteissa, jolloin kaikkia kiviainesmassoja ei tarvitse hankkia alueiden ulkopuolelta. Tarvittaviin alustaviin kuutiomääräarvioihin verrattuna alueiden läheisyydessä on saatavilla tarvittavat määrät kiviaineksia.

6.7.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Toiminnasta ei normaalitilanteessa aiheudu vaikutuksia tai riskiä maa- ja kallioperään. Toiminnan aikana haittaa voi poikkeustilanteessa syntyä esimerkiksi onnettomuuden tai tulipalon seurauksena, jos maaperään pääsee haitallisia aineita tai sammutusjätevesiä.

6.7.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan lopettamisesta voi tulla poikkeustilanteessa vaikutuksia, jos rakennuksia ja rakenteita puretaan ja tämän seurauksena maaperään pääsee haitallisia aineita.

6.7.6 Yhteisvaikutukset

Ei yhteisvaikutuksia.

6.7.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Yhdenkään vaihtoehdon alueella ei sijaitse arvokkaita geologisia muodostumia. Hankkeesta aiheutuu kaikissa vaihtoehdoissa negatiivisia vaikutuksia, jotka keskittyvät rakentamisen ajanjaksolle ja ovat luonteeltaan pysyviä. Suurin negatiivinen vaikutus aiheutuu kallioperän louhimisesta, minkä seurauksena osa paikallista kallioperää menetetään pysyvästi. Kallioperän louhinnasta aiheutuu myös positiivisia vaikutuksia, koska tällöin tarve alueen ulkopuolisille maa- ja kalliokiviaineksille on pienempi, jos alueella voidaan hyödyntää louhinnasta ja maaleikkauksista syntyviä aineksia. Toiminnan aikaisilla ja toiminnan lopettamisen aikaisilla vaikutuksilla ei ole vaihtoehtojen välillä eroa. Vaikutukset vaihtoehtojen välillä on esitetty alla taulukossa 32.

Taulukko 35. Maa- ja kallioperävaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehdoissa.

VE0	
0	Ei vaikutuksia
VE1	
+	Pyhäsalmentien eteläpuolella alueen tasauksesta syntyy jonkin verran louhetta, jota voidaan hyödyntää maarakentamisessa tai louheesta voidaan tehdä kalliomursketta, jolloin alueen ulkopuolelta ei tarvitse tuoda alueelle suuria määriä maa- ja kiviaineksia.
++	Pyhäsalmentien pohjoispuolella alueen tasauksesta syntyy louhetta, jota voidaan hyödyntää maarakentamisessa tai louheesta voidaan tehdä kalliomursketta, jolloin alueen ulkopuolelta ei tarvitse tuoda alueelle suuria määriä maa- ja kiviaineksia.
-	Pyhäsalmentien eteläpuolella menetetään pieni osa paikallisesta kallioperästä pysyvästi
--	Pyhäsalmentien pohjoispuolella menetetään kohtalainen osa paikallisesta kallioperästä pysyvästi
--	Pyhäsalmentien eteläpuolella tarvitaan suuri määrä ulkopuolelta tuotavia maa- ja kiviaineksia muihin vaihtoehtoihin verrattuna
VE2	
++	Alueen tasauksesta syntyy suuri määrä louhetta, jota voidaan hyödyntää maarakentamisessa tai louheesta voidaan tehdä kalliomursketta, jolloin alueen ulkopuolelta ei tarvitse tuoda alueelle suuria määriä maa- ja kiviaineksia
--	Menetetään kohtalainen osa paikallisesta kallioperästä pysyvästi

7 Vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen

7.1 Vaikutukset maankäyttöön

Suomessa alueiden maankäyttöä ohjataan valtakunnallisilla alueidenkäyttötavoitteilla, maakuntakaavalla, yleis- ja osayleiskaavoilla sekä asemakaavoilla. Suunnittelujärjestelmän keskeisenä periaatteena on se, että yleispiirteisempi kaava on ohjeena laadittaessa tai muutettaessa yksityiskohtaisempaa kaavaa.

7.1.1 Nykytila

Sijoituspaiikkavaihtoehtojen alueilla ei ole vakituista tai loma-asutusta. Molemmat sijaintipaikkavaihtoehdot sijoittuvat kylä- ja taajama-alueiden sekä taajaman lievealueen ulkopuolelle (yhdyskuntarakenteen vyöhykejaoissa, SYKE 2023a, lähde: Valtakunnallinen yhdyskuntarakenteen seuranta (YKR), <https://kartta.paikkatietoikkuna.fi/> (Paikkatietoikkuna-palvelu, luettu 22.2.2023)). Sijoituspaiikkavaihtoehtojen alueilla on metsää, josta osa ojitettua suota. Alueiden elinkeinot liittyvät pääosin metsätalouteen. Alueella ei ole rakennuksia tai rakenteita, tai muuta toimintaa. Sijaintipaikkavaihtoehtojen virkistyskäyttö on pääpiirteissään samanlaista, normaalia talousmetsäalueen virkistyskäyttöä.

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Valtioneuvosto päätti 14.12.2017 uudistetuista valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista (VAT). Uudistetut tavoitteet tulivat voimaan 1.4.2018. Tavoitteet ovat osa maankäyttö- ja rakennuslain mukaista alueidenkäytön suunnittelujärjestelmää. Ne on otettava huomioon ja niiden toteuttamista on edistettävä maakunnan suunnittelussa, kuntien kaavoituksessa ja valtion viranomaisten toiminnassa. Keskeiset teemat uusissa valtakunnallisissa alueidenkäyttötavoitteissa ovat:

1. Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen
2. Tehokas liikennejärjestelmä
3. Terveellinen ja turvallinen ympäristö
4. Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat
5. Uusiutumiskykyinen energiahuolto.

Uusi biokaasulaitos tukee osaltaan erityisesti seuraavia tavoitteita:

1. Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen

- ”Edistetään koko maan monikeskuksista, verkottuvaa ja hyviin yhteyksiin perustuvaa aluerakennetta, ja tuetaan eri alueiden elinvoimaa ja vahvuuksien hyödyntämistä. Luodaan edellytykset elinkeino- ja yritystoiminnan kehittämiseksi sekä väestökehityksen edellyttämälle riittävälle ja monipuoliselle asuntotuotannolle.”
- ”Luodaan edellytykset vähähiiliselle ja resurssitehokkaalle yhdyskuntakehitykselle, joka tukeutuu ensisijaisesti olemassa olevaan rakenteeseen.”
- ”Merkittävät uudet asuin-, työpaikka- ja palvelutoimintojen alueet sijoitetaan siten, että ne ovat joukko- liikenteen, kävelyn ja pyöräilyn kannalta hyvin saavutettavissa.”

3. Terveellinen ja turvallinen ympäristö

- ”Ehkäistään melusta, tärinästä ja huonosta ilmanlaadusta aiheutuvia ympäristö- ja terveyshaittoja.”
- ”Haitallisia terveysvaikutuksia tai onnettomuusriskejä aiheuttavien toimintojen ja vaikutuksille herkkien toimintojen välille jätetään riittävän suuri etäisyys tai riskit hallitaan muulla tavoin.”
- ”Suuronnettomuusvaaraa aiheuttavat laitokset, kemikaaliratapihat ja vaarallisten aineiden kuljetusten järjestelyratapihat sijoitetaan riittävän etäälle asuinalueista, yleisten toimintojen alueista ja luonnon kannalta herkistä alueista.”

4. Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat

- ”Luodaan edellytykset bio- ja kiertotaloudelle sekä edistetään luonnonvarojen kestävää hyödyntämistä. Huolehditaan maa- ja metsätalouden kannalta merkittävien yhtenäisten viljely- ja metsäalueiden sekä saamelaiskulttuurin ja -elinkeinojen kannalta merkittävien alueiden säilymisestä.”

5. Uusiutumiskykyinen energiahuolto.

- ”Varaudutaan uusiutuvan energian tuotannon ja sen edellyttämien logististen ratkaisujen tarpeisiin.”

Maakuntakaavat

Pohjois-Savossa on voimassa yhteensä yhdeksän maakuntakaavaa, joista neljä koskee hankealuevaihtoehtoja (Pohjois-Savon liitto. Maakuntakaavoitus. <https://www.pohjois-savo.fi/maakuntakaavat-ja-liikenne/maakuntakaavoitus.html>, luettu 22.2.2023). Hankkeessa tulee huomioida:

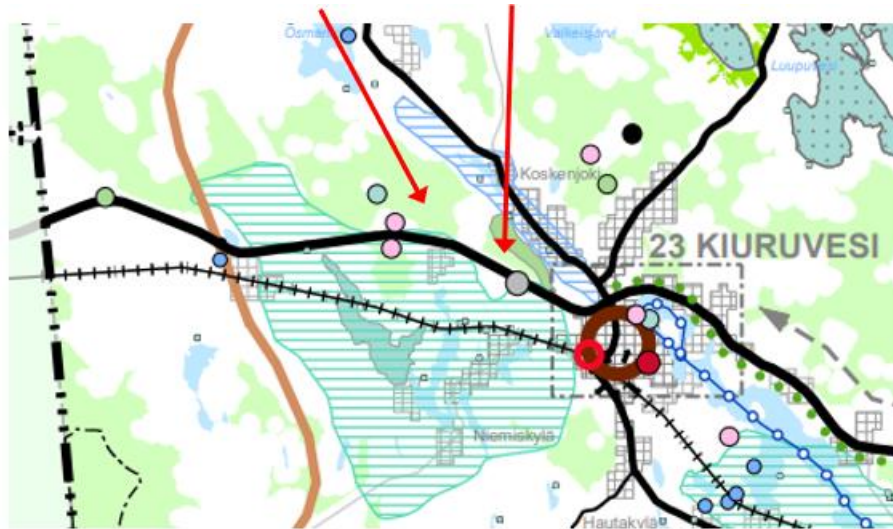
- Pohjois-Savon maakuntakaava 2030
- (kattaa koko maakunnan alueen ja käsittelee kaikkia teemoja tuulivoimaa lukuun ottamatta, Ympäristöministeriö on vahvistanut maakuntakaavan 7.12.2011)
- Pohjois-Savon maakuntakaava 2040: maakuntakaavan tarkistamisen 1. vaihe
- (käsitelty vähittäiskaupan suuryksiköt, tavaraliikenteen terminaalit, soidensuojelualueet, pellot, sähkönsiirtolinjat, ampumaradat, moottoriurheilu- ja ajoharjoitteluradat, puolustusvoimien alueet ja suojavaiketykkeit, geoenergia, kaivostoimintojen alueet ja suojavaiketykkeit Yara Suomi Oy:n Siilinjärven kaivoksen kohdalla, Päijänne-Saimaa -kanava, vt5 Leppävirran keskustan kohdalla, puolustusvoimia haittaavat tuulivoima-alueet sekä turvetuotannosta poistuvat alueet, maakuntavaltuusto on hyväksynyt maakuntakaavan 19.11.2018 ja se on tullut voimaan 1.2.2019).

Pohjois-Savon kaupan maakuntakaavassa 2030 ja Pohjois-Savon tuulivoimamaakuntakaavassa hankealueille ei ole osoitettu merkintöjä.

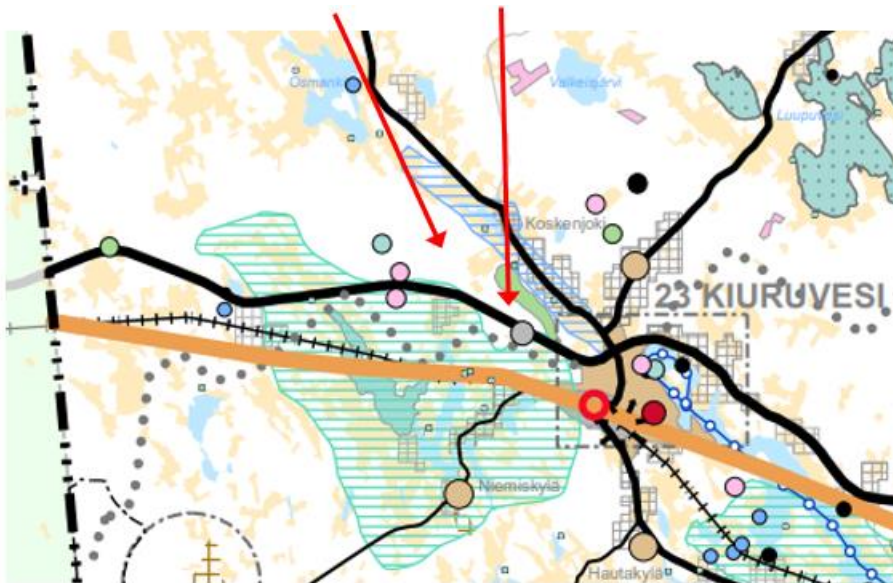
Lisäksi alueelle on vireillä Pohjois-Savon maakuntakaavan 2040 2. vaihe, joka on ollut nähtävillä luonnosvaihtoehdoina 11.1.–14.3.2022. Kaavassa käsitellään seuraavia teemakokonaisuuksia: 1. aluerakenne, asuminen ja elinkeinojen kehittäminen, 2. liikennejärjestelmä, 3. viherverkosto ja luonnon monimuotoisuus, 4. luonnonvarat, 5. kulttuuriympäristö, 6. energia, yhdyskuntatekniikka ja tekninen huolto ja 7. muut teemat. Läpileikkaava teema on ilmastonmuutos.

Luonnosvaiheessa maakuntakaavasta on kaksi vaihtoehtoa, joista VE1 ("Kyvykäs uudistuja") esittää molempien biokaasulaitoksen sijaintivaihtoehtojen (Pyhäsalmentie ja Nyteikönaho) alueille luonnon ydinalueen merkintää (Viherverkosto). Näillä alueilla on määräyslunnon mukaan maakunnallista merkitystä alueiden kytkeytyneisyyden, ekologisten yhteyksien, luonnon monimuotoisuuden, maisemallisten arvojen, virkistysarvojen tai ilmastonmuutoksen näkökulmista. Viherverkostoon kuuluvilla alueilla pääasiallinen maankäyttö on esim. maa- ja metsätalous. Suunnitteluohjeen mukaan "Alueen suunnittelussa on turvattava metsätalouden ja muiden maaseutuelinkeinojen toiminta- ja kehittämisedellytykset. Alueen säilyminen yhtenäisenä on turvattava välttämällä alueen pirstomista muulla maankäytöllä siten, että syntyy alueen kokoon nähden vaikutuksiltaan laaja-alaisia, pysyviä tai pitkäkestoisia liikkumisesteitä. Luonnon monimuotoisuutta on lisättävä myös varsinaisten suojelualueiden ulkopuolella. Luonnonsuojelualueita on täydennettävä maakunnalle tyypillisillä, mutta nykyisin aliedustetuilla luontotyypeillä ja luontotyypiyhdistelmillä."

Lisäksi Pyhäsalmentien vaihtoehtoisen sijaintialueen kohdalla on teollisuusalueen merkintä. Vaihtoehdon 1 suunnittelumääräyksen mukaan: " Alueen käytön suunnittelussa tulee huolehtia siitä, että merkittävät ympäristöhäiriöt viereisille alueille estetään. Alueen käytön suunnittelussa on kiinnitettävä erityistä huomioita liikenneturvallisuuteen ja alueen kestävään saavutettavuuteen. Seveso III-kohteiden voimassa olevat suojaetäisyydet on tarkistettava." Vaihtoehdossa 2 määräys on lievempi: " Alueen käytön suunnittelussa tulee huolehtia siitä, että merkittävät ympäristöhäiriöt viereisille alueille estetään."



Kuva 90. Ote Pohjois-Savon maakuntakaavan 2040 2. vaiheen vaihtoehdosta 1 (VE1, kyvykäs uudistuja). Hankkeen sijaintipaikkavaihtoehtojen likimääräinen sijainti osoitettu punaisilla nuolilla.



Kuva 91. Ote Pohjois-Savon maakuntakaavan 2040 2. vaiheen vaihtoehdosta 2 (VE2, rohkea kasvaja). Hankkeen sijaintipaikkavaihtoehtojen likimääräinen sijainti osoitettu punaisilla nuolilla.

Molemmat sijaintipaikkavaihtoehdot kuuluvat Kiuruveden länsipuolella olevaan maakunnallisesti arvokkaaseen maisema-alueeseen (molemmissa maakuntakaavavaihtoehdossa). Suunnittelumääräyksen mukaan: ”Alueen tai kohteen suunnittelussa on otettava huomioon maisema-alueen tai maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön kokonaisuudet ja ominaislaatu. Alueen erityispiirteitä tulee vaalia. Maakunnallisesti merkittävien alueiden suunnittelussa on pyydettävä lausunto alueelliselta ympäristöviranomaiselta ja museoviranomaiselta.”

Voimassa olevien maakuntakaavojen merkinnöistä ja määräyksistä tulee huomioida seuraavat:

Kiuruveden Pyhäsalmentien (VE1) sijoituspaikkavaihtoehdon vierelle on merkitty teollisuusalue (t 801 Kiuruveden teurastamo, suunnitteilla oleva teurastamo). Sijoituspaikkavaihtoehdon alueen läpi kulkee valtatie (27, Pyhäsalmentie), joka on Kiuruveden taajaman osalla merkittävästi parannettava tieyhteys. Alueen läpi kulkee

myös ohjeellinen sähkösiirtolinja (alustavasti suunniteltu 110 kV sähkösiirtolinjavaraus). Alueen lähellä on maa- ja metsätalousvaltaista aluetta, jolla on erityistä ulkoilun ohjaamistarvetta (MU 721) sekä maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti tärkeä alue (MA1 514 Niemiskylä). Kaavaan merkittyä teurastamotoimintaa ei suunnitella tällä hetkellä toteutettavaksi.

Kiuruveden Nyteikönahon (VE2) läpi kulkee ohjeellinen sähkösiirtolinja (alustavasti suunniteltu 110 kV sähkösiirtolinjavaraus). Alueen vierellä on maa-ainesten ottoalue (eo2 694 Hamarinvuori), maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti tärkeä alue (MA1 514 Niemiskylä) sekä suojelualue (sl 548 Mustalammen metsä, YSA).



TEOLLISUUS- JA VARASTOALUE

Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti ja seudullisesti merkittävät teollisuus- ja varastoalueet.

Suunnittelumääräys: Alueen käytön suunnittelussa tulee huolehtia siitä, että merkittävät ympäristöhäiriöt viereisille alueille estetään.



VALTATIE

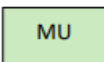
Alueella on voimassa MRL:n 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.



110 kv

Ohjeellinen sähkösiirtolinja ja jännite

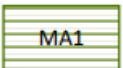
Merkinnällä osoitetaan ohjeellinen, alustavasti suunniteltu 110 kV sähkösiirtolinjavaraus. Alueella on voimassa MRL:n 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.



MU

MAA- JA METSÄTALOUSVALTAINEN ALUE, JOLLA ON ERITYISTÄ ULKOILUN OHJAAMIS- TARVETTA

Suunnittelumääräys: Alueen käytön suunnittelussa on metsätalouden ohella otettava huomioon alueen ulkoilukäytön tarpeet.



MA1

MAISEMAN VAALIMISEN KANNALTA MAAKUNNALLISESTI TÄRKEÄ ALUE

Suunnittelumääräys: Alueen suunnittelussa on otettava huomioon maisema-alueen kokonaisuudet ja ominaislaatu. Alueen erityispiirteitä tulee vaalia.



eo2

MAA-AINESTEN OTTOALUE SORAN, MOREENIN JA HIEKAN OTTOA SEKÄ KALLION LOU- HINTAA VARTEN

Merkinnällä osoitetaan seudullisesti merkittävät soran-, moreenin- ja hiekanottoalueet sekä kallionlouhinta-alueet.

Suunnittelumääräys: Laajoilla, usean toimijan käsittävillä maa-ainesten ottoalueilla ottosuunnitelmien tulisi perustua koko alueen kattavaan osayleiskaavaan tai maisemaselvitykseen (MAL 5.2§).



sl

LUONNONSUOJELUALUE

Merkinnällä osoitetaan luonnonsuojelulain nojalla suojeltuja tai suojeltavaksi tarkoitettuja alueita.

Alueella on voimassa MRL:n 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.

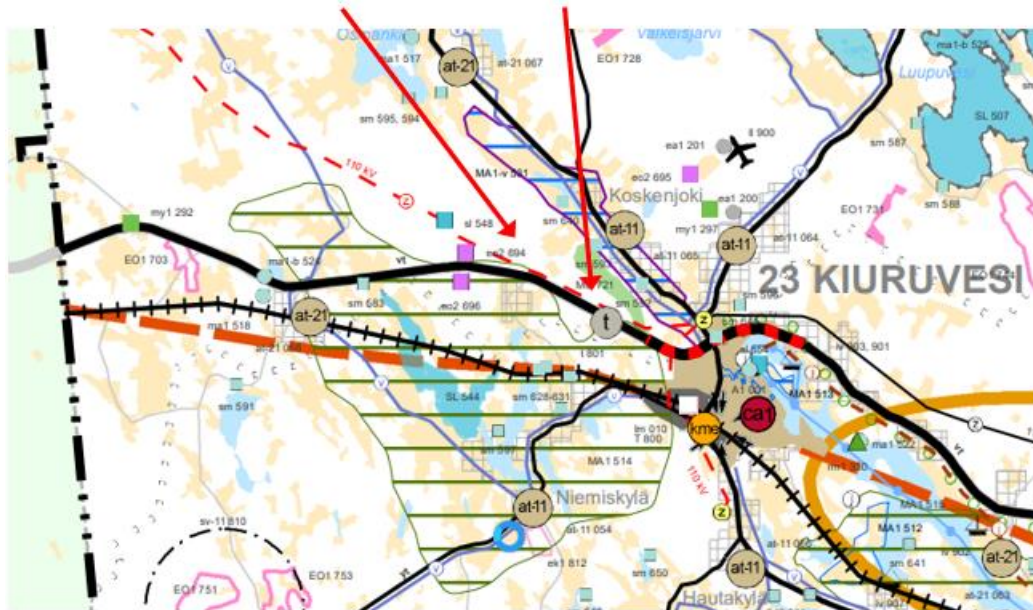
Lisäksi kaikkia alueita koskevat suunnittelumääräykset, joista on huomioitava erityisesti seuraavat:

Tulva-, sortuma- ja vyörymävaara-alueet: Tulva-, sortuma- ja vyörymävaara-alueet on osoitettava yleis- ja asemakaavoissa joko alueina tai rakentamisrajoituksina. Rakennuspaikkoja ei saa suunnitella sijoitettavaksi

alueille, joilla on tulvan, sortuman tai vyörymän vaaraa. Tulvariskialueet tulee ottaa huomioon maankäytön suunnittelussa.

Kulttuuriperintö: Alueidenkäyttöä suunniteltaessa on kiinnitettävä huomiota arkeologiseen kulttuuriperintöön ja kulttuuriympäristöinventointien päivitysinventointeihin erityisesti 1960-luvun ja sitä nuoremman rakennusperinnön osalta.

Geoenergia: Yksityiskohtaisessa suunnittelussa uusia, erityisesti kaukolämpöverkoston ulkopuolella sijaitsevia asuin-, kauppa-, teollisuus- ja työpaikka-alueita suunniteltaessa on pyrittävä selvittämään geoenergian ja/tai muiden uusiutuvien energiankäyttömuotojen hyödyntämismahdollisuudet.



Kuva 92. Ote Pohjois-Savon maakuntakaavayhdistelmästä Kiuruveden Pyhäsalmentien (VE1) ja Nyteikönahon (VE2) kohdalta. Hankkeen sijaintipaikkavaihtoehtojen likimääräinen sijainti osoitettu punaisilla nuolilla.

Yleis- ja asemakaavat

Sijointipaikkavaihtoehtojen alueilla ei ole voimassaolevia yleis- tai asemakaavoja. Lähin osayleiskaava on Koskenjoen ja Niemisjärven rantaosayleiskaava, joka koskee sijaintipaikkavaihtoehtojen läheisyydessä etelä- ja lounaispuolella Hirvilahden ja itäpuolella Koskenjoen ranta-alueita. Kiuruveden taajama on asemakaavoitettu. Alueilla tai lähialueilla ei ole myöskään vireillä olevia kaavahankkeita.

Muut suunnitelmat

Kiuruvedellä on voimassa kaupunkistrategia 2022–2025, jonka vision mukaan ” Kiuruvesi on Luomu-Suomen pääkaupunki ja suomalaisen maaseudun sydän. Meillä ihmiset elävät kiireettömästi kaikilla aisteilla runsaiden elämisen mahdollisuuksien keskellä ja saavat menestyä omana itsenään. Olemme maatalouden suunnannäyttäjät - meillä myös eläimet ja luonto voivat hyvin.”

Tavoitteissa Kiuruveden maatalous nähdään kivijalkana, minkä lisäksi tavoitteina on edistää kiertotaloutta, hyödyntää biotalouden uusia mahdollisuuksia ja vähentää haitallisia ympäristövaikutuksia. Strategiassa myös korostetaan lähiruuantuotantoa ja sen jatkojalostusta sekä omavaraisuutta.

7.1.2 Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät

Arvioinnissa tarkastellaan hankkeen suhdetta nykyiseen alue- ja yhdyskuntarakenteeseen, hankkeen vaihtoehtoisten alueiden lähialueiden voimassaoleviin kaavoihin sekä vireillä oleviin kaavahankkeisiin ja muihin tiedossa oleviin maankäytön suunnitelmiin.

Arvioinnissa tarkastellaan seuraavia näkökulmia: onko hankkeen mukaista rakentamista ja vaikutuksia käsitelty alueella voimassa olevissa kaavoissa, onko voimassa olevissa kaavoissa osoitettu hankkeen toteuttamiskelpoisuuteen olennaisesti vaikuttavaa maankäyttöä, edellyttääkö hankkeen toteuttaminen voimassa olevien kaavojen muuttamista tai uusien kaavojen laatimista sekä miten hanke on otettu tai voidaan ottaa huomioon aluetta koskevissa maankäytön suunnitelmissa. Tarkastelussa huomioidaan erityisesti lähimmät asuin- ja virkistysalueet, voimassa olevien kaavojen uudet rakentamisalueet ja tavoitteet alueiden kehittämiseksi sekä arvokkaiksi määritellyt alueet ja kohteet sekä muut mahdolliset häiriintyvät kohteet.

Arviointi tehdään asiantuntija-arviona kartta- ja paikkatietoaineistojen, palautteen ja mielipiteiden sekä kaava-asiakirjojen pohjalta. Arvioidaan myös hankkeen vaikutukset valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden ja maakuntakaavan tavoitteiden toteuttamiseen. Maakuntakaavoituksen osalta huomioidaan, että kaavan alue-rajauksia ei tule tulkita sellaisenaan, vaan ne tarkentuvat yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa.

7.1.3 Hankkeen suhde kaavoihin ja muihin suunnitelmiin

Hankkeen suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin

Tavoite	Toteutuminen
Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen	
<i>Edistetään koko maan monikeskuksista, verkottuvaa ja hyviin yhteyksiin perustuvaa aluerakennetta, ja tuetaan eri alueiden elinvoimaa ja vahvuuksien hyödyntämistä. Luodaan edellytykset elinkeino- ja yritystoiminnan kehittämiseksi sekä väestökehityksen edellyttämälle riittävälle ja monipuoliselle asuntotuotannolle.</i>	Hanke tukee alueen elinvoimaa ja hyödyntää vahvuuksia (alkutuotantoa). Hanke sijoittuu Kiuruveden taajaman läheisyyteen tukien monikeskuksista aluerakennetta. Hanke luo edellytyksiä myös muulle elinkeino- ja yritystoiminnalle (esim. logistiikka)
<i>Luodaan edellytykset vähähiiliselle ja resurssitehokkaalle yhdyskuntakehitykselle, joka tukeutuu ensisijaisesti olemassa olevaan rakenteeseen. Suurilla kaupunkiseuduilla vahvistetaan yhdyskuntarakenteen eheyttä.</i>	Tuottamalla jätteistä ja sivuvirroista liikennepolttoainetta ja lannoitetta edistetään vähähiilistä ja resurssitehokasta yhdyskuntakehitystä. Sijaintipaikkavaihtoehdot sijoittuvat taajaman läheisyyteen tukeutuen erityisesti tieverkon osalta olevaan rakenteeseen sitä täydentäen.
<i>Edistetään palvelujen, työpaikkojen ja vapaa-ajan alueiden hyvää saavutettavuutta eri väestöryhmien kannalta. Edistetään kävelyä, pyöräilyä ja joukkoliikennettä sekä viestintä-, liikkumis- ja kuljetuspalveluiden kehittämistä.</i>	Hanke monipuolistaa alueen elinkeinotoimintaa. Hanke ei vaikeuta tavoitteen toteutumista, mikäli kevyenliikenteen ja mahdollisesti myös joukkoliikenteen kehittäminen huomioidaan hankkeessa valtatie osalla.

<p><i>Merkittävät uudet asuin-, työpaikka- ja palvelutoimintojen alueet sijoitetaan siten, että ne ovat joukkoliikenteen, kävelyn ja pyöräilyn kannalta hyvin saavutettavissa.</i></p>	<p>Hankkeen sijaintivaihtoehdot ovat taajamasta hyvin saavutettavissa, mikä mahdollistaa myös kevyenliikenteen ja joukkoliikenteen kehittämisen.</p>
<p>Tehokas liikennejärjestelmä</p>	
<p><i>Edistetään valtakunnallisen liikennejärjestelmän toimivuutta ja taloudellisuutta kehittämällä ensisijaisesti olemassa olevia liikenneyhteyksiä ja verkostoja sekä varmistamalla edellytykset eri liikennemuotojen ja -palvelujen yhteiskäyttöön perustuville matka- ja kuljetusketjuille sekä tavara- ja henkilöliikenteen solmukohtien toimivuudelle</i></p>	<p>Hankkeessa hyödynnetään pääosin olemassa olevaa tieverkkoa.</p>
<p><i>Turvataan kansainvälisesti ja valtakunnallisesti merkittävien liikenne- ja viestintäyhteyksien jatkuvuus ja kehittämismahdollisuudet sekä kansainvälisesti ja valtakunnallisesti merkittävien satamien, lentoasemien ja rajanylityspaikkojen kehittämismahdollisuudet.</i></p>	<p>Hankkeella ei ole oleellisia vaikutuksia merkittävien liikenne- ja viestintäyhteyksien jatkuvuuteen tai kehittämismahdollisuuksiin. Hanke sijoittuu etäälle satamista, lentoasemista ja rajanylityspaikoista eikä sillä ole vaikutuksia näiden kehittämisedellytyksiin.</p>
<p>Terveellinen ja turvallinen elinympäristö</p>	
<p><i>Varaudutaan sään ääri-ilmiöihin ja tulviin sekä ilmastomuutoksen vaikutuksiin. Uusi rakentaminen sijoitetaan tulvavaara-alueiden ulkopuolelle tai tulvariskien hallinta varmistetaan muutoin.</i></p>	<p>Tulvariskien hallinta otetaan huomioon laitoksen sijoittamisessa.</p> <p>Valio ja St1 ovat mukana hankkeessa, jotta ilmastotavoitteet on mahdollista saavuttaa:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Valiolla omat ilmastotavoitteet, joiden saavuttamista lannan hyötykäyttö sekä tuotetun polttoaineen käyttö Valion logistiikassa tukevat, lisäksi fossiilittoman liikenteen tiekartan edistäminen biokaasun tuotannon myötä auttaa Valiota vaikuttamaan positiivisesti yhteiskuntaan ja osaltaan saavuttamaan kansallisia ilmastotavoitteita • St1 raporttien ilmastotavoitteiden kanssa vahvasti linjassa on uuden CO2-tietoisien energian tuotanto sekä kansallisten ilmastotavoitteiden osalta fossiilittoman liikenteen tiekartan edistäminen sekä oman biojaketulvoitteen täyttö kotimaisesti tuotetulla omalla polttoaineella
<p><i>Ehkäistään melusta, tärinästä ja huonosta ilmanlaadusta aiheutuvia ympäristö- ja terveyshaittoja.</i></p>	<p>Laitos toteutetaan parasta käyttökelpoista tekniikkaa noudattaen, jotta ympäristöhaitat voidaan minimoida.</p> <p>Hankkeen suunnittelussa otetaan huomioon riittävät suojaetäisyydet asutukseen ja muihin toimintoihin.</p>
<p><i>Haitallisia terveysvaikutuksia tai onnettomuusriskejä aiheuttavien toimintojen ja vaikutuksille herkkien toimintojen välille jätetään riittävän suuri etäisyys, tai riskit hallitaan muulla tavoin.</i></p>	<p>Etäisyys herkkiin toimintoihin otetaan huomioon laitoksen sijoittamisessa.</p>

<p><i>Otetaan huomioon yhteiskunnan kokonaisturvallisuuden tarpeet, erityisesti maanpuolustuksen ja rajavalvonnan tarpeet ja turvataan niille riittävät alueelliset kehittämisedellytykset ja toimintamahdollisuudet.</i></p>	<p>Hankkeella ei ole merkittävää vaikutusta maanpuolustukseen tai rajavalvontaan.</p> <p>Hankkeessa Ylä-Savon biomassat otetaan hyötykäyttöön, mikä parantaa satovaikutusta ja tuo ruoantuotantoon huoltovarmuutta.</p>
<p>Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat</p>	
<p><i>Huolehditaan valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisesta.</i></p>	<p>Etäisyys arvokkaisiin kulttuuriympäristön ja luonnonympäristön kohteisiin otetaan huomioon laitoksen sijoittamisessa.</p>
<p><i>Edistetään luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden alueiden ja ekologisten yhteyksien säilymistä.</i></p>	<p>Arvokkaiden luontoalueiden ja ekologisten yhteyksien säilyttäminen otetaan huomioon laitoksen sijoittamisessa.</p>
<p><i>Huolehditaan virkistyskäyttöön soveltuvien alueiden riittävydestä sekä viheralueverkoston jatkuvuudesta.</i></p>	<p>Hankkeen toteuttamisen myötä valitun sijoittamisalueen virkistyskäyttö estyy, ja lähialueen virkistyskäytön mielekkyys voi kärsiä. Virkistysverkostot huomioidaan hankkeen sijoituspaikkapäätöksen myötä ja tarvittaessa reittejä voidaan siirtää.</p>
<p><i>Luodaan edellytykset bio- ja kiertotaloudelle sekä edistetään luonnonvarojen kestävää hyödyntämistä. Huolehditaan maa- ja metsätalouden kannalta merkittävien yhtenäisten viljely- ja metsäalueiden sekä saamelaiskulttuurin ja -elinkeinojen kannalta merkittävien alueiden säilymisestä.</i></p>	<p>Liikennepolttoaineen ja lannoitteiden valmistaminen jätteistä ja sivuvirroista edistää luonnonvarojen kestävää hyödyntämistä. Hanke mahdollistaa alueelliset päästövähennämät esimerkiksi ravinteiden kierrätyksen tehostumisesta.</p> <p>Hanke parantaa alueen alkutuotannon kehittämismahdollisuuksia.</p>
<p>Uusiutumiskykyinen energiahuolto</p>	
<p><i>Varaudutaan uusiutuvan energiantuotannon ja sen edellyttämien logististen ratkaisujen tarpeisiin.</i></p>	<p>Hanke lisää uusiutuvan energian tuotantoa.</p>
<p><i>Turvataan valtakunnallisen energiahuollon kannalta merkittävien voimajohtojen ja kaukokuljettamiseen tarvittavien kaasuputkien linjaukset ja niiden toteuttamismahdollisuudet. Voimajohtolinjauksissa hyödynnetään ensisijaisesti olemassa olevia johtokäytäviä.</i></p>	<p>Hankkeella ei ole vaikutuksia kaasuputkien linjauksiin tai niiden toteuttamismahdollisuuksiin.</p>

Hankkeen suhde maakuntakaavan tavoitteisiin

Hankkeen sijaintipaikkavaihtoehtojen alueille ei ole Pohjois-Savon kaupan maakuntakaavassa 2030 ja Pohjois-Savon tuulivoimamaakuntakaavassa osoitettu merkintöjä eli vaihtoehtoista toimintaa. Voimassa olevien maakuntakaavojen osalta Pyhäsalmentien (VE1) vierelle on esitetty teollisuusaluemerkintää, jolla tarkoitetaan teurastamoa. Tämä suurteurastamohanke ei tämän hetkisten tietojen perusteella ole toteutumassa, ja Kiuruveden kaupunki on lausunut vireillä olevaan maakuntakaavaan (Pohjois-Savon maakuntakaavan 2040 2. vaihe), että merkintä tulisi muuttaa biokaasulaitoshanketta tukevaksi merkinnäksi. Voimassa olevan

maakuntakaavan sähkönsiirron merkinnät on mahdollista huomioida alueen tarkemmassa suunnittelussa. Hankkeen vaikutukset ulkoilualueelle tulee minimoida. Maiseman vaalimisen kannalta tärkeälle alueelle (Niemiskylä) tai valtakunnallisesti arvokkaalle Koskenjoen kylän alueelle tulee hankkeesta jonkin verran maisemavaikutuksia. Maisemavaikutusten arvioinnin (kappale 5.6) mukaan maakunnallisesti arvokkaalle Niemiskylän maisema-alueelle kohdistuvat vaikutukset ovat näkyvyysalueanalyysin ja havainnekuvien perusteella vähäiset sekä vaihtoehdossa VE1 että vaihtoehdossa VE2. Valtakunnallisesti arvokkaalle Koskenjoen kylän alueelle ei kohdistu maisemavaikutuksia vaihtoehdossa VE1. Vaihtoehdossa VE2 maisemassa selännealueella sijaitsevat korkeat reaktorit näkyvät taustalla Koskenjoen kollisrannoilta laitosaluetta kohti avautuvissa näkymissä. Muutos maisemassa on vähäinen ja kohdistuu kapealle näkymäsektorille.

Nyteikönahon viereiselle suojelualueelle ei hankkeen myötä tule merkittäviä vaikutuksia. Hankkeella ei ole vaikutuksia luonnonsuojelualueisiin, Natura 2000 -alueisiin, luonnonsuojeluohjelmien kohteisiin ja muihin luonnonympäristön arvoalueisiin hankkeen ollessa verrattain pienialainen ja etäisyyden näihin kohteisiin ollessa suuri (kappale 6.3). Nyteikönahon sijaintipaikan vaikutukset maa-ainestenotolle ovat sellaisia, että ne voidaan huomioida hankkeen jatkosuunnittelussa.

Hankkeen jatkosuunnittelussa tulee huomioida voimassa olevan maakuntakaavan yleismääräys ”Yksityiskoh-
taisessa suunnittelussa uusia, erityisesti kaukolämpöverkoston ulkopuolella sijaitsevia asuin-, kauppa-, teollisuus- ja työpaikka-alueita suunniteltaessa on pyrittävä selvittämään geoenergian ja/tai muiden uusiutuvien energiankäyttömuotojen hyödyntämismahdollisuudet.”

Vireillä olevassa maakuntakaavassa (Pohjois-Savon maakuntakaavan 2040 2. vaihe) on luonnosvaiheessa kaksi vaihtoehtoa, joista VE1 esittää molempien sijaintivaihtoehtojen alueille luonnon ydinalueen merkintää. Nyteikönaho sijoittuu luonnon ydinalueen keskiosiin, ja Pyhäsalmentien alue luonnon ydinalueen reunalle. Pyhäsalmentien osalla vaikutus luonnon näkökulmasta jäänee vähäisemmäksi, koska hanke ei pirstoisi yhtenäistä aluetta. Lisäksi Pyhäsalmentien varrella oleva teollisuusalueen merkintä osaltaan tukee alueen käyttöä teollisuudelle. Vireillä olevassa maakuntakaavassa on lisäksi huomioitu maisema-aluemerkintä, joka on myös voimassa olevassa maakuntakaavassa.

Hankkeen suhde muihin maankäytön suunnitelmiin

Hankkeen sijaintipaikan valinnan jälkeen alue tulee kaavoittaa. Hankkeen toteuttaminen edellyttää asemakaavan laadintaa (yhteysviranomaisen näkemys YVA-ohjelmavaiheen lausunnossa). Hankkeen tarvitsema rakennuslupa voidaan myöntää kaavamääräysten pohjalta, kun laadittava kaava on lainvoimainen. Hanke vaatii toteutuakseen myös muita lupia.

Hankkeen tarvitsema alue on alustavan layoutin mukaan noin 15 hehtaaria. Kaavoitus voidaan aloittaa, kun sijaintipaikka on valittu. Valittavalle sijaintialueelle tullaan laatimaan asemakaava, jonka tavoitteena on hankkeen vaatimien rakenteiden osalle T/kem -merkintä:



Teollisuus- ja varastorakennusten korttelialue, jolla on/jolle saa sijoittaa merkittävän, vaarallisia kemikaaleja valmistavan tai varastoivan laitoksen.

Asemakaavojen merkintäoppaan (Ympäristöministeriö 2000. Asemakaavamerkinnot ja -määräykset) mukaan T/kem- merkinnällä osoitetaan teollisuus- ja varastorakennusten korttelialue, jolle saa sijoittaa merkittävän, vaarallisia kemikaaleja valmistavan tai varastoivan laitoksen. Merkinnän perusteena on biokaasun tuotanto, biokaasulaitoksen toimintaa määrittelee laki vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelyn turvallisuudesta. Kaavan laadinnan yhteydessä tulee huomioida onnettomuusvaaralliset kohteet, joiden ympäristö kaavoitettaessa on Tukesilta ja pelastusviranomaiselta pyydettävä lausunto.

Koska kummallakaan sijoituspaikkavaihtoehdon alueella ei ole voimassa olevaa yleiskaavaa, tulee asemakaavan laadinnassa pohtia yleiskaavallisen tarkastelun sisällyttäminen kaavaprosessiin. Maakuntakaava tukee Pyhäsalmentien vaihtoehdon mukaista sijaintia teollisuusalueen merkinnän ansiosta. Kaavaprosessissa tulee huomioida hankkeen vaikutukset, joihin liittyvät liikenteelliset vaikutukset myös varsinaisen kaavoitettavan alueen ulkopuolella. Liikenne-osion (kappale 5.5) mukaan hankkeen myötä raskaan liikenteen määrä kasvaa merkittävästi Pyhäsalmentien itäpäässä ja Valtakadulla molemmissa vaihtoehdoissa (VE1 ja VE2). Lisäksi

jalankulun ja pyöräilyn houkuttelevuus ja turvallisuus heikkenee Pyhäsalmentiellä. Laitoksen maantieliittymä heikentää liikenteen sujuvuutta sekä lisää raskaan liikenteen konfliktipisteitä.

Hanke tukee Kiuruveden kaupunkistrategiaa 2022–2025 kehittämällä maatalouden toimintaedellytyksiä.

7.1.4 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Hankkeen rakentamisvaiheessa vaikutuksia maankäytölle ja kaavoitukselle tulee erityisesti lisääntyneestä liikenteestä ja mahdollisesta tiestön parantamisesta. Hankkeen rakentamisvaiheen alkaessa valitun sijaintialueen muu käyttö estyy, ja alueelle toteutetaan teollisuuslaitos. Biokaasulaitoksen rakentamisen aikaiset vaikutukset maankäyttöön ja kaavoitukseen ovat hyvin samanlaisia kuin seuraavassa luvussa esitetyt toiminnan aikaiset vaikutukset. YVA-selostuksen muiden vaikutusarviointien yhteydessä on kuvattu rakentamisen aikaisia vaikutuksia esimerkiksi melutilanteeseen ja liikenteeseen. Näillä vaikutuksilla voidaan katsoa olevan välillinen vaikutus alueen maankäyttöön. Nämä vaikutukset on kuvattu kunkin vaikutusosion yhteydessä.

7.1.5 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tiedossa olevien suunnitelmien tai näköpiirissä olevien mahdollisten kehityskulkujen osalta sijaintipaikkavaihtoehtojen alueille tai niiden välittömään läheisyyteen ei ole odotettavissa merkittäviä maankäyttömuutoksia tai -hankkeita. Kummankaan hankkeen sijoituspaikkavaihtoehdon sijainti ei ole sellainen, että alueelle olisi odotettavissa rakentamista tai muuta muuttuvaa maankäyttöä. Hankkeen toteuttaminen ei edellytä yhdyskuntarakenteen hajauttamista eikä uusien asuin-, virkistys-, palvelu- tms. alueiden toteuttamista voimassa olevista maankäytön suunnitelmista poikkeavalla tavalla. Hankkeen toteuttamisesta ei siten aiheudu merkittäviä yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvia vaikutuksia.

Kiuruvedellä on voimassa olevia asema- ja yleiskaavoja. Hankkeen myötä ei odoteta muita kaavoitustarpeita kuin itse valittavan hankealueen asemakaavoitus. Kiuruvedellä katsotaan olevan riittävästi mm. teollisuus- ja asuntotonttivarantoa hankkeen tuoman mahdollisen elinkeinojen ja asumisen lisääntymisen tarpeisiin. Hanke voi tuoda alueelle lisää elinvoimaisuutta, jolloin kaavojen toteuttaminen voi nopeutua verrattuna tilanteeseen, jossa hanketta ei toteuteta.

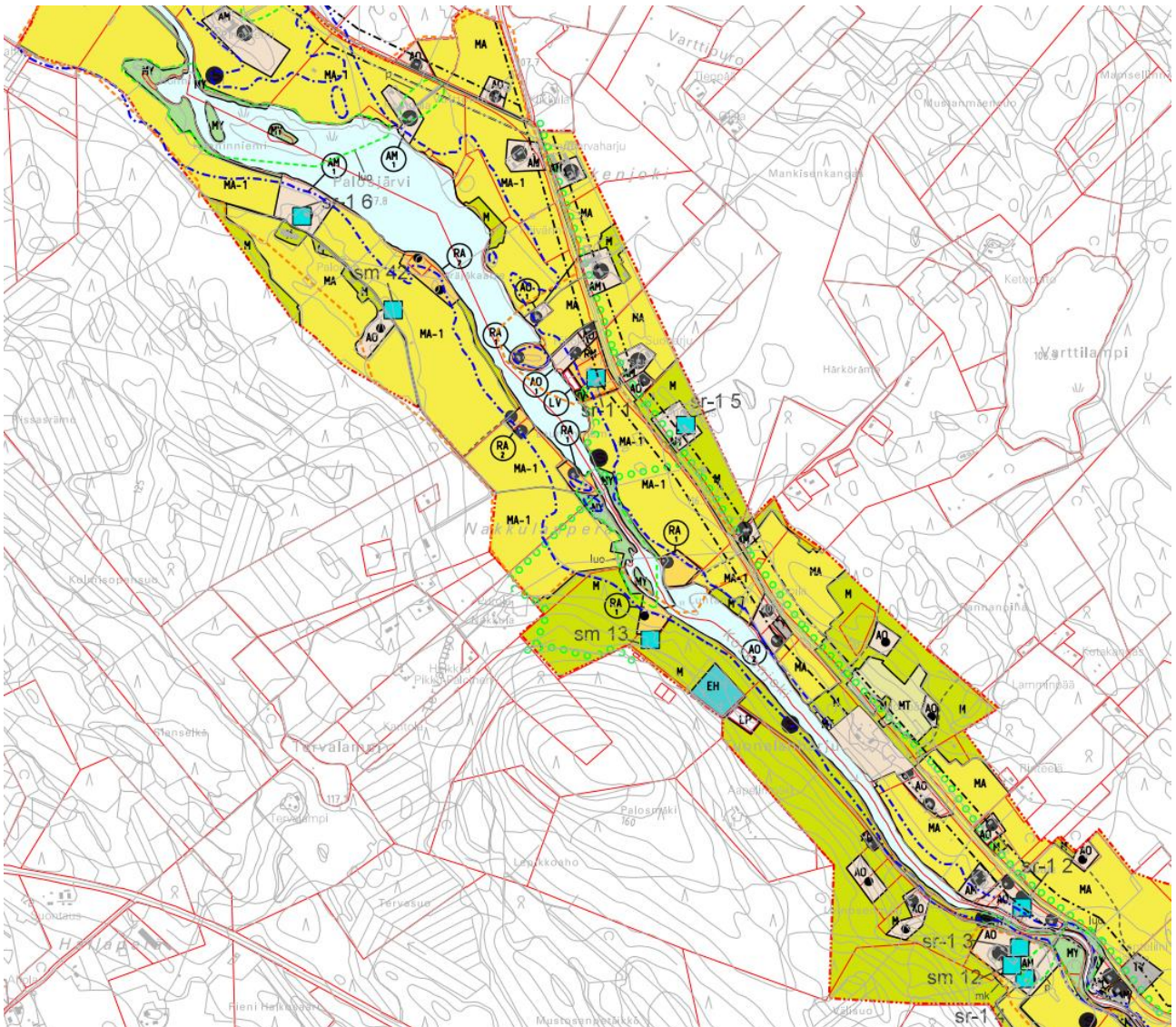
Hankealueen läheisyydessä on asutusta, ja lisäksi voimassa olevassa Koskenjoen ja Niemisjärven ranta-osayleiskaavassa on osoitettu rakennuspaikkoja. Kaikki rakennuspaikat eivät ole toteutuneet, mutta ne voidaan toteuttaa eli rakennuslupa voidaan myöntää osayleiskaavan perusteella. Toiminnanaikaista melu-, liikenne- ja maisemavaikutuksia käsitellään tarkemmin kappaleissa 5.2, 5.5 ja 5.6. Alueelta ei tule ohjearvojen ylittävää melua olevalle asutukselle tai myöskään osayleiskaavoitettujen rakennuspaikkojen osalle. Hajuista ei ole ohjearvoja, mutta ohjearvosuositus, joka ei ylity olevan asutuksen tai myöskään osayleiskaavoitettujen rakennuspaikkojen osalla.

Melumallinnusten mukaan varsinainen biokaasulaitos ei lisää meluvaikutuksia merkittävästi alueen ulkopuolella, eli laitoksen meluvaikutus on hyvin paikallinen. Meluvaikutus liikenne huomioiden nostaa melutasoja Pyhäsalmentien varrella ja lähialueella. Liikenteen osalta mallinnuksessa on huomioitu kokonaisliikenne ja biokaasulaitoksen lisäys siihen, ei pelkästään biokaasulaitoksen aiheuttama liikenne. Virkistysreiteille ei ole asetettu ohjearvoja, mutta reittien ja laavun osalta meluarvoja voidaan verrata taajaman läheisen virkistysalueen ohjearvoihin, minkä mukaan päivämelutaso ei saa ylittää 55 dB. Nykyisillä reiteillä (latu/kuntorata taajamasta Palosmäkeen) sekä virkistyskohteella (laavu) melu ei mallinnuksen tulosten perusteella merkittävästi kasva. Reitti kulkee osittain Pyhäsalmentien varressa, jossa melutaso on jo nykyisin paikoitellen yli 65 dB. Palosmäen alueella melutasot kasvavat hieman, mutta 55 dB ei ylity missään vaihtoehdossa Pyhäsalmentien lähialueen ulkopuolella. Taajaman osayleiskaavassa Kiuruveden taajaman länsipuolelle, Pyhäsalmentien eteläpuolelle on osoitettu virkistysalue (VR). Nykytilanteessa alueelle aiheutuu melua liikenteestä tien lähialueella yli 55 dB, biokaasulaitoshanke laajentaa melualueita hieman (mallinnuksessa huomioitu kokonaisliikenteen lisäys, ei pelkästään biokaasulaitoksesta aiheutuvaa). Melualueen muutos virkistysalueen osalla on pienintä vaihtoehdossa 1 tilanteessa, jossa biokaasulaitos toteutetaan Pyhäsalmentien eteläpuolelle.

Hajumallinnuksen mukaan tietyissä epäsuotuisissa sääolosuhteissa hajua voi levitä laajemmalle alueelle paikoin jopa häiritsevästi haittana. Tällaisten tilanteiden todennäköisyys on mallinnuksen mukaan pieni. Todennäköisyys, että asutukselle tai virkistykseen aiheutuu hajuhaittaa, on pieni eikä hajuhaitta ole jatkuvaa. Kuitenkin biokaasulaitoksen häiriötilanteissa hajun leviäminen on mahdollista hyvin laajalle alueelle. Tällöin hajua voi olla hyvin häiritsevää tietyllä alueella sääolosuhteissa.



Kuva 93. Ote Koskenjoen ja Niemisjärven rantaosayleiskaavasta Pyhäsalmentien (VE1) alueen etelä- ja lounaispuolelta. Osayleiskaavan kaikki rakennuspaikat eivät ole toteutuneet.



Kuva 94. Ote Koskenjoen ja Niemisjärven rantaosayleiskaavasta Pyhäsalmentien (VE1) alueen koillispuolelta, Nyteikönahon (VE2) koillis- ja itäpuolelta. Osayleiskaavan kaikki rakennuspaikat eivät ole toteutuneet.

Valittavalle sijoitusalueelle ei voi osoittaa uutta asutusta tai muuta toimintaa. Vakituiseen ja loma-asumiseen tarkoitettujen rakentamisen mahdollisuudet estyvät myös hankealuetta laajemmalla lähivaikutusalueella. Kummallekaan sijoituspaikkavaihtoehdon alueelle ei kohdistu merkittäviä rakennuspaineita, joten vaikutus on vähäinen. Lähialueelle ei sijoitu suoraan asuin- tai lomarakentamista ohjaavia yleis- tai asemakaavoja, joiden toteuttamiseen hankkeella olisi vaikutuksia. On epätodennäköistä, että hankkeesta koituisi merkittävää haittaa yksittäisille maanomistajille.

7.1.6 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan lopettamisen aikaisia vaikutuksia ovat erityisesti lisääntynyt liikenne mahdollisessa purkutilanteessa. Toiminnan loputtua alueen maankäyttö palautuu maa- ja metsätalouskäyttöön, mikäli biokaasulaitos ja muut rakenteet puretaan. Aluetta on tällöin mahdollista hyödyntää muussa maankäytön kehittämisessä.

7.1.7 Yhteisvaikutukset

Suomessa on suunnitteilla tai tutkittavana myös muita biokaasulaitoshankkeita. Lisäksi lähialueen tuulivoimahankkeissa tutkitaan sähkönsiirron vaihtoehtoja, ja Laulurämeen hankkeessa yksi sähkönsiirron vaihtoehto on Pyhäsalmentien varalta kulkeva voimalinja. Hankkeella ei kuitenkaan ole merkittäviä yhteisvaikutuksia maankäytön näkökulmasta. Sähkönsiirtolinjauksia voidaan huomioida hankkeen jatkosuunnittelussa myös maakunta-kaavamerkintöjen pohjalta.

7.1.8 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Vaihtoehdossa 0 (hanketta ei toteuteta) ei ole vaikutusta nykyiseen maankäyttöön tai yhdyskuntarakentamiseen. Alueille on mahdollista osoittaa muita sinne soveltuvia maankäyttömuotoja, ja Pyhäsalmentien alueelle voidaan toteuttaa muu teollisuuslaitos (maakuntakaavan mukaisesti). Nykyisellään alueiden käyttö on virkistyskäyttöä ja metsätaloutta lukuun ottamatta kohtuullisen vähäistä. Alueille ei ole merkittävää rakentamispainetta. Mikäli hanketta ei toteuteta, jäävät siitä saatavat hyödyt myös saamatta.

Vaihtoehtojen 1 ja 2 erot on koottu taulukkoon 36. Hankealueiden herkkyys kaavoituksen ja maankäytön näkökulmasta on vähäinen, sillä sijoituspaikkavaihtoehtojen alueille ei ole kaavoitettu muuta toimintaa, ei ympäristöhäiriöille herkkiä kohteita tai muuta häiriöille herkkiä toimintoja.

Haitallisia vaikutuksia voidaan ehkäistä vielä rakennuslupa- ja rakentamisvaiheessa. Kunnan rakennusvalvonta tarkistaa rakennuslupia myöntäessään, että rakennussuunnitelmat ovat vahvistetun kaavan ja rakennusmääräysten mukaisia. Hankealue ei saa olla tarpeettoman suuri.

Taulukko 36. Maankäytön vaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehdoissa.

VE0	
0	Ei vaikutuksia
VE1	
++	Tukee maankuntakaavan toteuttamista (teollisuusalue). Mahdollistaa yhdyskuntarakenteen hajautumisen ehkäisyyn liittyvien tavoitteiden toteuttamista.
+	Hanke tukee alueen elinvoimaa ja hyödyntää vahvuuksia (alkutuotantoa). Hanke luo edellytyksiä myös muulle elinkeino- ja yritystoiminnalle (esim. logistiikka). Tuottamalla jätteistä ja sivuvirroista liikennepolttoainetta ja lannoitetta edistetään osaltaan vähähiillistä ja resurssitehokasta yhdyskuntakehitystä. Hanke tukee Kiuruveden kaupunkistrategiaa. Hanke voi nopeuttaa muiden maankäyttösuunnitelmien (asema- ja yleiskaavojen) toteutumista.
0	Hankealueella ja sen välittömässä läheisyydessä ei tiedossa olevia muita maankäyttömuiden kehittämistarpeita, joten ei vaikutusta alueen maankäytön kehittämiseksi.
-	Supistaa vähäisessä määrin metsätalouden käytössä olevaa pinta-alaa.
VE2	
+	Hanke tukee alueen elinvoimaa ja hyödyntää vahvuuksia (alkutuotantoa). Hanke luo edellytyksiä myös muulle elinkeino- ja yritystoiminnalle (esim. logistiikka). Tuottamalla jätteistä ja sivuvirroista liikennepolttoainetta ja lannoitetta edistetään osaltaan vähähiillistä ja resurssitehokasta yhdyskuntakehitystä. Hanke tukee Kiuruveden kaupunkistrategiaa. Hanke voi nopeuttaa muiden maankäyttösuunnitelmien (asema- ja yleiskaavojen) toteutumista. Sijainti kohtalaisella etäisyydellä taajamasta mahdollistaa osaltaan yhdyskuntarakenteen hajautumisen ehkäisyyn liittyvien tavoitteiden toteuttamista.
0	Hankealueella ja sen välittömässä läheisyydessä ei tiedossa olevia muita maankäyttömuiden kehittämistarpeita, joten ei vaikutusta alueen maankäytön kehittämiseksi.
-	Supistaa vähäisessä määrin metsätalouden käytössä olevaa pinta-alaa. Hanke pirstoo vireillä olevan maakuntakaavan luonnon ydinalueajatus.

8 Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan hankkeen vaikutuksia luonnonvarojen käyttöön sekä kiertotalouteen. Nykytilanteessa lanta käytetään pelloilla lannoitteena sellaisenaan. Laitoksen muiden potentiaalisten raaka-aineiden ravintosisältö jää mahdollisesti kokonaan hyödyntämättä.

Vaikutusten arvioinnissa tarkastellaan mitä vaikutuksia hankkeella on luonnonvarojen hyödyntämiseen. Hankkeen vaikutukset hankealueen luonnonvarojen hyödyntämiseen muodostuvat lähinnä hankealueen nykyisten metsäalueiden pinta-alojen muutoksista sekä maa-aineksen oton estymisestä rakennettavilta alueilta.

Vaikutuksia arvioidaan asiantuntija-arviona olemassa olevan ja hankkeen vaikutusarvioinnin aikana tuotetun aineiston perusteella.

8.1.1 Nykytila

Hankealueet sijaitsevat lähellä toisiaan Pyhäsalmentien varrella. Molemmat alueet ovat nykyisiltä luonnonolosuhteiltaan hyvin samanlaisia. Kohde on pääasiassa talousmetsää, ja laitosalueen koko on n. 15 ha. Luonnonvarojen kannalta tämän kokoinen sekatalousmetsä on yhteiskunnalliselta merkitykseltään vähäinen. Talousmetsään on aiemmin kohdistunut metsänhoidollisia toimenpiteitä (ojitusta, hakkuu-ura, harvennukset,

istutukset), joten alue on vähäisesti altis muutoksille. Talousmetsäalueille kohdistuu lainsäädännössä suosituksia, joten lainsäädännöllinen asema on kohtalainen. Vaikutuskohteen herkkyys arvioidaan siis vähäiseksi.

Tarkasteltavia luonnonvaroja ovat lanta, peltobiomassat, elintarvike- ja muun teollisuuden sivuvirrat ja jätteet, kalajätteet teollisuudesta ja vesistöjen puhdistuksesta, 2- ja 3-luokan sivutuotteet, prosessivesi, liikennepolttoaine, talousmetsä ja kemikaalit. Seuraavassa taulukossa 37 on koottu luonnonvarojen nykytila ja tuleva käyttö.

Taulukko 37. Luonnonvarojen käytön nykytila ja tulevaisuus

Luonnonvara	Nykykäyttö	Tuleva käyttö	t/a
Lannat:	Lannoite pellolla sellaisenaan	Mädätteen levitys pelloille	393 000
- Karjan liete ja kivi- valanta			
- Separoitu lietelanta			
- Sian lietelanta			
Peltobiomassat	Mahdollisesti kompostointi*	Mädätteen levitys pelloille	31 000
Elintarvike- ja muun teollisuuden sivuvirrat ja jätteet	Mahdollisesti kompostointi*	Mädätteen levitys pelloille	20 000
Kalajätteet teollisuudesta ja vesistöjen puhdistuksesta	Mahdollisesti kompostointi*	Mädätteen levitys pelloille	500
2- ja 3-luokan sivutuotteet	Käsittely Honkajoen laitoksella tai 3-luokalle kompostointi*	Mädätteen levitys pelloille	15 000
Prosessivesi	Pohjavesi, ei käyttöä	Mädätteen levitys pelloille	73 000
Metsän määrä	Talousmetsä, hieman aikaa päätehakkuukypsyyteen	Päätehakkuu	

* Kompostointi päästää kasvihuonekaasuja ilmakehään enemmän kuin mädättäminen.

Liikennepolttoaine luonnonvarana käsitellään kappaleessa 5.

8.1.2 Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät

Arviointi vaikutuksista luonnonvarojen hyödyntämiseen perustuu käsiteltävien materiaalien määriin ja ravinnepitoisuuksiin sekä mädätteen määrään ja ravinnepitoisuuksiin. Arviointi pohjautuu hankevastaavan tämänhetkisiin tietoihin ja suunnitelmiin.

Arviointiin liittyy epävarmuustekijöitä, joista keskeisimmät ovat:

- Lähtötietojen laatu
- Vaikutusten arvottamiseen ei ole massa yksiselitteisiä kriteerejä, vaan vaikutusarviointi on objektiivista asiantuntija-arviointia
- Ihmisten näkemykset voivat poiketa huomattavasti toisistaan
- Matemaattinen mallintaminen ei koskaan kuvaa täydellisesti todellisuutta, koska luonnonympäristön kaikkia olosuhteita ei voida täysimääräisesti malleissa huomioida.
- Rajalliset resurssit, joten kaikkea mahdollista ei voida huomioida, vain kyseisen hankkeen kannalta merkittävät asiat.

8.1.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Biokaasulaitoksen ja sitä palvelevan infran rakentaminen edellyttää pohjatöitä, joihin käytetään tontin ominaisuuksista riippuen kalliomurskettä ja/tai hiekkaa/soraa (ks. kappale 6.7). Rakennusten ja infran rakentaminen kuluttaa jonkin verran luonnonvaroja. Rakentamiseen käytetään normaaliin rakennustoimintaan liittyviä materiaaleja. Rakennustyömaan alta joudutaan poistamaan puustoa ja alueen maa-aineksen otto estyy rakennettavilta alueilta. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ole eroa rakentamisen aikaisissa vaikutuksissa. Vaihtoehdossa VE0 ei ole vaikutuksia. Rakentamisen aikaiset kokonaisvaikutukset ovat merkittävydeltään vähäisiä.

Metsänmaan pinta-ala vähenee 0,01 promillea maakunnan metsämaan pinta-alasta ja 0,24 promillea puuston poistumasta. Metsäalueen pinta-alan muutoksen suunta ja voimakkuus arvioidaan olevan vähäisesti kielteinen (-). Muutos ulottuu vain kohteen lähiympäristöön alle kilometrin ulottuvuusalueella, joten muutoksen laajuus on vähäinen. Muutos on kestoaltaan suuri, sillä biokaasulaitosrakennukset estävät metsän kasvun tehdasalueella koko toiminnan ajan, mutta toiminnan päätyttyä alue voidaan ottaa metsäkäyttöön purkutoimien jälkeen. Alueen herkkyys metsäpinta-alan muutokselle vähäinen. Merkittävyys arvioidaan vähäiseksi.

Rakennusaikaisten vaikutusten muutoksen suunta ja voimakkuus arvioidaan olevan vähäisesti kielteinen (-). Muutos ulottuu vain kohteen lähiympäristöön alle kilometrin ulottuvuusalueella, joten muutoksen laajuus on vähäinen. Muutos on kestoaltaan kohtalainen, rakentamisaikainen. Alueen herkkyys rakentamiselle on vähäinen. Merkittävyys arvioidaan vähäiseksi.

8.1.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Mädätettä voidaan hyödyntää lannoitteena, maanparannusaineena tai viherrakentamiseen. Prosessissa muodostuva mädäte käytetään peltolannoitteena lantaa laitokselle toimittavilla maataloilla. Se korvaa raakalannan lannoitteena, mutta myös vähentää tarvetta teollisten lannoitteiden käytölle, tai jopa tekee ne turhaksi. Mädätteen käyttö lannoitteena siis vähentää teollisten lannoitteiden valmistuksessa käytettävien neitseellisten raaka-aineiden ja fossiilisten polttoaineiden tarvetta. Mädätteen ravinteet ovat paremmin kasvien hyödynnettävissä kuin raakalannan, mutta samasta syystä ravinteiden huuhtoutumisen riski on suurempi, jollei pellolla ole kasvillisuutta valmiina hyödyntämään ravinteita. Tämän vuoksi levitystekniikkaan ja -aikaan tulee kiinnittää huomiota. (Nkoa, 2014). Mädätteen käyttö lannoitteena raakalannan sijaan on edullisempaa myös siksi, että raakalanta hajotessaan päästää ilmaan kasvihuonekaasuja, jotka nyt saadaan biokaasuprosessissa talteen ja hyötykäyttöön. Osa mädätteestä separoidaan biokaasulaitoksella, jolloin syntyy typpipitoinen nestejäte ja

fosforipitoisen kuivattu jae. Näin peltolevitykseen voidaan kohdentaa tiettyjä ravinteita tarpeen mukaan. Lisäksi kuivattu jae on taloudellisempi ja ympäristöystävällisempi kuljetettava pienemmän vesipitoisuutensa vuoksi.

Mädätteen molemmat jakeet arvioidaan toimintoperusteiselta tuoteluokaltaan (PFC) 3(a): orgaaniseksi maanparannusaineeksi ja ainesosaluokaltaan (CMC) 5: muuksi mädätteeksi kuin tuorekasvimädätteeksi.

Biokaasulaitoksen vuodessa tuottamalla mädätteellä tai kuivalla jakeella korvattavat teollisen lannoitteen määrät hehtaareissa esitetään taulukossa 38.

Taulukko 38. Lannoitteiden korvaaminen mädätteellä ja kuivatulla jakeella eri ravinnetarvemäärillä.

Ravinteet ja niiden lähteet	Ravinnetarvemäärä 1	Ravinnetarvemäärä 2	Yksikkö	% Kiuruveden käytössä olevasta maatalousmaasta	
Ntot tarve	120	70	kg/ha/a		
Mädäte	16 000	28 000	ha/a	68 %	119 %
Kuivattu jae	4 000	7 000	ha/a	17 %	30 %
P tarve	34	5	kg/ha/a		
Mädäte	12 000	81 000	ha/a	51 %	345 %
Kuivattu jae	5 000	35 000	ha/a	21 %	149 %
K tarve	90	10	kg/ha/a		
Mädäte	21 000	185 000	ha/a	90 %	789 %
Kuivattu jae	2 000	16 000	ha/a	9 %	68 %

Mädätteen käyttö lannoitteena suunnaltaan positiivinen ja voimakkuudeltaan kohtalainen muutos huomioon ottaen ravinteiden saatavuus kasveille, teollisten lannoitteiden käytön väheneminen ja mädätteen kuljetus. Laajuudeltaan muutos on keinolannoitteen tarpeen vähentymisen vuoksi kansallinen, eli suuri. Kestoltaan muutos on koko biokaasulaitoksen toiminta-aika, eli suuri. Täten kokonaismerkittävyys mädätteen käytölle peltolannoitteena on kohtalainen.

Prosessin tuotteiden ja kemikaalien kuljetuksen päästöistä ja uusiutumattomien luonnonvarojen tarvetta kuvataan kappaleissa 5.4 ja 5.5. Biokaasulaitos tuottaa enemmän energiaa biokaasuna kuin käyttää sitä. Prosessissa muodostuu mm. metaania ja hiilidioksidia, josta metaani voidaan hyödyntää mm. liikennepolttoaineena ja hiilidioksidi esimerkiksi elintarvike- tai kemianteollisuudessa jäähdytyksessä, puhdistuksessa tai veden pH:n säätelyyn. Kemikaalien kulutuksen vaikutus arvioidaan niin vähäiseksi, että sillä ei ole merkitystä.

Hankkeessa tarvittavia muita luonnonvaroja on raakavesi. Raakavesi on pääasiassa pohjavettä, mutta myös kerättyä hulevettä käytetään. Pohjaveden käytön lisääminen on suunnaltaan negatiivinen ja voimakkuudeltaan vähäinen muutos huomioon ottaen Ylä-Savon Veden pohjavesivarannot. Laajuudeltaan muutos on suuri, sillä vaikutuksen alaisena voi olla useita pohjavesialueita. Kestoltaan muutos on koko biokaasulaitoksen toiminta-aika, eli suuri. Täten kokonaismerkittävyys pohjaveden käytölle prosessissa on vähäinen. Huleveden käytön lisääminen on suunnaltaan positiivinen ja voimakkuudeltaan kohtalainen muutos huomioon ottaen pohjavedentarpeen väheneminen ja ravinteiden talteenotto prosessiin. Laajuudeltaan muutos on pieni, sillä vaikutuksen alaisena on vain laitosalue ja sen lähistö. Kestoltaan muutos on koko biokaasulaitoksen toiminta-aika, eli suuri. Täten kokonaismerkittävyys huleveden käytölle prosessissa on vähäinen.

8.1.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan lopettamisesta aiheutuu vähäisiä negatiivisia vaikutuksia.

Purkutoimet vaikuttavat todennäköisesti samankaltaisesti luonnonvarojen käyttöön kuin rakentaminenkin, eli vähäisesti. Purkamisen kiertotalousasteesta riippuen vaikutus saattaa olla suunnaltaan positiivinen. Alue voidaan ottaa metsä- ja maa-aineksenottokäyttöön vasta purkutoimien jälkeen, mikä on vaikutukseltaan vähäisesti kielteistä. Mikäli rakennuksia ei pureta, ei lopettamisesta todennäköisesti koidu merkittäviä vaikutuksia. Vaikutukset sen sijaan jatkuvat samanlaisina kuin toiminnan aikana.

Toiminnan päättyessä kyseisten raaka-aineiden hyödyntäminen tehtaalla loppuu ja niille on löydettävä uusia hyödyntämistapoja, mikä on mädätteen lannoitekäytön kannalta kohtalaisesti negatiivista, jos teollisia lannoitteita joudutaan ottamaan uudelleen käyttöön.

8.1.6 Yhteisvaikutukset

Yhteisvaikutuksia ei ole, sillä syötteiden riittävyys on varmistettu sopimuksin, vaikka muita biokaasulaitoshankkeita toteutettaisiin alueella.

8.1.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Vaikutukset VE1 ja VE2 eivät eroa vaikutuksiltaan luonnonvarojen hyödyntämiseen. Taulukkoon 31 on koottu vaikutusten merkittävyys eri vaiheissa.

Taulukko 39. Luonnonvarojen hyödyntämisen vaikutuksien merkittävyyden arviointi eri hankevaiheissa.

VE0	
0	Ei vaikutusta
VE1	
++	Mädätteen käyttö lannoitteena korvaa teollisia lannoitteita ja lisää kiertotaloutta.
+	Huleveden käytön lisääminen vähentää pohjaveden käytön tarvetta.
0	Toiminnan kemikaalien kulutuksen vaikutus arvioidaan niin vähäiseksi, että sillä ei ole merkitystä.
-	Pohjaveden käytön lisääminen vähentää pohjavesivarantoja, mutta on suhteessa käytettäviin pohjavesimääriin vähäinen.
VE1	
++	Mädätteen käyttö lannoitteena korvaa teollisia lannoitteita ja lisää kiertotaloutta.
+	Huleveden käytön lisääminen vähentää pohjaveden käytön tarvetta.
0	Toiminnan kemikaalien kulutuksen vaikutus arvioidaan niin vähäiseksi, että sillä ei ole merkitystä.
-	Pohjaveden käytön lisääminen vähentää pohjavesivarantoja, mutta on suhteessa käytettäviin pohjavesimääriin vähäinen.

9 Ympäristöriskit

Biokaasulaitoksen ympäristöriskit ja niiden vaikutukset kartoitettiin 10.3.2023 pidetyn riskinarviointi-työpajan avulla. Kartoituksessa tunnistettiin toiminnan riskit laitoksen rakentamisvaiheessa, toimintavaiheessa sekä toiminnan päättyessä.

Merkittävimiksi rakentamisvaiheen aikaisiksi riskeiksi on arvioitu:

- öljy- ja kemikaalivuodot maaperään
- suuret hulevesimäärät ja pintavesien hallinta
- tulipalo.

Muita mahdollisia häiriötilanteita voi syntyä rakentamisen aikaisesta voimakkaasta melusta, pölyämisestä ja roskaantumisesta. Liikenteestä voi onnettomuustilanteessa aiheutua vaikutuksia ympäristöön. Rakentamisvaiheen osalta tunnistetut asiat huomioidaan rakentamisvaihetta koskevissa suunnitelmissa.

Merkittävimmät toimintavaiheen riskit ovat:

- biokaasuvuodot ja tulipalot
- kuormittavien, ravinteita sisältävien nestemäisten jakeiden vuoto laite- tai säiliörikon seurauksena
- häiriöt haisevien kaasujen käsittelyssä.
- öljyvuoto laite- tai säiliörikon seurauksena.

Biokaasulaitoksella käsiteltävä raaka-aine sisältää tauteja aiheuttavia mikrobeja, jotka voivat levitessään laitoksen ulkopuolelle aiheuttaa terveys- ja hygieniahaittoja.

Laitoksen turvallisuus saadaan aikaan hyvällä suunnittelulla ja toteutuksella ja sitä ylläpidetään tehokkaalla valvonnalla, laitteistojen korkeatasoisen käytöllä ja säännöllisellä kunnossapidolla. Kaasu- ja paloturvallisuuden kiinnitetään erityistä huomiota. Kemikaalien, polttoaineiden ja biomateriaalien varastoinnissa noudatetaan niitä koskevia lainsäädäntöjä sekä hyviä toimintatapoja. Vesien käsittely järjestetään siten, ettei laitosalueelta pääse poistumaan ympäristöön kuormittavia jakeita. Suunnitelmassa huomioidaan myös poikkeustilanteet, esim. vuodot. Tauteja aiheuttavien mikrobin leviämään kuljetuskaluston mukana lannoitetuotteita vastaanotaville tiloille estetään hyviä toimintatapoja ja laitoksen rakennettavaa laatuja järjestelmää noudattaen.

Toiminnan päättyessä riskien on arvioitu olevan samantyyppiset kuin rakentamisvaiheessa.

Riskien osalta vaihtoehdossa VE1 ja VE2 ei havaittu merkittäviä eroja.

9.1.1 Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät

Biokaasulaitoksen ympäristöriskien arvioinnissa pyrittiin tunnistamaan mahdollisia poikkeus- ja onnettomuustilanteet, joista aiheutuu tai saattaa aiheutua ympäristöön kohdistuvia vaikutuksia. Ympäristöriskien tunnistaminen toteutettiin 10.3.2023 pidetyssä riskinarviointityöpajassa, johon osallistui hankesuunnittelusta vastaavia henkilöitä ST1:ltä, Valiolta sekä Swecolta. Arvioinnissa laitoksen toiminta jaettiin eri osa-alueisiin (mm. tuotanto, varastointi, liikenne ja piha-alueet, vesijärjestelmät, öljyn käsittely, sähkön saatavuus, päästöt ilmaan ml. haju, melu, hygienia ja paloturvallisuus). Rakentamisvaihe ja toiminnan päättyminen tarkasteltiin omina alueinaan. Työpajassa kartoitettiin myös riskien vähentämiseksi ja vaikutusten lieventämiseksi tarvittavia toimenpiteitä.

Ympäristöriskien kuvauksessa on otettu huomioon myös haastattelututkimuksessa (aiheesta enemmän kapaleessa 5.1.2) esiin nousseet huolet, joita olivat mm. liikenteen aiheuttamat riskit, eläintautien hallinta ja sen riskit, sekä vedenkäyttö ja veden riittävyys.

YVA-selostusvaiheessa toteutettiin turvallisuustarkastelu biokaasun leviämisestä ympäristöön viidessä eri skenaariossa. Tuloksia on käsitelty myöhemmin kohdassa kaasuonnettomuusriskit.

Riskien tunnistamisessa on hyödynnetty hankkeesta arviointihetkellä saatavilla olevia suunnittelutietoja. Arvioinnin apuna on käytetty myös yritysten ympäristöriskien ja -vahinkojen arviointia varten laadittuja suosituksia raportissa "Häiriöpäästöjen ympäristöriskianalyysi" (Wessberg ym. 2006).

YVA-selostusvaiheessa laitoksen toteutustapaa koskevat tiedot eivät olleet vielä kattavasti saatavilla, jolloin mahdollisia riskejä voitiin arvioida vain hyvin yleisellä tasolla. Suunnittelutyön edetessä ja prosessikuvausten

tarkentuessa voidaan tehdä tarkempia prosessi- ja laitekohtaisia riskianalyyskejä, ja tuloksia voidaan hyödyntää laitteiden ja turvajärjestelmien valinnassa sekä toimintojen sijoittamisessa hankealueelle. Laitoksen ympäristöriskien tarkempi kartoitus tullaan tekemään toiminnan alkaessa.

9.1.2 Rakentamisen aikaiset riskit

Riskikartoituksessa tunnistettiin seuraavia rakentamisvaiheeseen liittyviä asioita, jotka tulee huomioida rakentamiseen liittyvissä suunnitelmissa:

- öljyvuotoihin varautuminen (työkoneet, alueella varastoitava öljy)
- pintavesien käsittely (keräily, viivytys, laskeutus tms.)
- melu
- pöly, roskaantuminen ja jätehuolto
- liikenne
- tulipalo.

Työkoneiden rikoista ja öljyn varastoinnin mahdollisesti aiheutuvaa riskiä voidaan pienentää laitteiston seurannalla ja ennakkohuolloilla, säilyttämällä työkoneet ja käytettävät öljyt pinnoitetulla ja katetulla alueella, ja varaamalla alueelle torjunta- ja imeytysvälineistöä. Mahdollisten öljyvuotojen mahdollisuus voidaan huomioida myös pintavesien ohjausta suunniteltaessa.

Hyvin toteutetulla työmaavesien hallinnalla voidaan vesistöön kohdistuvia, rakentamisen aikaisia vaikutuksia vähentää niin, ettei merkittävää haitallista vaikutusta synny. Kuvattu tarkemmin kohdassa 6.5.3.

Rakentamisen aikana syntyy rakentamiselle tyypillistä melua. Tilapäisistä, erityisen häiritsevää melua tai ääntä aiheuttavista tapahtumista ja töistä, kuten kivenmurskauksesta, tietyistä louhinta-, purku- ja rakennustöistä, on tehtävä ympäristönsuojelulain mukainen meluilmoitus kunnan ympäristönsuojeluviranomaiselle. Rakentamisen aikaisen melun häiritsevyyttä voidaan vähentää ajoittamalla meluavimmat toiminnot päiväaikaan arkisin.

Rakentamisessa huomioidaan sääolosuhteet ja tarvittavat sääsuojaukset mahdollisen pölyhaitan ja roskaantumisen estämiseksi. Rakentamisen aikaista pölyhaittaa voidaan hillitä tarvittaessa kastelulla. Rakennustyömaalle luodaan lainsäädännön mukainen, toimiva jätteen keräilyjärjestelmä tarvittavina ohjeistuksineen, laitteistoineen ja välineineen.

Työmaan tulipaloriskiä voidaan hallita hyvällä ennakkosuunnittelulla sekä tarvittavilla suunnitelmissa ja ohjeilla, joissa huomioidaan mm.

- toimintojen ja materiaalien sijoittaminen mahdolliset riskit huomioiden (mm. vaarallisten aineiden säilytys, palokuorman määrä, sähköistykset)
- esteettömien kulku- ja pelastusreittien varmistaminen
- riittävä varautuminen, mm. sammutuskalusto
- tulitöiden suunnittelu ja valvonta
- toiminta hätätilanteessa.

Rakentamisen aikaisista liikennejärjestelyistä laaditaan suunnitelma, jossa huomioidaan edellä kuvatut muut riskien hallintatarpeet (mm. pintavesien ohjaus, paloriskien hallinta), työturvallisuus sekä työmaaliikenteen sujuvuus liittyminen hankealueelta kantatieverkostoon.

9.1.3 Toiminnan aikaiset riskit ja niihin varautuminen

Ympäristöriskit

Merkittävimmät tunnistetut riskit, joissa voi aiheutua päästöjä ympäristöön ovat

- kuormittavien jakeiden vuoto laite- tai säiliörikon seurauksena
- häiriöt haisevien kaasujen käsittelyssä.
- öljyvuoto laite- tai säiliörikon seurauksena

- mikrobiologiset riskit.

Kemikaali- ja raaka-ainevuodot sekä likaantuneet vedet

Biokaasulaitoksen säiliöissä varastoidaan ja prosessoidaan pääosin lantaa ja siitä prosessissa muodostunutta mädätettä, eli nestemäistä lannoitetta. Lisäksi laitoksella varastoidaan kemikaaleja, joista merkittävin on rikkihappo (50 m³).

Prosessi- ja varastosäiliöalueen ympärille rakennetaan hulevesien poistoa varten salaojaputkisto, josta vedet johdetaan tarkastus- ja sulkuventtiilikaivojen kautta hulevesialtaaseen tai takaisin prosessiin. Toimintaa tarkkaillaan ottamalla tarkastuskaivosta näyte säännöllisin väliajoin. Mikäli tarkastuskaivossa havaitaan vuoto, vuoto ohjataan takaisin prosessiin tai prosessi pysäytetään. Tämän jälkeen varastosäiliö tyhjenetään, paikallistetaan vika ja korjataan. Pintavedet ohjataan hulevesialtaaseen. Hulevesiallas mitoitetaan niin, että se kattaa suurimman säiliön (arviolta noin 10 000 m³) vuodon. Hulevesiallas varustetaan sulkuventtiilillä. Kemikaalien varastoinnin tarkempi tekninen toteutus ei ollut vielä YVA-selostusvaiheessa selvillä. Varastosäiliöiden, vuotoaltaiden, täyttö- ja tyhjennyspaikkojen suunnittelussa tullaan huomioimaan kemikaalien ja lannoiteaineiden varastointia koskevat vaatimukset.

Piha-alue jaetaan hulevesien osalta kahteen alueeseen. Alueelta, jossa tapahtuu raaka-aineiden vastaanotto, ns. likainen alue, hulevedet ohjataan öljynerotuksen kautta prosessiin käsiteltäväksi. Muut hulevedet ohjataan edellä mainittuun hulevesialtaaseen. Kuivatusjärjestelmä on suunniteltu siten, että alueen kaivot ovat sulutettavissa siten, että mahdollinen vuoto pystytään pysäyttämään hallitusti ja poistamaan likaantunut vesi pois likaantuneesta kaivosta.

Kemikaalivuodon tapahtuessa sulutetaan alue ja kaivot ja pyydetään pelastustoimi paikalle. Liikennöinti alueelle estetään. Samaa suluttamista voidaan hyödyntää myös mahdollisten sammutusjätevesien osalta.

Haju

Laitoksen normaali toiminnasta ei arvioida syntyvän merkittävää hajuhaitan aiheuttamaa ympäristöriskiä. Häiriötilanteessa muodostuva tavallista voimakkaampi hajuhaitta vaikuttaa hetkellisesti asumisviihtyvyyteen ja ihmisten terveyteen. Poikkeustilanteissa syntyvää hajua ja sen vaikutuksia on arvioitu tarkemmin kappaleessa 5.3.

Öljyvuodot

Laitoksella käytettävät öljyt voivat vuotaessaan aiheuttaa riskin ympäristölle. Työkoneiden arvioidaan tarvitsevan polttoainetta (diesel) noin 30 m³ vuodessa. Kerrallaan varastoitavan öljyn määrän arvioidaan olevan noin 3 m³. Kattilan osalta varaudutaan mahdollisen apupolttoaineen käyttötarpeeseen, ja alustavan arvion mukaan kevyen polttoöljyn varaston koko olisi noin 0,3 m³. Varavoimakoneen polttoaineen varastomäärän arvioidaan olevan alle 100 litraa. Tässä määrässä ei ole huomioitu mahdollista palovesipumpun tarvitsemää öljymäärää. Polttoainekäytön lisäksi öljyä käytetään myös hydraulikkajärjestelmissä sekä voiteluaineena.

Öljyjen varastoinnin, tankkauspaikan, työkoneiden säilytyksen ja huollon suunnitelmat eivät olleet vielä YVA-selostusvaiheessa selvillä. Suunnittelussa tullaan ottamaan huomioon tarvittavat suojausjärjestelyt, joilla varmistetaan, ettei öljyä päädy maaperään, pohjaveteen tai pintavesiin mahdollisissa vuototilanteissa. Piha-alueen likaantuvat hulevedet (vastaanottoalue) johdetaan öljynerotuskaivon kautta prosessiin. Laadunvalvontajärjestelmän avulla varmistetaan myös, ettei mahdollisen öljyvuoto vaaranna lannoitevalmisteiden laatua. Öljyvuotoihin varaudutaan myös tarvittavilla imeytysaineilla.

Veden saatavuuteen liittyvät riskit

Veden saatavuus ja riittävyys tullaan varmistamaan laitossuunnittelun edetessä. Pääosa laitoksen toimintojen tarvitsemasta vedestä tulee laitokselle vesijohtoverkostosta. Kunnallisen talousveden käyttömäärä tulee olemaan arviolta alle 200 m³ vuorokaudessa. Laitokselle on tarkoitus rakentaa vuorokauden tarvetta vastaava raakavesisäiliö. Tarvittaessa vesi voidaan tuoda poikkeustilanteessa laitokselle autokuljetuksena.

Pelastuslaitos tarvitsee sammutusvettä pääasiassa erilaisissa tulipaloissa, kuten rakennus-, maasto- ja liikennevälinepaloissa. Tulipalossa sammutusvettä käytetään palon sammuttamiseen, palon leviämisen rajoittamiseen ja uudelleen syttymisen ehkäisemiseen. Vettä käytetään myös erilaisissa vaarallisten aineiden onnettomuuksissa. Näissä onnettomuuksissa vettä tarvitaan kaasu- ja höyrypilvien sitomiseen, säiliöiden jäähdyttämiseen, vaarallisen aineen laimentamiseen ja huuhteluun, syttymisen estämiseen sekä henkilöiden ja ajoneuvojen puhdistukseen. Vaarallisten aineiden onnettomuuksien yhteydessä veden tarve voi vastata suuren rakennuspalon sammutusveden tarvetta.

Sammutusvesijärjestelyiden kannalta merkittäviä teollisuuslaitoksia ovat sellaiset, joiden toimintaan liittyy merkittävä tulipalon riski, sijainti asettaa haasteita sammutusveden saatavuudelle tai sprinklauksen ja sammutusvesihuollon yhteensovittaminen edellyttää erikoisjärjestelyitä.

Kohdetta voidaan pitää merkittävänä teollisuuslaitoksena (Riskialue I) ja arvioitu sammutusveden kokonaismäärä on noin 1 300 m³. Alemman riskin kohteissa sammutusveden tarve hoidetaan oletusarvoisesti pelastuslaitoksen omalla mukana kuljetettavalla vedellä. Erityisriskikohteissa tarvitaan myös paloposteja ja vesiaseimia, luonnonvesilähteitä ja mahdollisia tuotantolaitosten omia järjestelmiä.

Kaasuonnettomuusriskit

Hankkeen aikana tehtiin ns. seurausmallinnusraportti eli turvallisuustarkastelu biokaasun leviämisestä ympäristöön putkirikko- ja muissa vaaratilanteissa päälaitoksella.

Tarkasteltavat viisi skenaariota jaoteltiin laite- ja putkikohtaisesti prosessin mukaisessa järjestyksessä. Tarkastellut skenaariot olivat seuraavat:

1. AD-reaktorin ja matalapainesäiliön välinen putkilinja ja siinä mahdollisesti tapahtuva, maanpäällinen putkirikko.
2. Biometaanikontin (250 barg) letkun katkeaminen ja sen seurauksena kaasun syttyminen ja lämpösäteily.
3. Biometaanisäiliöön/prosessiin (CBG = compressed biogas) liittyvä putki- tai esim. venttiilirikko, jonka seurauksena vuoto ja suihkupalo → lämpösäteily.
4. Nesteytetyn metaanin (LBG) säiliön (V = 250 m³) poistoputkessa (DN 65) putkirikko, jonka seurauksena vuoto + allaspalo.
5. Nesteytetyn metaanin (LBG) lastauksessa letkurikko. Letkun koko on DN 50.

Kaksi viimeistä skenaariota koskee nesteytetyn kaasun riskejä.

Leviämisten tarkastelu tehtiin Phast 8.71 mallinnusohjelman avulla. Raportissa tarkasteltiin näitä poikkeustilanteita ja niiden aiheuttamaa vaaraa ympäristölle.

Biokaasu on ympäristön lämpötilassa hieman ilmaa kevyempi kaasu, joten vuodon sattuessa metaani nousee taivaalle. Biometaanin syttymisalueena mallinnuksessa käytettiin 5–12 tilavuusprosenttia ilmassa. Metaanin alempi syttymispiste (LEL) on 5 til.-% = 50 000 ppm ja 50 % LEL:stä on 25 000 ppm. Metaanin ylempi syttymispiste on 12 tilavuus-% = 120 000 ppm. Biometaanin syttymisrajat riippuvat metaanipitoisuudesta, jolloin syttymisalue on kapeampi kuin puhtaalla metaanilla. Puhtaan metaanin itsesyttymislämpötila on 595 °C.

Nesteytetyn tai komprimoidun biokaasun vuototapauksista realistisimpina voidaan pitää laippavuotoja tai niitä pienempiä venttiilien karan vuotoja. Putkirikon tapahtuminen vaatisi käytännössä jonkin suuren ulkoisen voiman, jonka todennäköisyyttä voidaan pitää hyvin pienenä. Letkurikko tai letkun irtoaminen on mahdollinen säiliöiden purun/lastauksen aikana, mutta vaikutukset on minimoitu ESD-toiminnolla tai letkurikko-venttiileillä, jotka käytännössä estävät vuodon. Purun/lastauksen aikana on myös aina henkilö (autokuski) paikalla valvomassa auton täyttöä tai purkua. Yleensä vuodon määrä on minimissään täyttöletkun sisältämä aineen määrä.

Lämpösäteily yltää poistumisteiden suunnitteluarvon (3 kW/m²) osalta maksimissaan noin 60 metrin etäisyydelle vuotokohteesta. Ympäriällä olevat rakenteet voivat syttyä maksimissaan noin 40–50 metrin etäisyydellä. Lämpösäteilyn maksietäisyydet määrittyvät allaspalojen mukaan. Tarkastelluissa suihkupaloissa etäisyydet (< 3 kW/m²) jäivät alle 30 metrin.

Koska lähimmät rakennukset sijaitsevat noin puolen kilometrin päässä nesteytetyn biometaanin (LBG) laitoksesta, ei niille aiheudu vaaraa mahdollisessa onnettomuustilanteessa.

Seurausmallinnusraportti löytyy YVA-selostuksen liitteestä 7.

Tulipalot

Toiminnan aikaisten tulipaloriskien hallinta on peruseriaatteiltaan samat kuin rakentamisvaiheessa. Palo- ja kaasuriskeihin varautuminen huomioidaan toteutus suunnittelun edetessä. Paineellisten laitteiden sijoittamisessa huomioidaan mahdolliset räjähdysriskit ja niiden suunnat. Onnettomuusriskeihin varaudutaan tarvittavin osin erilaisin mittalaitte-, hälytys- ja automaattioratkaisuilla, sprinklerijärjestelmällä, ohjeistuksilla ja pelastus- ja ennakkohuoltosuunnitelmissa sekä sammutusveden saatavuuden varmistamisella.

Puuperäistä polttoainetta käytetään arviolta 58 000 m³ vuodessa ja kerrallaan varastoitava määrä on luokkaa 1 000 m³. Varastoinnin mahdollisiin paloriskeihin vaikuttaa olennaisesti valittava polttokattila ja siinä käytettävä polttoaine. Selostusvaiheessa lämmöntuotannon toteutus suunnitelmat eivät olleet vielä selvillä, joten riskien arviointi ja riskeihin varautuminen täsmentyy toteutus suunnitelmien edetessä. Käytettäessä kuivaa puupolttoainetta, tulee huomioida mahdolliset pölyn hallinta ja räjähdys-/pölypaloriski. Märkää polttoainetta varastoitessa on huomioitava mahdollinen itsesyttymisriski.

Kuten edellä esitetyn seurausmallinnuksen johtopäätöksissä todetaan, mallinnetuissa tilanteissa palon aiheuttama lämpösäteily ei aiheuta vaaraa tehdasta lähimmille rakennuksille. Biokaasulaitoksen jatkosuunnittelussa ja eri toimintojen sijoittelussa yksi tärkeä lähtötieto on seuramallinnusten tulokset.

Sähkökatkot

Mahdolliset sähkökatkot tullaan huomioimaan prosessisuunnittelussa siten että prosessin alasajo tapahtuu hallitusti ja turvallisesti. Ensimmäinen tavoite suunnittelussa on se, että prosessin alasajo voi tapahtua turvallisesti ilman varavirtaa. Tarvittaessa sähkökatkoihin tullaan varautumaan dieselkäyttöisellä varavirtalähteellä. Häätäpoistumisvalot ja mahdolliset sähkötoimiset savunpoistoluukut on varustettu omalla erillisellä akkukäyttöisellä varavoimajärjestelmällä.

Koska varavirtalaitteisto on mittakaavaltaan pieni ja varmistaa ainoastaan hallitun alasajo, myös polttoainetarve ja varastointitarve ovat vähäisiä. Varavirtalähteen mitoituksessa ja tarvittavan polttoaineen määrässä ei ole toistaiseksi huomioitu mahdollista palovesipumppausta. Asia tarkentuu suunnitelmien edetessä.

Ulkopuolinen uhka, ilkivalta

Ulkopuoliseen uhkaan varaudutaan turvajärjestelyin. Koko laitosalue on aidattu, ja pääliikenneväylät on varustettu sähkötoimisin kulkuportein. Kaikki kulkuväylät on varustettu vähintään lukittavilla porteilla. Koko laitosalueen valvontaa suoritetaan kameravalvonnalla, alueella on useita kameroita. Myös laitoksen sisäosat ja kriittiset alueet ovat kameravalvonnan piirissä. Laitoksen sisäosissa on liiketunnistimet luvattoman liikkumisen varalle. Vartiointia suorittaa myös ulkopuolinen taho. Alueelle saapuvat kuljetukset tunnistetaan kulkuluvan perusteella. Vieraat ohjataan ilmoittautumaan valvomoon.

Pelastussuunnitelmassa käydään läpi ulkopuolisia uhkakuvia ja toimintaa niissä tilanteissa. Pelastussuunnitelman mukaista toimintaa harjoitellaan säännöllisesti käyttöpäällikön ohjeistuksen ja valvonnan mukaisesti.

Työturvallisuus

Mahdollisia henkilövahinkoja voi aiheutua mm.

- kaasuvuodoista
- taudinaiheuttajista (bakteerit, virukset, loiset)
- liikenteestä
- kemikaalien käsittelystä
- työkalujen ja prosessilaitteiden käytöstä.

Henkilöriskeihin varaudutaan tarpeen mukaan mm.

- kiinteillä ja kannettavilla mittalaitteilla ja hälyttimillä
- henkilökohtaisilla suojarusteilla
- tarvittavilla varustuksilla ja rakenteilla kuten esim. tuulipussit, hätäsuihkut, ensiapuvälineet, helposti saavutettavat poistumistiet, turvamerkinnyt
- henkilöliikenteen turvallisilla reittijärjestelyillä
- työnopastuksella ja ohjeistuksella
- sisäisen pelastussuunnitelman laatimisella.

Haitallisten tai tukahduttavien kaasujen vapautumiseen sisätiloissa biokaasuntuotannon yhteydessä, esimerkiksi pumppu- tai putkirikon yhteydessä varaudutaan hajukaasujen poistojärjestelmillä, kaasunilmaisimilla sekä henkilökohtaisten suojarusteiden käytöllä. Laitoksella työskentelevät rokotetaan hepatiitti A:n ja B:n varalle. Henkilöstön työnopastuksella ja koulutuksella varmistetaan henkilöstön osaaminen turvallisten työtapojen ja asianmukaisten suojausmenetelmien käytöstä.

Liikenne

Laitoksen sisäisestä autoliikenteestä syntyy riski laitoksen laitteiston tai kuljetuskaluston rikkoontumisesta törmäystilanteessa. Raskaan ajoneuvon kuljettajan näkemän katvealue ajoneuvon lähellä lisää törmäyksen riskiä ahtailla väylillä. Laitoksen sisäinen autoliikenne ohjataan selkeille omille väylilleen siten, etteivät prosessiin liittyviä kuljetuksia suorittavat ajoneuvot joudu peruuttamaan laitoksella.

Laitoksen liikenne sisältää paljon vaarallisen aineen kuljetuksiksi laskettavia kuljetuksia. Kuljetusten turvallisuutta ja ympäristöpäästöjen riskiä voidaan vähentää muun muassa kuljettajakoulutuksella sekä asianmukaisin turvaominaisuuksin varustetuilla ajoneuvoilla. Vaarallisten aineiden kuljetuksesta syntyvät riskit hallitaan noudattamalla vaarallisten aineiden kuljetuksesta annettuja säädöksiä.

Hygieniariskit ja haittaeläimet

Vastaanotettavien raaka-aineiden sisältämien taudinaiheuttajien leviäminen estetään

- ohjaamalla kaikki mahdollisia taudin aiheuttavia sisältävät jakeet (raaka-aineet ja likaiset vedet) hygienisointiprosessiin, jonka toimivuus varmistetaan käytön- ja laaduntarkkailulla
- palauttamalla epäkurantti lopputuote tarvittaessa uudelleen hygienisoitavaksi
- puhdistamalla ja mahdollisesti tarvittaessa desinfioidulla kuljetuskalusto aina ennen niiden poistumista uuteen kohteeseen.

Hygienisointiprosessi, joka tapahtuu 70°C:ssa vähintään tunnin ajan, tuhoaa raaka-aineen sisältämiä mahdollisia taudinaiheuttajia kuten bakteereja, viruksia, sieniä, loisia ym. Kuumassa ja kosteassa olosuhteessa tapahtuva hygienisointi toimii myös kasvitautien leviämisen riskin ehkäisynä.

Laitokselle raaka-aineita tuovat autot pestään kuumalla vedellä (70°C) ja desinfioidaan. Näin varmistetaan, ettei lannoitevalmisteita kuljettavien autojen mukana kulkeudu taudinaiheuttajia lannoitetta vastaanottaville tiloille.

Autojen tankkien pesua ei tehdä, mikäli auto kulkee takaisin samalle tilalle. Kuljetusten vaihdot tilojen välillä pyritään minimoimaan. Autojen renkaat sekä ulkopuoli pestään riittävässä määrin. Renkaiden desinfiointista päätetään myöhemmin. Autojen mikrobiologinen puhtaus varmistetaan osana laitoksen laatuja järjestelmää.

Laitokselle laadittavassa laatuja järjestelmässä kuvataan tarvittavat toimenpiteet ja vastuut lopputuotteen laadun ja hygieenisyyden varmistamiseksi. Laatuja järjestelmän avulla varmistetaan mm. siihen, etteivät hygienisointia edeltävä ns. likainen puoli ja sen jälkeinen ns. puhdas puoli pääse sekoittumaan ja ettei lopputuotteena syntyvät lannoiteaineet sisällä haitallisia organismeja.

Laatuja järjestelmään sisältyy mm.

- näytteenotto ja valvonta
- koulutus ja toimintaohjeistuksella ml. toiminta poikkeustilanteissa

- suunnitelmat puhdistuksista
- tarvittavat säännölliset huoltotoimenpiteet.

Haittaeläinten hallinta on myös osa laitokselle laadittavaa laatujärjestelmää. Torjunta ostetaan ulkopuoliselta, asiantuntevalta palveluntoimittajalta.

9.1.4 Toiminnan lopettamisen riskit

Uuden biokaasulaitoksen käyttöikä on useita kymmeniä vuosia. Käyttöikää voidaan pidentää hyvällä ylläpidolla ja laitteistoa uusimalla käyttöiän tullessa täyteen. Toiminnan päättyessä tuotanto ajetaan alas ja tilat tyhjenetään käyttöhyödykkeistä, tuotteista ja jätteistä.

Laitoksen toiminnan lopettamiseen sekä purkutöihin liittyvät riskit ja ympäristövaikutukset ovat samantyyppisiä kuin rakentamisvaiheessa aiheutuvat vaikutukset.

9.1.5 Yhteisvaikutukset

Pyhäsalmentien pohjoispuolelle on suunniteltu Laulurämeen tuulivoimahankkeen mahdollinen sähköjohto. Erityisesti, jos hankevaihtoehto VE1 pohjoinen toteutuisi, voisi sähköjohdon toteutuessa aiheutua molemminpuolinen riski. YVA-selostusvaiheen aikana ei ollut tiedossa biokaasulaitoksen vaikutusalueella muita sellaisia hankkeita, joilla arvioitaisiin olevan riskeihin vaikuttavia yhteisvaikutuksia.

9.1.6 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Koska toteutuskonsepti (käsittelymäärät, laitteisto ym.) on sama molemmissa toteutusvaihtoehdoissa VE1 ja VE2, ei vaihtoehtojen välillä tunnistettu riskeissä merkittäviä eroja eri vaihtoehtojen välillä. Tunnistettuihin riskeihin varaudutaan, jolloin seurauksiltaan vakavia vaikutuksia ei arvioida aiheutuvan tehdasalueen ulkopuolelle.

Taulukko 40. Ympäristöriskien merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehtoissa.

VE0	
0	Ei vaikutusta
VE1	
-	<p>Rakentamis- ja lopettamisvaihe: Rakentamisen ja lopettamisen aikaiset vaikutukset ovat tilapäisiä. Hyvällä työmaasuunnittelulla ja sen noudattamisen varmistamisella voidaan minimoida rakentamisen ja lopettamisen aikaiset riskit, jolloin vaikutusten merkittävyys jää vähäiseksi.</p>
-	<p>Toimintavaihe: Tulipaloista aiheutuva lämpösäteily ei aiheuta vaaraa tehdasta lähimmille rakennuksille. Palotilanteessa syntyvistä savukaasuista voi aiheutua tilapäistä haittaa tehdasalueen ulkopuolelle. Suunnittelussa ja toteutuksessa tullaan huomioimaan paloriskin minimointi, jolloin tulipalon todennäköisyyden arvioidaan olevan varautumistoimenpiteiden ansiosta vähäinen. Suurista kemikaali-, öljy-, raaka-aine- ja tuotevuodoista voi aiheutua kuormitusta alueen pintavesiin. Prosessi- ja varastoalueen vuotojen hallintajärjestelmällä ja hyvällä pihavesien keräily- ja johtamisen suunnittelulla vuotojen pääsy alueen pintavesiin voidaan estää ja riskin todennäköisyys on tällöin pieni. Häiriöiden seurauksena toiminnasta voi syntyä melu- ja hajuhaittaa ympäristöön, mutta häiriöiden arvioidaan olevan lyhytaikaisia ja paikallisia.</p>
VE2	
-	<p>Rakentamis- ja lopettamisvaihe: Rakentamisen ja lopettamisen aikaiset vaikutukset ovat tilapäisiä. Hyvällä työmaasuunnittelulla ja sen noudattamisen varmistamisella voidaan minimoida rakentamisen ja lopettamisen aikaiset riskit, jolloin vaikutusten merkittävyys jää vähäiseksi.</p>
-	<p>Toimintavaihe: Tulipaloista aiheutuva lämpösäteily ei aiheuta vaaraa tehdasta lähimmille rakennuksille. Palotilanteessa syntyvistä savukaasuista voi aiheutua tilapäistä haittaa tehdasalueen ulkopuolelle. Suunnittelussa ja toteutuksessa tullaan huomioimaan paloriskin minimointi, jolloin tulipalon todennäköisyyden arvioidaan olevan varautumistoimenpiteiden ansiosta vähäinen. Suurista kemikaali-, öljy-, raaka-aine- ja tuotevuodoista voi aiheutua kuormitusta alueen pintavesiin. Prosessi- ja varastoalueen vuotojen hallintajärjestelmällä ja hyvällä pihavesien keräily- ja johtamisen suunnittelulla vuotojen pääsy alueen pintavesiin voidaan estää ja riskin todennäköisyys on tällöin pieni. Häiriöiden seurauksena toiminnasta voi syntyä melu- ja hajuhaittaa ympäristöön, mutta häiriöiden arvioidaan olevan lyhytaikaisia ja paikallisia.</p>

10 Satelliittilaitosten ympäristövaikutusten arviointi

Suomen Lantakaasu Oy suunnittelee rakentavansa päälaitoksen lisäksi Ylä-Savon alueelle 3–6 pienempää satelliittilaitosta, jotka tuottavat paineistettua biokaasua. Yksittäinen satelliittilaitos käsittelee noin 30 000–60 000 tonnia raaka-aineita vuodessa, pääasiassa lietalantaa. Laitosten sijaintia ja kokoa ei suunnittelun tässä vaiheessa ole lyöty lukkoon. Satelliittibiokaasulaitosten ympäristövaikutukset ovat hyvin samanlaiset kuin päälaitoksella. Erot syntyvät kunkin hankealueen ympäristön herkkyystekijöistä sekä toiminnan mittakaavan eroista. Voidaan kuitenkin alustavasti arvioida, että päälaitoksen merkittävimmät ympäristökysymykset ovat samalla tavalla merkittäviä satelliittilaitosten kohdalla. Merkittävää eroa ei ole siinä, onko satelliittilaitoksen kokoluokka 30 000 tonnia vai 60 000 tonnia vuodessa käsittelevä laitos. Vaikutukset voivat olla hieman suuremmat suuremmassa laitospöytäluokassa, lähinnä liikenteen osalta. Päästöjen osalta, esimerkiksi hajupäästöjen määrää voidaan vähentää lisäämällä tarvittava määrä lisäpuhdistuskapasiteettia, kun laitospöytäluokka kasvaa.

Rakentamisen aikana merkittävimmät ympäristövaikutukset syntyvät maanrakennustöistä sekä niihin liittyvistä kuljetuksista. Vaikutuksen suuruuteen vaikuttaa merkittävästi se, kuinka suuresta louhinnasta ja maa-ainesten siirrosta kohteessa on kyse. Nämä vaikutukset vaihtelevat todennäköisesti suuresti myös eri satelliittilaitosten sijoituspaikkojen välillä.

Toiminnan aikana satelliittilaitosten ympäristövaikutukset ovat hyvin samankaltaisia kuin päälaitoksella. Erot syntyvät lähinnä siitä, että satelliittilaitoksilla lietalannan käsittelymäärät ovat selvästi pienemmät kuin päälaitoksella. Esimerkiksi lietalannan kuljetuksia satelliittilaitokselle on todennäköisesti selvästi vähemmän kuin päälaitokselle. Tosin, jos käytettyjen autojen kuljetuskapasiteetti on pienempi, niin liikennemäärien ero ei välttämättä ole suoraan suhteessa käsittelymäärien eroon. Paineistetun biokaasun kuljetukset satelliittilaitoksilta päälaitokselle on otettu huomioon jo päälaitoksen ympäristövaikutuksia arvioitaessa.

Satelliittilaitosten yksi ympäristövaikutus on niiden aiheuttama haju laitoksen lähialueella. Todennäköisesti satelliittilaitosten prosessitiloista ulosjohdettavan ilman hajupitoisuus on samaa luokkaa kuin päälaitoksen, eli alle 1 000 hy/m³. Ero hajuvaikutusten välillä syntyy siitä, että satelliittilaitoksissa prosessitilat ovat pienemmät, joten ulosjohdettavan ilman määrä on pienempi. Näin ulostuleva hajukuorma on pienempi. Todennäköisesti tämän seurauksena lähiympäristössä esiintyy hajuja harvemmin ja pienemmällä maantieteellisellä alueella kuin päälaitoksen kohdalla.

Satelliittilaitosten aiheuttama melu tulee todennäköisesti aiheutumaan samalla tavalla kuin päälaitoksen kohdalla. Laitoksessa olevat melupäästölähteet ovat hyvin samalaisia kuin päälaitoksessa, mutta niitä on mahdollisesti vähemmän. Biokaasun prosessoinnissa satelliittilaitoksella ei ole nesteytystä, joten siitä aiheutuvaa lähtömelutasoa ei synny. Liikenteestä syntyvä melu on todennäköisesti vähäisempää pienemmän liikennesuorituksen seurauksena.

Vesistövaikutusten osalta oletuksena on, samaan tapaan kuin päälaitoksen osalta, ettei satelliittilaitoksista aiheudu suoria vesistö päästöjä. Näin vesistövaikutusten arvioidaan jäävän hyvin pieneksi myös satelliittilaitosten kohdalla.

Laitoksen tarvitseman pinta-alan seurauksena kohdistuu vaikutuksia luontoon ja alueella mahdollisesti oleviin arkeologisiin kohteisiin. Riittävien selvitysten ja huolellisen suunnittelun avulla mahdolliset suorat vaikutukset arvokkaisiin kohteisiin laitospöytäluokalla voidaan välttää. Tämä riippuu luonnollisesti merkittävästi kohteessa olevien arvokkaiden luontokohteiden ja arkeologisten kohteiden määrästä.

Satelliittilaitosten maisemavaikutukset ovat hyvin samankaltaiset kuin päälaitoksella. Laitospöytäalue on todennäköisesti pienempi ja rakenteet sekä rakennukset pienempiä, mutta maisemassa näkyvä reaktori voi hyvin olla yhtä korkea kuin päälaitoksessa. Maisemavaikutusten kohdentuminen riippuu merkittävästi alueen sijainnista.

Satelliittilaitosten ilmastovaikutukset riippuvat vähemmän sijaintipaikasta. Positiiviset vaikutukset, kuten uusiutuvan biokaasun ja kierrätyslannoitteiden tuotanto, toteutuvat sijaintipaikasta huolimatta. Negatiiviset vaikutukset jäävät satelliittilaitosten kohdalla pienemmiksi kuin positiiviset vaikutukset. Positiivisia kokonaisvaikutuksia pienentävät negatiiviset vaikutukset liittyvät biokaasulaitoksen metaanivuotoon sekä esimerkiksi kuljetuksista aiheutuviin päästöihin ja rakentamisen vaatimaan pinta-alaan.

Kaiken kaikkiaan oleellista ympäristövaikutusten esiintymiselle on satelliittilaitosten välitön rakentamisalue sekä etäisyydet lähialueen herkkiin kohteisiin. Pienempikin negatiivinen haitta voi aiheuttaa suuremman vaikutuksen, jos laitosalue sijaitsee herkällä alueella. Toisaalta, jos aluevalinta pystytään tekemään niin, ettei herkkiä kohteita sijaitse lähialueella, voidaan alustavasti arvioida, että satelliittilaitosten ympäristövaikutukset ovat hallittavissa ja vähäiset.

11 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventämiskeinot

Hanke tullaan toteuttamaan parasta käyttökelpoista tekniikkaa (BAT, Best Available Techniques) noudattaen, ottaen huomioon suomalaiset käytännöt. Ympäristönsuojelulaissa parhaalla käyttökelpoisella tekniikalla tarkoitetaan ”mahdollisimman tehokkaita ja kehittyneitä, teknisesti ja taloudellisesti toteuttamiskelpoisia tuotanto- ja puhdistusmenetelmiä ja toiminnan suunnittelu-, rakentamis-, ylläpito-, käyttö- sekä lopettamistapoja, joilla voidaan ehkäistä toiminnan aiheuttama ympäristön pilaantuminen tai tehokkaimmin vähentää sitä ja jotka soveltuvat ympäristölupamääräysten perustaksi.” Lisäksi tulee huomioida, että ”tekniikka on teknisesti ja taloudellisesti toteuttamiskelpoista silloin, kun se on saatavissa käyttöön yleisesti ja sitä voidaan soveltaa asianomaisella toiminnan alalla kohtuullisin kustannuksin”.

Jätteenkäsittelyn BAT-asiakirjassa on määritelty esimerkiksi biologisen jätteenkäsittelyn päästötaso kana-voiduille hajupäästöille. Vaikka tätä päästötasoa ei sovelleta pääasiassa lannasta koostuvan jätteen käsitteilyyn, on se otettu suunnitteluarvoksi hajuvaikutusten arviointiin tässä työssä. Hankevastaava seuraa aktiivisesti alan kehitystä sekä ottaa koetellut ja hyviksi todetut ratkaisut huomioon hankesuunnitelmissaan. YVA-menettelyn aikana on kerätty arvokasta aineistoa hankkeen jatkosuunnittelun tueksi. YVA-selostuksen eri vaikutusarviointiosioissa on esitetty mahdollisuuksien mukaan menetelmiä, joilla haitalliset vaikutukset pyritään minimoimaan ja mahdollisten häiriö- ja onnettomuustilanteiden päästöt ympäristöön estämään. Kuitenkaan kovin tarkkoja menetelmäkuvauskuksia ei suunnittelun tässä vaiheessa ole mahdollista esittää, vaan lähinnä periaatteita, joita voidaan jatkosuunnittelussa soveltaa.

Liikennevaikutusten on arvioitu olevan hankkeen merkittävin yksittäinen toiminnan aikainen ympäristövaikutus. Oleellista niin ympäristönäkökulmasta kuin taloudellisesta näkökulmasta, on minimoida liikennemäärä. Mitä suurempi osuus kuljetuksista on täysiä lasteja edestakaisin laitosalueelle ja sieltä pois, sitä pienempi kuljetusten kokonaismäärä ja niistä aiheutuva ympäristökuormitus on. Lisäksi hyvällä liittymäsuunnittelulla voidaan parantaa liikenneturvallisuutta Pyhäsalmentieltä käännyttäessä hankealueelle.

Pintavesivaikutuksia lievennetään rakentamisvaiheessa hyvillä työmaavesien hallintatoimenpiteillä. Tällaisia ovat mm. imeytys- ja pidätysjärjestelmät ja riittävä tarkkailu. Koneiden ja ajoneuvojen tankkaaminen ja huolto järjestetään paikassa, josta mahdolliset kemikaalivuodot on helppo kerätä. Toiminnan aikaisia pintavesivaikutuksia lievennetään rakentamalla alueelle hulevesijärjestelmä hiekan- ja öljynerotusjärjestelmineen. Yhtenä lieventämiskeinona lämmöntuotannossa olisi korvata biokaasulaitoksen lämmöntuotantoon suunniteltu hakekattila esimerkiksi sähkökatilla. Tällöin hakekuljetukset ja hakekattilan lähipäästöt jäisivät pois, eikä merkittävää uutta ympäristökuormitusta tulisi tilalle.

12 Ympäristövaikutusten seurantaohjelma

Ympäristönsuojelulain (527/2014) mukaan toiminnanharjoittajan on oltava selvillä toimintansa ympäristövaikutuksista. Ympäristövaikutusten seurannan tavoitteena on:

- tuottaa tietoa hankkeen vaikutuksista
- selvittää, mitkä muutokset ovat seurauksia hankkeen toteuttamisesta
- selvittää, miten vaikutusten arviointiin tulokset vastaavat todellisuutta
- selvittää, miten haittojen lieventämistoimet ovat onnistuneet
- käynnistää tarvittavat toimet, jos esiintyy ennakoimattomia, merkittäviä haittoja.

Seuranta kattaa keskeisimmät ympäristöön kohdistuvat vaikutukset, jotka ovat nousseet esiin ympäristövaikutusten arvioinnin laatimisen aikana. Seurannalla saadaan tietoa hankkeen rakentamisen ja toiminnan aikaisista tosiasiallisista vaikutuksista ja voidaan tarvittaessa ryhtyä korjaaviin toimenpiteisiin.

Toiminnan aikaista ympäristövaikutusten seurantaan koskevat sitovat velvoitteet määrätään hankkeen ympäristölupapäätösten lupaehdoissa. Laitoksen ympäristölupavaiheessa esitetään yksityiskohtaisempi toiminnan seurantaohjelma, johon ympäristölupaviranomaisena toimiva Itä-Suomen AVI ottaa kantaa ympäristölupaehdoissa. Ympäristölupapäätöksen määräysten täyttymistä valvoo Pohjois-Savon ELY-keskus.

Hankevastaava seuraa toimialansa parhaan käyttökelpoisen tekniikan kehittymistä ja varautuu tällaisen tekniikan käyttöönottoon. Toiminnanharjoittajan vaihtumisesta ja toiminnan muuttamisesta, pitkäaikaisesta keskeyttämisestä tai lopettamisesta ilmoitetaan valvontaviranomaiselle ja kunnan ympäristönsuojeluviranomaiselle. Toiminnan loppuessa alue maisemoidaan tai osoitetaan toiseen käyttöön.

12.1 Käyttötarkkailu

Kaikki laitokselle tulevat kuormat punnitaan ja käyttöhenkilöstö tekee saapuville erille vastaanottotarkastuksen. Laitokseen sopimattomat erät toimitetaan edelleen toiseen käsittelypaikkaan tai palautetaan tuottajalle.

Biokaasulaitoksen toimintaa ohjataan valvomosta ja häiriötilanneilmoitukset tulevat valvomon näytön lisäksi myös puhelimitse päivystäjälle.

Lannoitetuotteiden laatua valvotaan Ruokaviraston kanssa sovitun käytännön mukaisesti (laitoshyväksynät). Ruokavirasto valvoo myös laitoksille laadittujen omavalvontasuunnitelmien toteutumista. Valmiiden lannoitustuotteiden on luovutettaessa täytettävä lannoitelain mukaiset vaatimukset.

12.2 Raportointi

Merkittävistä häiriö- ja poikkeustilanteista ilmoitetaan Pohjois-Savon ELY-keskukselle ja Kiuruveden kaupungin ympäristönsuojeluviranomaiselle. Häiriö- ja poikkeustilanteiden syyt selvitetään sekä havaitut viat ja häiriötekijät korjataan viipymättä. Mikäli toiminnasta aiheutuu valituksia, selvitetään ongelmat ja pyritään löytämään niihin kaikkia osapuolia tyydyttävät ratkaisut.

Toiminnasta pidetään kirjaa. Päiväkirjaan merkitään ainakin seuraavat tiedot: toimitettujen raaka-aineiden ja lopputuotteiden määrä, laji, laatu, alkuperä, kuljettaja ja kuljetusajankohta.

Biokaasulaitoksen toiminnasta raportoidaan vuosittain YLVA-järjestelmän kautta viranomaiselle toiminnassa käsitellyn, muodostuneen ja varastossa olevan jätteen määrä, energian, kemikaalien ja veden käyttömäärät sekä ympäristökuormitus. Lisäksi häiriötilanteista ilmoitetaan viranomaiselle saman järjestelmän kautta. Viranomaisille toimitetaan vuosittain myös kirjallinen yhteenveto toiminnasta.

12.3 Päästö- ja vaikutustarkkailu

Biokaasulaitoksen biosuodattimen toiminta varmistetaan aistinvaraisesti päivittäin. Lisäksi biokaasulaitoksen toimintaa seurataan ulkopuolisen asiantuntijan tekemin hajumittauksin. Mittaustulokset toimitetaan valvovalle viranomaiselle raportin valmistuttua.

Laitoksen hulevesiä tarkkaillaan kertaluonteisilla mittauksilla. Hakekattilalle suoritetaan lainsäädännön mukaiset päästötarkkailut.

Yritys käyttää ympäristölupansa mukaisten mittausten suorittamiseen ainoastaan akkreditoituja laboratorioita, joiden mittaus- ja laskentamenetelmien sekä mittauslaitteiden luotettavuus on osoitettu.

13 Ympäristövaikutusten yhteenveto ja vaihtoehtojen vertailu

Tässä YVA-selostuksessa on vertailtu kolmea eri hankevaihtoehtoa:

- VE0: Hanketta ei toteuteta
- VE1: Toteutetaan biokaasulaitoskokonaisuus Kiuruveden Pyhäsalmentien alueelle
- VE2: Toteutetaan biokaasulaitoskokonaisuus Kiuruveden Nyteikönahoon.

Vaihtoehdossa VE1 on tarkasteltu kahta eri sijaintipaikkaa biokaasulaitokselle. Laitos voisi tulla Pyhäsalmentien etelä- tai pohjoispuolelle. Näitä laitospaikkoja on tarkasteltu YVA-menettelyssä erikseen.

Eri hankevaihtoehtojen ympäristövaikutusten perusteella arvioidaan hankesuunnitelmien toteuttamiskelpoisuutta. Yhteysviranomaisen arvioi omassa perustellussa päätelmässään hankkeen toteuttamiskelpoisuutta.

Toiminnan ympäristövaikutukset ajoittuvat pääasiassa rakentamisen aikaisiin ja toiminnan aikaisiin vaikutuksiin. Seuraavassa taulukossa 41 on esitetty asteikko, jolla vaikutuksien merkittävyyttä on arvioitu sekä väri-maailma, jolla tässä yhteenvetoluvussa havainnollistetaan vaikutuksia.

Taulukko 42 sisältää yhteenvedon arvioiduista vaikutuksista sekä vaikutuksen merkittävyyteen vaikuttavista tekijöistä.

Jos hanketta ei toteuteta (VE0), ei synny nykytilannetta muuttavia vaikutuksia. Työllistävä ja kunnan elinvoimaa lisäävä hanke jäävät toteutumatta. Lisäksi hankkeen ilmastohyödyt jäävät toteutumatta.

Hankkeen toteuttamisen (VE1 ja VE2) merkittävimmät positiiviset vaikutukset ovat vaikutukset ilmastoon, kun laitoksessa tuotetulla biometaanilla korvataan fossiilisia liikennepolttoaineita ja lantapohjaisen biokaasun tuotanto ja sen seurauksena syntyvä lannoitevalmiste pienentävät päästöjä maataloussektorilla. Hankkeen toteuttamisella on myös positiivista vaikutusta luonnon monimuotoisuuteen, kun lannan ja erilaisten jätteiden jatkokäsittely edistää ravinteiden kierrätystä ja mädätteen käyttö pelloilla vähentää kemiallisten torjunta-aineiden tarvetta sekä parantaa maaperän rakennetta epäorgaanisiin lannoitteisiin verrattuna. Hankkeella on myös merkittäviä positiivisia vaikutuksia alueen elinkeinoelämään, työllisyyteen ja talouteen ja se luo edellytyksiä myös alueen muulle elinkeino- ja yritystoiminnalle (esim. logistiikka). Hanke tukee maakuntakaavan toteuttamista ja Kiuruveden kaupunkistrategiaa.

Hankkeen toteuttamisen merkittävimmät negatiiviset vaikutukset aiheutuvat Pyhäsalmentien lisääntyvästä liikenteestä, kun raaka-aineita ja lopputuotteita kuljetetaan laitokselle. Raskaan liikenteen määrä kasvaa merkittävästi Pyhäsalmentiellä Kiuruveden keskustassa, jossa myös jalankulun ja pyöräilyn houkuttelevuus ja turvallisuus voivat heikentyä kohtalaisesti. Kuljetusten vaikutukset ulottuvat noin 40 km etäisyydelle laitoksesta ja raskaan liikenteen määrä kasvaa kohtalaisesti myös kauempana laitoksesta. Muita hankkeen aiheuttamia negatiivisia vaikutuksia ovat melu- ja hajuvaikutukset.

Vaihtoehtojen välillä ei ole kovin suuria eroja. Alueet sijaitsevat lähellä toisiaan ja laitосkonsepti on samanlainen kaikissa kolmessa tilanteessa. Suorat vaikutukset laitosalueen rakentamisesta hieman poikkeavat toisistaan alueen luonnonolosuhteiden takia, mutta merkittävää eroa ei ole niissäkään. Epäsuorat vaikutukset, kuten ilmastohyödyt ja kierrätyslannoitteiden positiiviset vaikutukset ovat sijoituspaikasta riippumattomia. Vaihtoehtoista VE1 etelä osoittautui hieman paremmaksi kuin muut laitospaikat lähinnä haju- ja meluvaikutusten ansiosta, mutta suurta eroa ei näissäkään synny.

Taulukko 41. Vaikutusten merkittävyyden arviointiin käytetty asteikkoja yhteenvetotaulukon havainnollistavat pohjavärit.

++++	Erittäin suuri
+++	Suuri
++	Kohtalainen
+	Vähäinen
0	Ei vaikutusta
-	Vähäinen
--	Kohtalainen
---	Suuri
----	Erittäin suuri

Taulukko 42. Yhteenveto vaihtoehtojen vertailusta ja ympäristövaikutusten merkittävydestä.

Vaikutus	VE0 (hanketta ei toteuteta)	VE1 (biokaasulaitos Kiuruveden Pyhäsalmentien etelä- tai pohjoispuolelle)	VE2 (biokaasulaitos Kiuruveden Nyteikönahoon)
Sosiaaliset vaikutukset	Alueen negatiivisen kehityksen jatkuminen elinvoimaisuuden osalla, ja elinkeinoista erityisesti alkutuotannon näkymien osalla, todennäköistä.	Hankkeen vaikutus alueen elinvoimaisuudelle ja sitä myöten elinoloihin ja viihtyvyyteen merkittävä. Alueen maatalouselinkeinon kehittäminen mahdollistaa osaltaan alkutuotannon kannattavan jatkumisen alueella, millä merkitystä myös alueen identiteetille. Parantaa alueen työllisyyttä erityisesti välillisesti, lisää verotuloja ja lisää alueen kiinnostavuutta investointien kohteena. Positiiviset vaikutukset ympäristön näkökulmasta hankkeen lähtökohtia, millä vaikutusta myös elinoloihin päästöjen vähentyessä.	Hankkeen vaikutus alueen elinvoimaisuudelle ja sitä myöten elinoloihin ja viihtyvyyteen merkittävä. Alueen maatalouselinkeinon kehittäminen mahdollistaa osaltaan alkutuotannon kannattavan jatkumisen alueella, millä merkitystä myös alueen identiteetille. Parantaa alueen työllisyyttä erityisesti välillisesti, lisää verotuloja ja lisää alueen kiinnostavuutta investointien kohteena. Positiiviset vaikutukset ympäristön näkökulmasta hankkeen lähtökohtia, millä vaikutusta myös elinoloihin päästöjen vähentyessä.
		Hankkeen toteuttaminen näkyvälle paikalle tuo imago vaikutusta alueelle.	Hanke vähentää vähäisesti metsätalouden käytössä olevien alueiden määrää. Hankkeesta aiheutuu vähäistä melutasojen nousua läheisillä virkistysreiteillä ja -koh-teissa.
		Hanke vähentää vähäisesti metsätalouden käytössä olevien alueiden määrää. Hankkeesta aiheutuu vähäistä melutasojen nousua läheisillä virkistysreiteillä ja -koh-teissa.	Virkistysalueita ja luonnonympäristöjä sijoituu hankealueen lähelle. Hankealueen käyttö virkistykselle estyy, ja vaikutuksia (melu, haju, liikenne) myös lähialueelle mikä voi vaikuttaa käyttökokemukseen.

Vaikutus	VE0 (hanketta ei toteuteta)	VE1 (biokaasulaitos Kiuruveden Pyhäsalmentien etelä- tai pohjoispuolelle)	VE2 (biokaasulaitos Kiuruveden Nyteikönahoon)
Sosiaaliset vaikutukset		Virkistysalueita ja luonnonympäristöjä sijoituu hankealueen lähelle. Hankealueen käyttö virkistykselle estyy, ja vaikutuksia (melu, haju, liikenne) myös lähialueelle mikä voi vaikuttaa käyttökokemukseen.	Alue etäämmällä valtatiestä, vaatii tiestön rakentamista eikä näy valtatielle (imagovaikutus jää saamatta).
Meluvaikutukset	Melutilanne pysyy nykyisen kaltaisena.	Biokaasulaitoksen toiminta muuttaa merkittävästi alueen melutilannetta metsäalueen muuttuessa teollisten prosessien alueeksi.	Biokaasulaitoksen toiminta muuttaa merkittävästi alueen melutilannetta metsäalueen muuttuessa teollisten prosessien alueeksi.
		Laitostoiminnan aiheuttama liikennemäärien kasvu heikentää melutilannetta Pyhäsalmentien läheisyydessä.	Laitostoiminnan aiheuttama liikennemäärien kasvu heikentää melutilannetta Pyhäsalmentien läheisyydessä. Laitoksen ja sen tonttiliittymän sijainnin vuoksi enemmän asuinrakennuksia altistuu tieliikenteen muodostamalle, VNp 993/1992 päiväajan ohjearvon ylittävälle melulle.
Ilmanlaatuvaikutukset	Ei vaikutuksia	Liikenteen ja hakekattilan vaikutus ilmanlaatuun arvioidaan olevan vähäinen	Liikenteen ja hakekattilan vaikutus ilmanlaatuun arvioidaan olevan vähäinen
		Biokaasulaitoksen toiminnasta aiheutuu kohdalainen hajuhaitta alueella. VE1 etelä on hieman vähemmän negatiivinen kuin pohjoinen sijoituspaikkavaihtoehto	Biokaasulaitoksen toiminnasta aiheutuu kohdalainen hajuhaitta alueella. VE2 aiheuttaa hyvin samankaltaiset vaikutukset kuin VE1 etelä ja pohjoinen

Vaikutus	VE0 (hanketta ei toteuteta)	VE1 (biokaasulaitos Kiuruveden Pyhäsalmentien etelä- tai pohjoispuolelle)	VE2 (biokaasulaitos Kiuruveden Nyteikönahoon)
Ilmastovaikutukset	Hankkeen ilmastohyöty jää toteutumatta	Biokaasulaitoksella tuotettu biometaani korvaa fossiilisia liikennepolttoaineita	Biokaasulaitoksella tuotettu biometaani korvaa fossiilisia liikennepolttoaineita
		Lantapohjaisen biokaasun tuotanto ja sen seurauksena syntyvä lannoitevalmiste pienentävät päästöjä maataloussektorilla	Lantapohjaisen biokaasun tuotanto ja sen seurauksena syntyvä lannoitevalmiste pienentävät päästöjä maataloussektorilla
		Alueen hiilivarastot ja -nielut vähenevät	Alueen hiilivarastot ja -nielut vähenevät
		Biokaasulaitoksen käytöstä aiheutuu kasvihuonekaasupäästöjä energian ja kemikaalien käytöstä sekä metaanivuodoista	Biokaasulaitoksen käytöstä aiheutuu kasvihuonekaasupäästöjä energian ja kemikaalien käytöstä sekä metaanivuodoista
		Raaka-aineiden ja lopputuotteiden kuljetuksesta aiheutuu kasvihuonekaasupäästöjä	Raaka-aineiden ja lopputuotteiden kuljetuksesta aiheutuu kasvihuonekaasupäästöjä
		Biokaasulaitoksen rakentamisesta aiheutuu kertaluontoisia kasvihuonekaasupäästöjä	Biokaasulaitoksen rakentamisesta aiheutuu kertaluontoisia kasvihuonekaasupäästöjä
Liikennevaikutukset	Ei vaikutusta	Raskaan liikenteen määrä kasvaa merkittävästi Pyhäsalmentien itäpäässä ja Valtakadulla	Raskaan liikenteen määrä kasvaa merkittävästi Pyhäsalmentien itäpäässä ja Valtakadulla
		Jalankulun ja pyöräilyn houkuttelevuus ja turvallisuus heikkenee Pyhäsalmentiellä	Jalankulun ja pyöräilyn houkuttelevuus ja turvallisuus heikkenee Pyhäsalmentiellä
		Raskaan liikenteen määrä kauempana laitokselta kasvaa kohtalaisesti	Raskaan liikenteen määrä kauempana laitokselta kasvaa kohtalaisesti

Vaikutus	VE0 (hanketta ei toteuteta)	VE1 (biokaasulaitos Kiuruveden Pyhäsalmentien etelä- tai pohjoispuolelle)	VE2 (biokaasulaitos Kiuruveden Nyteikönahoon)
Liikennevaikutukset		Laitoksen maantieliittymä heikentää liikenteen sujuvuutta sekä lisää raskaan liikenteen konfliktipisteitä	Laitoksen maantieliittymä heikentää liikenteen sujuvuutta sekä lisää raskaan liikenteen konfliktipisteitä
Tärinä- ja runkomeluvaikutukset	Ei vaikutusta	Laitoksen normaalitoiminnasta ei aiheutu tärinä- ja runkomeluvaikutuksia.	Normaalista toiminnan aikaisesti toiminnasta ei aiheutu tärinä- ja runkomeluvaikutuksia.
		Pyhäsalmentien eteläpuolella vaihtoehdoista pienin arvioitu louhintamäärä, jolloin rakentamisaikaisen häiriön kesto vaihtoehdoista lyhyin.	Alueen tuntumassa jo entuudestaan tärinää aiheuttavaa kiviainesten ottoa, jolla vaikutusta tärinän taustatasoon. Mahdollinen yhteisvaikutus alueen rakentamisaikaisen louhinnan kanssa.
		Pyhäsalmentien pohjoispuolella arvioitu kohdalainen louhintatarve rakentamisaikana.	Vaihtoehdoista suurin arvioitu louhintamäärä, jolloin rakentamisaikaisen häiriön kesto vaihtoehdoista pisin.
Maisema- ja kulttuuriympäristövaikutukset	Ei tiedossa olevia vaikutuksia.	Laitosalueen välittömässä lähiympäristössä maisemavaikutukset ovat pääosin vähäiset. Vaikutukset ilmenevät paikallisesti laitosaluetta kohti suuntautuvissa näkymissä.	Laitosalueen välittömässä lähiympäristössä maisemavaikutukset ovat vähäiset. Vaikutukset ilmenevät paikallisesti laitosaluetta kohti suuntautuvissa näkymissä.
		Vaikutus Pyhäsalmentien tiemaisemaan vaihtoehdossa, jossa laitosalue sijaitsee tien pohjoispuolella. Niemiskylän maisema-alueen pohjoisosaan kohdistuu paikallisia vaikutuksia, jotka ilmenevät kapealla sektorilla laitosaluetta kohti suuntautuvissa näkymissä.	Niemiskylän maisema-alueen pohjoisosaan kohdistuu paikallisia vaikutuksia, jotka ilmenevät kapealla sektorilla laitosaluetta kohti suuntautuvissa näkymissä.

Vaikutus	VE0 (hanketta ei toteuteta)	VE1 (biokaasulaitos Kiuruveden Pyhäsalmentien etelä- tai pohjoispuolelle)	VE2 (biokaasulaitos Kiuruveden Nyteikönahoon)
Maisema- ja kulttuuriympäristövaikutukset		Vaikutus Pyhäsalmentien tiemaisemaan vaihtoehdossa, jossa laitosalue sijaitsee tien eteläpuolella lähellä tietä.	Koskenjoen kylän valtakunnallisesti arvokkaalle alueelle kohdistuu paikallisia vaikutuksia, jotka ilmenevät kapealla sektorilla laitosaluetta kohti suuntautuvissa näkymissä.
Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypeihin	Ei vaikutusta	Hanke aiheuttaa luontotyyppien ja kasvillisuuden häviämistä tuotantolaitos- ja tiealuerakentamisen takia. Tämä muutos ei kuitenkaan kohdistu uhanalaisiin tai lakisääteisesti suojeltuihin luontotyypeihin tai kasvilajeihin. Maisematasolla häviävän ja muuttuvan kasvillisuuden pinta-ala on erittäin vähäinen verrattuna säilyvään. Alue ei ole luonnontilainen ja ihmisen vaikutus on selvä ja näkyvä.	Hanke aiheuttaa luontotyyppien ja kasvillisuuden häviämistä tuotantolaitos- ja tiealuerakentamisen takia. Tämä muutos ei kuitenkaan kohdistu uhanalaisiin tai lakisääteisesti suojeltuihin luontotyypeihin tai kasvilajeihin. Maisematasolla häviävän ja muuttuvan kasvillisuuden pinta-ala on erittäin vähäinen verrattuna säilyvään. Alue ei ole luonnontilainen ja ihmisen vaikutus on selvä ja näkyvä.
Vaikutukset linustoon ja eläimistöön	Ei vaikutusta	Vähäistä elinympäristöjen häviämistä, rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikaista hetkellistä meluhäiriötä, vähäistä toiminnan-aikaista melu- ja valohäiriötä	Vähäistä elinympäristöjen häviämistä, rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikaista hetkellistä meluhäiriötä, vähäistä toiminnan-aikaista melu- ja valohäiriötä
Vaikutukset luonnonsuojelu- ja Natura-alueisiin	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta, jos varotoimenpiteet huomioidaan

Vaikutus	VE0 (hanketta ei toteuteta)	VE1 (biokaasulaitos Kiuruveden Pyhäsalmentien etelä- tai pohjoispuolelle)	VE2 (biokaasulaitos Kiuruveden Nyteikönahoon)
Vaikutukset luonnon monimuotoisuuteen	Ei vaikutusta	Lannan sekä erilaisten jätteiden jatkokäsittely edistää ravinteiden kierrätystä. Mädätteen käyttö lisäksi vähentää kemiallisten torjunta-aineiden tarvetta sekä parantaa maaperän rakennetta epäorgaanisiin lannoitteisiin verrattuna.	Lannan sekä erilaisten jätteiden jatkokäsittely edistää ravinteiden kierrätystä. Mädätteen käyttö lisäksi vähentää kemiallisten torjunta-aineiden tarvetta sekä parantaa maaperän rakennetta epäorgaanisiin lannoitteisiin verrattuna.
Pintavesivaikutukset	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen
Pohjavesivaikutukset	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Maa- ja kallioperävaikutukset	Ei vaikutusta	Pyhäsalmentien eteläpuolella alueen tasauksesta syntyy jonkin verran louhetta, jota voidaan hyödyntää maarakentamisessa tai louheesta voidaan tehdä kalliomursketta, milloin alueen ulkopuolelta ei tarvitse tuoda alueelle suuria määriä maa- ja kiviaineksia.	Alueen tasauksesta syntyy suuri määrä louhetta, jota voidaan hyödyntää maarakentamisessa tai louheesta voidaan tehdä kalliomursketta, milloin alueen ulkopuolelta ei tarvitse tuoda alueelle suuria määriä maa- ja kiviaineksia
		Pyhäsalmentien pohjoispuolella alueen tasauksesta syntyy louhetta, jota voidaan hyödyntää maarakentamisessa tai louheesta voidaan tehdä kalliomursketta, milloin alueen ulkopuolelta ei tarvitse tuoda alueelle suuria määriä maa- ja kiviaineksia.	Menetetään kohtalainen osa paikallisesta kallioperästä pysyvästi

Vaikutus	VE0 (hanketta ei toteuteta)	VE1 (biokaasulaitos Kiuruveden Pyhäsalmentien etelä- tai pohjoispuolelle)	VE2 (biokaasulaitos Kiuruveden Nyteikönahoon)
Maa- ja kallioperävaikutukset		<p>Pyhäsalmentien eteläpuolella menetetään pieni osa paikallisesta kallioperästä pysyvästi</p> <p>Pyhäsalmentien pohjoispuolella menetetään kohtalainen osa paikallisesta kallioperästä pysyvästi</p> <p>Pyhäsalmentien eteläpuolella tarvitaan suuri määrä ulkopuolelta tuotavia maa- ja kiviaineksia muihin vaihtoehtoihin verrattuna</p>	
Vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen	Ei vaikutusta	Tukee maankuntakaavan toteuttamista (teollisuusalue). Mahdollistaa yhdyskuntarakenteen hajautumisen ehkäisyyn liittyvien tavoitteiden toteuttamista.	<p>Hanke tukee alueen elinvoimaa ja hyödyntää vahvuuksia (alkutuotantoa). Hanke luo edellytyksiä myös muulle elinkeino- ja yritystoiminnalle (esim. logistiikka).</p> <p>Tuottamalla jätteistä ja sivuvirroista liikennepolttoainetta ja lannoitetta edistetään osaltaan vähähiillistä ja resurssitehokasta yhdyskuntakehitystä.</p> <p>Hanke tukee Kiuruveden kaupunkistrategiaa. Hanke voi nopeuttaa muiden maankäyttösuunnitelmien (asema- ja yleiskaavojen) toteutumista.</p> <p>Sijainti kohtalaisella etäisyydellä taajamasta mahdollistaa osaltaan yhdyskuntarakenteen hajautumisen ehkäisyyn liittyvien tavoitteiden toteuttamista.</p>

Vaikutus	VE0 (hanketta ei toteuteta)	VE1 (biokaasulaitos Kiuruveden Pyhäsalmentien etelä- tai pohjoispuolelle)	VE2 (biokaasulaitos Kiuruveden Nyteikönahoon)
Vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen		<p>Hanke tukee alueen elinvoimaa ja hyödyntää vahvuuksia (alkutuotantoa). Hanke luo edellytyksiä myös muulle elinkeino- ja yritystoiminnalle (esim. logistiikka).</p> <p>Tuottamalla jätteistä ja sivuvirroista liikennepolttoainetta ja lannoitetta edistetään osaltaan vähähiilistä ja resurssitehokasta yhdyskuntakehitystä.</p> <p>Hanke tukee Kiuruveden kaupunkistrategiaa. Hanke voi nopeuttaa muiden maankäyttösuunnitelmien (asema- ja yleiskaavojen) toteutumista.</p>	<p>Hankealueella ja sen välittömässä läheisyydessä ei tiedossa olevia muita maankäyttömuotojen kehittämistarpeita, joten ei vaikutusta alueen maankäytön kehittämiseksi.</p>
		<p>Hankealueella ja sen välittömässä läheisyydessä ei tiedossa olevia muita maankäyttömuotojen kehittämistarpeita, joten ei vaikutusta alueen maankäytön kehittämiseksi.</p>	<p>Supistaa vähäisessä määrin metsätalouden käytössä olevaa pinta-alaa.</p> <p>Hanke pirstoo vireillä olevan maakuntakaavan luonnon ydinalueajatusta.</p>
		<p>Supistaa vähäisessä määrin metsätalouden käytössä olevaa pinta-alaa.</p>	
Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen	Ei vaikutusta	<p>Mädätteen käyttö lannoitteena korvaa teollisia lannoitteita ja lisää kiertotaloutta.</p>	<p>Mädätteen käyttö lannoitteena korvaa teollisia lannoitteita ja lisää kiertotaloutta.</p>

Vaikutus	VE0 (hanketta ei toteuteta)	VE1 (biokaasulaitos Kiuruveden Pyhäsalmentien etelä- tai pohjoispuolelle)	VE2 (biokaasulaitos Kiuruveden Nyteikönahoon)
Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen		Huleveden käytön lisääminen vähentää pohjaveden käytön tarvetta.	Huleveden käytön lisääminen vähentää pohjaveden käytön tarvetta.
		Toiminnan kemikaalien kulutuksen vaikutus arvioidaan niin vähäiseksi, että sillä ei ole merkitystä.	Toiminnan kemikaalien kulutuksen vaikutus arvioidaan niin vähäiseksi, että sillä ei ole merkitystä.
		Pohjaveden käytön lisääminen vähentää pohjavesivarantoja, mutta on suhteessa käytettäviin pohjavesimääriin vähäinen.	Pohjaveden käytön lisääminen vähentää pohjavesivarantoja, mutta on suhteessa käytettäviin pohjavesimääriin vähäinen.
Ympäristöriskit	Ei vaikutusta	Rakentamisen ja lopettamisen aikaiset vaikutukset ovat tilapäisiä. Hyvällä työmaasuunnittelulla ja sen noudattamisen varmistamisella voidaan minimoida rakentamisen ja lopettamisen aikaiset riskit, jolloin vaikutusten merkittävyys jää vähäiseksi.	Rakentamisen ja lopettamisen aikaiset vaikutukset ovat tilapäisiä. Hyvällä työmaasuunnittelulla ja sen noudattamisen varmistamisella voidaan minimoida rakentamisen ja lopettamisen aikaiset riskit, jolloin vaikutusten merkittävyys jää vähäiseksi.
		Tulipaloista aiheutuva lämpösäteily ei aiheuta vaaraa tehdasta lähimmille rakennuksille. Palotilanteessa syntyvistä savukaasuista voi aiheutua tilapäistä haittaa tehdasalueen ulkopuolelle. Suunnittelussa ja toteutuksessa tulaaan huomioimaan paloriskin minimointi, jolloin tulipalon todennäköisyyden arvioidaan olevan varautumistoimenpiteiden ansiosta vähäinen.	Tulipaloista aiheutuva lämpösäteily ei aiheuta vaaraa tehdasta lähimmille rakennuksille. Palotilanteessa syntyvistä savukaasuista voi aiheutua tilapäistä haittaa tehdasalueen ulkopuolelle. Suunnittelussa ja toteutuksessa tulaaan huomioimaan paloriskin minimointi, jolloin tulipalon todennäköisyyden arvioidaan olevan varautumistoimenpiteiden ansiosta vähäinen.

Vaikutus	VE0 (hanketta ei toteuteta)	VE1 (biokaasulaitos Kiuruveden Pyhäsalmentien etelä- tai pohjoispuolelle)	VE2 (biokaasulaitos Kiuruveden Nyteikönahoon)
Ympäristöriskit		<p>Suurista kemikaali-, öljy-, raaka-aine- ja tuotuvuodoista voi aiheutua kuormitusta alueen pintavesiin. Prosessi- ja varastoalueen vuotojen hallintajärjestelmällä ja hyvällä pihavesien keräilyn ja johtamisen suunnittelulla vuotojen pääsy alueen pintavesiin voidaan estää ja riskin todennäköisyys on tällöin pieni.</p> <p>Häiriöiden seurauksena toiminnasta voi syntyä melu- ja hajuhaittaa ympäristöön, mutta häiriöiden arvioidaan olevan lyhytaikaisia ja paikallisia.</p>	<p>Suurista kemikaali-, öljy-, raaka-aine- ja tuotuvuodoista voi aiheutua kuormitusta alueen pintavesiin. Prosessi- ja varastoalueen vuotojen hallintajärjestelmällä ja hyvällä pihavesien keräilyn ja johtamisen suunnittelulla vuotojen pääsy alueen pintavesiin voidaan estää ja riskin todennäköisyys on tällöin pieni.</p> <p>Häiriöiden seurauksena toiminnasta voi syntyä melu- ja hajuhaittaa ympäristöön, mutta häiriöiden arvioidaan olevan lyhytaikaisia ja paikallisia.</p>

14 Lähteet

- Arnold, M., 1995. Hajuohjearvojen perusteet, VTT Kemiantechniikka. VTT Tiedotteita 1711.
- Avoin tieto, 2022. Ympäristöhallinnon avoimet tietoaaineistot. www.syke.fi/avointieto (luettu 13.6.2022)
- Celestina, C., Hunt, J.R., Sale, P.W.G. & Franks, A.E., 2019. Attribution of crop yield responses to application of organic amendments: A critical review. *Soil and Tillage Research* 186: 135–145.
- Chenu, C., Angers, D.A., Barré, P., Derrien, D., Arrouays, D. & Balesdent, J., 2019. Increasing organic stocks in agricultural soils: Knowledge gaps and potential innovations. *Soil and Tillage Research, Soil Carbon and Climate Change: the 4 per Mille Initiative* 188: 41–52.
- Danish Acoustical Laboratory. 1982. Environmental noise from industrial plants. General Prediction Method. Report no. 32.
- Energiavirasto, 2022. Toiminnanharjoittajan kestävyyskriteeriohje. <https://energiavirasto.fi/documents/11120570/12778928/OHJE-Toiminnanharjoittajan-kest%C3%A4vyyskriteeriohje.pdf/6eafa3a2-4c7e-adea-c955-4959a54a8b6d> Viitattu 22.2.2023
- Finer, L., Mattson, T., Joensuu, S., Koivusalo, H., ym., 2010. Metsäisten valuma-alueiden vesistökuormituksen laskenta. Suomen ympäristö 10/2010.
- GTK, 2022 a. Happamat sulfaattimaat -karttapalvelu. <https://gtkdata.gtk.fi/Hasu/index.html> (luettu 11.8.2022)
- GTK, 2022 b. Maa- ja kallioperä -karttapalvelu. <https://gtkdata.gtk.fi/Maankamara/index.html> (luettu 2.6.2022)
- Ilmastovuosikertomus, 2021. Ympäristöministeriön julkaisuja 2021:19, https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/163257/YM_2021_19.pdf?sequence=1&isAllowed=y (Viitattu 2.3.2023)
- Ilmasto-opas, 2023. <https://www.ilmasto-opas.fi/etusivu> (luettu 2.1.2023)
- Ilmatieteen laitos, 2023 a. Ilmanlaatu Suomessa -sivusto, <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/ilmanlaatu> (luettu 16.8.2022).
- Ilmatieteen laitos, 2023 b. Lumitilastot. Talvien lumista ja lumisuudesta. <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/lumitilastot> (luettu 3.4.2022)
- Ilmatieteen laitos, 2023 c. Tilastoja Suomen ilmastosta ja merestä 1991–2020. Raportteja 2021:8. <https://doi.org/10.35614/isbn.9789523361485> (luettu 3.1.2023).
- IPCC, 2023. Intergovernmental panel on climate change, <https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/faq/faq.html> Viitattu 20.2.2023
- Jyväskylän yliopisto, 2016. IMPERIAN työkalupakki. Jyväskylän yliopisto. <https://www.jyu.fi/science/fi/bio-env/tutkimus/luonnonvarat/imperia-hanke/tyokalupakki-1> (luettu 12.1.2023).
- Kiuruveden kunnan nettisivut, Kuntatietoa. <https://www.kiuruvesi.fi/Suomeksi/Kuntatietoa> (luettu 17.2.2023)
- Kiuruveden kunnan nettisivut. Puutarhajäte ja maa-ainekset. <https://www.kiuruvesi.fi/Suomeksi/Palvelut/Ymparisto,-luonto-ja-liikenne/Jatehuolto/Puutarhajate-ja-maa-ainekset> (luettu 17.2.2023)
- Lakes Environmental, 2023. <http://www.weblakes.com/index.html>.
- LUKE, 2022. Monilähteen valtakunnan metsien inventoinnin (MVM) kartta-aineisto 2019. <https://www.open-data.fi/data/dataset/monilahteen-valtakunnan-metsien-inventoinnin-mvmi-kartta-aineisto-2019>.
- Luostarinen, S., Paavola, T., Sipilä, I. & Rintala, J. 2011. Lannan ja muun eloperäisen materiaalien käsittelyteknologiat. MTT Raportti 113. <http://www.mtt.fi/mttraportti/pdf/mttraportti27.pdf>

- Luostarinen, Sari. 2011. Biokaasuteknologiaa maataloilla 1 :Biokaasulaitoksen hankinta, käyttöönotto ja ope-
rointi – käytännön kokemuksia MTT:n maatilakohtaiselta laitokselta. MTT Raportti 133. [https://ju-
kuri.luke.fi/handle/10024/481263](https://ju-
kuri.luke.fi/handle/10024/481263)
- Mattila, T.J. & Rajala, J. 2018. Kationinvaihtokapasiteetin määrittäminen ja käyttö viljavuusanalyysin tulkin-
nassa. Helsingin yliopisto Ruralia-instituutti, Mikkeli.
- Marttinen, S., Tampio, E., Sinkko, T., Timonen, K., Luostarinen, S., Grönroos, J., Manninen, K., 2015. Biokaa-
sulaitokset – syötteistä lopputuotteisiin. Energia, ravinteet ja ympäristövaikutukset. Luonnonvara- ja biotalou-
den tutkimus 14/2015. Luonnonvarakeskus. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-326-013-9> (luettu 16.9.2022).
- Metsäteho, 2019. Metsätehon tulosalvosarja. [https://www.metsateho.fi/wp-content/uploads/Tuloskalvosarja-
2021-02-Puun-korjuun-ja-kuljetusten-paastojen.pdf](https://www.metsateho.fi/wp-content/uploads/Tuloskalvosarja-
2021-02-Puun-korjuun-ja-kuljetusten-paastojen.pdf) (Viitattu 21.2.2023)
- Museovirasto, 2009. Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY. [http://www.rky.fi/read/asp/r_
default.aspx](http://www.rky.fi/read/asp/r_default.aspx)
- Museovirasto, 2022. Muinaisjäänösrekisteri, Kulttuuriympäristön palveluikkuna. [https://www.kyppi.fi/palve-
luikkuna/mjreki/read/asp/r_
default.aspx](https://www.kyppi.fi/palve-
luikkuna/mjreki/read/asp/r_default.aspx) (luettu 18.8.2022)
- Oijala, Hanna ja Nuutinen, Mirja, 2002. Kiuruveden kulttuuriympäristö ja sen hoito. Kiuruveden kaupunki, Tek-
ninen palvelukeskus.
- Pohjois-Savon liitto, 2010. Maaseudun kulttuurimaisemat ja maisemanähtävyydet. Pohjois-Savon arvokkaiden
maisema-alueiden päivitysinventointi. [https://www.pohjois-savo.fi/media/liitetiedostot/aluesuunnittelu/kaavat/
kaavaselvitykset/psmk/psmk-pohjois-savon-arvokkaiden-maisema-alueiden-paivitysinventointi-2010.pdf](https://www.pohjois-savo.fi/media/liitetiedostot/aluesuunnittelu/kaavat/
kaavaselvitykset/psmk/psmk-pohjois-savon-arvokkaiden-maisema-alueiden-paivitysinventointi-2010.pdf)
- Pohjois-Savon liitto, 2011. Pohjois-Savon kulttuuriympäristöselvitys osa 2. [https://www.pohjois-savo.fi/me-
dia/liitetiedostot/aluesuunnittelu/kaavat/kaavaselvitykset/psmk/psmk-pohjois-savon-kulttuuriymparistoselvi-
tys-osa-2..pdf](https://www.pohjois-savo.fi/me-
dia/liitetiedostot/aluesuunnittelu/kaavat/kaavaselvitykset/psmk/psmk-pohjois-savon-kulttuuriymparistoselvi-
tys-osa-2..pdf)
- Pohjois-Savon liitto, 2016. Pohjois-Savon arvokkaiden maisema-alueiden päivitysinventointi 2010, uudistetut
liitekartat 2016. [https://www.pohjois-savo.fi/media/liitetiedostot/aluesuunnittelu/kaavat/kaavaselvitykset/psmk/
psmk-pohjois-savon-arvokkaiden-maisema-alueiden-paivitysinventointi-2010-uudistetut-liitekartat.pdf](https://www.pohjois-savo.fi/media/liitetiedostot/aluesuunnittelu/kaavat/kaavaselvitykset/psmk/
psmk-pohjois-savon-arvokkaiden-maisema-alueiden-paivitysinventointi-2010-uudistetut-liitekartat.pdf) (luettu
18.8.2022)
- Pohjois-Savon liitto, 2021. Pohjois-Savon moderni rakennettu kulttuuriympäristö. Arvottamistyöryhmän loppu-
raportti. [https://www.pohjois-savo.fi/media/liitetiedostot/aluesuunnittelu/maakuntakaava-2040/
kaavaselvityk-
set/psmk2040-moderni-rakennusperinto.pdf](https://www.pohjois-savo.fi/media/liitetiedostot/aluesuunnittelu/maakuntakaava-2040/kaavaselvityk-
set/psmk2040-moderni-rakennusperinto.pdf)
- Ger, R., 2019. Pohjois-Savon maisema-alueet -päivitysinventointi. Pohjois-Savon maakuntakaavan 2040 2.
vaihetta varten laadittu maakunnallisesti ja valtakunnallisesti merkittävien maisema-alueiden päivitys. FCG
Suunnittelu ja tekniikka Oy, 2019
- POSELY, 2018. Pohjavesialueiden kuvaukset, luokat ja rajaukset – pääsijaintikunta Kiuruvesi. PO-
SELY/398/2018, 28.2.2018 .
- POSELY, 2022. Suomen Lantakaasu Oy:n biokaasulaitos, Kiuruvesi. Yhteysviranomaisen lausunto ympäris-
tövaikutusten arviointiohjelmasta. 16.12.2022, POSELY/2351/2022.
- Purohelmi, 2022. Arviot pienten virtavesien luonnontilan muuttuneisuudesta. Suomen ympäristökeskus.
www.syke.fi/hankkeet/purohelmi (luettu 13.6.2022).
- Päivänen, J., Kohl, J., Manninen, R., Sairinen, R., & Kyttä, M. 2005. Sosiaalisten vaikutusten arviointi kaavoit-
uksessa. Avauksia sisältöihin ja menetelmiin.
- Rolamo, N. & Järvinen, M., 2017. Risk assessment of nutrient discharges from biogas production: Finland.
Aalto University & Pöyry Finland Oy. 59 s.
- Ravander, J., Mattila, T.J. & Rajala, J. 2019. Murukestävyys maan kasvukunnon mittarina. Helsingin yliopisto
Ruralia-instituutti. Julkaisuja 191.

Suomen kuntatekniikan yhdistys, 2003. Katu 2002 Katusuunnittelun ja -rakentamisen ohjeet. Jyväskylä. Gummerus Kirjapaino Oy

SYKE 2014, Vedenlaadun ja ravinnekuormituksen mallinnus- ja arviointijärjestelmä VEMALA. https://www.syke.fi/fi-FI/Tutkimus_kehittaminen/Vesi/Mallit_ja_tyokalut/Vesienhoidon_mallit/Vedenlaadun_ja_ravinnekuormituksen_mallinnus_ja_arviointijarjestelma_VEMALA (luettu 12.1.2023).

SYKE, 2023a. Kuntien ja alueiden KHK-päästöt. <https://paastot.hiilineutraalisuomi.fi/> (luettu 2.1.2023)

SYKE, 2023b. Maa-ainestenottoluvat ja kiviainesvarannot -karttapalvelu. Saatavissa (viitattu 28.2.2023): <https://syke.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=9af59a7f70ee43e5a6cd43cc47980422>

Talja, A., 2004. Suositus liikennetärinän mittaamisesta ja luokituksesta, VTT Tiedotteita 2278, 50 s.

Talja, A., 2011. Ohjeita liikennetärinän arviointiin, VTT Tiedotteita 2569, 35 s.

Talja, A., & Saarinen, A. 2009. Maaliikenteen aiheuttaman runkomelun arviointi, esiselvitys, VTT Tiedotteita 2468, 56 s.

Talja, A., Vepsä, A., Kurkela, J. & Halonen, M. 2008. Rakennukseen siirtyvän liikennetärinän arviointi, VTT Tiedotteita 2425, 95 s.

Talja, A. & Törnqvist, J. 2014. Liikennetärinä: Alueiden tärinäkartoitus ja rakenteiden vaurioitumisalttius, VTT Tutkimusraportti VTT-R-04703-14, 58 s.

Terveyden ja hyvinvoinnin laitos 2023. Päätösten vaikutusten ennakoarviointi. <https://thl.fi/fi/web/hyvinvoinnin-ja-terveyden-edistamisen-johtaminen/hyvinvointijohtaminen/paatosten-vaikutusten-ennakoarviointi#IVA> (luettu 17.2.2023)

The Nordic Council of Ministers. 1996. Road Traffic Noise – Nordic Prediction Method. TemaNord. 1996:525.

Tiehallinto, 2001. Tasoliittymät. Suunnitteluvaiheen ohjaus, MUU OHJAUS/OHJE, 110 s.

Tilastokeskus, 2023 a. Kuntien avainluvut. <https://www.stat.fi/tup/alue/kuntienavainluvut.html#?year=2021&active1=263&active2=SSS> (luettu 17.2.2023)

Tilastokeskus, 2023 b. Polttoaineluokitus. https://pxhopea2.stat.fi/sahkoiset_julkaisut/energia2021/html/suom0011.htm (Viitattu 20.2.2023)

Tilastokeskus, 2023 c. Väestöennuste. <https://stat.fi/tilasto/vaenn#cubes> (luettu 17.2.2023)

Tuulivoimayhdistys. Tuulivoiman äänivaikutukset. <https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tietoa-tuulivoimasta/tuulivoiman-vaikutukset/tuulivoiman-ymparistovaikutukset/aanivaikutukset> (luettu 22.2.2023)

Vakkilainen, P., Kotola, J., Nurminen, J. 2005. Rakennetun ympäristön valumavedet ja niiden hallinta. Suomen ympäristö 776. Ympäristöministeriö, Helsinki.

Valtanen, M., Paavilainen, P., Jalonen, J., Sopanen, S., Suvanto, S., Haapalainen, J. 2023. Selvitys hulevesien laadusta. Vesiensuojelun tehostamisohjelma. Ympäristöministeriö, 96 s.

Valvira, 2023. Ympäristöterveys. <https://www.valvira.fi/ymparistoterveys> (luettu 5.4.2023)

VAMA, 2021. Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (VAMA 2021), Pohjois-Savo. Ympäristöministeriö ja SYKE. https://www.ymparisto.fi/fi-fi/luonto/maisemat/arvokkaat_maisemaalueet (luettu 18.8.2022).

Vilminko, H., Auranne, J., Korhonen, A., Leskinen, P., Honkala, N. ym. 2023. Työmaavesien laadunhallinta haltuun – Opas kaupungeille ja kunnille. Turun ammattikorkeakoulun oppimateriaaleja 148.

Vna 79/2017. Valtioneuvoston asetus ilmanlaadusta. Annettu Helsingissä 26.1.2017. <https://finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2017/20170079#P22>

Vnp 480/1996. Valtioneuvoston päätös ilmanlaadun ohjeistoista ja rikkilaskeuman tavoitearvosta. Annettu Helsingissä 19.6.1996. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/1996/19960480>

Vnp 993/1992. Valtioneuvoston päätös melutason ohjeistoista. Annettu Helsingissä 29.10.1992. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/1992/19920993>

Vna 1065/2017. Valtioneuvoston asetus keskisuurten energiantuotantoyksiköiden ja -laitosten ympäristönsuojeluvaatimuksista. Annettu Helsingissä 28.12.2017. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2017/20171065>

Väylävirasto, 2023. Tierekisteri 2021. Tietolaji 201 Liikennemäärät.

WHO, 2021. WHO Air quality guidelines. Particulate matter (PM2.5 and PM10), ozone, nitrogen dioxide, sulphur dioxide and carbon monoxide. Geneva, World Health Organization. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/345329>.

Winda Energy Oy, Laulurämeen tuulivoimahanke (Kiuruvesi, Pyhäjärvi), YVA-ohjelma, 22.4.2023. [https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Asiointi_luvat_ja_ymparistovaikutusten_arviointi/Ymparistovaikutusten_arviointi/YVAhankkeet/Laulurameen_tuulivoimahanke_Kiuruvesi_ja_Pyhajarvi/Laulurameen_tuulivoimahanke_Kiuruvesi_Py\(62949\)](https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Asiointi_luvat_ja_ymparistovaikutusten_arviointi/Ymparistovaikutusten_arviointi/YVAhankkeet/Laulurameen_tuulivoimahanke_Kiuruvesi_ja_Pyhajarvi/Laulurameen_tuulivoimahanke_Kiuruvesi_Py(62949))

Ylä-Savon Vesi Oy (2022) Vesimäärät. Ylä-Savon Vesi Oy:n verkkosivusto. <https://www.yla-savonvesi.fi/Veden-tuotanto/Vesimaarat>. Luettu 19.8.2022.

Ympäristöministeriö, 1992 a. Maisemanhoito. Maisema-alue työryhmän mietintö I. Ympäristöministeriön Ympäristönsuojeluosasto, Työryhmän mietintö 66/1992, <http://hdl.handle.net/10138/29082> (luettu 18.8.2022).

Ympäristöministeriö, 1992 b. Arvokkaat maisema-alueet. Maisema-alue työryhmän mietintö II. Ympäristöministeriön Ympäristönsuojeluosasto, Työryhmän mietintö 66/1992, <http://hdl.handle.net/10138/29087> (luettu 18.8.2022).