



DRAGON MINING OY

Vammalan rikastamon rikastushiekka-alueen laajentaminen ja rikastamon toiminnan muutos

YVA-ohjelma

Dragon Mining Oy

Tuomo Etelämäki

Olli Pajula

Petteri Tanner

Jaakko Larkomaa

Keijo Hyvärinen

Envineer Oy

Petra Paldanius

Jani Junnila

Jasmin Johansson

Eini Reijula

Kaisa Tarhonen

etunimi.sukunimi@envineer.fi

www.envineer.fi

Y-tunnus: 2850396-1

Projektinumero: 12930

Sisältö

YVA-työryhmä.....	10
Työryhmä.....	11
Yhteystiedot.....	13
Hankkeen ja vaihtoehtojen kuvaus.....	14
1 Johdanto	15
2 Hankkeen yleiskuvaus ja arvioitavat vaihtoehdot.....	16
2.1 Hankkeesta vastaava.....	16
2.2 Sijainti	16
2.3 Hankkeen yleiskuvaus.....	17
2.3.1 Laajennusalueen rakenteet	17
2.3.2 Malmin käsittely ja rikastusprosessi.....	18
2.3.3 Rikastushiekan hallinta.....	18
2.3.4 Vesienhallinta.....	18
2.4 YVA-vaihtoehdot	19
2.4.1 Vaihtoehtotarkastelun lähtökohdat ja perustelut	19
2.4.2 Arvioitavat YVA-vaihtoehdot.....	20
3 Nykyisen toiminnan kuvaus	25
3.1 Alueen toimintahistoria	25
3.2 Tehdasalue ja rikastusprosessi	26
3.2.1 Tehdasalue	26
3.2.2 Rikastusprosessi.....	27
3.3 Kaivannaisjätteet ja niiden hallinta.....	28
3.3.1 Kaivannaisjätealueet	28
3.3.2 Rikastushiekkajakeiden laatu	30
3.4 Vesienhallinta, käsittely ja johtaminen	34
3.4.1 Vesienhallintaan ja tarkkailuun tehdyt parannukset	34
3.4.2 Veden käyttö	34
3.4.3 Vesien johtaminen.....	35

3.4.4	Vesien käsittely	35
3.4.5	Vesien purkaminen ympäristöön	35
3.5	Kemikaalien ja polttoaineiden käyttö ja varastointi.....	36
3.5.1	Rikastusprosessissa käytettävät kemikaalit	36
3.5.2	Räjähdyksineet ja muut kemikaalit	37
3.5.3	Polttoaineet	37
3.6	Energian käyttö	37
3.7	Liikennöinti	38
3.8	Tukitoiminnot ja muu infra	38
4	Muodostuvat päästöt ja niiden hallinta	39
4.1	Päästöt maaperään ja pohjavesiin.....	39
4.2	Päästöt pintavesiin	39
4.3	Ilmapäästöt	40
4.4	Melu ja värinä	40
5	Riskit ja varautuminen häiriö- ja poikkeustilanteisiin	41
6	Hankkeen alueellinen ja valtakunnallinen merkitys	43
6.1	Alueellinen ja valtakunnallinen merkitys	43
6.1.1	Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet	43
6.1.2	Suomen mineraalistrategia	44
6.1.3	Vesienhoidon tavoitteet	45
6.1.4	Valtakunnallinen jätesuunnitelma	45
6.1.5	Kaivannaisjätteiden hallinnan BAT-päätelmät.....	46
6.2	Liittyminen muihin hankkeisiin	46
7	Hankkeen edellyttämät luvat, suunnitelmat ja päätökset.....	47
7.1	Voimassa olevat ympäristöluvut	47
7.2	YVA-hankkeen edellyttämät luvat.....	48
	YVA-menettely	50
8	YVA-menettelyn tarve ja tarkoitus.....	51
9	YVA-menettely ja sen aikataulu	52
9.1	Menettelyn vaiheet	52
9.2	YVA-menettelyn aikataulu	54
10	Osallistuminen ja vuorovaikutus	55

10.1 Arviointimenettelyn osapuolet.....	55
10.2 Sidosryhmäyhteistyö	55
10.2.1 Hankkeesta tiedotus	55
10.2.2 Pienryhmätilaisuudet	55
10.2.3 Yleisötilaisuudet	56
10.2.4 Asukaskysely	56
Ympäristön nykytila ja vaikutusten arvioinnin menetelmät.....	57
11 Vaikutusten arvioinnin menetelmät.....	58
11.1 Hanke- ja tarkastelualueet.....	58
11.2 Vaikutusten arvioinnin menetelmät.....	58
11.2.1 Ympäristön nykytila ja herkkyys.....	59
11.2.2 Vaikutusten suuruus	60
11.2.3 Vaikutusten merkittävyys.....	61
11.3 Yhteisvaikutukset	63
11.4 Vaihtoehtojen vertailu.....	63
11.5 Epävarmuustekijät ja haitallisten vaikutusten rajoittaminen	63
12 Arvio merkittävistä ympäristövaikutuksista.....	65
13 Maa- ja kallioperä	66
13.1 Nykytila	66
13.1.1 Topografia	66
13.1.2 Maaperä.....	66
13.1.3 Kallioperä	70
13.2 Vaikutusten arviointi	71
13.2.1 Vaikutusten muodostuminen	71
13.2.2 Vaikutusten arvioinnin menetelmät.....	72
14 Pohjavedet	75
14.1 Nykytila	75
14.1.1 Luokitellut pohjavesialueet	75
14.1.2 Tarkkailu ja tehdyt selvitykset.....	77
14.1.3 Pohjaveden muodostuminen ja virtaus	79
14.1.4 Pohjavesien laatu ja käyttö.....	81
14.1.5 Suotovesiselvitykset	83

14.2	Vaikutusten arviointi	84
14.2.1	Vaikutusten muodostuminen	84
14.2.2	Vaikutusten arvioinnin menetelmät.....	85
15	Pintavedet	86
15.1	Nykytila	86
15.1.1	Yleistä vesienhoitosuunnitelmista.....	86
15.1.2	Vesienhoitoalue.....	87
15.1.3	Vesistöreitit ja -alueet	89
15.1.4	Vesistöjen ekologinen ja kemiallinen tilaluokitus.....	91
15.1.5	Pintavesien tarkkailu ja laatu	92
15.2	Vaikutusten arviointi	99
15.2.1	Vaikutusten muodostuminen	99
15.2.2	Vaikutusten arvioinnin menetelmät.....	100
16	Melu ja ääni.....	101
16.1	Nykytila	101
16.1.1	Melumittaukset	101
16.2	Vaikutusten arviointi	102
16.2.1	Vaikutusten muodostuminen	102
16.2.2	Vaikutusten arvioinnin menetelmät.....	102
17	Ilmanlaatu.....	103
17.1	Nykytila	103
17.1.1	Sääolot.....	103
17.1.2	Ilmanlaatu	107
17.2	Vaikutusten arviointi	109
17.2.1	Vaikutusten muodostuminen	109
17.2.2	Vaikutusten arvioinnin menetelmät.....	109
18	Ilmasto.....	110
18.1	Nykytila	110
18.1.1	Hiilineutraali Pirkanmaa 2030	110
18.2	Vaikutusten arviointi	111
18.2.1	Vaikutusten muodostuminen	111
18.2.2	Vaikutusten arvioinnin menetelmät.....	111
19	Luonnonympäristö.....	112

19.1 Nykytila	112
19.1.1 Kasvillisuus ja luontotyytit.....	112
19.1.2 Eläimet	114
19.1.3 Linnusto	116
19.1.4 Vesibiologia ja kalasto	116
19.1.5 Suojelualueet	118
19.1.6 Vaikutusten muodostuminen	120
19.1.7 Vaikutusten arvioinnin menetelmät.....	122
20 Luonnonvarat	126
20.1 Nykytila	126
20.2 Vaikutusten arviointi	126
20.2.1 Vaikutusten muodostuminen	126
20.2.2 Vaikutusten arvioinnin menetelmät.....	126
21 Väestö ja terveys.....	127
21.1 Nykytila	127
21.2 Vaikutusten arviointi	128
21.2.1 Vaikutusten muodostuminen	128
21.2.2 Vaikutusten arvioinnin menetelmät.....	129
22 Virkistyskäyttö ja viihtyvyys.....	131
22.1 Nykytila	131
22.2 Vaikutusten arviointi	132
22.2.1 Vaikutusten muodostuminen	132
22.2.2 Vaikutusten arvioinnin menetelmät.....	132
23 Liikenne.....	133
23.1 Nykytila	133
23.1.1 Liikennemäärät.....	133
23.1.2 Liikennöintireitti ja tiestön kunto.....	134
23.1.3 Liikenneturvallisuus	135
23.2 Vaikutusten arviointi	136
23.2.1 Vaikutusten muodostuminen	136
23.2.2 Vaikutusten arvioinnin menetelmät.....	137
24 Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö.....	138
24.1 Nykytila	138

24.1.1 Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne	138
24.1.2 Kaavoitus	139
24.2 Vaikutusten arviointi	145
24.2.1 Vaikutusten muodostuminen	145
24.2.2 Vaikutusten arvioinnin menetelmät.....	145
25 Maisema, kaupunkikuva ja kulttuuriperintö	146
25.1 Nykytila	146
25.1.1 Maisema ja kaupunkikuva	146
25.1.2 Kulttuuriperintöalueet ja -kohteet	146
25.2 Vaikutusten arviointi	148
25.2.1 Vaikutusten muodostuminen	148
25.2.2 Vaikutusten arvioinnin menetelmät.....	149
26 Aluetalous ja elinkeinoelämä	150
26.1 Nykytila	150
26.2 Vaikutusten arviointi	151
26.2.1 Vaikutusten muodostuminen	151
26.2.2 Vaikutusten arvioinnin menetelmät.....	151
Termit, lyhenteet ja säädösluettelo.....	152
Lähteet.....	153

Liitteet

1. Vaihtoehto VE1 layout
2. Vaihtoehto VE2 layout
3. Vaihtoehto VE3 layout
4. Vaihtoehto VE4 layout

YVA-työryhmä



Työryhmä

Seuraavassa taulukossa on esitetty tämän YVA-ohjelman laadintaan osallistuneet henkilöt sekä heidän pätevyytensä.

Henkilö	Pätevyys
Dragon Mining Oy	
Tuomo Etelämäki	Ympäristöpäällikkö (FM, geologia) Lähes 20 vuoden kokemus kaivosalalta Dragon Mining Oy:ssä, käsittäen geologiset sekä ympäristöön liittyvät työtehtävät.
Petteri Tanner	Operatiivinen johtaja (DI, kaivosala) Noin 20 vuoden kokemus kaivosalalta.
Olli Pajula	Kaivospäällikkö, työsuojelupäällikkö, geologi (FM, geologia) Lähes 20 vuoden kokemus kaivosalalta ja malminetsinnästä ja 8 vuotta työsuojelupäällikkönä
Keijo Hyvärinen	Projektipäällikkö (RKM) Yli 10 vuoden kokemus rikastamo- ja kaivosalalta käsittäen myös toimimisen Dragon Mining Oy:n sähkötoiden johtajana.
Jaakko Larkomaa	Rikastamon päällikkö (DI, prosessitekniikka) Yli 10 vuoden kokemus rikastustekniikasta.

Envineer Oy	
Petra Paldanius	<p>Johtava asiantuntija (AMK ins, ympäristötekniikka), projektipäällikkö</p> <p>Lähes 10 vuoden kokemus ympäristöalan työtehtävistä, kuten YVA-menettelyistä, lupahakemuksista sekä ympäristöselvityksistä. Kokemusta erityisesti kaivosteollisuuden ja kiertotalouden projekteista/hankkeista.</p>
Jani Junnila	<p>Vanhempi asiantuntija (FM, maaperägeologia), projektikoordinaattori</p> <p>Toiminut 6 vuoden ajan pohjavesiin liittyvien työtehtävien parissa, mm. ydinjätteen loppusijoitukseen, kaivoksiin ja ympäristövaikutusten arviointeihin liittyvissä tehtävissä. Osaamisalueeseen kuuluvat hydrogeologiset kysymykset liittyen erityisesti kaivosympäristöihin ja syviin kalliopohjavesiin.</p>
Kaisa Tarhonen	<p>Asiantuntija (AMK ins. ympäristötekniikka)</p> <p>Osaamisalueelle kuuluvat YVA-menettelyt sekä lupahakemukset. Kokemusta erityisesti kaivosten ympäristöasioista.</p>
Jasmin Johansson	<p>Nuorempi asiantuntija (DI, vesi- ja ympäristötekniikka)</p> <p>Osaamisalueelle kuuluvat ympäristöselvitykset, valuma-aluemallinnus, vesitaselaskenta, hulevesien hallinta, ympäristödatan käsittely sekä ilmastonmuutos.</p>
Eini Reijula	<p>Johtava asiantuntija (FM, maaperägeologia)</p> <p>Erityisasiantuntemusta pohjatutkimuksista, maa- ja kiviainesasioista, hydrogeologiasta, sekä infrarakenteiden geosuunnittelusta. Kaivoshankkeissa osaamista pato- ja allasrakenteiden suunnittelusta ja valvonnasta, vesienhallinnan suunnittelusta, sekä jätehuolto- ja sulkemissuunnittelusta.</p>

Yhteystiedot

Hankkeesta vastaava

Dragon Mining Oy
Kummunkuja 38
38200 Vammala



Yhteyshenkilö

Tuomo Etelämäki
puh. 040 300 7841

tuomo.etelamaki@dragonmining.com

Yhteysviranomainen

Lupa- ja valvontavirasto
Yliopistonkatu 38
33100 Tampere



Yhteyshenkilö

Katja Sippola

katja.sippola@lvv.fi

YVA-konsultti

Envineer Oy
Microkatu 1
70810 Kuopio



Yhteyshenkilö

Petra Paldanius
puh. 040 1497 226

petra.paldanius@envineer.fi

Hankkeen ja vaihtoehtojen kuvaus



1 Johdanto

Dragon Mining Oy:n Vammalan rikastamo sijaitsee Sastamalassa Pirkanmaan maakunnassa. Vammalan rikastamolla rikastetaan tällä hetkellä Huittisten Jokisivun kaivoksen kultamalmia. Elokuuhun 2019 asti alueella on rikastettu Oriveden kaivoksen kultamalmia (lisäksi pieni määrä vielä vuonna 2020) ja kesäkuuhun 2021 myös Kaapelinkulman kaivoksen kultamalmia. Malmia käsitellään nykyisin vuosittain maksimissaan 300 000 tonnia. Ennen nykyistä toimintaa alueella on harjoitettu nikkelimalmin kaivos- ja rikastamotoimintaa vuosina 1974–1995. Vammalan rikastamolla muodostuva rikastushiekka märkäläjitetään alueella sijaitsevalle rikastushiekka-altaalle, joka koostuu osa-altaista A, B ja C. Rikastusprosessissa muodostuva rikastushiekka märkäläjitetään lietteenä nykyisin osa-altaisiin B ja C. Osa-altaaseen A läjitetään ainoastaan altailta B ja C kaivettua kuivunutta hiekkaa. Altaan nykyinen pinta-ala on noin 35 ha ja läjitystilavuuden arvioidaan riittävän vuoteen 2032 saakka.

Tässä ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä (YVA-menettely) arvioitavana hankkeena on Dragon Mining Oy:n Vammalan rikastamon kaivannaisjätealueen laajentaminen. Hankkeen YVA-menettelyssä tarkastellaan hankkeesta aiheutuvia vaikutuksia koko sen elinkaaren ajalta, käsittäen rakentamisen, toiminnan sekä toiminnan jälkeisen ajan. Hankevaihtoehdosta riippuen läjityskapasiteettia saadaan lisättyä noin 20–25 vuoden ajaksi. Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä tarkastellaan hankkeen toteuttamisen ja sen toteuttamatta jättämisen vaikutuksia ympäristövaikutusten arvioinnista annetun lain (YVA-laki, 252/2017) ja asetuksen (YVA-asetus, 277/2017) mukaisesti. YVA-menettelyssä tarkastellaan hankkeen toteuttamisen osalta kolmea eri vaihtoehtoa (VE1, VE2, VE3), jotka on kuvattu luvussa 2.4.2. Lisäksi tarkastelussa on hankkeen toteuttamatta jättäminen eli vaihtoehto VE0.

Ympäristövaikutusten arvioinnin tavoitteena on edistää ympäristövaikutusten selvittämistä sekä varmistaa, että arvioinnin tulokset otetaan johdonmukaisesti huomioon suunnittelussa ja päätöksenteossa. Tavoitteena on myös lisätä sidosryhmien tiedon saantia ja osallistumismahdollisuuksia. Hankkeen vaikutusten arviointi YVA-lain ja asetuksen mukaisesti on myös edellytys sille, että hankkeelle voidaan myöntää sen edellyttämät luvat ja muut päätökset. Tämä ympäristövaikutusten arviointiohjelma (YVA-ohjelma) on ympäristövaikutusten arvioinnin työohjelma, jossa on esitetty tämänhetkiset tiedot arvioitavasta hankkeesta, sen vaihtoehdoista, kuvaus ympäristön nykytilasta, suunnitelma arvioitavista ympäristövaikutuksista ja niiden selvittämisestä sekä arviointimenettelyn järjestämisestä. Teknistä suunnittelua tehdään rinnakkain YVA-menettelyn kanssa. Tarkentuvat tekniset suunnitelmat ja selvitykset sekä ympäristövaikutusten arvioinnin tulokset kootaan arvioinnin yhteydessä laadittavaan ympäristövaikutusten arviointiselostukseen (YVA-selostus) ja sen liitteisiin. YVA-selostus laaditaan YVA-ohjelman ja yhteysviranomaisen siitä antaman lausunnon mukaisesti.

2 Hankkeen yleiskuvaus ja arvioitavat vaihtoehdot

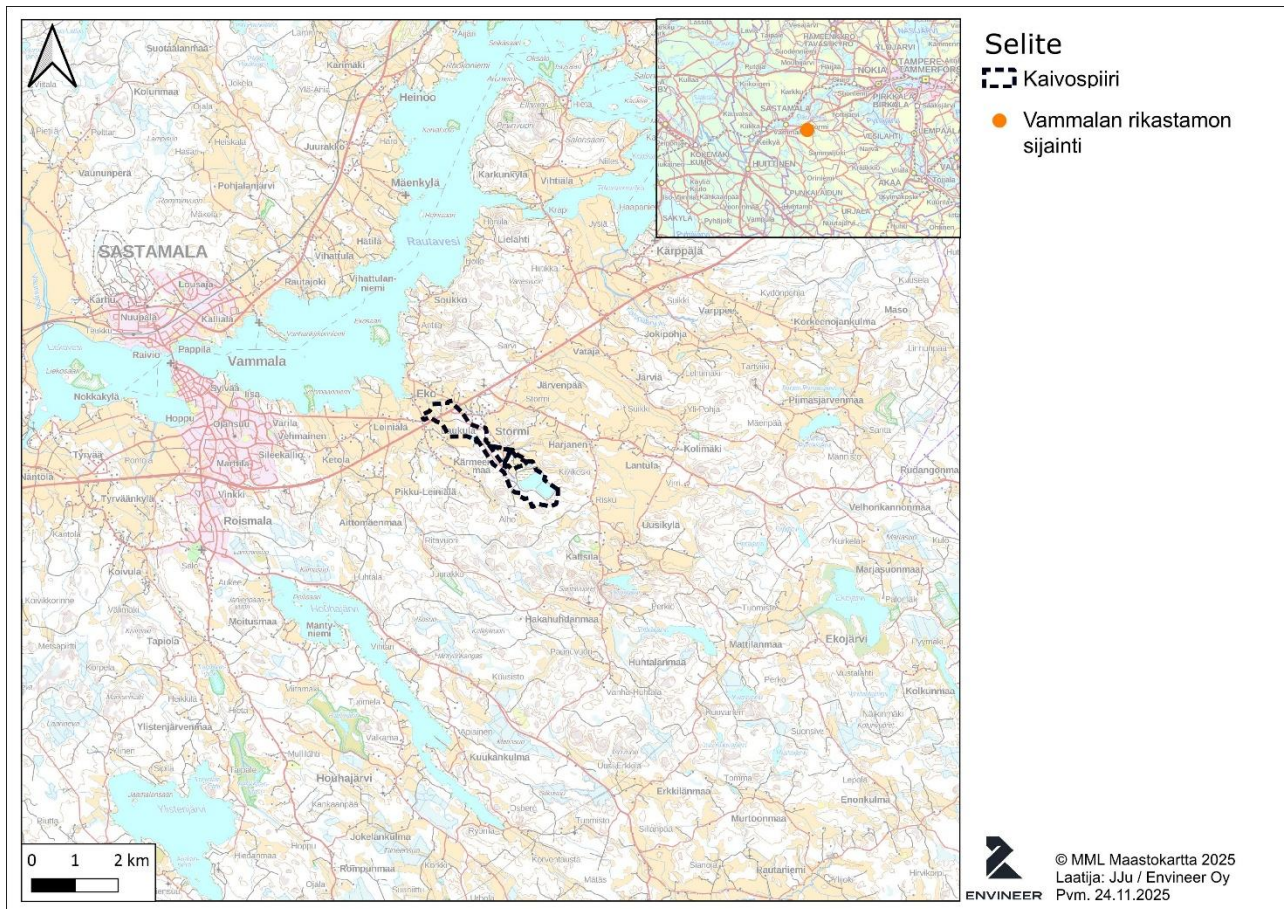
2.1 HANKKEESTA VASTAAVA

Dragon Mining Ltd on australialainen Hong Kongin pörssiin listattu kaivosyhtiö, jolla on useita projekteja Ruotsissa ja Suomessa. Yhtiö on Pohjoismaiden markkinoille tultuaan vuonna 2000 onnistuneesti ottanut tuotantoon useita avolouhos- ja maanalaisia kultakaivoksia, jotka ovat tähän mennessä tuottaneet yli 800 000 unssia kultaa.

Suomen kaivostoiminnoista vastaa kotimainen Dragon Mining Oy. Yhtiöllä on Suomessa omaa henkilöstöä noin 35 ja vakituisten urakoitsijoiden määrä on noin 53. Yhtiöllä on operatiivista toimintaa Jokisivun kaivoksella sekä Vammalan rikastamolla. Valkeakosken Kaapelinkulman kaivoksen tuotantotoiminta päättyi huhtikuussa 2021 ja Oriveden kaivoksen tuotantotoiminta päättyi kesäkuussa 2019. Näillä kaivoksilla on käynnissä sulkemistoimet.

2.2 SIJAINTI

Dragon Mining Oy:n Vammalan rikastamo sijaitsee Sastamalan kaupungin Stormin kylän alueella, noin 5 km Vammalan taajamasta itään (**Kuva 2-1**). Rikastamon osoite on Kummunkuja 38, 38200 Sastamala. Kaivospiirin alue sijaitsee Kokemäenjoen vesistöön kuuluvan Rautaveden kaakkoispuolella.



Kuva 2-1. Vammalan rikastamon sijainti

2.3 HANKKEEN YLEISKUVAUS

Tässä ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä (YVA-menettely) arvioitavana hankkeena on Dragon Mining Oy:n Vammalan rikastamon rikastushiekka-alueen laajentaminen sekä rikastamon toiminta-ajan pidentäminen ja tuotannon nosto.

YVA-menettelyssä tarkastellaan neljää päätoteutusvaihtoehtoa (VE1–VE4) rikastushiekka-alueen laajentamiseksi. Lisäksi tarkastellaan ns. nollavaihtoehtoa (VE0) eli tilannetta, jossa hanketta ei toteuteta, vaan toiminta jatkuu voimassa olevan ympäristöluvan mukaisena. Rikastamon tuotanto on tällä hetkellä 300 000 t/a. Kaikissa hankkeen toteutusvaihtoehdoissa tarkastellaan myös rikastamon tuotannon nostoa tuotannon ollessa 350 000 t/a.

2.3.1 LAAJENNUSALUEEN RAKENTEET

Rikastushiekkan laajennusalueen rakenteiden suunnittelu tarkentuu YVA-menettelyn yhteydessä. Alustavan arvion mukaan läjitysalueille tulee tiiviit pohjarakenteet. Patorakenteiden toteutusvaihtoehdoissa huomioidaan padon tekninen toiminta koko sen elinkaaren ajan huomioiden tulevat patokorotukset. Patomateriaalit, patorakenteeseen ja pohjarakenteen päälle toteutettavat suotovesien keräysjärjestelmät tarkentuvat suunnittelun edetessä.

Uuden kaivannaisjätealueen rakenne ja korkeus määritetään YVA-selostuksessa. Massanvaihtojen tarpeellisuus tarkentuu suunnittelun edetessä ja työtapoja arvioidaan YVA-menettelyn aikana.

2.3.2 MALMIN KÄSITTELY JA RIKASTUSPROSESSI

Malmin käsittely ja prosessivaiheet pysyvät hankevaihtoehdoissa VE0, VE1 ja VE3 samoina kuin nykyisessä toiminnassa. Malmin käsittelyyn ja prosessivaiheisiin kohdistuvat muutokset hankevaihtoehdoissa VE2 ja VE4 tarkentuvat suunnittelun edetessä ja ne huomioidaan, sekä kuvataan YVA-selostuksessa. Prosessikemikaalien, muiden tarveaineiden käyttöön ja energiankulutukseen kohdistuvat vaikutukset arvioidaan osana YVA-menettelyä kaikkien hankevaihtoehtojen osalta.

2.3.3 RIKASTUSHIEKAN HALLINTA

Rikastushiekan eri läjitystapoja tarkastellaan YVA-menettelyn aikana. Hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE3 rikastushiekan läjitys toteutetaan nykytilan mukaisesti märkäläjityksenä. Rikastushiekan laatu on sama kuin nykyisessä toiminnassa. Hankevaihtoehdoissa VE2 ja VE4 rikastushiekan läjitys toteutetaan kuivaläjityksenä. Arvioitava kuivaläjitysmenetelmä tarkentuu suunnittelun edetessä. Kuivaläjityksessä rikastushiekan laadun ei arvioida muuttuvan, mutta huokosveden määrän vuoksi rikastushiekan käyttäytyminen voi muuttua, mikä huomioidaan arvioinnissa.

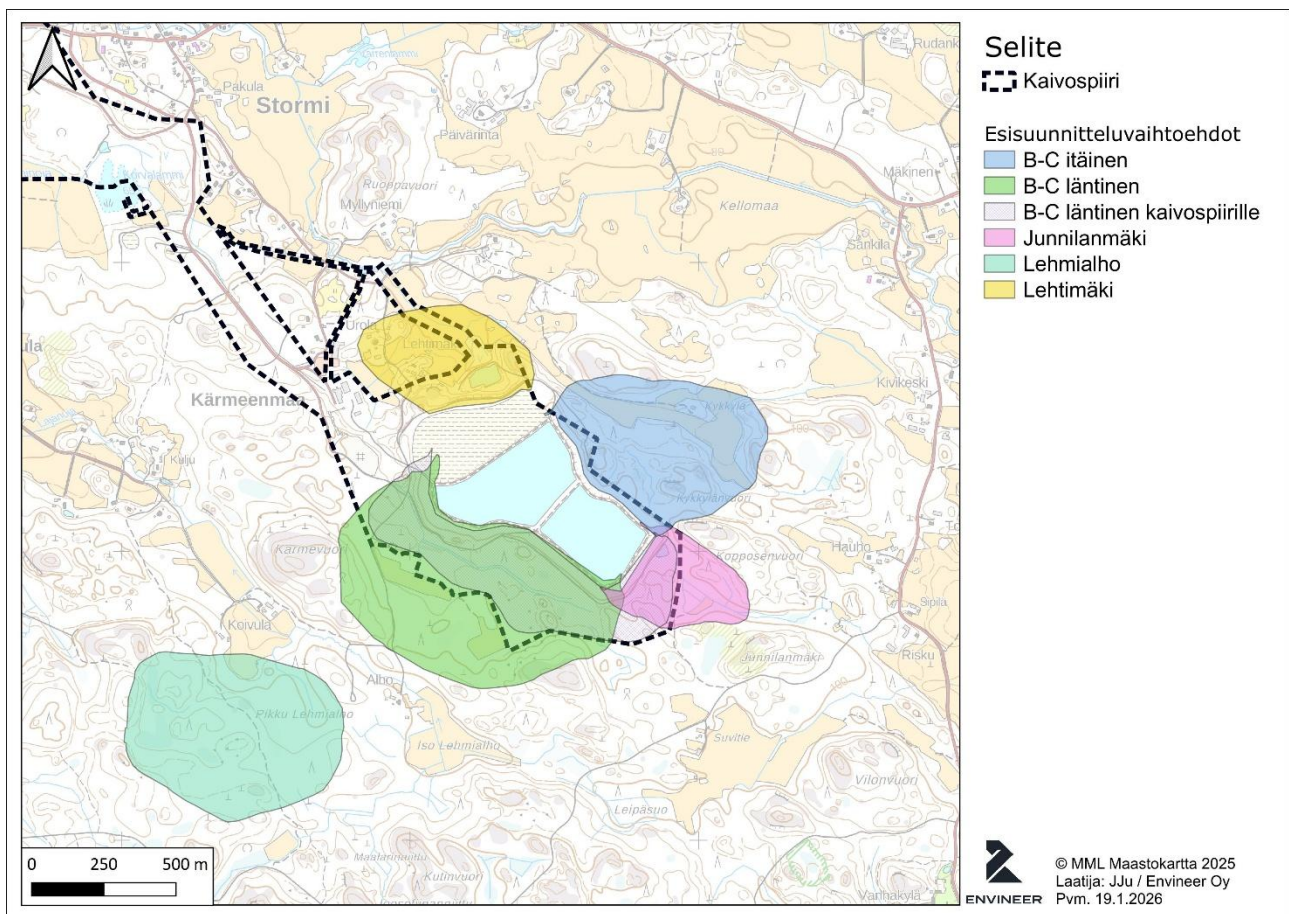
2.3.4 VESIENHALLINTA

Vesikierron ja vesienkäsittelyn arvioidaan pysyvän pääpiirteissään nykytilaa vastaavana. Vaihtoehdoissa VE1–VE4 rikastushiekka-altaan laajennus kasvattaa alueelle tulevaa vesimäärää uuden altaan alueelle kohdistuvan sadannan verran. Rikastushiekka-altaan laajennuksen vaikutus vesitaseeseen määritetään useimmin toistuvan sadannan ja sään ääri-ilmiöiden perusteella. Rikastushiekka-altaan vesitaseeseen kannalta merkittäviä tekijöitä ovat mm. sadanta, rikastamolta tulevat jakeet, rikastushiekka-altaasta tapahtuva suotauma ja haihdunta, sekä altaasta tehtävät pumppaukset. Edellä mainitut huomioidaan vesitasemallinnuksessa tarkasteltavien vaihtoehtojen mukaisesti. Lisäksi arvioidaan kaivannaisjätteen jätealueen laajentamisen vaikutus purkuvesimääriin.

2.4 YVA-VAIHTOEHDOT

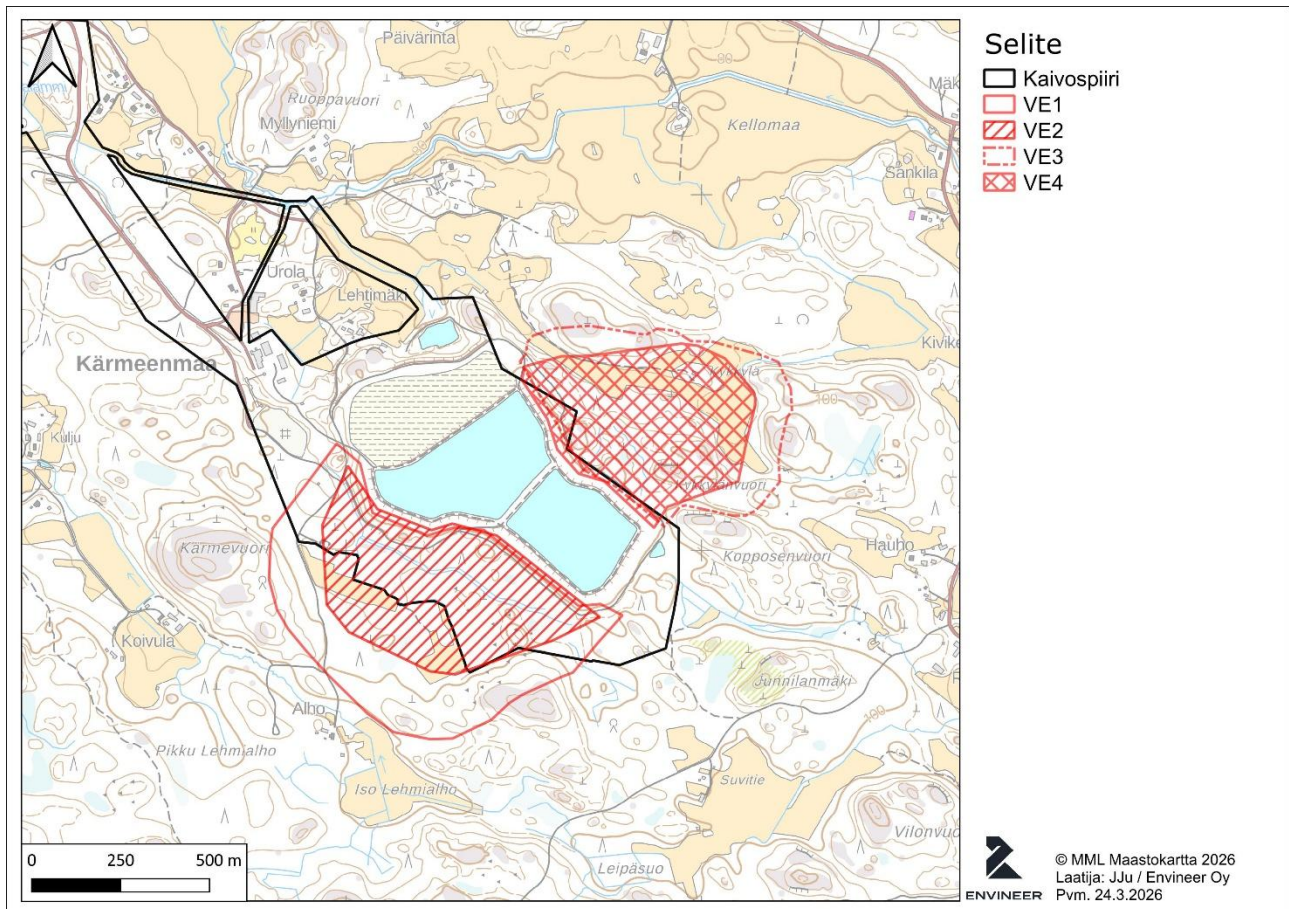
2.4.1 VAIHTOEHTOTARKASTELUN LÄHTÖKOHDAT JA PERUSTELUT

Läjitysalueiden esisuunnittelu käynnistettiin, kun rikastushiekan läjityskapasiteetin lisäämisen tunnistettiin olevan ajankohtaista. Esisuunnittelussa laadittiin kahdeksasta sijoitusvaihtoehdosta moninäkökulma-analyysi (multiple account analysis), jossa jokainen vaihtoehto pisteytettiin. Pisteytettäviä osa-alueita oli yhteensä kahdeksan ja ne jakautuivat tekniseen toteutettavuuteen ja ympäristövaikutuksiin liittyviin alakategorioihin. Alakategorioissa tarkasteltiin mm. maantieteellistä sijaintia, alueen rakennettavuutta, läjityskapasiteettia, vesistövaikutuksia, vaikutuksia luonnonympäristöön sekä sosiaalisia vaikutuksia. Moninäkökulma-analyysin perusteella eniten pisteitä saaneet vaihtoehdot etenivät esisuunnitteluun. Esisuunnittelussa mukana olleet alueet on esitetty alla kuvassa (**Kuva 2-2**). Tarkastelussa otettiin huomioon eri läjitystekniikat, ja laajennusalueita tarkasteltiin toteutettavaksi niin märkä- kuin kuivaläjäytyksenä.



Kuva 2-2. Esisuunnittelussa tarkastellut läjitysaluevaihtoehdot. Rajaukset likimääräiset padon ulkoreunan mukaan.

Tekniseen esisuunnitteluun eteni 4 vaihtoehtoa. Teknisessä esisuunnittelussa jokaiselle vaihtoehdolle laadittiin alustava layout ja täyttösuunnitelma. YVA-vaihtoehdot on laadittu näiden suunnitelmien perusteella (**Kuva 2-3**).



Kuva 2-3. Hankevaihtoehdot VE1–VE4.

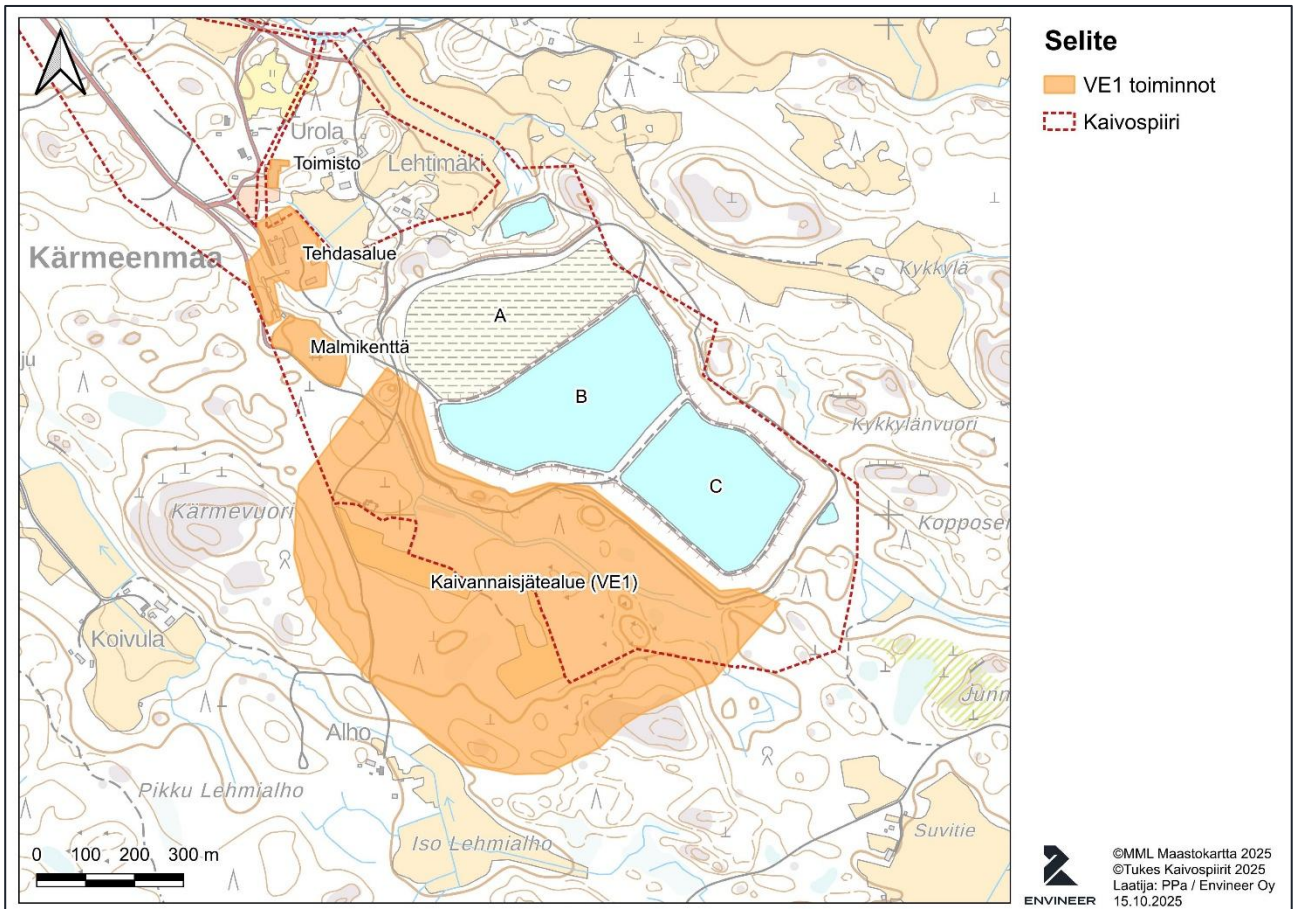
2.4.2 ARVIOITAVAT YVA-VAIHTOEHDOT

2.4.2.1 Vaihtoehto VE0

Rikastamon toiminta jatkuu voimassa olevan luvan mukaisesti 300 000 t/a käyntiasteella arviolta vuoteen 2032 asti. Rikastushiekka-altaan laajennusta ei toteuteta, eikä tuotantoaikaa jatketa. Rikastamoalue säilyy nykytilassa, eikä alueelle kohdistu muutoksia. Nykyistä rikastushiekka-allasta korotetaan tasoon +117 m mpy.

2.4.2.2 Vaihtoehto VE1

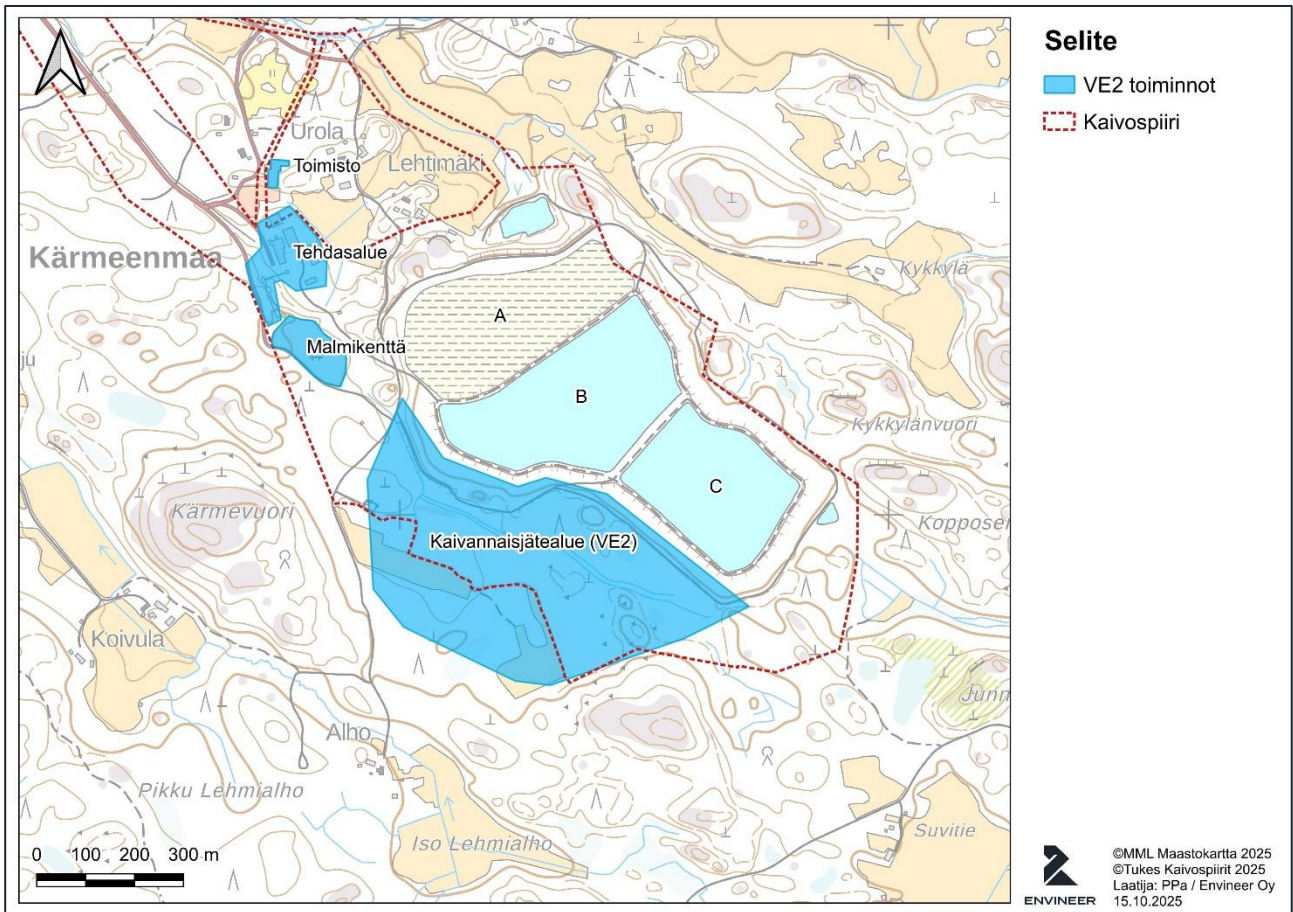
Vaihtoehdossa VE1 nykyistä rikastushiekka-allasta laajennetaan lounaaseen (**Kuva 2-4**). Rikastushiekka märkäläjitetään lietteenä alavirtaan korotuksin. Rikastamon käyntiaste nostetaan 350 000 t/a. Läjitetävän rikastushiekkan määrä 350 000 t/a. Laajennusalueen kokonaispinta-ala on 43,5 ha ja alueen läjitystilavuus on noin 5 Mm³. Laajennusalue tuo noin 20 vuoden lisäkapasiteetin kaivannaisjätteen läjitykselle.



Kuva 2-4. Hankevaihtoehto VE1.

2.4.2.3 Vaihtoehto VE2

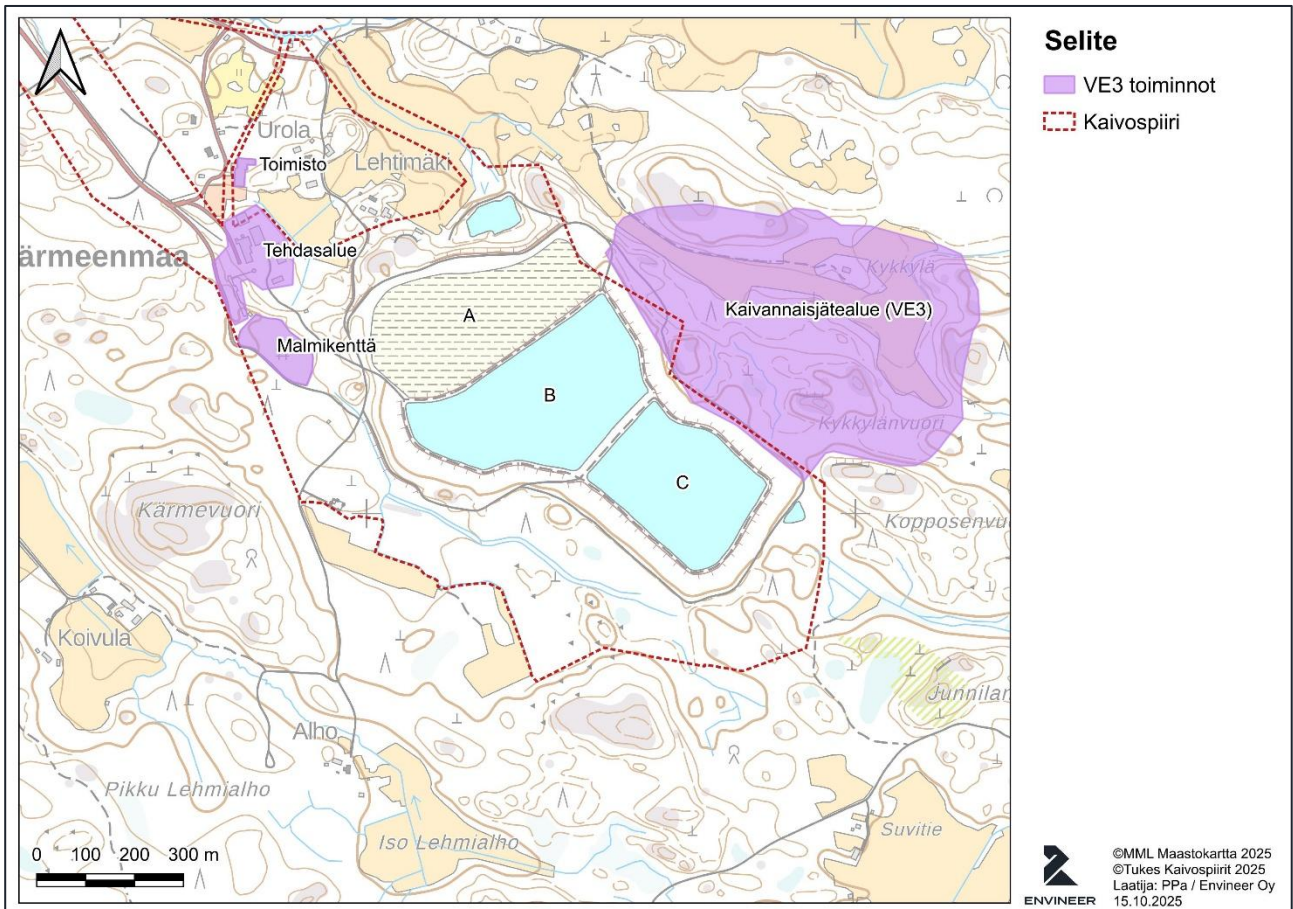
Vaihtoehdossa VE2 nykyistä rikastushiekka-allasta laajennetaan lounaaseen (**Kuva 2-5**). Rikastushiekka kuivaläjitetään. Rikastamon käyntiaste nostetaan 350 000 t/a. Läjitetävän rikastushiekan määrä 350 000 t/a. Laajennusalueen kokonaispinta-ala on 24 ha ja alueen läjitystilavuus on noin 3 Mm³. Laajennusalue tuo noin 15 vuoden lisäkapasiteetin kaivannaisjätteen läjitykselle.



Kuva 2-5. Hankevaihtoehto VE2.

2.4.2.4 Vaihtoehto VE3

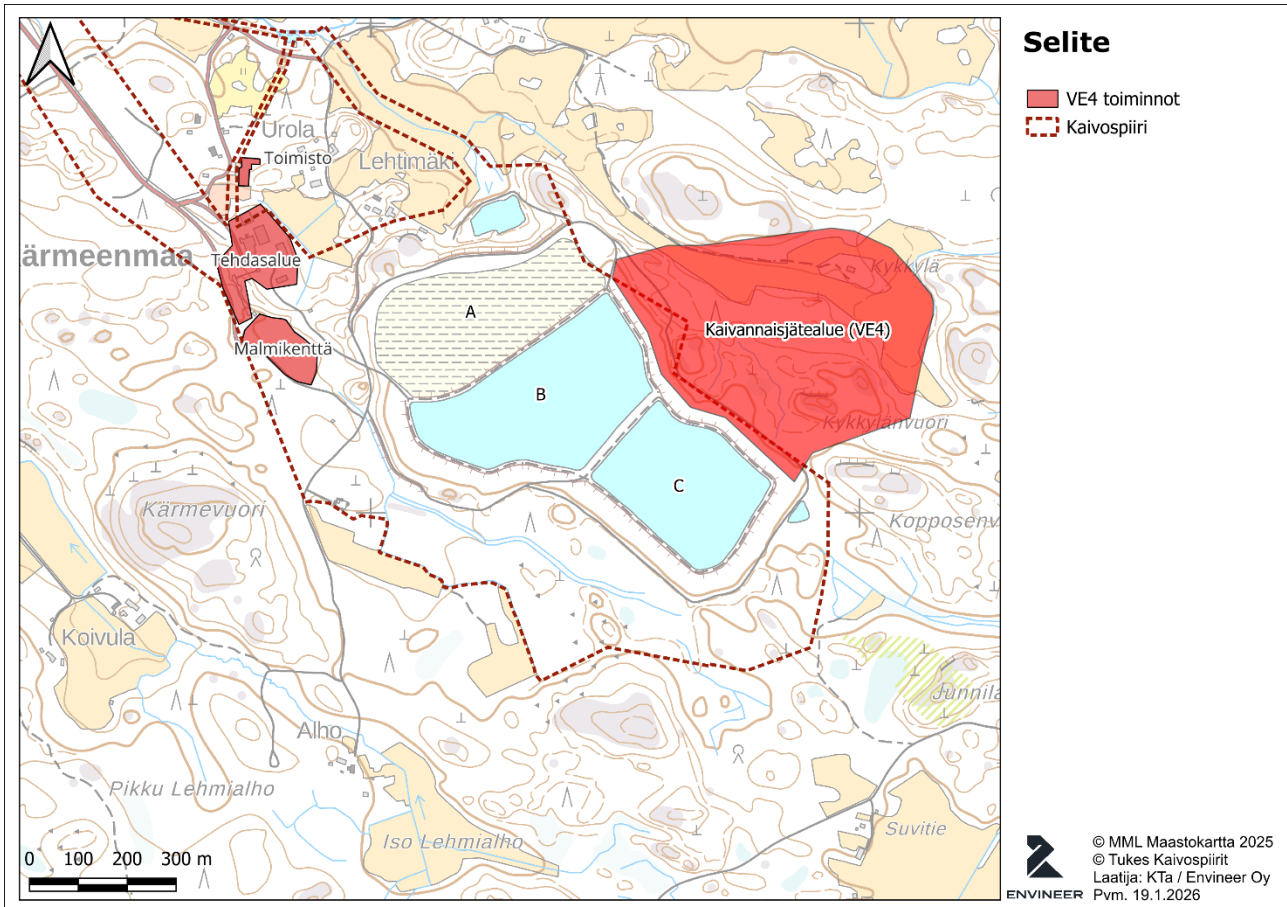
Vaihtoehdossa VE3 nykyistä rikastushiekka-allasta laajennetaan koilliseen (**Kuva 2-5**). Rikastushiekka märkälajitetaan lietteenä pääasiassa ylävirtaan korotuksin. Rikastamon käyntiaste nostetaan 350 000 t/a. Lajitettävän rikastushiekan määrä 350 000 t/a. Laajennusalueen kokonaispinta-ala on 30 ha ja alueen läjitystilavuus on noin 5 Mm³. Laajennusalue tuo noin 20 vuoden lisäkapasiteetin kaivannaisjätteen läjitykselle.



Kuva 2-6. Hankevaihtoehto VE3.

2.4.2.5 Vaihtoehto VE4

Vaihtoehdossa VE4 nykyistä rikastushiekka-allasta laajennetaan koilliseen (**Kuva 2-6**). Rikastushiekka kuivaläjitetään. Rikastamon käyntiaste nostetaan 350 000 t/a. Läjitetävän rikastushiekkan määrä 350 000 t/a. Laajennusalueen kokonaispinta-ala on 22 ha ja alueen läjitystilavuus on noin 3 Mm³. Laajennusalue tuo noin 15 vuoden lisäkapasiteetin kaivannaisjätteen läjitykselle.



Kuva 2-7. Hankevaihtoehto VE4.

3 Nykyisen toiminnan kuvaus

3.1 ALUEEN TOIMINTAHISTORIA

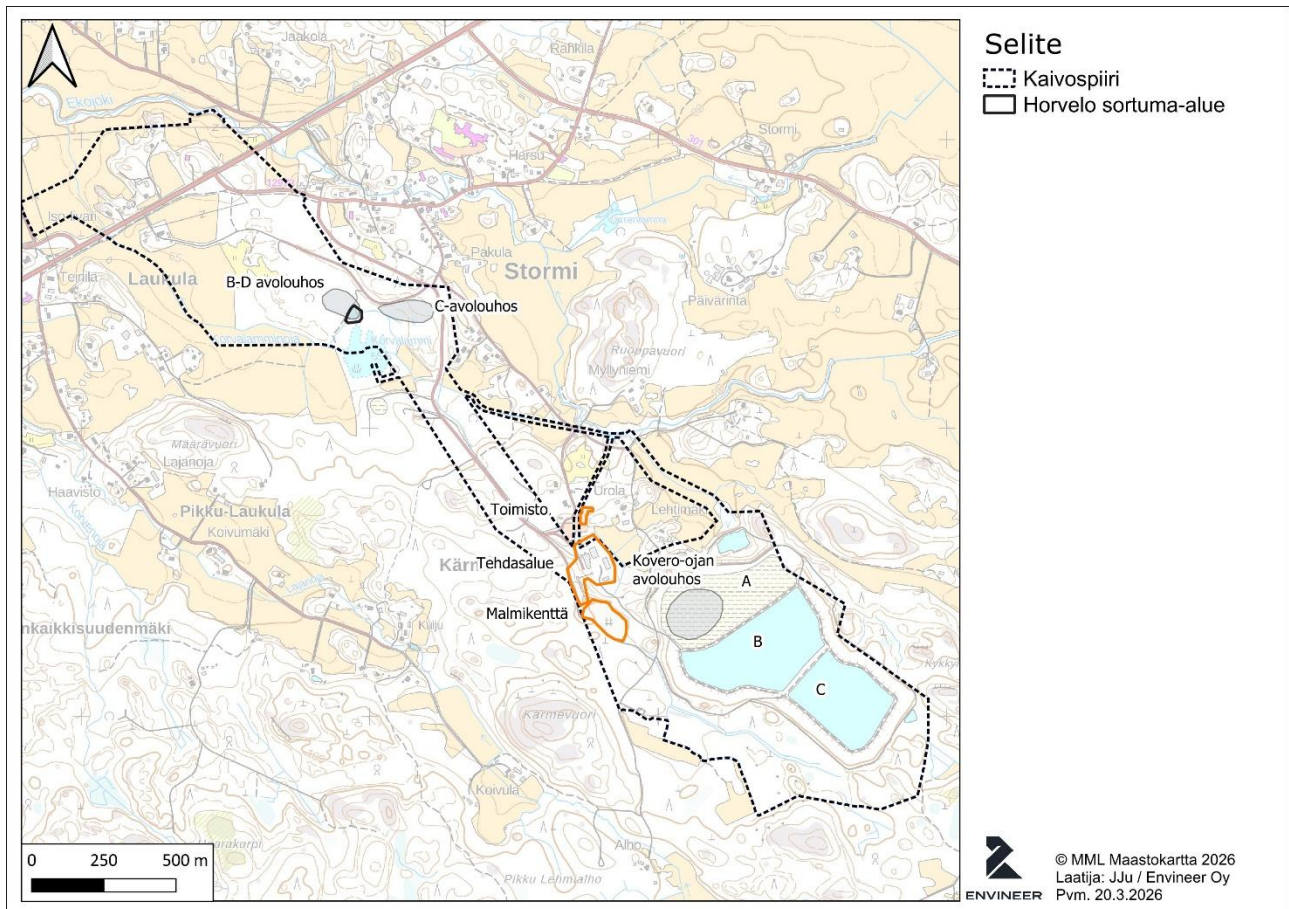
Stormin alueella on ollut kaivostoimintaa ja siihen liittyvää toimintaa 1960-luvulta asti. Alueen nikkeli-kupariesiintymä löydettiin 1960-luvulla. Vuonna 1974 aloitettiin koeluonteinen kaivostoiminta, jolloin tehtiin yleisselvitys ympäristön tilasta (Oy Vesi-Hydro Ab, 1976). (Ramboll Finland Oy, 2012)

Nikkelikaivostoiminta päättyi vuonna 1995, jolloin päättyi kaivoksen kuivanapitovesien johtaminen vesistöön. Vanhan kaivoksen on annettu täyttyä vedellä. Vanhan kaivoksen vesitulavuus on osa nykyisen rikastamon osittaista suljettua vesikiertoa. (KVVY, 2024)

Rikastamolla on rikastettu sen historian aikana neljänlaista malmia: Stormin alueen nikkelikuparimalmia, Oriveden kultamalmia, Jokisivun kultamalmia ja Kaapelinkulman kultamalmia. Malmien rikastusprosessissa syntynyt jättemateriaali eli rikastushiekka on sijoitettu rikastushiekka-alueelle, sekä aiemman toiminnanharjoittajan aikana myös kaivostäyttöihin.

Outokumpu Oy aloitti rikastamotoiminnan alueella vuonna 1975. Outokumpu Oy:n rikastustoiminta kesti vuoteen 2003 asti, minkä aikana rikastamolla rikastettiin Ni-Cu-malmia vuoteen 1995 saakka ja Oriveden kultamalmia vuosina 1994–2003. Alue siirtyi Polar Mining Oy:n (nyk. Dragon Mining Oy) haltuun vuonna 2003. Rikastamotoiminta käynnistettiin uudelleen vuonna 2007. Vuodesta 2007 lähtien rikastamolla rikastettiin Oriveden ja vuodesta 2009 Jokisivun kaivosten kultamalmia. (Ramboll Finland Oy, 2012) Oriveden kultamalmin rikastaminen loppui vuonna 2020. Rikastamolla on rikastettu Kaapelinkulman kaivoksen kultamalmia vuosina 2019–2021.

Alueelle sijoittuu aiemman toiminnanharjoittajan, Outokumpu Oy:n aikaisia avolouhoksia (C-avolouhos, BD-sortuma-alue ja rikastushiekka-altaan alla oleva ns. Kovero-ojan avolouhos), jotka on täytetty rikastushiekalla (**Kuva 3-1**). Outokummun aikaiset nikkeli-kuparikaivostoiminnan sivukivet on valtaosin viety avolouhoksen ja maanalaisten louhosten täyttöihin.



Kuva 3-1. Vammalan rikastamoalueen vanhat Outokumpu Oy:n aikaiset, suljetut avolouhokset

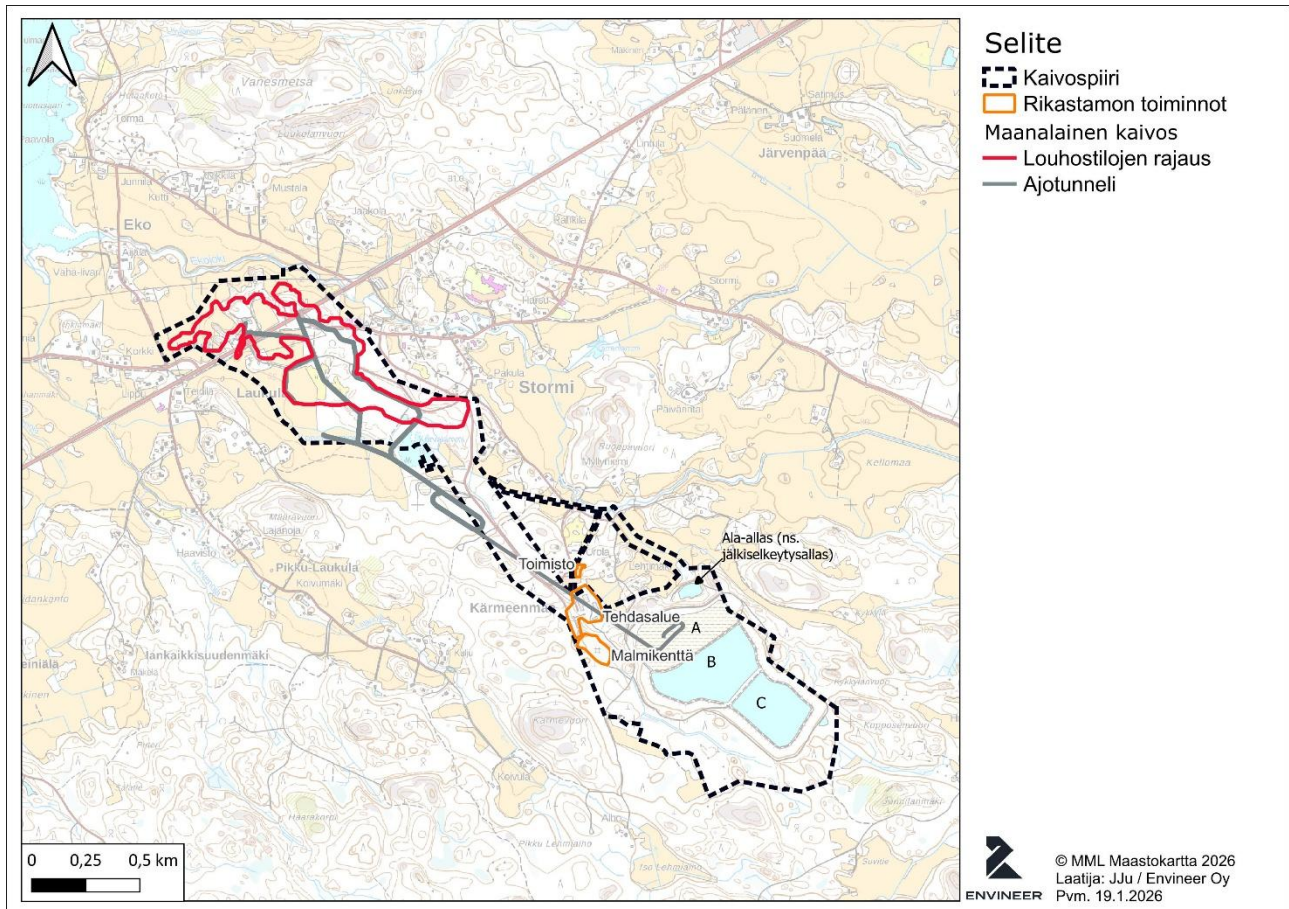
Vammalan rikastamon rikastushiekka-alueelle on läjitetty rikastushiekkaa vuodesta 1975 lähtien. Läjittäminen on alkanut nykyisen B-altaan kohdalta laajentuen ensin nykyisen A-altaan alueelle. Osa-altaan A luoteiskulmassa sijaitseva vanha avolouhos on tietävästi otettu läjityskäyttöön vuonna 1980. Toiminnan edetessä vanha avolouhos on täytynyt ja jäänyt kaivannaisjätealueen alle. Avolouhoksen pohjan taso on ollut noin + 40 m mpy, ennen avolouhoksen täyttöä. Avolouhokseen on läjitetty nikkelikuparimalmin rikastushiekkaa ja kultamalmin rikastushiekkaa. Rikastushiekka-alue on laajentunut nykyiseen laajuuteensa vuoteen 1996 mennessä. (Envineer Oy, 2024a)

3.2 TEHDASALUE JA RIKASTUSPROSESSI

3.2.1 TEHDASALUE

Tehdasalueelle sijoittuvat seuraavat rakennukset tai toiminnot: rikastamo, murskaamo, rikastevarasto, kairasydän-, prosessi- ja tarveainevarasto, polttoainesäiliö, kiertovesipumppaamo, hulevesipumppaamo, kaksi suotovesipumppaamo, rikastushiekka-allas, jälkiselkeytysallas, konevarasto, korjaamo, sosiaali- ja hallintorakennus (laboratorio). Rikastushiekka-allas sijoittuu rikastamon kaakkoispuolelle ja koostuu osa-altaista A, B ja C. Rikastushiekka-alueen pohjoispuolelle sijoittuu ala-allas, eli ns. jälkiselkeytysallas. Toimintojen sijoittuminen on esitetty kuvassa (**Kuva 3-2**).

Maanalainen suljettu nikkelikaivos sijaitsee kaivospiirin luoteisosassa. Vanhojen avolouhosten sijoittuminen alueella on kuvattu luvussa 3.1.



Kuva 3-2. Vammalan rikastamoalueen keskeiset toiminnot.

3.2.2 RIKASTUSPROSESSI

Malmilouheen murskaamista tehdään vaihtoehtoisesti joko Jokisivun kaivoksella tai Vammalan rikastamolla. Jokisivun kaivokselta malmi kuljetetaan jatkojalostettavaksi Vammalan rikastamolle joko louheena tai murskeena. Jokisivulla on liikuteltava tela-alustainen murskain. Malmilohkareet murskataan leukamurskaimella halkaisijaltaan noin 120 mm:n kokoiseksi, karamurskaimella noin 40 mm:n kokoiseksi ja täryseulan kautta kartiomurskaimella noin 20 mm:n kokoiseksi.

Aines seulotaan ja alitteeseen otetaan p80 20 mm jae (seulonnan jälkeen 80 % materiaalista on pienempää kuin 20 mm). Seulon ylitte palautuu kartiomurskaimelle, jossa se murskataan raekokoon 20–30 mm. Edellä mainittujen vaiheiden jälkeen murske hienojauhetaan tanko- ja kuulamylyissä. Jauhatusvaiheessa murskeeseen lisätään kierrätysvettä. Kierrätysvettä lisätään noin 850 000–900 000 m³ vuodessa. (Enveiner Oy, 2022)

Hienojauhituksen jälkeen Jokisivun malmista erotetaan ennen vaahdotusta malmista hippuina esiintyvä kulta malmilietteen karkeasta fraktiosta (halkaisija > 0,1 mm) ominaispainoerotuksella tärypöydällä. Ominaispainoerotuksessa ei käytetä kemikaaleja. Rikasteeseen rikastuvat kullat

lisäksi raskaat mineraalit, kuten scheliitti ja sulfidimineraalit. Jäljelle jäävä mineraaliliete palautetaan jauhatukseen ja ohjataan edelleen vaahdotukseen. (Envineer Oy, 2022)

Vaahdotus tapahtuu kennoissa, joissa arvometallit erotetaan ilman ja rikastuskemikaalien avulla malmilietteestä. Arvometalleja sisältävä aines saadaan suspendoitumaan kemikaalien avulla. Sakeuttimessa aloitetaan muodostuvan rikasteen vedenpoisto, jossa lisätään flokkulanttia. Vettä poistetaan rikasteesta myös painesuodattimella tehtävällä suodatuksella. Kuivatettu rikaste jatkojalostetaan Ruotsin Svartlidenissa sijaitsevalla rikastamolla tai Harjavallassa Boliden Oy:n sulatolla. (Envineer Oy, 2022)

Kullasta saadaan ominaispainoerotuksella talteen noin 5 % ja vaahdotuksella 80 %, jolloin kokonaissaanti on noin 85 %. Malmista saadaan noin 3 % kultarikasteita ja loput 97 % on rikastushiekkaa. (Envineer Oy, 2022) Jokisivun malmin rikastushiekka sisältää pääasiassa kvartssia, biotiittia, kalimaasälpää, amfiboleja ja plagioklaasia.

3.3 KAIVANNAISJÄTTEET JA NIIDEN HALLINTA

3.3.1 KAIVANNAISJÄTEALUEET

Rikastushiekka-altaan nykyinen laajuus on noin 35 ha ja se jakautuu kolmeen suurempaan osa-altaaseen A, B ja C. Nykytilanteessa rikastusprosessissa muodostuva rikastushiekka läjitetään märkäläjityksenä osa-altaisiin B ja C. Osa-altaaseen A läjitetään ainoastaan altailta B ja C kaivettua kuivunutta rikastushiekkaa.

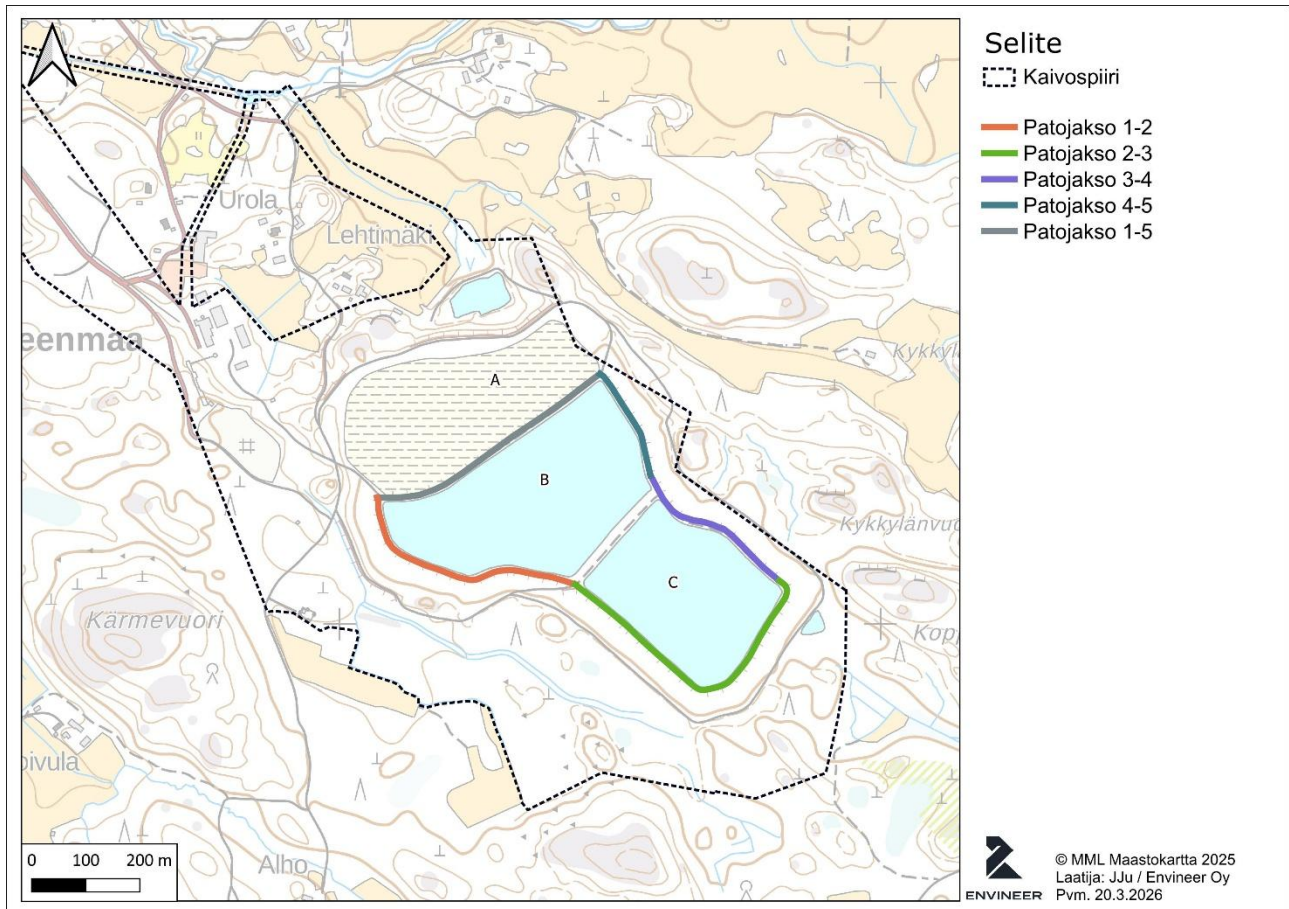
Läjitettyä rikastushiekkaa on B- ja C-osa-altailta keskimäärin noin 20–25 metriä. Rikastushiekkakerros on paksuimmillaan osa-altaan A kohdalla, sillä alueella ollut avolouhos on täytetty rikastushiekalla ja alueen täyttöä on jatkettu kuivaläjityksenä B- ja C-osa-altailta kaivetulla rikastushiekalla.

Nykyisen osa-altaan B etelälaidassa on aiemmin sijainnut kaksi pienempää osa-allasta, osa-altaat E ja F. Altaat ovat nykyisin peittyneet rikastushiekalla. E-allasta on aikoinaan käytetty Australiasta tuodun Black Swan -kaivokselta peräisin olleen nikkelikasteen pesuvesialtaana. F-allasta on käytetty alueella aiemmin sijainneen telluuriliuottamon saostusaltaana. Telluuriliuottamon saostusaltaasta on käytetty myös nimeä jätelieteveden saostusallas.

Rikastushiekka-allas rajautuu reunapatoon, minkä sisäpuolella on nykyisin kuivaläjitykseen käytettävä A osa-allas, sekä B- ja C-osa-altaat. Osa-allasta A rajaa pohjoisessa ns. ”pääpato”, joka on alun perin ollut massiivimoreenipato. Massiivimoreenipadosta on muokattu vinosydäminen moreenitiivistepato, jossa on louhetukirunko ja harjalla soraa tai mursketta. Reunapadon ulkoluiska on rakennettu kaltevuuteen 1:4.

Reunapato, joka rajaa B- ja C-osa-altaita, on jaettu viiteen patojaksoon (1-2-3-4-5; **Kuva 3-3**). Reunapadon patojakso 1-5 on A-osan ja B-altaan välinen rikastushiekkavälipato. Välipato on alun perin tehty nikkelikuparimalmin rikastushiekasta. B-altaan lounaissivu (jakso 1-2) ja C-altaan reunapato (jakso 2-3) on alun perin rakennettu nikkelikuparimalmin rikastushiekasta, minkä jälkeen patoa on alettu korottaa kultamalmin rikastushiekalla. C- ja B-osa-altaiden koillissivun vyöhykepato

(jakso 3-4-5) on alun perin rakennettu louheesta moreenisella tiivisteosalla, jonka jälkeen patoa on korotettu kultamalmin rikastushiekalla.



Kuva 3-3. Rikastushiekka-altaan patojaksot.

Osa-altaiden B ja C välistä reunapatoa korotetaan ns. ylävirtaan korotuksena. Korotus tehdään vuorovuosina B- ja C-osa-altaiden välillä. Korotusvuorossa olevasta altaasta siirretään rikastushiekkaa osa-altaalle A kuivaläjityksenä. B- ja C-osa-altaat yhdistetään yhdeksi altaaksi nykyisen täyttösuunnitelman mukaan arviolta vuonna 2027, missä yhteydessä patoa aletaan korottaa jatkuvan korotuksen periaatteella. (AFRY Finland Oy, 2022)

Luokittelu

Vammalan rikastushiekka-allas on voimassa olevassa ympäristölupapäätöksessä luokiteltu muuksi kaivannaisjätteen jätealueeksi kaivannaisjäteasetuksen mukaan.

Rikastushiekka-aluetta ei luokitella kaivannaisjäteasetuksen liitteen 2 perusteella suuronnettomuuden vaaraa aiheuttavaksi kaivannaisjätteen jätealueeksi, sillä mahdollisen onnettomuuden sattuessa ihmisten terveydelle tai ympäristölle ei aiheudu merkittävää vaaraa. Rikastushiekka-alue on sijoitettu vakaalle maapohjalle ja läjitykset on tehty fyysisesti vakaaksi siten, ettei alueilla ole liukuma- tai sortumavaaroja. Läjitysten luiskat tehdään riittävän loiviksi ja rakentamiseen sekä jälkihoitoon käytetään soveltuvia peittomateriaaleja. Jäte-alueiden stabiiliteettia ja alueelta tulevaa suotovesikuormitusta seurataan onnettomuusvaarojen ehkäisemiseksi.

Rikastushiekka-alueen reunapato on luokiteltu 2-luokan padoksi, joka onnettomuuden sattuessa saattaa aiheuttaa vaaraa terveydelle taikka vähäistä suurempaa vaaraa ympäristölle tai omaisuudelle. Patoturvallisuusviranomaisen on ottanut kantaa rikastushiekka-alueen A-altaan käyttöönotolle rikastamotoiminnan laajentuessa. Patoluokitus pysyi samana ja muutoksesta ei aiheudu merkittävää ympäristöonnettomuuden riskiä (PIRELY/7/07.04/2011)

3.3.2 RIKASTUSHIEKKAJAKEIDEN LAATU

Vammalan rikastamon rikastushiekka-altaalle läjitetyn rikastushiekan määrät on esitetty alla taulukossa (**Taulukko 3-1**). Taulukossa (Taulukko 3-2) on esitetty Vammalan rikastamolla syntyneen rikastushiekan tutkimukset rikastushiekan toimintahistorian ajalta.

Taulukko 3-1. Vuosittain läjitetyn rikastushiekan määrät malmityypeittäin vuodesta 2008 lähtien.

Vuosi	Jokisivu	Orivesi	Kaapelinkulma	Yhteensä (t)
2008	-	166 286	-	166 286
2009	17 971	173 751	-	191 722
2010	76 599	157 475	-	234 074
2011	77 732	137 470	-	215 202
2012	139 339	144 152	-	283 491
2013	107 633	188 869	-	296 502
2014	120 483	180 595	-	301 078
2015	160 306	118 805	-	279 111
2016	207 958	82 237	-	290 195
2017	227 854	80 337	-	308 191
2018	269 027	33 726	-	302 753
2019	240 328	37 964	28 000	298 829
2020	256 408	1378	42 000	310 752
2021	268 966	-	31 865	300 831
2022	320 153	-	-	320 153
2023	315 270	-	-	315 270
2024	294 729	-	-	294 729
2025	294 559	-	-	294 559

Taulukko 3-2. Vammalan rikastamolla syntyneen rikastushiekan tutkimukset rikastamon toimintahistorian ajalta.

Vuosi	Rikastushiekka	Tehty tutkimus	Rikastushiekan ominaisuudet, joita tutkittu
1992	Nikkelimalmin RH	Ravistelu- ja Kurykin testi (Outokumpu Oy)	Kemiallinen laatu, liukoisuus
1992	Nikkelimalmin RH	Sulfidisten rikastushiekkojen haponmuodostus-neutralointipotentiaali (Outokumpu Oy)	Kemiallinen laatu, haponmuodostus- ja neutralointipotentiaali
2004	Jokisivun kultamalmin RH	Kokonaispitoisuusmääritykset märkäpolttomenetelmällä (SFS 3044 ja 5074); Hg (INSTA-VH93)	As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Zn, Pb, Sb kokonaispitoisuudet
2004	Jokisivun kultamalmin RH	Liukoisuustestaus standardin SFS-EN 12457-3 mukaisesti	RH-liukoisuus
2010	Nikkelimalmin RH	ABA-testi	Kemiallinen laatu, haponmuodostus- ja neutralointipotentiaali
2011	Nikkelimalmin RH	Kokonaispitoisuudet	Rikastushiekan alkuaineiden kokonaispitoisuudet
2011	Jokisivun kultamalmin RH	Kokonaispitoisuudet määritetty kuningasvesiuuttomenetelmällä, ICP-MS- ja –OES-tekniikoilla. Kaksi kokoomanäytettä (huhtikuu 2010, touko-kesäkuu 2010)	Kemiallinen laatu; alkuaineiden kokonaispitoisuus, kokonaishiilen määrä, karbonaattisen ja ei-karbonaattisen hiilen määrä sekä elohopeamääritys
2011	Oriveden kultamalmin RH	Kokonaispitoisuudet määritetty kuningasvesiuuttomenetelmällä, ICP-MS- ja –OES-tekniikoilla. Kolme kokoomanäytettä (elokuu 2010, lokakuu 2010 ja lokakuu 2011)	
2012	Kaapelikulman kultamalmin RH (koerikastusnäyte)	RH-näytteiden kokoomanäytteiden analysointi ja kaatopaikkakelpoisuuden määrittäminen	Orgaanisen hiilen pitoisuus (TOC) ja alkuaineiden (Ca, Sb, As, Ba, Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Mo, Se, V, Zn ja Hg) kokonaispitoisuuksia.
	Jokisivun kultamalmin RH		
	Oriveden kultamalmin RH		
2012	Kaapelikulman kultamalmin RH (koerikastusnäyte)	Liukoisuustestaus kaksivaiheisella standardimenetelmällä SFS-EN 12457-3	RH-liukoisuus
	Jokisivun kultamalmin RH		
	Oriveden kultamalmin RH		

Vuosi	Rikastushiekka	Tehty tutkimus	Rikastushiekan ominaisuudet, joita tutkittu
2015	Kaapelikulman vaahdotusjäte	Liukoisuus kaksivaiheisella ravistelutestillä standardin SFS-EN 12457-3 mukaisesti	RH-liukoisuus
2018	Jokisivun kultamalmin RH	Kaksivaiheinen ravistelutesti standardin SFS-EN 12457-3 mukaisesti	RH-liukoisuus
	Oriveden kultamalmin RH		
2020	Kaapelikulman kultamalmin RH	Ravistelutesti	RH-liukoisuus
2019-2022	Jokisivun kultamalmin RH	Kuningasvesiuuttoiset metallimääritykset (ME-MS41, ICP-MS-tekniikka), ABA-testi	Kokonaispitoisuudet, haponmuodostus- ja neutralointipotentiaali
	Kaapelikulman kultamalmin RH (2021 asti)		
2022-	Jokisivun kultamalmin RH	Kuningasvesiuuttoiset metallimääritykset (ME-MS41, ICP-MS-tekniikka),	Kokonaispitoisuudet

Alla on esitetty lyhyt yhteenveto Vammalan rikastamon keskeisimmistä rikastushiekan karakterisointitiedoista.

Mineralogia; Oriveden kultamalmin rikastuksessa syntynyt rikastusjäte on pääasiassa serisiitti-kvartsi-valtaista rikastushiekkaa. Jokisivun rikastushiekasta päämineraalit ovat maasälpä (42,2 %), kvartsi (25,6 %), sarvivälke-aktinoliittityypin amfiboli (15,8 %) ja kiilteet ja kloriitti (15,3 %). Sulfideja oli 1,01 %. (Envineer Oy, 2022)

Kokonaispitoisuudet; Läjitetyn (hapettuneen) nikkelimalmin rikastushiekan alkuainepitoisuudet ylittävät osin PIMA-asetuksen (VNa 214/2007) ylemmät ohjearvot, mm. nikkelin osalta. Kultamalmien rikastushiekkojen (Orivesi, Jokisivu ja Kaapelinkulma) osalta kaikissa rikastushiekkatyypeissä on havaittu PIMA-asetuksen (VNa 214/2007) ylittäviä arseenipitoisuuksia. Lisäksi Kaapelinkulman rikastushiekan osalta on havaittu PIMA-asetuksen kynnys- tai ohjearvon ylityksiä koboltin ja vanadiinin osalta. (Envineer Oy, 2022)

Liukoisuus (ravistelutestit); Nikkelimalmin rikastushiekan todelliset liukoisuusvaikutukset ovat nähtävissä suotovesien pitoisuuksissa. Ravistelutestin tulosten perusteella arseenin liukoisuus ylittää kultamalmin rikastushiekkänäytteissä pysyvän jätteen kaatopaikalle sijoitettavan jätteen liukoisuuden raja-arvon. Muuten tutkitut liukoisuudet ovat alhaisia ja jäävät raja-arvojen alle. Tulosten tarkastelussa tulee huomioida se, että kaatopaikalle sijoitettavan jätteen vertailu ei enää ole nykystandardien mukaista. (Envineer Oy, 2022)

Liukoisuus (suotovesiselvitys); Ramboll Finland Oy:n (2012) suotovesiselvityksen perusteella Vammalan rikastushiekka-alueelta tulee kuormitusta aluetta ympäröiviin ojiin ja kosteikoille, etenkin

nikkelin, raudan ja sulfaatin osalta. Raportin mukaan nikkelin ja raudan liukeneminen ja niiden kuormittava vaikutus johtuu suurelta osin rikastushiekkakasan alimmista, jo hapettuneista, Ni-Cu-rikastushiekkakerroksista. Rikastamon aiheuttama vesistökuormitus on vaihdellut vuosittain sadannan ja kaivoksesta kiertoon pumpatun vesimäärän mukaan. Pidemmällä aikavälillä tarkasteltuna kuormitus on viime vuosien aikana pienentynyt johtuen sekä pitoisuustasojen alentumisesta, että pienentyneistä purkuvesimääristä. Kovero-ojan kuormitus on vähentynyt vuodesta 2013 lähtien, kun vesikiertoa on tehostettu ja suotovesiä on pumpattu takaisin rikastushiekka-altaille (KVVY 2024).

Haponmuodostus- ja neutralointipotentiaali; Läjitetty (hapettunut) nikkelimalmin rikastushiekka on potentiaalisesti happoa muodostavaa. Kultamalmin rikastushiekat sisältävät tutkimusten perusteella neutraloivaa karbonaattista hiiltä vain vähän. Oriveden rikastushiekkänäytteet luokituvat ei-happoa tuottavaksi, kun Jokisivun ja Kaapelinkulman rikastushiekkänäytteet luokituvat puolestaan potentiaalisesti happoa muodostaviksi. (Envineer Oy, 2022)

Yhteenvetona voidaan todeta, että eri malmien rikastushiekoissa on havaittavissa PIMA-asetuksen kynnys- tai ohjearvojen ylityksiä eri haitta-aineiden osalta. Liukoisuuden osalta ei ole käytettävissä nykystandardien mukaista vertailua, mutta vanhojen tulosten perusteella kultamalmin rikastushiekkojen liukoisuudet ovat pääosin alhaisia, pl. arseeni. Nikkelimalmin rikastushiekan liukoisuusvaikutukset ovat nähtävissä suotovesien pitoisuuksissa. Pääosa rikastushiekka-altaan rikastushiekoista luokituvat potentiaalisesti happoa muodostaviksi.

Vammalan rikastamon kaivannaisjätteen jätehuoltosuunnitelman (Envineer Oy, 2022) mukaan Vammalan rikastamon rikastustoiminnassa muodostuneiden ja muodostuvien kaivannaisjätteiden luokittelu valtioneuvoston jätteistä antaman asetuksen (jäteasetus 179/2012) mukaisesti on seuraava:

- Nikkelimalmin rikastushiekka sekä Jokisivun ja Kaapelinkulman kultamalmin rikastushiekka – luokka 01 03 04* (sulfidimalmin käsittelyssä syntyvät happoa muodostavat rikastushiekat)
- Oriveden kultamalmin rikastushiekka – luokka 01 03 06 (muu kuin happoa tuottava ja/tai vaarallisia aineita sisältävä rikastushiekka)
- Liuotusprosessin jäteliete – 06 03 13* (epäorgaanisissa kemian prosesseissa syntyvät kiinteät suolat ja liuokset, jotka sisältävät raskasmetalleja)

Vna 179/2012 mukaisesti tähdellä (*) merkittyihin nimikkeisiin kuuluvat jätteet ovat vaarallisia jätteitä, jollei jätelain 7 §:n tai 112 §:n nojalla yksittäistapauksessa toisin päätetä. 7 §:n mukaisesti valtioneuvoston asetuksessa vaaralliseksi jätteeksi luokiteltu jäte ei ole vaarallista jätettä, jos jätteen haltija osoittaa luotettavasti, ettei jätteellä ole yhtään vaaraominaisuutta ja ettei tämä ole seurausta jätteen laimentamisesta. Kaikki Vammalan rikastamolla syntyneet rikastushiekat luokituvat ei pysyväksi jätteeksi.

Vuoden 2025 aikana on käynnistetty Jokisivun malmin rikastushiekan ja jo läjitetyn rikastushiekan karakterisointi- ja pitkäaikaiskäyttämisen tutkimukset. Samassa yhteydessä tutkitaan myös nykyiselle rikastushiekka-altalle jo läjitetyn nikkeli- ja kuparimalmin, sekä kultamalmin rikastushiekkojen ominaisuudet. Edellä mainitut rikastushiekan tutkimustulokset esitetään YVA-selostuksessa.

3.4 VESIENHALLINTA, KÄSITTELY JA JOHTAMINEN

3.4.1 VESIENHALLINTAAN JA TARKKAILUUN TEHDYT PARANNUKSET

Viimeisten vuosien aikana rikastamoalueen vesikiertoon ja vesienhallintaan on tehty useita parannuksia. Muutosten tavoitteena on ollut vähentää rikastamoalueen prosessi- ja kiertovesien sekoittumista alueen ulkopuolisiin luonnonvesiin sekä ohjata puhtaat ympäristön vedet rikastamon vesikierron ohi. Rikastamolla pyritään käyttämään mahdollisimman paljon kierrätysvettä ja siten pitämään ympäristöön johdettavien selkeytettyjen vesien määrä mahdollisimman vähäisenä. Rikastamon prosessivedet ovat osittain suljetussa kierrossa, johon sisältyy myös vanhan kaivoksen vesitilavuus. (Envineer Oy, 2024b)

Maanalaisesta kaivoksesta pumpattavan tuoreen lisäveden pumppausta on vähennetty vuonna 2016 vanhan kaivoksen porakaivopumppuun asennetulla invertterillä. Invertteri on taajuusmuuntaja, jolla pumppaustehoa voidaan hallita. Vanha maanalainen kaivos on kuitenkin edelleen osa rikastamon vesikiertoa. (Envineer Oy, 2024b)

Vuosina 2018–2020 kaivettiin niskaoja (Miljoonaojan hulevesioja), jonka tarkoituksena oli vähentää rikastushiekka-alueen eteläpuolisten puhtaiden hulevesien päätymistä rikastamon vesikiertoon. Puhtaisiin hulevesiin kuuluu ympäristön sade- ja valumavedet. Osa ojan loppupäästä myös putkitettiin. (Envineer Oy, 2024b)

Kiertovesipumppaamolta toteutettiin vuonna 2021 putkitus kohti Horveloa. Vuonna 2022 rakennettiin moreenipenger Horvelon ja Korvalammin väliin. Lisäksi kaivettiin uusi purkuoja Horvelosta Korvalamminojaan ja perattiin Korvalamminojan alkuosa noin 350 metrin matkalta. Muutosten seurauksena ympäristön sade- ja valumavedet ohjautuvat nykytilanteessa Korvalammiin, eivätkä enää sekoitu Horveloon pumpattavien prosessi- ja kiertovesien sekaan. Kiertovesipumppaamolta kohti Horveloa pumpattavat vedet kulkevat loppuosan avo-ojassa, joiden sekoittumista Korvalammin vesiin ehkäisee rakennettu moreenipenger. (Envineer Oy, 2024b)

Rikastamon alueelle on asennettu useampia mittakaivoja, joissa on jatkuvatoiminen virtausmittaus. Lisäksi osassa mittakaivoista on myös pH mittaus. Vuodesta 2023 lähtien Korvalamminojan vanha mittakaivo on mitannut Korvalammin kautta tulevia ns. puhtaita hulevesiä ja Horvelon moreenipenkereessä oleva uusi Horvelon mittakaivo rikastamon prosessivesikierron ylijuoksutusvesiä. (KVY, 2024)

Vuosina 2023–2024 rikastushiekka-alueen ja Horvelon ympäristöön on asennettu yhteensä 9 kpl pohjaveden havaintoputkia. Vuonna 2025 rikastushiekka-alueen läheisyyteen asennettiin 7 kpl pohjaveden havaintoputkia YVA-menettelyn lähtötietojen tarkentamiseksi.

3.4.2 VEDEN KÄYTTÖ

Rikastamon prosessissa käytetään vuodessa vettä yhteensä noin 850 000...900 000 m³. Nykyisellään vesi kiertää rikastusprosessin, rikastushiekka-alueen, kiertovesipumppaamon ja vanhan kaivoksen välillä. Ylimääräistä vettä tulee kiertoon sadannan kautta ja lumien sulaessa rikastushiekka-alueelle, sekä alueen ojastoon päätyvänä pintavaluntana.

3.4.3 VESIEN JOHTAMINEN

Rikastushiekka-alueelta vettä poistuu B- ja C-altailla olevien dekantointikaivojen kautta, suotautumalla rikastushiekka-alueen patojen läpi, sekä haihtumalla. Dekantointikaivoista vesi kulkeutuu painovoimaisesti putkilinjaa pitkin rikastushiekka-alueen pohjoispuolella sijaitsevaan ala-altaaseen (ns. jälkiselkeytysallas) ja edelleen kiertovesipumppaamolle.

Rikastushiekka-alueen itäpuolelle suotautuvat vedet pumpataan itäisen suotovesipumppaamon avulla ala-altaalle. Länsipuolen suotovedet päätyvät keruuojien (Miljoonaojan suotovesioja) kautta läntiselle suotovesipumppaamolle (ns. Eikan kaivo), josta ne pumpataan takaisin rikastushiekka-alueelle prosessivesikiertoon. Läntiselle suotovesipumppaamolle päätyy valumavesiä myös rikastushiekka-altaan kaakkoispuolella sijaitsevalta metsäalueelta, sekä rikastamon piha-alueelta.

Kiertovesipumppaamolta vesi kierrätetään ensisijaisesti takaisin rikastamolle. Mikäli kierrossa on vettä runsaasti, ylimääräinen vesi johdetaan kiertovesipumppaamolta putkilinjaa pitkin kohti Horveloa, josta vesi kulkeutuu ensisijaisesti suljettuun maanalaiseen kaivokseen vanhan maanpintaan ulottuvan sortuman (Horvelo) kautta ja toissijaisesti ylivuotona Korvalamminojaan ja edelleen Ekojokeen ja Rautaveteen. Kuivaan aikaan rikastamon prosessivesikiertoa täydennetään suljetusta kaivoksesta pumpattavalla lisävedellä. Vanhaa, suljettua kaivosta käytetään nykytilanteessa ylimääräisen veden varastona vesikierrossa.

Miljoonaojan hulevesioja kerää rikastushiekka-altaan etelä- ja länsipuolelle tulevaa pintavesivalumaa. Poikkeuksellisen sateisissa tilanteissa tai pumpun toimintahäiriön aikaan Eikan kaivon mahdollinen ylivuoto puretaan Miljoonaojan hulevesiojaan. Mahdollinen ylivuoto ja purettavat vedet Miljoonaojan hulevesiojaan edustavat suotovettä. Miljoonaojan hulevesiojasta vesi kulkeutuu Kovero-ojaan ja edelleen Ekojokeen.

3.4.4 VESIEN KÄSITTELY

Rikastamolla pyritään käyttämään mahdollisimman paljon kierrätysvettä ja siten pitämään ympäristöön johdettavien selkeytettyjen vesien määrä mahdollisimman vähäisenä. Rikastamon alueella muodostuvat prosessivedet käsitellään tarvittaessa (kalkituksin) ja johdetaan ympäristöluvassa määriteltyjen lupa-arvojen mukaisina ojia pitkin purkuvesistöön.

3.4.5 VESIEN PURKAMINEN YMPÄRISTÖÖN

Länsi- ja Sisä-Suomen Aluehallintoviraston Vammalan rikastamolle myöntämän ympäristöluvan (nro 50/2020, 12.3.2020) mukaisesti Korvalamminojan ja Kovero-ojan purkupisteiden kautta johdettavien, lupamääräyksessä 1. tarkoitettujen jätevesien on täytettävä seuraavat laatuvaatimukset:

Päästöraja-arvot virtaamapainotteisena vuosikeskiarvona:

- Kadmium 10 µg/l
- Sulfaatti 2000 mg/l

Kuormitusraja-arvot:

- Nikkeli 180 kg/a
- Arseeni 5 kg/a
- Kadmium 0,7 kg/a

Vesistöön johdettavan jäteveden pH:n on oltava jatkuvasti yli 6,0.

Kokonaisjuoksutusmäärä vuonna 2025 oli 494 352 m³, josta Kovero-ojan kautta meni 306 723 m³ (n. 35 m³/h) ja Horvelon kautta 187 628 m³ (n. 21 m³/h). Vuosien 2024 ja 2025 kuormitus Kovero-ojan ja Horvelon osalta on esitetty taulukossa (**Taulukko 3-3**). Vuosina 2024 ja 2025 toiminnan päästöt ovat olleet sallituissa rajoissa ja täyttäneet lupaehtojen vaatimukset.

Taulukko 3-3. Vammalan rikastamon kokonaisjuoksutusmäärät ja kuormitukset vuosina 2024 ja 2025.

Vuosi	Kokonaisjuoksutusmäärä	Ni (kg/a)	As (kg/a)	Cd (kg/a)
2024	728 238	162	2,5	0,11
2025	494 352	100	1,95	0,07

3.5 KEMIKAALIEN JA POLTTOAINEIDEN KÄYTTÖ JA VARASTOINTI

3.5.1 RIKASTUSPROSESSISSA KÄYTETTÄVÄT KEMIKAALIT

Rikastusprosessissa käytetään useita kemikaaleja tehostamaan prosessia ja nostamaan malmista erotettavan rikasteen saantoa. Valtaosa rikastuskemikaaleista on terveysvaikutuksiltaan ärsyttäviä ja osa lisäksi syövyttäviä. Dowfroth on biologisesti vaikeasti hajoava, toisin kuin NIBX, joka hajoaa helposti muodostaen haitallista rikkihiiltä hajoamistuotteenaan. Hajoamistuotteiden määrät ovat kuitenkin vähäisiä. Yleisesti suurin osa rikastuskemikaaleista sitoutuu rikasteeseen ja pieni osa kulkeutuu rikastushiekan sekä veden muodostamassa lietteessä rikastushiekka-altaalle. Vammalan rikastamon rikastuskemikaalit ja niiden nykyinen kulutus on esitetty taulukossa (**Taulukko 3-4**).

Taulukko 3-4. Vammalan rikastamolla käytettävät rikastuskemikaalit ja niiden vuosikulutukset (Envineer Oy, 2022)

Kemikaali	Käyttötarkoitus	Kulutus yhteensä
Natriumisobutyliksantaatti (NIBX)	Kokoojakemikaali	20 t/v
di-isobutyylimetyyli-ditiofosfaatti (Danafloat 571 ja 468)	Apukokooja	18 t/v
Polypropyleeniglykoli-metyylieetteri (Dowfroth 250)	Vaahdote	5,5 t/v
Arfoam S41	Vaahdonpoistaja	30 l/v
Fennopol/ Flopam 905 SH	Flokkulantti	0,6 t/v

Rikastuskemikaalit varastoidaan kemikaalivarastossa IBC-konteissa rikastamorakennuksen yhteydessä ja ksantaatti (NIBX) ulkovarastossa. IBC-konteissa olevien rikastuskemikaalien varastointimäärä keskimäärin 15 000 kg. Ksantaattia varastoidaan keskimäärin 10 000 kg.

3.5.2 RÄJÄHDYSAINEET JA MUUT KEMIKAALIT

Rikastamon toiminnassa ei käytetä räjähdysaineita.

Rikastamon alueella tarvitaan koneissa ja laitteissa erilaisia voiteluaineita, kuten öljyjä ja rasvoja, sekä muita kunnossapidon kemikaaleja. Kemikaalit varastoidaan asianmukaisissa tiloissa rikastamolla. Käytetyt kemikaalit kerätään niille varattuihin astioihin, jotka toimitetaan luvanvaraiselle toimijalle jatkokäsiteltäväksi.

3.5.3 POLTTOAINEET

Kaivospiirin alueella varastoidaan polttoainetta dieselkäyttöisiä koneita varten. Diesel varastoidaan säiliössä, jonka tilavuus on 5 m³. Polttoaineet varastoidaan ympäristöluvan mukaisesti kaksoisvaippasäiliössä asfaltoidulla alueella. Alueelle on varastoitu imeytysmateriaalia mahdollisen maahan tai veteen valuneen öljyn/polttoaineen poistamiseksi.

3.6 ENERGIAN KÄYTTÖ

Vammalan rikastamolla energiaa käytetään rikastusprosessissa, vesien (suoto- ja prosessivedet) pumppauksessa, valaistuksessa, sekä sosiaali- ja huoltotiloissa. Energian kulutus vuonna 2025 on ollut 9,42 GWh ja vuonna 2024 9,45 GWh.

Vammalan rikastamon kaivospiirin alueella pyritään käyttämään mahdollisimman energiatehokkaita koneita ja laitteita energiankulutuksen ja siten myös päästöjen vähentämiseksi.

3.7 LIIKENNÖINTI

Jokisivun kaivokselta louhittu malmi kuljetetaan Vammalan rikastamolle Korvenkyläntien kautta (maantie 212, Säskylä–Lauttakylä) ja sieltä edelleen Turuntietä pitkin (maantie 41 ja edelleen valtatie 12) kohti Vammalan rikastamo. Jokisivun kaivokselta ajetaan Vammalan rikastamolle noin 27 malmikuormaa (meno-paluu) päivässä arkipäivisin (maanantai-perjantai). Kuljetuksissa käytetään perävaunullisia kuorma-autoja.

3.8 TUKITOIMINNOT JA MUU INFRA

Vammalan rikastamon alueelle sijoittuu myös tukitoimintoja, kuten tarvittavat aidat ja portit, kairasydänvarasto, prosessi- ja tarveainevarasto samassa rakennuksessa, kemikaalivarasto rikastamorakennuksen yhteydessä, polttoainesäiliö, kiertovesipumppaamo, hulevesipumppaamo, kaksi suotovesipumppaamo, rikastushiekka-allas osa-altaineen, jälkiselkeytysallas, konevarasto, korjaamo, sosiaali- ja hallintorakennus (laboratorio).

4 Muodostuvat päästöt ja niiden hallinta

Seuraavassa on kuvattu ja arvioitu Vammalan rikastamon rikastushiekka-alueen laajennushankkeen normaalista toiminnasta aiheutuvia päästöjä ja niiden hallintaa. Mahdollisia riskitilanteita ja niistä aiheutuvia päästöjä on kuvattu jäljempänä **luvussa 5**. Tarkemmat kuvaukset hankkeen päästöistä ja niiden vaikutuksista esitetään YVA-selostuksessa suunnittelun, erillisselvitysten sekä vaikutusten arvioinnin edetessä.

4.1 PÄÄSTÖT MAAPERÄÄN JA POHJAVESIIN

Yhtenä hankkeen merkittävimpänä vaikutuksena on tunnistettu mahdolliset vaikutukset alueen maaperään ja pohjaveteen. Normaalitylanteessa Vammalan rikastushiekka-alueen laajennushankkeen elinkaaren aikana merkittävät päästöt maaperään tai pohjavesiin arvioidaan epätodennäköisiksi. Toiminnasta mahdollisesti aiheutuvia vaikutuksia maaperään ja pohjaveteen hallitaan pohjarakenteilla.

Rikastushiekka-alueen laajennusalueelle rakennetaan MWEI BAT-päätelmien periaatteiden mukaiset pohja- ja peittorakenteet estämään rikastushiekka-alueella muodostuvien suotovesien sisältämien haitta-aineiden pääsy maaperään ja pohjavesiin.

Rikastushiekka-alueen laajennusalueelta mahdollisesti aiheutuva pölyäminen voi aiheuttaa kuormitusta maaperään ja edelleen pohjavesiin. Pölyämistä vähennetään mm. kaivannaisjätealueiden kunnossapidolla sekä tarvittaessa pölynsidonnalla. Pölyämistä on käsitelty tarkemmin jäljempänä **luvuissa 4.3 ja 17.2**.

4.2 PÄÄSTÖT PINTAVESIIN

Yhdeksi Vammalan rikastamon rikastushiekka-alueen laajennushankkeen merkittävimmistä ympäristövaikutuksista on arvioitu vaikutukset pintavesiin. Rikastamoalueen ulkopuoliset valumavedet vedet pyritään pitämään erillään rikastamoalueella muodostuvista prosessi- ja kiertovesistä. Rikastamon alueella muodostuvat prosessi- ja kiertovesiä ovat mm. rikastushiekka-alueella ja rikastushiekka-alueen laajennusalueella muodostuvat sade- ja suotovedet sekä rikastamon prosessissa muodostuvat vedet. Rikastamolla pyritään käyttämään mahdollisimman paljon kierrätysvettä ja siten pitämään ympäristöön johdettavien selkeytettyjen vesien määrä mahdollisimman vähäisenä. Rikastamon alueella muodostuvat prosessi- ja kiertovedet käsitellään tarvittaessa ja johdetaan ympäristöluvassa määriteltyjen lupa-arvojen mukaisina ojia pitkin purkuvesistöön. Laajennetun rikastushiekka-alueen päästöt pintavesiin mallinnetaan ja mallinnustulosten perusteella tehdään vaikutusten arviointi purkuvesistöön.

Rikastamon toiminnan päätyttyä rikastamon alueella käsitellään vesiä niin pitkään kuin se on ympäristövaikutusten kannalta tarpeen. Muodostuvat vedet johdetaan ympäristön pintavesiin. Vesien johtamista sulkemisvaiheessa on tarkasteltu mm. Vammalan rikastamon alustavassa sulkemissuunnitelmassa (Envineer Oy, 2024a). Sulkemissuunnitelmassa esitetyt asiat ja mallinnuksen tulokset huomioidaan YVA-selostuksessa.

Rikastamon toiminnasta aiheutuvat vesistö päästöt ja niiden vaikutukset mallinnetaan **luvussa 19.2** kuvatus mukaisesti. Mallinnusten tulokset huomioidaan vaikutusten arvioinnissa ja käsitellään tarkemmin YVA-selostuksessa.

4.3 ILMAPÄÄSTÖT

Yhdeksi Vammalan rikastamon rikastushiekka-alueen laajennushankkeen merkittävimmistä ympäristövaikutuksista on arvioitu vaikutukset ilmanlaatuun (pölyäminen). Ilmapäästöjä aiheutuu kaivospiirin alueella käytettävistä työkoneista, kuljetuksista, rikastushiekan läjityksestä sekä rikastamotoiminnasta. Ilmapäästöt voivat olla kaasumaisia (esim. pakokaasut) tai muodostua pölystä. Pölyämistä minimoidaan kaivosalueen kunnossapidolla sekä tarvittaessa tiealueiden kastelulla tai suolaamisella.

Rikastushiekka-alueen laajennusalueelta voi aiheutua pölyämistä sekä rakentamisen että toiminnan aikana. Toiminnan aikaiseen pölyämiseen vaikuttavat mm. läjitettävän kaivannaisjätteen ominaisuudet (mm. kosteuspitoisuus, raekoko), kaivannaisjätteen läjitystapa (esim. läjitys kuivana tai märkänä), kaivannaisjätteen jätealueen maisemointi (esim. toiminnan aikainen jatkuva maisemointi tai maisemointi vasta toiminnan päätyttyä) sekä vallitsevat tuuliolosuhteet kuten tuulisuus, sademäärä sekä vuodenaika. Kaivannaisjätealueiden maisemoinnin jälkeen pölyämistä ei enää aiheudu.

Rikastamon toiminnasta aiheutuvat ilmapäästöt ja niiden vaikutukset mallinnetaan **luvussa 20.2** kuvatus mukaisesti. Pölymallinnuksen tulokset huomioidaan vaikutusten arvioinnissa ja käsitellään tarkemmin YVA-selostuksessa.

4.4 MELU JA TÄRINÄ

Melua aiheutuu rikastushiekka-alueen laajennushankkeen rakentamisen ja toiminnan aikana. Rakentamisen aikana melua aiheutuu käytettävistä työkoneista ja kuljetuksista. Rakentamisen aikainen melu on verrattavissa tavanomaisen maanrakennustyömaan meluun. Toiminnan aikana melua aiheutuu kuljetuksista ja rikastamolla käytettävistä laitteistoista. Rikastamon toiminnan päätyttyä melua ei aiheudu.

Vammalan rikastamon rikastushiekka-alueen laajennushankkeen melupäästöt mallinnetaan **luvussa 16.2** kuvatus mukaisesti.

Tärinää voi aiheutua kuljetuksista ja rakentamisen aikaisesta maanrakentamisesta. Kuljetusten tärinävaikutusten suuruuteen vaikuttaa kuljetusreitit. Toiminnan päätyttyä tärinää ei aiheudu. Tärinävaikutuksia ei arvioida merkittäviksi.

5 Riskit ja varautuminen häiriö- ja poikkeustilanteisiin

Toimintaan liittyviksi riskeiksi on tässä vaiheessa tunnistettu mahdolliset pato- ja pohjarakenteiden vauriot ja vuodot, rikastushiekan läjitykseen liittyvien putkilinjojen vuodot ja pumppujen vaurioituminen, vesienkäsittelyrakenteiden (altaat, putkilinjat) vauriot sekä kuljetuksiin liittyvät riskit. Edellä mainittujen lisäksi ilmastonmuutos voi aiheuttaa aikaisempaa voimakkaampia sääilmiöitä, kuten rankkasateita tai kuivuusjaksoja. Näiden ilmiöiden vaikutuksia rikastushiekan läjitykseen kohdistuviin riskeihin ja riskien varautumistoimenpiteitä arvioidaan YVA-selostuksessa, esimerkiksi kuivuusjaksojen vaikutusta toiminnasta mahdollisesti aiheutuvaan pölyämiseen.

Seuraavassa on kuvattu yleisellä tasolla hankkeen ympäristöriskejä ja niiden vaikutuksia. Arvioita täydennetään ja tarkennetaan YVA-selostuksessa toimintojen suunnittelun edetessä.

Vesienkäsittely, putkirikot tai -vuodot

Vesienkäsittelyyn ja -johtamiseen liittyy putkien ja laitteiden, kuten pumppujen, vaurioitumisen riski ja siten käsittelemättömien vesien hallitsematon pääsy ympäristöön. Myös rikastushiekan siirtoihin liittyy putkien rikkoutumisen riski, mikäli rikastushiekkaa märkäläjitetään. Kriittiset laitteet tunnistetaan ja alueelle varataan riittävät varalaitteet. Putkistojen ja laitteistojen kuntoa tarkkaillaan ja heikkokuntoiset putket vaihdetaan tarvittaessa uusiin. Putkirikkotilanteissa pumppaukset keskeytetään.

Pato- ja pohjarakenteiden vauriot ja vuodot

Rikastushiekan läjitysmenetelmästä riippuen alueelle voi sijoittua patoja, mikäli kaivannaisjäte märkäläjitetään lietteenä. Patomurtuma syntyy yleensä veden vaikutuksesta, jos veden pinta on alueella esimerkiksi niin korkealla, että vesi pääsee virtaamaan padon yli ja syövyttää patoon aukon, jota virtaava vesi edelleen syövyttää suuremmaksi. Patorakenteiden vaurioituessa voi veden lisäksi läjitettyä rikastushiekkaa päästä kulkeutumaan hallitsemattomasti ympäristöön. Vaikutukset riippuvat vaurion tai vuodon laajuudesta sekä läjitysmenetelmästä. Märkäläjityksessä rikastushiekka voi kulkeutua laajemmalle alueelle kuin läjitettäessä rikastushiekka kuivana. Pato- ja pohjarakenteiden vauriot voivat aiheutua esim. kulumisesta tai ulkoisen tekijän vaikutuksesta. Mahdollisia riskejä ovat myös rakenteiden sekä läjitysalueen epätasainen painuminen sekä kuivatus- tai suotovesienkeruujärjestelmän pettäminen.

Pato- ja pohjarakenteisiin kohdistuviin riskeihin varaudutaan ja niiden todennäköisyyksiä pienennetään suunnitteluvaiheen kattavien selvitysten lisäksi rakentamisen laadunvarmistuksella sekä rakenteiden asianmukaisella käytöllä.

Kuljetukset

Kuljetuksiin liittyy onnettomuuksien ja polttoainevuotojen riski. Kuljetuskaluston (esim. kuorma-autot, kiviautot) kaatuessa tai liikenneonnettomuuden yhteydessä kuljetettavaa ainesta voi päästä leviämään ympäristöön. Rikastamoalueen sisäiset kuljetukset ovat lähinnä kiinteän aineen kuljetuksia, jolloin kuorman kerääminen ympäristöstä on kohtalaisen helppoa. Merkittävimpien kuljetuksista aiheutuvien riskien arvioidaan liittyvän polttoaineiden tai kemikaalien vuotoihin. Päästöjä voi aiheutua mahdollisissa työkonerikoissa tai onnettomuustilanteissa, jolloin öljyä, polttoainetta tai muuta kemikaalia pääsee valumaan maaperään ja mahdollisesti edelleen pohja- ja pintavesiin. Mahdollisiin vuotoihin varaudutaan mm. kaluston kunnossapidolla sekä varaamalla imeytysaineita mahdollisten onnettomuustilanteiden varalta.

Polttoaineiden ja muiden kemikaalien vuodot

Kemikaalit ja polttoaineet varastoidaan määräysten mukaisissa säiliöissä, jotka varustetaan asianmukaisin varoaltain. Kemikaalien ja polttoaineiden purku- ja lastauspaikat on suunniteltu mahdolliset vuodot huomioiden siten, että kemikaalit saadaan kerättyä talteen. Vuotoihin varaudutaan varaamalla riittävästi imeytysmateriaalia.

Tulipalot

Tulipalojen kannalta merkittäviä riskikohteita ovat lähinnä polttoaine- ja kemikaalisäiliöt. Tulipalojen sammutukseen voidaan käyttää tarvittaessa vesivarastoaltaiden vettä. Sammutuskaluston riittävyyteen ja henkilökunnan toimintavalmiuteen kiinnitetään huomiota.

Sähkökatkokset

Alueella käytetään sähköä mm. rikastamolla, veden pumppaamisessa, valaistuksessa sekä sosiaali- ja huoltotiloissa. Sähkökatkojen kannalta kriittiset kohteet tunnistetaan ja niiden riittävä sähkösaanti varmistetaan.

Riskit alueella liikkuville ja ilkvallan riskit

Ulkopuolisten pääsy alueelle aiheuttaa vaaran sekä ulkopuolisille että rikastamon toiminnalle. Kaivospiirin sisäpuolella kulkee yleisessä käytössä olevia teitä, kuten Käärmeenmaantie. Ulkopuolisten pääsyä vaarallisille alueille voidaan paikoitellen estetään aidoilla. Alueella on lisäksi kattavat varoitusmerkinnät.

6 Hankkeen alueellinen ja valtakunnallinen merkitys

6.1 ALUEELLINEN JA VALTAKUNNALLINEN MERKITYS

6.1.1 VALTAKUNNALLISET ALUEIDENKÄYTTÖTAVOITTEET

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet ovat osa maankäyttö- ja rakennuslain (MRL, 132/1999) mukaista alueidenkäytön suunnittelujärjestelmää. Maankäyttö- ja rakennuslain yleisenä tavoitteena on järjestää alueiden käyttö ja rakentaminen niin, että siinä luodaan edellytykset hyvälle elinympäristölle sekä edistetään ekologisesti, taloudellisesti, sosiaalisesti ja kulttuurisesti kestävästä kehitystä. Maankäytön suunnittelussa on huomioitava, että edistetään näitä tavoitteita ja niiden toteuttamista.

Valtioneuvosto on päättänyt valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista 14.12.2017 (YM/2017/81). Päätöksellä valtioneuvosto on korvannut valtioneuvoston vuonna 2000 tekemän ja vuonna 2008 tarkistaman päätöksen valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista. Valtioneuvoston päätös tuli voimaan 1.4.2018. Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet käsittelevät seuraavia aiheita.

Toimivat yhdiskunnat 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.

Tehokas liikennejärjestelmä

- Edistetään valtakunnallisen liikennejärjestelmän toimivuutta ja taloudellisuutta kehittämällä ensisijaisesti olemassa olevia liikenneyhteyksiä ja verkostoja.

Terveellinen ja turvallinen elinympäristö

- Varaudutaan sään ääri-ilmiöihin ja tulviin sekä ilmastonmuutoksen vaikutuksiin. Uusi rakentaminen sijoitetaan tulvavaara-alueiden ulkopuolelle tai tulvariskien hallinta varmistetaan muutoin
- 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.

Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat

- Huolehditaan valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamista.
- Edistetään luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden alueiden ja ekologisten yhteyksien säilymistä.
- Huolehditaan virkistyskäyttöön soveltuvien alueiden riittävydestä sekä viheralueverkoston jatkuvuudesta.
- Luodaan edellytykset bio- ja kiertotaloudelle sekä edistetään luonnonvarojen kestävästä hyödyntämisestä.

Uusiutumiskykyinen energiahuolto

- Turvataan valtakunnallisen energiahuollon kannalta merkittävien voimajohtojen ja kaukokuljettamiseen tarvittavien kaasuputkien linjaukset ja niiden toteuttamismahdollisuudet. Voimajohtolinjauksissa hyödynnetään ensisijaisesti olemassa olevia johtokäytäviä.

YVA-selostuksessa esitetään miten hanke edistää alueellisia alueidenkäyttötavoitteita.

6.1.2 SUOMEN MINERAALISTRATEGIA

Suomen mineraalistrategia on laadittu ilmasto- ja energiapoliittisen ministeriryhmän toimeksiannosta ja se on valmistunut 7.10.2010. Mineraalistrategian visio 2050: ”*Suomi on mineraalien kestävästä hyödyntämisen globaali edelläkävijä ja mineraaliala on yksi kansantaloutemme tukipilareista*”. Strategiatyön tavoitteina ovat olleet mineraalialan lähivuosikymmenien kansainvälisten ja kotimaisten kehitystrendien ennakoiminen ja sen pohjalta sellaisten toimenpide-ehdotusten tekeminen, jotka tukevat kestävästä mineraalipolitiikan muotoutumista ja alan kehittämistä yhteiskunnan ja elinkeinoelämän kannalta järkevällä tavalla. Mineraalistrategiassa on esitetty strategiset tavoitteet sekä toimenpide-ehdotukset neljälle eri aihealueelle:

Strategiset tavoitteet

- Kotimaisen kasvun ja hyvinvoinnin edistäminen.
- Ratkaisuja globaaleihin mineraaliketjun haasteisiin.
- Ympäristöhaittojen vähentäminen

Toimenpide-ehdotusten aihealueet

- Mineraalipolitiikan vahvistaminen.
- Raaka-aineiden saatavuuden turvaaminen.
- Kaivannaistoiminnan ympäristövaikutusten vähentäminen ja tuottavuuden lisääminen.
- T&K-toiminnan ja osaamisen vahvistaminen.

YVA-selostuksessa esitetään miten hanke edistää Suomen mineraalistrategian toteutumista.

6.1.3 VESIENHOIDON TAVOITTEET

Suomen merenhoitosuunnitelman, vesienhoitosuunnitelmien ja tulvariskien hallintasuunnitelmien tavoitteena on, että Itämeren ja vesien tila ei enää heikkene ja että niiden tila on vähintään hyvä sekä tulvat ja niiden vahingolliset seuraukset vähenevät. Vesienhoidon tavoitteena on estää jokien, järvien ja rannikkovesien sekä pohjavesien tilan heikkeneminen sekä pyrkiä kaikkien vesien vähintään hyvään tilaan. Tavoitteen saavuttamiseksi suunnitellaan ja toteutetaan vesien tilaa parantavia toimenpiteitä ja seurataan niiden vaikutuksia kahdeksalla vesienhoitoalueella. Vesienhoitosuunnitelmat päivitetään kuuden vuoden välein vaihteittain.

Hankealue sijoittuu Kokemäenjoen–Saaristomeren–Selkämeren vesienhoitoalueelle, jolle on laadittu vesienhoitosuunnitelma vuosiksi 2022–2027. Tavoitteiden saavuttamiseksi vesienhoitoalueella on laadittu toimenpideohjelma, jossa kuvataan pinta- ja pohjavesien tila, siihen vaikuttavat tekijät sekä toimet hyvän tilan saavuttamiseksi. Vesienhoitosuunnitelmaa on kuvattu tarkemmin jäljempänä **luvussa 15**.

6.1.4 VALTAKUNNALLINEN JÄTESUUNNITELMA

Valtakunnallisessa jätesuunnitelmassa (VALTSU) vuoteen 2023, Kierrätyksestä kiertotalouteen, on asetettu jätehuollon ja jätteen synnyn ehkäisyn tavoitteet sekä toimet tavoitteiden saavuttamiseksi seuraavaksi kuudeksi vuodeksi. Jätesuunnitelman yksityiskohtaiset tavoitteet ja toimenpiteet on asetettu neljälle jätesuunnitelman painopisteelle, joita ovat rakentamisen jätteet, biohajoavat jätteet, yhdyskuntajätteet sekä sähkö- ja elektroniikkaromu. Jätesuunnitelman toteutumista seurataan määrällisten ja laadullisten indikaattorien avulla.

Jätesuunnitelmassa on esitetty myös jätehuollon ja jätteen ehkäisyn pidemmän ajan tavoitetila vuoteen 2030. Tavoitteita ovat:

- Laadukas jätehuolto on osa kestävästä kiertotaloudesta.
- Materiaalitehokas tuotanto ja kulutus säästävät luonnonvaroja sekä hillitsevät ilmastonmuutosta.
- Jätteen määrä on vähentynyt nykyisestä. Uudelleenkäyttö ja kierrätys ovat nousseet uudelle tasolle.
- Kierrätysmarkkinat toimivat hyvin. Uudelleenkäytön ja kierrätyksen myötä syntyy uusia työpaikkoja.
- Kierrätysmateriaaleista saadaan talteen myös pieninä pitoisuuksina esiintyviä arvokkaita raaka-aineita.
- Materiaalikierrot ovat haitattomia ja tuotannossa käytetään yhä vähemmän vaarallisia aineita.
- Jätealalla on laadukasta tutkimusta ja kokeilutoimintaa ja jäteosaaminen on korkealla tasolla.

YVA-selostuksessa esitetään miten hanke edistää valtakunnallista jätesuunnitelmaa.

6.1.5 KAIVANNAISJÄTTEIDEN HALLINNAN BAT-PÄÄTELMÄT

Parhaalla käyttökelpoisella tekniikalla (Best Available Techniques, BAT) tarkoitetaan ympäristönsuojelulain 5 §:n mukaisesti mahdollisimman tehokkaita ja kehittyneitä, teknisesti ja taloudellisesti toteuttamiskelpoisia tuotanto- ja puhdistusmenetelmiä sekä toiminnan suunnittelu-, rakentamis-, ylläpito- ja käyttötapoja, joilla voidaan ehkäistä tai vähentää ympäristön pilaantumista. Tekniikka on toteuttamiskelpoista silloin, kun se on toimialalla yleisesti käyttöön saatavilla ja käyttöönotettavissa taloudellisesti ja teknisesti kannattavasti ottaen huomioon saatavat ympäristönsuojelulliset hyödyt. Useat eri tekijät vaikuttavat siihen, miten paras saavutettavissa oleva ympäristönsuojelun taso määritellään kullekin yksittäiselle laitokselle. Euroopan komissio organisoii teollisuuden ja viranomaisten välillä tietojen vaihtoa parhaasta käyttökelpoisesta tekniikasta. Tietojen vaihdon tulokset julkaistaan BAT-vertailuasiakirjoina (BAT Reference Document, BREF). Kaivannaisjätteiden hallintaa koskee BREF-dokumentti "Best Available Techniques (BAT) Reference Document for the Management of Waste from Extractive Industries, 2018" (ns. MWEI-BAT). Ympäristöministeriö on julkaissut oppaan kaivannaisjätteiden hallinnan MWEI BREF -vertailuasiakirjan parhaita käyttökelpoisia tekniikoita koskevien päätelmien soveltamiseen 2.6.2020 (Ympäristöministeriö, 2020).

Uuden rikastushiekan läjitysalueen suunnittelussa huomioidaan MWEI BAT-päätelmät ja soveltamisopas soveltuvin osin. Läjitysalueen suunnittelua jatketaan edelleen YVA-selostuksen valmistuttua mm. ympäristölupahakemusta laadittaessa. BAT-päätelmien huomiointi suunnittelussa korostuu etenkin hankkeen yksityiskohtaisemmassa jatkosuunnittelussa. MWEI BAT-päätelmien keskeisiä asioita ovat kaivostoimintaan liittyvän uuden läjitysalueen ja rikastamotoimintojen elinkaaren aikaisten ympäristöriskien ja -vaikutusten arviointi iteratiivisena eli toistuvana prosessina sekä toiminnan suunnittelu sulkeminen huomioiden. Ympäristöriskien ja -vaikutusten arviointia siis päivitetään toiminnan aikana karttuvalla tiedolla ja vastaavasti myös sulkemiseen liittyviä suunnitelmia päivitetään säännöllisesti kaivostoimintaan liittyvien läjitysalueen ja rikastamotoimintojen elinkaaren aikana sitä mukaa kun uutta tietoa on saatavilla. BAT-päätelmien mukaisesti BAT-tekniikoiden soveltaminen ei siis rajoitu vain hankkeen suunnitteluvaiheeseen, vaan ne huomioidaan hankkeen elinkaaren eri vaiheissa. Teknisen suunnittelun edetessä YVA-selostuksessa kuvataan sitä, kuinka BAT-päätelmät on huomioitu tai huomioidaan hankkeen suunnittelussa.

6.2 LIITTYMINEN MUIHIN HANKKEISIIN

Elements Suomi Oy suunnittelee Sastamalan kaupungin alueelle tuulivoimahanketta. Alueelle suunnitellaan enintään 12 yksikköteholtaan noin 8 MW tuulivoimalaa. Hankealueen pinta-ala on noin 2 000 hehtaaria ja sijaitsee noin 10 km etäisyydellä Vammalan rikastamosta. Hankkeen YVA-selostus on valmistunut marraskuussa 2025 ja se on kuultavana tammikuuhun 2026 saakka.

Hanke ei ole luvitettu, eikä yhteisvaikutuksia tarvitse arvioida.

7 Hankkeen edellyttämät luvat, suunnitelmat ja päätökset

Hankkeen toteuttaminen edellyttää erilaisten lupien hakemista. Tarvittavat hakemukset, ilmoitukset ja suunnitelmat toimitetaan toimivaltaisille viranomaisille. YVA-lain 14 §:n 6 kohdan mukaan YVA-selostus, siitä annetut mielipiteet ja lausunnot sekä perusteltu päätelmä tulee ottaa huomioon kaikissa lupamenettelyissä ja perusteltu päätelmä tulee sisällyttää lupaan. YVA-lain 25 §:n mukaan YVA-laissa tarkoitettua hanketta koskevaan lupahakemukseen on liitettävä ympäristövaikutusten arviointiselostus ja perusteltu päätelmä. Viranomaisen ei voi myöntää lupaa hankkeen toteuttamiseen ennen kuin se on saanut käyttöönsä arviointiselostuksen ja perustellun päätelmän. YVA-lain 26 §:n mukaan lupapäätökseen on sisällytettävä perusteltu päätelmä. Päätöksestä on käytävä ilmi, miten arviointiselostus ja perusteltu päätelmä on otettu huomioon.

7.1 VOIMASSA OLEVAT YMPÄRISTÖLUVAT

Dragon Mining Oy:n Vammalan rikastamolla on Länsi- ja sisä-Suomen aluehallintoviraston myöntämä ympäristölupa (12.3.2020, 50/2020, Dnro LSSAVI 3809/2017 ja LSSAVI 3810/2017), jota Vaasan hallinto-oikeus ja korkein hallinto-oikeus on päätöksillään muuttanut. Lupakäsittelyn vaiheet on kuvattu alla.

Toiminnanharjoittaja haki 19.3.2008 myönnettyyn toistaiseksi voimassa olevaan ympäristölupaan (Dnro LSY 2001 Y 42, nro 15/2008/2) muutosta vuonna 2011 rikastamon käyntiasteen nostamiseksi 300 000 tonniin vuodessa ja Kaapelinkulman kultamalmin käsittelemistä varten. Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintovirasto antoi lupapäätöksen vuonna 2014 (LSSA- VI/96/04.08/2011, LSSAVI/373/04.08/2010). Päätöksestä valitettiin Vaasan hallinto-oikeuteen ja edelleen korkeimpaan hallinto-oikeuteen. KHO antoi 11.7.2017 päätöksen (Dnro1725/1/16 nro 3508), jossa se pääosin hylkäsi valitukset.

Ympäristöluvan käsittely palautui korkeimman hallinto-oikeuden päätöksellä Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintovirastoon, joka myönsi Dragon Mining Oy:lle ympäristöluvan Vammalan rikastamon toiminnan olennaiseen muuttamiseen (Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintovirasto, päätösnumero 50/2020, 12.3.2020). Samalla aluehallintovirasto tarkisti kokonaisuudessaan 19.3.2008 toistaiseksi voimassa olevaksi myönnetyn ympäristöluvan numero 15/2008/2 lupamääräykset. Lupapäätöksestä valitettiin Vaasan hallinto-oikeuteen, joka muutti 2.6.2022 antamallaan päätöksellä lupamääräyksen 7 toiminta-aikoja, sekä lisäsi lupamääräykseen 11 kaivannaisjätteiden jätehuoltosuunnitelmaa ja kaivannaisjätealueen vakuutta koskevan selvityselvöityksen ja lupamääräykseen 22 pohjavesien seurantavelvollisuuden.

Vaasan hallinto-oikeuden 2.6.2022 antamasta päätöksestä (nro 22/0006/3) valitettiin korkeimpaan hallinto-oikeuteen. KHO:n 22.1.2024 antamassa päätöksessä (Dnrot 1990/03.04.04.19/2022, 2026/03.04.04.04.19/2022) on esitetty muutoksia ympäristöluparatkaisuun ja lupamääräykseen 1, 22 ja 26.

7.2 YVA-HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT LUVAT

Ympäristö- ja vesitalouslupa

Laki: Ympäristönsuojelulaki, vesilaki (587/2011)

Toimivaltainen lupaviranomainen: Lupa- ja valvontavirasto

Ympäristönsuojelulain tarkoituksena on mm. ehkäistä ympäristön pilaantumista ja sen vaaraa, ehkäistä ja vähentää päästöjä, poistaa pilaantumisesta aiheutuvia haittoja ja torjua ympäristövahinkoja, turvata terveellinen ja viihtyisä sekä luonnontaloudellisesti kestävä ja monimuotoinen ympäristö, tukea kestävää kehitystä ja torjua ilmastonmuutosta. Ympäristönsuojelulakia sovelletaan teolliseen ja muuhun toimintaan, josta aiheutuu tai saattaa aiheutua ympäristön pilaantumista. Ympäristönsuojelulain mukaisesti ympäristön pilaantumiseen vaaraa aiheuttavaan toimintaan on oltava ympäristölupa.

YVA-menettelyn mukaiselle kaivannaisjätealueelle on haettava ympäristönsuojelulain mukainen ympäristölupa. YVA-selostus ja perusteltu päätelmä on liitettävä ympäristölupahakemukseen ja lupaviranomaisen on varmistettava, että perusteltu päätelmä on ajan tasalla lupaa ratkaistaessa. Ympäristöluvan myöntäminen edellyttää, ettei luvan mukaisesta toiminnasta yksinään tai yhdessä muiden toimintojen kanssa aiheudu terveyshaittaa, merkittävää muuta ympäristön pilaantumista, maaperän, pohjaveden tai meren pilaantumista eikä naapuruussuhdelain (26/1920) mukaista kohtuutonta rasitusta. Ympäristöluvanvaraista toimintaa ei saa sijoittaa asemakaavan vastaisesti.

Vesilain ja -asetuksen (1560/2011) mukainen lupa tarvitaan, jos vesitaloushanke voi muuttaa vesistön asemaa, syvyyttä, vedenkorkeutta tai virtaamaa, rantaa tai vesiympäristöä taikka pohjaveden laatua tai määrää. Kaivoshankkeissa vesilain mukainen lupa voi olla tarpeen esim. vesi- ja maa-alueiden kuivatukseen, veden johtamisjärjestelyihin, vedenottoon, ojitustoimenpiteisiin tai pengerrysten ja patojen rakentamiseen. Lupa vesitaloushankkeelle myönnetään, jos hanke ei sanottavasti loukkaa yleistä tai yksityistä etua tai hankkeesta yleisille tai yksityisille eduille saatava hyöty on huomattava verrattuna siitä yleisille tai yksityisille eduille koituviin menetyksiin. Lupaa ei kuitenkaan saa myöntää, jos vesitaloushanke vaarantaa yleistä terveydentilaa tai turvallisuutta, aiheuttaa huomattavia vahingollisia muutoksia ympäristön luonnonsuhteissa tai vesiluonnossa ja sen toiminnassa taikka suuresti huonontaa paikkakunnan asutus- tai elinkeino-oloja. Hakijalla on myös oltava oikeus hankkeen edellyttämiin alueisiin. Jos hakija ei omista aluetta tai hallitse sitä pysyvällä käyttöoikeudella, luvan myöntämisen edellytyksenä on, että hakijalle myönnetään oikeus alueen käyttämiseen siten kuin vesilaissa on säädetty tai että hakija esittää luotettavan selvityksen siitä, miten oikeus alueeseen järjestetään.

Yleensä samaan hankkeeseen liittyvät ympäristö- ja vesilupa-asiat käsitellään samanaikaisesti.

Patoturvallisuusviranomaisen lausunto, padon luokittelu ja selvitykset

Laki: Patoturvallisuuslaki (494/2009)

Toimivaltainen viranomainen: Lapin elinvoimakeskus

Patoturvallisuuslakia sovelletaan patoihin niihin kuuluvine rakennelmineen ja laitteineen riippumatta siitä, mistä aineesta tai millä tavalla pato on rakennettu tai mitä ainetta sillä padotetaan. Lupaviranomaisen on vesilain, ympäristönsuojelulain sekä maankäyttö- ja rakennuslain mukaista padon rakentamista ja käyttöä koskevaa viranomaispäätöstä ratkaistessaan pyydettävä lausunto patoturvallisuusviranomaiselta lain mukaisten patoturvallisuusvaatimusten täyttymisestä. Patoturvallisuusviranomaisen on lausunnossaan esitettävä tarvittaessa arvio padon mitoitukselta patoturvallisuuden kannalta. Ennen padon käyttöönottoa pato on luokiteltava ja sille on hyväksyttävä vahingonvaaraselvitys ja tarkkailuohjelma, joiden hyväksymisestä vastaa patoturvallisuusviranomainen.

YVA-menettely



8 YVA-menettelyn tarve ja tarkoitus

Ympäristövaikutusten arviointimenettely on YVA-lakiin (252/2017) ja YVA-asetukseen (277/2017) perustuva menettely. Ympäristövaikutusten arvioinnin tavoitteena on YVA-lain 1 §:n mukaan paitsi edistää ympäristövaikutusten arviointia ja arvioinnin yhtenäistä huomioon ottamista suunnittelussa ja päätöksenteossa, myös lisätä kaikkien tiedon saantia ja osallistumismahdollisuuksia. YVA-menettelyn tavoitteena on osallistamisen lisäksi ehkäistä tai lieventää hankkeesta mahdollisesti aiheutuvien haitallisten ympäristövaikutusten syntymistä jo suunnittelun aikana.

YVA-menettely ei ole lupahakemus, suunnitelma tai päätös hankkeen toteuttamisesta. Menettelyn yhteydessä tuotetaan tietoa hankkeesta hanketta koskevaa päätöksentekoa ja hankkeen edellyttämiä lupaprosesseja varten. YVA-menettelyn yhteydessä ei tehdä hallinnollisia päätöksiä, eikä menettelystä tai sen aikana laadittujen asiakirjojen sisällöstä voi valittaa. YVA-menettelyn yhteydessä laadittavan YVA-ohjelman riittävyyden arvioi yhteysviranomaisen YVA-ohjelmasta antamassaan lausunnossa. YVA-ohjelman ja yhteysviranomaisen siitä antaman lausunnon pohjalta laaditaan YVA-selostus. Yhteysviranomaisen laatii YVA-selostuksesta perustellun päätelmän. YVA-selostus sekä yhteysviranomaisen YVA-selostuksesta antama perusteltu päätelmä on liitettävä hanketta koskeviin lupahakemuksiin (ks. edellä kohta 9).

Tässä YVA-menettelyssä hankkeella tarkoitetaan Dragon Mining Oy:n Vammalan rikastamon kaivannaisjätealueen laajentamista. Hanke on kuvattu edellä kohdassa 6. YVA-menettelyssä tarkasteltavat hankkeen vaihtoehdot (VE0, VE1–VE4) on kuvattu kohdassa 7. Hankkeen ympäristövaikutukset arvioidaan YVA-lain ja -asetuksen mukaisesti. Hankkeen ympäristövaikutukset arvioidaan YVA-lain ja -asetuksen mukaisesti. Kyseessä on olemassa olevan toiminnan laajennus, jolloin YVA-menettelyä sovelletaan YVA-lain 3 §:n 1 momentin ja liitteen 1 kohdan 2) perusteella. Perustelut on esitetty alla.

2) luonnonvarojen otto ja käsittely:

a) kaivosmineraalien louhinta, paikalla tapahtuva rikastaminen ja käsittely, kun kaivoksen pinta-ala on yli 25 hehtaaria, tai irrotettavan aineksen kokonaismäärä on vähintään 550 000 tonnia vuodessa.

12) 1–11 kohdassa tarkoitettuja hankkeita kooltaan vastaavat hankkeiden muutokset

9 YVA-menettely ja sen aikataulu

9.1 MENETTELYN VAIHEET

YVA-menettely jaetaan arviointiohjelma- ja arviointiselostusvaiheisiin. Arviointiohjelmasta käytetään myös lyhennettä YVA-ohjelma ja selostuksesta lyhennettä YVA-selostus. Arviointiohjelma on suunnitelma ympäristövaikutusten arvioinnin toteuttamisesta. YVA-lain ja -asetuksen mukaisesti YVA-ohjelmassa on esitettävä:

- kuvaus hankkeesta, sen tarkoituksesta ja suunnitteluvaiheesta, sijainnista, koosta, maankäyttötarpeesta ja hankkeen liittymisestä muihin hankkeisiin, tiedot hankkeesta vastaavasta sekä arvio hankkeen suunnittelu- ja toteuttamisaikataulusta (esitetty **lukuissa 1, 2 sekä 6**)
- hankkeen kohtuulliset vaihtoehdot, jotka ovat hankkeen ja sen erityisominaisuuksien kannalta varteenotettavia ja joista yhtenä vaihtoehtona on hankkeen toteuttamatta jättäminen, jollei tällainen vaihtoehto erityisestä syystä ole tarpeeton (esitetty **luvussa 2.4**),
- tiedot hankkeen toteuttamisen edellyttämistä suunnitelmista ja luvista (esitetty **luvussa 7**),
- kuvaus todennäköisen vaikutusalueen ympäristön nykytilasta ja sen kehityksestä (esitetty **lukuissa 13–26**),
- ehdotus tunnistetuista ja arvioitavista ympäristövaikutuksista, ml. valtioiden rajat ylittävät ympäristövaikutukset ja yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa, siinä laajuudessa kuin on tarpeen perustellun päätelmän tekemiselle sekä perustelut arvioitavien ympäristövaikutusten rajaukselle (esitetty **lukuissa 13–26**),
- tiedot ympäristövaikutuksia koskevista laadituista ja suunnitelluista selvityksistä sekä aineiston hankinnassa ja arvioinnissa käytettävistä menetelmistä ja niihin liittyvistä oletuksista (esitetty **lukuissa 13–26**),
- tiedot arviointiohjelman laatijoiden pätevyydestä (esitetty **luvussa Työryhmä**),
- suunnitelma arviointimenettelyn ja siihen liittyvän osallistumisen järjestämisestä, näiden liittymisestä hankkeen suunnitteluun (esitetty **luvussa 10**) sekä
- arvio YVA-selostuksen valmistumisajankohdasta (esitetty **luvussa 9**).

YVA-ohjelma jätetään yhteysviranomaisena toimivalle Lupa- ja valvontavirastolle, joka tiedottaa YVA-ohjelmasta kuuluttamalla. Kuulutusaika on YVA-lain mukaisesti 30 päivää ja erityisestä syystä enintään 60 päivää. Kuulutuksessa kerrotaan missä arviointiohjelma sekä yhteysviranomaisen siitä myöhemmin antama lausunto pidetään nähtävänä YVA-menettelyn aikana. Kuulutusaikana YVA-ohjelmasta on mahdollista esittää mielipiteitä sekä antaa lausuntoja. Kuulutuksessa esitetään tarkemmat tiedot mielipiteiden ja lausuntojen toimittamisesta yhteysviranomaiselle. Kuulutusajan päätyttyä yhteysviranomaisen kokoaa annetut lausunnot ja mielipiteet ja laatii lausuntonsa YVA-ohjelmasta kuukauden kuluessa kuulutusajan päättymisestä.

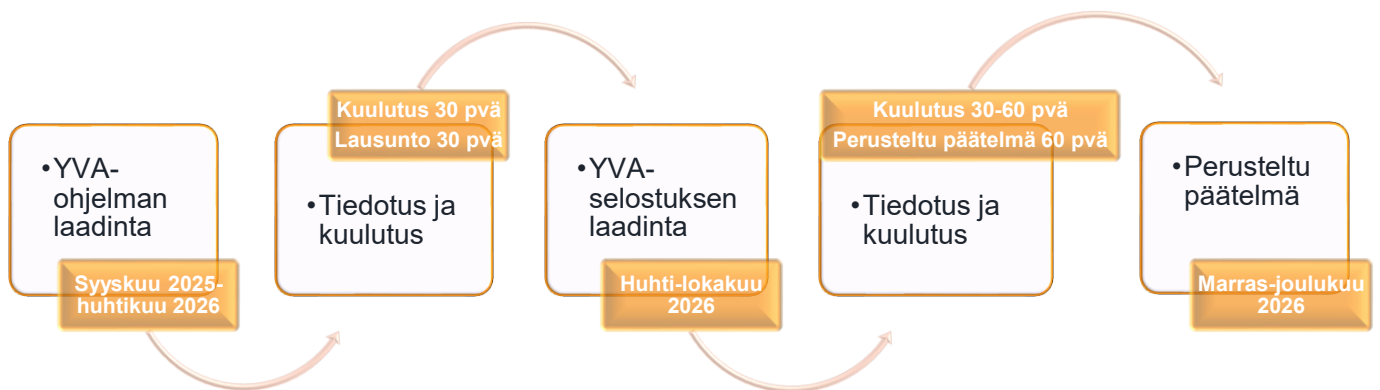
Varsinainen ympäristövaikutusten arviointi tehdään YVA-ohjelman ja yhteysviranomaisen siitä antaman lausunnon pohjalta. Arvioinnin tulokset kootaan YVA-selostukseen. YVA-selostuksessa on YVA-lain ja -asetuksen mukaan esitettävä:

- kuvaus hankkeesta, sen tarkoituksesta, sijainnista, koosta, maankäyttötarpeesta, tärkeimmistä ominaisuuksista ml. energian hankinta ja kulutus, materiaalit ja luonnonvarat, todennäköiset päästöt ja jäämät kuten melu, värinä, valo, kuumuus ja säteily sekä sellaiset päästöt ja jäämät, jotka voivat aiheuttaa veden, ilman, maaperän ja pohjamaan pilaantumista, sekä syntyvän jätteen määrä ja laatu ottaen huomioon hankkeen rakentamis- ja käyttövaiheet, mahdollinen purkaminen ja poikkeustilanteet
- tiedot hankkeesta vastaavasta, hankkeen suunnittelu- ja toteuttamisaikataulusta, toteuttamisen edellyttämistä suunnitelmista, luvista ja niihin rinnastettavista päätöksistä sekä sekä hankkeen liittymisestä muihin hankkeisiin
- tiedot valitun vaihtoehdon tai vaihtoehtojen valintaan johtaneista pääasiallisista syistä, mukaan lukien ympäristövaikutukset
- selvitys hankkeen ja sen vaihtoehtojen suhteesta maankäyttösuunnitelmiin sekä hankkeen kannalta olennaisiin luonnonvarojen käyttöä ja ympäristönsuojelua koskeviin suunnitelmiin ja ohjelmiin
- arvio mahdollisista onnettomuuksista ja niiden seurauksista ottaen huomioon hankkeen alttius suuronnettomuus- ja luonnonkatastrofiriskeille, näihin liittyvät hätätilanteet sekä toimenpiteet näihin tilanteisiin varautumisesta ml. ehkäisy- ja lieventämistoimet,
- kuvaus vaikutusalueen ympäristön nykytilasta ja sen todennäköisestä kehityksestä, jos hanketta ei toteuteta,
- arvio ja kuvaus hankkeen ja sen kohtuullisten vaihtoehtojen todennäköisesti merkittävistä ympäristövaikutuksista sekä vaihtoehtojen ympäristövaikutusten vertailu sekä tapauksen mukaan arvio ja kuvaus valtioiden rajat ylittävistä ympäristövaikutuksista
- ehdotus toimiksi, joilla vältetään, ehkäistään, rajoitetaan tai poistetaan tunnistettuja merkittäviä haitallisia ympäristövaikutuksia
- tapauksen mukaan ehdotus mahdollisista merkittäviin haitallisiin ympäristövaikutuksiin liittyvistä seurantajärjestelyistä
- vaihtoehtojen ympäristövaikutusten vertailu,
- selvitys arviointimenettelyn vaiheista osallistumismenettelyineen ja liittymisestä hankkeen suunnitteluun
- 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 sekä tiedot arviointiselostuksen laatijoiden pätevydestä,
- selvitys siitä, miten yhteysviranomaisen lausunto arviointiohjelmasta on otettu huomioon
- yleistajuinen ja havainnollinen tiivistelmä.

YVA-selostus jätetään sen valmistuttua yhteysviranomaiselle, joka tiedottaa YVA-selostuksesta kuuluttamalla vastaavasti kuin YVA-ohjelmavaiheessa. Kuulutusaika on YVA-lain mukaisesti 30–60 päivää. Kuulutusaikana YVA-selostuksesta on mahdollista esittää mielipiteitä sekä antaa lausuntoja yhteysviranomaiselle vastaavasti kuin YVA-ohjelmavaiheessa. Yhteysviranomaisen tarkistaa ympäristövaikutusten arviointiselostuksen riittävyyden ja laadun ja laatii tämän jälkeen perustellun päätelmänsä hankkeen merkittävistä ympäristövaikutuksista kahden kuukauden kuluessa kuulutusajan päättymisestä. Perustellussa päätelmässä esitetään lisäksi yhteenveto YVA-selostuksesta annetuista lausunnoista ja mielipiteistä.

9.2 YVA-MENETTELYN AIKATAULU

Alla kuvassa (**Kuva 9-1**) on esitetty alustava arvio hankkeen YVA-menettelyn aikataulusta. YVA-ohjelman laatiminen on aloitettu syyskuussa 2025 ja se jätettiin yhteysviranomaiselle huhtikuussa 2026. YVA-selostus on tarkoitus laatia huhtikuu-lokakuu 2026 välisenä aikana. Kun yhteysviranomainen on antanut YVA-menettelystä perustellun päätelmänsä, haetaan hankkeelle ympäristönsuojelulain mukaista ympäristölupaa sekä muita tarvittavia lupia. Ympäristölupahakemus jätetään käsittelyyn arviolta vuoden 2027 aikana.



Kuva 9-1. YVA-menettelyn alustava aikataulu.

10 Osallistuminen ja vuorovaikutus

10.1 ARVIOINTIMENETTELYN OSAPUOLET

YVA-lain 2 §:n mukaan osallistumisella tarkoitetaan hankkeesta vastaavan (tässä hankkeessa Dragon Mining Oy), yhteysviranomaisen (tässä hankkeessa Lupa- ja valvontavirasto), muiden viranomaisten ja niiden, joiden oloihin tai etuihin hanke saattaa vaikuttaa, sekä yhteisöjen ja säätiöiden, joiden toimialaa hankkeen vaikutukset saattavat koskea, välistä vuorovaikutusta ympäristövaikutusten arvioinnissa. Tyypillisesti YVA-menettelyyn osallistuu esim. hankkeen vaikutusalueella asuvia, työskenteleviä, liikkuvia tai harrastavia henkilöitä sekä vaikutusalueella toimivia muita toiminnanharjoittajia. Arviointimenettelyn yksi keskeisimmistä tavoitteista on kaikkien mielipiteiden huomiointi hankkeen suunnittelussa ja arvioinnissa.

Ympäristöministeriö on julkaissut YouTube-alustalle videon: ”Mikä on ympäristövaikutusten arviointi YVA?” Videolla kerrotaan tiivistetysti YVA-menettelystä ja siihen liittyvistä osallistumismahdollisuuksista (saatavissa: <https://youtu.be/yIDCDTM1V3c>). YVA-menettelystä löytyy tietoa myös ympäristöhallinnon nettisivuilta (saatavissa: <https://www.ymparisto.fi/fi/osallistuja-vaikuta/ymparistovaikutusten-arviointi>)

10.2 SIDOSRYHMÄYHTEISTYÖ

10.2.1 HANKKEESTA TIEDOTUS

YVA-menettelystä tiedotetaan yhtiön omilla tiedotuskanavilla (esim. nettisivuilla) sekä ympäristöhallinnon nettisivuilla osoitteessa www.ymparisto.fi. YVA-hankkeet löytyvät ymparisto.fi:n sisäisellä haulla, rajaamalla sisältötyypiksi ”YVA-hanke”. Lisäksi YVA-ohjelman ja YVA-selostuksen kuulutukset julkaistaan paikallislehdissä.

Arviointiohjelman laadinnan yhteydessä 19.11.2025 pidettiin hankkeesta vastaavan sekä yhteysviranomaisen kesken epävirallinen neuvottelu. Neuvottelussa käytiin läpi hankkeen taustoja ja tavoitteita, hankkeen teknisiä vaihtoehtoja, YVA-menettelyssä tarkasteltavia hankkeen vaihtoehtoja sekä hankkeen edellyttämiä selvityksiä ja niiden toteutusta. Jatkossa neuvotteluita järjestetään YVA-menettelyn aikana tarpeen mukaan.

10.2.2 PIENRYHMÄTILAISUUDET

YVA-menettelyn aikana järjestetään sidosryhmille suunnattuja pienryhmätilaisuuksia. Pienryhmätilaisuuksien tavoitteena on edistää vuorovaikutusta sidosryhmien kanssa sekä luoda avoimet ja luottamukselliset suhteet sidosryhmien ja yhtiön välille. Pienryhmätilaisuuksissa esitellään YVA-hanketta sekä kerrotaan ja keskustellaan YVA-menettelyn etenemisestä ja vaikutusarviointien edetessä mm. vaikutusarviointien tuloksista. Pienryhmätilaisuuksissa osallistujien toivotaan tuovan esiin näkemyksiään mm. hankkeeseen liittyvistä toiminnoista ja niiden sijoittumisesta, ympäristön nykytilasta sekä arvioitavista vaikutuksista. Pienryhmätilaisuuksista saadut mielipiteet otetaan huomioon arviointiohjelman ja -selostusta laadittaessa.

10.2.3 YLEISÖTILAISUUDET

YVA-menettelyn aikana järjestetään kaksi yhteysviranomaisen koolle kutsumaa, kaikille kiinnostuneille avointa yleisötilaisuutta; ensimmäinen YVA-ohjelman kuulutusaikana ja toinen YVA-selostuksen kuulutusaikana. Yleisötilaisuuksien ajankohdasta ja paikasta tiedotetaan tarkemmin YVA-ohjelman ja YVA-selostuksen kuulutuksissa. Yleisötilaisuuksissa kerrotaan hankkeesta ja hankkeen ympäristövaikutusten arvioinnista. Yleisötilaisuuksissa osallistujien toivotaan tuovan esiin näkemyksiään mm. hankkeeseen liittyvistä toiminnoista ja niiden sijoittumisesta, ympäristön nykytilasta sekä arvioitavista vaikutuksista. Yleisötilaisuuksissa saatavaa palautetta hyödynnetään vaikutusten arvioinnissa.

10.2.4 ASUKASKYSELY

YVA-selostusvaiheen aikana järjestetään kaikille avoin kysely, jossa tiedustellaan vastaajien näkemyksiä hankkeesta ja sen vaikutuksista erityisesti asuinolosuhteisiin sekä virkistyskäyttömahdollisuuksiin. Kysely toteutetaan sähköisenä internet-kyselynä. Lisäksi kyselyyn varataan mahdollisuus vastata myös paperiversiona. Kyselystä ja sen toteutuksesta tiedotetaan tarkemmin YVA-selostusvaiheen aikana. Kyselyn sekä mahdollisten muiden YVA-menettelyn aikana saatavien palautteiden tietoja hyödynnetään vaikutusten arvioinnissa.

A photograph of a field of tall, dry grasses, possibly reeds or sedges, at sunset. The sun is low on the horizon, creating a warm, golden glow and long shadows. The sky is a clear, deep blue. The text is overlaid in the upper left quadrant.

Ympäristön nykytila ja vaikutusten arvioinnin menetelmät

11 Vaikutusten arvioinnin menetelmät

11.1 HANKE- JA TARKASTELUALUEET

Hankealueella tarkoitetaan aluetta, jolla hankkeen keskeiset toiminnot ja vaikutusten alkuperä sijaitsevat. Hankkeen vaikutus- ja tarkastelualueella tarkoitetaan aluetta, jolle hankkeen todennäköisesti merkittävät vaikutukset rajautuvat. Vaikutus- ja tarkastelualueen laajuus riippuu arvioitavasta ympäristövaikutuksesta. Valtaosa merkittävistä ympäristövaikutuksista rajautuu niin sanotulle lähivaikutusalueelle, noin 0,5–1 kilometrin etäisyydelle hankealueesta. Aluerajaukset tarkentuvat selvitysten edetessä ja tarvittaessa tarkastelualueita laajennetaan. Esimerkiksi mahdollisissa onnettomuustilanteissa tarkasteltava vaikutusalue voi olla merkittävästi laajempi.

Ympäristövaikutusten tarkastelualueet rajataan vaikutuksittain arvioinnin yhteydessä siten, ettei merkittäviä ympäristövaikutuksia arvioida voivan aiheutua tarkastelualueen ulkopuolella. Vaikutukset arvioidaan siis niin laajalle, kuin niitä arvioinnin perusteella aiheutuu. YVA-ohjelman aikana tunnistetut keskeiset vaikutustyyppit, niiden vaikutusten alustava arviointilaajuus, sekä alustavat vaikutuskohteet on esitetty taulukossa (**Taulukko 11-1**). Alustava arvio kunkin vaikutuksen vaikutusalueen laajuudesta on esitetty jäljempänä **luvuissa 13–26** ja ne esitetään tarkemmin YVA-selostuksessa arvioinnin tulosten perusteella.

Taulukko 11-1. YVA-ohjelmassa tunnistetut keskeiset vaikutustyyppit, vaikutusten arviointilaajuus ja potentiaaliset vaikutuskohteet

Vaikutustyyppi	Arviointilaajuus	Vaikutuskohde
Maan muokkaus- ja rakennustyöt	Hankealue	Maa- ja kallioperä, pohja- ja pintavedet, luonnonympäristö ja maisema
Vesien purkaminen	Ekojoki, Rautavesi ja Liekovesi	Pintavedet
Pölyäminen	Tarkentuu pölymallinnuksen myötä, arviolta 1–2 km säteellä hankealueesta	Maaperä, pohja- ja pintavedet, sekä luonnonympäristö, väestö- ja virkistyskäyttö

11.2 VAIKUTUSTEN ARVIOINNIN MENETELMÄT

YVA-lain mukaan ympäristövaikutuksella tarkoitetaan hankkeen tai toiminnan aiheuttamia välittömiä ja välillisiä vaikutuksia Suomessa ja sen alueen ulkopuolella:

- 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 luontodirektiivin ja luonnonvaraisten lintujen suojelusta annetun direktiivin (lintudirektiivi, 2009/147/EY) nojalla,

- yhdyskuntarakenteeseen, aineelliseen omaisuuteen, maisemaan, kaupunkikuvaan ja kulttuuriperintöön,
- luonnonvarojen hyödyntämiseen, sekä
- edellä mainittujen tekijöiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin

YVA-selostuksessa käytettävän vaikutusten arvioinnin periaatteet on esitetty seuraavissa kohdissa, ja ne perustuvat IMPERIA-hankkeen raportissa esitettyihin kriteereihin (Marttinen ym., *Hyviä käytäntöjä ympäristövaikutusten arvioinnissa*, IMPERIA-hankkeen yhteenveto, Suomen ympäristökeskuksen raportteja 39/2015).

11.2.1 YMPÄRISTÖN NYKYTILA JA HERKKYYS

Ympäristön nykytilasta saatavilla olevien tietojen perusteella muodostetaan näkemys ympäristön nykytilan herkkyydestä hankealueella ja sen vaikutusalueella. Herkkyydellä tarkoitetaan vaikutuskohteen kykyä sietää ympäristöön kohdistuvaa muutosta. Herkkyyden arvioinnissa tarkastelun kohteina ovat mm. suojeltavat kohteet, luonto- ja virkistyskäyttöarvot, luonnon monimuotoisuus, pohjavesialueiden luokitus ja pohjaveden käyttö sekä alueen kaavoitus tarkasteltavalla alueella. Vaikutuskohteen herkkyyden arvioinnissa huomioitavat kriteerit on esitetty seuraavassa kuvassa (**Kuva 11-1**).

Herkkyydelle määritellään edelleen kriteerit vaikutuskohteittain, jotka esitetään YVA-selostuksessa vaikutuskohdekohtaisten arviointien alussa. Kriteerit eri osa-alueille esitetään YVA-selostuksessa. Ympäristön herkkyyys muutoksille luokitellaan näiden perusteella **vähäiseksi**, **kohtalaiseksi** tai **suureksi**. Ympäristön nykytilasta käytettävissä olevien tietojen perusteella YVA-selostuksessa esitetään asiantuntija-arvio nykytilan herkkyydestä.

Herkkyyden arvioinnin kriteerit			
Lainsäädännöllinen ohjaus <ul style="list-style-type: none"> • Lait ja asetukset • Ohjelmat • Ohjeistot • Kaavoitus • Suojeltavat kohteet 	Yhteiskunnallinen merkitys <ul style="list-style-type: none"> • Virkistyskäyttöarvot • Luontoarvot • Vaikutuksen kokijoiden määrä • Ristiriitojen mahdollisuus 	Alttius muutoksille <ul style="list-style-type: none"> • Kyky sietää muutoksia • Herkkien kohteiden määrä • Monimuotoisuus 	
Luokittelu			
Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri

Kuva 11-1. Herkkyyden arvioinnin kriteerit.

11.2.2 VAIKUTUSTEN SUURUUS

Vaikutuksen määrittely

Muutoksella tarkoitetaan jonkin toiminnan tai hankkeen aiheuttamaa fyysistä tai kemiallista muutosta alueen ympäristössä, esim. melutason nousua ympäristössä. Vaikutus on myös muutoksen aiheuttama seuraus ympäristössä verrattuna alueen nykytilaan, esimerkiksi melutason nousulla voi olla vaikutuksia ihmisten terveydelle tai alueen eläimistöille. Vaikutukset voivat olla mm. biologisia, sosiaalisia tai taloudellisia ja kohdistua ihmisiin tai luonnonympäristöön. Välittömiä vaikutuksia ovat tarkasteltavan hankkeen toimenpiteiden aiheuttamat suorat vaikutukset ympäristössä. Välilliset vaikutukset ovat välittömien vaikutusten seurauksia, eli esim. pohjaveden pinnan alenemisen vaikutus kasvillisuuteen.

Vaikutuksen ajallinen kesto

Ympäristövaikutuksia voi aiheutua hankkeen koko elinkaaren aikana vaikutuskohteesta riippuen. Elinkaari voidaan jakaa rakentamisen, toiminnan ja toiminnan päättymisen jälkeiseen aikaan. Vaikutukset arvioidaan hankkeen koko elinkaaren ajalta. Elinkaaren aikana vaikutukset voivat olla luonteeltaan lyhyellä, keskipitkällä tai pitkällä aikavälillä ja ne voivat olla väliaikaisia, lyhytaikaisia tai pysyviä. Lyhyellä aikavälillä tarkoitetaan esimerkiksi rakentamisen aikana muodostuvia vaikutuksia, kun taas pitkä aikaväli tarkoittaa useiden vuosien tai jopa vuosikymmenten aikana muodostuvia vaikutuksia. Vaikutukset ovat väliaikaisia, mikäli ympäristön tila voi toiminnan päätyttyä palautua tai se voidaan palauttaa, esimerkiksi kunnostamalla.

Esimerkiksi alueen maaperään kohdistuu pysyviä vaikutuksia kaivannaisjätealueen rakentamisen myötä. Toiminnan aikaiset pölyvaikutukset puolestaan muodostuvat vain toiminnan aikana, eikä niitä toiminnan päätyttyä enää aiheudu.

Vaikutuksen alueellinen laajuus

Vaikutuksen alueellisella laajuudella tarkoitetaan hankkeen maantieteellisen alueen laajuutta. Vaikutus voi olla paikallinen, alueellinen, kansallinen tai kansainvälinen eli rajat ylittävä. Paikallisia vaikutuksia ovat esim. malmin louhinnan aiheuttamat vaikutukset alueen maa- ja kallioperään, kun taas alueellisia vaikutuksia voivat olla esim. vaikutukset vesistöön ja liikenteeseen.

Vaikutuksen voimakkuus

Vaikutukset voivat olla myönteisiä tai kielteisiä. Myönteisiä vaikutuksia voivat olla esimerkiksi hankkeen vaikutukset työllisyyteen ja elinkeinoelämään. Kielteisiä vaikutuksia voivat olla esimerkiksi melutason nousu tai ilmanlaadun haitalliset muutokset. Vaikutuksen voimakkuuden arvioinnissa käytetään apuna mm. arvioinnin aikana laadittavia mallinnuksia, selvityksiä, laskelmia, paikkatietotarkasteluja, tilastoja, kirjallisuudesta saatavia tietoja, tutkimustuloksia, aiemmin laadittuja selvityksiä ja tarkkailutuloksia sekä muista vastaavista hankkeista ja niiden vaikutuksista käytettävissä olevia tietoja. Lisäksi arvioinnissa hyödynnetään sidosryhmien näkemyksiä ja kokemuksia, kuten YVA-ohjelmasta annettavia lausuntoja sekä sidosryhmätapaamisissa (esim. pienryhmät) saatavia näkemyksiä. Mallinnusten ja muiden arviointien tuloksia verrataan ympäristön

nykytilaan sekä lakien, asetusten tai ohjeistusten mukaisiin ohje- ja raja-arvoihin (esim. melu, vedenlaatu) siltä osin kuin ohje- ja raja-arvoja on säädetty. Mikäli suoraan sovellettavia ohje- tai raja-arvoja ei ole annettu, käytetään arvioinnissa mahdollisuuksien mukaan muita suuntaa antavia viitearvoja.

Yhteenveto

Alla kuvassa (**Kuva 11-2**) on esitetty yhteenveto edellä esitetyistä vaikutusten arvioinnissa huomioitavista tekijöistä. Vaikutukset luokitellaan YVA-selostuksessa arviointien yhteydessä **pieniksi, keskiuuriksi** tai **suuriksi** ja joko myönteisiksi tai kielteisiksi. Lisäksi arvioinnissa on mukana luokka **ei vaikutusta**. Vaikutuksen suuruus muodostuu useasta eri tekijästä ja sitä tarkastellaan eri näkökulmista, jolloin vaikutuksen suuruuden määrittely voi olla kompromissi eri tekijöiden välillä. Vaikutusten arvioinnissa käytettävät eri luokkien kriteerit määritellään tarkemmin kunkin vaikutuksen osalta YVA-selostuksessa erikseen (esim. maaperä, pohjavesi, pintavesi, luonto, melu).

Vaikutuksen suuruus								
Ajallinen kesto			Alueellinen laajuus			Voimakkuus		
<ul style="list-style-type: none"> Ajoitus (elinkaari) Palautuvuus (palautuva – pysyvä) Kesto (lyhytaikainen – pitkäaikainen) Jaksoittaisuus ja säännöllisyys 			<ul style="list-style-type: none"> Paikallinen Alueellinen Kansallinen Kansainvälinen 			<ul style="list-style-type: none"> Suunta (myönteinen – kielteinen) Raja- ja ohjearvot, muut viitearvot Muutoksen vakavuus Muutoksen oleellisuus 		
Kielteinen			Luokittelu			Myönteinen		
Erittäin suuri	Suuri	Keskisuuri	Pieni	Ei vaikutusta	Pieni	Keskisuuri	Suuri	Erittäin suuri

Kuva 11-2. Vaikutuksen suuruuden arvioinnin kriteerit.

11.2.3 VAIKUTUSTEN MERKITTÄVYYS

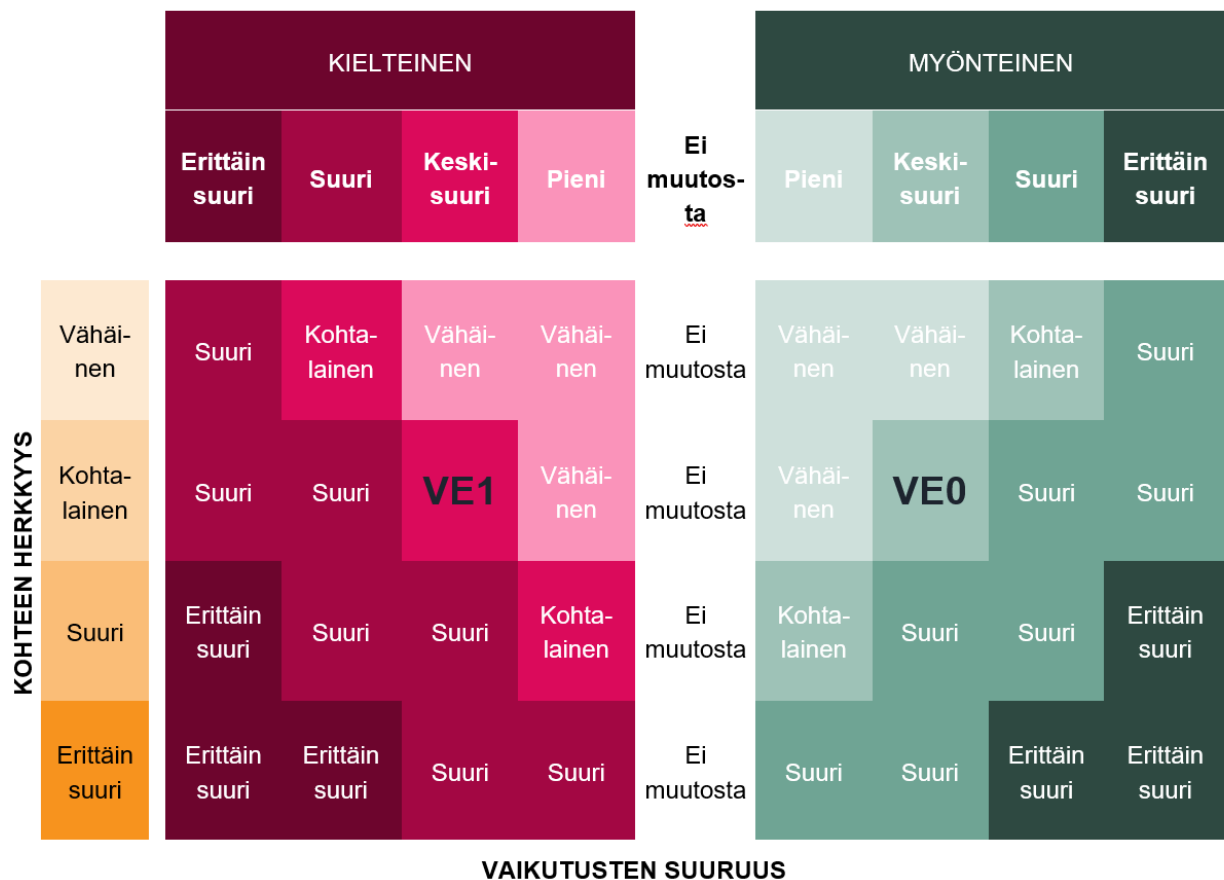
Vaikutusten merkittävyydellä tarkoitetaan sitä, kuinka haitallisena tai hyödyllisenä arvioitu vaikutus koetaan tai havaitaan. Vaikutuksen ja sen suuruuden lisäksi merkittävyyden arviointiin liittyy olennaisesti ympäristön nykytilan kyky sietää muutosta eli herkkyys. Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa on siis kyse vaikutusten suhteuttamisesta. YVA-selostuksessa esitettävät vaikutusarviointit ovat asiantuntija-arvioita, joiden tavoitteena on mahdollisimman objektiivinen tulos. Arvioinneissa otetaan huomioon myös kansalaisten ja muiden sidosryhmien näkemykset, kuten huolet ja pelot. Arviointiin sisältyy kuitenkin aina myös subjektiivisuutta, koska kokonaisarvio on asiantuntijan laatima arvio, joka perustuu moniin eri tekijöihin, eikä yhtä ainoaa oikeaa tapaa

niiden huomioimiseen ole. Arvioinnin läpinäkyvyyttä ja ymmärrettävyyttä pyritään lisäämään esittämällä arvioinnin lähtötiedot ja perusteet mahdollisimman selkeästi.

Vaikutusten merkittävyyttä kuvataan YVA-selostuksessa ristiintaulukoimalla nykytilan herkkyys ja vaikutuksen suuruus. Vaikutusten merkittävyys luokitellaan ristiintaulukoinnin perusteella vähäiseksi, kohtalaiseksi tai suureksi. Vaikutukset voivat olla merkittävyydeltään joko myönteisiä tai kielteisiä vastaavasti kuin vaikutusten suuruuskin. Kuvan lisäksi merkittävyys esitetään arvioinnin yhteydessä sanallisesti.

Esimerkki merkittävyyden arvioinnista on esitetty seuraavassa kuvassa (**Kuva 11-3**). Nykytilan herkkyys on esitetty kuvassa harmaalla ja vaikutusten suuruus punaisissa ja vihreissä sarakkeissa. Esimerkin mukaisessa arvioinnissa nykytilan herkkyys on arvioitu kohtalaiseksi. Esimerkin mukaisessa vaihtoehdon VE0 osalta vaikutuksia ei aiheudu, vaihtoehdossa VE1 vaikutus on suuri kielteinen ja vaihtoehdossa VE2 pieni kielteinen. Vaikutusten merkittävyys on ristiin kertomalla herkkyys ja suuruus vaihtoehdossa VE1 suuri kielteinen ja vaihtoehdossa VE2 vähäinen kielteinen. Vaihtoehdossa VE0 vaikutuksia ei aiheudu, jolloin vaikutus on merkityksetön.

VAIKUTUSTEN MERKITTÄVYYS



Kuva 11-3. Esimerkki merkittävyyden arvioinnista.

11.3 YHTEISVAIKUTUKSET

Yhteisvaikutuksilla tarkoitetaan arvioitavan hankkeen mahdollisia yhteisvaikutuksia ympäristössä muiden toimijoiden ja hankkeiden kanssa. Yhteisvaikutuksia voi aiheutua jo olemassa olevien toimintojen kanssa, minkä lisäksi yhteisvaikutuksia voi aiheutua muiden suunniteltujen hankkeiden kanssa. Yhteisvaikutuksia voi aiheutua esimerkiksi meluun tai muuhun ympäristökuormitukseen. Suunniteltu hanke voi joissakin tapauksissa myös edellyttää muutoksia olemassa oleviin toimintoihin.

Yhteisvaikutuksia arvioidaan käytettävissä olevien tietojen perusteella, lähtötietoina käytetään mm. tarkkailutuloksia, ympäristölupapäätöksiä sekä YVA-selostuksia ja erillisselvityksiä. Olemassa olevien toimintojen vaikutukset ovat nähtävissä ja todettavissa esim. tarkkailutulosten perusteella. Yhteisvaikutukset arvioidaan osa-alueittain niitä koskevien vaikutusarviointien yhteydessä.

Yhteisvaikutuksia arvioidaan niiden hankkeiden osalta, mitkä ovat luvitettu. YVA-ohjelman aikana ei ole tunnistettu edellä mainittuja, luvitettuja hankkeita, millä olisi yhteisvaikutuksia tässä ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä (YVA-menettely) arvioitavan hankkeen kanssa.

11.4 VAIHTOEHTOJEN VERTAILU

YVA-lain 19 §:n ja YVA-asetuksen 4 §:n mukaisesti arviointiselostuksen tulee sisältää mm. vaihtoehtojen ympäristövaikutusten vertailun. Ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä arvioidaan sekä hankkeen toteuttamisen (hankkeen toteutusvaihtoehdot VE1, VE2, VE3), että sen toteuttamatta jättämisen (vaihtoehto VE0) ympäristövaikutukset. Eri vaihtoehtojen ympäristövaikutuksia vertaillaan tämän jälkeen keskenään. Vaihtoehtojen vertailu esitetään YVA-selostuksessa merkittävyyden arvioinnin yhteydessä, minkä lisäksi laaditaan erillinen havainnollinen yhteenveto eri vaihtoehdoista ja niiden vaikutuksista.

11.5 EPÄVARMUUSTEKIJÄT JA HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN RAJOITTAMINEN

Hankkeen suunnitteluun ja ympäristövaikutusten arviointiin liittyy aina epävarmuustekijöitä. Arvioinnin epävarmuuteen vaikuttavat käytettävä aineisto ja sen luotettavuus sekä arvioinnissa käytettävät menetelmät kuten laskelmat ja mallinnukset. Hankkeen suunnitteluvaihe voi vielä YVA-vaiheessa olla alustava, jolloin toiminnoista ei ole välttämättä käytössä tarkkoja tietoja. Ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä YVA-selostuksessa kuvataan arviointiin liittyvät epävarmuudet. Tämän perusteella arvioidaan edelleen, kuinka arvioinnin epävarmuus voi vaikuttaa vaihtoehtoihin ja niiden vaikutuksiin sekä hankkeen toteuttamiseen. Lisäksi esitetään arvio epävarmuustekijöiden merkittävyydestä verrattuna tehtyihin arviointeihin.

Haitallisten vaikutusten ehkäisy- ja lieventämistoimien suunnittelu on olennainen osa hankkeen suunnittelua. Ympäristövaikutusten arvioinnissa kerätään tietoa suunnitellun hankkeen ympäristövaikutuksista ja hankkeen suunnittelussa ympäristövaikutukset ja niiden rajoittaminen otetaan huomioon. Ympäristövaikutusten arvioinnin aikana voidaan myös esittää toimenpiteitä, joilla hankkeesta mahdollisesti aiheutuvia haitallisia ympäristövaikutuksia voidaan vähentää tai ehkäistä.

Toimenpiteet voivat olla esim. teknisiä menetelmiä kuten meluntorjuntakeinoja tai toimintojen sijoittelua eri tavoin. Vaikutusten rajoittamistoimenpiteillä voidaan vaikuttaa myös eri vaihtoehtojen toteuttamiskelpoisuuteen. Mahdollisia toimenpiteitä vaikutusten rajoittamiseksi esitetään arvioinnin yhteydessä. Hankkeen jatkosuunnittelun yhteydessä suunnitellaan tarkemmin myös mahdollisten haitallisten vaikutusten ehkäisy- ja lieventämistoimenpiteitä.

12 Arvio merkittävistä ympäristövaikutuksista

YVA-ohjelman laadinnan aikaan on tehty alustava asiantuntija-arvio YVA-hankkeen merkittävimmistä ympäristövaikutuksista, joihin vaikutusten arviointityö YVA-selostusvaiheessa kohdennetaan. Alustavassa arviossa otettiin huomioon toiminnan nykyiset ympäristövaikutukset ja arvioitiin mahdollisia hankkeen aiheuttamia muutoksia niihin.

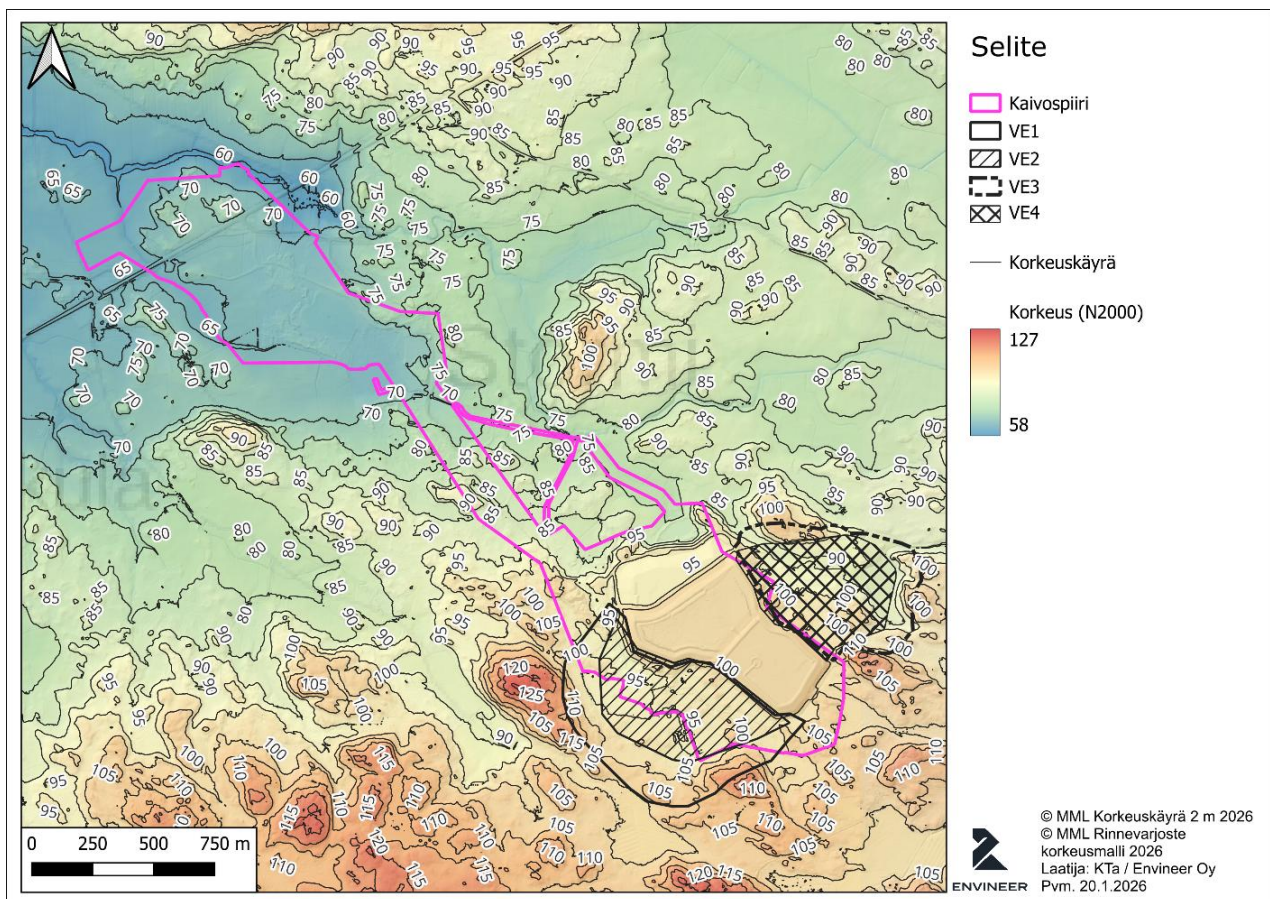
Alustavan arvion mukaan YVA-hankkeen merkittävimmät ympäristövaikutukset kohdentuvat pääasiassa hankkeen rakentamisen ja toiminnan aikaisiin **melu- ja pöly/ilmanlaatu vaikutuksiin sekä pinta- ja pohjavesivaikutuksiin**. Muuttuvan maankäytön vuoksi myös **maisemavaikutukset** voidaan alustavasti arvioida merkittäviksi. YVA-selostusvaiheessa vaikutusten arviointityö keskittyy YVA-lain mukaisesti hankkeen merkittävimpiin vaikutuksiin. Tämän vuoksi YVA-selostuksessa esimerkiksi mallinnustyöt on keskitetty em. vaikutuksiin. Tarkemmat vaikutusten arvioinnin menetelmät on esitetty jäljempänä (melu kts. **luku 16**, ilmanlaatu kts. **luku 17**, vesistö/pintavedet kts. **luku 15**, pohjavedet kts. **luku 14** ja maisema kts. **kohta 25**).

13 Maa- ja kallioperä

13.1 NYKYTILA

13.1.1 TOPOGRAFIA

Hankealueella maanpinnan topografia vaihtelee pääosin välillä +65...+100 (N2000) (**Kuva 13-1**). Topografialtaan korkeimmat alueet sijoittuvat kaivospiirin etelä- ja lounaispuolelle, jossa kalliomaat kohoavat noin tasolle +125 (N2000). Rikastushiekka-altaan ympäristössä maanpinnan korko on keskimäärin n. +100 (N2000). Matalimmat alueet sijoittuvat kaivospiirin pohjois-/ luoteisosaan, Evonlahden alueelle, jossa maanpinnan korko vaihtelee pääosin välillä +60...+70 (N2000).



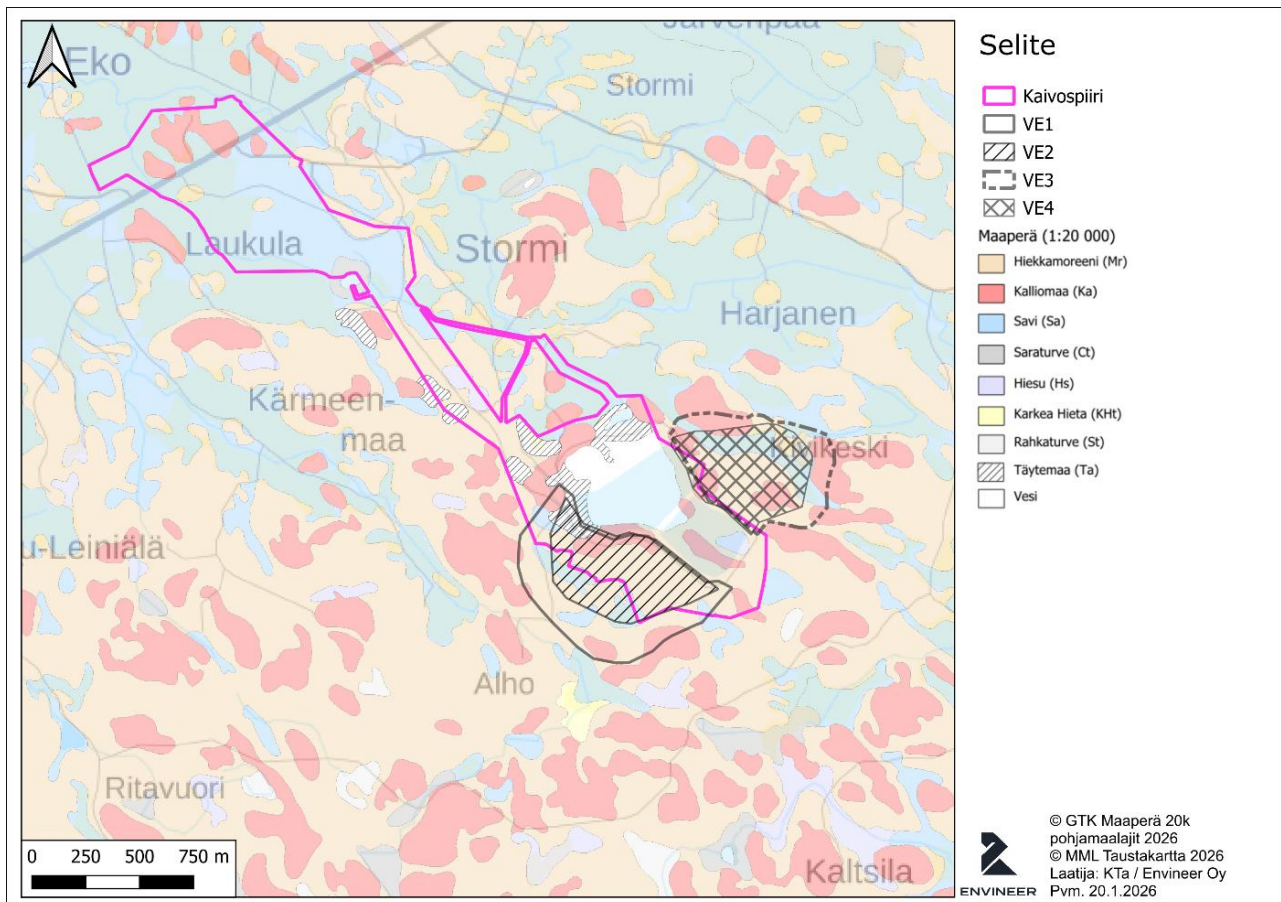
Kuva 13-1. Vammalan kaivospiirin ja lähiympäristön maanpinnan topografia.

13.1.2 MAAPERÄ

Vammalan Stormin alueella esiintyy kaksi moreenipatjaa, jotka ovat kahden eri-ikäisen jäätikön virtauksen muodostamia. Vanhempi moreenipatja on harmaata hienoainesmoreenia ja nuorempi ruskeaa hiekkamoreenia. Stormin alueen moreenit ovat paikoin savikoiden peitossa, etenkin alavammilla alueilla. Vuoden 1974 nykytilaselvityksessä (Oy Vesi-Hydro Ab, 1974) on todettu, että

kalliopainanteisiin pohjamoreenin päälle on kerrostunut saviainesta. Turvetta esiintyy paikoin jokien ja lampien ympärillä.

GTK:n maaperäkartan (1:20 000, GTK 2025a) perusteella hankealueella esiintyy pääosin hiekkamoreenia, kalliomaata (maapeitepaksuudet enintään 1 m) ja savea (**Kuva 13-2**). Hiekkamoreenia ja kalliomaata esiintyy erityisesti kaivospiirin kaakkoisosassa rikastushiekka-
altaiden alueella. Savea esiintyy erityisesti kaivospiirin luoteisosassa. Lisäksi kaivospiirin alueella esiintyy paikoittain täytemaata, hiesuja ja saraturvetta. Happamia sulfaattimaita ei esiinny kaivospiirin alueella.



Kuva 13-2. Vammalan rikastamon ja kaivospiirin maaperäolosuhteet.

13.1.2.1 Rikastushiekka-altaan alue

Nykyinen rikastushiekka-alue sijoittuu kumpuilevaan moreeni-kalliomaastoon, missä kallio nousee paikoin maanpintaan saakka. Moreeniaines kalliokohoumien ympärillä on osin huuhtoutunutta ja paikoin esiintyy hietakerroksia. Nykytilaselvityksessä (Oy Vesi-Hydro Ab, 1974) saveen on mainittu peittävän yli puolet alueen pinta-alasta, savikerroksen keskimääräisen paksuuden ollessa noin 5 m. Rikastushiekka-aluetta reunustavat sekametsät ja alavat peltoalueet. (Ramboll Finland Oy, 2012; Envineer Oy, 2024a)

Nykyinen rikastushiekka-alue sijoittuu kalliokynnysten väliin, luontaisesti alavaan maastonkohtaan. Rikastushiekka-altaan laajennusten myötä osa kalliokohoumista on rikastushiekka-altaan

sisäpuolella tai sen reunoilla nähtävissä joko moreenipeitteisenä tai avokalliona. Rikastushiekka-altaan itä- ja eteläosassa altaan pohjalla on 1–2 metrin moreenikerros, jonka alla on kallio. Rikastushiekka-altaan osa-altaan A pohjoispuolen padon lähellä rikastushiekan alla on noin metrin paksuinen savikko, jonka alla on moreenia tai kovaa savea useampia metrejä. Patolinjalla kalliota peittää moreenikerros. (Ramboll Finland Oy, 2012)

Rikastushiekka-altaan osa-altaan A kohdalla sijaitsee vanha avolouhos, joka on täytetty nikkeliirikastushiekalla. Rikastushiekka-alueella ei ole rakennettuja teknisiä tiivisrakenteita, mutta allasalueen luontaisen pohjamaan vedenjohtavuus on alhainen (savi), tai kohtalaisen alhainen (moreeni). (Envineer Oy, 2024a)

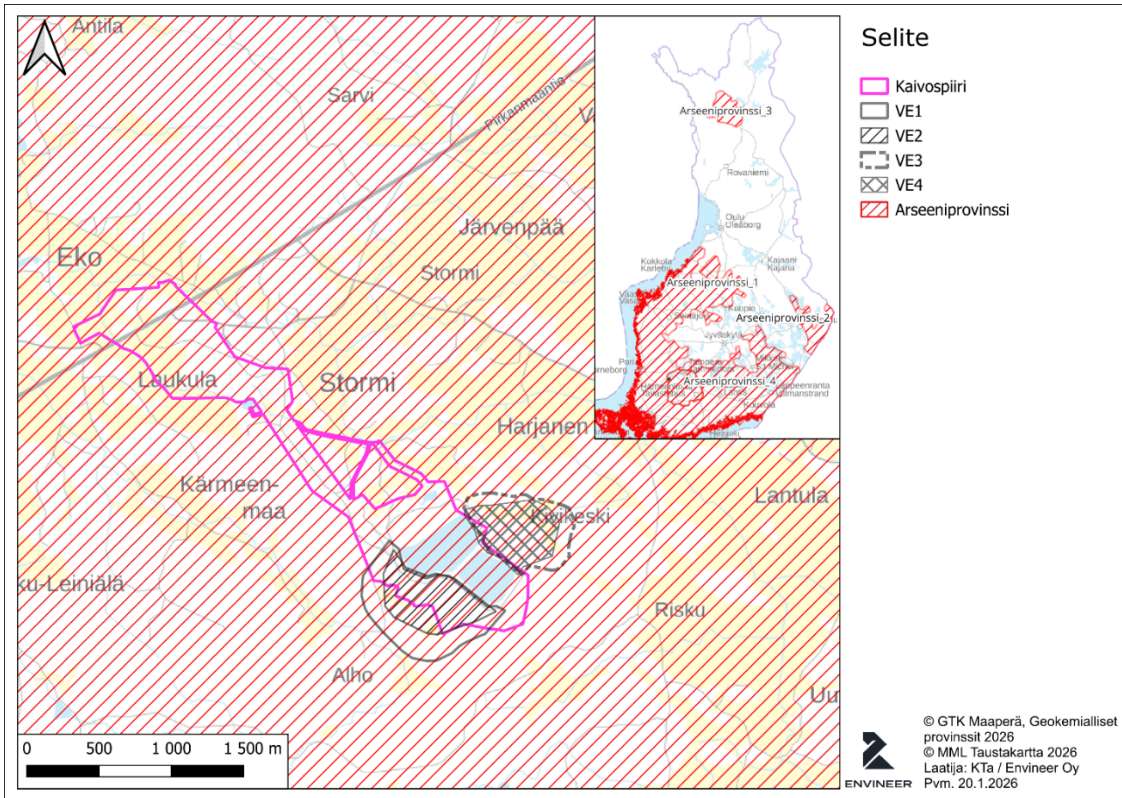
GTK:n maaperäkartan perusteella hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 alueella maaperä on pääosin hiekkamoreenia, mutta paikoin esiintyy savea ja kalliomaata. Hankevaihtoehtojen VE3 ja VE4 alueella maaperä on pääosin hiekkamoreenia ja kalliomaata, paikoin esiintyy savea. Hankevaihtoehtojen maaperäolosuhteet tarkentuvat YVA-menettelyn aikana toteutettavien pohjatutkimusten myötä.

13.1.2.2 Maaperän taustapitoisuudet

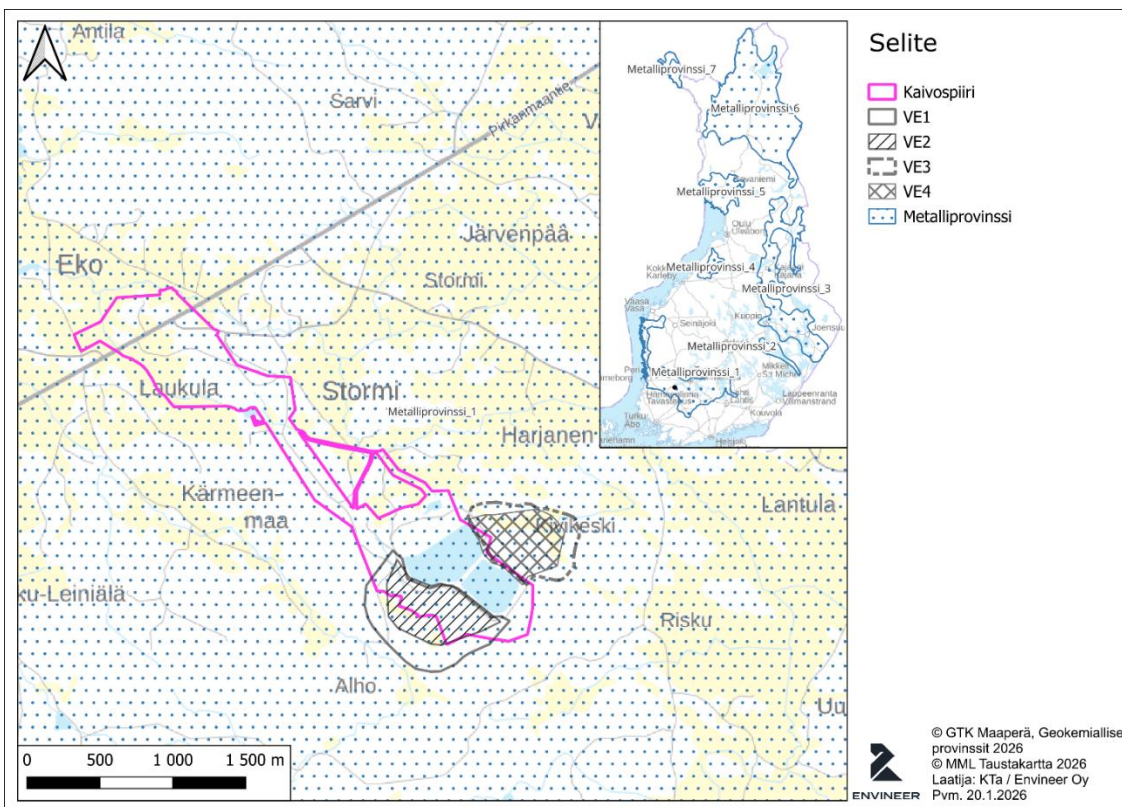
GTK:n maaperän taustapitoisuusrekisterin (TAPIR) mukaan Vammalan rikastamon alue kuuluu Etelä-Pirkanmaan arseeniprovinssiin (4) sekä Pirkanmaan metalliprovinssiin (1) (**Kuva 13-3** ja **Kuva 13-4**). Taustapitoisuusrekisterin mukaiset, Stormin alueella, 5 km säteellä rikastamoalueesta moreenin (luonnonmaa) keskiarvot ja enimmäisarvot nikkelin, kuparin, sinkin, bariumin, vanadiinin, kobolttin sekä kromin osalta on esitetty alla taulukossa (**Taulukko 13-1**).

Taulukko 13-1 Noin 5 km säteellä rikastamoalueesta olevan maaperän taustapitoisuudet tiettyjen alkuaineiden suhteen. (GTK, Taustapitoisuusrekisteri). Taulukossa on esitetty PIMA-asetuksen (Vna 214/2007) mukaiset kynnys- ja ohjearvot taustapitoisuuksien havainnollistamiseksi, sikäli kun kynnys- tai ohjearvot on annettu.

Alkuaine	Keskiarvo (mg/kg)	Enimmäisarvo (mg/kg)	Vna 214/2007 (mg/kg)		
			Kynnysarvo	Alempi ohjearvo	Ylempi ohjearvo
Nikkeli (Ni)	24	140	50	100	150
Kupari (Cu)	30	78	100	150	200
Sinkki (Zn)	47	116	200	250	400
Barium (Ba)	84	168			
Vanadiini (V)	51	146	100	150	250
Koboltti (Co)	10	33	20	100	250
Kromi (Cr)	39	115	100	200	300



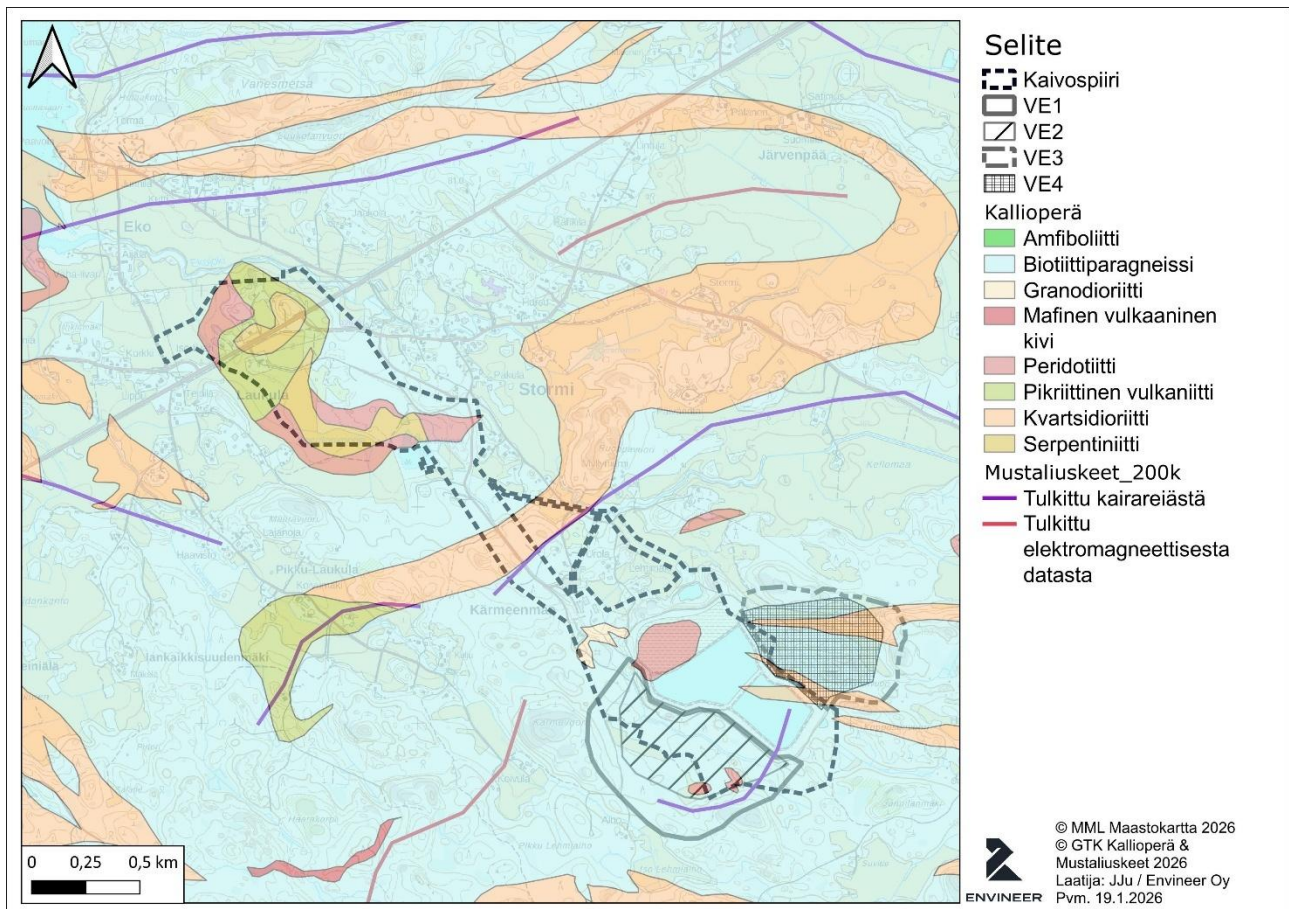
Kuva 13-3. Arseeniprovinssit



Kuva 13-4 Metalliprovinssit

13.1.3 KALLIOPERÄ

Kaivospiirin kallioperän pääkivilaji on GTK:n kallioperäkartan (1: 200 000) mukaan biotiittiparagneissi (kiillegneissi) (**Kuva 13-5**). Lisäksi kaivospiirin alueella esiintyy paikoin myös pikriittistä vulkaniittia, peridotiittia, kvartsidioriittia ja granodioriittia. Pikriittinen vulkaniitti ja peridotiitti sijoittuvat pääosin kaivospiirin luoteisosaan. Kaivospiirin alueella esiintyy myös mustaliuskeita, joista yksi sijoittuu rikastushiekka-altaan osa-altaan C alueelle. Alueen mustaliuskeiden tulkinta perustuu kairaus tietoon. (Envineer Oy, 2024a)

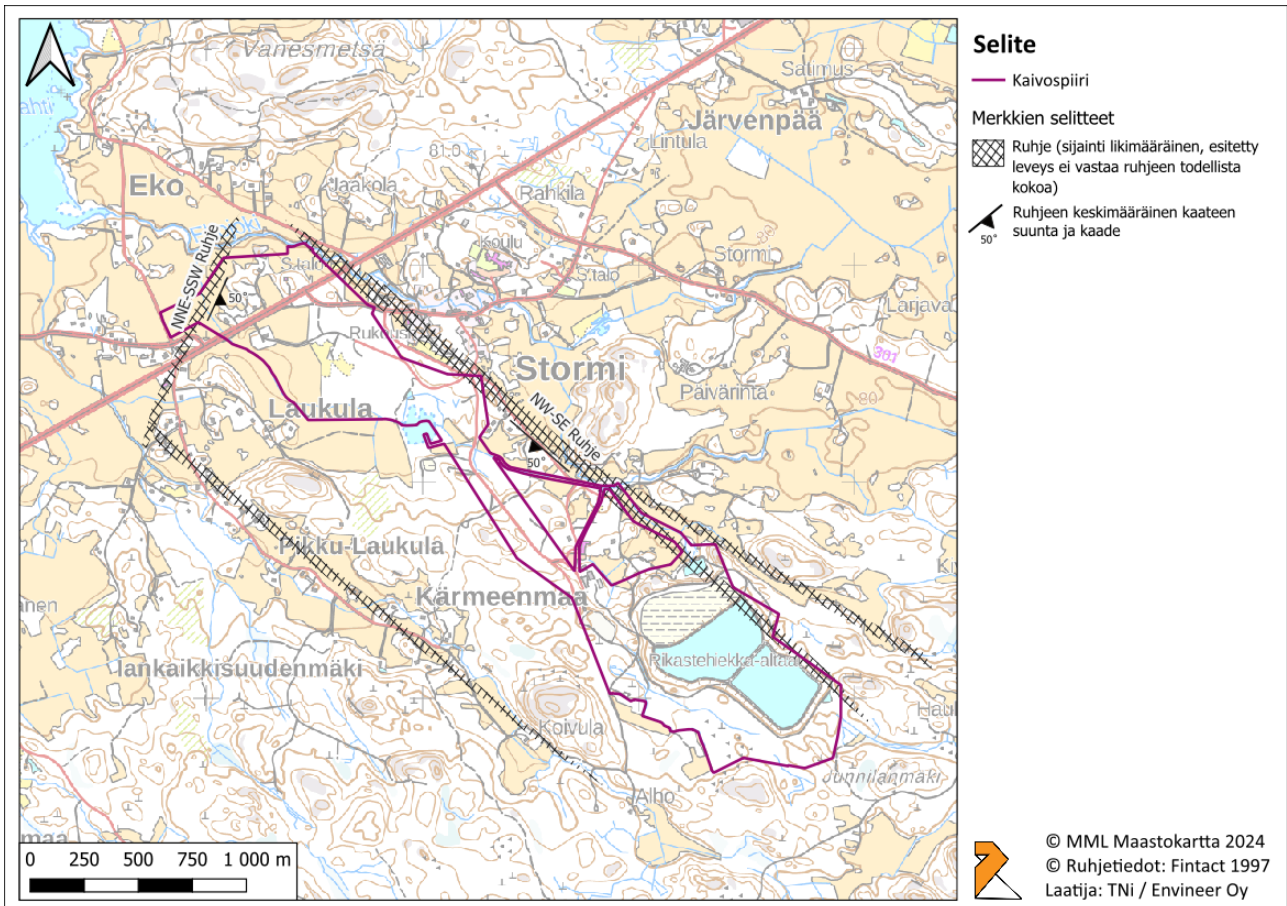


Kuva 13-5 Vammalan rikastamon ja sen lähialueen kallioperäolosuhteet.

13.1.3.1 Hauraat rakenteet ja ruhjeet

Kaivospiirin alueen kallioperä on lujuusominaisuuksiltaan pääosin heikkoa ja siinä esiintyy voimakasta serpentiiniittiytymistä sekä pegmatiittijuonia. Alueella sijaitsee kaksi päaruhjesuuntaa (NNE-SSW ja NW-SE, **Kuva 13-6**). Pohjoiskoillisen-etelälounaan suuntaisen (NNE-SSW) ruhjeen kaade on noin 50° itään/kaakkoon. NNE-SSW ruhje sijoittuu kaivospiirin luoteisosaan. Luodekaakkosuuntaisen (NW-SE) ruhjeen kaade on noin 50° lounaaseen. NW-SE ruhje sivuaa rikastushiekka-alueen koillisreunaa karttatarkastelun perusteella. Toinen ruhjeen maanpintareitti on altaan koillispuolella, joka perustuu lineamenttiin. Muiden ruhjeiden määrä ja sijainti on alueella avoin. (Fintact, 1997)

Kaivospiirin alueella ei GTK:n Kallioperä-aineiston (1:200 000, GTK, 2025a) perusteella esiinny siirrosrakenteita. Rikastushiekka-alueen läpi kulkee lineamentti keskimäärin koillinenlounais - suunnassa (**Kuva 13-6**). Lineamentit ovat viivatulkintoja maa- ja kallioperän viivamaisista muodostumista, joita on tulkittu korkeusmallien ja useiden lentogeofysikaalisten rasterien avulla. Lineamentit voivat viitata mahdollisiin kallioperän hauraisiin rakenteisiin. (Envineer Oy, 2024a) Alla kuvassa esitettyjen ruhjeiden sijainnit ovat likimääräiset eivätkä esitetyt leveydet vastaa ruhjeiden todellista kokoa. Ruhjeiden jatkuvuuksista, esim. Evonlahden alueelle, ei myöskään ole varmuutta.



Kuva 13-6 Vammalan rikastamon ja kaivospiirin alueella esiintyvät pääruhjevyöhykkeet. Alueella voi esiintyä myös muita ruhjeita. Kartalla esitettyjen ruhjeiden sijainnit ovat likimääräiset ja niiden leveydet eivät vastaa ruhjeiden todellista kokoa.

13.2 VAIKUTUSTEN ARVIOINTI

13.2.1 VAIKUTUSTEN MUODOSTUMINEN

Rikastushiekka-altaan laajennushankkeesta aiheutuu vaikutuksia maa- ja kallioperään koko hankkeen elinkaaren ajan, eli rakentamisen ja toiminnan aikana, sekä toiminnan päättymisen jälkeen.

Rakentamisen aikana maaperään aiheutuu vaikutuksia maarakentamisesta. Alueelle rakennetaan uusi rikastushiekkan läjitysalue, toiminnan tarvitsema infra (esim. tiet) ja tarvittavat vesienhallinta- / käsittelyrakenteet.. Rakentamisen aikaiset vaikutukset maa- ja kallioperään ovat pysyviä ja ne

kohdistuvat rakennettaville alueille. Rakennettavat alueet ovat osin luonnontilaisia ja osin ihmistoiminnasta vaikuttuneita.

Uuden läjitysalueen rakenteilla (pohjarakenteet, läjitysmenetelmä, peittorakenteet) ja vesienhallinnalla pyritään estämään jätealueilla toiminnan aikana muodostuvien vesien kulkeutumista maaperään ja edelleen pohjaveteen. Uudet rakennettavat rakenteet suunnitellaan ja toteutetaan siten, että esim. prosessi- ja kiertovesiä tai kemikaaleja ei pääse kulkeutumaan maaperään ja edelleen pohjaveteen. Mahdollisella rikastushiekka-altaan laajennusalueelta aiheutuvalla pölyamisellä voi olla vaikutuksia aluetta ympäröivään maaperään.

Rikastamoalueen sulkemisvaiheessa läjitysalueiden sulkemiseen tarvitaan maa- ja kiviaineksia. Mahdollisuuksien mukaan sulkemisessa hyödynnetään Vammalan kaivospiirin alueelta rakentamisen aikana poistettavia maa- ja kiviaineksia. Sulkemisessa pyritään hyödyntämään myös Dragon Miningin muiden kaivospiirien alueelta poistettuja maa- ja kiviaineksia, mikäli ne ominaisuuksien puolesta sopivat käytettäviksi sulkemisvaiheessa. Sulkemisvaiheessa tarvittavia maa- ja kiviaineksia on myös mahdollisesti tuotava hankealueen ja Dragon Miningin muiden kaivospiirien ulkopuolelta. Yhtiö on selvittämässä Vammalan kaivospiirin lähialueen moreenin soveltuvuutta sulkemisvaiheeseen.

Toiminnan päätyttyä vaikutuksia läjitystoiminnasta ei enää aiheudu kallioperään. Toiminnan päätyttyä vaikutuksia maaperään ja edelleen pohjavesiin voi aiheutua läjitysalueen suotovesistä. Suotovesistä aiheutuvia vaikutuksia pyritään ehkäisemään altaiden suotovesien hallinnalla, laajennusalueen tiiviillä pohjarakenteilla ja peittorakenteiden huolellisella suunnittelulla ja rakentamisella.

Rakentamisen ja toiminnan aikana onnettomuus- ja poikkeustilanteissa, kuten työkoneiden tai kuljetuskaluston polttoaine- ja kemikaalivuodoissa tai onnettomuuksista voi aiheutua maaperän paikallista pilaantumista. Rungas työkoneiden liikennöinti kasvattaa polttoaine- ja öljyvuotojen riskiä. Rikastushiekkan läjitysmenetelmästä riippuen, mahdolliset vahinkotilanteet kuten patosortuma saattaa aiheuttaa rikastushiekkan leviämistä ympäristöön.

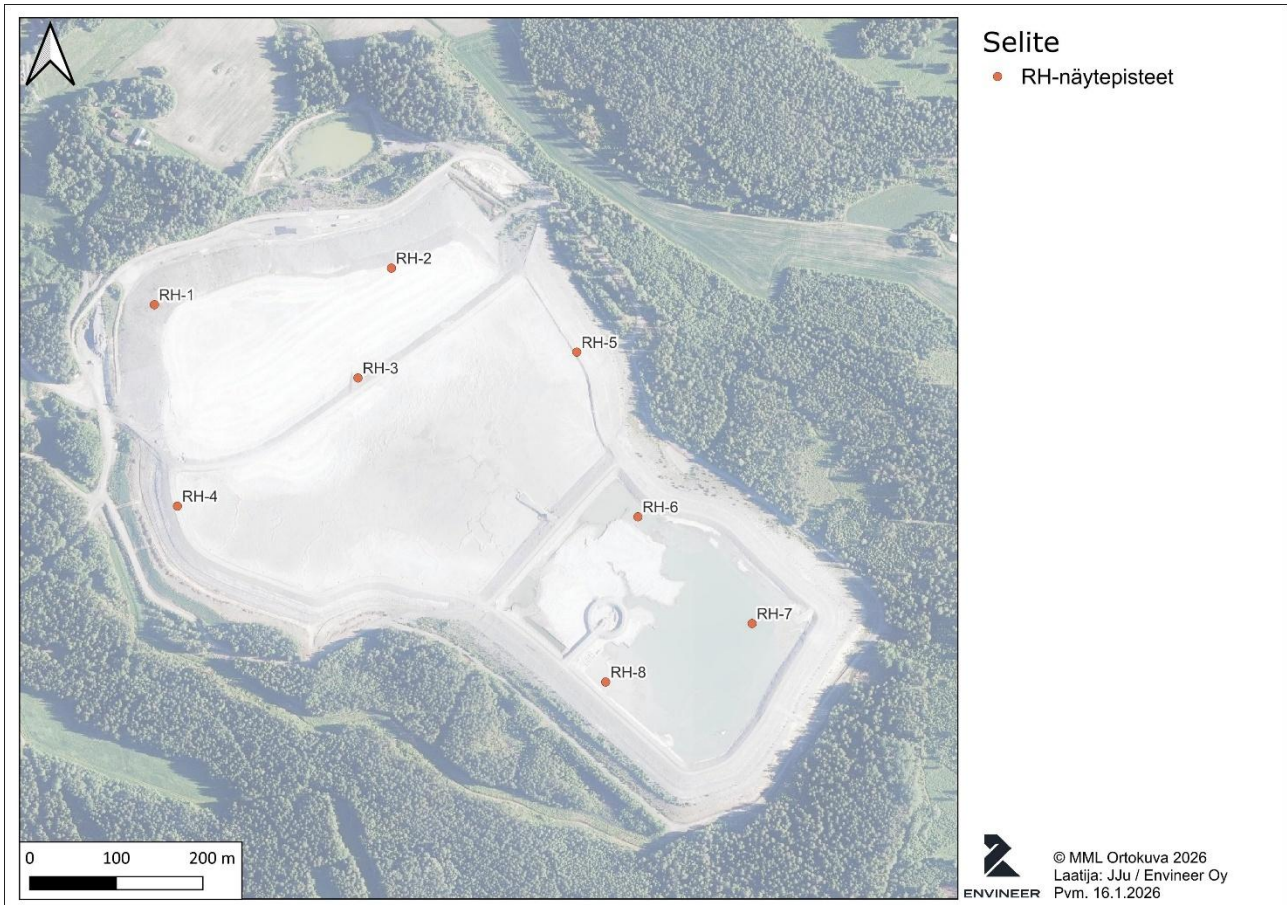
13.2.2 VAIKUTUSTEN ARVIOINNIN MENETELMÄT

Selvitykset

Kaivospiirin ja YVA-hankevaihtoehtojen alueella on käynnistetty pohjatutkimusohjelma vuonna 2025. Kaivospiirin ja YVA-hankevaihtoehtojen pohjatutkimusten tavoitteena on alustavasti selvittää alueen soveltuvuutta rikastushiekka-altaan laajennusalueeksi, sekä asentaa nykyisen rikastushiekka-alueen lounaispuolelle uusia pohjavesiputkia. Alueiden pohjatutkimukset toteutetaan paino- ja porakonekairauksin, sekä koekuopituksin. Kairanäytteistä tutkitaan rakeisuus, vesi- ja humuspitoisuus ja koekuoppänäytteiden laboratoriotutkimukset päätetään maastotöiden jälkeen. Pohjatutkimusten tulokset käsitellään YVA-selostuksessa.

Rikastamalla muodostuvasta rikastushiekasta ja vanhalla rikastushiekka-altaalle jo läjitetyistä rikastushiekasta tehdään YVA-menettelyn aikana karakterisointitutkimuksia (**Kuva 13-7**), jotka käsittävät mm. kokonaispitoisuuksien määritykset, staattisia geokemiallisia testejä (mm. NAG-testi),

sekä kineettisiä testejä (kosteuskammiotestit). Kineettiset testit ovat muihin testausmenetelmiin verrattuna enemmän aikaa vieviä selvityksiä. Kineettisten testien tulokset auttavat kaivannaisjätteiden pitkäaikaiskäyttämisen ja kaivannaisjätealueella muodostuvien suotovesien laadun arvioinnissa. Kaivannaisjätteiden kineettiset testit alkavat tämänhetkisen aikataulun mukaan talvikaudella 2025–2026 ja jatkuvat arviolta 40 viikkoa. Rikastushiekan karakterisointitutkimuksia tullaan käsittelemään YVA-selostuksessa, siltä osin kuin tulokset ovat käytettävissä.



Kuva 13-7. Jo läjitetyn rikastushiekan karakterisointitutkimusten tutkimuspisteet.

YVA-menettelyn aikana alueella toteutetaan myös nykyisen rikastushiekka-altaan suotovesiselvitys, jonka tavoitteena on arvioida nykyisestä toiminnasta aiheutuvaa ympäristökuormitusta. Alueella on myös toteutettu selvitys sivukiven käytöstä maarakenteissa. Kaikkia tässä luvussa esitettyjä tutkimustuloksia tullaan hyödyntämään soveltuvin osin YVA-selostusvaiheessa.

Vaikutusten arviointi

Edellä kuvattujen selvitysten perusteella YVA-selostuksessa tarkennetaan hankealueen ja sen lähiympäristön maa- ja kallioperän nykytilan kuvausta. Tehtävien selvitysten ja olemassa olevan tiedon perusteella arvioidaan hankealueen maa- ja kallioperän herkkyys muutoksille. Herkkyystarkastelussa huomioidaan mm. geologisesti arvokkaaksi luokitellut maa- ja kallioperän muodostumat ja alueen luonnontilaisuus.

Vammalan rikastamon rikastushiekka-alueen laajennushankkeen elinkaaren aikaiset vaikutukset maa- ja kallioperään arvioidaan asiantuntija-arviona hyödyntäen olemassa olevaa aineistoa sekä edellä kuvattuja selvityksiä. Vaikutusten arviointiin ei liity mallinnuksia. YVA-selostuksessa arvioidaan rikastushiekka-alueen laajennuksen rakentamisen, toiminnan ja toiminnan päättymisen aikaiset vaikutukset maa- ja kallioperään. Vaikutusten arvioinnissa huomioidaan mm. käsiteltävien massojen määrät, toiminnasta mahdollisesti aiheutuva maaperän pilaantumisen riski ja mahdolliset vaikutukset arvokkaaksi luokiteltuihin geologisiin muodostumiin. Pölyämisen vaikutuksia arvioidaan pölymallinnusten tulosten perusteella. Lisäksi vaikutusten arvioinnissa pyritään tunnistamaan onnettomuus- ja poikkeustilanteiden riskit ja arvioimaan niiden vaikutukset.

14 Pohjavedet

14.1 NYKYTILA

Pohjavesi on luonnontieteellisen määritelmänsä mukaan maaperän huokoset ja kallioperän halkeamat yhtenäisesti täyttävää vettä, joka liikkuu maa- ja kallioperässä painovoiman vaikutuksesta. Pohjavettä on maaperässä lähes kaikkialla, mutta maaperän geologiset ominaisuudet ja maanpinnan topografia vaikuttavat merkittävästi siihen, kuinka paljon pohjavettä muodostuu. Maaperän lisäksi pohjavettä on myös kallioperässä, jossa se on varastoituneena pääosin kallioperän ruhjeisiin ja rakoihin. (Ympäristöministeriö, 2018)

Pohjavedenpinnan korkeudessa havaitaan vuodenaikaisvaihtelua. Pinta on korkeimmillaan yleensä syksyllä ja keväällä, jolloin pohjavettä muodostuu eniten johtuen sateista ja lumen sulamisesta sekä keskimääräistä vähäisemmästä haihtumisesta. Talvella pohjavedenpinta on alimmillaan, koska sade tulee pääosin lumena ja routa estää veden imeytymisen maaperään. Pohjavedenpinnan korkeuden muutoksiin vaikuttavat sadannan lisäksi etenkin muodostuman koko ja maaperän laatu sekä pohjavedenpinnan etäisyys maanpinnasta. Mitä syvemmällä pohjavedenpinta on, sitä vähäisempää ja hitaampaa on sen vaihtelu. (Ympäristöministeriö, 2018)

14.1.1 LUOKITELLUT POHJAVESIALUEET

Pohjavesialueet luokitellaan VMJL:n (laki vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä) 10 b §:n mukaan käyttökelpoisuutensa ja suojelutarpeensa nojalla eri luokkiin. Vastuu pohjavesialueiden määrittämisestä kuuluu lupa- ja valvontavirastolle. Pohjavesialueet on rajattu alueen maa- ja kallioperän hydrogeologisiin ominaisuuksiin perustuen. Pohjavesialueiden määrittäminen ja luokitus perustuvat sekä pohjavesigeologisiin tekijöihin että pohjavesimuodostuman mahdolliseen vedenhankintakäyttöön. Vanha luokittelu on voimassa toistaiseksi uuden rinnalla, kunnes pohjavesialueiden tarkistukset valmistuvat. (Ympäristöministeriö, 2018)

Hankealue ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella. Lähin luokiteltu pohjavesialue Houhajärvi B (2-luokka; 0291201B) sijaitsee noin 3,5 km etäisyydellä kaivospiirin lounaispuolella. Tässä luvussa on kuvattu sanallisesti pohjavesialueiden kuvaus, jotka sijaitsevat 5 km etäisyydellä kaivospiirin rajasta. Jäljempänä taulukossa (**Taulukko 14-1**) on esitetty kaivospiiriltä 10 km etäisyydelle sijoittuvien pohjavesialueiden keskeiset tiedot.

14.1.1.1 Houhajärvi A

Houhajärvi A (0291201 A) on 1-luokan vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue, joka on tyypiltään antiklininen. Alue on osa laajaa luode-kaakkosuuntaista harjujaksoa. Harju on topografialtaan verrattain matala (10–15 m korkea) ja pääosin kapea, leveydeltään noin 100 m. Harjuselänteen aines on pääosin kohtalaisesti lajittunutta kivistä soraa, jossa on välikerroksina hiekkaa. Sorassa tavataan paikoin ruosteisia kerroksia, jotka ovat ohuita, tiukkaan iskostuneita kerroksia. (SYKE, 2025a)

Houhajärvi A pohjavesialueella on harjoitettu runsaasti soranottoa, minkä seurauksena kerrospaksuudet ovat nykyään monin paikoin ohuet, koska soranotto on ulottunut usein pohjaveden tasoon ja paikoin kallioon asti. Pohjavesialue rajoittuu kalliokynnykseen alueen luoteispäässä. Luoteispuolelta pohjaveden virtaus suuntautuu kaakkoon ja pohjavettä purkautuu Lamminsuon alueelle. Pohjaveden päävirtaussuunta alueella on kaakosta luoteeseen. Houhajärven kohdalla pohjaveden pinta on lähellä järven tasoa ja onkin todennäköistä, että pohjavesialueen ja järven välillä on hydraulinen yhteys. (SYKE, 2025a)

Vedenhankinnan kannalta Houhajärvi A -pohjavesialue on hyvä. Houhajärven länsipuolisella alueella veden laatua huonontavia tekijöitä ovat korkeahko veden suolapitoisuus vanhan suolavarikon seurauksena ja mahdollisesti Karpanmäen täyttöalueelta suotautuvat haitta-aineet. Muodostuman pohjavedelle on tyypillistä rautapitoisuuden kasvu syvyyden funktiona. (SYKE, 2025a)

Houhajärven vedenottamo sijoittuu Houhajärvi A -pohjavesialueelle, mistä vesioikeus on päätöksellään 107/1993/2 31.12.93 myöntänyt Vammalan kaupungille luvan ottaa pohjavettä Houhajärven pohjavesialueelta enintään 1200 m³/vrk vuosikeskiarvona laskettuna. Vuonna 2017 pohjavettä otettiin alueelta keskimäärin noin 700 m³/vrk. Vedenottoa silmälläpitäen alueelle on tehty suoja-aluesuunnitelma (Houhajärven pohjavesialueen suoja-aluesuunnitelma, Oy Vesihydro Ab, 8.11.93), jolle ei ole kuitenkaan haettu vesioikeuden vahvistusta. (SYKE, 2025a)

14.1.1.2 Houhajärvi B

Houhajärvi B (0291201 B) on 2-luokan muu vedenhankintakäyttöön soveltuva pohjavesialue, joka on tyypiltään antikliininen. Alue sijoittuu samalle harjujaksolle kuin Houhajärvi A. Alueella ei ole vedenottamoita. (SYKE, 2025a)

Houhajärvi B pohjavesialueen luoteisosassa on kalliokynnyksiä, jotka todennäköisesti rajoittavat pohjaveden virtausta. Houhajärvi B rajautuu edellä mainittuun alueeseen. Kalliokynnysten vaikutus on havaittavissa suurina pohjaveden pinnankorkeuksien eroina rajan eri puolin. Muodostuma on deltamainen laajentuma Häntyrinkankaan kohdalla, joka on hiekkojen reunustama. Näissä kohdin muodostumassa esiintyy myös soraisia kerroksia. Häntyrinkankaan alueelta muodostuma jatkuu katkonaisena kaakkoon rajautuen todennäköisesti kalliokynnykseen alueen kaakkoispäässä. Muodostuman aines on pääosin kohtalaisesti lajittunutta kivistä soraa, missä on välikerroksina hiekkaa ja hienoa hiekkaa. Muodostumassa havaitaan paikoin ruosteisia kerroksia, kuten Houhajärvi A:ssa. Alueella on ollut myös runsaasti soranottoa, kuten Houhajärvi A:llakin. (SYKE, 2025a)

Pohjaveden päävirtaussuunta on luoteeseen ja pohjavettä purkautuu harjua reunustaville suoalueille ja Munuksenojaan. Kalliokynnykset rajoittavat pohjaveden virtausta, etenkin kaakkoisosassa. Pohjavesi on laadultaan hyvää. (SYKE, 2025a)

14.1.1.3 Houhajärvi C

Houhajärvi C (0291201 C) on 2-luokan muu vedenhankintakäyttöön soveltuva pohjavesialue, joka on tyypiltään antikliininen. Alue sijoittuu samalle harjujaksolle kuin Houhajärvi A ja Houhajärvi B. Alueella ei ole vedenottamoita. (SYKE, 2025a)

Pohjaveden päävirtaussuunta on kaakkoon ja pääasiallinen pohjaveden purkautumispaikka on Papinsuo. Muodostuman aines on kivistä soraa, joka on kohtalaisesti lajittunutta. Heikkaa esiintyy välikerroksina ja sorassa tavataan paikoin samanlaisia ruosteisia kerroksia kuin Houhajärvi A ja Houhajärvi B pohjavesialueille. Alueen erottaa Houhajärvi B pohjavesialueesta alueen luoteisosassa oleva kalliokynnys. (SYKE, 2025a)

14.1.1.4 Roismala

Roismala (0291203) on 2-luokan muu vedenhankintakäyttöön soveltuva pohjavesialue, joka on tyypiltään antikliininen. Alueella ei ole vedenottamoita, mutta valtatie vieressä olevaan lähteeseen on asennettu putki, josta asukkaat ottavat juomavetensä. (SYKE, 2025a)

Pohjavesialue on osa Houhajärven-Sammaljoen harjujaksoa, josta Roismalan kohdalla lähtee kapea laajentuma pohjoiseen. Maatutkaluotausten tulosten perusteella aines on pääosin kivistä silttistä hiekkaa. Alue rajautuu pohjoisessa savikoihin, muualla paikoin kallioihin ja moreenialueisiin. Pohjavettä purkautuu muodostuman pohjoispäässä olevasta lähteestä. Vedenhankinnan kannalta alue on pienialainen ja valtaosin asutusalueita. (SYKE, 2025a)

Taulukko 14-1 Kaivospiirin rajalta 10 km etäisyydellä sijaitsevien pohjavesialueiden keskeiset tiedot

Nimi	Tunnus	Luokka	Kokonaisala (km ²)	Muodostumisala (km ²)	Pohjavesimäärä	Kem. tila*	Määräl. tila**
Houhajärvi A	0291201 A	1	1,66	0,88	822	Hyvä	Hyvä
Houhajärvi B	0291201 B	2	2,27	1,29	1424	Hyvä	Hyvä
Houhajärvi C	0291201 C	2	1,11	0,44	450	Hyvä	Hyvä
Roismala	0291203	2	0,41	0,18	170	Selvityskohde	Hyvä
Sammaljoki A	0291202 A	1	0,66	0,22	180	Hyvä	Hyvä
Sammaljoki B	0291202 B	2	0,61	0,22	190	Hyvä	Hyvä

* Kemiallinen tila

** Määrällinen tila

14.1.2 TARKKAILU JA TEHDYT SELVITYKSET

Rikastamon alueella sekä sen ympäristössä on tehty 1970-luvulla kattava pohjavesiselvitys (Oy Vesi Hydro Ab), jossa havainnoitiin yhteensä 163 talousvesikaivon paikat ja kaivoveden pinnankorkeuden vaihtelut. Noin viidesosasta (34 kpl) kaivoista tutkittiin myös veden laatua. Lisäksi vuonna 1997 pohjaveden laatua ja määrää tutkittiin kaivostoiminnan loputtua. (Envineer Oy, 2024a)

Rikastamon lähialueen asukkaiden kaivovesien laatu on tutkittu vuosina vuosina 2017, 2018, 2021, 2023, 2024 ja 2025. Päivitetyt kuormitus- ja vesistö tarkkailuohjelman (KVVY Tutkimus Oy, 2024a.) mukaan lähistön asuinkiinteistöillä olevia kaivoja tarkkaillaan kerran vuodessa (touko- tai elokuussa).

Tarkkailun piirissä olevia kaivoja on yhteensä viisi. Kaikki kaivot (K1-K5) ovat tiettävästi rengaskaivoja.

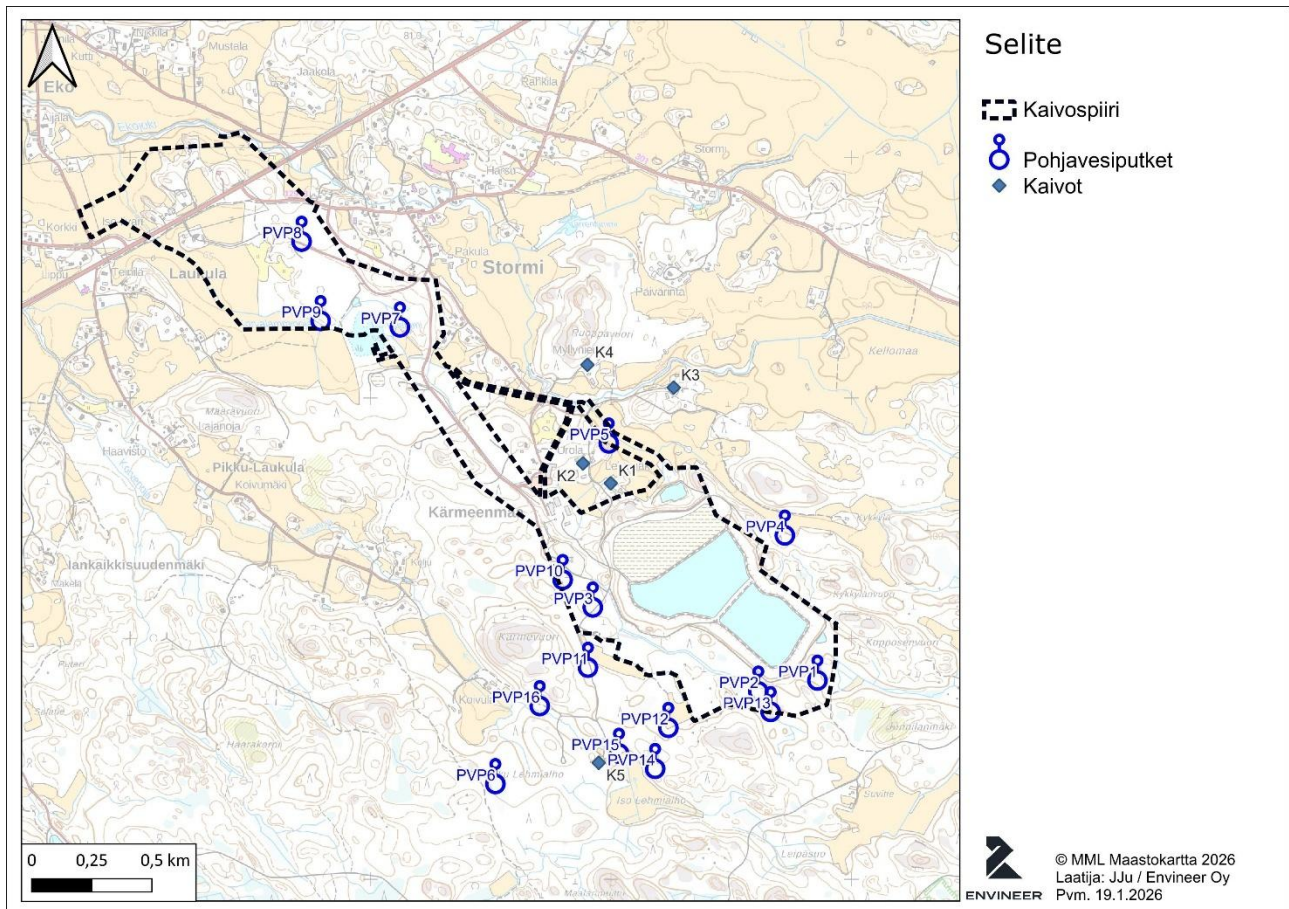
Rikastushiekka-altaiden pohjavesivaikutuksia tarkkaillaan kuudesta eri pohjavesiputkesta (PVP1-PVP6) Vaasan hallinto-oikeuden 2.6.2022 antaman päätöksen mukaisesti. Pohjavesiputket on asennettu vuonna 2023. Erillisen pohjavesitarkkailuohjelman on laatinut Envineer Oy (14.3.2023), ja sitä on päivitetty 8.3.2024.

Pohjavesiputket on asennettu alueelle maaperän pohjaveden tarkkailua varten. PVP6 putki on asennettu kaivospiirin länsi-/lounaispuolelle, rikastamon vaikutusalueen ulkopuolelle, joten siinä ei pitäisi näkyä rikastamon vaikutusta pohjaveden pitoisuustasoihin. Pohjavesinäytteet otetaan havaintoputkista neljä kertaa vuodessa (helmi-, touko-, elo- ja marraskuussa), poikkeuksena asennusvuosi 2023, jolloin näytteet otettiin kaksi kertaa (syys- ja marraskuussa).

Horvelon alueelle asennettiin kolme uutta putkea (PVP7...PVP9) kesäkuussa 2024. Putket sijoittuvat Korvalammin ympäristöön (PVP7 ja PVP9, sekä Korvalamminojan luoteispuolelle (PVP8). Pohjavesiputkien kairausten aikaisten maalajihavaintojen perusteella putket sijoittuvat savivaltaiselle alueelle, jossa saven alla on moreenia. Korkeimman hallinto-oikeuden 22.1.2024 antaman päätöksen mukaisesti Horvelon alueen pohjavesivaikutuksia tulee tarkkailla.

Alueelle on asennettu uusia pohjavesiputkia loka-/marraskuussa 2025 (PVP10–PVP16). Uudet pohjavesiputket on asennettu nykyisen rikastushiekka-alueen lounaispuolelle, hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 lähialueelle. Uusien pohjavesiputkien tulokset tullaan käsittelemään tarkemmin YVA-selostuksessa.

Vammalan rikastamon ympäristön pohjavesiputket on esitetty kuvassa (**Kuva 14-1**).



Kuva 14-1 Vammalan rikastamon ympäristön pohjavesiputket ja tarkkailtavat talousvesikaivot.

14.1.3 POHJAVEDEN MUODOSTUMINEN JA VIRTtaus

Pohjaveden muodostumista rajoittavia tekijöitä ovat alueen kallioisuus ja vettä heikosti läpäisevät hienorakeiset maakerrokset. GTK:n (2025b) lähde-karttapalvelun mukaan pohjaveden muodostuminen kaivospiirin alueella on pääosin todella vähäistä (< 20 mm/a). Paikoin kaivospiirin alueella pohjaveden muodostumispotentiaali on arvioitu suuremmaksi, noin 130 mm/a. Suuremman pohjaveden muodostumispotentiaalain alueet sijoittuvat rikastushiekka-altaan kaakkois-, ja eteläpuolelle, sekä Kärmeenmaan lähialueelle, missä vallitseva maalaji on hiekkamoreeni.

Oy Vesi-Hydro Ab:n vuonna 1974 tekemän perustilaselvityksen perusteella pohjavedenpinta noudattelee alueen maaperän topografiaa, ollen alavimmilla alueilla lähellä maanpintaa. Alueen pohjavesiesiintymät ovat pienialaisia ja pohjaveden virtaus on hidasta maapeitteen hienoainespitoisuudesta johtuen. Pohjaveden virtaus suuntautuu lähimpiä painanteita kohti ja jokia ja uomia pitkin Ekojokeen ja edelleen Rautaveteen. Jokiuomien laaksoisilla alueilla on pohjaveden saanti määrällisesti parempaa, näillä alueilla pohjamoreeni on osittain huuhtoutunut.

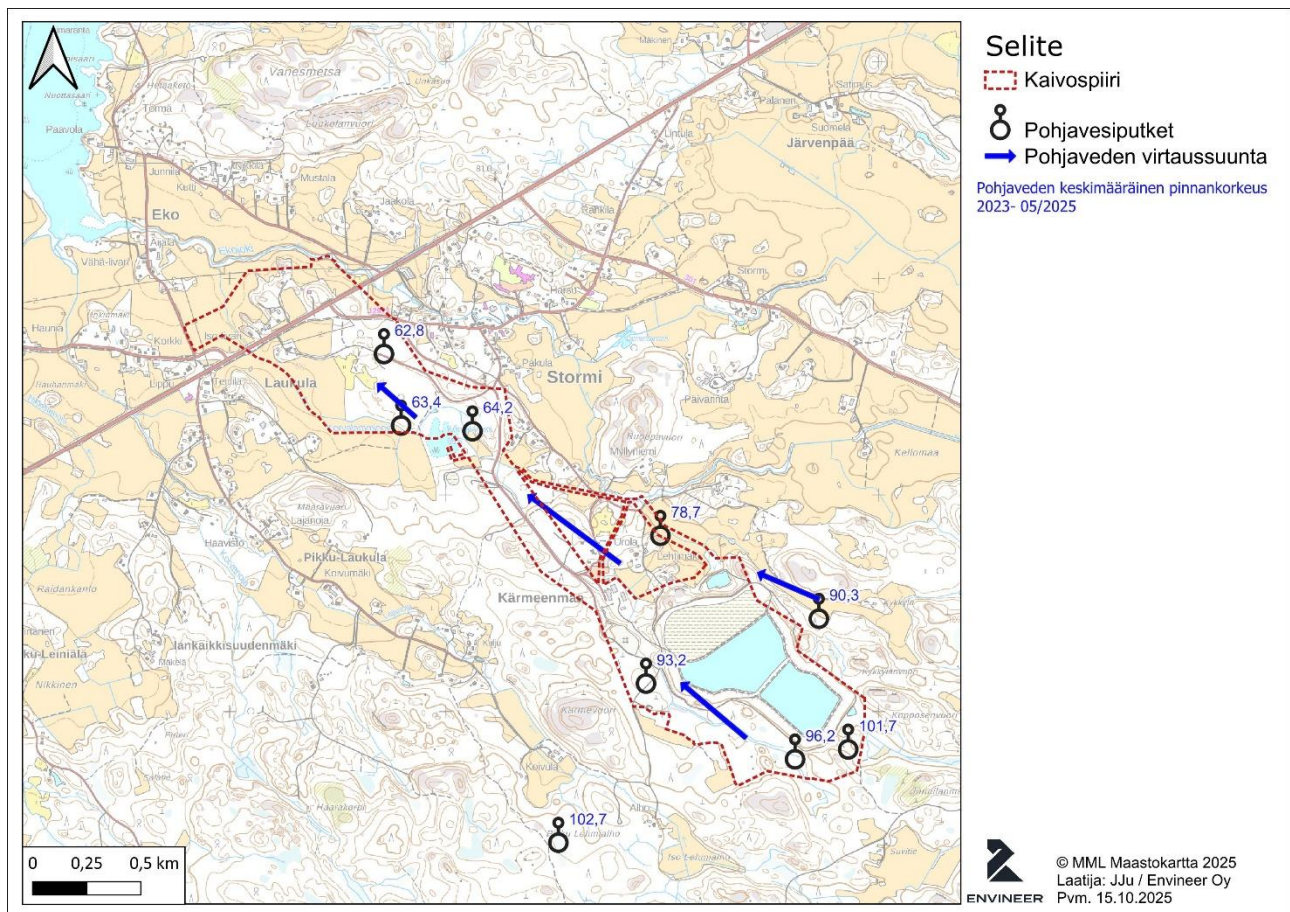
Vammalan rikastamon pohjaveden pinnankorkeuden tarkkailu on aloitettu pohjavesiputkista PVP1–PVP6 vuonna 2023 ja putkista PVP7–PVP9 vuonna 2024. Seuraavassa taulukossa (**Taulukko 14-2**) on esitetty pohjaveden minimi- ja maksimikorkeudet, keskimääräinen pohjaveden pinnankorkeus, arvioitu pohjaveden vuodenaikaisvaihtelu, sekä käytettävissä olevien pinnankorkeusmittausten tulosten lukumäärä. Alla kuvassa (**Kuva 14-2**) on esitetty pohjaveden pinnankorkeusmittausten

perusteella tulkittu pohjaveden virtaussuunta. Pinnankorkeus ja pohjaveden virtaussuunta noudattaa nykytilanteessa Oy Vesi-Hydro Ab:n perustilaselityksessä arvioitua virtaussuuntaa.

Taulukko 14-2 Pohjaveden tarkkailutulokset Vammalan rikastamon alueelta vuosilta 2023–2025 (07/2025 asti)

	PVP1	PVP2	PVP3	PVP4	PVP5	PVP6	PVP7	PVP8	PVP9
Min	101,14	95,63	91,57	89,98	78,39	102,42	60,41	61,31	59,64
Max	102,66	96,37	93,6	90,52	79,01	103	66,18	63,49	65,13
Ka	101,7	96,2	93,2	90,3	78,7	102,7	64,2	62,8	63,4
Vuodenaikais- vaihtelu*	1,52	0,74	2,03	0,54	0,62	0,58	5,77	2,18	5,49
Tuloksia	4	8	8	8	5	5	6	5	6

*Arvoitu minimi ja maksimi pohjaveden pinnankorkeuden erotuksena



Kuva 14-2 Pohjaveden keskimääräiset pinnankorkeudet ja tulkittu pohjaveden virtaussuunta kaivospiirin alueella.

14.1.3.1 Kalliopohjavesi

Fintact:n (1997) tekemän selvityksen mukaan rikastushiekka-altaista, kaivostiloista, ilmanvaihtokuiluista sekä vinotunneleista on mahdollisia hydraulisia yhteyksiä mm. Korvalamminojaan, Ekojoen suistoon, Ekojokeen ja sitä kautta Rautaveteen. Esimerkiksi NW-SE (lähtömateriaalissa virheellisesti NW-NE) ruhjeen kautta voi tapahtua pohjaveden virtausta rikastushiekka-altaista Rautaveteen. Ruhjeiden kohdalla arvioitu pohjaveden virtausaika olisi noin 2–20 vuotta. NW-SE ruhjeen kohdalla on laskettu suuria pohjaveden virtaamia, mahdollisesti jopa yli 200 000 m³/a. Maanalaiset kaivostilat muodostavat noin 1,2–2 km pitkän pohjaveden virtausputkiston kaakosta luoteeseen. Kaivostilojen alueella mahdolliset virtausreitit ovat noin 500 m pituisia ja virtausajat noin 1–20 vuotta. Pohjavesivirtaamat ovat arvion mukaan noin 300–10 000 m³/a, mahdollisesti jopa 100 000 m³/a, mikäli kaivostilat johtavat hyvin vettä. (Fintact, 1997.)

Vanha maanalainen kaivos on osa Vammalan rikastamon vesikiertoa. Vanhasta maanalaisesta kaivoksesta pumpataan vettä rikastamon käyttöön. Vanhan kaivoksen veden pinnankorkeutta tarkkaillaan säännöllisesti. Vanhan kaivoksen veden pinnankorkeus on häiriintynyt pumppauksen vuoksi, mutta se kuvaa ainakin osin alueen kalliopohjaveden pinnankorkeutta Horvelon lähistöllä.

Maanalaisen kaivoksen vedenpinta on vaihdellut vuosina 2008–2025 välillä 44,6–66,1 m mpy, ollen keskimäärin 62,5 m mpy. Vuosina 2020–2025 maanalaisen kaivoksen vedenpinta on vaihdellut välillä 50,9–65,9 m mpy, ollen keskimäärin 63,7 m mpy. Kalliopohjaveden pinnankorkeudesta ei ole käytettävissä muita mittauksia. Kalliopohjaveden laadusta ei ole käytettävissä tarkkailutuloksia.

14.1.4 POHJAVESIEN LAATU JA KÄYTTÖ

Kaivospiirin alueen pohjavettä ei käytetä juomavetenä. Alla taulukossa (**Taulukko 14-3**) on esitetty pohjaveden tarkkailuaineistosta poimitut keskeiset haitta-aineet ja niiden keskimääräiset pitoisuudet pohjavesiputkissa vuosina 2023–2024 ja 2025. Jäljempänä taulukossa (**Taulukko 14-4**) on esitetty tarkkailussa olevista talousvesikaivoista kerättyjen näytteiden keskeiset haitta-aineet ja niiden pitoisuudet. Vuonna 2025 asennettujen pohjavesiputkien PVP10–PVP16 tulokset käsitellään YVA-selostuksessa.

Rikastushiekka-alueen lähistön pohjavedessä ympäristölaatunormi (Vna 341/2009) ylittyy osassa pohjavesiputkia kobolttin, lyijyn, nikkelin, sinkin ja sulfaatin osalta. Pohjaveden laadun tarkkailu pohjavesiputkista on aloitettu vuonna 2023, joten aineiston perusteella ei voida päätellä sitä, ovatko pohjaveden pitoisuudet luontaisia, vai onko nykyinen toiminta aiheuttanut alueen pohjaveteen kuormitusta. Esimerkiksi alueelle sijoittuvat mustaliuskeet saattavat vaikuttaa alueen maaperän ja pohjaveden laatuun. Mustaliuskeille tyypillisiä vesistöissä esiintyviä haitallisia aineita ovat mm. edellä mainitut kupari, mangaani ja sinkki, sekä kadmium, koboltti ja nikkeli (Loukola-Ruskeeniemi ym. 2023).

Taulukko 14-3 Keskimääräiset haitta-ainepitoisuudet pohjavesiputkissa vuosina 2023–2025. Pohjaveden ympäristölaatunormin (vna 341/2009) ylittävät tulokset on korostettu. Alle määrittäysrajan olevat tulokset on puolitetulaskennassa.

		As, liuk,	Cu, liuk,	Co, liuk,	Pb, liuk,	Mo, liuk,	Ni, liuk,	Zn, liuk,	V, liuk,	pH	Sähkönjohtavuus	SO ₄
		µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l		mS/m	mg/l
Vna (341/2009)		5	20	2	5		10	60				150
2023–2024	PVP1	0,40	0,85	0,90	<0,1	0,55	4,9	9,8	- ¹	6,7	17	21
	PVP2	0,59	< 0,8	< 0,4	<0,1	0,85	1,2	6,3	- ¹	6,9	14	22
	PVP3	0,93	< 0,8	0,64	<0,1	0,63	4,0	29	0,22	6,8	14	20
	PVP4	0,61	2,5	3,90	<0,1	2,3	59	113	0,11	6,3	118	570
	PVP5	2,80	< 0,8	1,25	<0,1	1,2	23	105	0,11	6,9	42	110
	PVP6	1,00	5,9	1,48	2,32	4,6	17	52	3,85	6,5	12	13
	PVP7 ²	0,21	< 0,8	3,30	<0,1	0,75	140	7,4	- ¹	6,8	87	280
	PVP9 ²	3,40	< 0,8	< 0,4	<0,1	43	12	- ¹	0,40	8,4	100	400
2025	PVP1 ²	0,18	1,50	0,96	1,30	0,20	5,90	26	0,05	6,0	8,10	21
	PVP2	0,47	0,40	0,20	0,05	0,41	0,78	2,60	0,05	7,1	14	21
	PVP3	0,97	0,40	0,20	0,05	0,74	5,00	6,10	0,05	7,2	18	21
	PVP4	0,35	2,95	3,90	18	0,10	125	715	0,09	5,6	60	260
	PVP5 ²	1,90	0,40	1,30	0,05	0,92	24	100	0,05	6,8	44	120
	PVP6 ²	0,20	0,40	0,20	0,12	0,10	3,60	13	0,05	6,8	12	12
	PVP7	0,17	1,15	1,75	0,58	0,45	136	15	0,05	7,0	78	215
	PVP8	1,95	0,40	2,90	0,05	4,75	89	85	0,05	7,2	117	480
	PVP9	1,06	0,40	1,05	0,05	3,65	41	1255	0,32	7,6	75	255

¹ Tuloksia ei käytettävissä

² Vain yksi mittaustulos käytettävissä

Talousvesikaivojen tarkkailutulosten perusteella pohjaveden ympäristölaatunormi ylittyi ainakin osassa kaivoja kuparin, koboltin, nikkelin ja sinkin osalta. Talousveden kemiallinen laatuvaatimus ylittyi nikkelin osalta ainakin yhdessä näytteenotossa kaivoissa K2, K3 ja K5. pH arvo vuoden 2023 näytteenotossa oli kaivoissa K3 ja K4 alhaisempi kuin talousveden laatusuosituksessa esitetty pH:n vaihteluväli. Nykyisen toiminnan aiheuttamaa ympäristökuormitusta varten toiminnanharjoittaja toteuttaa suotovesiselvityksen vuosien 2025–2026 aikana. Suotovesiselvityksessä tutkitaan haitta-

aineiden pitoisuutta rikastushiekka-altaan suotovesiojassa ja rikastushiekka-altaan lähialueen metsäojaverkostossa. Alueen suotovesiselvitykset on kuvattu myöhemmin tässä luvussa.

Taulukko 14-4 Haitta-ainepitoisuudet talousvesikaivoissa vuosina 2023–2024. Pohjaveden ympäristölaatonormin (vna 341/2009) ylittävät tulokset on korostettu. Taulukossa on esitetty omalla rivillään talousveden laatusuosituksen/ -vaatimukset (Stm 2/2023).

Kaivo		Vna (341/2009)	Stm 2/2023	K1	K2	K3	K4	K5	K1	K2	K3	K4	K5
Haitta-aine	Pvm			25.5.2023					21.5.2024				
As, liuk	µg/l	5	10	< 0,1	0.53	0.12	0.14	< 0,1	< 0,1	0.74	< 0,1	0.14	< 0,1
Cu, liuk	µg/l	20	2000	720	43	520	18	20	55	65	730	9.2	5
Co, liuk	µg/l	2		0.42	0.2	0.2	0.2	2.6	0.2	0.9	0.62	0.2	1.5
Pb, liuk	µg/l	5	5	0.05	0.58	2.3	0.24	0.62	0.7	1.3	1.2	0.05	0.05
Mo, liuk	µg/l			0.54	0.44	0.33	< 0,2	< 0,2	0.68	0.69	0.25	< 0,2	< 0,2
Ni, liuk	µg/l	10	20	15	18	25	15	39	12	20	28	19	16
Zn, liuk	µg/l	60		1300	43	320	27	34	500	63	230	18	14
pH			6,5–9,5	6.7	6.6	6.4	6.2	6	1	1	1	1	1
EC	mS/m		< 250	16.6	13.2	18.2	16.5	17.2	16.7	13.6	19.1	15.9	11.6
SO4	mg/l	150	< 250	28	9.2	41	38	18	1	1	1	1	1

¹Ei tulosta

Taulukko 14-5 Haitta-ainepitoisuudet talousvesikaivoissa vuonna 2025. Pohjaveden ympäristölaatonormin (vna 341/2009) ylittävät tulokset on korostettu. Taulukossa on esitetty omalla rivillään talousveden laatusuosituksen/ -vaatimukset (Stm 2/2023). pH ja SO4 analysointi on lopetettu vuoden 2023 jälkeen, minkä vuoksi tuloksia ei ole esitetty taulukossa.

Kaivo		Vna (341/2009)	Stm 2/2023	K1	K2	K3	K4	K5
Haitta-aine	Pvm			20.5.2025	20.5.2025	20.5.2025	11.6.2025	20.5.2025
As, liuk	µg/l	5	10	< 0,1	0.56	0.13	0.14	< 0,1
Cu, liuk	µg/l	20	2000	4.6	100	640	11	4.1
Co, liuk	µg/l	2		< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	1.9
Pb, liuk	µg/l	5	5	1	1.2	2.3	< 0,1	0.13
Mo, liuk	µg/l			0.37	0.44	0.45	< 0,2	< 0,2
Ni, liuk	µg/l	10	20	13	16	26	19	24
Zn, liuk	µg/l	60		62	70	200	23	19
pH			6,5–9,5	1	1	1	1	1
EC	mS/m		< 250	13.8	13.3	18.1	16.3	12.6
SO4	mg/l	150	< 250	1	1	1	1	1

¹Ei tulosta

14.1.5 SUOTOVESISELVITYKSET

14.1.5.1 Vuoden 2012 suotovesiselvitys

Alueen suotoveden aiheuttaman ympäristökuormituksen selvittämiseksi Ramboll Finland Oy on vuonna 2012 toteuttanut suotovesiselvityksen Vammalan rikastamon alueella. Vuoden 2012 suotovesiselvityksen (Ramboll Finland Oy, 2012) perusteella Vammalan rikastushiekka-alueelta tulee kuormitusta aluetta ympäröiviin ojiin ja kosteikoille, etenkin nikkelin, raudan ja sulfaatin osalta.

Suotovesiselvityksen tulosten perusteella suurin suotovesikuormitus tuli rikastushiekka-alueen itä-/kaakkoispäästä, jossa havaittiin useita pieniä suotokohtia.

Ramboll Finland Oy:n (2012) raportin mukaan nikkelin ja raudan liukeneminen ja niiden kuormittava vaikutus johtuu suurelta osin rikastushiekkakasan alimmista, jo hapettuneista, Ni-Cu-rikastushiekkakerroksista. Vuonna 2012 on arvioitu, että tässä kerroksessa tapahtuva haponmuodostus ja sen vaikutukset vähenevät rikastushiekka-alueen korottaessa, jolloin happoa muodostava materiaali jää osin tai kokonaan veden alle.

14.1.5.2 Vuoden 2025 suotovesiselvitys

Rikastamoalueen vesikiertoon ja vesienhallintaan on tehty useita parannuksia viimeisten vuosien aikana. Muutoksilla on ennen kaikkea pyritty vähentämään luonnonvesien ja rikastushiekka-alueen suotovesien sekoittumista toisiinsa ja ohjaamaan ympäristön puhtaita vesiä rikastamon vesikierron ohi. Rikastamon prosessivedet ovat osittain suljetussa kierrossa, johon myös vanhan kaivoksen vesitilavuus lukeutuu. (Envineer Oy, 2025a)

Rikastamon aiheuttama vesistökuormitus on vaihdellut vuosittain sadannan ja kaivoksesta kiertoon pumpatun vesimäärän mukaan. Pidemmällä aikavälillä tarkasteltuna kuormitus on viime vuosien aikana pienentynyt johtuen sekä pitoisuustasojen alentumisesta, että pienentyneistä purkuvesimääristä. Kovero-ojan kuormitus on vähentynyt vuodesta 2013 lähtien, kun vesikiertoa on tehostettu ja suotovesiä on pumpattu takaisin rikastushiekka-altaille (KVVY 2024).

Vuosien 2025–2026 suotovesiselvityksen tarkoituksena on tunnistaa nykyisen rikastushiekka-altaan aiheuttama ympäristökuormitus. Suotovesiselvityksen tuloksia tullaan hyödyntämään YVA-selostuksessa.

14.2 VAIKUTUSTEN ARVIOINTI

14.2.1 VAIKUTUSTEN MUODOSTUMINEN

Vaikutuksia pohjavesiin muodostuu hankkeen koko elinkaaren ajan, eli rakentamisen ja toiminnan aikana, sekä toiminnan päätyttyä. Pohjaveteen mahdollisesti kohdistuvat vaikutukset arvioidaan yhdeksi hankkeen potentiaalisesti merkittävistä vaikutuksista.

Pohjaveteen kohdistuvia vaikutuksia voi aiheutua rikastushiekka-alueen laajennuksen rakentamisesta. Pohjaveden pinnankorkeuden arvioidaan alentuvan rakennettavilla alueilla, kun muodostuvan pohjaveden määrä alueella vähenee. Rikastushiekka-alueen rakenteilla (pohjarakenteet, läjitysmenetelmä, peittorakenteet) ja vesienhallinnalla pyritään estämään myös toiminnan aikana muodostuvien vesien kulkeutumista maaperään ja edelleen pohjaveteen. Rikastushiekka-alueen mahdollisella pölyämällä voi olla vaikutuksia niitä ympäröivään maaperään ja edelleen pohjaveteen.

Rakentamisen ja toiminnan aikana onnettomuus- ja poikkeustilanteissa, kuten työkoneiden tai kuljetuskaluston polttoaine- ja kemikaalivuodoissa tai onnettomuuksista voi aiheutua haitta-aineiden kulkeutumista maaperään ja edelleen pohjaveteen. Riippuen rikastushiekan läjitysmenetelmästä,

voi mahdollisessa patosortumatilanteessa aiheutua rikastushiekan leviämistä ympäristöön. Tällä saattaa olla, vahinkotilanteen suuruudesta riippuen, vaikutuksia maaperään ja edelleen pohjaveteen laajemmalla alueella.

14.2.2 VAIKUTUSTEN ARVIOINNIN MENETELMÄT

Vaikutusten arviointi tehdään asiantuntija-arviona olemassa olevien selvitysten, sekä YVA-menettelyn aikana tarkentuvien ja tehtävien selvitysten perusteella. YVA-menettelyn aikana (syksyllä 2025) alueelle asennetaan uusia pohjavesiputkia, sekä toteutetaan pohjatutkimuksia eri hankevaihtoehtojen alueella. Uusia tutkimustuloksia hyödynnetään vaikutusten arvioinnissa. Alueella on käynnissä myös vanhan rikastushiekka-altaan suotovesiselvitys, sekä rikastushiekan pitkäaikaiskäyttötymisen tutkimukset. Tuloksia tullaan hyödyntämään soveltuvin osin vaikutusten arvioinnissa.

YVA-selostuksessa kuvataan Vammalan rikastamon ja sen lähialueen pohjavesien nykytilaa pohjaveden tarkkailutulosten perusteella. Käytettävissä olevien tietojen pohjalta arvioidaan pohjaveden nykytilan herkkyys. Herkkyystarkastelussa huomioidaan mm. talousvesikaivojen sijainti hankealueeseen nähden, pohjaveden laatu, sekä maaperän vedenjohtavuus ja edelleen pohjaveden muodostuminen.

Pohjaveden nykytilan perusteella arvioidaan hankkeen vaikutukset pohjaveden pinnankorkeuteen ja muodostumiseen (määrälliset vaikutukset), sekä vaikutukset pohjaveden laatuun (laadulliset vaikutukset). Vaikutusten suuruuden arvioinnissa huomioidaan vaikutusten kesto ja vaikutusalueen laajuus. Arvioinnissa huomioidaan myös mahdollisten poikkeustilanteiden vaikutukset mahdollisimman tarkasti.

15 Pintavedet

15.1 NYKYTILA

15.1.1 YLEISTÄ VESIENHOITOSUUNNITELMISTA

Vesienhoidon tavoitteena Euroopan unionissa on varmistaa, että pinta- ja pohjavedet saavuttavat vähintään hyvän tilan sekä estää niiden tilan heikkeneminen. Pintavedellä tarkoitetaan maanpäällistä vettä, joka esiintyy joissa, järvissä, rannikkoalueilla tai vastaavissa vesimuodostumissa. Tavoitteet perustuvat Euroopan parlamentin ja neuvoston vesiputedirektiiviin (2000/60/EY), joka tuli voimaan 22.10.2000. Direktiivin mukaisesti vesien hyvän tilan tuli olla saavutettuna viimeistään vuonna 2015, 15 vuoden kuluessa sen voimaantulosta (EUR-Lex, 2021).

Suomessa direktiivi on toimeenpantu kansallisella lainsäädännöllä, keskeisimpinä laki vesien- ja merenhoidon järjestämisestä (1299/2004) sekä siihen liittyvät asetukset: asetus vesienhoitoalueista (VNA 1303/2004), vesienhoidon järjestämisestä (VNA 1040/2006) ja vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista (VNA 1022/2006) (Finlex, 2004; Finlex, 2006). Vesienhoitolain mukaan vesienhoidossa asetetaan vesimuodostumakohtaisia ympäristötavoitteita, joiden saavuttamista voidaan tietyin edellytyksin lykätä enintään kahdella vesienhoitosuunnitelmakaudella (Finlex, 2004).

Pintavesienhoidon keskeiset tavoitteet ovat:

1. Pintavesien tilan heikkenemisen estäminen.
2. Pintavesien ekologisen ja kemiallisen tilan saavuttaminen vähintään hyvälle tasolle.
3. Keinotekoisien ja voimakkaasti muutettujen vesien ekologinen tila on vähintään niin hyvä kuin näiden vesien muuttunut tila mahdollistaa.
4. Pilaavien sekä muiden haitallisten ja vaarallisten aineiden pääsyn rajoittaminen vesistöihin.
5. Tulvien ja kuivuuden haitallisten vaikutusten vähentäminen.

Pintavesimuodostumalla tarkoitetaan rajattua ja merkittävää pintaveden osaa, kuten järveä, tekoallasta, jokea, puroa, kanavaa, jokisuistoa tai rannikkoveden aluetta. Vesienhoidon suunnittelu toteutetaan kuuden vuoden jaksoissa, ja tavoitteena on, että kaikki pinta- ja pohjavedet saavuttavat vähintään hyvän tilan viimeistään vuoteen 2027 mennessä niissäkin vesimuodostumissa, joissa tavoitetta ei vielä ole saavutettu (Suomen ympäristökeskus, 2020).

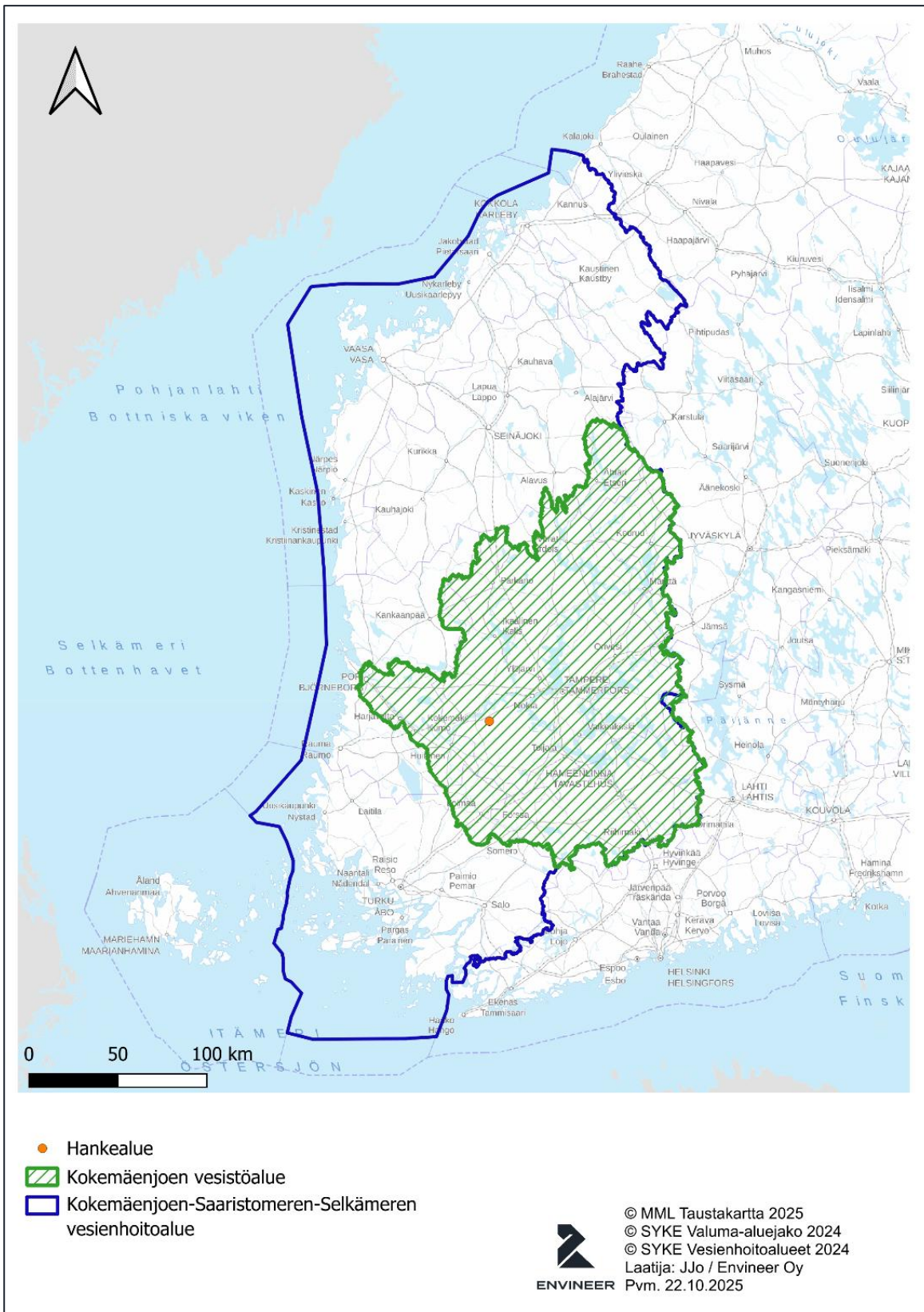
Valtioneuvosto hyväksyy vesienhoitosuunnitelmat, ja ne tulee ottaa huomioon vesilain (587/2011) ja ympäristönsuojelulain (527/2014) mukaisessa lupaharkinnassa (Suomen ympäristökeskus, 2020; Valtioneuvosto, 2024). EU:n tuomioistuimen vuonna 2015 antaman ns. Weser-tuomion (C-461/13) mukaan vesienhoidon ympäristötavoitteet ovat jäsenmaita oikeudellisesti sitovia (Euroopan unioni, 2015). Tämä linjaus tarkoittaa, että hankkeille, jotka heikentäisivät pintavesien ekologista tilaa tai vaarantaisivat hyvän tilan tavoitteen saavuttamisen, ei voida myöntää ympäristölupaa ilman vesiputedirektiivin mukaista poikkeusta. Päätöksen mukaan edes yhden pintaveden laatutekijän heikentyminen on kiellettyä, vaikka vesimuodostuman kokonaisluokitus ei muuttuisi.

Vesienhoidon tavoitteena on saavuttaa ja turvata vesien hyvä ekologinen tila vesien- ja merenhoidon järjestämisestä annetun lain perusteella. Tavoitteiden toteuttamiseksi laaditaan vesienhoitoaluekohtaiset toimenpideohjelmat, joissa kuvataan vesien tila, siihen vaikuttavat tekijät sekä toimet hyvän tilan saavuttamiseksi. Valtioneuvosto hyväksyi 16.12.2021 Kokemäenjoen–Saaristomeren–Selkämeren vesienhoitosuunnitelman vuosille 2022–2027 yhdessä muiden vesienhoitoalueiden suunnitelmien kanssa (Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus, 2024).

15.1.2 VESIENHOITOALUE

Kaivospiiri sijoittuu Kokemäenjoen–Saaristomeren–Selkämeren vesienhoitoalueelle, joka ulottuu pohjoisessa Pirkanmaan ja Satakunnan vesistöalueilta etelään Selkämeren rannikolle (**Kuva 15-1**). Vesienhoitoalueen merkittävin päävesistö on Kokemäenjoen vesistö (vesistöaluetunnus 35), yksi Suomen suurimmista päävesistöalueista, nimetty laskujokensa Kokemäenjoen mukaan. Vesienhoitoalue koostuu 32 päävesistöstä ja 5969 järvestä, joista merkittävimmät ovat Pyhäjärvi, Näsijärvi, Vanajavesi, Lappajärvi, Längelmävesi ja Pyhäjärvi. (Suomen ympäristökeskus, 2018.)

Kokemäenjokeen yhtyvät sen varrella useat merkittävät sivu-uomat ja reitit. Kaakosta yhtyy Loimijoki, Rautaveden pohjoisosaan laskee pohjoisesta Ikaalisten reitin lasku-uoma sekä Nokianvirta, joka kokoaa Vanajaveden–Pyhäjärven alueen vedet. Nokianvirtaan laskevia sivuvesireittejä ovat muun muassa Näsijärven–Ruoveden alue, Längelmäveden–Hauhon reitti ja Vanajan reitti, joista pääreitteinä valitaan Näsijärven–Ruoveden reitti. Ruoveden Mustaselkä kokoaa kolmen vesireitin vedet: Ähtärin ja Pihlajaveden reitti sekä Keuruun reitti, joista pääuomaan valitaan Ähtärin ja Pihlajaveden reitti. Yläjuoksun järvistä tulevat joet, kuten Inhanjoki ja Soininjoki, täydentävät Kokemäenjoen pääuomaa, ja lopullinen vedenvirtaus muotoutuu sivu-uomien ja reittien kautta. (Suomen ympäristökeskus, 2018).



Kuva 15-1. Kokemäenjoen-Saaristomeren-Selkämeren vesienhoitoalue ja Kokemäenjoen vesistöalue.

15.1.3 VESISTÖREITIT JA -ALUEET

Hankealueen vedet virtaavat luonnostaan pienempien ojien kautta Ekojoen suuntaan ja edelleen Rautaveden kautta Kokemäenjokeen, joka laskee lopulta Selkämereen. Vesistöreittien ja valuma-alueiden tarkastelussa on huomioitu seuraavat periaatteet:

1. Hankealueen sijainti maastossa ja valuma-aluejaossa.
2. Maastonmuodot ja ihmistoiminnan vaikutukset (esimerkiksi ojitukset ja rakenteet), jotka voivat muuttaa luonnollisia virtausreittejä.
3. Tunnetut purkureitit, alapuoliset vesimuodostumat ja niiden yhteydet pääuomaan.

Hankealue kuuluu Kokemäenjoen vesistöalueen (35) toisen jakovaiheen osa-alueisiin, jotka muodostavat vesistöreitit latvoilta Kokemäenjoen pääuomaan seuraavasti:

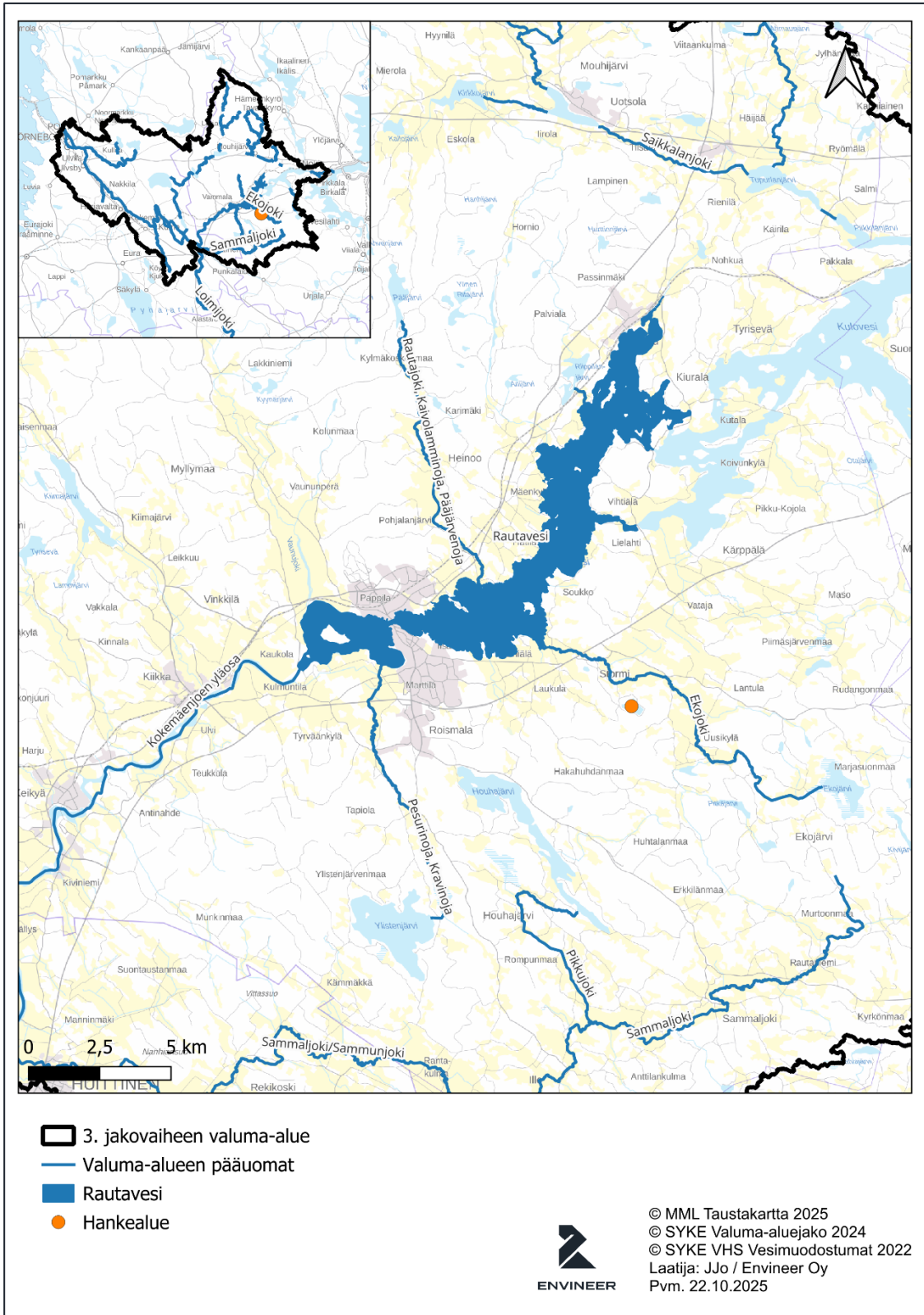
- Kokemäenjoen alaosan valuma-alue (35.1)
- Vanajaveden–Pyhäjärven alue (35.2)
- Näsijärven–Ruoveden alue (35.3)
- Ähtärin ja Pihlajaveden reittien alue (35.4)
- Keuruun reitin alue (35.6)
- Längelmäveden ja Hauhon reittien alue (35.7)
- Vanajan reitin alue (35.8)
- Loimijoen valuma-alue (35.9)

Näistä alueista Rautavesi–Ekojoki-valuma-alue (35.137) kuuluu Kokemäenjoen alaosan valuma-alueeseen (35.1) ja edustaa sen yläosan latvavesiä. Hankealueen pohjoispuolitse kulkeva Ekojoki saa alkunsa Ekojärvestä ja laskee Rautaveden Evonlahteen. (**Kuva 15-2**)

Hankealueelta purkautuvat vedet kulkeutuvat pääasiassa kolmea reittiä pitkin: Kovero-ojan kautta, joka saa valumaansa rikastushiekka-alueen suotovesiä ja hulevesiä, Korvalamminojan kautta, joka vastaanottaa Korvalammin ja Horvelon alueiden vesiä, sekä Horvelon ylivuotopisteen kautta, joka toimii suljetun kaivoksen vesivaraston ylivuotoreittinä. Kovero-oja laskee Ekojokeen noin 500 metrin etäisyydellä rikastushiekka-aldaiden pohjoispuolella, ja Korvalamminoja yhtyy Ekojokeen noin 0,5 km ennen Ekojoen laskukohtaa Rautaveteen. Kaikki rikastamon ympäristön vedet virtaavat lopulta Rautaveteen, joka toimii Ekojoen vastaanottavana järviaaltaana.

Ekojoen valuma-alueen pinta-ala on noin 52 km² ja järvisyys 5,6 %. Virtaamat vaihtelevat suuresti vuodenaikojen ja sadannan mukaan. Alueella on peltoa 22 % ja metsää 73 % valuma-alueen kokonaispinta-alasta. Ekojoki laskee rautaveden alaosaan, josta vesistö jatkuu alempana Liekovetenä ja laskee lopulta Kokemäenjokena Porin Pihlavanlahteen.

Ekojoen alapuolinen Rautavesi on merkittävä järvi muodostuma Kokemäenjoen vesistössä, ja sen kautta hankealueen vedet etenevät edelleen Kokemäenjokeen ja lopulta Selkämereen. Tarkastelualueen vesistösuhteet muodostavat siten seuraavan kokonaisuuden: rikastushiekka-alue, Miljoonaojat ja Kovero-oja, Ekojoki (35.137), Rautavesi, Kokemäenjoki (35) ja Selkämeri. (Suomen ympäristökeskus, 2018; Suomen ympäristökeskus, 2025a).



Kuva 15-2. Rautavesi-Ekojoki-valuma-alue, Rautavesi ja sen pääuomat.

15.1.4 VESISTÖJEN EKOLOGINEN JA KEMIALLINEN TILALUOKITUS

15.1.4.1 Ekologinen tila

Hankealueen alapuoliset vesistöt kuuluvat pääosin Ekojoen (valuma-alue 35.137) ja Rautaveden vesistöön. Ekojoen ekologinen tila on välttävä ja Rautaveden ekologinen tila on tyydyttävä (perustuu vuosien 2012–2017 aineistoon, **Taulukko 15-1**). Pienemmille uomille (Kovero-oja ja Korvalamminoja) ei ole määritelty tunnusta, tehty pintavesien tyypittelyä, arvioitu hydrologis-morfologista muuttuneisuutta eikä arvioitu ekologista tilaa (**Taulukko 15-1**, ilmoitettu merkinnällä ”-”). Vesienhoidon kolmannen luokittelukauden (viimeisin valtakunnallinen arvio) tila-arvio kuvaa tarkastelualueen nykytilaa parhaiten (Suomen ympäristökeskus, 2026).

Taulukko 15-1. Tarkastelualueen vesistöreittien jokityypit ja ekologinen tila kolmannella luokittelukaudella.

Vesimuodostuma	Tunnus	Pintavesi-tyyppi	HyMo-muuttuneisuus	Ekologinen tila
Kovero-oja	-	Pieni sivu-uoma/oja	-	-
Korvalamminoja	-	Pieni sivu-uoma/oja	-	-
Ekojoki	35.131_a03	Pienet kangasmaiden	Ei voimakkaasti	Välttävä
Rautavesi	35.781.1.002_001	Pienet humusjärvet	Ei voimakkaasti	Tyydyttävä

15.1.4.2 Kemiallinen tila

Kemiallisen tilan luokittelussa on vain kaksi tasoa: hyvä ja hyvää huonompi. Tila luokitellaan hyvää huonommaksi, jos jonkin luokittelussa huomioitavan aineen pitoisuus ylittää ympäristölaatonormin, joka on asetettu 53 ympäristölle vaaralliselle tai haitalliselle aineelle tai aineryhmälle. Nämä rajat ovat yhtenäiset koko Euroopan unionissa.

Ekojoen ja Rautaveden kemiallinen tila on kolmannella luokittelukaudella arvioitu hyvää huonommaksi, mikä perustuu polybromattujen difenyyliettereiden (PBDE:t) ympäristölaatonormin ylitykseen. PBDE-yhdisteet kuuluvat asetuksen liitteen 1 C2 -luetteloon vaarallisista ja haitallisista aineista ja vaikuttavat siten ainoastaan kemialliseen tilaan. Kyseessä on 209 kongeneerin yhdisteryhmä, jota käytetään palonestoaineina kulutustuotteissa.

PBDE:t ovat ubikvitaarisia, eli niitä esiintyy laajasti ympäristössä, ja niiden pääasiallinen kuormitus Suomen sisävesiin tulee hajakuormituslaskeumana. Rasvaliukoisina yhdisteinä ne kertyvät ravintoverkkoihin, erityisesti petokaloihin, kuten ahveneen, joka toimii sisävesien seurantalajina. Molemmista vesistöissä PBDE-pitoisuudet ylittävät nykyisen kalaan määritetyn normin selvästi (tyypillisesti jopa satakertaisia arvoja), mikä on syynä kemiallisen tilan luokitukseen. (Suomen ympäristökeskus, 2026.)

15.1.5 PINTAVESIEN TARKKAILU JA LAATU

Vammalan rikastamon pintavesien tarkkailu perustuu ympäristöluvan velvoitteisiin ja kattaa rikastamon kuormituksen sekä vaikutusten tarkkailun alueen vesimuodostumiin. Tarkkailun tavoitteena on seurata rikastamon toiminnasta vesistöön kohdistuvaa kuormitusta, veden laatua ja vaikutuksia ekologiseen tilaan.

15.1.5.1 Kuormitustarkkailu

Tarkkailupisteet ja analytiikka

Rikastamon vesistökuormitusta seurataan kuukausittain (12 kertaa vuodessa) otettavilla vesinäytteillä Kovero-ojasta (havaintopaikka 4), Horvelosta (havaintopaikka 20), Korvalamminojasta (havaintopaikka 5) ja Miljoonaojan mittakaivosta (havaintopaikka Milj.oja).

Lupamääräyksen 22 mukaisesti (KHO päätös 93/2024, 22.1.2024) kuormitus- ja vesistö tarkkailua on tiheennettävä ylivirtaamakausilla virtaamahuippujen aikana Pirkanmaan ELY-keskuksen hyväksymällä tavalla siten, että näytteenotto kuvaa edustavasti näiden jaksojen vedenlaatua. Tihennettyä tarkkailua toteutetaan Kovero-ojan ja Horvelon kuormituspisteillä, sekä havaintopaikoilla Ekojoki 2 ja Ekojoki 3. Koska virtaamahuiput eivät välttämättä ajoitu pelkästään syysaikaan tai kevään lumiensulamisen aikaan, ei tihennetyn tarkkailun ajankohtia ole mahdollista määrittellä etukäteen. Toiminnanharjoittaja seuraa sademääriä ja Mitta Oy:n datapalvelusta Kovero-ojan ja Horvelon kuormituspisteiden virtaamia, ja tarvittaessa tilaa lisänäytteenoton ulkopuoliselta, tarkkailusta vastaavalta konsultilta. Kun Kovero-ojan virtaama ylittää 2000 m³/d tai Horvelon virtaama ylittää 1000 m³/d, toiminnanharjoittaja tilaa lisänäytteenoton. Ylivirtaamakausilla tihennetty tarkkailu toteutetaan kerran viikossa.

Rikastamon kuormitustarkkailupisteet on esitetty jäljempänä kartalla (**Kuva 15-3**). Vuodesta 2023 alkaen näytteitä otetaan myös Horvelon mittakaivosta (havaintopaikka 20), joka on tarkkailun toinen kuormituksen tarkkailupiste. Kuormitustarkkailu siirtyi vuoden 2023 alussa Korvalamminojan mittapadolta uudelle Horvelon mittakaivolle (20). Aikaisemmin kuormituspisteenä oli Korvalamminojan mittakaivo. Korvalamminojan mittakaivolta otetaan kuitenkin edelleen näytteitä 12 krt/vuosi.

Näytteenoton yhteydessä arvioidaan veden haju ja väri aistinvaraisesti, ja mittapadosta mitataan virtaama. Näytteistä tehdään akkreditoidussa ympäristölaboratoriossa seuraavat määritykset:

- pH ja sähkönjohtavuus
- sulfaatti ja kloridi
- kiintoaine
- TOC
- COD
- happipitoisuus
- alkaliteetti
- sameus
- kokonaistyyppi, nitraatti- ja nitraattityppi

- kokonaisfosfori
- kalsium, natrium, kalium (kokonaispitoisuus)
- rauta, magaan, kadmium, kromi, koboltti, kupari, lyijy, nikkeli ja sinkki (kokonaispitoisuus)
- arseeni (kokonaispitoisuus)

Lisäksi näytteistä tutkitaan neljä kertaa vuodessa (maalis-, kesä-, syys- ja joulukuussa):

- liukoinen kadmium, lyijy ja nikkeli

Miljoonaoja 2-mittakaivolta (Milj_oja) otetaan vesinäyte 12 kertaa vuodessa. Näytteistä tehdään seuraavat määrytykset akkreditoitussa ympäristölaboratoriossa: sulfaatti, nikkeli (kokonaispitoisuus), arseeni (kokonaispitoisuus) ja kiintoaine.

Ympäristöluvan (nro 50/2020, 12.3.2020) mukaisesti Vammalan rikastamon Korvalamminojan ja Kovero-ojan purkupisteiden kautta johdettavien jätevesien on täytettävä tietyt laatuvaatimukset. Virtaamapainotettuna vuosikeskiarvona kadmiumin pitoisuus saa olla enintään 10 µg/l ja sulfaatin enintään 2000 mg/l. Lisäksi kuormitusraja-arvot ovat: nikkeli enintään 180 kg vuodessa, arseeni enintään 5 kg vuodessa ja kadmium enintään 0,7 kg vuodessa. Jäteveden pH-arvon on oltava jatkuvasti yli 6,0.

Tulokset

Kuormitustarkkailun tulokset on esitetty alla taulukoissa (**Taulukko 15-2**, **Taulukko 15-3**). Vedenlaatutulokset perustuvat KVVY Tutkimus Oy:n keräämiin tietoihin vuosilta 2020–2025. Mikäli koko ajanjakson tuloksia ei ollut saatavilla, tietoja on täydennetty vuosien 2024 ja 2025 rikastamon käyttö-, kuormitus- ja vesistö tarkkailun vuosiyhteenvedosta (KVVY Tutkimus Oy, 2025 & 2026).

Rikastushiekka-alueen valuma- ja suotovedet vaikuttavat merkittävästi Kovero-ojan (DRAGONVA/4) veden laatuun. Tämä näkyy veden korkeassa elektrolyyttipitoisuudessa: sähkönjohtavuus oli vuosina 2020–2024 noin 95 mS/m ja vuonna 2025 66 mS/m. Sulfaatti- ja kadmiumpitoisuudet pysyivät selvästi ympäristöluvan raja-arvojen alapuolella koko tarkastelujakson ajan. Veden pH pysyi ympäristöluvan vaatimusten mukaisena (yli 6,0), ollen keskimäärin 7,0 vuonna 2024 ja 6,78 vuonna 2025.

Korvalamminojan pisteen (DRAGONVA/5) vedenlaadussa ei havaittu ympäristöluvan raja-arvojen ylityksiä. Sähkönjohtavuus oli vuosina 2020–2024 noin 112 mS/m ja vuonna 2025 hieman alempi, 94 mS/m. Veden pH pysyi vaatimusten mukaisena (6,75 vuonna 2024 ja 6,93 vuonna 2025). Sulfaatti- ja kadmiumpitoisuudet olivat selvästi lupamääräysten alapuolella. Hapen osalta arvot olivat matalia molempina jaksoina (3,4 mg/l vuosina 2020–2024 ja 3,9 mg/l vuonna 2025).

Horvelon pisteellä veden sähkönjohtavuus oli korkea molempina jaksoina (191 mS/m vuosina 2020–2024 ja 167 mS/m vuonna 2025). Veden pH pysyi vaatimusten mukaisena (6,70 vuonna 2024 ja 6,90 vuonna 2025). Sulfaatti- ja kadmiumpitoisuudet olivat selvästi lupamääräysten alapuolella. Hapen pitoisuus oli kohtuullinen (7,8 mg/l vuosina 2020–2024 ja 9,4 mg/l vuonna 2025). Vuonna 2025 havaittiin kohonneita rautapitoisuuksia ja korkeita ravinnepitoisuuksia, mutta lupamääräysten ylityksiä ei todettu.

Miljoonaojan (Milj_oja2) sulfaattipitoisuudet pysyivät tarkastelujaksolla selvästi ympäristöluvan raja-arvon (2000 mg/l) alapuolella, ja nikkelin sekä arseenin pitoisuudet olivat alhaisia, eivätkä ylittäneet lupamääräyksiä.

Taulukko 15-2. Kuormitustarkkailun vedenlaatutuloksia (keskiarvot) vuosilta 2020–2024 sekä vuodelta 2025. Alle määrittysrajan olevat tulokset on puolitetu laskennassa.

		Happi	Sameus	Kiintoaine	Sähkön-	Alkalin.	COD _(Mn)	pH
		mg/l	(FNU)	mg/l	mS/m	mmol/l	mg/l	
2020–2024	DRAGONVA/4	10.0 ²⁾	17 ²⁾	9.18	95	0.48 ²⁾	6.33	7.0 ²⁾
	DRAGONVA/5	3.4 ²⁾	19 ²⁾	4.45	112	1.4 ²⁾	7.12	6.75 ²⁾
	DRAGONVA/20	7.8 ²⁾	17 ²⁾	5.42	191	0.48 ²⁾	6.45	6.70 ²⁾
	Milj_oja2	1)	1)	32.03	1)	1)	1)	1)
2025	DRAGONVA/4	10.4	18.5	10.9	66	0.40	7.5	6.78
	DRAGONVA/5	3.9	6.0	3.1	94	1.2	6.0	6.93
	DRAGONVA/20	9.5	11.1	3.8	177	0.7	7.4	6.90
	Milj_oja2	1)	1)	27	1)	1)	1)	6.2

¹ Tuloksia ei käytettävissä

² Vain yksi mittaustulos käytettävissä (vuosi 2024)

Taulukko 15-3. Kuormitustarkkailun vedenlaatutuloksia (keskiarvot) vuosilta 2020–2024 sekä vuodelta 2025. Alle määrittysrajan olevat tulokset on puolitetu laskennassa.

		Kok.N	Kok.P	Fe	Ni	SO ₄	As	Pb	Cd
		µg/l	mg/l	µg/l	µg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l
2020–2024	DRAGONVA/4	2738	42	800	319	430	0.78	0.24	0.23
	DRAGONVA/5	2560	25	445	103	494	4.52	0.10	0.04
	DRAGONVA/20	7593	309	777	158	915	7.02	0.09	0.05
	Milj_oja2	1)	1)	1)	440	377	1.32	1)	1)
2025	DRAGONVA/4	938	39	1472	245	304	0.72	0.30	0.21
	DRAGONVA/5	868	84	598	195	288	1.77	0.14	0.04
	DRAGONVA/20	7531	417	1290	166	907	8.5	0.08	0.05
	Milj_oja2	1)	1)	1)	294	293	0.90	1)	1)

¹ Tuloksia ei käytettävissä

15.1.5.2 Vesistövaikutustarkkailu

Tarkkailupisteet ja analytiikka

Vesistövaikutuksia tarkkaillaan yhteensä viideltä havaintopaikalta purkuvesistönä toimivasta Ekojoesta ja sen alapuolisesta Rautavedestä (**Taulukko 15-4, Kuva 15-3**). Evonlahden havaintopaikka lisättiin tarkkailuun vuonna 2024. Lisäksi Rautaveden pääsyvännealueelta (TASE/N19) otetaan näytteet Tampereen seudun yhteistarkkailun yhteydessä ja näitä tuloksia hyödynnetään rikastamon vesistövaikutuksia arvioitaessa. Vesistövaikutuspisteet on esitetty jäljempänä kartalla (**Kuva 15-3**).

Taulukko 15-4. Vesistövaikutusten tarkkailun havaintopaikat Ekojoessa (1, 2 ja 3), Rautaveden Evonlahdella (30)

Havaintopaikan nimi	Havaintopaikka	Koordinaatit (ETRS-TM35FIN)
Ekojoki Harjanen mts	1	6806130 290691
Ekojoki Turku-Tampere	2	6806981 287647
Ekojoki Eko mts	3	6807220 286596
Rautavesi, Evonlahti	30	6807525 286163
Rautavesi, Vahtiniemi	6	6807897 285238

Ekojoesta otetaan näytteet neljästi vuodessa, ja alajuoksun havaintopaikalta (3) kuukausittain ympäristölaatonormien seuranta varten.

Rautaveden Evonlahden ja Vahtiniemen syvänteen näytteet kerätään pääasiassa kuukausittain, ja Vahtiniemen kohdalla lisäksi metrin välein pinnasta pohjaan seuraten lämpötilaa, happipitoisuutta ja sähkönjohtavuutta, jotta mahdollisten kaivosvesien kerrostuneisuus voidaan arvioida.

Vesistö tarkkailun näytteet otetaan akkreditoidun laboratorion toimesta, ja näytteenoton pätevyys turvataan sertifioiduilla näytteenottajilla. Näytteen yhteydessä arvioidaan jokihavaintopaikkojen virtaama ja järvihavaintopaikoilla näkösyvyys sekä tehdään muut ympäristöhavainnot, jotka ovat tulosten tulkinnan kannalta merkityksellisiä.

Ekojoesta ja Rautavedestä määritetään lämpötila, happi ja happikylläisyys, sameus, pH, sähkönjohtavuus, kiintoaine, alkaliteetti, väri, CODMn, typpi, fosfori, rauta, rikki, sulfaatti, kloridi, mangaani ja magnesium sekä raskasmetallit nikkeli, kadmium, lyijy ja arseeni (kokonais- ja liukoinen pitoisuus). Rikastamon alapuoliselta Ekojoen pisteeltä 2 analysoidaan lisäksi biosaatava nikkeli, liukoinen kalsium ja DOC. Ekojoen alajuoksun pisteellä 3 näytteet otetaan myös kuukausittain ja analyysipaketti sisältää näiden lisäksi väri, pH, sähkönjohtavuus ja sameus.

Tihennettynä tarkkailuna ylivirtaamakausilla otetaan lisänäytteitä Kovero-ojasta, Horvelosta ja Ekojoen pisteiltä 2 ja 3 vesistökuormituksen arvioimiseksi. Tulokset raportoidaan vuosittain rikastamon vuosiyhteenvedossa. Kaikki Vammalan alueen tarkkailupisteet on esitetty alla (Kuva 15-3).

Seuraavissa kappaleissa esitellään pintaveden laadun seurannan tuloksia vesistötarkkailun vaikutusten osalta.



Kuva 15-3. Vammalan rikastamon kuormitus- ja vaikutustarkkailupisteet.

Ekojoki

Rikastamoalueelta tulevien vesien vaikutukset näkyvät Ekojoessa pääasiassa sulfaatti- ja nikkelpitoisuuksien kohoamisena. Vuonna 2023 rikastamon alapuolisen havaintopaikan pitoisuudet olivat keskimäärin noin 2,5-kertaisia yläpuoliseen vertailupisteeseen nähden, mutta valtioneuvoston asetuksen (Vna 1022/2006) mukaiset ympäristölaatonormit eivät ylittyneet. Kadmiumin ja lyijyn pitoisuudet alittuivat kaikissa näytteissä, ja joen happi- ja ravinneolosuhteet määräytyivät pääosin hajakuormituksen vaikutuksesta.

Vuonna 2024 vedenlaatu yläpuolisella vertailupisteellä (DRAGONVA/1) oli rehevälle joelle tyypillinen: ravinnepitoisuudet olivat korkeat (kokonaistypen keskiarvo 820–1700 µg/l, kokonaisfosfori 50–150 µg/l) ja vesi humuspitoista ja sameaa. Alapuolisella pisteellä (DRAGONVA/2) Kovero-ojasta tuleva kuormitus lisäsi veden sulfaatti- ja nikkelpitoisuuksia, mutta vaikutukset jäivät lieviksi eikä ympäristölaatonormeja ylitetty. Alajuoksun pisteellä (DRAGONVA/3), johon laskee myös Korvalamminoja, havaittiin paikoin vähäinen vaikutus sähkönsäätävyyteen ja sulfaattipitoisuuteen.

Vuonna 2025 vedenlaatu Ekojoen yläpuolisella havaintopaikalla (DRAGONVA/1) oli rehevälle joelle tyypillinen: ravinnepitoisuudet olivat korkeat (kokonaistypen keskiarvo 740–1300 µg/l, kokonaisfosfori 52–83 µg/l) ja vesi humuspitoista ja sameaa. Alapuolisella pisteellä (DRAGONVA/2) Kovero-ojasta tuleva kuormitus lisäsi veden sulfaatti- ja nikkelpitoisuuksia, mutta vaikutukset jäivät lieviksi eikä ympäristölaatuunormeja ylitetty. Sulfaattipitoisuus oli vuonna 2025 keskimäärin 19 mg/l ja nikkelpitoisuus vaihteli välillä 7,8–15 µg/l. Alajuoksun pisteellä (DRAGONVA/3), johon laskee myös Korvalamminoja, havaittiin paikoin vähäinen vaikutus sähkönjohtavuuteen ja sulfaattipitoisuuteen. Alajuoksun pisteen (DRAGONVA/3) nikkeli-, kadmium-, tai lyijypitoisuudet eivät ylittäneet ympäristölaatuunormeja vuonna 2025.

Vaikutusten voimakkuus vaihtelee vuodenajan ja virtaaman mukaan: talvella ja keväällä alivirtaamakausiina kuormituksen vaikutukset korostuvat, kesäaikaan veden sekoittuminen laimentaa pitoisuuksia. Pitkän aikavälin tarkastelu osoittaa, että nikkelpitoisuuksissa on laskeva trendi, ja pitoisuudet ovat viime vuosina selvästi 2010-luvun alkua alhaisempia. Vuosien 2024 ja 2025 havaintojen perusteella Ekojoen vedenlaatu pysyi kaikkien tärkeimpien ympäristölaatuunormien alapuolella kaikilla havaintopisteillä.

Rautavesi

Rautavesi on Ekojoen laskujärvi, johon Ekojoen ja sitä kautta rikastamoalueen valumavedet purkautuvat. Vuosina 2024 ja 2025 veden laatua tarkkailtiin Evonlahdella (DRAGONVA/30), Vahtiniemessä (DRAGONVA/6) sekä yhteistarkkailun pääsyvänteellä (TASE/N19).

Evonlahden vedenlaatu oli pääosin hyvä. Vuosina 2024 ja 2025 sulfaatti-, sähkönjohtavuus- ja metallipitoisuudet vastasivat rikastamon yläpuolisen Ekojoen tasoa, eikä ympäristölaatuunormeja ylittynyt. Ravinnepitoisuuksien perusteella Evonlahti sijoittui tyypittelyssä hyvään ekologiseen tilaluokkaan, kokonaistypen ollessa vuonna 2024 610–930 µg/l ja vuonna 2025 570–1600 µg/l. Fosforin pitoisuus vuonna 2024 oli 18–30 µg/l ja vuonna 2025 20–78 µg/l.

Vahtiniemen syvänte on ensimmäinen selvästi syvempää vesimassaa edustava alue Rautavedessä, ja sen vedenlaatu vaihtelee vuodenaikojen mukaan. Talvella 2024 alusvedessä todettiin kerrostuneisuutta, hapenvajetta sekä lievää sulfaatti- ja nikkelpitoisuuksien kohoamista, mikä ilmentää Ekojoelta tulevien vesien vaikutusta. Kesäaikana veden vaihtuvuus on parempaa ja pitoisuudet alhaisempia, eikä rikastamon vaikutus ole havaittavissa. Nikkelin biosaatavat pitoisuudet pysyivät selvästi alle ympäristölaatuunormin (AA-EQS 4 µg/l) vuonna 2024.

Vahtiniemen syvänteellä havaittiin talvella 2025 kerrostuneisuutta, hapenvajetta sekä sulfaatti- ja nikkelpitoisuuksien kohoamista, kuten myös vuonna 2024. Kesäajan havainnot olivat yhtenevät vuonna 2025 vuoteen 2024 nähden. Vuonna 2025 nikkelin biosaatavat pitoisuudet (0,23–1,3 µg/l) pysyivät selvästi alle ympäristölaatuunormin (AA-EQS 4 µg/l).

Rautaveden pääsyvänteellä (TASE/N19) havaittiin samankaltaisia vuodenaikaisvaihteluja vuosina 2024 ja 2025: talvella rikastamon vesien vaikutus näkyi lievänä sähkönjohtavuuden ja sulfaattipitoisuuden nousuna, mutta kesällä pitoisuudet olivat tasaisia ja matalia. Kokonaisuutena rikastamoalueen vaikutukset Rautaveden vedenlaatuun voidaan pitää vähäisinä, eikä tarkkailussa ole todettu ympäristölaatuunormien ylityksiä. Pitkän aikavälin tarkastelu osoittaa sulfaatti- ja

nikkelipitoisuuksien laskevan trendin ja veden sähkönjohtavuuden pysyvän vakaana. Ekojoesta tulevat vedet sekoittuvat tehokkaasti Rautaveden vesimassaan, eikä pysyvää kerrostuneisuutta yleensä muodostu.

Taulukko 15-5. Ekojoen ja Rautaveden vesistötarkkailun vedenlaatutuloksia (keskiarvot) vuosilta 2020–2024 sekä vuodelta 2025. Alle määritysrajan olevat tulokset on puolitetulaskennassa.

		Happi	Kyll.	Sameus	Kiintoaine	Sähkön-	Alkalin.	Väri	COD _(Mn)
		mg/l	%	(FNU)	mg/l	mS/m	mmol/l	mg/l Pt	mg/l
2020–2024	DRAGONVA/1	9.6	82.5	25.9	18.9	9.2	0.4	170	18.5
	DRAGONVA/2	9.8	80.9	25.1	17.5	17.7	0.5	155	16.6
	DRAGONVA/3	9.7	79.8	23.3	16.2	19.7	0.5	152	15.6
	DRAGONVA/30 ²	8.8	86.3	5.5	5.7	7.9	0.3	59	11.4
	DRAGONVA 6	8.4	65.1	8.9	(¹)	9.9	(¹)	(¹)	11.8
	TASE/N19	8.1	66.9	4.5	(¹)	8.0	(¹)	54	9.9
2025	DRAGONVA/1	10.2	84.0	19	13.0	8.3	0.41	168	19.0
	DRAGONVA/2	10.3	80.0	23	15	11	0.41	190	21
	DRAGONVA/3	11.0	83.0	25	14	17	0.5	177	19
	DRAGONVA/30	10.2	86.3	8.8	10.5	8.9	0.3	83	10.9
	DRAGONVA 6	7.73	62.5	6.6	(¹)	8.7	(¹)	(¹)	12
	TASE/N19	8.6	73.6	7.4	(¹)	7.8	(¹)	60	10.5

¹ Tuloksia ei käytettävissä

² Tarkkailu aloitettu 2024

Taulukko 15-6. Ekojoen ja Rautaveden vesistötarkkailun vedenlaaduntuloksia (keskiarvot) vuosilta 2020–2024 sekä vuodelta 2025. Alle määrittäysrajan olevat tulokset on puolitetu laskennassa.

		Kok.N	Kok.P	Fe	Ni	SO4	As	Pb
		µg/l	mg/l	µg/l	µg/l	mg/l	µg/l	µg/l
2020–2024	DRAGONVA/1	1183	0.08	2695	5	13	0.8	(1)
	DRAGONVA/2	1258	0.07	2556	12	45	0.8	(1)
	DRAGONVA/3	1314	0.07	2344	14	57	0.8	(1)
	DRAGONVA/30 ⁽²⁾	1078	0.04	(1)	4	17	(1)	(1)
	DRAGONVA 6	868	0.02	469	0.001	9.6		0.25
	TASE/N19	1078	0.04	(1)	4	17	(1)	(1)
2025	DRAGONVA/1	985	68	2475	4.3	10	0.73	0.44
	DRAGONVA/2	1365	68	2536	9.7	19	0.73	0.59
	DRAGONVA/3	1397	77.5	2516	14	39	0.79	0.59
	DRAGONVA/30	900	33	857	3.3	13	0.58	0.24
	DRAGONVA 6	989	36	(1)	3.1	11.5	(1)	0.21
	TASE/N19	840	29	804	1.5	8.1	(1)	0.3

¹ Tuloksia ei käytettävissä

² Tarkkailu aloitettu 2024

15.2 VAIKUTUSTEN ARVIOINTI

15.2.1 VAIKUTUSTEN MUODOSTUMINEN

Hankkeesta aiheutuu vaikutuksia pintavesiin koko sen elinkaaren eli rakentamisen ja toiminnan ajan sekä toiminnan päättymisen jälkeen. Hankkeen vaikutukset pintavesiin arvioidaan riskien vuoksi yhdeksi merkittäväksi hankkeesta aiheutuvaksi vaikutukseksi.

Rakentamisen aikana vaikutukset voivat liittyä valumavesien samentumiseen ja kiintoainekuormitukseen maanrakennustöiden yhteydessä. Toiminnan aikana vaikutukset kohdistuvat pääasiassa vesien purkureiteille, kuten Ekojoelle ja Rautavedelle. Vesistövaikutuksia voi syntyä esimerkiksi myös kaivannaisjätealueen suotovesistä, rikastamoalueen hulevesistä sekä ylivirtaamakausion lisäkuormituksesta. Vaikutusten voimakkuus vaihtelee virtaaman ja vuodenajan mukaan: alivirtaamakausiona pitoisuudet voivat kohota, kun taas kesäaikana laimeneminen vähentää vaikutuksia. Toiminnan päätyttyä kaivannaisjätealue suljetaan, mikä vähentää kuormitusta merkittävästi.

15.2.2 VAIKUTUSTEN ARVIOINNIN MENETELMÄT

Vaikutusten arvioinnissa tarkastellaan alueella muodostuvien vesien määrää, laatua ja rikastamotoiminnasta aiheutuvien suoto-, prosessi- ja hulevesien mahdollisia vaikutuksia purkuvesistöihin. Vaikutusten arviointi perustuu vesistötarkkailusta kerättyihin vedenlaatutietoihin sekä kuormitustarkkailuun rikastamoalueen ojista. Arvioinnissa verrataan havaittuja pitoisuuksia valtioneuvoston asetuksen (VNA 1022/2006) mukaisiin ympäristölaatonormeihin sekä tarkastellaan muutoksia rikastamon vaikutusalueen havaintopaikkojen ja yläpuolisten vertailupisteiden välillä. Lisäksi huomioidaan vuodenaikaisvaihtelut, virtaamatiedot ja pitkän aikavälin trendit (esim. sulfaatti- ja nikkelpitoisuuksien kehitys).

Rikastamon alueelle laadittua vesitasemallinnusta päivitetään vastaamaan tämän YVA-menettelyn mukaista hanketta, jolloin vesitasetta voidaan käyttää lähtöaineistona ympäristövaikutusten arvioinnissa. Tämän lisäksi hankealueen purkuvesien sekoittuminen vastaanottavaan vesistöön mallinnetaan. Ekojoki sisällytetään osaksi vesitaseen Goldsim mallinnusta, ja Rautaveteen laaditaan 3D-virtausmallinnus EEMS-ohjelmistolla. Vaikutusarvioinnissa arvioidaan mallinnustulosten perusteella muutokset vesistöjen nykytilaan ja ekologiseen ja kemialliseen tilaluokitukseen. Vaikutusten suuruutta arvioidaan mm. vaikutusten keston, haitallisten aineiden pitoisuusmuutosten ja vaikutusalueen laajuuden perusteella. Arvioinnissa huomioidaan myös mahdolliset onnettomuus- ja vahinkotilanteiden vaikutukset mahdollisimman tarkasti.

Arvioinnissa tarkastellaan myös ilmastonmuutoksen ja poikkeuksellisten sääolojen vaikutuksia. Ilmastonmuutoksen vaikutukset pintavesimuodostumien herkkyyteen ja hankkeen vaikutusten suuruuteen huomioidaan muuttuvien sateen intensiteetin (rankkasateet) ja ajoittumisen (eri vuodenaajat), sekä lämpötilan muutoksen vaikutuksesta veden olomuotoon (neste/lumi).

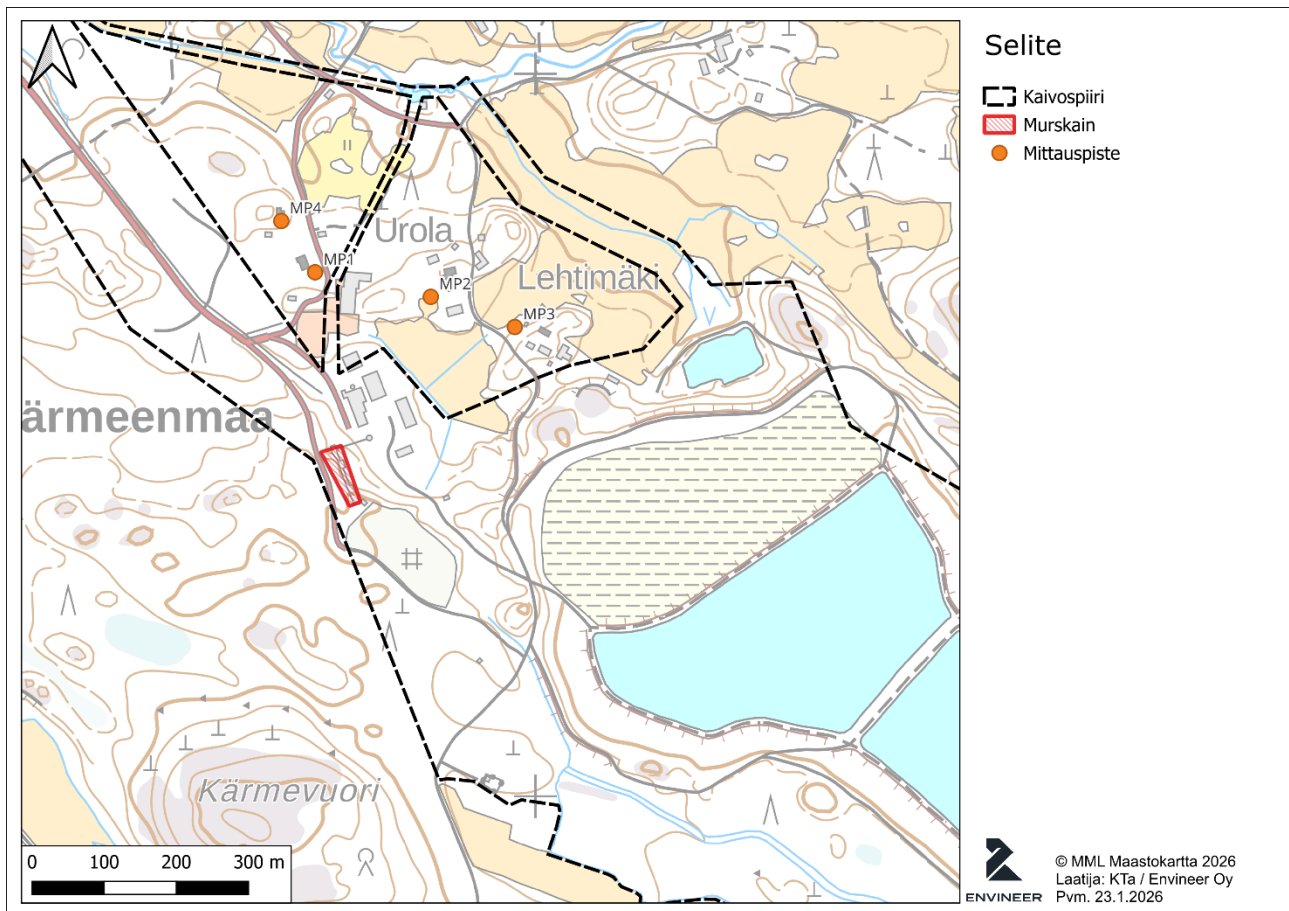
16 Melu ja värinä

16.1 NYKYTILA

Hankealue sijaitsee haja-asutusalueella ja nykytilassa siellä harjoitetaan rikastustoimintaa, josta syntyy melua. Toiminnan aikana melua aiheutuu myös alueen liikenteestä. Värinää voi aiheutua vähäisessä määrin työkoneista ja raskaasta liikenteestä. Hankealueen lähiympäristössä ei ole nykytilassa muita merkittävästi melua tai värinää aiheuttavia toimintoja.

16.1.1 MELUMITTAUKSET

Hankealueen rikastamon murskauslaitteiston meluja on mitattu 20.2.2024 yhteensä neljästä mittauspisteestä lähimpien asuinrakennusten piha-alueilla. Mittauspisteet sijaitsivat 240–330 metrin etäisyydellä rikastamoalueella sijaitsevasta murskaimesta (**Kuva 16-1**). Mittauksia suoritettiin tunnin ajan kussakin pisteessä käyttäen tarkkuusluokan 1 Norsonic Nor140 -äänianalysaattoria.



Kuva 16-1. Vuoden 2024 melun mittauspisteet

Tällä hetkellä rikastamoalueella ei ole murskaustoimintaa. Murskaukselle on kuitenkin ympäristöluvassa myönnetty lupa ja sitä voi olla alueella luvanmukaisesti arkipäivisin klo 7–17 ja viikonloppuisin klo 8–15 välisenä aikana. Melumittauksen tuloksia tarkasteltiin päiväaikaisen keskiäänitason (LAeq, klo 7–22) osalta, jonka ohjearvo lähimmille asuinkiinteistöille on 55 dB. Kaikissa mittauspisteissä tunnin keskiäänitasot alittivat ohjearvon, joten koko päivän keskiäänitasot ovat vielä alemmat. Vaikka keskiäänitasot jäivät ohjearvojen alle, hetkelliset melupiikit voidaan silti kokea häiritsevinä.

16.2 VAIKUTUSTEN ARVIOINTI

16.2.1 VAIKUTUSTEN MUODOSTUMINEN

Melun ja tärinän vaikutukset arvioidaan koko hankkeen elinkaaren ajalta (rakentaminen, toiminta, toiminnan päätyminen). Rakentamisvaiheessa melua ja tärinää aiheuttavaa pintamaiden poistaminen, alueen rakentaminen (maanrakennustyöt) sekä liikennöinti. Toiminnan aikana melua ja tärinää voi syntyä läjitysalueiden täytöistä, kunnossapidosta sekä liikenteestä. Kuljetuksista aiheutuva melu kohdistuu kaivosalueen lisäksi ulkopuolisille liikennereiteille. Melua ja tärinää aiheutuu sulkemiseen aikana kuljetuksista ja maarakentamisesta alueen jälkihoitotoimenpiteiden yhteydessä. Melu- ja tärinävaikutuksia ei aiheudu toiminnan päätyttyä.

16.2.2 VAIKUTUSTEN ARVIOINNIN MENETELMÄT

Hankkeen aiheuttaman melun leviämisestä laaditaan melumallinnukset Datakustik CadnaA -mallinnusohjelmalla yhteispohjoismaisia teollisuus- ja liikennemelumalleja käyttäen. Ympäristöön aiheutuvien melutasojen arviointi perustuu melun leviämiseen ja vaimenemiseen 3D-maastomallissa, johon on sijoitettu melulähteet, rakennukset, meluesteet ja maastonmuodot. Mallissa melun leviäminen lasketaan vähän ääntä vaimentavissa lämpötila- ja tuuliolosuhteissa.

Laskennat tehdään ohjearvomäärittelyn mukaisesti päivä- ja yöajalle (klo 07–22 ja 22–07) huomioiden toiminta-ajat sekä suunnitellut meluntorjuntatoimenpiteet (meluvallien ja varastokasojen vaimentava vaikutus).

Mallinnus tehdään tilanteisiin, jotka edustavat meluvaikutuksen kannalta pahimpia tilanteita lähimpään asutukseen nähden. Tarvittaessa toiminnalle suunnitellaan meluntorjuntatoimet, joiden avulla melutasot ovat Muraus-asetuksen mukaiset.

Mallinnusten avulla selvitetään aluekohtaiset normaalista toiminnasta aiheutuvat päivä- ja yöajan keskiäänitasot (LAeq) toiminta-alueiden ympäristössä. Mallinnustulosten arvioinnissa otetaan huomioon melulähteiden mahdollinen kapeakaistaisuus ja impulssimaisuus. Mallinnustulokset esitetään havainnollisina melualuekarttoina.

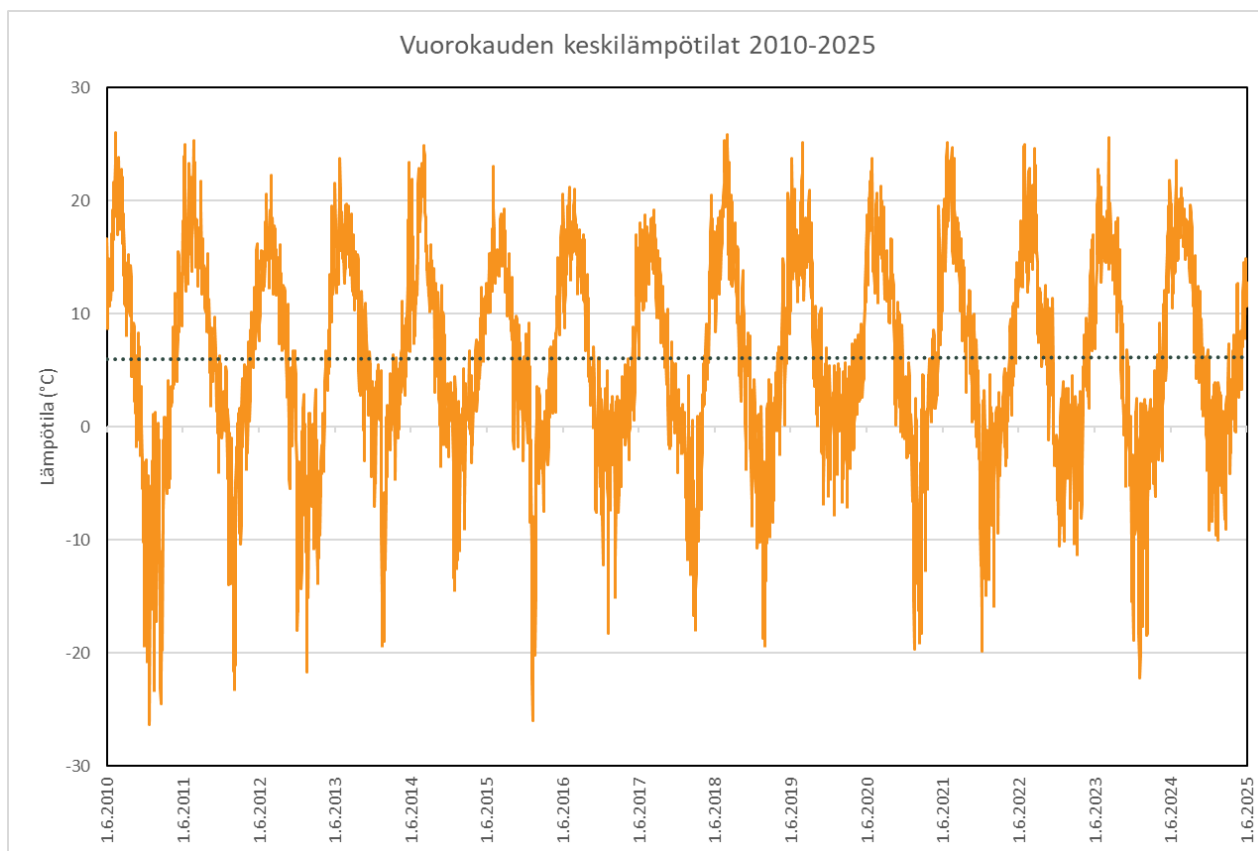
Melumallinnuksen tuloksista laaditaan kirjallinen raportti. Melumallinnusten tuloksia verrataan valtioneuvoston päätöksessä melutasojen ohjearvoista (Vnp 993/1992) annettuihin ulkomelun ohjearvoihin.

17 Ilmanlaatu

17.1 NYKYTILA

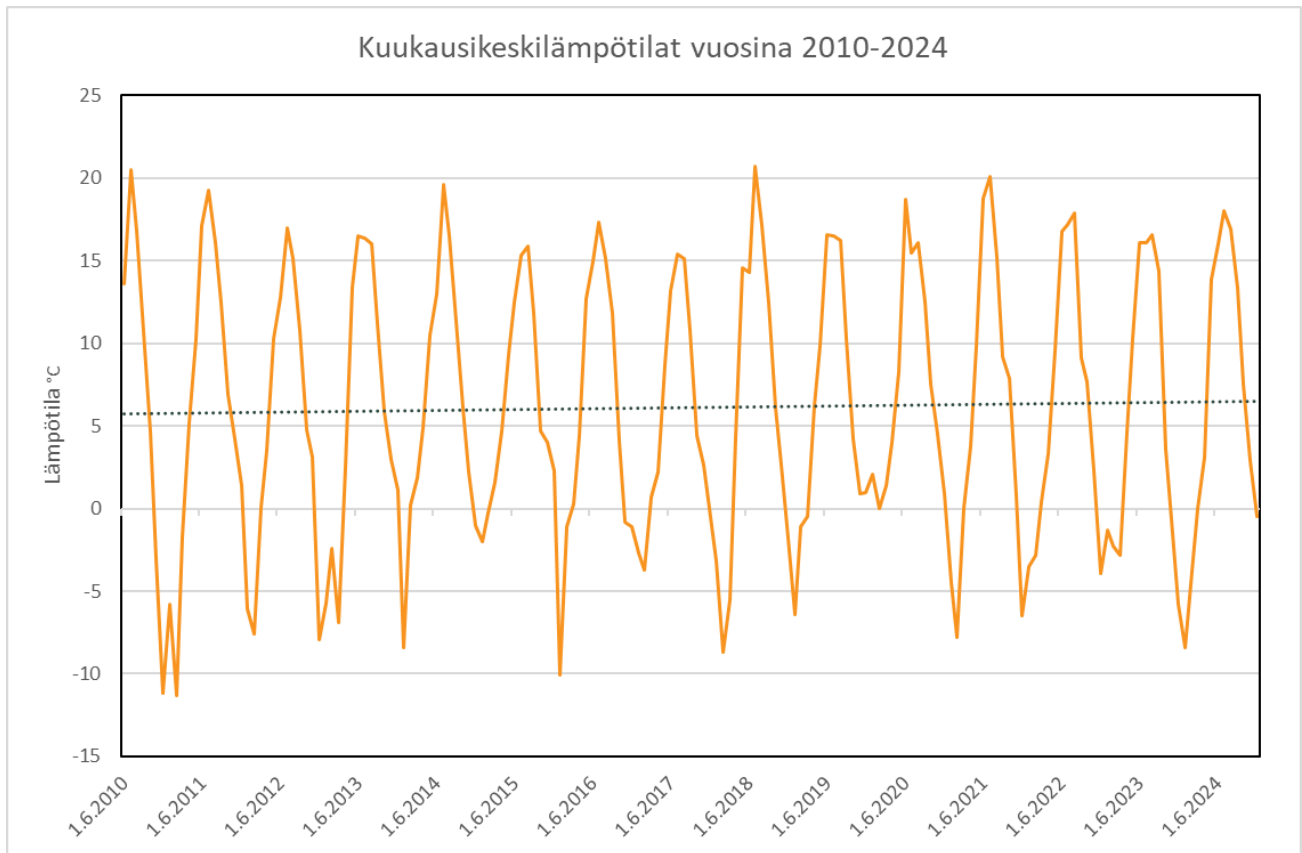
17.1.1 SÄÄOLOLOT

Ilmatieteen laitoksen Kokemäen Tulkkilan sääasema on hankealuetta lähin asema, jossa seurataan päivittäishavaintona sademäärää sekä lämpötilaa. Sääasemalta mitattuja ilman lämpötilan ja sademäärä vuorokausi- ja kuukausikeskiarvoja tarkasteltiin vuosien 2010–2025 väliseltä ajalta. Lämpötilan mitatut vuorokausikeskiarvot vuosilta 2010–2025 on esitetty alla (**Kuva 17-1**). Keskimääräiset vuorokausilämpötilat ovat kohonneet tarkastellulla ajanjaksolla noin $+0,11$ °C. Kuvan vihreä katkoviiva havainnollistaa nousevaa trendiä. (Ilmatieteenlaitos, 2025.)



Kuva 17-1. Ilman lämpötila (°C) vuorokausikeskiarvoina vuosina 2010–2025 Kokemäen Tulkkilan sääasemalla

Lämpötilan kuukausikeskiarvot on esitetty alla (**Kuva 17-2**). Talvi- ja kesäkuukausien keskilämpötiloissa on vuosikohtaista vaihtelua. Pääsääntöisesti tammikuut ovat tarkastelujaksolla vuoden kylmimpiä ja heinäkuut lämpimimpiä kuukausia. Tammikuun lämpötilojen keskiarvo oli tarkastelujaksolla $-4,7$ °C ja heinäkuun lämpötilojen $+17,7$ °C. (Ilmatieteenlaitos, 2025.)



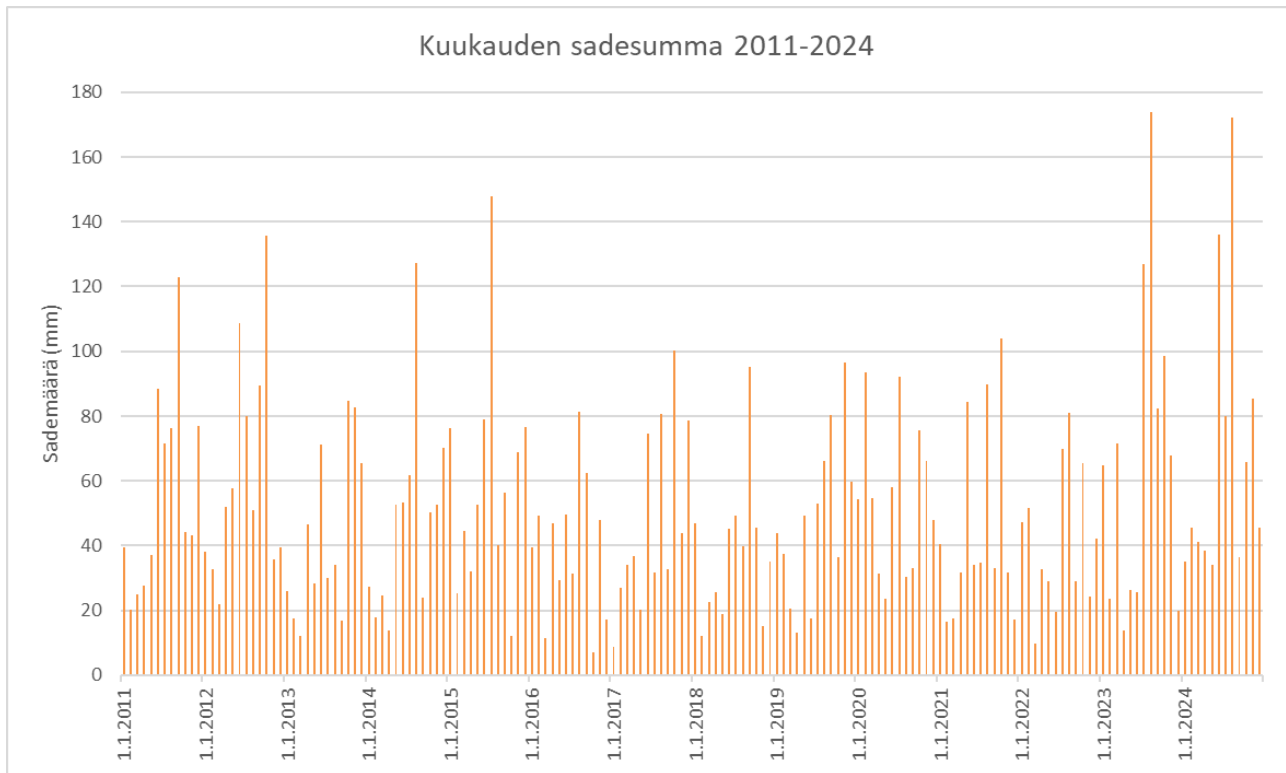
Kuva 17-2. Ilman lämpötila (°C) kuukausikeskiarvoina vuosina 2010–2024 Kokemäen Tulkkilan sääasemalla.

Vuosittaiset sademäärät vuosilta 2011–2024 on esitetty alla (**Taulukko 17-1**). Keskimäärin vuosittainen sademäärä tarkastelujaksolla on 614 mm. Tarkastelujakson runsassateisimman vuoden (2024) kokonaissadanta on ollut 816 mm ja vähäsateisimman vuoden (2018) 451 mm (Ilmatieteenlaitos, 2025.)

Taulukko 17-1. Vuosittainen sademäärä Kokemäen Tulkkilan sääasemalle vuosina 2011–2024.

Vuosi	Sademäärä (mm/a)	Vuosi	Sademäärä (mm/a)
2011	673	2018	451
2012	743	2019	574
2013	515	2020	660
2014	576	2021	535
2015	712	2022	502
2016	474	2023	795
2017	569	2024	816

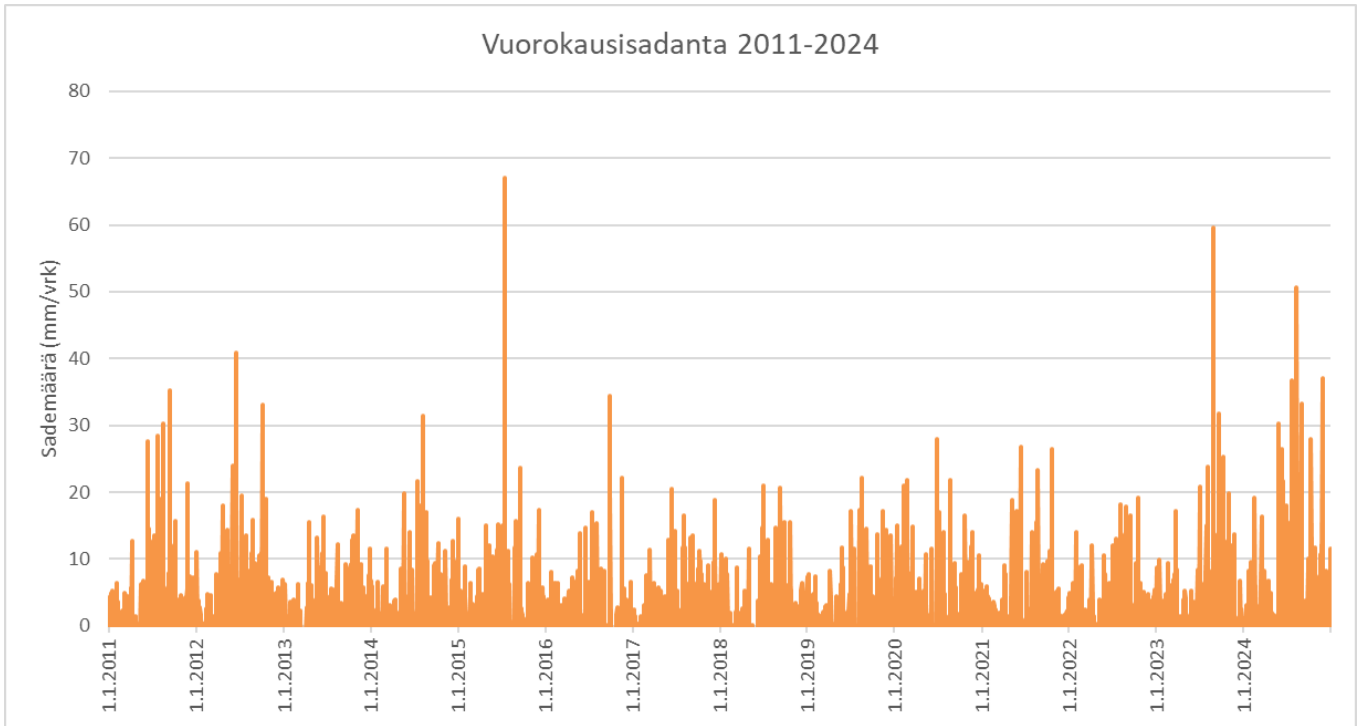
Vuosina 2010–2024 mitatut kuukausikohtaiset sadekertymät (mm) on esitetty alla (**Kuva 17-3**) Tarkastelujaksolla on 29 kuukautta, jolloin kuukauden kokonaissadanta ylitti 80 mm rajan. Yli 100 mm satoi 11 kuukautena ja yli 120 mm kahdeksana kuukautena. Tarkastelujakson maksimisadanta 174,7 mm mitattiin elokuussa 2023 ja minimisadanta 7,2 mm lokakuussa 2016. (Ilmatieteenlaitos, 2025.)



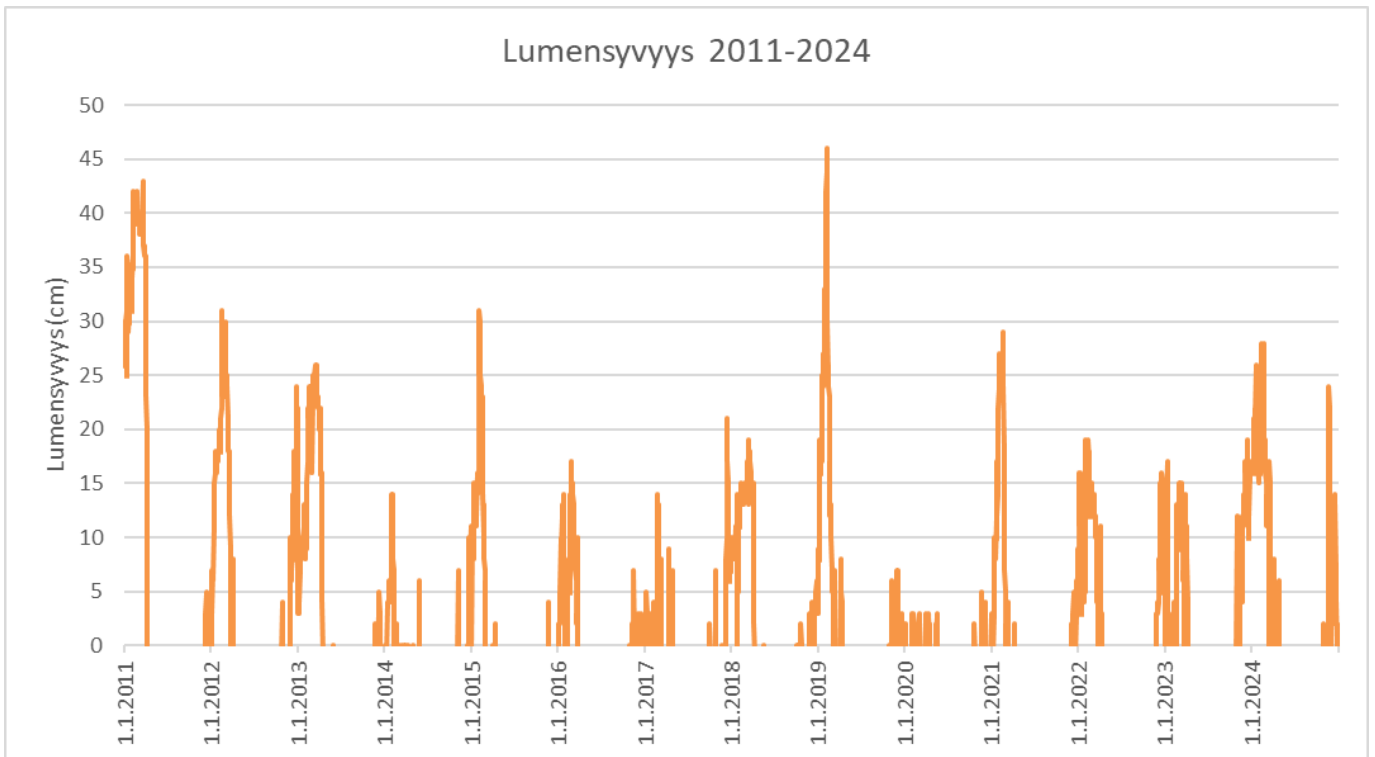
Kuva 17-3. Kuukausisadanta (mm) vuosina 2011–2024 Kokemäen Tulkkilan sääasemalla.

Vuorokausisadanta (mm) on esitetty kuvassa (**Kuva 17-4**). Ajanjaksolla on 15 vuorokautta, jolloin vuorokausisadanta on ollut yli 30 mm ja neljä vuorokautta, jolloin vuorokausisadanta on ollut yli 40 mm. Ajanjakson maksimivuorokausisadanta mitattiin 16.7.2010, jolloin satoi 67,1 mm.

Lumensyvyys (cm) on esitetty alla kuvassa (**Kuva 17-5**). Jokaisena tarkasteluvuotena alueella on ollut lumipeite. Runsaslumisimpina vuosina 2011 ja 2020 ja lumen syvyys on ylittänyt 40 cm. Paksummillaan lumipeite on ollut 46 cm vuonna 2019. (Ilmatieteenlaitos, 2025.)



Kuva 17-4. Vuorokausisadanta (mm) vuosina 2011–2024 Kokemäen Tulkkilan sääasemalla.



Kuva 17-5. Lumensyvyys vuosina 2011–2024 Kokemäen Tulkkilan sääasemalla

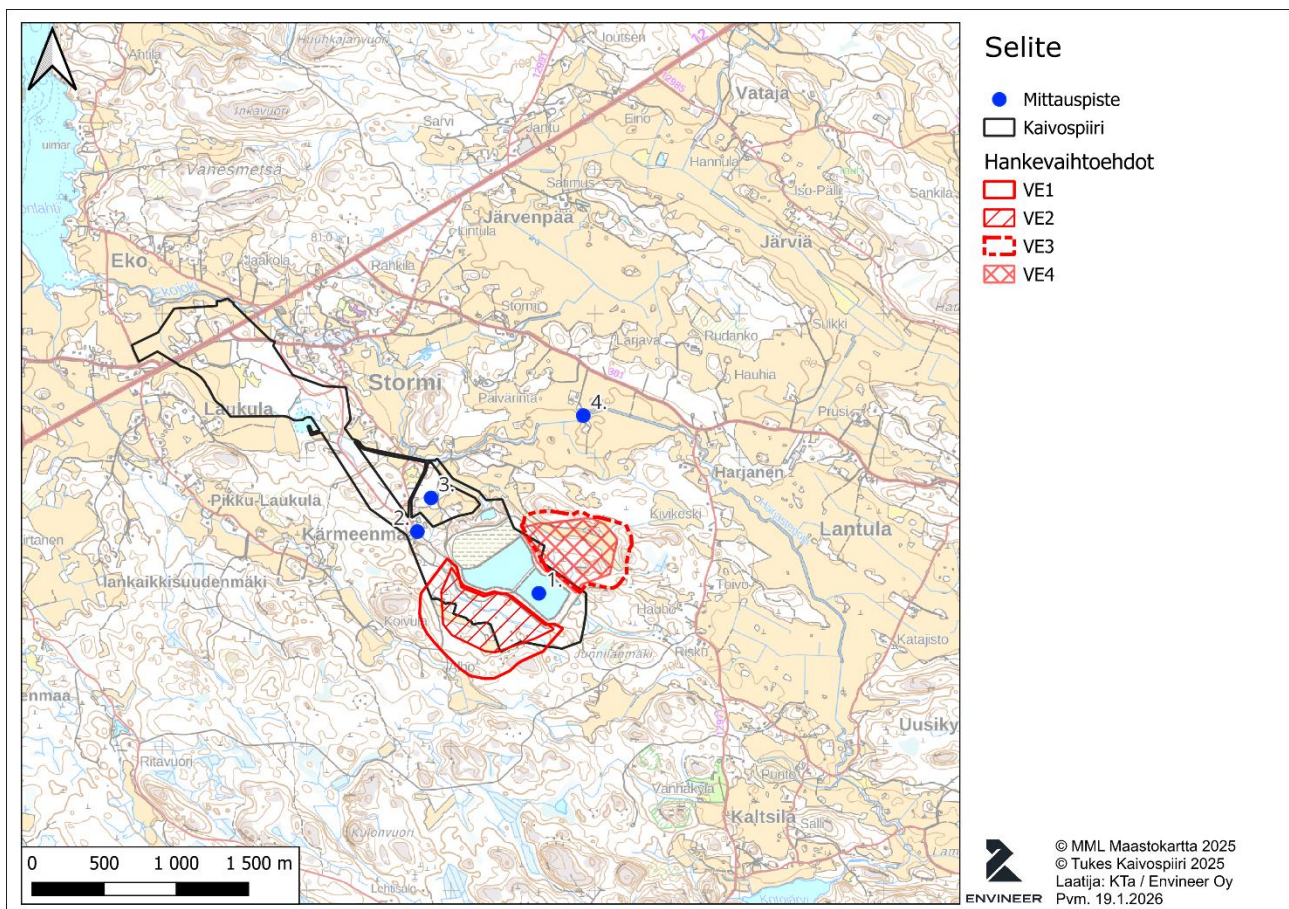
17.1.2 ILMANLAATU

Rikastamoalueen toiminnasta syntyvä pöly on keskeisin ilmanlaatuun vaikuttava tekijä. Nykytilassa pölyä muodostuu malmilohkareiden kuljetuksista, purkamisesta ja varastoinnista, murskaustoiminnasta sekä ajoittain rikastushiekka-altaista erityisen kuivina ja tuulisina jaksoina. Lisäksi raskas liikenne alueelle aiheuttaa pölyämistä. Pölyntorjuntaan käytetään kastelua, suolausta, kalkitusta ja sadettimia.

17.1.2.1 Ilmanlaadun mittaukset

Vuosien 2017-2018 mittauskampanja

Ilmanlaadun mittauksia on tehty kahdessa pisteessä rikastamoalueella (*piste 1 ja 2*) ja kahdessa pisteessä sen ympäristössä (*piste 3 ja 4*) ajalla 9.12.2017–31.1.2018. Mittausten aikana murskaustoimintaa oli 51 vuorokautena. Mittauspisteillä tarkkailtiin hengitettäviä hiukkasia (PM₁₀), pienhiukkasia (PM_{2,5}) sekä kokonaisleijumaa (TSP). Lisäksi leviämistä mallinnettiin AUSTAL2000-mallilla kolmen vuoden säätiedoilla. Tarkkailupisteet on esitetty alla (**Kuva 17-6**).



Kuva 17-6. Rikastamoalueella hiukkasmittaukset tehtiin kahdessa pisteessä: piste 1 sijaitsi rikastushiekka-altailla ja piste 2 murskauslaitoksen yhteydessä. Rikastamoalueen ympäristössä hiukkaspitoisuuksia mitattiin kahdessa asuinalueen pisteessä, pisteessä 3 ja pisteessä 4.

Rikastushiekka-altailla (*piste 1*) hengitettävien hiukkasten vuorokausipitoisuudet vaihtelivat 0–17 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ja lyhytaikaiset pitoisuudet olivat enimmillään 357 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Mittausjakson aikana altaista ei irronnut pölyä, koska ne olivat märkiä tai lumisia. Murskauslaitoksen vieressä (*piste 2*) hengitettävien hiukkasten vuorokausipitoisuudet vaihtelivat 1–215 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ja lyhytaikaiset pitoisuudet olivat enimmillään 3980 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Näitä tuloksia käytettiin päästölaskennan lähtötietoina.

Mittauspisteessä 3 hengitettävien hiukkasten vuorokausipitoisuudet murskauspäivinä vaihtelivat välillä 0–16 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ja kaikki arvot alittivat selvästi valtioneuvoston asetuksessa annetun raja-arvon 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Mittauspisteen vuosikeskiarvo oli 4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, mikä on huomattavasti alle raja-arvon 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Pienhiukkasten vuosikeskiarvo oli 2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, mikä alittaa raja-arvon 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Kokonaisleijuman vuorokausipitoisuudet on murskauspäivinä 1–27 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ja muina päivinä 7–36 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, kaikki arvot jäivät alle ohjearvon 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Vuosikeskiarvo oli 7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, mikä on huomattavasti alle ohjearvon 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Mittauspisteessä 4 hengitettävien hiukkasten vuorokausipitoisuudet murskauspäivinä vaihtelivat välillä 1–11 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, ja kaikki arvot alittivat selvästi raja-arvon 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ sekä ohjearvon 70 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Vuosikeskiarvo oli 4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, mikä on huomattavasti alle raja-arvon 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Pienhiukkasten vuosikeskiarvo oli 2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, mikä alittaa selvästi raja-arvon 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Kokonaisleijuman vuorokausipitoisuudet murskauspäivinä olivat 1–14 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ja muina päivinä 8–12 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, ja kaikki arvot jäivät selvästi alle ohjearvon 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Vuosikeskiarvo oli 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, mikä on huomattavasti alle ohjearvon 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Kaikki mitatut pitoisuudet molemmissa asuinalueen pisteissä olivat huomattavasti alle valtioneuvoston asetuksissa ja päätöksissä annettujen raja- ja ohjearvojen, mikä osoittaa, että rikastamon toiminnasta aiheutuvat hiukkaspitoisuudet eivät ylitä terveys- tai ympäristöhaittojen ehkäisemiseksi asetettuja rajoja.

Jatkuvatoimiset mittaukset

Ilman hiukkaspitoisuutta on tarkkailtu jatkuvatoimisesti kolmesta mittauspisteestä. Jatkuvatoimiset mittaukset on aloitettu 3.6.2020. Mittauspisteet sijaitsevat rikastushiekka-altaan pohjoispuolella (MP1), kiinteistöllä 790-470-3-8 (MP2) ja kiinteistöllä 790-443-5-95 (MP3).

Mittaustulosten perusteella kuivina jaksoina pitoisuudet voivat hetkellisesti kohota, mutta eivät todennäköisesti ylitä niille asetettuja raja-arvoja. Keväällä 2025 hengitettävien hiukkasten vuorokausikeskiarvolle annettu raja-arvopitoisuus 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ on ylittynyt kerran toiminta-aluetta lähemmässä mittauspisteessä (MP2) (Promethor Oy, 2025)

Terveyshaittaa pölyämisestä ei arvioida syntyvän; mahdollinen haitta liittyy lähinnä viihtyvyyteen (esim. pölyn laskeutuminen pihalle). Pölyntorjuntaa voidaan tehostaa tarvittaessa esimerkiksi kastelulla ja suolauksella.

17.2 VAIKUTUSTEN ARVIOINTI

17.2.1 VAIKUTUSTEN MUODOSTUMINEN

Vaikutuksia ilmanlaatuun aiheutuu rakentamisen ja toiminnan aikana, toiminnan päätyttyä vaikutukset lakkaavat. Hankkeen vaikutukset ilmanlaatuun arvioidaan riskien vuoksi yhdeksi merkittäväksi hankkeesta aiheutuvaksi vaikutukseksi.

Rakentamisen ja toiminnan aiheuttamia ilmanpäästöjä ovat pöly- ja hiukkaspäästöt sekä kaasumaiset päästöt. Rakentamisen aikana maanrakennustöistä voi aiheutua pölyvaikutuksia, toiminnan aikana vaikutukset aiheutuvat pääasiassa rikastushiekan läjitystoiminnasta. Merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat hankealueelle ja sen välittömään ympäristöön. Satunnaisesti pölyn leviämislle otollisten olosuhteiden (kuivuus ja kova tuuli) vallitessa, voi pölyä levitä laajemmalle alueelle.

17.2.2 VAIKUTUSTEN ARVIOINNIN MENETELMÄT

YVA-selostukseen päivitetään ilmanlaadun nykytilankuvausta. Ilmanlaadun nykytilan perusteella esitetään arvio nykytilan herkkyydestä. Arviossa huomioidaan mm. vaikutusalueella sijaitsevat herkäät kohteet (esim. asutus) sekä alueen ilmanlaatu.

Ilmapäästöjen leviämisen osalta tehdään mallinnuksia. Mallinuksissa huomioidaan rikastushiekka-alueet, liikennöinti ja alueen muut olennaiset toiminnot. Pölyn leviämislaskelmat tehdään Yhdysvaltain Ympäristönsuojeluviraston EPA:n kehittämällä matemaattisfyysikaalisella AERMOD-mallilla, joka on viranomaisten hyväksymänä käytössä Suomen lisäksi yli 70 maassa. Leviämismalli soveltuu sekä hiukkasmaisten että kaasumaisten poistokaasujen komponenttien, hajun, hengitettävien hiukkasten (PM₁₀), pienhiukkasten (PM_{2,5}), leijuvaan pölyn (TSP) ja laskeuman leviämisen tarkasteluun. Mallinuksessa käytettävä maastomalli perustuu Maanmittauslaitoksen korkeusaineistoon ja siihen muokataan toiminnan mukaiset maastonmuodot kussakin eri mallinnustilanteessa.

Hankealueen liikenteestä ja työkoneista aiheutuu pölyämisen lisäksi pakokaasupäästöjä. Ilmanlaadun vaikutusten arvioinnissa toteutetaan myös päästölaskenta. Työkoneista muodostuvat kaasumaiset (polttoaineperäiset) päästöt lasketaan alueella toimivien työkoneiden ominaispäästöjen sekä keskimääräisten nimellistehojen ja arvioitujen työtuntien perusteella.

18 Ilmasto

18.1 NYKYTILA

Hankealue sijoittuu eteläboreaaliseen ilmastovyöhykkeeseen, jonka yleisimmät puulajit ovat metsäkuusi, mänty, haapa, lepät ja koivut, mutta vyöhykkeellä esiintyy myös vaahteraa, pähkinäpensaita sekä lehmusta. Kesä on lämmin ja pitkä, jolloin maa kuivuu ja lämpenee, minkä vuoksi soita esiintyy lähinnä laaksoissa. Puusto on runsasta ja vaikuttaa merkittävästi alueen ilmastoon.

18.1.1 HIILINEUTRAALI PIRKANMAA 2030

Pirkanmaalla tunnistetaan ympäristö- ja ilmastoasioiden keskeinen merkitys alueen kehittämisessä. Fossiilitonta energiantuotantoa, kestäväää kiertotaloutta ja luonnon hyvinvointia edistetään. Tavoitteeksi on asetettu hiilineutraali maakunta vuoteen 2030 mennessä (Pirkanmaan liitto, 2025b.)

Pirkanmaan maakunnassa ja kunnissa on sitouduttu laajasti tavoitteelliseen ilmastopolitiikkaan. Ilmastonmuutoksen tuomat haasteet nähdään myös mahdollisuutena innovaatioille ja alueen elinvoiman säilyttämiselle. Tärkeänä pidetään, että elinkeinoelämän toimijat ja yritykset sitoutuvat myös kohti hiilineutraaliutta. Vihreitä innovaatioita, edistyksellistä tutkimusta ja kiertotalouden ratkaisuja pidetään avainasemassa hiilineutraaliustavoitteen saavuttamisessa. (Pirkanmaan liitto, 2025b.)

Ilmastonmuutoksen hillintä ja siihen sopeutuminen on nostettu keskeisiksi näkökulmiksi maakunnan strategisessa suunnittelussa. Maakuntaohjelmassa asetetaan pitkän aikavälin kehittämistavoitteet ja määritetään konkreettiset toimenpiteet niiden toteuttamiseksi. Maakuntakaavassa luodaan periaatteet kestävän alue- ja yhdyskuntarakenteen sekä liikennejärjestelmän pohjaksi. (Pirkanmaan liitto, 2025b.)

Monimuotoista luontoa pidetään Pirkanmaan hyvinvoinnin perustana, minkä vuoksi luonnonvaroja on päätetty hyödyntää kestävästi. Pirkanmaa hyväksyttiin marraskuussa 2019 ensimmäisten maakuntien joukossa mukaan valtakunnalliseen HINKU-verkostoon, joka kokoaa hiilineutraaliutta tavoittelevat kunnat ja maakunnat. (Pirkanmaan liitto, 2025b.)

Hiilineutraali Pirkanmaa 2030 -tavoitteen saavuttamiseksi on laadittu tiekartta, joka kokoaa maakunnallisesti yhteen alueen toimijoiden, kuntien ja Tampereen kaupunkiseudun hiilineutraaliustyötä. Tiekartta on kuin työkalupakki, joka tunnistaa sekä kunta- että maakuntatason toimia. (Pirkanmaan liitto, 2025a.)

18.2 VAIKUTUSTEN ARVIOINTI

18.2.1 VAIKUTUSTEN MUODOSTUMINEN

Ilmastovaikutuksia muodostuu hankkeen koko elinkaaren aikana. Rakennusvaiheessa alueella tehdään massanvaihtoja ja hakkuita, jotka heikentävät hiilitaseita. Maanrakentaminen edellyttää lisäksi uusien maa-ainesten käyttöä ja niiden tuotanto aiheuttaa kasvihuonekaasupäästöjä. Hankkeen infrastruktuurin rakentaminen ja perustaminen vaativat useita raaka-aineita. Rakennusvaiheen aikana kulutetaan myös merkittävästi energiaa erityisesti työ- ja kuljetuskalustossa.

Toiminnan aikaiset ilmastovaikutukset muodostuvat pääasiassa toiminnasta syntyvistä kasvihuonekaasupäästöistä.

Toiminnan päättyminen voi aiheuttaa sekä myönteisiä että kielteisiä ilmastovaikutuksia. Alueen sulkemisen yhteydessä tehtävät maarakennustyöt edellyttävät raaka-aineita ja energiaa. Samalla toiminnan aikaiset päästöt lakkaavat ja maankäytön muuttuessa hiilitase voi kehittyä alueella positiivisesti toiminnan päättyttyä.

18.2.2 VAIKUTUSTEN ARVIOINNIN MENETELMÄT

Hankkeen ilmastovaikutuksia arvioidaan tarkastelemalla kaivoshankkeen aiheuttamia kasvihuonekaasupäästöjä sekä sen vaikutusta alueen hiilitaseisiin. Arvioinnin lähtökohtana on tunnistaa hankkeen eri vaiheiden päästölähteet, kuten energiankäyttö (polttoaineet ja sähkö) ja liikenne, sekä arvioida niiden aiheuttamat kasvihuonekaasupäästöt. Lisäksi arvioidaan, miten hanke vaikuttaa alueen hiilitaseisiin, erityisesti puuston ja maaperän hiilivarastoihin.

Arviointimenetelmänä käytetään hiilijalanjälkilaskentaa, jossa hankkeen päästöt lasketaan käyttämällä standardoituja päästökertoimia mm. Ecoinvent-tietokannasta OneClick LCA -ohjelmaa käyttäen. Hiilitaseiden osalta arvioidaan, miten hanke vaikuttaa alueen puuston biomassaan ja maaperän hiilensidontaan. Arvioinnissa huomioidaan myös hankkeen mahdolliset välilliset vaikutukset, kuten raaka-aineiden käyttö vähäpäästöisessä teknologiassa. Lisäksi arvioidaan hankkeen varautumista, sopeutumista ja ilmastonmuutoksen ehkäisemistä. Tämä sisältää toimenpiteet, joilla pyritään vähentämään hankkeen aiheuttamia ilmastovaikutuksia ja sopeutumaan mahdollisiin ääri-ilmiöihin, kuten rankkasateisiin tai kuivuusjaksoihin.

19 Luonnonympäristö

19.1 NYKYTILA

Vammalan rikastamon lähialueelle on tehty luontoselvitys vuonna 2013 (FCG, 2013) Stormin alueen yleiskaavoitusta varten. FCG:n (2013) luontoselvitys ei ulotu suunniteltujen hankevaihtoehtojen alueelle, vaan selvitysalue rajautuu rikastushiekka-altaan osa-altaan B kohdalta. Luontoselvityksen tavoitteena oli selvittää yleiskaavan edellyttämällä tarkkuudella (MRL 39 §) alueen luonnonympäristön perustekijät. Tavoitteena oli myös määritellä luonnonarvoiltaan edustavimmat, suojelua tarvitsevat alueet ja kohteet sekä esittää suosituksia maankäyttöön. (FCG, 2013)

Stormin kyläosayleiskaavan (FCG, 2013) mukaan selvitysalue on luonnonympäristön kannalta sirpaleinen kokonaisuus, jossa esiintyy mm. viljelysalueita, kylämaista rakennettua ympäristöä ja verrattain pieniä metsäkuvioita. Kyläosayleiskaavaan liittyneellä selvitysalueella ei ole suojelualueita tai suojeluohjelmien mukaisia alueita.

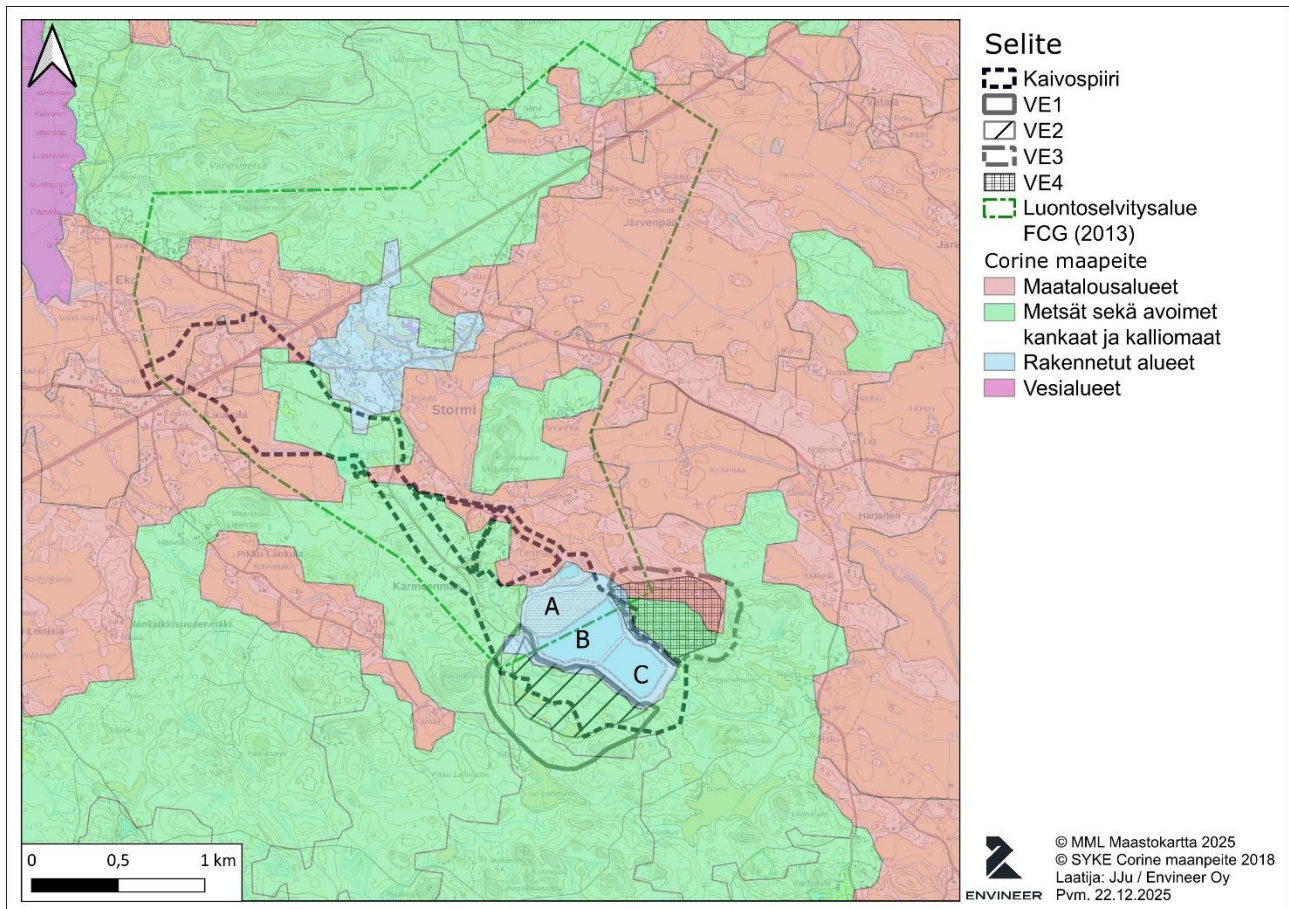
Stormin yleisosakaavan alueen vallitsevia metsäkasvillisuustyyppisiä ovat mustikkatyyppin kangas, lehtomainen käenkaali-mustikkatyyppin kangas sekä kuivahko puolukkatyyppin kangas. (FCG, 2013)

Vuoden 2013 selvityksen perusteella Vammalan rikastamon kaivospiirin ja kaivospiirin lähialueen merkittävimpiä luontoarvoja edustavat luontodirektiivin liitteen IV a mukaisten tiukasti suojeltavien lajien esiintymät, joita ovat mm. liito-oravan esiintymä Stormin kylän laidalla, Korvalammin viitasammakon elinalue sekä saukon elinympäristö Ekojoella. Lisäksi linnustollisesti huomionarvoisia lajeja havaittiin Vammalan rikastamon rikastushiekka-altailla. Kaivospiirin läheisyydessä virtaava Ekojoki muodostaa rantaniittyineen, pensastoineen ja sivuhaaroineen luonnollisen ekologisen käytävän vesiympäristöistä riippuvaisille eliölajeille. (FCG, 2013)

19.1.1 KASVILLISUUS JA LUONTOTYYPIT

Vammalan rikastamon alue sijoittuu eteläborealiselle Lounaismaan kasvillisuusvyöhykkeelle, Satakunnan eliömaakuntaan. Kaivospiirin kasvillisuustyyppisiin lukeutuu mm. niittyjä, tuoreita mustikkatyyppin kankaita (MT), lehtomaisia käenkaali-mustikkatyyppin kankaita (OMT) sekä kallioketo.

Suomen ympäristökeskuksen Corine Land Cover 2018 -maanpeiteaineiston mukaan kaivospiirin alueelle sijoittuu maatalousalueita, metsiä, avoimia kankaita, kalliomaita sekä rakennettuja alueita. Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 alueet ovat kokonaan metsää, pelto- ja maatalousalueita sekä avoimia kankaita ja kalliomaita. Hankevaihtoehdon VE3 alueella on lisäksi maatalousaluetta.



Kuva 19-1. Corine Land Cover 2018-maanpeiteaineisto (SYKE, 2018) ja hankevaihtoehdot.

FCG:n (2013) luontoselvityksen perusteella nykyisen rikastushiekka-altaan osa-altaan A ympäristön metsät ovat tuoretta mustikkatyyppin kangasta (MT), tai kuivahkoa puolukkatyyppin kangasta (VT).

Kohdealueen kuivahkon puolukkatyyppin kankaiden (VT) pääpuulaji on FCG:n (2013) selvityksen mukaan mänty. Sekapuuna kasvaa yleisimmin kuusta ja rauduskoivua. Puolukka on metsätyyppin kenttäkerroksen yleisimmin esiintyvä kasvilaji, minkä ohella muita ominaisimpia kasvilajeja ovat mustikka, lampaannata, kanerva ja seinäsammal. Kuivahkon kangasmetsän kenttäkerroksessa ja sen kasvillisuudessa esiintyy ruohokasveja vain vähän. Kuivahkon kangasmetsän tyyppillisiä esiintymisalueita ovat mäkien lakialueet, joissa on paikoin jäkälää kasvavia pieniä kalliopaljastumia ja kivikoita. (FCG, 2013)

Tuoreen mustikkatyyppin kankaan pääpuulaji on FCG:n (2013) selvityksen mukaan kuusi. Paikoin pääpuulajina voi olla myös mänty. Myös sekapuustoisuutta pääpuulajin vaihdelta pienipiirteisesti esiintyy viljelysten läheisyydessä. Tyyppillisiä lehtipuulajeja ovat hies- ja rauduskoivu, haapa, pihlaja, tuomi ja harmaaleppä. Mustikka hallitsee kenttäkerrosta, mutta sen lisäksi metsätypille ominaisimpia kasvilajeja ovat mm. puolukka, metsätähti ja metsälauha. Tuoreilla kankailla puulajien kasvu on pääosin hyvää ja puiden kasvu on nopeampaa kuin kuivilla kankailla. Kenttäkerros on varpuvaltaista (mustikka), mutta siinä esiintyy myös useita ruohovartisia kasvilajeja. Tuoretta kangasmetsää esiintyy alueella yleisesti mäkien rinteillä sekä alavilla paikoilla. Peltojen reunamilla tuoreilla kankailla tavataan varpujen ohella runsaasti myös heinäkasveja ja paikoin jopa lehtomaisten kankaiden lajeja. Tämä on seurausta valon, tuulisuuden ja mahdollisesti

ravinteisuuden suuremmasta määrästä verrattuna metsäalueen sisäosiin reunavaikutukseksi kutsutun ilmiön seurauksena.

Todennäköisesti osa-altaita B ja C ympäröivät metsät ovat tyypiltään osa-allasta A ympäröivien metsien kanssa samantyyppisiä. YVA-menettelyn aikana hankevaihtoehtojen alueella toteutetaan kasvillisuus- ja luontotyyppikartoituksia, joiden yhteydessä alueen luontotyyppien ja kasvillisuuden nykytilan kuvausta tarkennetaan.

19.1.2 ELÄIMET

Suojelustatukseltaan merkittävimpiä kaivospiirin alueella tai sen lähialueella esiintyvistä eläinlajeista ovat liito-orava, viitasammakko ja saukko. Edellä mainitut lajit ovat luontodirektiivin liitteen IV a mukaisia tiukasti suojeltavia lajeja, joiden lisääntymis- ja levähdyspaikan hävittäminen ja heikentäminen on luonnonsuojelulain 78 § mukaisesti kielletty. Lisäksi liito-orava on luokiteltu vaarantuneeksi (VU) lajiksi ja saukko silmälläpidettäväksi lajiksi (NT) viimeisimmässä valtakunnallisessa uhanalaisuusluokituksessa.

Metsiä, jotka vastaavat puuston lajistolta ja rakenteeltaan liito-oravan elinympäristövaatimuksia, esiintyy Korvalammen pohjoispuolella osan niistä rajautuessa kaivospiirin alueelle ja osan sijaitessa kaivospiirin läheisyyteen sen pohjoispuolelle. Alueelta löytyi vuoden 2013 kartoituksessa merkkejä liito-oravasta ja liito-oravan pesiminen metsäalueella arvioitiin todennäköiseksi. Saukkoa esiintyy vuoden 2013 selvityksen mukaan Ekojoessa ja viitasammakkoa soidinääntelyhavaintojen perusteella Korvalammilla. (FCG, 2013)

Kaikki Suomessa esiintyvät lepakot lukeutuvat luontodirektiivin liitteen IV a mukaisiksi tiukasti suojeltaviksi lajeiksi. Vuonna 2013 alueella ei tehty lepakkohavainnointia, mutta liito-oravien esiintymisalue tunnistettiin lepakoille soveltuvaksi lisääntymis- ja levähdyspaikaksi. Vuoden 2013 selvityksessä on todettu, että mm. pienten lampien ympäristö voi toimia lepakoiden elinympäristöinä ja saalistusalueina. (FCG, 2013)

Vuoden 2013 luontoselvityksen perusteella alueella esiintyy melko runsaasti valkohäntäkauriita. Lisäksi alueella esiintyy hirviä sekä paikoin myös kettuja ja supikoiria, joiden kaivama onkalo löytyi rikastushiekka-altaan läheltä. Alueella tehtiin myös kaksi havaintoa kyykäärmeestä. (FCG, 2013)

19.1.2.1 Liito-orava (Pteromys volans)

Liito-orava on luontodirektiivin liitteiden II ja IV a mukainen tiukasti suojeltava laji, jonka lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on luonnonsuojelulain 78 § mukaisesti kielletty.

Liito-oravaa esiintyy Suomen etelärannikolta Kuusamon keskiosiin idässä ja Raahen seudulle lännessä. Lajia voi esiintyä myös kaupunkiympäristössä. Liito-orava esiintyy tyypillisesti vanhassa kuusivaltaisessa sekametsässä, jossa puut ovat suhteellisen vanhoja. Liito-orava tarvitsee kolopuita pesä- ja piilopaikoiksi ja lehtipuita ravinnoksi. Kuusimetsässä oleva lehtipuusto voi olla pieninä ryhminä tai hajallaan. Liito-oravan tärkeimpiä pesäpaikkoja ovat yleensä haavoissa esiintyvät pienireikäiset kolot, jotka ovat esimerkiksi käpytikan kaivertamia. Toiseksi tärkeimmän pesätyypin muodostavat oravan rakentamat risupesät. Liito-oravan pesäpaikka voi paikoin olla myös pöntössä

tai satunnaisesti rakennuksissa. Lajin pääasiallista ravintoa ovat kesällä lehtipuiden, erityisesti haavan, leppien ja koivujen lehdet. Talvella liito-oravan ravinto koostuu leppien ja koivujen norkoista sekä puiden (etenkin männyn) silmuista. (Nieminen, 2017)

Urosten elinpiirit voivat olla kooltaan jopa yli 100 hehtaaria, tyypillisesti ne ovat kooltaan kymmeniä hehtaareja. Urosten elinpiirit voivat olla osittain tai suurimmaksi osaksi päällekkäin. Useamman naaraan elinpiirit voivat sijoittua yhden uroksen elinpiirin alueelle. Naaraiden elinpiirien kohdalla voidaan puhua myös reviiireistä, koska naaraiden elinpiirit eivät sijaitse päällekkäin. Naaraiden elinpiirit ovat pienempiä, tyypillisesti 3–10 hehtaaria. Naaraiden käyttämien elinpiirien pitää sisältää pesäpaikkojen lisäksi ravintoa ja kasvillisuuden tuomaa suojaa, jotta naaras voi selvitä talven yli ollakseen riittävän hyvässä kunnossa keväällä lisääntymistä silmällä pitäen. Aikuiset liito-oravat ovat paikkauskollisia ja varsin lyhytikäisiä. (Nieminen, 2017)

Vuoden 2013 luontoselvityksessä (FCG, 2013) Korvalammien pohjoispuoliselta selvärajaiselta metsäalueelta löytyi merkkejä liito-oravasta. Esiintymältä löydettiin 50 papanapuuta ja kolopuuta. Liito-oravan pesiminen alueella arvioitiin todennäköiseksi, ja kohdealue onkin luettavissa luonnonsuojelulain 78 § tarkoittamaksi liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikaksi.

19.1.2.2 Viitasammakko (*Rana arvalis*)

Viitasammakko on luontodirektiivin liitteen II ja IV a mukainen tiukasti suojeltava laji, jonka lisääntymis- ja levähdyspaikan hävittäminen ja heikentäminen on luonnonsuojelulain 78 § mukaisesti kielletty.

Viitasammakkohavaintoja on koko Suomesta tunturialueita lukuun ottamatta, mutta Suomessa lajin levinneisyys painottuu maan etelä- ja keskiosiin. Lajin levinneisyyden ja runsauden arviointia hankaloittaa lajin vaikea tunnistettavuus etenkin kutuajan ulkopuolella. Viitasammakon elinympäristöjä ovat suot, vesistöjen rannat ja erilaiset pienvedet, esimerkiksi lammikot ja ojat. Myös niiden läheiset maa-alueet: kosteikot, kosteat niityt ja metsät soveltuvat viitasammakon elinympäristöksi. Viitasammakko lisääntyy keväällä, Etelä-Suomessa yleensä vapun aikaan ja Lapissa noin kuukautta myöhemmin. Lisääntymisen ajankohta riippuu säästä. Viitasammakko on paikkauskollinen laji ja yksilöt saattavat vaeltaa jopa 1–2 kilometrin etäisyydeltä lisääntymispaikoille. Kesällä viitasammakon tiedetään liikkuvan noin kilometrin säteellä lisääntymispaikastaan, mikäli alueella on lajille suotuisaa elinympäristöä sekä vedessä että maalla. (Saarikivi, 2017)

Vuoden 2013 luontoselvityksessä (FCG, 2013) kuultiin Korvalammilla toukokuun loppupuolella viitasammakon soidinääntä, minkä mukaisesti Korvalammi tulkittiin viitasammakon lisääntymispaikaksi.

19.1.2.3 Saukko (*Lutra lutra*)

Saukko on luontodirektiivin liitteen II ja IV a mukainen tiukasti suojeltava laji, jonka lisääntymis- ja levähdyspaikan hävittäminen ja heikentäminen on luonnonsuojelulain 78 § mukaisesti kielletty.

Saukon esiintymisalue kattaa koko Suomen ja lajin kanta on melko vakaa ja yhtenäinen koko maassa. Kaikenlaiset vesistöt soveltuvat saukon elinympäristöiksi ja yhteen elinpiiriin kuuluu yleensä

runsaasti erilaisia vesistöjä; jokia, järviä, lampia tai merenrantaa. Yksittäinen elinpiiri voi olla hyvin laaja käsittäen jopa useita kymmeniä kilometrejä tiettyä vesistöreittiä. Talvisin löytyvien sulapaikkojen määrä on elinpiirin kannalta määrittelevin tekijä, koska saukko on talvisin riippuvainen sulapaikoista ja jäänalaisista onkaloista. Sulapaikat mahdollistavat talviaikaisen ravinnonsaannin ja ne määrittelevät myös pysyvän elinpiirin eli lisääntymispaikan sijainnin. (Sulkava, 2017)

Vuoden 2013 luontoselvityksen (FCG, 2013) mukaan Ekojoessa on havaittu Pirkanmaan ELY-keskuksen tietojen mukaan saukkoperhe. Saukkoperhettä koskevat havainnot oli tehty Ekojoen koskiosuuksilla Stormin kylän alueella.

19.1.3 LINNUSTO

Vammalan rikastamon altaat ovat etenkin kahlaajalinnuille tärkeä muutonaikainen levähdyspaikka. Altailla tavataan kuitenkin myös vesilintuja, hanhia ja joutsenia. Altailla pesii telkkiä, kalalokkeja, sekä ainakin yksi pari pikkutyllejä. Vuoden 2013 keväällä on altailla havaittu rantasipi ja alkukesällä 2013 altaan patovallilla on havaittu kivitaskupari, joka ei kuitenkaan jäänyt pesimään alueelle. Muutama västäräkipari pesi vuonna 2013 altaan patovallilla. (FCG, 2013)

Korvalammilla avovettä ympäröi kostea pensaikkoinen luhta-alue, minkä ansiosta lammen ympäristö on suojaisa pesäpaikka linnulle. Vuoden 2013 selvityksessä Korvalammilla pesi laulujoutsen ja telkkä sekä mahdollisesti myös sinisorsa, tavi ja ruskosuohaukka. Korvalammilla havaittiin ääntelyn perusteella myös luhtahuitti, jonka pesinnästä ei kuitenkaan vuonna 2013 saatu varmuutta. Korvalammilla havaittiin vuonna 2013 myös pesiviksi lajeiksi tulkittuja pajusirkkuja, ruokokerttusia sekä 1–2 satakieltä. Muista lajeista havaittiin Korvalammilla vuonna 2013 myös pääskyjä, kalatiiroja, harmaahaikaroita sekä nuolihaukka. Stormin kyläosayleiskaavan luontoselvityksen mukaan Korvalammia ja sen lähiympäristöä voidaan pitää tehdyn luontoselvitysalueen merkittävimpänä kohteena linnuston kannalta. (FCG, 2013)

19.1.4 VESIBIOLOGIA JA KALASTO

Vammalan rikastamon toimintaan liittyvää kalataloudellista velvoitetarkkailua tehdään erillisen ohjelman mukaisesti kolmen vuoden välein. Ekojoen alaosan sekä Rautaveden Evonlahden kalastoon ja kalastukseen kohdistuvia vaikutuksia tarkkaillaan Järvi-Suomen kalatalouspalvelujen (Pohjois-Savon ELY-keskus) hyväksymällä tavalla. Tarkkailuohjelma on hyväksytty 30.9.2008 (Dnro 1126/5723/08), ja vuodesta 2011 lähtien sähkö- ja verkkokoekalastuksia on toteutettu kolmen vuoden välein. (KVVY, 2024a)

19.1.4.1 Kalat

Harjastenojassa sijaitseva koeala sijoittuu rikastamon purkuvesien kuormituspisteen yläpuolelle ja se on muita sähkökalastuspaikkoja syvempi ja hidasvirtaisempi. Vuonna 2023 sähkökalastusolosuhteet olivat Harjastenojassa kalastetuista alueista kaikkein haastavimmat ja saalis jäi täten vähäiseksi. Rikastamon vesien purkuvesien kuormituspisteen alapuoliset Ekojoen koealat ovat selvästi koskisempia ja täten elinympäristöltään sopivampia virtavesien tyyppilajeille. (KVVY, 2024b)

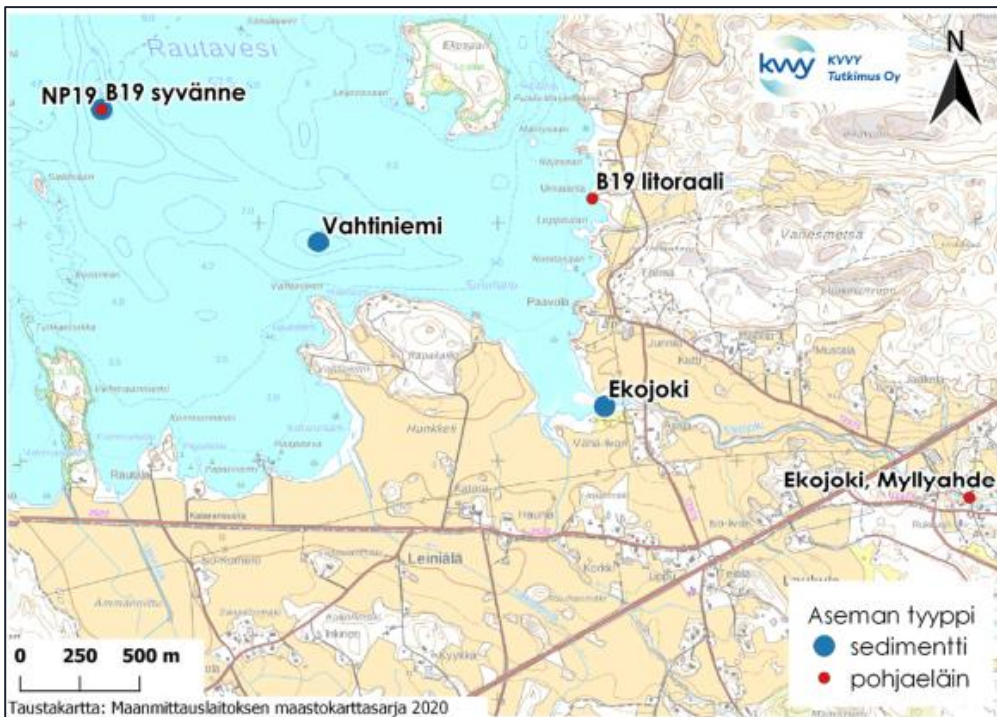
Ekojoessa ei ole tavattu koekalastuksissa taimenia, eikä joessa esiinny tiettävästi paikallista tai vaeltavaa taimenkantaa. Taimenkannan esiintymisestä ei ole käytettävissä tarkempaa tietoa ajalta ennen kaivostoiminnan alkua. Ekojoki saa alkunsa rehevöityneestä Ekojärvestä ja joki onkin runsasravinteinen sen ekologinen tilan ollessa ainoastaan välttävä. Veden rehevyys voi heikentää vaateilaiden koskilajien esiintymistä Ekojoen yläjuoksulla. Toisaalta Kovero-ojan kautta laskevien heikkolaatuisten vesien aiheuttamia, koko Ekojokeen kohdistuvia kalastovaikutuksia ei voida myöskään sulkea pois. (KVVY, 2024b)

Ekojoki laskee Rautaveden Evonlahteen, joka ei ole vesimuodostumana eristyksissä Rautaveden päältäasta ja sen vesieliöstöstä kaloineen. Ekojoesta purkautuvilla vesillä ei ole havaittu olevan merkittäviä vaikutuksia avoimen lahtialueen vedenlaatuun. Edellä mainittujen seikkojen vuoksi rikastamon purkuvesien Evonlahteen kohdistuvat kalastovaikutukset ovat vaikeasti erotettavissa. Evonlahden tarkkailutulosten perusteella järven valtalajeja koskien on ahven runsastunut ja särki vähentynyt viime aikojen saaliissa. (KVVY, 2024b)

Nousuesteiden, sopivien elinympäristöjen puuttumisen sekä vedenlaadun arvioidaan olevan tärkeimmät syyt siihen, ettei taimenia ole saatu Ekojoesta 2000-luvun aikana tehdyissä koekalastuksissa. Tarkempaa tietoa lohikalajien alueellisesta esiintymisestä ennen kaivostoiminnan alkua ei ole saatavilla. Kovero-oja ja Korvalamminoja ovat olleet vedenlaadultaan kaloille elinkelvottomia tarkkailuiden perusteella. Myös Ekojoessa nikkeli- ja kuparipitoisuus on ajoittain ollut kaloille selvästi haitallisella tasolla. (LSSAVI päätös nro 50/2020)

19.1.4.2 Pohjaeläimet

Sedimentti- ja pohjaeläintarkkailua toteutetaan kolmen vuoden välein Ekojoesta sekä Rautaveden Vahtiniemen ja pääsyvänteen havaintopaikoilta tehtävin näytteenotoin. Tarkkailutuloksien perusteella määritetään samalla Ekojoen ekologista tilaa sekä arvioidaan pohjasedimenttien toksisuutta.

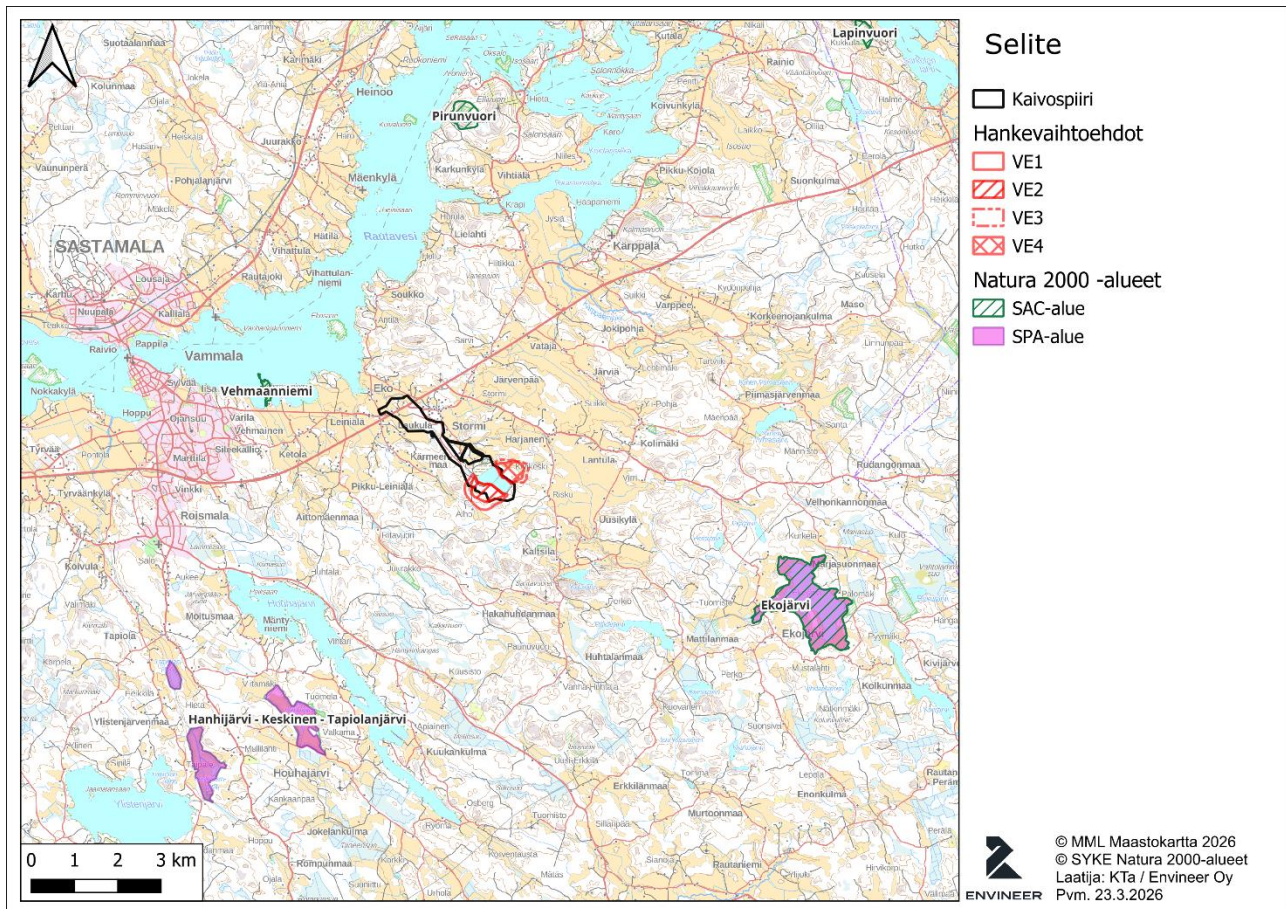


Kuva 19-2. Sedimentti- ja pohjaeläinnäytteenottoapaikat. (KVVY, 2024c)

Pohjaeläinnäytteitä on otettu Ekojoen Myllyahteelta, minkä lisäksi pohjaeläimistöä tarkkaillaan Tampereen seudun yhteistarkkailun syväne- ja litoraaliasemien B19-kohteilla Rautavedellä. Vammalan rikastamon vaikutuksia ei ollut vuoden 2024 näytteenotoissa havaittavissa Ekojoen Myllyahteella. Pohjaeläimistö ilmensi Ekojoen Myllyahteella erinomaista (tyyppiominaiset taksonit) tai hyvää ekologista tilaa (tyyppiominaiset EPT-heimot ja prosenttinen mallinkaltaisuus). Ekojoen pohjaeläimistön tilassa ei ole havaittu muutoksia tarkkailuvuosina 2014–2024. Rautaveden tarkkailutulosten perusteella rantavyöhykkeen pohjaeläimistöä kuvaavat ekologisen tilan indeksit sijoittuivat erinomaiseen (tyyppiominaiset taksonit) tai tyydyttävään tilaan (prosenttinen mallinkaltaisuus). Sulkasääskien dominoiman syvänteen ekologinen tila oli vain välttävä (PICM-indeksi), vaikkakin prosenttisen mallinkaltaisuuden osalta erinomainen. Syvänteen pohjan rehevyys on kasvanut tarkkailun aikana ja vuoden 2024 tarkkailutulosten perusteella syvänteen pohja oli BQI- ja CI-indeksiarvojen mukaan hyvin rehevä. (KVVY, 2024c)

19.1.5 SUOJELUALUEET

Kaivospiirin alueella ei sijaitse suojelualueita. Kaivospiirin alueelta alle 10 km kilometrin etäisyydellä sijaitsee neljä Natura-aluetta (**Kuva 19-3**). Kaivospiiriä lähinnä sijaitseva Natura-alue on Vehmaanniemen Natura-alue (FI0350005), joka sijoittuu 2,5 km etäisyydelle kaivospiirin pohjoisrajasta luoteeseen, Rautaveden Vehmaanniemeen. Muita läheisiä Natura-alueita ovat Ekojärven Natura-alue (FI0350001) kaivospiirin kaakkoispuolella, Hanhijärvi-Keskinen-Tapiolanjärvi Natura-alue (FI0350002) kaivospiirin lounaispuolella ja Pirunvuoren Natura-alue (FI0350004) kaivospiirin pohjoispuolella. Vehmaanniemen Natura-aluetta lukuun ottamatta muut lähimmät Natura-alueet sijoittuvat yli viiden kilometrin etäisyydelle kaivospiirin rajauksesta.



Kuva 19-3. Vammalan rikastamon ja hankealueen lähimmät Natura2000-alueet

19.1.5.1 Vehmaanniemi (FI0350005)

Vehmaanniemi (SAC) on Rautaveden etelärannalle, Vehmaan valtakunnallisesti merkittävälle kulttuurimaisema-alueelle ja Karkku-Tyrvään valtakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle sijoittuva 7,3 hehtaarin monipuolinen ja arvokas perinnemaisema-alue. Alueen suojeluperusteena ovat luontotyypeistä Fennoskandian runsaslajiset kuivat ja tuoreet niityt (6270), borealiset lehdot (9050) sekä Fennoskandian hakamaat ja kaskilaitumet (9070). (LVV, 2026a)

Noin 2/3 Vehmaanniemen pinta-alasta on hakamaita, joista valtaosa on edustavia, kumpuilevia ja kivisiä, katajaa kasvavia koivuhakoja. Vehmaanniemen alueella pesii yli 20 lintulajia ja tyypillisiä hakaniittyjen lajeja ovat muun muassa punavarpunen ja lehtokerttu. Vehmaanniemi on petolinnulle tärkeä ruokailualue, sillä alueella esiintyy runsaasti pikkunisäkkäistä. (LVV, 2026a)

19.1.5.2 Hanhijärvi- Keskinen- Tapiolanjärvi (FI0350002)

Hanhijärvi- Keskinen- Tapiolanjärvi (SPA) on matalien vesijättöjen muodostama järviryhmä, joiden muodostaman Natura-alueen pinta-ala on 151 hehtaaria. Järvenlaskun seurauksena muodostuneet saraluhdat ovat tyypillisiä luontotyyppiä kohdejärville. Laajojen niittyjen ansiosta kahlaajalajisto on alueilla edustava. (LVV, 2026b)

Natura-alue on valtakunnallisesti arvokas lintuvesi, joka on erityisesti tärkeä muutonaikainen levähdyspaikka. Umpeenkasvun on tunnistettu uhkaavan suojelualan linnustollista arvoa. Alue on osa valtakunnallisen lintuvesiensuojeluohjelman kohteita. Natura-alueen suojeluperusteena ovat mm. seuraavat lintulajit: nuolihaukka (A099), laulujoutsen (A038), mehiläishaukka (A072) sekä härkälintu (A006). (LVV, 2026b)

19.1.5.3 Ekojärvi (FI0350001)

Ekojärvi (SAC/SPA) on valtakunnallisesti arvokas lintujärvi, jonka vesialueen pinta-ala on 105 ha. Ekojärvi on matala ja sen vesi on ruskeaa ja ravinteikasta. Järvi kuuluu osmankäämi-ratamosarpiotyypin (rehevä) ja järveä kiertää leveä ruoko- sara- ja osmankäämikasvustojen vyöhyke. Natura 2000-alueen pinta-ala on 232 hehtaaria. (LVV, 2026c)

Ekojärvi on merkittävä levähdys- ja ruokailualue lintujen muuttoaikaan, mutta järvellä itsellään on myös arvokas pesimälinnusto. Ekojärvi onkin luokiteltu valtakunnallisesti arvokkaaksi lintuvedeksi. Ekojärven nykyinen linnustollinen arvo perustuu alueen muuttuneeseen luonnontilaan järven kuivatuksen seurauksena. Ekojärven liiallinen rehevöityminen on arvioitu mahdolliseksi tulevaisuudessa valuma-alueen ravinnekuormituksen seurauksena. Alueen suojeluperusteena on sekä luontotyyppisiä lajeja. Suojelun perusteena olevia luontotyyppisiä ovat mm. humuspitoiset järvet ja lammet (3160) sekä vaihettumissuot ja rantasuot (7140). Suojelun perusteena olevia lajeja ovat puolestaan mm. kurki (A127), laulujoutsen (A038), härkälintu (A006) ja nisäkkäistä liito-orava (1910). (LVV, 2026c).

19.1.5.4 Pirunvuori (FI0350004)

Pirunvuoren Natura2000-alue (SAC) on pinta-alaltaan 35 hehtaarin laajuinen Rautaveden itärannalle sijoittuva edustava kallioalue. Lakialue on matalaa männikköä kasvavaa avokalliota, jonka länsireunalla on jyrkkä kallioseinä. Itäreunalla on louhikkoista pirunpeltoa. Länsireunan länsijyrkäne on kehittynyt grauvakkaliuskeen voimakkaan laattarakoilun mukaan ja länsireunan ylikaltevat jyrkännepinnat päättyvät louhikkoiseen luolamuodostumaan. (LVV, 2026d)

Alueella on merkittäviä geologisia ja biologisia arvoja. Kallioalue on luokiteltu valtakunnallisessa inventoinnissa arvoluokkaan 2. Alueen suojeluperusteena ovat kasvipeitteiset silikaattikalliot (8220) ja boreaaliset luonnonmetsät (9010). (LVV, 2026d)

19.1.6 VAIKUTUSTEN MUODOSTUMINEN

Kasvillisuus ja luontotyypit

Rakentamisvaiheessa rikastushiekka-alueen laajennusalueelta tulee häviämään alueella nykyisin esiintyvät luontotyypit ja kasvillisuus lajeineen, koska alueelta poistetaan kasvillisuuspeite ja sinne tullaan siirtämään ja läjittämään erilaisia maa-aineksia. Lisäksi rakennettavan alueen ympärillä esiintyvä pöly ja maanpeitemuutoksista johtuvat kosteusolosuhteiden muutokset voivat molemmat vaikuttaa suoraan hankealuetta ympäröivien luontotyyppien edustavuuteen sekä kasvillisuuteen luonnon monimuotoisuutta muuttaen.

Toimintavaiheessa rikastamon purkuvedet voivat aiheuttaa muutoksia purkuvesistön vesiluontotyyppisiin ja kasvillisuuteen. Rikastushiekka-alueelta aiheutuvat pölylaskeumat voivat näkyä rikastamoalueen välittömässä läheisyydessä mm. kasvillisuuden lajityhteisö- ja runsausmuutoksina. Pöly voi myös vaikeuttaa kasvien valosta riippuvaista yhteyttämistä sekä haitata kasvien soluhengitystä tukkimalla ilmarakoja ja -huokosia. Erilaiset hanketoimintaan liittyvät poikkeustilanteet voivat myös vaikuttaa luontotyyppisiin ja kasvillisuuteen. Poikkeustilanteita voi esiintyä esim. patovuototilanteiden tai kemikaalivuotojen yhteydessä.

Eliöstö ja eläimet

Rakennusvaiheessa hankealueelle kohdistuu elinympäristömuutoksia. On kuitenkin huomioitava, että rakennettavat alueet sijoittuvat alueille, jotka ovat jo olemassa olevan rikastamotoiminnan läheisyydessä. Täten nykyisellään vaikutuksia vailla oleviin elinympäristöihin kohdistuvat muutokset jäävät pieniksi.

Toimintavaiheessa eri toimintojen (esim. työkoneet, liikenteen aiheuttama melu ja visuaalinen häiriö) vaikuttavat lähialueen eläinten käyttäytymiseen ja tietyillä lajeilla alueen välttelyyn. Vaikutukset alueen eläimiin ovat pääasiassa hyvin paikallisia. Kaivosalueelta ja sen välittömästä läheisyydestä eläimet todennäköisesti siirtyvät kauemmas elinympäristöjen muutosten myötä. Alueelta kulkeutuvien vesien kautta vaikutuksia voi kulkeutua pidemmällekin alavirtaan. Erilaiset poikkeustilanteet voivat myös vaikuttaa kasvillisuuteen ja luontotyyppisiin ja sitä kautta epäsuorasti eläinlajistoon.

Linnusto

Vaikutuksia linnustoon ilmenee rakennus- ja toimintavaiheessa sekä mahdollisissa poikkeustilanteissa. Rakentamisvaiheessa muokattavien alueiden elinympäristöt muuttuvat voimakkaasti. Näiden alueiden kohdalla vaikutuksia voi aiheutua niin lintujen elinympäristöihin, pesimäalueisiin kuin kulkureitteihin. Ravintoverkon perustassa tapahtuvat muutokset rakennettavilla alueilla ja näiden reunoilla voivat vaikuttaa monimutkaisten prosessien kautta koko läheiseen ekosysteemiin.

Toimintavaiheessa liikenteen aiheuttama melu ja visuaalinen häiriö vaikuttavat lähialueen lintujen käyttäytymiseen ja tietyillä lajeilla alueen välttelyyn. Alueella on nykyisinkin läjitystoimintaa ja täten merkittäviä muutoksia toimintavaiheen lintujen käyttäytymiseen ei ole odotettavissa. Vaikutukset linnustoon ovat pääasiassa hyvin paikallisia. Poikkeustilanteissa vaikutukset linnustoon ovat mahdollisia välillisesti luontotyyppisiin ja kasvillisuuteen kohdistuvien vaikutusten kautta.

Vesibiologia ja kalasto

Hankkeen rakentamisvaiheessa muokattavien alueiden ja niiden lähialueiden vesitalous muuttuu, millä voi olla vaikutuksia pintavesistä riippuviin elinympäristöihin sekä itse virta- ja pienvesielinympäristöihin. Rakennusvaiheessa hankealueelta voi lähteä liikkeelle kiintoaineita sekä orgaanista ainesta virtavesien mukana, joilla molemmilla voi olla vaikutuksia vesielinympäristöjen edustavuuteen ja sitä kautta eliöyhteisöjen rakenteeseen ja runsaussuhteisiin varsinkin lähellä hankealuetta.

Toimintavaiheessa vaikutuksia läheisiin vesistöihin ja niistä riippuviin eliöstöihin voi muodostua mm. vesienhallintaan, läjitysalueen vesiin, hulevesiin sekä prosessivesiin liittyen. Alueelta johdettavat vedet voivat aiheuttaa veden laadun ja/tai määrän muutoksia vesiekosysteemissä.

Suojelualueet

Pitkän etäisyyden takia hankealueelta voi kulkeutua suojelualueille vain ilman kautta välittyviä päästöjä tai melua sekä rakentamis- että toimintavaiheessa. Poikkeustilanteissa voi hankealueelta kulkeutua suojelualueille vain ilman kautta kulkeutuvia päästövaikutuksia esimerkiksi tulipalon yhteydessä.

19.1.7 VAIKUTUSTEN ARVIOINNIN MENETELMÄT

Vaikutukset luonnonympäristöön arvioidaan hankkeen rakentamis- ja toimintavaiheessa, poikkeustilanteissa, sekä toiminnan päättymisen jälkeen. Alueella on toteutettu ja tullaan toteuttamaan YVA-menettelyn aikana luontoselvityksiä niiden sisältäessä mm. luontotyyppejä, linnustoa, lepakoita, viitasammakkoja ja saukkoa koskevia kartoituksia. Luontoselvitykset kohdennetaan rikastamon lähialueelle huomioiden samalla FCG (2013) luontoselvityksen havainnot, Laji.fi:n havainnot, sekä alueen ominaispiirteiden karttatarkastelu.

Lisäksi vaikutusten arvioinnissa hyödynnetään avoimia paikkatietoja ja hankekohtaisia mallinnuksia (mm. pölymallinnus). Vaikutusten arviointi suoritetaan asiantuntijatyönä ja se tulee perustumaan tietoihin alueen lajistosta ja luontotyypeistä, sekä arvioon vaikutusten laajuudesta, kestosta ja voimakkuudesta.

Kasvillisuus ja luontotyypit

Vaikutusten arviointi suoritetaan asiantuntijatyönä alueelle tehtyjen selvitysten, avoimien paikkatietojen, hankekohtaisten mallinnusten (mm. pölymallinnus) sekä olemassa olevien ja YVA-menettelyn aikana toteutettavien erilliselvitysten (mm. luontoselvitykset) perusteella. Rikastushiekka-altaan ympäristössä tehdään kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys, keskittyen erityisesti hankevaihtoehtojen VE1–VE4 alueille.

Vaikutusten arviointi tulee perustumaan tietoihin alueen lajistosta ja luontotyypeistä sekä arvioon vaikutuksen laajuudesta, kestosta ja voimakkuudesta. Vaikutusalue muodostetaan muun muassa edellä mainittujen mallinnusten avulla, ja sen perusteella tehdään päätelmä vaikutusalueen ja tunnistettujen luontoarvojen keskinäisestä sijoittumisesta.

Vaikutusten arvioinnissa keskitytään kasvien elinympäristöissä (luontotyypeissä) tapahtuvista muutoksista johtuviin vaikutuksiin kasvilajistossa. Vaikutusten arviointi kohdennetaan koko hankkeen elinkaaren ajalle muiden olemassa olevien ja hyväksytyjen hankkeiden kanssa. Lisäksi otetaan huomioon poikkeustilanteet, joiden yhteydessä vaikutuksia voi ulottua suunniteltua toimintaa laajemmalle alueelle.

Hankkeen lopullinen vaikutus aluetta ympäröiviin kasveihin ja luontotyypeihin riippuu toteutettavaksi valittavasta hankevaihtoehdosta. Vaikutusten arvioinnissa huomioidaan, että

kasveihin ja luontotyypeihin kohdistuvat vaikutukset voivat heijastua epäsuorasti niistä riippuvien eläinlajien tilaan, koska ravintoverkon perustassa tapahtuvat muutokset vaikuttavat monimutkaisten prosessien kautta koko läheiseen ekosysteemiin.

Eliöstö ja eläimet

YVA-menettelyn aikana alueella kartoitetaan saukot, liito-oravat, viitasammakot ja lepakot. Kartoitustyö kohdennetaan lajien tunnistetuille potentiaalisille elinympäristöille - viitasammakoiden osalta Korvalammille, liito-oravien ja lepakoiden osalta Korvalammin pohjoispuoliselle metsäalueelle. Saukkojen osalta kartoitus kohdennetaan Ekojoelle saukkojen potentiaalisille elinympäristöille rikastamon Ekojoen purkupisteen lähistöllä. Vaikutusten arviointi tehdään asiantuntijatyönä aiemmin tässä luvussa "Kasvillisuus ja luontotyypit" -osiossa kuvatulla tavalla, huomioiden alueen lajisto. Lisäksi vaikutusten arviointi perustuu arvioon vaikutuksen laajuudesta, kestosta ja voimakkuudesta.

Vaikutusten arvioinnissa hyödynnetään alueelle YVA-menettelyn aikana toteutettavien luontoselvitysten tuloksia. Eliöstöön ja eläimiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa keskitytään erityisesti epäsuoriin lajien elinympäristöissä tapahtuvista muutoksista johtuviin vaikutuksiin.

Linnusto

Rikastushiekka-altaan ympäristössä tehdään erillinen pesimälinnustaselvitys ja pöllökartoitus, selvitykset kohdistetaan rikastushiekka-altaan ympäristöön ja Alhon alueelle rikastushiekka-altaan lounaispuolelle. Vaikutusten arviointi tehdään asiantuntijatyönä tässä luvussa "Kasvillisuus ja luontotyypit" -osiossa kuvatulla tavalla, huomioiden alueen lajisto. Lisäksi vaikutusten arviointi perustuu arvioon vaikutuksen laajuudesta, kestosta ja voimakkuudesta.

Vaikutusten arvioinnissa hyödynnetään alueelle YVA-menettelyn aikana toteutettavien luontoselvitysten tuloksia. Linnustoon kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa keskitytään erityisesti epäsuoriin lajien elinympäristöissä tapahtuvista muutoksista johtuviin vaikutuksiin sekä suoriin melusta ja visuaalisesta häiriöstä johtuviin vaikutuksiin.

Vesibiologia ja kalasto

Vaikutusten arviointi tehdään asiantuntijatyönä aiemmin tässä luvussa "Kasvillisuus ja luontotyypit" -osiossa kuvatulla tavalla, huomioiden alueen lajisto. Lisäksi vaikutusten arviointi perustuu arvioon vaikutuksen laajuudesta, kestosta ja voimakkuudesta.

Virtavesien biologiaan kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa keskitytään erityisesti epäsuoriin lajien elinympäristöissä tapahtuvista muutoksista johtuviin vaikutuksiin sekä suoriin haitallisista aineista johtuviin vaikutuksiin. Vesibiologiaan kohdistuvien vaikutusten arviointi tulee perustumaan erityisesti virtavesien fysikaalisista ja kemiallisista muutoksista aiheutuviin tila-arviointeihin mahdollisine seurannaisvaikutuksineen.

Suojelualueet

Vaikutusten arviointi tehdään asiantuntijatyönä aiemmin tässä luvussa ”Kasvillisuus ja luontotyytit” -osiossa kuvatulla tavalla, huomioiden suojelualueiden sijainti suhteessa hankealueeseen. Lisäksi vaikutusten arviointi perustuu arvioon vaikutuksen laajuudesta, kestosta ja voimakkuudesta.

Suojelualueisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa keskitytään erityisesti epäsuoriin, suojelualueiden elinympäristöissä tapahtuvista muutoksista johtuviin vaikutuksiin sekä mahdollisiin suoriin melusta ja pölystä johtuviin vaikutuksiin. Vaikutusten lähteiksi on ennakkoon tunnistettu etenkin hankkeessa rakennettavat alueet. Arvioinnissa huomioidaan mallinnusten perusteella tunnistetut vaikutukset suojelualueisiin ja niiden suojeluperusteisiin.

Suojelualueiden huomioiminen hankkeessa

Rikastushiekka-alueen laajennusalueen läheisyydessä sijaitsee yksi Natura-alue (FI0350005 Vehmaanniemi SAC). Alueelle on eri suunnitelmavaihtoehtojen mukaan etäisyyttä lähimmästä rikastushiekka-altaan sijoittumispaikasta noin 4,9 kilometriä ja Dragon Mining Oy:n kaivospiirirajauksen pohjoisreunasta 2,5 kilometriä. Vehmaanniemen Natura-alueella on edellä kuvattuna mukaisesti kolme pääosin ihmisvaikutteisiin kulttuurielinympäristöihin liittyvää suojeluperustetta. YVA-ohjelmassa kuvatuista, suunnitelluista hanketoimista ei ole tunnistettavissa sellaisia ilmateitse tai pinta-/pohjavesivälitteisesti vaikuttavia mekanismeja, joiden voisi katsoa vaikuttavan suoraan tai välillisesti Vehmaanniemen Natura-alueen suojeluperustaisiin luontotyyppeihin tai Natura-alueelle tärkeiksi nimettyihin kasvilajeihin.

Ekojärven (FI0350001 SAC/SPA) Natura-alueen etäisyys on noin 6,2 kilometriä lähimmästä suunnitelman mukaisesta rikastushiekka-altaan sijainnista. Alueen suojeluperusteena on edellä kuvattuna mukaisesti neljä järven vesialueeseen, soihin ja metsiin liittyvää suojeluperustetta sekä 15 suojeluperusteista lajia, joista 13 on pääosin Ekojärven elinympäristönään tukeutuvaa vesilintulajia. Teoriassa mahdollinen Natura-alueeseen kohdistuva vaikutusmekanismi saattaisi muodostua rikastushiekka-alueen laajennusalueelta yhteisen Ekojoen vesistöalueen kautta. Ekojärven Natura-alue sijaitsee kuitenkin ylävirran puolella suunniteltuun rikastushiekka-alueen laajennukseen nähden, eikä suoraa tai epäsuoraa vesistövaikutusmekanismeja voida tämän perusteella tunnistaa Natura-alueeseen liittyen. Alueiden keskinäisestä sijainnista ja etäisyydestä johtuen ei suunnitellusta hanketoiminnasta arvioida muodostuvan myöskään ilmateitse välittyviä vaikutuksia itseensä Ekojärven tai sen Natura-alueen suojeluperusteisiin.

Vammalan rikastushiekka-alueen laajennusalueelle suunnitellut maankäyttömuutokset voivat periaatteessa aiheuttaa välillisesti edellä mainittujen neljän Natura-alueen eliölajistoon kohdistuvia mekanismeja. Tällaisia voisivat olla esimerkiksi Ekojärven tai Hanhijärvi- Keskinen- Tapiolanjärven (FI0350002 SPA) Natura-alueiden suojeluperustaisten lintulajien siirtymä-, ravinnonhankinta- tai levähdysalueisiin liittyvät määrälliset tai laadulliset muutokset. Molempien Natura-alueiden suojeluperustaiset lintulajit ovat pääasiassa vesi- ja rantalintuja, joiden tilankäyttömahdollisuuksien ei arvioida muuttuvan epäsuotuisasti hankealueella tapahtuvien maankäyttömuutosten seurauksena.

Sijainnin ja mahdollisten vaikutusmekanismien puuttumisen perusteella ei myöskään hankealueelta pohjoiseen sijaitsevalle Pirunvuoren (FI0350004 SAC) Natura-alueelle ole tunnistettavissa alueen kahteen suojeluperustaiseen luontotyyppiin kohdistuvia rikastushiekka-alueen laajennuksesta aiheutuvia vaikutuksia.

20 Luonnonvarat

20.1 NYKYTILA

Luonnonvaroilla tarkoitetaan luonnossa olevia resursseja ja ne jaetaan uusiutuviin ja uusiutumattomiin. Uusiutuvia luonnonvaroja on esimerkiksi auringon säteily, tuuli ja aallot. Uusiutumattomia luonnonvaroja ovat esimerkiksi maa- ja kiviainekset, metallit, turve sekä fossiiliset polttoaineet.

Hankealueen luonnonvaroihin kuuluvat hankevaihtoehtojen (VE1-VE4) alueella olevat maa- ja kiviainekset sekä metsät. Metsien luonnonvaroihin kuuluu muun muassa puustot sekä muu kasvillisuus, eläimet, marjat ja sienet. Lähiympäristön vesistöjen kalasto kuuluu osaltaan myös alueen luonnonvaroihin.

20.2 VAIKUTUSTEN ARVIOINTI

20.2.1 VAIKUTUSTEN MUODOSTUMINEN

Vaikutuksia muodostuu etenkin, kun rakennettavilta alueilta poistetaan puusto ja kasvillisuus sekä tarvittavilta osin maaperän orgaaninen kerros ja pintamaat. Maa-aineksia hyödynnetään niiden ominaisuuksien mukaan alueen rakentamisessa. Muut toiminnan vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen on välillisiä, kuten pölyn leviämisen vaikutus marjastukseen, sienestykseen ja metsätalouteen tai melun vaikutus riistaeläimiin ja metsästykseseen. Pölyäminen rajoittuu rikastamon alueelle, eikä toiminnalla arvioida olevan vaikutusta alueen ulkopuolisten luonnonvarojen hyötykäyttöön.

Toiminnan päätyttyä läjitysalueet maisemoidaan tarpeellisilta osin. Maisemoinnissa voidaan hyödyntää esimerkiksi hyötykäyttömateriaaleja.

20.2.2 VAIKUTUSTEN ARVIOINNIN MENETELMÄT

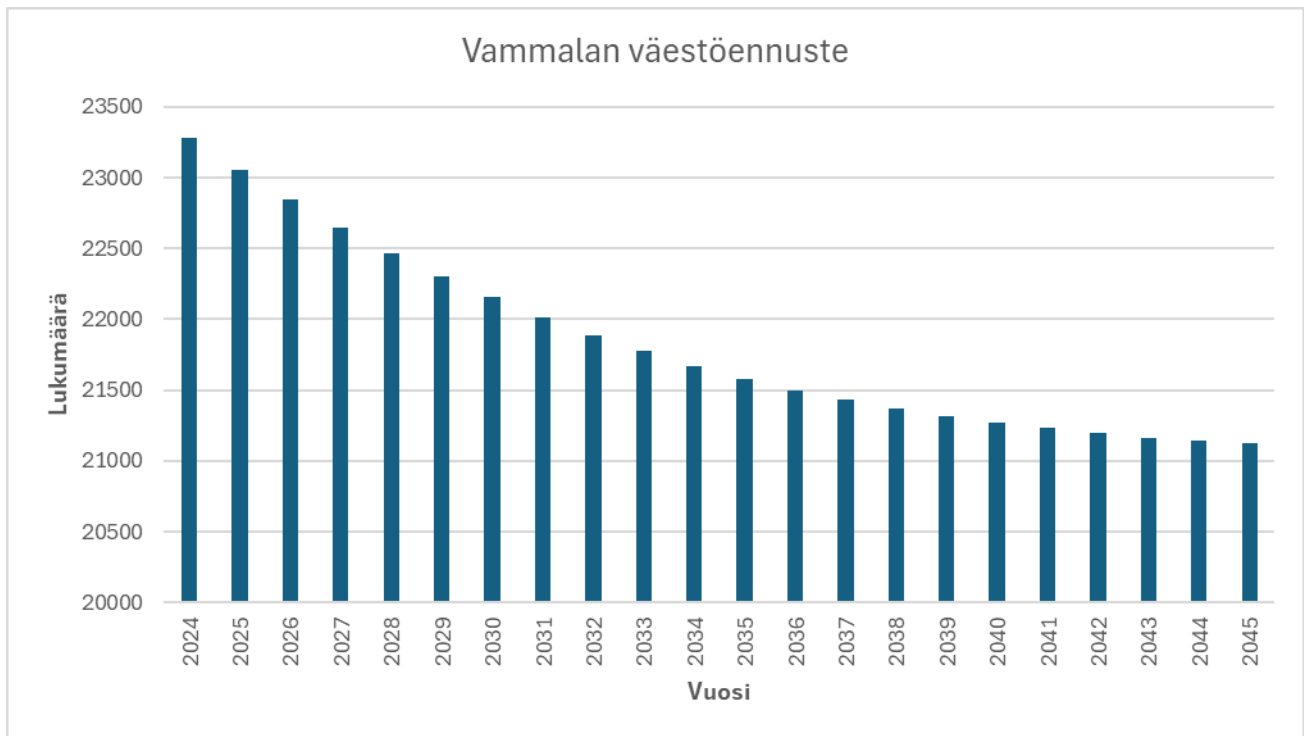
Vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen arvioidaan hankkeen koko elinkaaren ajalta. Nykytilan kuvauksen perusteella muodostetaan käsitys alueen herkkydestä luonnonvarojen hyödyntämisen osalta. Herkkyyden arvioinnissa käytetään kriteereinä alueen käyttöä luonnonvarojen hyödyntämiseen, kuten metsätalouteen. Herkkyyden arvioinnissa huomioidaan mahdolliset ilmastonmuutoksen vaikutukset.

Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen kuvataan materiaalivirtoina hankkeen elinkaaren ajalta. Arvioinnissa huomioidaan rakentamisessa käytettävät maa- ja kiviainekset, sekä toiminnan aikainen rikastushiekan läjitys. Lisäksi arvioidaan välilliset vaikutukset muiden luonnonvarojen hyödyntämiseen muiden vaikutusarviointien pohjalta. Luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuvat vaikutukset arvioidaan olemassa olevien sekä YVA-menettelyn aikana tarkentuvien tietojen pohjalta asiantuntija-arviona.

21 Väestö ja terveys

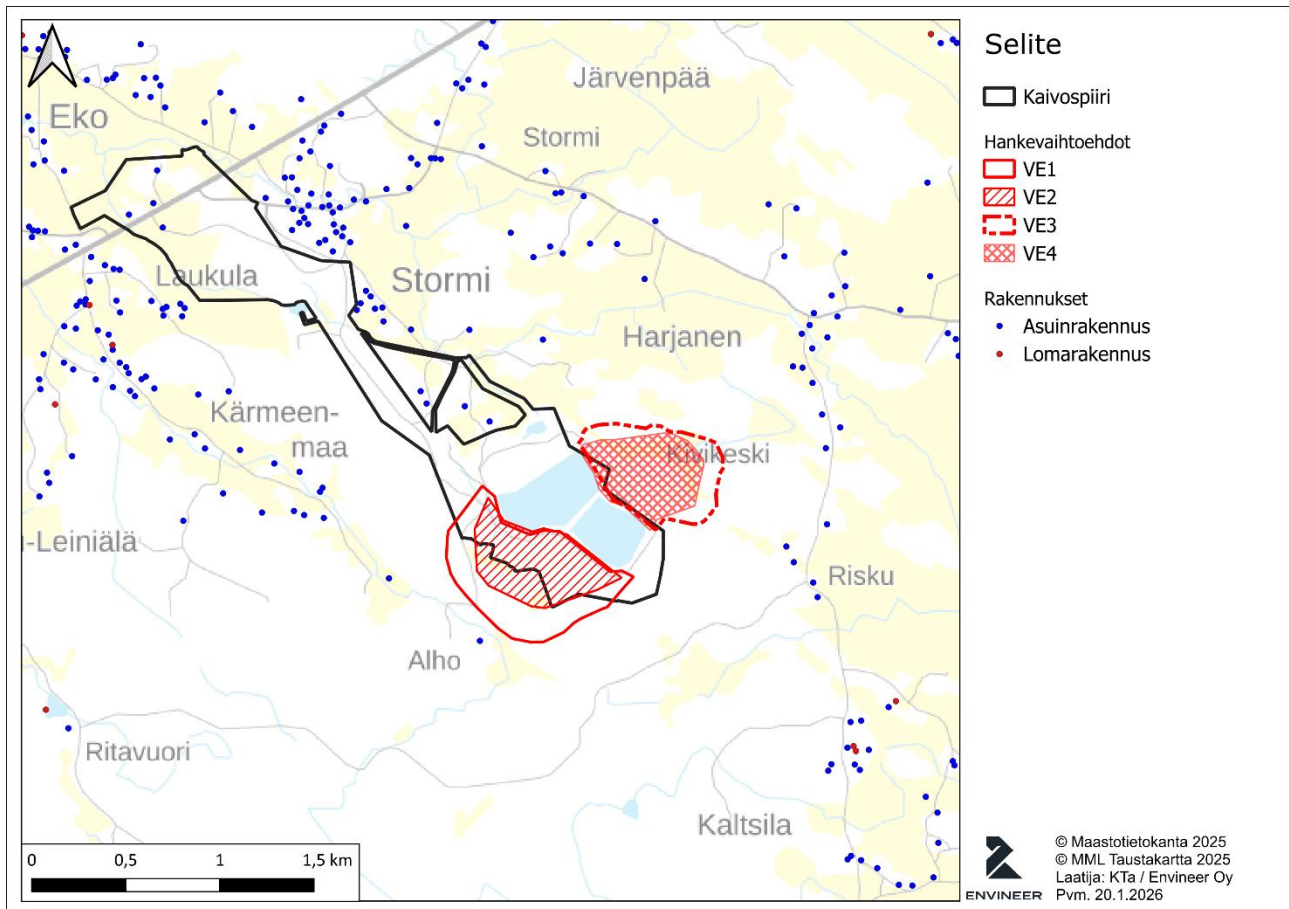
21.1 NYKYTILA

Vuonna 2024 Pirkanmaan asukasluku oli 545 406, Sastamalan väestöluku 23 464 (Tilastokeskus 2024). Tilastokeskuksen väestöennusteen mukaan Sastamalan kaupungin väestöennuste on laskeva (**Kuva 21-1**). Prosenttiero vuosien 2024 ja 2045 on -9,3 %.



Kuva 21-1. Sastamalan väestöennuste (Tilastokeskus 2024)

Kaivospiiri sijaitsee Pirkanmaalla Sastamalan kaupungin Stormin kylän alueella, noin 5 km Vammalan taajamasta itään. Loma- ja asuinrakennusten sijoittuminen kaivospiirin ympäristössä on esitetty seuraavassa kuvassa (**Kuva 21-2**). Lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat kaivospiirin välittömässä läheisyydessä ja lomarakennukset 400 metrin etäisyydellä kaivospiirin kaakkois- ja luoteispuolella.



Kuva 21-2. Hankealueen läheisyydessä sijaitsevat loma- ja asuinrakennukset.

21.2 VAIKUTUSTEN ARVIOINTI

21.2.1 VAIKUTUSTEN MUODOSTUMINEN

Hankkeella voi olla negatiivisia vaikutuksia ihmisten terveyteen ja elinoloihin esimerkiksi hankkeesta aiheutuvan melun, ilmapäästöjen tai vesistö päästöjen vuoksi. Rakentamisen ja toiminnan myötä alueen maisema muuttuu. Hankkeesta voi muodostua vaikutuksia myös hankealueen ja sen välittömässä läheisyydessä sijaitsevien luonnonvarojen hyödyntämiseen, kun rakentamaton metsäaluetta muuttuu rakennetuksi alueeksi. Lisäksi hankkeesta voi aiheutua vaikutuksia ihmisten aineelliseen omaisuuteen.

Vaikutuksia muodostuu koko hankkeen elinkaaren ajan, eli rakentamisen ja toiminnan aikana sekä toiminnan päättymisen jälkeen. Vaikutusten arvioinnissa huomioidaan myös mahdolliset yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa.

21.2.2 VAIKUTUSTEN ARVIOINNIN MENETELMÄT

Väestöön ja ihmisten elinoloihin liittyvät vaikutukset eivät ole mitattavia, vaan laadullisia ja sidottuja yksilöön, aikaan ja paikkaan. Elinoloihin kohdistuvat vaikutukset voivat olla suoria (esim. marjastuspaikan häviäminen) tai välillisiä (esim. vesistövaikutusten aiheuttamat haitat kalastukselle). Siten väestöön ja ihmisten elinoloihin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa käytettävää lähtötietoa ovat muiden vaikutusarviointien tulokset. Olennaisena väestöön ja ihmisten elinoloihin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin lähtötietona käytetään mm. lähialueen asukkailta, ja virkistyskäyttäjiltä kerättäviä tietoja, näkemyksiä ja kokemuksia vaikutusalueen ympäristön nykytilasta (esim. asuinympäristön viihtyisyys) ja hankkeen mahdollisista vaikutuksista näihin (esim. viihtyisyys, turvallisuus, mahdolliset toiveet ja huolet). Sidosryhmiltä saatavat tiedot, näkemykset, kokemukset, huolet ja palautteet ovat arvioinnin tärkeimpiä lähtökohtia ja niiden avulla arviointia pyritään kohdentamaan erityisesti sidosryhmiä askarruttaviin seikkoihin.

Terveysteen aiheutuvien vaikutusten arvioinnin yhteydessä tarkastellaan muiden vaikutusarviointien tuloksia ja pyritään tunnistamaan kaikki toiminnan mahdollisesti aiheuttamat suorat ja välilliset terveysvaikutukset. Esimerkiksi meluun ja ilmanlaatuun liittyy viitearvoja, joiden ylittyminen voi aiheuttaa terveyshaittoja. Terveysvaikutukset arvioidaan vertaamalla hankkeesta muodostuvia vaikutuksia näihin viitearvoihin. Vaikutusten arvioinnissa huomioidaan Sosiaali- ja terveysministeriön opas 1999:1 ”Ympäristövaikutusten arviointi, Ihmisiin kohdistuvat terveydelliset ja sosiaaliset vaikutukset”. Terveysvaikutusten arvioinnissa huomioidaan myös mahdolliset onnettomuus- ja tapaturmariskit.

YVA-menettelyn aikana järjestetään yleisötilaisuudet YVA-ohjelman ja YVA-selostuksen kuulutusten aikana. YVA-ohjelman yleisötilaisuudessa esitellään arvioitavaa hanketta ja sen vaihtoehtoja ja keskustellaan hankkeesta, sen mahdollisista haitoista ja hyödyistä sekä vaikutuksista. YVA-selostusvaiheessa toteutetaan myös asukaskysely, jossa tiedustellaan vastaajien näkemyksiä hankkeesta ja sen vaikutuksista erityisesti asuinolosuhteisiin sekä virkistyskäyttämömahdollisuuksiin. Kyselystä tiedotetaan tarkemmin YVA-selostusvaiheen aikana. YVA-menettelyn aikana toteutetaan myös pienryhmätilaisuuksia alueen asukkaille ja sidosryhmille, jossa tiedotetaan hankkeen etenemisestä, esitellään suunnitelmia sekä vaikutusten arvioinnin tuloksia. Pienryhmätilaisuuksissa toivotaan asukkaiden tuovan esiin ajatuksiaan hankkeeseen tai alueen nykytilaan liittyen sekä nostavan esiin mahdollisia huolia esimerkiksi hankkeen aiheuttamiin ympäristövaikutuksiin liittyen.

Vaikutusten arviointi tehdään asiantuntija-arviona. Vaikutusten suuruutta arvioitaessa kriteereinä käytetään mm. vaikutusten laajuutta, kestoa, palautumista sekä sitä, miten muutokset vaikuttavat totuttuihin tapoihin tai toimintoihin. Edellä kuvattujen tietojen lisäksi vaikutusten arvioinnin lähteinä käytetään kartta- ja paikkatietoaineistoja, tilastoja ja muita kirjallisia lähteitä, kuten Tilastokeskuksen aineistoja. Vaikutusten arviointi tehdään asiantuntija-arviona tehtyjen ja tehtävien selvitysten perusteella. Vaikutusten arvioinnissa huomioidaan STM:n opas ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnista sekä Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointi -opas (Stakes, Sosiaali- ja terveysalan tutkimus- ja kehittämiskeskus).

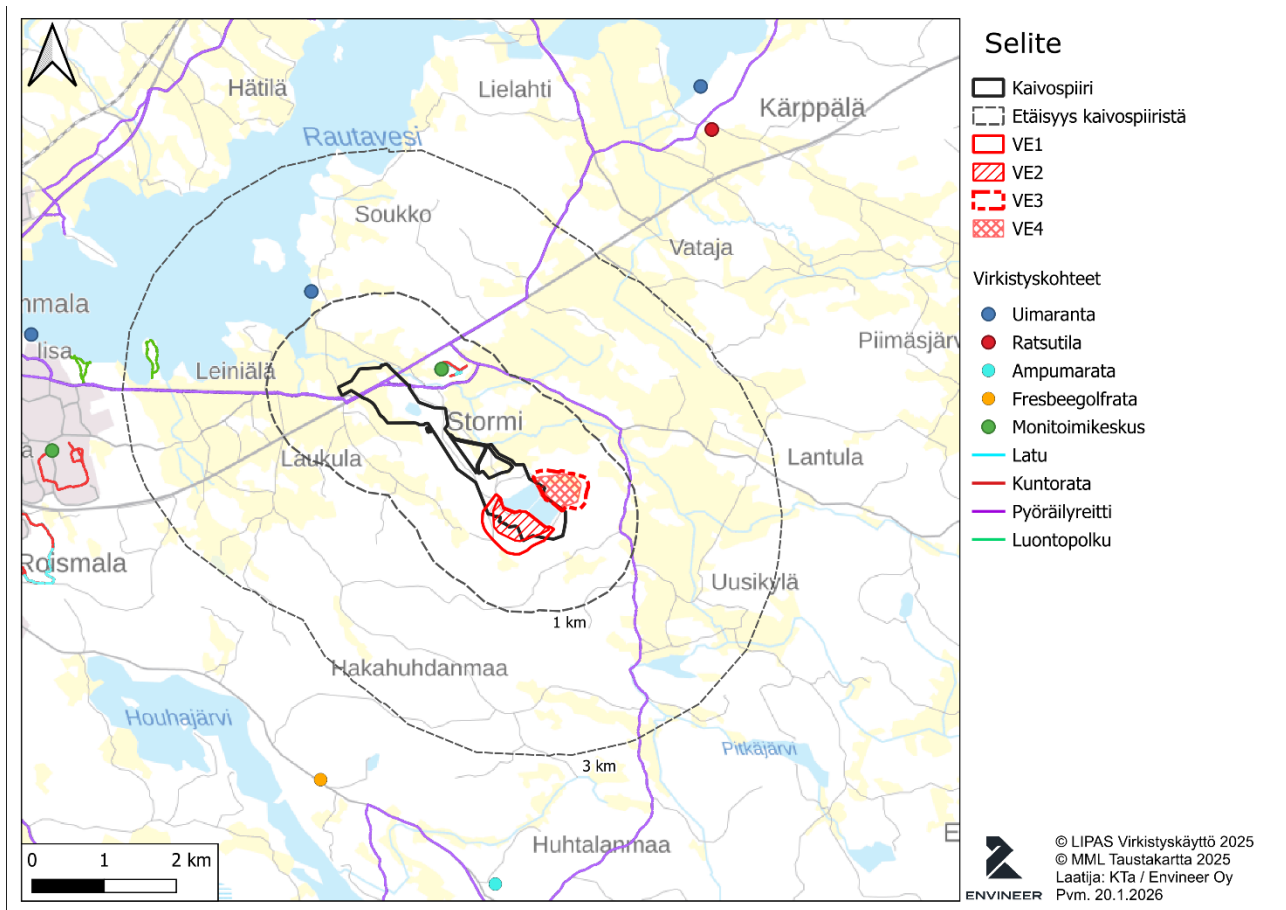
Ihmisten aineelliseen omaisuuteen kohdistuvat vaikutukset arvioidaan asiantuntija-arviona. Aineelliseen omaisuuteen kohdistuvat vaikutukset liittyvät välillisesti muihin vaikutuksiin, joiden vaikutusten arvioinnin tuloksia hyödynnetään arviointityössä. Aineelliseen omaisuuteen kohdistuvien

vaikutusten arvioinnissa hyödynnetään myös pienryhmätilaisuuksissa ja asukaskyselyssä paikallisten esiin tuomia näkemyksiä soveltuvin osin.

22 Virkistyskäyttö ja viihtyvyys

22.1 NYKYTILA

Hankealueen pohjois- ja itäpuolella kulkee Stormi-Houhajärvi pyöräilyreitti, joka on osittain myös osa Rautaveden kierros -pyöräilyreittiä. Noin 500 metrin etäisyydellä kaivospiiristä sijaitsee Stormin monitoimikeskus, jossa on liikuntasali, palloilukenttä sekä kaukalo. Keskuksen pihapiirissä on kuntorata, jossa on talvisin hiihtoladut. Kaivospiirin luoteispuolella 1,3 kilometrin etäisyydellä sijaitsee Stormin uimaranta. Vehmaanniemen luontopolku sijaitsee kaivospiirin länsipuolella noin 2,5 kilometrin etäisyydellä (**Kuva 22-1**).



Kuva 22-1. Virkistyskohteet hankealueen läheisyydessä.

22.2 VAIKUTUSTEN ARVIOINTI

22.2.1 VAIKUTUSTEN MUODOSTUMINEN

Hankkeella voi olla negatiivisia vaikutuksia ihmisten viihtyvyyteen esimerkiksi hankkeesta aiheutuvan melun, ilmapäästöjen tai vesistö päästöjen vuoksi. Rakentamisen ja toiminnan myötä virkistyskäyttö alueilla ei toiminnan aikana ole mahdollista. Rakentamisen ja toiminnan myötä myös alueen maisema muuttuu. Hankkeesta voi muodostua vaikutuksia myös hankealueen ja sen välittömässä läheisyydessä sijaitsevien virkistyskäyttöön, kun rakentamaton metsäaluetta muuttuu rakennetuksi alueeksi.

Vaikutuksia muodostuu koko hankkeen elinkaaren ajan, eli rakentamisen ja toiminnan aikana sekä toiminnan päättymisen jälkeen. Vaikutusten arvioinnissa huomioidaan myös mahdolliset yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa.

22.2.2 VAIKUTUSTEN ARVIOINNIN MENETELMÄT

Väestön viihtyvyyteen liittyvät vaikutukset eivät ole mitattavia, vaan laadullisia ja sidottuja yksilöön, aikaan ja paikkaan. Viihtyvyyteen kohdistuvat vaikutukset voivat olla suoria (esim. marjastuspaikan häviäminen) tai välillisiä (esim. pölyn aiheuttama haitta marjastukselle). Siten väestön viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa käytettävää lähtötietoa ovat muiden vaikutusarviointien tulokset. Olennaisena väestön viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnin lähtötietona käytetään mm. lähialueen asukkailta, ja virkistyskäyttäjiltä kerättäviä tietoja, näkemyksiä ja kokemuksia vaikutusalueen ympäristön nykytilasta (esim. alueen virkistyskäyttö) ja hankkeen mahdollisista vaikutuksista näihin (esim. virkistyskäyttö mahdolliset toiveet ja huolet). Sidosryhmiltä saatavat tiedot, näkemykset, kokemukset, huolet ja palautteet ovat arvioinnin tärkeimpiä lähtökohtia ja niiden avulla arviointia pyritään kohdentamaan erityisesti sidosryhmiä askarruttaviin seikkoihin. YVA-menettelyn aikana järjestetään yleisötilaisuudet YVA-ohjelman ja YVA-selostuksen kuulutusten aikana. YVA-ohjelman yleisötilaisuudessa esitellään arvioitavaa hanketta ja sen vaihtoehtoja ja keskustellaan hankkeesta, sen mahdollisista haitoista ja hyödyistä sekä vaikutuksista. YVA-selostusvaiheessa toteutetaan myös asukaskysely, joka on kuvattu luvussa 21. YVA-menettelyn aikana toteutetaan myös pienryhmätilaisuuksia alueen asukkaille ja sidosryhmille, jotka on kuvattu tarkemmin luvussa 21.

Vaikutusten arviointi tehdään asiantuntija-arviona. Vaikutusten suuruutta arvioitaessa kriteereinä käytetään mm. vaikutusten laajuutta, kestoja, palautumista sekä sitä, miten muutokset vaikuttavat alueen virkistyskäyttöön. Edellä kuvattujen tietojen lisäksi vaikutusten arvioinnin lähteinä käytetään kartta- ja paikkatietoaineistoja, tilastoja ja muita kirjallisia lähteitä, kuten Tilastokeskuksen aineistoja. Vaikutusten arviointi tehdään asiantuntija-arviona tehtyjen ja tehtävien selvitysten perusteella.

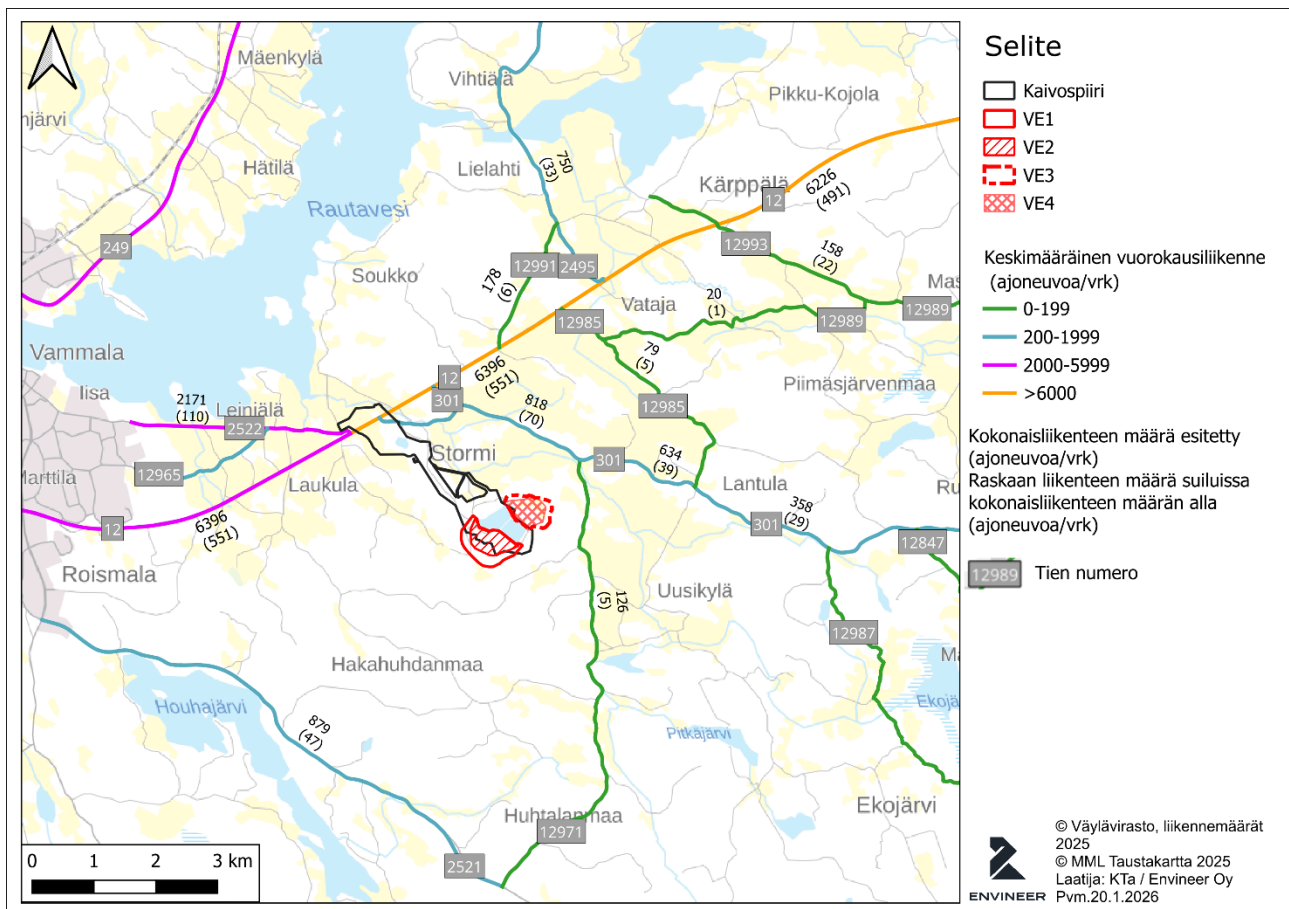
23 Liikenne

23.1 NYKYTILA

Jokisivun kaivokselta louhittu malmi kuljetetaan Vammalan rikastamolle Korvenkyläntien kautta (maantie 212, Säkylä–Lauttakylä) ja sieltä edelleen Turuntietä pitkin (maantie 41 ja edelleen valtatie 12) kohti Vammalan rikastamo. Jokisivun kaivokselta ajetaan Vammalan rikastamolle noin 27 malmikuormaa päivässä arkipäivisin (maanantai–perjantai).

23.1.1 LIIKENNEMÄÄRÄT

Merkittävin liikenneväylä hankealueen läheisyydessä on alueen länsipuolella kulkeva Pirkanmaantie (valtatie 12). Pirkanmaantien keskimääräinen vuorokausiliikenne hankealueen läheisyydessä vuonna 2024 oli Vatajan ja Laukulan välillä 6 396 ajoneuvoa, joista 551 oli raskaita ajoneuvoja. Laukulan ja Roismalan välillä liikennemäärä oli 5 326 ajoneuvoa vuorokaudessa, joista 470 raskaita ajoneuvoja. (Väylävirasto 2025.)



Kuva 23-1. Hankealueen lähimmät tiet ja liikennemäärät.

Hankealueen ympäristössä kulkee muutamia pienempiä tieosuuksia, joista ei ole saatavilla liikennemäärätietoja Väyläviraston tierekisteristä. Hankealueen läheisyydessä sijaitsevien teiden keskimääräiset vuorokausiliikennemäärät on esitetty tarkemmin alla kuvassa ja taulukossa (**Kuva 23-1 ja Taulukko 23-1**).

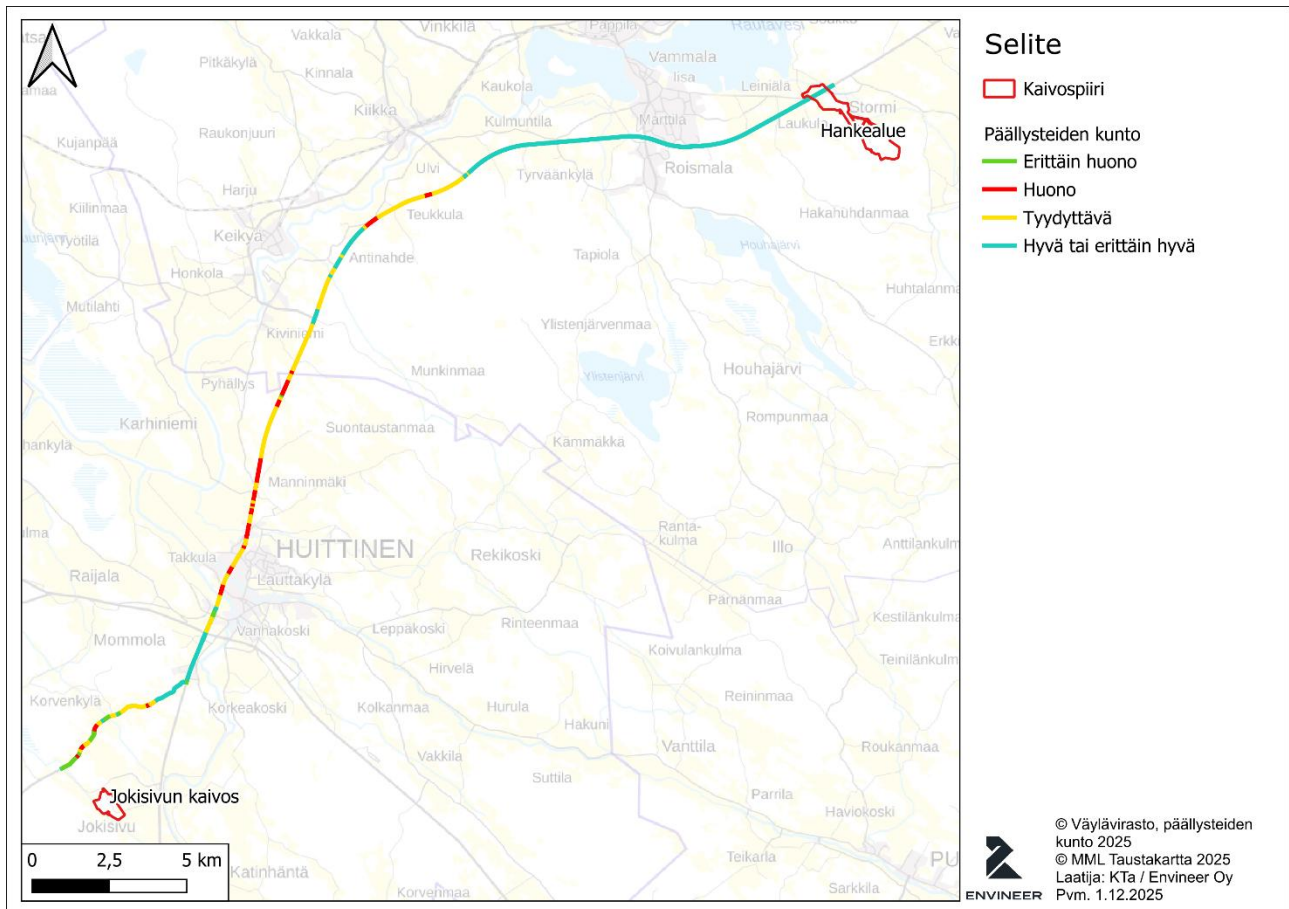
Taulukko 23-1. Maanteiden liikennemäärät hankealueen läheisyydessä Väyläviraston viimeisimpien tierekisterin tietojen mukaan.

		Keskimääräinen vuorokausiliikenne (ajoneuvoja/vuorokausi)	
Tiennumero	Osuus	Ajoneuvoja	Raskaita ajoneuvoja
vt 12	Vataja – Laukula	6 396	551
vt 12	Laukula – Marttila	5326	470
st 301	Rahkila – Harjanen	818	70
st 301	Harjanen – Kolimäki	632	39
yt 12973	Stormintie	284	18
yt 12971	Kaltsilantie	126	5
yt 2521	Huhtalanmaa - Roismala	879	47

23.1.2 LIIKENNÖINTIREITTI JA TIESTÖN KUNTO

Jokisivun kaivokselta louhittu malmi kuljetetaan Vammalan rikastamolle Korvenkyläntien kautta (maantie 212, Säskylä–Lauttakylä) ja sieltä edelleen Turuntietä pitkin (maantie 41 ja edelleen valtatie 12) kohti Vammalan rikastamo. Jokisivun kaivokselta ajetaan Vammalan rikastamolle noin 20 malmikuormaa (meno-paluu) päivässä arkipäivisin (maanantai - perjantai). Kuljetuksissa käytetään perävaunullisia kuorma-autoja.

Jokisivun kaivoksen ja hankealueen välisen tiestön päällysteen kunto vaihtelee erittäin huonosta hyvään tai erittäin hyvään (**Kuva 23-2**).



Kuva 23-2. Teiden päällysteiden kunto Jokisivun kaivoksen ja hankealueen välillä.

23.1.3 LIIKENNETURVALLISUUS

Ramboll Finland Oy ylläpitää karttasovellusta, josta voi tarkastella tieliikenneonnettomuuksia. Lähtöaineistona karttasovelluksessa käytetään tieliikenneonnettomuuksien tilastoja vuosilta 2020–2024. Hankealueen läheisyydessä on sattunut muutamia liikenneonnettomuuksia, joista suurin osa ei ole johtanut henkilövahinkoihin. Kuvassa (**Kuva 23-3**) on esitetty hankealueen lähellä tapahtuneet onnettomuudet. Kuvassa näkyviä onnettomuuksia on yhteensä 14 kpl, joissa ei sattunut henkilövahinkoja, neljä näistä onnettomuuksista on johtanut loukkaantumiseen. Onnettomuudet olivat kohtaamis-, kääntymis- ja risteämisonnettomuuksia sekä hirvi- ja peuraonnettomuuksia. Onnettomuudet ovat sattuneet 2020–2024 aikana. (Ramboll Finland Oy, 2025)



Kuva 23-3. Tieliikenneonnettomuudet hankealueen läheisyydessä vuosina 2020–2024 (Ramboll Finland Oy 2025). Hankealueen likimainen sijainti on ympyröity oranssilla.

23.2 VAIKUTUSTEN ARVIOINTI

23.2.1 VAIKUTUSTEN MUODOSTUMINEN

Merkittävin vaikutus liikenteeseen aiheutuu hankkeen rakentamisen sekä toiminnan aikana. Rakentamisen aikana kuljetuksia syntyy tarvittavien materiaalien kuljettamisesta hankealueelle. Vaikutusten laajuus on riippuvainen siitä, mistä materiaalit ja työkoneet kuljetetaan hankealueelle ja valitun reitin nykyisestä liikennemäärästä ja liikennemäärän suhteellisesta kasvusta sekä tien sietokyvystä liikennemäärien kasvun suhteen. Työkoneiden ja materiaalien kuljetukset voivat vaikuttaa paikallisesti liikenteen sujuvuuteen.

Toiminnan aikana vaikutuksia liikenteeseen aiheutuu etenkin alueen sisäisille kuljetusreiteille. Lisäksi raskasliikenne Jokisivun kaivoksen ja rikastamon välillä sekä työmatkaliikenne vaikuttavat alueen liikenteeseen. Raskaan liikenteen sekä henkilöliikenteen määrät ovat jatkossakin vastaavia kuin nykyisen toiminnan aikana.

Toiminnan päättyttyä alueen liikenne sekä kuljetukset päättyvät, eikä vaikutuksia liikenteeseen enää arvioida aiheutuvan.

23.2.2 VAIKUTUSTEN ARVIOINNIN MENETELMÄT

Vaikutukset liikenteeseen arvioidaan hankkeen koko elinkaaren ajalta eli rakentamisen ja toiminnan aikana sekä toiminnan päättymisen jälkeen. Toiminnan päätyttyä hankkeeseen liittyvä liikennöinti päättyy.

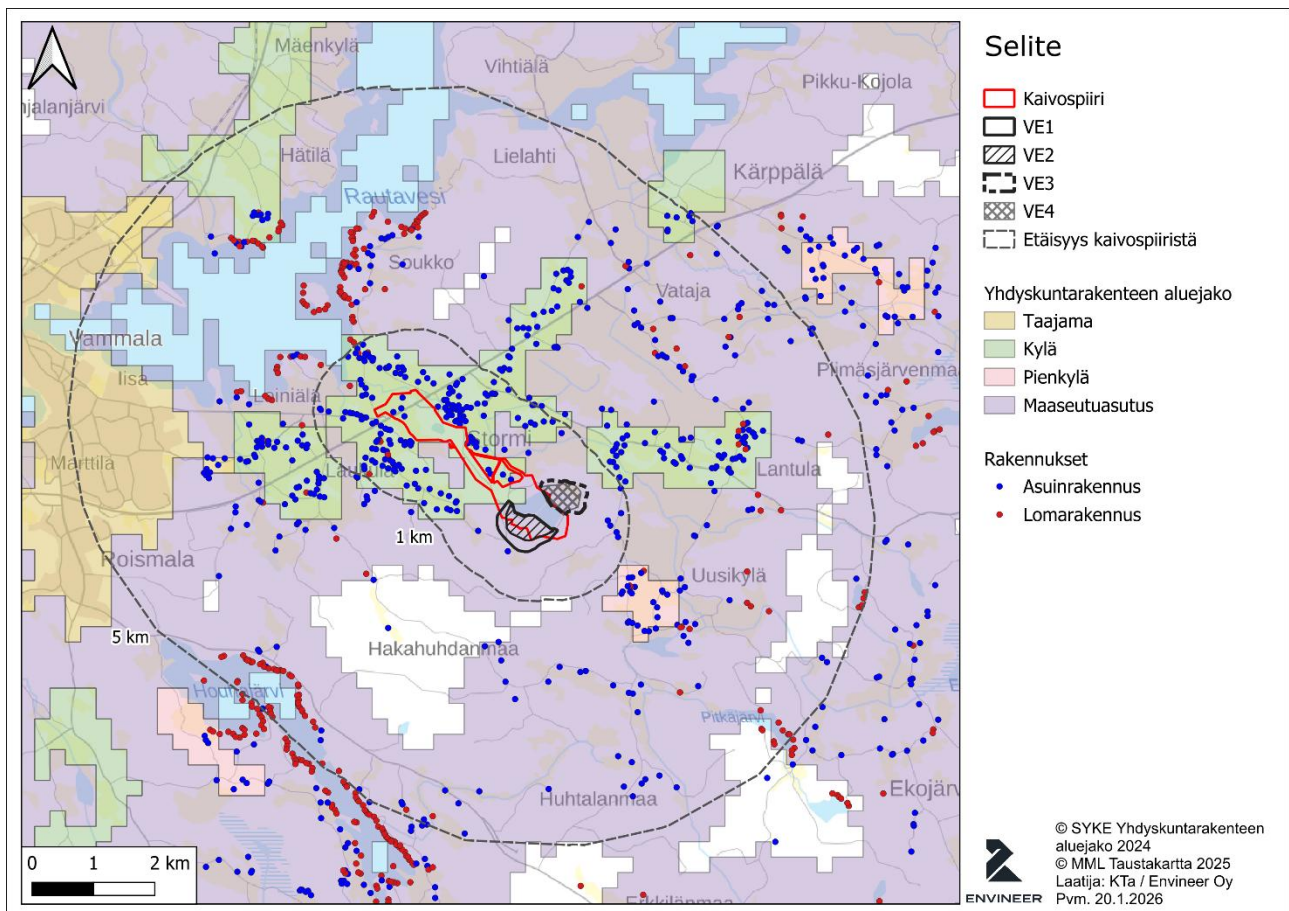
Liikenteen nykytilan arvioinnissa otetaan huomioon hankkeen liikennereittien liikennemäärät, tieverkon kunto ja toimivuus sekä liikennereitin varren asutus, loma-asutus sekä muut herkät kohteet. YVA-selostuksessa esitetään mm. päivitetyt tiedot hankealueen lähialueen teiden tieliikenneonnettomuuksista. Liikenteeseen kohdistuvia vaikutuksia arvioidaan liikennemäärien muutosten, liikenneturvallisuuden, liikenteen sujuvuuden sekä vaikutusten keston perusteella. Arvioinnin aikana tarkennetaan suunnitellun toiminnan kuljetusreitit yleisellä tieverkolla ja arvioidaan laskennallisesti hankkeen aiheuttamat muutokset niiden liikennemääriin. YVA-selostuksessa arvioidaan myös hankkeen aiheuttamat vaikutukset liikenneturvallisuuteen. Liikennevaikutusten arviointi tehdään asiantuntija-arviona olemassa olevan tiedon pohjalta.

24 Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö

24.1 NYKYTILA

24.1.1 MAANKÄYTTÖ JA YHDYSKUNTARAKENNE

Kaivospiiri sijaitsee Sastamalan kaupungin Stormin kylän alueella, noin 5 km Vammalan taajamasta itään. Suomen ympäristökeskuksen Corine Land Cover 2018 -aineiston mukaan kaivospiirin alueelle sijoittuu maatalousalueita, metsiä, avoimia kankaita ja kalliomaita sekä rakennettuja alueita. Lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat kaivospiirin alueella ja lähimmät vapaa-ajan rakennukset sijaitsevat kaivospiirin rajalta noin 400 metriä lounaaseen. Kaivospiirin ja lähialueen yhdyskuntarakenne sekä asutus on esitetty kuvassa (Kuva 24-1).



Kuva 24-1. Yhdyskuntarakenteen aluejako, sekä asuin- ja lomarakennukset hankealueella ja sen ympäristössä.

24.1.2 KAAVOITUS

24.1.2.1 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT)

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet ovat osa alueidenkäyttölain (AKL, 132/1999) mukaista alueidenkäytön suunnittelujärjestelmää. Alueidenkäyttölain yleisenä tavoitteena on järjestää alueiden käyttö ja rakentaminen niin, että siinä luodaan edellytykset hyvälle elinympäristölle sekä edistetään ekologisesti, taloudellisesti, sosiaalisesti ja kulttuurisesti kestävä kehitystä. Maankäytön suunnittelussa on huomioitava, että edistetään näitä tavoitteita ja niiden toteuttamista. Valtioneuvosto on päättänyt valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista 14.12.2017 (YM/2017/81) ja päätös tuli voimaan 1.4.2018. Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet käsittelevät seuraavia aiheita:

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

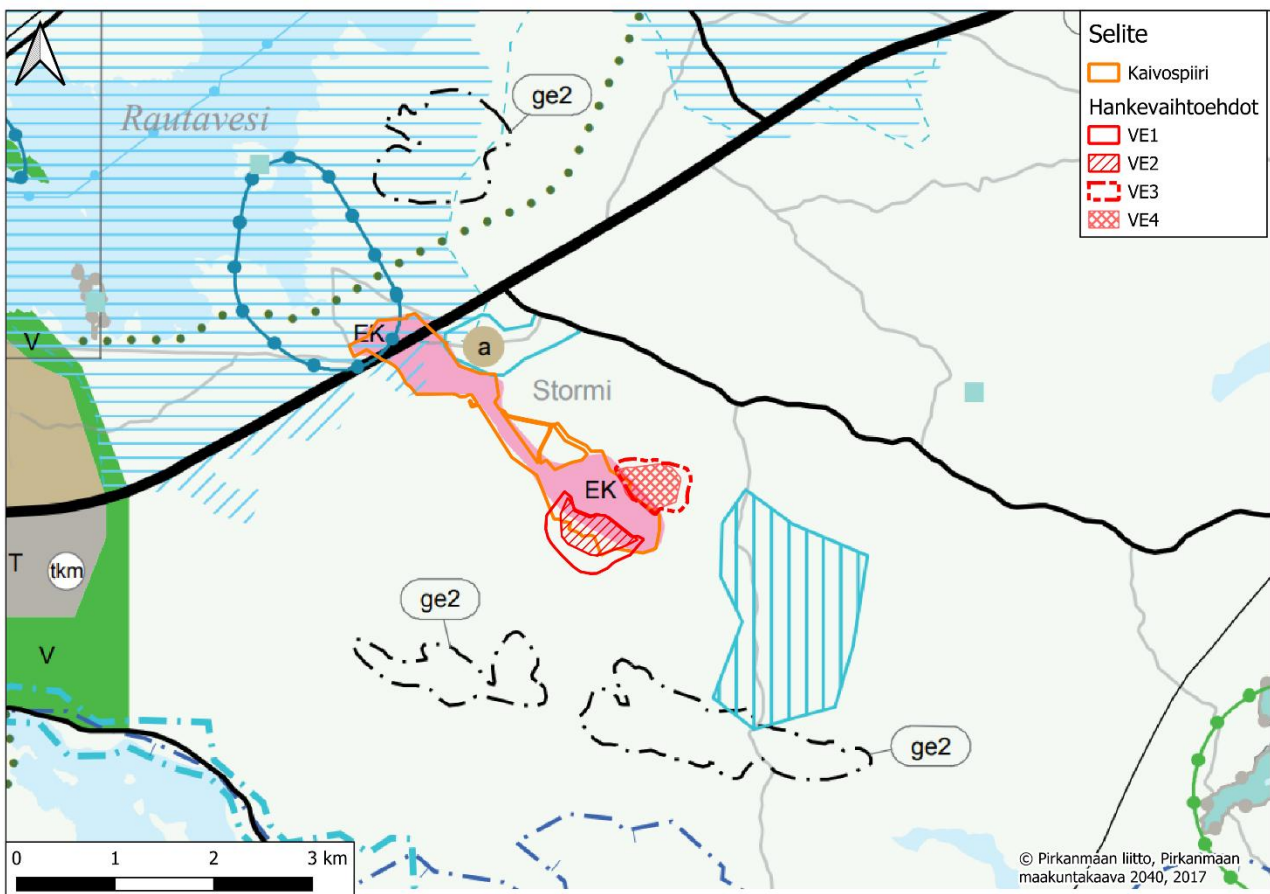
Hanketta koskevia alueidenkäyttötavoitteita ovat mm:

- Luodaan edellytykset elinkeino- ja yritystoiminnan kehittämiseksi.
- Luodaan edellytykset resurssitehokkaalle yhdyskuntakehitykselle, joka tukeutuu ensisijaisesti olemassa olevaan rakenteeseen
- Ehkäistään melusta, tärinästä ja huonosta ilmanlaadusta aiheutuvia ympäristö- ja terveyshaittoja
- Suuronnettomuusvaaraa aiheuttavat laitokset, kemikaaliratapihat ja vaarallisten aineiden kuljetusten järjestelyratapihat sijoitetaan riittävän etäälle asuinalueista, yleisten toimintojen alueista ja luonnon kannalta herkistä alueista.
- Huolehditaan valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamista
- Edistetään luonnonvarojen kestävä hyödyntämistä
- Edistetään luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden alueiden ja ekologisten yhteyksien säilymistä.
- Huolehditaan maa- ja metsätalouden kannalta merkittävien yhtenäisten viljely- ja metsäalueiden säilymisestä.

24.1.2.2 Maakuntakaavoitus




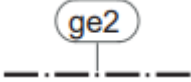

Hankealueella on voimassa Pirkanmaan maakuntakaava 2040, joka on hyväksytty 27.3.2017. Maakuntakaava tuli voimaan 8.6.2017 kuulutuksella. Korkein hallinto-oikeus käsitteli hyväksymispäätöstä koskevat valitukset ja antoi 24.4.2019 päätöksen, jossa se vahvisti Pirkanmaan maakuntakaavan 2040 sellaisena kuin maakuntavaltuusto oli sen hyväksynyt. Voimaan tullessaan Pirkanmaan maakuntakaava 2040 kumosi Pirkanmaan 1. maakuntakaavan, turvetuotantoa koskevan 1. vaihemaakuntakaavan, liikennettä ja logistiikkaa koskevan 2. vaihemaakuntakaavan sekä entisen Kiikoisten kunnan alueella voimassa olleen Satakunnan maakuntakaavan. Ote Pirkanmaan maakuntaavasta 2040 on esitetty alla (**Kuva 24-2**).

Maakuntakaavassa hankevaihtoehdot (VE1-VE4) sijoittuvat osittain kaivosalueelle (EK). Kaivospiiri sijaitsee lisäksi myös arkeologisen perinnön ydinalueella, jonka läpi kulkee ulkoilureitti. Lisäksi kaivospiiri sijoittuu maakunnallisesti arvokkaalle kulttuurimaiseman alueelle. Kaivospiiri rajautuu koillisessa Stormin kylään. Alueen eteläpuolella sijaitsee kaksi kallioaluetta (ge-2) ja luoteispuolella yksi. Kaivospiirin itä puolella valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö. Maakuntakaavan kaavamääräykset on esitetty alla (**Taulukko 24-1**).



Kuva 24-2. Ote Pirkanmaan maakuntakaavasta 2040 (Pirkanmaan liitto 2017)

Taulukko 24-1. Ote Pirkanmaan maakuntaavan kaavamerkinnöistä (Pirkanmaan liitto 2017)

Kaavamerkintä	Selite
	<p>Kaivosalue</p> <p>Merkinnällä osoitetaan kaivoslain piiriin kuuluvien kaivoskivennäisten hyödyntämiseen tarpeelliset alueet.</p> <p><i>Suunnittelumääräys:</i> Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee ottaa huomioon lähialueen luonto-, matkailu- ja virkistysarvot. Sastamalan Stormin kaivosalueella toiminta tulee suunnitella niin, että kulttuuriympäristöjen arvot eivät vaarannu.</p>
	<p>Arkeologisen perinnön ydinalue</p> <p>Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti merkittävät laajat, yhtenäiset arkeologisen perinnön tihentymät</p> <p><i>Suunnittelumääräys:</i> Alueella sijaitsevien muinaisjäännösalueiden ja niiden lähialueiden maankäyttöä, rakentamista ja hoitoa suunniteltaessa on kiinteiden muinaisjäännösten lisäksi otettava huomioon muinaisjäännösten suoja-alueet, maisemallinen sijainti ja mahdollinen liittyminen arvokkaisiin maisema-alueisiin ja/tai kulttuuriympäristöihin.</p>
	<p>Ulkoilureitti</p> <p>Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti ja seudullisesti merkittävät ohjeelliset ulkoilureitit. Merkintä osoittaa ensisijaisesti tarpeen reitille.</p> <p><i>Suunnittelumääräys:</i> Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on turvattava ulkoilureitin toteuttamisedellytykset osana maakunnallisesti ja seudullisesti toimivaa reitistöä. Suunnittelussa tulee kiinnittää huomiota luonnonarvojen säilymiseen suuntaamalla reitit kulutusta kestäville alueille.</p>
	<p>Kallioalue</p> <p>Merkinnällä osoitetaan valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat kallioalueet (ge2). Merkinnällä osoitetut geologiset muodostumat sisältävät merkittäviä, maa-ainelain tarkoittamia geologisia, maisemallisia ja luonnontieteellisiä arvoja. Merkintä ei rajoita alueen maa- ja metsätalouskäyttöä.</p> <p><i>Suunnittelumääräys:</i> Aluetta koskevat toimenpiteet on suunniteltava siten, että geologisten muodostumien sisältämien arvojen säilyminen turvataan. Suunnittelussa tulee ottaa huomioon mahdollisten maisemavaurioiden korjaustarve.</p> <p><i>Suojelumääräys:</i> Alueen erityispiirteitä haitallisesti muuttavat toimenpiteet ovat kiellettyjä. Alueella saa kuitenkin ottaa kiviaineksia maisemavaurioiden korjaamiseksi.</p>
	<p>Maakunnallisesti arvokas kulttuurimaisema</p> <p>Merkinnällä osoitetaan maisema-alueiden ulkopuoliset maakunnallisesti arvokkaat maaseudun kulttuurimaisemat.</p> <p><i>Suunnittelumääräys:</i> Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa, rakentamisessa ja käytössä tulee turvata ja edistää luonnon- ja kulttuuriympäristön arvojen säilymistä. Avointen maisematilojen säilymiseen ja uusien rakennuspaikkojen sijaintiin on kiinnitettävä erityistä huomiota.</p>



Valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö

Merkinnöillä osoitetaan valtakunnallisesti merkittävät rakennetun kulttuuriympäristön alueet (RKY 2009). Kohdemerkinnällä osoitetaan sellaiset alueet, joiden osoittamiseen ei maakuntakaavan mittakaavan vuoksi ole tarkoituksenmukaista käyttää aluevarausmerkintää. RK-merkinnällä osoitetaan karttateknisistä syistä erillisillä kartoilla esitetyt arvokkaat rakennetut kulttuuriympäristöt. Valtakunnallisesti merkittävät historialliset tienlinjaukset osoitetaan vht-viivamerkinnällä

Suunnittelumääräys: Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa, rakentamisessa ja käytössä on varmistettava, että valtakunnallisesti merkittävät kulttuuriympäristöjen arvot säilyvät. Uusi rakentaminen on sopeutettava alueen kulttuuriympäristön ominaispiirteisiin ja ajalliseen kerroksellisuuteen.

V

Virkistysalue

Merkinnällä osoitetaan seudullisesti merkittävät taajamiin liittyvät virkistysalueet ja/tai taajamien ekologisen verkoston kannalta erityisen tärkeät alueet. Alueella voi sijaita olemassa olevia vakituisia tai lomarakennuspaikkoja. Kohdemerkinnällä osoitetaan sellaisia seudullisesti merkittäviä virkistysalueita, joiden osoittamiseen ei maakuntakaavan mittakaavan vuoksi ole tarkoituksenmukaista käyttää aluevarausmerkintää.

Merkintään liittyy Nokialla Kaakkurijärvien Natura-alueen läheisyydessä erityismääräys em7 sekä Kangasalla ja Pälkäneellä Keisarinharju-Vehoniemenharjun Natura-alueen läheisyydessä erityismääräys em10.

Suunnittelumääräys: Alue varataan yleiseen virkistykseen ja ulkoiluun.


Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on turvattava virkistyskäyttödellytyksien säilyminen ja kehittäminen, alueen hyvä saavutettavuus sekä osoitettava maakuntakaavakartalle merkittävien ulkoilureittien jatkuvuus virkistysalueella. Alueen suunnittelussa on kiinnitettävä huomiota ympäristön laatuun, alueen ominaisuuksiin ekologisen verkoston osana sekä merkitykseen luonnon monimuotoisuuden kannalta.

T

Teollisuus- ja varastoalue

Merkinnällä osoitetaan seudullisesti merkittävät tai muuten laajat teollisuus-, logistiikka- ja varastotoimintojen alueet. Merkintään liittyy Parkanossa Ahvenuksen Natura-alueen läheisyydessä erityismääräys em1, Nokialla Kaakkurijärvien Natura-alueen läheisyydessä erityismääräys em7 sekä Tampereella ja Nokialla Myllypuron Natura-alueen läheisyydessä erityismääräys em13.

Suunnittelumääräys: Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee kiinnittää huomiota tarkoituksenmukaiseen toteutusjärjestykseen. Erityistä huomiota on kiinnitettävä toiminnan ympäristövaikutusten hallintaan sekä alueen saavutettavuuteen rautateitse tai raskailla ajoneuvoilla. Taajamarakenteessa sijaitsevilla teollisuus- ja varastoalueilla on yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa otettava huomioon riittävät varoimenpiteet ja suojavyöhyke suhteessa asumiseen ja virkistysalueisiin. Alueelle ei tule sijoittaa uutta asumista. Tampereella ja Kangasalla

	<p>Tarastenjärven alueella sekä Nokialla ja Tampereella Kyynejärvi-Juhansuon alueella voidaan käsitellä myös jäteluokituksen saaneita materiaaleja. <i>Suunnittelusuositus:</i> Uudet vaarallisia kemikaaleja valmistavat tai varastoivat laitokset, joita koskee EU-direktiivi 2012/18/EU (SEVESO III-direktiivi), tulee ensisijaisesti ohjata näille alueille.</p>
	<p>Taajamatoimintojen alue</p> <p>Merkinnällä osoitetaan asumisen, kaupan ja muiden palvelujen, työpaikkojen sekä muiden taajamatoimintojen rakentamisalueet. Merkintä sisältää niihin liittyvät pääväyliä pienemmät liikennealueet, yhdyskuntateknisen huollon alueet, paikallisesti merkittävät ympäristöhäiriöitä aiheuttamattomat teollisuusalueet sekä paikallisesti merkittävät virkistys- ja suojelun alueet ja ulkoilureitit.</p> <p><i>Suunnittelumääräys:</i> Aluetta tulee suunnitella asumisen, palvelujen ja työpaikkojen sekoittuneena alueena. Erityistä huomiota tulee kiinnittää yhdyskuntarakenteen eheyttämiseen. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on edistettävä julkisten ja kaupallisten palveluiden saavutettavuutta joukkoliikenteen, kävelyn ja pyöräilyn avulla. Uusi rakentaminen ja muu maankäyttö on sovittava ympäristöönsä tavalla, joka vahvistaa alueen omaleimaisuutta. Alueen suunnittelussa on kiinnitettävä erityistä huomiota kulttuuriympäristön, maiseman ja luontoarvojen säilymiseen. Alueen kytkeytyvyys seudullisille virkistysalueille ja ulkoilureiteille tulee ottaa huomioon.</p>
	<p>Turvetuotantoon liittyvä valuma-alue</p> <p>Merkinnällä osoitetaan valuma-alueet, joilla turvetuotantoa suunniteltaessa on kiinnitettävä erityistä huomiota toiminnan vesistö- ja kalatalousvaikutuksiin.</p> <p><i>Suunnittelumääräys:</i> Turvetuotantoa suunniteltaessa on selvitettävä tuotannon vaikutukset purkuvesistön veden laatuun, kala- ja rapukantoihin sekä kalatalouteen. Huomioon tulee erityisesti ottaa tuotantotoiminnan yhteisvaikutukset ja valuma-alueen kokonaiskuormitus. Toiminta tulee järjestää ja ajoittaa siten, ettei aiheuteta vesistön tilan heikkenemistä eikä vesistön kokonaiskuormitus lisäänty.</p>
	<p>Tärkeä vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue</p> <p>Merkinnällä osoitetaan vedenhankintaa varten tärkeät ja vedenhankintaan soveltuviksi luokitellut pohjavesialueet.</p> <p><i>Suunnittelumääräys:</i> Aluetta koskevat toimenpiteet on suunniteltava siten, etteivät ne vaaranna pohjaveden laatua, määrää tai vedenhankintakäyttöä. Vesienhoidon riskialueiksi todettujen pohjavesialueiden maankäytön suunnittelussa tulee ottaa huomioon vesienhoitosuunnitelma sekä pyrkiä pohjaveden laatua ja antoisuutta uhkaavien riskien vähentämiseen.</p>



Luonnon monimuotoisuuden ydinalue

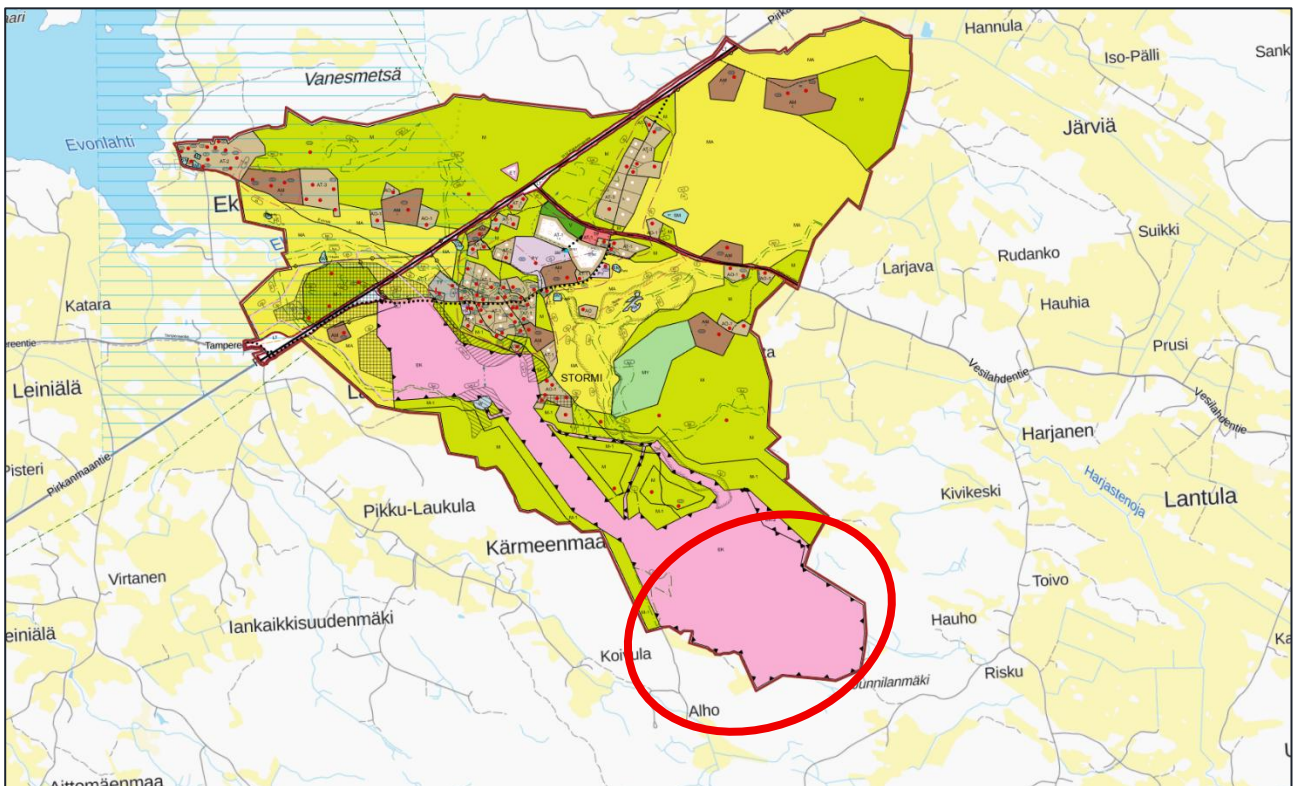
Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti merkittävät laajat, yhtenäiset ja luontoarvoiltaan maakunnallisesti edustavat luontokokonaisuudet. Alueet ovat osa maakunnan ekologista verkostoa. Merkintä ei rajoita alueen maa- ja metsätalouskäyttöä tai käyttöä haja-asutusluonteiseen rakentamiseen tai loma-asumiseen.

Kehittämissuositus: Maankäytön suunnittelussa ja toteuttamisessa tulee ottaa huomioon luonnon monimuotoisuuden ja muiden luontoarvojen säilyminen sekä välttää luonnonympäristöjen pirstoutumista. Aluetta koskevissa suunnitelmissa ja päätöksissä tulee ottaa huomioon alueen luontoarvot.

24.1.2.3 Stormin oikeusvaikutteinen kyläosayleiskaava

Hankealue sijaitsee Stormin oikeusvaikutteisen kyläosayleiskaavan alueella, jonka Sastamalan kaupunginvaltuusto on hyväksynyt 19.12.2016 ja tullut lainvoimaiseksi 30.1.2017. Ote kyläosayleiskaavasta on esitetty alla (**Kuva 24-3**).

Kyläosayleiskaavassa hankevaihtoehdot (VE1-VE4) sijoittuvat suurimmaksi osaksi kaivosalueelle (EK) ja osittain maa- ja metsätalousvaltaiselle alueelle (M). Lisäksi alueella on luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeä alue (luo).



Kuva 24-3. Stormin oikeusvaikutteinen kyläosayleiskaava, hankevaihtoehtojen (VE1-VE3) likimääräinensijainti punaisella ympyrällä.

24.2 VAIKUTUSTEN ARVIOINTI

24.2.1 VAIKUTUSTEN MUODOSTUMINEN

Hankkeen toteutuksesta aiheutuu suoria vaikutuksia maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen, kun nykyistä rakentamatonta metsäaluetta otetaan rikastamotoiminnan käyttöön. Välillisiä vaikutuksia maankäyttöön voi aiheutua muiden hankkeesta aiheutuvien ympäristövaikutusten, kuten melun ja pölyn myötä.

Vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön aiheutuu hankkeen koko elinkaaren ajan, eli rakentamisen ja toiminnan aikana sekä toiminnan päättymisen jälkeen.

Maakuntakaava on yleispiirteinen ja suunnitellun toiminnan vaatimat kaivospiirien laajennukset eivät merkittävästi vaikuta kaavan toteutumiseen, eikä kaavoituksen muuttamiseen nähdä tarvetta.

24.2.2 VAIKUTUSTEN ARVIOINNIN MENETELMÄT

Hankkeen vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön arvioidaan hankkeen koko elinkaaren ajalta eli rakentamisen ja toiminnan aikana sekä toiminnan päättymisen jälkeen. Vaikutukset arvioidaan asiantuntija-arvioina. Yhdyskuntarakenteen ja maankäytön nykytilan perusteella arvioidaan niiden herkkyys muutoksille. Herkkyyden arvioinnissa huomioitavia tekijöitä ovat mm. hankkeen kaavan mukaisuus, vaikutusalueen herkkä maankäyttö (esim. loma-asuminen, virkistyskäyttö, suojelualueet) ja valtakunnallisesti tai seudullisesti arvokkaat alueet tai kohteet.

YVA-selostuksessa tarkastellaan hankkeen soveltuvuutta alueen yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön sekä sen suhteita muihin alueen toimintoihin ja infrastruktuuriin. Vaikutusten arviointi perustuu kaava-aineistoon, olemassa oleviin selvityksiin, sidosryhmäyhteistyöhön, karttatarkasteluihin ja maastokäynteihin. Hankkeen suunnitelmia verrataan alueen nykyisiin ja suunniteltuihin maankäyttömuotoihin ja arvioinnissa tarkastellaan maankäytön tavoitteiden toteutumista. Lisäksi selvitetään mahdolliset maankäytön rajoitukset ja ristiriidat. Vaikutusalue rajautuu pääosin hankealueeseen ja sen lähialueisiin. Yhdyskuntarakenteen osalta huomioidaan myös yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa. Selostuksessa arvioidaan hankkeen suhde valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden (VAT) toteutumiseen sekä maakuntakaavan linjauksiin.

25 Maisema, kaupunkikuva ja kulttuuriperintö

25.1 NYKYTILA

25.1.1 MAISEMA JA KAUPUNKIKUVA

Hankealue sijoittuu Lounaismaan maisemamaakuntaan. Lounaismaan maisemamaakunta sijoittuu Varsinais-Suomen ja Satakunnan alueelle ja sen maisemalle ovat tyypillisiä viljavat savikot, laajat peltoaukeat sekä metsäiset selänteet. Alueella on vahva kulttuurihistoriallinen leima, joka näkyy vanhoissa kylärakenteissa, kartanoissa ja perinteisessä maatalousmaisemassa. Rannikko ja saaristo tuovat maisemaan vaihtelua ja vesistöt sekä jokilaaksot muodostavat merkittäviä maisemaelementtejä. Maisemarakenteessa korostuvat avoimet viljelyalueet ja niitä rytmittävät metsäiset mäet, mikä luo alueelle tunnusomaisen mosaiikkimaisen ilmeen.

Kaivospiiri sijaitsee osittain luoteessa Rautaveden kulttuurimaiseman alueella. Rautaveden kulttuurimaisema on valtakunnallisesti arvokas ja yksi Suomen kansallismaisemista. Se on muotoutunut Kokemäenjoen vesistöön kuuluvien Rautaveden ja Kuloveden rannoille, joissa vuosisatainen viljely ja asutus yhdistyvät jylhiin kallioselänteisiin ja runsassaarisiin järvimaisemiin. Alueella on merkittävä esihistoriallinen ja keskiaikainen kulttuurikerrostuma, johon kuuluvat muun muassa Tyrvään Pyhän Olavin kirkko ja Sastamalan Pyhän Marian kirkko sekä perinteiset ryhmäkylät ja maatilat. Maisemaa rikastavat laidunalueiden perinnebiotoopit ja matkailukohteet, kuten Pirunvuoren kivilinna ja Ellivuoren lomakeskus. (Ympäristöministeriö, 2021.)

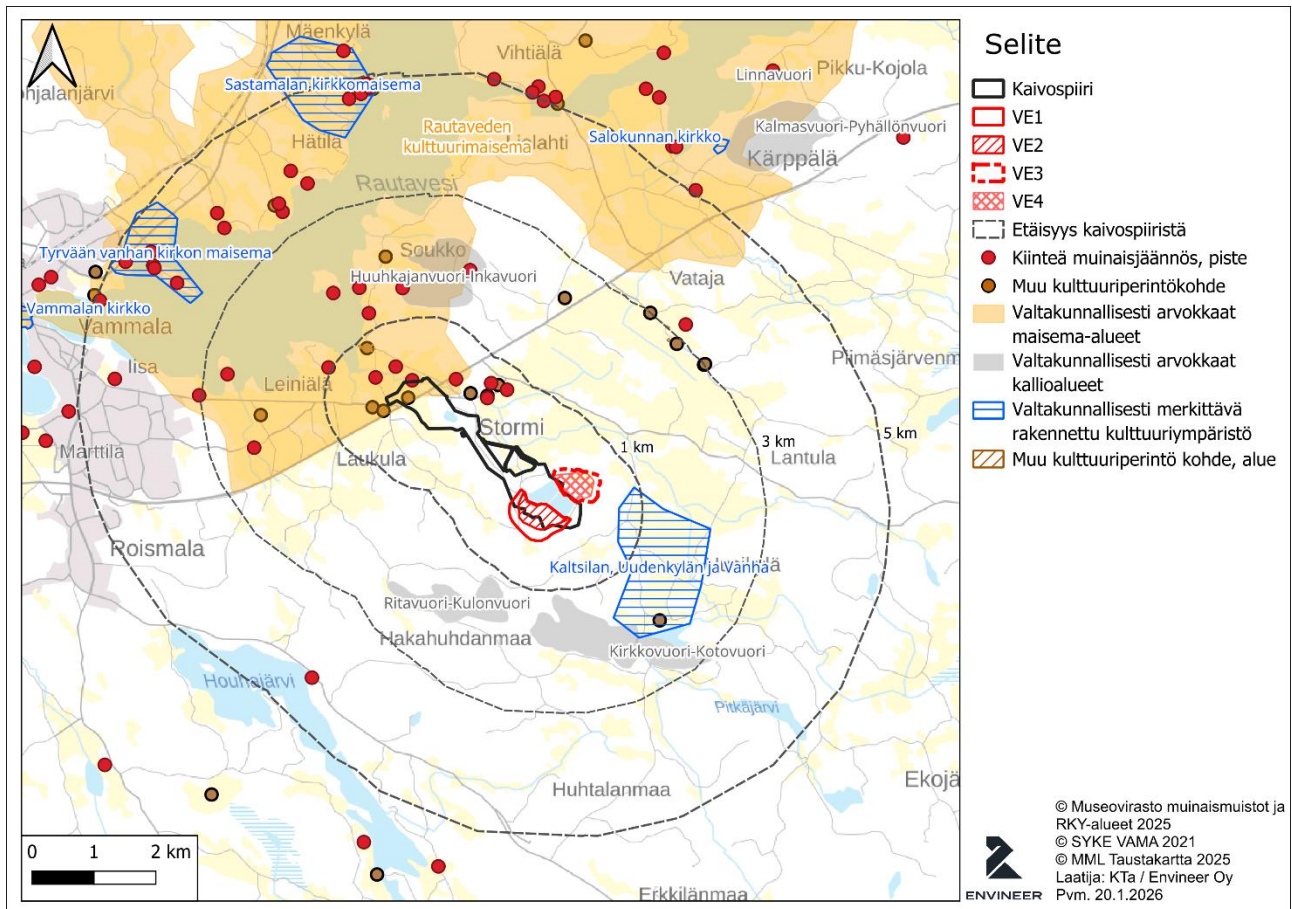
25.1.2 KULTTUURIPERINTÖALUEET JA -KOHTEET

Kulttuuriympäristö on muodostunut ihmisen toiminnan seurauksena eri historiallisina ajanjaksoina. Se käsittää rakennetun ympäristön, arkeologisen perinnön sekä kulttuurimaisemat ja perinnebiotoopit. Kulttuuriympäristön arvokkaat kohteet sijaitsevat usein maiseman solmukohdissa, mikä johtuu siitä, että asutus ja viljely ovat perinteisesti keskittyneet maiseman perusrakenteen ohjaamille alueille.

Hankkeen läheisyydessä olevat kulttuuriympäristön arvokohteet on esitetty alla olevassa taulukossa ja kuvassa (**Taulukko 25-1** ja **Kuva 25-1**)

Taulukko 25-1. Valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat kohteet hankkeen 3 km vaikutusalueella.

Kohde	Kunta	Etäisyys kaivospiiristä
Valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö		
Kaltsilan Uudenkylän ja Vanhankylän	Sastamala	600 m
Arkeologiset kohteet		
Kiinteät muinaisjäänne		
Ekojoki, asuinpaikat	Sastamala	25 m
Uunimäki, asuinpaikat	Sastamala	300 m
Stormi (Stormi) Ikola, asuinpaikat	Sastamala	315 m
Stormi (Stormi) Pakula, asuinpaikat	Sastamala	326 m
Laukula, asuinpaikat	Sastamala	370 m
Stormin koulu, kivirakenteet	Sastamala	570 m
Stormi (Stormi) Warsi, asuinpaikat	Sastamala	640 m
Leiniälä (Katara), asuinpaikat	Sastamala	1060 m
Rantavainionmäki, hautapaikat	Sastamala	1260 m
Antila, kivirakenteet	Sastamala	1530 m
Pulkki-Maijan kallio, asuinpaikat	Sastamala	1700 m
Ekosaari, asuinpaikat	Sastamala	1845 m
Huuhkajanvuori, kivirakenteet	Sastamala	1880 m
Ketola, asuinpaikat	Sastamala	2300 m
Vehmaanniemi, asuinpaikat	Sastamala	2630 m
Muut paikat		
Laukula Iso-livari, asuinpaikat	Sastamala	kaivospiirin sisällä
Laukula Lipu, asuinpaikat	Sastamala	125 m
Laukula Korkki, asuinpaikat	Sastamala	260 m
Ekojoenmutka, asuinpaikat	Sastamala	360 m
Stormi Harsu, asuinpaikat	Sastamala	400 m
Stormintie, kivirakenteet	Sastamala	600 m
Evon kylätontti, asuinpaikat	Sastamala	815 m
Kaltsila, asuinpaikat	Sastamala	2000 m
Komerola, asuinpaikat	Sastamala	2055 m
Humaloja, asuinpaikat	Sastamala	2055 m
Lumma/Lummojoki Veto ja Skyttälä, asuinpaikat	Sastamala	2360 m
Vankimusjärvi/Isojärvi, asuinpaikat	Sastamala	2900 m
Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet		
Rautaveden kulttuurimaisema	Sastamala	kaivospiirin sisällä
Valtakunnallisesti arvokkaat kallioalueet		
Kirkkovuori-Kotovuori		1100 m
Ritavuori-Kulonvuori		1200 m
Huuhkajanvuori-Inkavuori		1200 m



Kuva 25-1. Kulttuuriympäristön arvokohteet hankkeen lähiympäristössä

25.2 VAIKUTUSTEN ARVIOINTI

25.2.1 VAIKUTUSTEN MUODOSTUMINEN

Hankeella on vaikutuksia maisemaan, sillä se edellyttää rakentamista luonnontilaisille alueille. On kuitenkin huomioitava, että alueella on jo nykyisin rikastushiekan läjitystoimintaa. Kaikki tarkastellut vaihtoehdot (VE1–VE4) sijoittuvat luonnontilaisille alueille ja aiheuttavat muutoksia lähimaisemassa. Läjitysalueen maisemallinen vaikutus on pitkäaikainen, mutta sitä pyritään vähentämään jälkihoitotoimenpiteillä. Suurin osa vaikutuksista kohdistuu hankealueeseen ja sen välittömään lähiympäristöön. Jälkihoitotoimenpiteiden avulla maisemassa tapahtuneet muutokset pyritään sopeuttamaan mahdollisimman hyvin ympäristöön.

25.2.2 VAIKUTUSTEN ARVIOINNIN MENETELMÄT

Hankkeen vaikutukset maisemaan, kaupunkikuvaan ja kulttuuriperintöön arvioidaan hankkeen koko elinkaaren ajalta eli rakentamisen ja toiminnan aikana sekä toiminnan päättymisen jälkeen.

Maisemavaikutusten arviointi toteutetaan maisemaselvityksen avulla, jonka tarkoituksena on havainnollistaa, miten rikastamo ja kaivannaisjätealueet näkyvät lähimaisemassa. Selvitys sisältää näkemäalueanalyysin sekä havainnekuvat, ja sen tuloksia hyödynnetään YVA-selostuksessa maisemavaikutusten sekä sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa.

Näkemäalueanalyysi tehdään WIND PRO -ohjelmistolla ja siinä huomioidaan maaston muodot sekä kasvillisuus. Lähtötietoina käytetään kaivoksen 3D-mallinnusta, maastomallia ja puuston korkeustietoja. Analyysi laaditaan kaikille hankevaihtoehdoille (VE1-VE4) ja sen avulla selvitetään, kuinka laajalle alueelle rikastamo ja läjitysalueet voivat näkyä maisemassa. Havainnekuvat laaditaan rikastamon ja kaivannaisjätealueiden maisemavaikutusten havainnollistamiseksi.

26 Aluetalous ja elinkeinoelämä

26.1 NYKYTILA

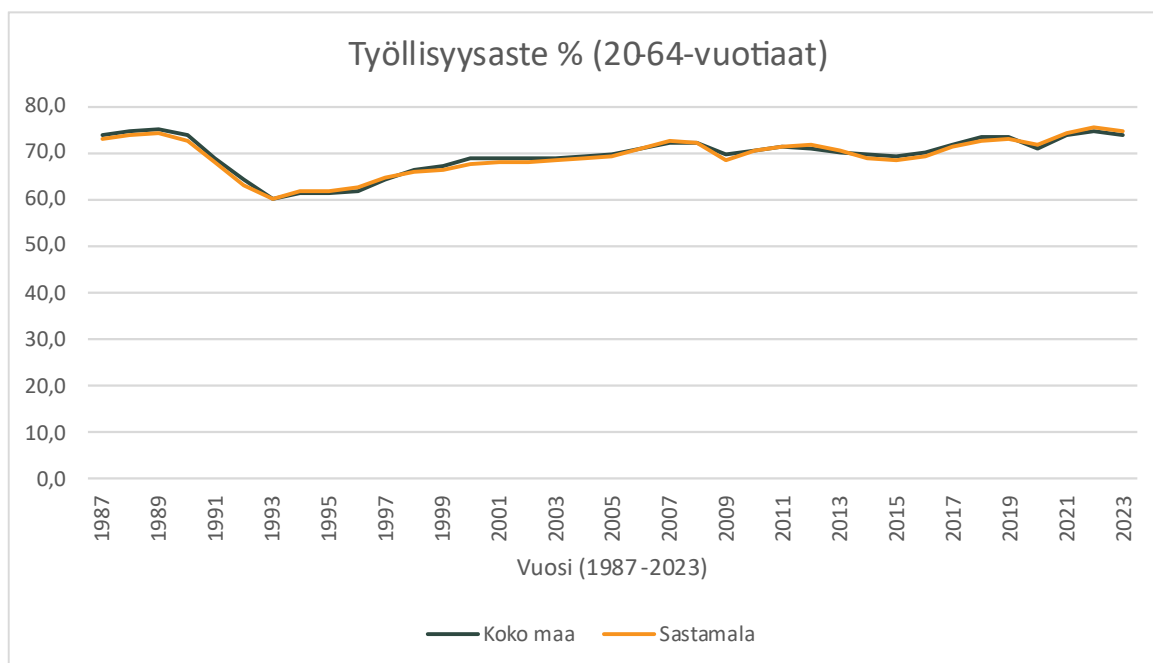
Vammalan rikastamo sijaitsee Sastamalan kaupungissa. Alueella on ollut kaivostoimintaa 1970-luvulta lähtien ja se on päättynyt vuonna 1995. Rikastustoiminta alkoi vuonna 1975 Outokumpu Oy:n toimesta.

Pirkanmaan elinkeino rakenne on monipuolinen ja merkittävimmät työllistäjät ovat teollisuus, tukku- ja vähittäistavarakauppa, rakentaminen, informaatio- ja viestintätekniikka sekä ammatillinen, tieteellinen ja tekninen toiminta. Alueen vahvuuksia ovat monipuolinen teollisuus, teknologia- ja palvelualat sekä korkeakoulutuksen ja tutkimuksen keskittymä Tampereella. Samalla yleinen talouden epävarmuus ja kuluttajien heikko luottamus näkyvät yritysten varovaisuutena. (Työ- ja elinkeinoministeriö 2025).

Alla taulukossa (**Taulukko 26-1**) on esitetty Sastamalan elinkeinoelämän tunnuslukuja. Palvelusektori on merkittävin työllistäjä Sastamalassa. Työllisyysasteen kehitystä on kuvattu alla kuvassa sekä koko maan, että Sastamalan osalta vuosina 1987–2023 (Kuva 26-1).

Taulukko 26-1. Sastamalan elinkeinoelämän tunnuslukuja. (Tilastokeskus 2025)

Asukasluku (2024)	Työpaikat, % (2023)			Työllisyysaste, % (2023)	Työttömyysaste, % (2023)
	Alkutuotanto	Jalostus	Palvelut		
23 464	6,50	26,50	65,40	74,8	9



Kuva 26-1. Työllisyysasteen kehitys Sastamalassa ja Suomessa (Tilastokeskus 2025)

26.2 VAIKUTUSTEN ARVIOINTI

26.2.1 VAIKUTUSTEN MUODOSTUMINEN

Kultamalmi rikastamolle tuodaan Jokisivun kaivokselta. Hankkeen vaikutukset elinkeinoelämään ja palveluihin jakautuvat siten myös yli kuntarajojen. Rakentamisvaiheen vaikutukset näkyvät erityisesti mm. rakennustyöntekijöiden ja suunnittelijoiden kysynnässä, mutta myös tarvittavien palveluiden, koneiden ja laitteiden sekä rakennusmateriaalien kysynnässä, joka edelleen heijastuu työvoiman kysyntään.

Haitallisia elinkeinovaikutuksia muodostuu laajennusalueen nykyisille maanomistajille, maa- ja metsätalousmaiden menetyksellä.

26.2.2 VAIKUTUSTEN ARVIOINNIN MENETELMÄT

Vaikutusten arvioinnissa otetaan huomioon hankkeen vaikutukset palveluihin ja työllisyyteen hankkeen rakentamisen ajalta. Vaikutusten arvioinnissa käytetään laadullisia menetelmiä. Arvioinnissa tullaan hyödyntämään soveltuvien osin olemassa olevaa kirjallisuutta, neuvotteluja ja tilastoja.

Termit, lyhenteet ja säädösluettelo

GTK	Geologian tutkimuskeskus
hankealue	Alue joka sisältää kaikki hankkeen toiminnot
LsL	luonnonsuojelulaki
m	metri
mpy	merenpinnan yläpuolella
MRL	maankäyttö- ja rakennuslaki (1.1.2025 alkaen alueidenkäyttölaki)
RakL	Rakentamislaki
RKY	valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö
SYKE	Suomen ympäristökeskus
VAT	valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet
VesiL	vesilaki
VTT	Teknologian tutkimuskeskus VTT
YVA	ympäristövaikutusten arviointi
YVA-laki	laki ympäristövaikutusten arvioinnista
YVA-ohjelma	ympäristövaikutusten arviointiohjelma
YVA-selostus	ympäristövaikutusten arviointiselostus

Lähteet

Afry Finland Oy. (2022). Rikastushiekkatäytön ajoitus 2032 asti.

Envineer Oy. 2025a. Vammalan rikastamon vesienhallinnan tehostaminen. 20.12.2024.

Envineer Oy. 2024a. Vammalan rikastamon alustava sulkemissuunnitelma. 17.12.2024.

Envineer Oy. 2024b. Vammalan rikastamon vesienhallinnan tehostaminen. 20.12.2024.

Envineer Oy. 2022. Dragon Mining Oy. Vammalan rikastamo – Kaivannaisjätteen jätehuoltosuunnitelma. 5.12.2022.

Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus. (2024). Kokemaenjoen–Saaristomeren–Selkämeren vesienhoitoalue. Viitattu 12.1.2026 <https://www.ymparisto.fi/fi/luonto-vesistot-ja-meri/vedet-ja-vesistot/vesien-ja-merensuojelu/vesien-ja-merenhoidon-suunnitteluvaiheet-ja-toimijat/kokemaenjoen-saaristomeren-selkameren-vesienhoitoalue>

EUR-Lex, 2021. Hyvälaatuinen vesi Euroopassa (EU:n vesidirektiivi) Viitattu 12.1.2026 <https://eur-lex.europa.eu/FI/legal-content/summary/good-quality-water-in-europe-eu-water-directive.html>

Euroopan unioni, 2015. Tuomio asiassa C-461/13 (Weser-tuomio). EUR-Lex. Viitattu 14.1.2026 <https://eur-lex.europa.eu>

FCG, 2013. Stormin kyläosayleiskaavan luontoselvitys. Sastamalan kaupunki. 7.3.2013.

Finlex. 2025. Viitattu 12.1.2025 <https://finlex.fi>

Fintact. 1997. OKU-Vammala – 6.5.97-raportti.

Geologian tutkimuskeskus (GTK) 2025a. Maa- ja kallioperäkartat. <https://www.gtk.fi/palvelut/aineistot-ja-verkkopalvelut/rajapintapalvelut/>, viitattu 16.10.2025

Geologian tutkimuskeskus (GTK) 2025b. Lähde-karttapalvelu. https://lahde.gtk.fi/?page_id=543, viitattu 15.10.2025

Ilmatieteen laitos, 2025. Suomen ilmastovyöhykkeet. <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/suomen-ilmastovyohykkeet>.

Ilmatieteen laitos, 2025. Havaintojen lataus. <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/havaintojen-lataus>.

Ilmatieteen laitos, 2025. Suomen tutkaverkko. <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/suomen-tutkaverkko>

KVVY Tutkimus Oy. 2026. Vuosiyhteenveto Vammalan rikastamon käyttö-, kuormitus- ja vesistötarkkailusta vuodelta 2025.

KVVY Tutkimus Oy. 2025. Vuosiyhteenveto Vammalan rikastamon käyttö-, kuormitus- ja vesistö tarkkailusta vuodelta 2024.

KVVY Tutkimus Oy. 2024a. Vuosiyhteenveto Vammalan rikastamon käyttö-, kuormitus- ja vesistö tarkkailusta vuodelta 2023. Tutkimusraportti 7.2.2024.

KVVY Tutkimus Oy. 2024b. Dragon Mining Oy:n Vammalan rikastamon kalataloudellinen velvoitetarkkailu vuonna 2023. 28.11.2024.

KVVY Tutkimus Oy. 2024c. Dragon Mining Oy, Vammalan rikastamo. Sedimentin haitta-aine- ja pohjaeläintarkkailu 2023–2024. 20.12.2024.

LIPAS – Jyväskylän yliopisto, 2025. Liikunnan paikkatietojärjestelmä. <https://www.lipas.fi/liikuntapaikat>

Loukola-Ruskeeniemi, K., Auri, J., Hyvärinen, J., Hyvönen, E., Lerssi, J., Nieminen, T. M., Nuottimäki, K., Turunen, R. & Ukonmaanaho, L. 2023. Opas mustaliuskeiden ympäristövaikutusten arviointiin ja hallintaan. Geologian tutkimuskeskus, Tutkimustyöraportti 81/2023.

Lupa- ja Valvontavirasto (LVV), 2026a. Vehmaanniemi Natura2000-suojelualue. <https://www.ymparisto.fi/fi/luonto-vesistot-ja-meri/luonnon-monimuotoisuus/suojelu-ennallistaminen-ja-luonnonhoito/natura-2000-alueet/vehmaanniemi>, viitattu 19.1.2026

Lupa- ja Valvontavirasto (LVV), 2026b. Hanhijärvi-Keskinen-Tapiolanjärvi Natura2000-suojelualue. <https://www.ymparisto.fi/fi/luonto-vesistot-ja-meri/luonnon-monimuotoisuus/suojelu-ennallistaminen-ja-luonnonhoito/natura-2000-alueet/hanhijarvi-keskinen-tapiolanjarvi>, viitattu 19.1.2026

Lupa- ja Valvontavirasto (LVV), 2026c. Ekojärvi Natura2000-suojelualue. <https://www.ymparisto.fi/fi/luonto-vesistot-ja-meri/luonnon-monimuotoisuus/suojelu-ennallistaminen-ja-luonnonhoito/natura-2000-alueet/ekojarvi>, viitattu 19.1.2026

Lupa- ja Valvontavirasto (LVV), 2026d. Pirunvuori Natura2000-suojelualue. <https://www.ymparisto.fi/fi/luonto-vesistot-ja-meri/luonnon-monimuotoisuus/suojelu-ennallistaminen-ja-luonnonhoito/natura-2000-alueet/pirunvuori>, viitattu 19.1.2026

MML, 2025. Karttapaiikka. Maastotietokanta. <https://asiointi.maanmittauslaitos.fi/karttapaiikka>

Museovirasto, 2025. Kulttuuriympäristön palveluikkuna, arkeologiset kohteet. Viitattu 5.12.2025. <https://www.kyppi.fi/palveluikkuna/portti/read/asp/default.aspx>

Nieminen, M. 2017. Liito-orava (*Pteromys volans* [Linnaeus 1758]). – Julkaisussa: Nieminen, M. & Ahola, A. (toim.), Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esittelyt, s. 72-77. Suomen ympäristö 1/2017

Oy Vesi-Hydro Ab. 1976. Pohjavedenpinnan asema Stormin alueella 1974-03-06...1976-03-18.

Pirkanmaan ELY-keskus. (2021). Kokemäenjoen–Saaristomeren–Selkämeren vesienhoitoalueen toimenpideohjelma 2022–2027. Raportteja 15/2022. Julkaistu Doria-julkaisupalvelussa. Viitattu 12.1.2025 <https://www.doria.fi/handle/10024/184724>

Pirkanmaan liitto, 2017. Pirkanmaan maakuntakaava 2040. Kaavamerkinnät ja -määräykset 27.3.2017.

https://maakuntakaava2040.pirkanmaa.fi/sites/default/files/Kaavamerkinnat_ja_maaraykset_MKV27032017_0.pdf

Pirkanmaan liitto, 2017. Pirkanmaan maakuntakaava 2040. Kaavaselostus 27.3.2017.

https://maakuntakaava2040.pirkanmaa.fi/sites/default/files/Kaavaselostus_MKV_27032017_pienempi.pdf

Pirkanmaan liitto, 2025a. Hiilineutraali Pirkanmaa 2030.

<https://www.pirkanmaa.fi/kehittaminen/ymparisto-ja-ilmasto/hiilineutraali-maakunta/>

Pirkanmaan liitto, 2025b. Ympäristö ja ilmasto. <https://www.pirkanmaa.fi/kehittaminen/ymparisto-ja-ilmasto/>

Promethor Oy, 2025. Hiukkaspitoisuuden puolivuotisraportti 1/2025. 19.9.2025.

Promethor Oy, 2018. Selvitys pölyn leviämisestä 18.2.2018.

Ramboll Finland Oy 2025. Onnettomuudet kartalla. Viitattu 25.11.2025. Saatavilla osoitteesta

<https://mobilityanalytics.ramboll.com/onnettomuudet>

Ramboll Finland Oy. 2012. Vammalan rikastamon rikastushiekka-alue. Suotovesiselvitys 2012. 9.10.2012.

Saarikivi, J. 2017. Viitasammakko (*Rana arvalis* Nilsson, 1842). – Julkaisussa: Nieminen, M. & Ahola, A. (toim.), Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esittelyt, s. 72-77. Suomen ympäristö 1/2017

Sulkava, R. 2017. Saukko (*Lutra lutra*, Linnaeus, 1758). – Julkaisussa: Nieminen, M. & Ahola, A. (toim.), Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esittelyt, s. 72-77. Suomen ympäristö 1/2017

Suomen ympäristökeskus (SYKE), 2025. Hertta-tietojärjestelmä.

<https://www.p2.ymparisto.fi/scripts/kirjautu.asp>, viitattu 15.10.2025

Sastamala, 2025. Kaavoitus. Kaupunkirakennesuunnitelma 2030. <https://sastamala.fi/asuminen-ja-ymparisto/kaavoitus/kaupunkirakennesuunnitelma-2030/>

Sastamala, 2025. Kaavoitus. Voimassa olevat kaavat. Sastamalan karttapalvelu.

<https://experience.arcgis.com/experience/95ca5ac00c6f4afab1391b98130927a0/?locale=fi>

Tilastokeskus, 2024. Väestö alueittain 31.12.2024. Viitattu 20.11.2025. Saatavilla osoitteesta <https://stat.fi>

Tilastokeskus, 2023. Työllisyysaste kunnittain ja koko maassa vuosittain. Viitattu 20.11.2025. F

Tilastokeskus, 2024. Väestöennuste kunnittain 2024–2045. Viitattu 20.11.2025. Saatavilla osoitteessa <https://stat.fi>

Työ- ja elinkeinoministeriö, 2025. Alueelliset kehitysnäkymät keväällä 2025: Pohjois-Pohjanmaa. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja. Viitattu 21.11.2025. Saatavilla osoitteessa <https://tem.fi/alueelliset-kehitysnakymat>

Valtioneuvosto, 2024. Vesienhoitosuunnitelmat ja niiden hyväksyntä. Viitattu 14.1.2026 <https://valtioneuvosto.fi>

Väylävirasto, 2024. Tieliikenteen liikennemääräkartat vuodesta 2012 alkaen. Karttapalvelu. <https://suomenvaylat.vayla.fi/theme/0/455170/7279252/1101/?lang=fi>

Ympäristöministeriö, 2021. Ilmastovaikutusten arviointi YVAssa ja SOVAssa – vaikutusten tunnistaminen ja johdonmukainen käsittely. Viitattu 17.12.2025. Saatavilla osoitteesta <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-361-257-0>

Ympäristöministeriö, 2021. Pirkanmaa. Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet VAMA 2021. Viitattu 29.12.2025. Saatavilla osoitteesta <https://www.ymparisto.fi/fi/luonto-vesistot-ja-meri/maisemat/arvokkaat-maisema-alueet>

Ympäristöministeriö, 2018. Pohjavesialueet – opas määrittämiseen, luokitukseen ja suojelusuunnitelmien laadintaan. ISBN: 978-952-11-4818-7

Ympäristöministeriö, 1993. Maisema-aluetyöryhmä mietintö Osa I, Maisemanhoito. Ympäristöministeriön mietintö 66/1992. Viitattu 29.12.2025. Saatavilla osoitteesta <https://www.aarnehagman.fi/wp-content/uploads/2018/12/Suomen-maisemamaakunnat.pdf>



ENVINEER

envineer.fi