



KOUVOLAN KAUPUNKI  
Puhtaiden ylijäämämaiden  
läjitysalueen ympäristö-  
vaikutusten arviointiselostus

**YHTEYSTIEDOT:****Hankkeesta vastaava**

Kouvolan kaupunki  
Tekniikka- ja ympäristötalo  
PL 32, Valtakatu 33  
45701 Kuusankoski  
vaihde: 020 61511

*Yhteyshenkilö:*

Tapani Vuorentausta, puh. 020 615 7096  
etunimi.sukunimi@kouvola.fi

**Yhteysviranomainen**

Kaakkois-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (ELY-keskus)  
PL 1041, 45101 Kouvola  
käyntiosoite Kouvola: Salpausselänkatu 22  
käyntiosoite Lappeenrannassa: Kauppakatu 40 D  
vaihde: 0295 029 000

*Yhteyshenkilö:*

Jukka Timperi, puh. 0295 029 293  
etunimi.sukunimi@ely-keskus.fi

**YVA-konsultti**

Ramboll Finland Oy  
PL 25, Säterinkatu 6, 02601 Espoo  
vaihde: 020 755 611

*Yhteyshenkilö:*

Arto Ruotsalainen, puh. 050 357 0744  
etunimi.sukunimi@ramboll.fi

## SISÄLTÖ

SANASTO JA LYHENTEET	7
TIIVISTELMÄ	8
1. Johdanto	16
1.1 Hankkeen tausta ja perustelut	16
1.2 Suunnittelutilanne	18
1.3 Hankevastaava ja hankkeen toteuttajat	18
2. Hanke	19
2.1 Hankealueiden sijainti	19
2.2 Maanomistus	21
2.3 Hankkeeseen liittyvät suunnitelmat	21
2.4 Hankealueen aikaisempi toiminta	21
2.5 Hankealueen lupatilanne	21
3. Tarkasteltavat vaihtoehdot	22
3.1 Perustelut vaihtoehtojen valinnalle	22
3.2 Vaihtoehto 0	23
3.3 Vaihtoehto 1	23
3.3.1 Alavaihtoehto 1A	25
3.4 Vaihtoehto 2	25
3.4.1 Alavaihtoehto 2A	27
3.5 Kuljetusten ja työkoneiden määrät	27
4. YVA-menettely, kaavoitus ja luvat	29
4.1 Arviointimenettelyn osapuolet	29
4.2 Arviointimenettelyn vaiheet	31
4.2.1 Arviointiohjelma	31
4.2.2 Arviointiselostus	31
4.3 Yhteysviranomaisen lausunnon huomioiminen	31
4.4 Arviointimenettelyn aikataulu	32
4.5 Tiedottaminen, vuoropuhelu ja osallistumisen järjestäminen	33
5. Arvioinnin kohdentaminen ja vaikutusten merkittävyyden arviointi	34
5.1 Arvioitavat ympäristövaikutukset	34
5.2 Vaikutusalueen rajaus	34
5.3 Vaikutusten merkittävyyden arviointi	35
6. Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön	38
6.1 Vaikutusten muodostuminen	38
6.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	38
6.3 Yhdyskuntarakenne, asutus ja muu maankäyttö	38
6.3.1 Ympäristön nykytila	38
6.3.2 Kaavoitustilanne	39
6.3.3 Muut maankäyttöön liittyvät suunnitelmat	44
6.4 Vaikutusten arviointi	44
6.4.1 Vaihtoehdoille yhteiset vaikutukset	44
6.4.2 Vaikutukset vaihtoehdoittain	45
6.5 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys	46
7. Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset	47
7.1 Vaikutusten muodostuminen	47
7.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	47

7.3	Nykytila	47
7.4	VE 0 arvioidut vaikutukset	51
7.5	VE 1 arvioidut vaikutukset	51
7.6	VE 2 arvioidut vaikutukset	52
7.7	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys	53
7.8	Haitallisten vaikutusten lieventäminen	53
7.9	Arvioinnin epävarmuustekijät ja seurantarave	53
8.	Vaikutukset liikenteeseen	54
8.1	Vaikutusten muodostuminen	54
8.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	55
8.3	Nykytila	55
8.4	VE 0 arvioidut vaikutukset	57
8.5	VE 1 arvioidut vaikutukset	57
8.6	VE 2 arvioidut vaikutukset	58
8.7	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys	58
8.8	Haitallisten vaikutusten lieventäminen	58
8.9	Arvioinnin epävarmuustekijät	58
9.	Meluvaikutukset	59
9.1	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	59
9.2	Nykytila	59
9.3	VE 0 arvioidut vaikutukset	60
9.4	VE 1 arvioidut vaikutukset	60
9.5	VE 2 arvioidut vaikutukset	61
9.6	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys	62
9.7	Haitallisten vaikutusten lieventäminen	63
9.8	Arvioinnin epävarmuustekijät ja seurantarave	63
10.	Tärinävaikutukset	64
10.1	Vaikutusten muodostuminen	64
10.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	65
10.3	Nykytila	65
10.4	VE 0 arvioidut vaikutukset	65
10.5	VE 1 arvioidut vaikutukset	65
10.6	VE 2 arvioidut vaikutukset	65
10.7	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys	66
11.	Vaikutukset ilmanlaatuun	68
11.1	Vaikutusten muodostuminen	68
11.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	69
11.3	Nykytila	69
11.4	VE 0 arvioidut vaikutukset	70
11.5	VE 1 arvioidut vaikutukset	70
11.6	VE 2 arvioidut vaikutukset	72
11.7	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys	74
11.8	Haitallisten vaikutusten lieventäminen	74
11.9	Arvioinnin epävarmuustekijät ja seurantarave	75
12.	Vaikutukset maa- ja kallioperään	76
12.1	Vaikutusten muodostuminen	76
12.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	76
12.3	Nykytila	76
12.3.1	Maa- ja kallioperä	76
12.3.2	Topografia	77
12.4	VE 0 arvioidut vaikutukset	79

12.5	VE 1 arvioidut vaikutukset	79
12.5.1	VE 1	79
12.5.2	VE 1A	79
12.6	VE 2 arvioidut vaikutukset	80
12.6.1	VE 2	80
12.6.2	VE 2A	80
12.7	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys	80
12.8	Haitallisten vaikutusten lieventäminen	80
13.	Vaikutukset pohjavesiin	81
13.1	Vaikutusten muodostuminen	81
13.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	82
13.3	Nykytila	82
13.4	VE 0 arvioidut vaikutukset	84
13.5	VE 1 arvioidut vaikutukset	84
13.6	VE 2 arvioidut vaikutukset	84
13.7	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys	85
13.8	Haitallisten vaikutusten lieventäminen	86
13.9	Arvioinnin epävarmuustekijät ja seurantarave	86
14.	Vaikutukset pintavesiin	87
14.1	Vaikutusten muodostuminen	87
14.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	87
14.3	Nykytila	88
14.4	VE 0 arvioidut vaikutukset	92
14.5	VE 1 arvioidut vaikutukset	92
14.5.1	VE 1	92
14.5.2	VE 1A	94
14.6	VE 2 arvioidut vaikutukset	94
14.6.1	VE 2	94
14.6.2	VE 2A	96
14.7	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys	96
14.8	Arvioinnin epävarmuustekijät ja seurantarave	96
15.	Vaikutukset luonnon monimuotoisuuteen ja luonnonsuojelualueisiin	98
15.1	Vaikutusten muodostuminen	98
15.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	98
15.3	Nykytila	98
15.3.1	Suojelualueet ja muut arvokkaat luontokohteet	99
15.3.2	Kasvillisuus	101
15.3.3	Eläimistö ja ekologiset yhteydet	106
15.4	VE 0 arvioidut vaikutukset	113
15.5	VE 1 arvioidut vaikutukset	113
15.6	VE 2 arvioidut vaikutukset	114
15.7	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys	115
15.8	Haitallisten vaikutusten lieventäminen	115
15.9	Arvioinnin epävarmuustekijät	115
16.	Maisemavaikutukset ja vaikutukset kulttuuriperintöön	116
16.1	Vaikutusten muodostuminen	116
16.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	116
16.3	Nykytila	116
16.3.1	Maisemarakenne ja maisemakuva	116
16.3.2	Maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet	118
16.4	VE 0 arvioidut vaikutukset	118

16.5	VE 1 arvioidut vaikutukset	118
16.6	VE 2 arvioidut vaikutukset	120
16.7	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys	121
16.8	Haitallisten vaikutusten lieventäminen	121
16.9	Arvioinnin epävarmuustekijät	122
17.	Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen	123
17.1	Nykytila	123
17.2	Vaikutukset	123
18.	Tuhkan käsittelyn ja välivarastoinnin vaikutukset	124
18.1	Vaikutusten muodostuminen	124
18.1.1	Arvioitavat vaikutukset	125
18.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	125
18.2.1	Tuhkien laadunvarmistus ja tuhkista saatavilla olevat tiedot	125
18.2.2	Arviointimenetelmät	126
18.3	Vaikutukset pinta- ja pohjavesiin	126
18.4	Vaikutusten merkittävyyden tarkasteleminen ja haitallisten vaikutusten lieventämistoimenpiteiden suunnittelu	129
18.5	Pölyäminen ja haitallisten vaikutusten lieventämistoimenpiteiden suunnittelu	131
18.6	Vaikutusten seuranta	131
18.7	Johtopäätökset	132
19.	Ympäristöriskit ja häiriötilanteet	134
20.	Yhteisvaikutukset	135
21.	Ehdotus seurantaohjelmasta	136
22.	Hankkeen edellyttämät Luvat ja päätökset	137
22.1	Kiven louhinta ja murskaaminen	137
22.2	Maa-aineslupa	137
22.3	Ylijäämämaiden ja tuhkien vastaanotto sekä välivarastointi	137
22.4	Maantien liittymälupa	138
23.	Vaihtoehtojen vertailu	139
24.	Hankkeen toteuttamiskelpoisuus	141
	Lähdeluettelo	142

## LIITTEET

- Liite 1 Yhteysviranomaisen antama lausunto puhtaiden ylijäämämaiden läjitysalueen YVA-ohjelmasta
- Liite 2 Melumallinnuksen melukartat
- Liite 3 Pohjavesiputkikortit
- Liite 4 Laboratorioanalyysin tutkimustodistus
- Liite 5 Yhteenvedo Kymin Voima Oy:n tuhkien koostumus- ja liukoisuustestituloksista
- Liite 6 Tuhkien koostumus- ja liukoisuustesti tulosten vertailu kaatopaikkakelpoisuuteen ja maarakentamishyödyntämiseen

## SANASTO JA LYHENTEET

**BAT:** Paras käyttökelpoinen tekniikka BAT (Best Available Techniques) on määritelty ympäristönsuojelulaissa 527/2014 (YSL 5 §)

**CO<sub>2</sub>:** Hiilidioksidi, yksi merkittävimmistä kasvihuonekaasupäästöistä

**dB:** Desibeli eli äänenpainotason yksikkö, jonka asteikko on logaritminen. 10 dB:n lisäys tarkoittaa melun 10-kertaistumista

**ELY-keskus:** Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. Ympäristövaikutusten arvioinnin yhteysviranomaisena toimii Kaakkois-Suomen ELY-keskus

**epäsuora vaikutus:** Hankkeen vaikutus, joka ei aiheudu suoraan hankkeesta vaan vaikutusketjun kautta, esim. louhinta aiheuttaa pölypäästöjä ja hieno pöly likaa ympäristöä

**hankealue:** alue, jonne puhtaiden ylijäämämaiden välivarastointi- ja läjitysalue on suunniteltu

**hankevastaava:** taho, joka haluaa toteuttaa YVA-menettelyn kohteena olevan hankkeen ja joka vastaa YVA-menettelyn toteutuksesta

**hulevesi:** Maan pinnalta, rakennuksen katolta tai muilta vastaavilta pinnoilta pois johdettava sade- tai sulamisvesi

**kiintokuutiometri (k-m<sup>3</sup>):** Kiintokuutiometri on täyttä materiaalia sisältävä kuutio

**L<sub>Aeq</sub>:** A-taajuuspainotettu keskiäänitaso, jota käytetään ympäristömelun häiritsevyyden arviointiin

**louhe:** Kalliosta yleensä räjäyttämällä irrotettu kiviaines, jonka kappalekoko on yleensä alle puoli metriä

**louhos:** Kalliokiven ottamisalue, josta louhitaan kalliota

**murske:** Murskattua kiviainesta, jota voidaan seuloa eri raekokoihin

**m<sup>3</sup>itd:** Todellinen irtotilavuus

**m<sup>3</sup>ktr:** Teoreettinen kiintotilavuus

**m<sup>3</sup>rtr:** Teoreettinen rakennetilavuus

**Muraus-asetus:** Valtioneuvoston asetus kivenlouhimojen, muun kivenlouhinnan ja kivenmurskaamojen ympäristönsuojelusta (Vna 800/2010)

**PM<sub>10</sub>:** Hengitettäväksi hiukkasiksi (PM<sub>10</sub> eli Particulate Matter <10) kutsutaan halkaisijaltaan alle 10 mikrometrin (µm) hiukkasia

**PM<sub>2,5</sub>:** Halkaisijaltaan alle 2.5 mikrometrin (µm) hiukkasia kutsutaan pienhiukkasiksi, jotka ovat osa hengitettäviä hiukkasia (PM<sub>10</sub>)

**ottoalue:** Alue, jolle on suunniteltu varsinaista maa-ainesten ottamista eli louhintaa

**ottamisalue:** Alue, jolle on suunniteltu maa-ainesten ottamisen lisäksi ottamiseen liittyvät muut järjestelyt, kuten tukitoiminta-alue ja pintamaiden sijoittaminen

**RKY:** Rakennettu kulttuuriympäristö

**suora vaikutus:** Suoraan hankkeesta aiheutuva vaikutus esim. kallioiden räjäytyksestä aiheutuva melu

**YVA-menettely:** Ympäristövaikutusten arviointimenettely

**Yhteysviranomainen:** ELY-keskuksen viranomainen, joka ohjaa ja valvoo YVA-menettelyä sekä laatii yhteysviranomaisen lausunnon YVA-ohjelmasta ja YVA-selostuksesta. ELY-keskuksen yhteysviranomainen määräytyy sen mukaan, minkä ELY-keskuksen vastualueen piirissä hankealue sijaitsee

## TIIVISTELMÄ

### Hankekuvaus

Kouvolan kaupungilla on tarve perustaa uusi puhtaiden ylijäämämaiden välivarastointi- ja läjitysalue, sillä olemassa olevat läjitysalueet ovat täyttymässä. Uuden välivarastointi- ja läjitysalueen tulisi olla käytettävissä vähintään seuraavat 20–30 vuotta.

Puhtaiden ylijäämämaiden lisäksi hankealueella on tarkoitus välivarastoida osa Kymin voima Oy:n voimalaitoksen energiantuotannon lento- ja pohjatuhkista, jotka soveltuvat maanrakentamiseen. Tuhkia on tarkoitus välivarastoida lyhytkestoisesti vuoden ajan hankealueella niille erikseen rakennettavalla läjitysalueella ennen tuhkien varsinaista hyödyntämistä maanrakentamisessa.



Kuva 1. Hankealueiden sijainnit pohjakartalla.

### Ympäristövaikutusten arviointimenettely ja osallistuminen

Tässä ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä arvioidaan puhtaiden ylijäämämaiden läjitysalueen perustamisen ja käytön ympäristövaikutuksia. Hankkeen ympäristövaikutusten arviointi (YVA) perustuu lakiin (468/1994) ja asetukseen (713/2006) ympäristövaikutusten arviointimenettelystä. YVA-menettely on kaksivaiheinen. Ensimmäisessä vaiheessa on laadittu arviointiohjelma (YVA-ohjelma), joka on suunnitelma siitä, mitä vaikutuksia arvioidaan ja miten arvioinnit tehdään. Toisessa vaiheessa arvioidaan hankkeen ympäristövaikutukset ja arvioinnin tulokset on koottu tähän ympäristövaikutusten arviointiselostukseen (YVA-selostus). YVA-selostuksen valmistuttua yhteysviranomaisen asettaa selostuksen 60 päiväksi nähtäville. Selostuksen ja siitä saadun palautteen perusteella yhteysviranomaisen antaa arviointiselostuksesta oman lausuntonsa. Lausunto päättää YVA-menettelyn.

Kansalaisilla on mahdollista antaa yhteysviranomaiselle mielipiteensä YVA-selostuksesta raportin nähtävilläoloaikana. YVA-menettelyn etenemisestä tiedotetaan lehdistötiedotteiden ja



Internetin avulla. YVA-selostuksen nähtävilläoloaikana järjestetään kaikille avoin yleisötilaisuus.

Yhteysviranomaisen tiedottaa YVA-menettelyn etenemisestä verkkosivuillaan osoitteessa: [www.ymparisto.fi/ylijaamamaatkouvolaYVA](http://www.ymparisto.fi/ylijaamamaatkouvolaYVA)

Hankkeesta ja sen YVA-menettelystä vastaa Kouvolan kaupunki. Hankkeen yhteysviranomaisen on Kaakkois-Suomen ELY-keskus. Vaikutusten arvioinnin toteuttaa konsulttityönä Ramboll Finland Oy.

## Tarkasteltavat vaihtoehdot

YVA-lain ja -asetuksen mukaan hankkeesta esitetään eri toteuttamisvaihtoehtoja, joiden vaikutukset tulee arvioida YVA-menettelyssä. Yhtenä vaihtoehtona arvioinnissa on oltava "*hankkeen toteuttamatta jättäminen, jollei tällainen vaihtoehto erityisestä syystä ole tarpeeton*" (YVA-asetus 9 § 2 kohta). Tämä ns. nollavaihtoehto toimii vertailutasona muille vaihtoehdoille.

YVA-menettelyssä arvioitavat puhtaiden ylijäämämaiden läjitysalueet Joutsenenpesänkalliossa (vaihtoehto 1) ja Maijanarossa (vaihtoehto 2) sijaitsevat edullisilla kulkuetäisyyksillä Kouvolan keskeisistä alueista. Alueet on todettu puhtaiden ylijäämämaiden välivarastointi- ja läjitysalueeksi soveltuviksi Kouvolan kaupungin vuonna 2012–2014 laatimassa ylijäämämaiden selvityksessä. Hankealueet on merkitty Kouvolan keskeisen kaupunkialueen osayleiskaavaehdotuksessa vaihtoehtoisiksi maankaatopaikoiksi (SE kaavamerkintä).

- Vaihtoehto 0: Hanketta ei toteuteta, jolloin uutta puhtaiden ylijäämämaiden ja rakennuskelpoisten tuhkien välivarastointi- ja läjitysalueetta ei perusteta.
- Vaihtoehto 1: Puhtaiden ylijäämämaiden välivarastointi- ja läjitysalue perustetaan Joutsenenpesänkallion alueelle. Uuden läjitysalueen eli hankealueen pinta-ala on 17 ha. Alueelle voidaan läjittää 1 400 000 m<sup>3</sup>rtr maamassoja, jolloin alueen käyttöaika olisi noin 15–20 vuotta. Täyttöjen jälkeen hankealue muodostaa tasaisen kumpareen, jonka korkeus on noin 5 metriä.
- Vaihtoehto 1A: Alavaihtoehto 1A (VE 1A) on muuten samanlainen kuin vaihtoehto 1, mutta läjitysalueelle tuodaan puhtaiden ylijäämämaiden lisäksi tuhkaa Kymin voima Oy:n voimalaitokselta välivarastoitaviksi ennen tuhkan hyötykäyttöä.
- Vaihtoehto 2: Puhtaiden ylijäämämaiden välivarastointi- ja läjitysalue perustetaan Maijanaron alueelle. Uuden läjitysalueen eli hankealueen pinta-ala on 28 ha. Alueelle voidaan läjittää 4 000 000 m<sup>3</sup>rtr maamassoja, jolloin alueen käyttöaika olisi noin 50–70 vuotta. Täyttöjen jälkeen hankealue muodostaa tasaisen kumpareen, jonka korkeus on noin 45–50 metriä.
- Vaihtoehto 2A: Alavaihtoehto 2A (VE 2A) on muuten samanlainen kuin vaihtoehto 2, mutta läjitysalueelle tuodaan puhtaiden ylijäämämaiden lisäksi tuhkaa Kymin voima Oy:n voimalaitokselta välivarastoitaviksi ennen tuhkan hyötykäyttöä.

Kummallakin hankealueella läjitysalueen perustaminen edellyttää pintamaiden poistoja. Maijanaron hankealueella on lisäksi mahdollisuus louhia kalliota noin 1 100 000 m<sup>3</sup>ktr.

## Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön

Molemmissa vaihtoehdoissa vaikutukset maankäyttöön kohdistuvat varsinaiselle hankealueelle, jossa nykyinen maankäyttö muuttuu talousmetsätoiminnasta läjitystoiminnaksi. Läjityksen päätyttyä maamassoista syntynyt täyttömäki voidaan maisemoida ja ottaa virkistyskäyttöön. Vaikutukset kestävät Maijanaron vaihtoehdossa huomattavasti kauemmin, sillä läjitysalue on käytössä noin 50–70 vuoden ajan. Maijanaron hankealueen etuna voidaan kuitenkin pitää sen isoa kapasiteettia ottaa vastaan ylijäämämaita ja toimia pitkään Kouvolan kaupungin maainespankkina.

## Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset

Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia aiheutuu molemmissa hankevaihtoehdoissa toimintojen synnyttämästä melusta ja pölyämisestä. Näitä voidaan kuitenkin lieventää turvaamalla riittävät suojavahykkeet läjitysalueiden ympärille. Joutsenenpesänkallion hankealueen läheisyydessä sijaitsee enemmän asutusta ja virkistysreittejä kuin Maijanaron hankealueella, joten ihmisiin kohdistuvat vaikutukset ovat Joutsenenpesänkallion alueella jossain määrin merkittävämmät.

## Vaikutukset liikenteeseen

Liikenteelliset vaikutukset ovat molemmissa vaihtoehdoissa vähäiset sillä kuljetusmäärät eivät ole suuria eikä niillä ole merkittävää vaikutusta liikenteen sujuvuuteen. Joutsenenpesänkallion liittytien toteuttaminen on pääverkolle haasteellisempaa, mutta kummassakaan vaihtoehdossa ei liikennettä tarvitse ohjata asutuksen tai niin sanottujen herkkien kohteiden läpi.

## Meluvaikutukset

Meluvähykkeet ja päivämelun altistujien määrät eivät merkittävästi poikkea toisistaan eri hankevaihtoehtojen välillä. Melulaskentojen perusteella hanketoiminnasta aiheutuva melu ei merkittävästi lisää alueella jo nykyisellään todettua meluhaittaa eikä uusia melulle altistuvia asuinrakennuksia synny. Häiritsevin meluhaitta aiheutunee maa-aineksen kippauksesta sekä murskaustoiminnasta johtuen sekä niiden aiheuttamien pulssien voimakkuuksista että ka-peakäistaisuuksista. Näitä vaikutuksia voidaan lieventää mm. toimintojen sijoittelulla sekä toteuttamalla hankealueille meluesteitä.

## Tärinävaikutukset

Joutsenenpesänkallion vaihtoehdossa ei synny merkittäviä tärinävaikutuksia, sillä alueella ei tehdä räjäytyksiä edellyttävää kallion louhintaa. Murskaus aiheuttaa lievää tärinää, jota ei kuitenkaan havaita kuin murskaimen välittömässä läheisyydessä. Maijanaron vaihtoehdossa tärinävaikutuksia syntyy murskauksen lisäksi louhinnasta. Louhinnan tärinävaikutukset vaihtelevat maaperän rakenteen mukaan. Maijanaron olosuhteet maaperälajien puolesta ja tärinän vaimenemisen suhteen ovat hyvät, sillä hankealueella ja sen lähiympäristössä karkearakeiset maalajit ovat hallitsevia. Tärinä vaikutuksia on seurattava toiminnan käynnistyessä.

Läjitysalue toiminnasta syntyvät liikennemäärät ovat niin pieniä, ettei liikenteen tärinävaikutuksia arvioida merkittäviksi kummassakaan vaihtoehdossa.

## Vaikutukset ilmanlaatuun

Hankealueen aiheuttamat haitalliset vaikutukset ilmanlaatuun aiheutuvat lähinnä maamassojen pölyämisestä. Pölyn leviämiseen vaikuttavat pölypäästön suuruus, hiukkaskokojakauma ja sääolosuhteet. Joutsenenpesänkallion hankealueella käsiteltävät massamäärät ovat pienemmät kuin Maijanaron vaihtoehdossa ja alueella on vähän murskaustoimintaa, jolloin vuosittaiset pölypäästöt jäävät Joutsenenpesänkallion vaihtoehdossa Maijanaroa alhaisemmiksi. Toisaalta Joutsenenpesänkallion pölypäästöjen vaikutusalueella sijaitsee enemmän asutusta kuin Maijanaron vaihtoehdossa, jolloin potentiaalisille pölyvaikutuksille altistuu suurempi määrä ihmisiä. Huomioitavaa kuitenkin on, että molemmissa vaihtoehdoissa asutus sijoittuu pääosin vallitsevan tuulen suunnan alapuolelle, mikä lieventää haitallisia vaikutuksia. Maijanaron hankealueella voidaan myös hyödyntää maaston ja tulevan kalliioseinämän antamaa luonnollista suojaa pölypäästöjen leviämislle.

Liikenteen päästöjen vaikutukset ilmanlaatuun arvioidaan vähäisiksi.

## Vaikutukset maa- ja kallioperään

Molemmissa vaihtoehdoissa vaikutukset maa- ja kallioperään ovat paikallisia. Läjitetävien maamassojen ollessa puhtaita maa- ja kallioperään ei kohdistu merkittäviä vaikutuksia. Maijanaron vaihtoehdossa kalliota tullaan louhimaan 1 100 000 m<sup>3</sup> ktr, mikä muuttaa alueen topografiaa. Joutsenenpesänkallion ja Maijanaron alavaihtoehdoissa hankealueilla välivarastoitaisiin lento- ja pohjatuhkia. Tuhkien välivarastoinnista ei arvioida aiheutuvan haitallisia vaikutuksia maa- ja kallioperään, kunhan välivarastointi on toteutettu asiaankuuluvalla tavalla. Molemmissa vaihtoehdoissa hankealueet toimivat materiaalipankkeina, jolloin ne edistävät kestävästä maa-ainesten käyttöä ja kierrätystä ja siten säästävät neitseellistä maaperää.

## Vaikutukset pohjavesiin

Molemmissa vaihtoehdoissa vaikutukset pohjaveteen ovat hyvin samankaltaisia. Molemmilla alueilla on nykytilanteessa osin suoaluetta ja paremmin vettä johtavia maakerroksia. Kummallakaan alueella ei tehdä laaja-alaista kaivua tai louhintaa pohjaveden pinnankorkeuden alapuolella. Kumpikaan alue ei myöskään sijaitse pohjavesialueella ja alueiden välittömässä läheisyydessä ei ole hankealueella muodostuvasta pohjavedestä riippuvaisia yksityiskaivoja tai lähteitä. Hankkeiden vaikutukset pohjaveden määrään ja laatuun ovat vähäisiä ja vaikutukset eivät ole merkittäviä.

## Vaikutukset pintavesiin

Molemmat hankevaihtoehdot lisäävät pintavaluntaa. Suhteellinen muutos on kummassakin vaihtoehdossa samaa luokkaa, mutta Maijanaron vaihtoehdossa maankäytön muutoksesta ja räjähdaineperäisestä tyypestä aiheutuva kuormitus on hieman suurempi kuin Joutsenenpesänkalliossa. Joutsenenpesänkallion vaihtoehdossa hulevesien purkautuminen Käyrälampeen voi aiheuttaa tilapäistä ja paikallista veden samentumista, mutta Käyrälammen veden vaihtuvuus on suuri eikä merkittävää vaikutusta veden ekologiseen tai kemialliseen tilaan aiheudu. Asukasvastinelukuihin verrattaessa kummankin vaihtoehdon kuormitus jää kuitenkin maltilliseksi.

## Vaikutukset luonnon monimuotoisuuteen ja luonnonsuojelualueisiin

Molemmissa vaihtoehdoissa vaikutukset kohdistuvat hankealueen kasvillisuuteen, joka poistetaan pintamaiden kuorinnan yhteydessä. Joutsenenpesänkallion vaihtoehdossa hankealueen kasvillisuuden lisäksi merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat asuttuun liito-oravan elinpiiriin alustavan tielinjauksen kulkiessa sen poikki. Joutsenenpesänkallion hankealueella on myös paikallisesti arvokasta isovarapuramettä, josta osa menetetään pintamaiden kuorinnassa. Maijanaron vaihtoehdossa hankealueen pintamaiden kuorinnan yhteydessä poistetaan puolestaan liito-oravalle soveltuvaksi tunnistettu metsäalue.

## Maisemavaikutukset ja vaikutukset kulttuuriperintöön

Kummallakin vaihtoehdolla on vaikutuksia maisemakuvaan. Joutsenenpesänkalliolla täyttömäen laki näkyy muutamiin yksittäisiin kohtiin, kun taas Maijanaron vaihtoehdossa muodostuu pidempiä näkyvyyslinjoja ja vaikutukset ulottuvat laajemmille yhtenäisille alueille. Molemmissa vaihtoehdoissa merkittävimmät ympäristössä näkyvät muutokset sijoittuvat hankealueille ja niiden välittömään läheisyyteen. Kummankaan alueen maisema ei kuitenkaan ole erityisen herkkää muutoksille.

Kummastakaan vaihtoehdosta ei aiheudu merkittäviä vaikutuksia kulttuuriperintöön, sillä niiden läheisyydestä ei ole tunnistettu arvokkaita kulttuuriperintökohteita, joihin kohdistuisi vaikutuksia.

## Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen

Hankkeen tarkoitus on hyötykäyttää eri rakennuskohteista kaivettavia ylijäämämaita kustannustehokkaasti ja vähentää tarvetta neitseellisille rakennusaineille. Energiatuotannon lento- ja polttotuhkia voidaan käyttää sidosaineena muun muassa tienrakennuskohteissa. Näin edistetään jätteiden (tuhkien) hyötykäyttöä niiden läjityksen sijaan.

## Tuhkan käsittelyn ja välivarastoinnin vaikutukset

Tuhkaläjityksen ympäristövaikutusten kannalta merkittävimpänä pidetään tuhkista liukenevien haitta-aineiden mahdollisia vaikutuksia pinta- ja pohjavesiin. Pohjatuhkasta liukenee vähemmän haitta-aineita kuin lentotuhkasta. Pohjatuhkan välivarastoinnin vaikutukset vesiympäristöön arvioidaan vähäisiksi. Lentotuhkan välivarastoinnissa ympäristövaikutukset ovat pohjatuhkaa merkityksellisempiä, mutta pohja- ja pintavesiin aiheutuvia haitallisia vaikutuksia voidaan torjua riittävän hyvin suunnitellulla varastoinnilla.

Pölyämisestä aiheutuvat haitalliset vaikutukset pystytään riittävän hyvin hallitsemaan työohjeistuksilla ja työohjelmien laadinnalla sekä estämällä tuhkien pölyäminen käsittelyn, kuljetuksen ja välivarastoinnin aikana riittävällä kostutuksella ja peittämisellä. Vaikutukset ilmanlaatuun ja haitta-aineiden leviäminen ympäristöön ilman mukana kulkeutumalla arvioidaan vähäisiksi.

## Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Tässä YVA-menettelyssä on tutkittu läjitysaluevaihtoehtojen ja valtateiden liikenteen melun yhteisvaikutuksia. Vaikutusten arvioinnissa on todettu, ettei hanketoiminnasta aiheutuva melu merkittävästi lisää alueella jo nykyisellään todettua meluhaittaa. Lisäksi YVA-menettelyssä on tutkittu Maijanaron hankealueen luoteispuolella, noin 600 metrin etäisyydellä, sijaitsevan Kas-kankaan kiven louhinta- ja murskausalueen yhteisvaikutuksia Maijanaron vaihtoehdon kanssa. Näillä alueilla ei kuitenkaan arvioida olevan merkittäviä yhteisvaikutuksia.

## Keskeiset vaikutukset

Molemmat hankevaihtoehdot sijoittuvat edullisesti suhteessa asutukseen, virkistysalueisiin ja niin sanottuihin herkkiin kohteisiin. Alueet eivät ole erityisen herkkiä muutoksille, mutta Joutsenenpesänkallion lähialueella on enemmän virkistyskäyttöä ja asutusta. Molemmissa vaihtoehdoissa liikenteelliset vaikutukset jäävät pieniksi. Liikenteen sujuvuuden näkökulmasta, Joutsenenpesänkallion tieyhteyden ja valtatie 15 liittymäkohdalle on suositettu jatkotoimenpiteitä liikenneturvallisuuden parantamiseksi.

Meluvyöhykkeet ja melulle altistuvien määrät eivät poikkea nykytilanteen tai vaihtoehtojen välillä. Melua voidaan lieventää merkittävästi hankealueen sisällä tehtävillä meluvälillä ja toimintojen sijoittelulla. Maijanaron vaihtoehdossa kallion louhinta aiheuttaa melua ja tärinää, joka on kuitenkin lyhytkestoista. Ilmanlaatuun kohdistuvia pölypäästövaikutuksia voidaan molemmissa vaihtoehdoissa lieventää huomattavasti (mm. massojen ja tuhkien kastelulla, avoimien tilojen kattamisella, riittävällä suojakasvillisuudella).

Vaikutukset luonnonympäristöön, maisemaan ja maankäyttöön ovat pääasiassa paikallisia. Kummankaan hankevaihtoehdon alueella tai lähiympäristössä ei ole erityisiä maisema- tai kulttuuriympäristöarvoja, joten vaikutukset ovat merkittävydeltään vähäiset. Luontoon kohdistuvien vaikutusten osalta Joutsenenpesänkallio on hieman haastavampi kohde paikallisesti arvokkaan isovarpurameen sijoitussa osin hankealueen länsiosaan sekä hankealueelle johdettavan tieyhteyden lähistön liito-oravahavaintojen vuoksi.

Pinta- ja pohjavesivaikutukset arvioidaan vähäisiksi. Molemmat hankevaihtoehdot toimivat materiaalipankkiperiaatteella ja siten edistävät maa-aineisten kierrätystä ja hyötykäyttöä. Molemmissa vaihtoehdoissa alavaihtoehtoina selvitetyn tuhkien välivarastoinnin ympäristövaikutukset arvioidaan pieniksi, mikäli tuhkien laadun tarkkailu toimii ja tuhkia käsitellään hankealueilla asianmukaisesti.

## Vaihtoehtojen vertailu

Eri vaihtoehtojen vaikutukset ja vaikutusten aiheuttaman muutoksen merkittävyys poikkeavat toisistaan jonkin verran. Suuria haitallisia ympäristövaikutuksia ei aiheudu kummassakaan vaihtoehdossa. Joutsenenpesänkallion hankevaihtoehdossa merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat jossain määrin lähiympäristön virkistyskäyttöön, pintavesiin sekä luonnon monimuotoisuuteen ja luonnonsuojelualueisiin.

Maijanaron hankevaihtoehdossa merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat louhinnasta aiheutuvaan meluun ja tärinään. Vaikutuksia voidaan lieventää merkittävästi. Vaikutusten vertailu on esitetty kootusti seuraavassa taulukossa.

Taulukko 1. Vaihtoehtojen vertailu arvioitujen vaikutusten merkittävyyden avulla

Vaikutusten merkittävyys	erittäin suuri	suuri	kohtalainen	vähäinen	ei vaikutusta	vähäinen	kohtalainen	suuri	erittäin suuri
--------------------------	----------------	-------	-------------	----------	---------------	----------	-------------	-------	----------------

Vaikutukset	VE 0	VE 1	VE 1A	VE 2	VE 2A
Yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön	ei vaikutusta	vähäinen	vähäinen	vähäinen	vähäinen
Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset	ei vaikutusta	kohtalainen	kohtalainen	vähäinen	vähäinen
Liikenteeseen	ei vaikutusta	vähäinen	vähäinen	vähäinen	vähäinen
Meluun	ei vaikutusta	vähäinen	vähäinen	kohtalainen	kohtalainen
Tärinään	ei vaikutusta	vähäinen	vähäinen	kohtalainen	kohtalainen
Ilmanlaatuun	ei vaikutusta	vähäinen	vähäinen	vähäinen	vähäinen
Maa- ja kallioperään	ei vaikutusta	vähäinen	vähäinen	vähäinen	vähäinen
Pohjavesiin	ei vaikutusta	vähäinen	vähäinen	vähäinen	vähäinen
Pintavesiin	ei vaikutusta	kohtalainen	kohtalainen	vähäinen	vähäinen
Luonnon monimuotoisuuden ja luonnonsuojelualueisiin	ei vaikutusta	kohtalainen	kohtalainen	vähäinen	vähäinen
Maisemaan ja kulttuuriperintöön	ei vaikutusta	vähäinen	vähäinen	vähäinen	vähäinen
Luonnonvarojen hyödyntämiseen	vähäinen	vähäinen	kohtalainen	vähäinen	kohtalainen
Tuhkien käsittelyn vaikutukset	ei vaikutusta	ei vaikutusta	vähäinen	ei vaikutusta	vähäinen

## Vaikutusalueet

Kun huomioidaan kaikki selostuksessa laaditut vaikutusten arvioinnit, ulottuu niistä muodostuva vaikutusalue noin 500 metrin etäisyydelle hankealueista. Joutsenenpesänkallion hankealueella potentiaalinen pintavesivaikutusalue ulottuu Käyrälammen suuntaan ja Maijanaron vaihtoehdossa puolestaan lounaaseen Myllypuroon päin. Pääasiallisesti hankevaihtoehtojen vaikutukset ovat paikallisia ja hankealueille sekä niiden lähiympäristöön kohdistuvia.

## Epävarmuustekijät

Molemmissa vaihtoehdoissa alueiden täytöennusteen toteutumiseen vaikuttavat merkittävästi talouden suhdanteet. Ylijäämämaiden kertymät riippuvat rakentamisen suhdanteista ja volyymit vaihtelevat vuosittain.

Ylijäämämaiden laatuun liittyy epävarmuutta, jota voidaan vähentää ohjeistuksella ja valvonnalla.

Muilta osin arviointiin liittyvät epävarmuustekijät ovat vähäisiä. Luontoselvityksiä on täydennetty arviointimenettelyn aikana ja pohjaveden havaintoputket tuottivat tietoa Maijanaron pohjavesiolosuhteista.

## Haittojen ehkäisy ja lieventäminen

Hankevaihtoehtojen haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää erilaisilla toimenpiteillä. Keskeisimmät lieventämistoimenpiteitä edellyttävät vaikutukset ovat melu- ja pölypäästövaikutukset. Melua voidaan lieventää muun muassa kasaamalla hankealueilla maa-ainesta meluvalleiksi asutusten suuntaan, suorittamalla kippaukset ym. impulssimelua tuottavat toimenpiteet pois päin asutuksesta, sijoittamalla murskaamo aivan meluesteiden juurelle sekä ajoittamalla meluisimmat toiminnot työajalle klo 8-16 ja tiedottamalla lähialueen asukkaita poikkeavista työvaiheista ja -ajoista. Tärinävaikutuksia voidaan myös lieventää työvaiheiden ajoittamisella, aktiivisella tiedottamisella ja huolellisella räjäytysten suunnittelulla.

Pölyvaikutuksia voidaan lieventää kastelemalla massoja ja välivarastoitavia tuhkia, tarvittaessa kattamalla avoimia tiloja, turvaamalla riittävä suojavyöhyke ja -kasvillisuus hankealueiden ympärille sekä välttämällä pölyä tuottavia toimenpiteitä kuivalla ja tuulisella säällä. Pölyä aiheuttavat haitalliset vaikutukset pystytään riittävän hyvin hallitsemaan työohjeistuksilla ja työohjelmien laadinnalla.

## Vaikutusten seuranta

YVA-selostuksessa on esitetty alustava ehdotus vaikutusten seurannasta. Seurannassa kootaan säännöllisesti tietoa läjitystoiminnan, tuhkien välivarastoinnin sekä Maijanaron osalta louhinnan vaikutuksista.

# 1. JOHDANTO

Tässä ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa arvioidaan puhtaiden ylijäämämaiden läjitysalueen perustamisen (mukaan lukien alueella tapahtuva louhinta) ja käytön ympäristövaikutuksia. Hanke vaatii ympäristövaikutusten arviointimenettelyä eli YVA-menettelyä, sillä puhtaita ylijäämämaita on suunniteltu läjitettävän ja välivarastoitavan 20–70 vuoden ajan yhteensä noin 2 500 000 kiintokuutiometriä ( $k\text{-m}^3$ ) eli 4 000 000 tonnia (t). Vuodessa ylijäämämaita läjitettäisiin hankealueelle maksimissaan noin 100 000 kiintokuutiometriä ( $k\text{-m}^3$ ) eli 160 000 tonnia (t).

Hankkeen ympäristövaikutusten arviointi (YVA) perustuu lakiin (468/1994) ja asetukseen (713/2006) ympäristövaikutusten arviointimenettelystä. YVA-asetuksen 2 luvun 6§:n YVA-menettelyä aina vaativien hankkeiden luettelossa on mainittu hankkeet, joissa:

- kiven, soran tai hiekan otto, kun louhinta- tai kaivun alueen pinta-ala on yli 25 hehtaaria tai otettava ainesmäärä vähintään 200 000 kiintokuutiometriä vuodessa (*YVA-asetus 2:6§ 2b*)
- muiden kuin a tai c alakohdassa tarkoitettujen jätteiden kaatopaikat, jotka on mitoitettu vähintään 50 000 tonnin vuotuiselle jätemäärälle (*YVA-asetus 2:6§ 11b*)

## 1.1 Hankkeen tausta ja perustelut

Kouvolan kaupungilla on tarve perustaa uusi puhtaiden ylijäämämaiden välivarastointi- ja läjitysalue, sillä olemassa olevat läjitysalueet ovat täyttymässä. Uuden välivarastointi- ja läjitysalueen tulisi olla käytettävissä vähintään seuraavat 20–30 vuotta ja olla sijoitettavien läjitysmaiden kokonaismäärien osalta kooltaan vuositasolla noin 100 000  $k\text{-m}^3$  sekä pystyvä vastaanottamaan vuosittain noin 160 000 tonnia.

Puhtaiden ylijäämämaiden lisäksi hankealueella on tarkoitus välivarastoida osa Kymin Voima Oy:n voimalaitoksen energiantuotannon lento- ja pohjatuhkista, jotka soveltuvat maanrakentamiseen. Tuhkia on tarkoitus välivarastoida hankealueella niille erikseen rakennettavalla läjitysalueella ennen tuhkien varsinaista hyödyntämistä maanrakentamisessa. Tuhkien hyödyntämisen tavoitteena on korvata rakentamisessa käytettäviä luonnonmateriaaleja edistämällä kestävä kehitys mukaista tierakennustekniikkaa sekä edistämällä jätteiden hyödyntämistavoitteita loppukäsittelyn (esim. kaatopaikkasijoituksen) sijaan.

Kouvolan kaupungilla tulee ylijäämämaita erityisesti uusien asuinalueiden katujen rakennuksen yhteydessä. Uudella ylijäämämaiden välivarastointi- ja läjitysalueella Kouvolan kaupunki varautuu tulevien rakennuskohteiden sujuvaan sekä kustannustehokkaaseen rakennusmassojen hallintaan, jossa tavoitteena on noudattaa materiaalipankin ideaa. Tavoitteena on, että rakennuskohteista kaivettavat tai vaihdettavat maamassat saadaan mahdollisimman nopeasti hyötykäyttöön ja että ylijäämämassoja ei tarvitse välivarastoida rakennusalueille. Näin toimien vähennetään työmaa-alueiden tilantarpeita ja paikallisia vaikutuksia mm. kaupunkikuvassa.

Hankkeella Kouvolan kaupunki lisäksi tarjoaa yksityisille rakentajille ja yrityksille helppokäyttöisen sijoituskohteen puhtaille ylijäämämaita sekä maamassavaraston, josta ylijäämämaita voidaan korvata neitseellisiä rakennusaineksia. Nämä palvelut parantavat Kouvolan kaupungin vetovoimaisuutta uusien rakennusinvestointien kohteena.

Kouvolan kaupunki on toistaiseksi käyttänyt Keltin ja Inkeröisen Veikkolan maankaatopaikkoja. Voimassa olevat ympäristöluvut mahdollistavat ylijäämämaiden läjittämisen Keltin maankaatopaikalle 30.6.2023 asti ja Veikkola maankaatopaikalle 31.12.2022 asti. Kumpaankin



maankaatopaikkaan saa vuosittain sijoittaa ylijäämämaita alle 50 000 tonnia ja maankaato-  
paikan koko toiminnan aikana enintään 150 000 m<sup>3</sup>.

YVA-menettelyssä arvioitavat puhtaiden ylijäämämaiden läjitysalueet Joutsenenpesänkalliossa (vaihtoehto 1) ja Maijanarossa (vaihtoehto 2) sijaitsevat edullisilla kulkuetäisyyksillä Kouvolan keskeisistä alueista. Alueet on todettu puhtaiden ylijäämämaiden välivarastointi- ja läjitysalueeksi soveltuviksi Kouvolan kaupungin vuonna 2012–2014 laatimassa ylijäämämaiden selvityksessä.



Kuva 2. Joutsenenpesänkallion hankealueen sijainti (valkoinen rajaus) viistoilmakuvassa. Kuva on vuodelta 2010.



Kuva 3. Maijanaron hankealueen sijainti (valkoinen rajaus) viistoilmakuvassa. Kuva on vuodelta 2009.

## 1.2 Suunnittelutilanne

Hankealueiden soveltuvuutta puhtaiden ylijäämämaiden välivarastointi- ja läjitysalueiksi on tarkasteltu Kouvolan kaupungin ylijäämämaiden selvityksessä vuosina 2012–2014. Selvityksen hankealueiden luontselvityksiä on tarkennettu ja hankealueille on laadittu alustavat asemapiirustukset sekä toiminnan vaiheistukset.

Kouvolan keskeisen alueen osayleiskaavaehdotus on näillä näkymin lainvoimainen vuoden 2015 lopussa. Hankealueilla ei ole voimassa olevaa asemakaavaa eikä niille olla laatimassa asemakaavaa.

Kouvolan kaupungin meluselvitys valmistuu vuonna 2016. Meluselvityksessä tunnistetaan alueet, joihin tulisi rakentaa meluväliseiniä. Meluväliseinien rakentamiseen voidaan käyttää toisten rakennushankkeiden ylijäämämaita. Koko kaupunkiseudun kattavan meluselvityksen pohjalta voidaan tutkia mahdollisuuksia sijoittaa osa ylijäämämaista meluväliseiniin. Tällöin ylijäämämaita tarvitsisi sijoittaa vähemmän läjitysalueille.

## 1.3 Hankevastaava ja hankkeen toteuttajat

Hankkeesta vastaava on Kouvolan kaupungin Yhdyskuntatekniset palvelut, jossa hankkeen suunnittelupäällikkö on Tapani Vuorentausta.

Arviointiohjelma on tehty asiantuntijatyönä Ramboll Finland Oy:ssä. Arviointityöhön ovat osallistuneet seuraavat henkilöt:

Henkilö	Tehtävä
FM Arto Ruotsalainen	Projektipäällikkö, vuoropuhelu, sosiaaliset vaikutukset, vaikutukset ihmisten terveyteen
FM Laura Lundgren	Projektikoordinaattori (09/2015 saakka), aineistot, raportointi, vaikutukset ilmanlaatuun
LuK Laura Lehtovuori	Projektikoordinaattori (09/2015 alkaen), paikkatiedot
FM Tero Taipale	Pohjavesivaikutukset, vaikutukset maa- ja kallioperään
FT Sanna Sopanen	Vaikutukset pintavesiin ja vesieliöstöön
Fil.yo. Juha Kiiski	Vaikutukset luonnon ympäristöön
Maisema-arkkitehti Mariikka Manninen	Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriperintöön, yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttö
DI Tuomo Lapp	Vaikutukset liikenteeseen
FM Pasi Myyräläinen	Vaikutukset meluun
TkT Kati Vajaasaari	Tuhkien käsittelyn vaikutukset
FM Riina Känkänen	Luonnonvarojen hyödyntäminen
Media Designer, Graafikko Aija Nuoramo	Raportointi, taitto ja kuvasovitukset

## 2. HANKE

Tässä ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä vaihtoehdot läjitysalueet sijaitsevat Kouvolassa, joko Joutsenenpesänkallion tai Maijanaron alueella. Arvioitava hanke kattaa ylijäämämaiden läjitysalueen perustamisen, läjitysalueen yhdystien rakentamisen, läjitysalueen rakentamisen, läjitysalueen käytön puhtaiden ylijäämämaiden välivarastointi- ja läjitysalueena seuraavan 20–70 vuoden ajan, läjitystoimintaan liittyvän kuljetusliikenteen ja läjitysalueen loppukäytön maisemoimalla.

Kummallakin hankealueella läjitysalueen perustaminen edellyttävät pintamaiden poistoja. Maijanaron hankealueella on lisäksi mahdollisuus louhia kalliota noin 1 100 000 m<sup>3</sup> ktr.

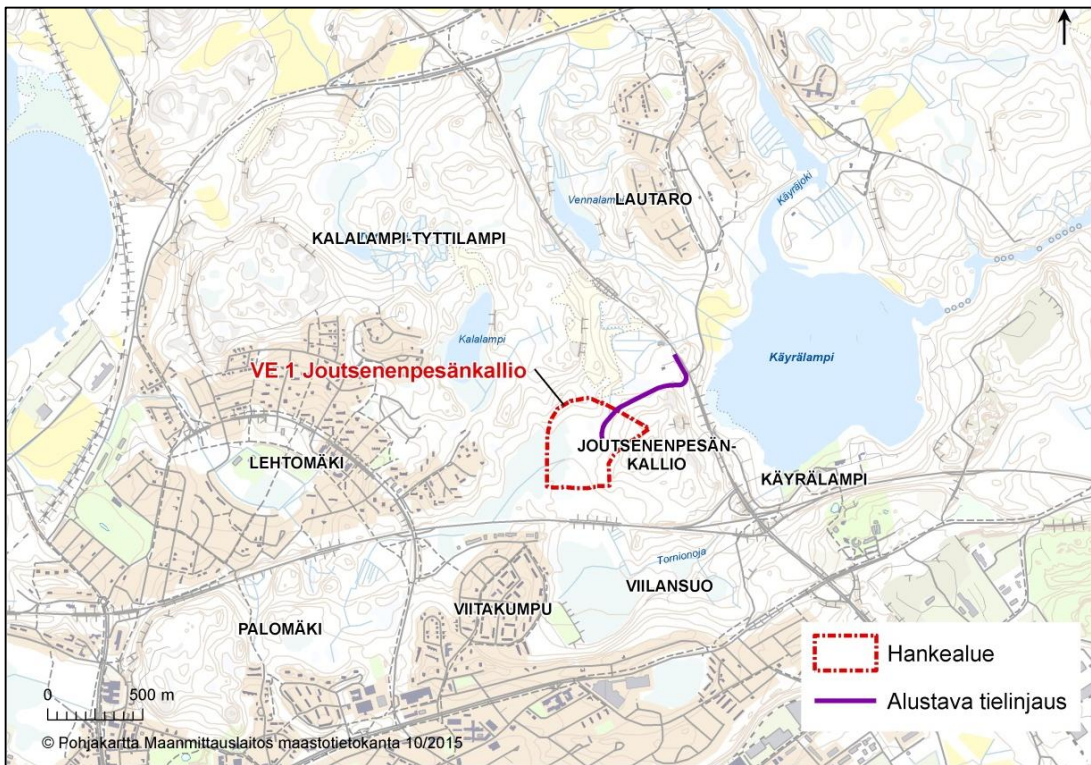
Puhtaiden ylijäämämaiden lisäksi YVA-menettelyssä arvioidaan hyötykäyttöön soveltuvia Kymmin Voima Oy:n voimalaitostuhkien tilapäisen läjityksen ja välivarastoinnin vaikutuksia. Hankkeessa ei ole kyse tuhkan ensisijaisesta varastointialueen perustamisesta vaan rakentamisessa hyötykäytettävien tuhkien välivarastoinnista.

### 2.1 Hankealueiden sijainti

YVA-menettelyssä arvioidaan kahta mahdollista sijoittumiskohdetta puhtaiden ylijäämämaiden läjitysalueelle. Kummatkin hankealueet sijaitsevat Kouvolassa, kaupungin keskustan koillispuolella ja valtatie 6 pohjoispuolella. Vaihtoehdon 1 hankealue sijaitsee Joutsenenpesänkallion alueella Lehtomäen kaupunginosan itäpuolella. Vaihtoehdon 2 hankealue sijaitsee Maijanaron alueella Tykkimäen itäpuolella.



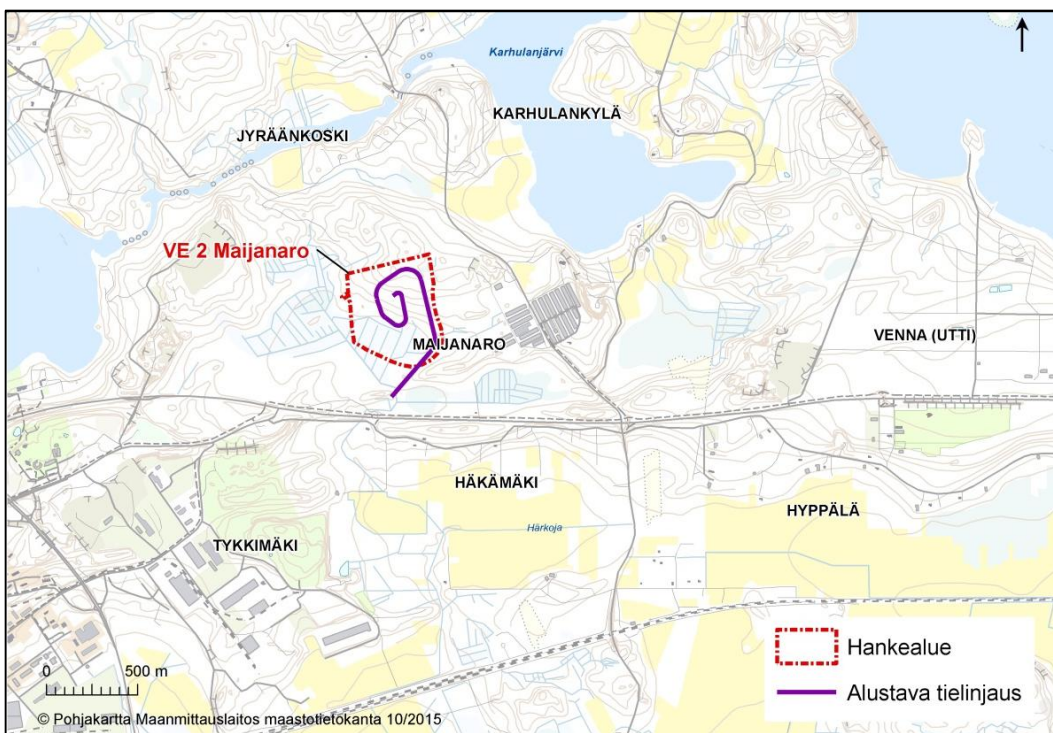
Kuva 4. Hankealueiden sijainnit pohjakartalla.



Kuva 5. Joutsenenpesänkallion hankealueen sijainti ja lähialueiden paikannimet.

Joutsenenpesänkallion hankealue sijaitsee Lehtomäen asuinalueen itäpuolella valtatie 6 ja valtatie 15 läheisyydessä. Käyrälampi on hankealueen itäpuolella. Joutsenenpesänkallion hankealue on talousmetsää, jossa on ulkoilureittejä. Hankealue on rakentamaton eikä sinne johda teitä.

Maijanaron hankealue sijaitsee Kullosvaaran teollisuusalueen, Tykkimäen moottoriradan ja valtatie 6 pohjoispuolella. Maijanaron itäpuolella on Jyrääntie ja sen varrella sijaitseva taimitarha. Hankealueen länsipuolella on toiminnassa Kaskankaan maa-ainesten ottopaikka. Maijanaron hankealue on talousmetsää ja rakentamaton eikä sinne johda teitä.



Kuva 6. Maijanaron hankealueen sijainti ja lähialueiden paikannimet.

## 2.2 Maanomistus

Kouvolan kaupunki omistaa Maijanaron hankealueen maa-alueen. Joutsenenpesänkallion hankealueesta Kouvolan kaupunki omistaa 4/5. Loput maa-alueesta on yksityisomistuksessa.

## 2.3 Hankkeeseen liittyvät suunnitelmat

Kouvolan kaupungin puhtaiden ylijäämämaiden välivarastointi- ja läjitysalueen suunnittelu on aloitettu Kouvolan keskeisen kaupunkialueen osayleiskaavan laadinnan aikana tekemällä erillinen selvitys uuden maankaatopaikan mahdollisista sijaintialueista.

Lisäksi hankkeeseen liittyvät välillisesti valtatie 6 yleissuunnitelman laatiminen Kouvolan kohdalla sekä Tykkimäki–Kaipiainen välillä.

Maijanaron hankealue liittyy välillisesti myös Kouvolan RRT-hankkeeseen, jonka tarkoituksena on toteuttaa raide- ja kumipyöräliikenteen terminaali-alue osittain jo rakennetulle Kouvola–Lappeenranta radan ja valtateiden 6 ja 15 rajaamalle logistiikka-alueelle.

YVA-menettelyn aikana on Joutsenenpesänkallion alueelle alettu suunnittelemaan frisbeegolf aluetta. Suunnittelu on vasta alkuvaiheessa eikä alueesta ole tehty päätöksiä.

## 2.4 Hankealueen aikaisempi toiminta

Kummatkin hankealueet ovat olleet pitkään metsätalouskäytössä. Joutsenenpesänkallion hankealueen itäpuolella on kaksi vanhaa soranottokuoppaa. Sorakuopat ovat pinta-alaltaan pieniä ja niistä on otettu viimeksi soraa 1970-luvulla. Joutsenenpesänkalliossa ei ole voimassa olevia ympäristölupia maa-aineksenotolle. Hankealueen etelä- ja länsipuolella on ympärivuotisessa käytössä oleva ulkoilureitti.

Maijanaron hankealueen länsipuolella on voimalinja ja itäpuolella noin 180 m päässä hankealueen rajasta on iso taimitarha sekä kasvihuoneita. Maijanaron hankealueella on harjoitettu vain metsätaloutta. Hankealueesta noin 600 m länteen on Kaskankaan maa-ainesten ottoalue, jolla Tykkimäen Sora Oy louhii ja murskaa kalliota kiinteistöllä 286-404-1-139.

## 2.5 Hankealueen lupatilanne

Joutsenenpesänkallion ja Maijanaron hankealueilla ei ole ollut käynnissä sellaista toimintaa, joka olisi edellyttänyt ympäristölupaa. Ympäristöluvat tulevalle toiminnalle haetaan YVA-menettelyn päätyttyä.

### 3. TARKASTELTAVAT VAIHTOEHDOT

YVA-lain ja -asetuksen mukaan hankkeesta esitetään eri toteuttamisvaihtoehtoja, joiden vaikutukset tulee arvioida YVA-menettelyssä. Hankkeen vaihtoehtojen tulee olla toteuttamiskelpoisia. Jokaisen esitetyn vaihtoehdon tulee olla hankkeen tarkoituksen ja tarpeen mukainen.

Yhtenä vaihtoehtona arvioinnissa on oltava "*hankkeen toteuttamatta jättäminen, jollei tällainen vaihtoehto erityisestä syystä ole tarpeeton*" (YVA-asetus 9 § 2 kohta). Tämä ns. nolla-vaihtoehto toimii vertailutasona muille vaihtoehdoille. Se kertoo, millaisia vaikutuksia aiheutuu tai toisaalta ei aiheudu, jos hanketta ei toteuteta.

#### 3.1 Perustelut vaihtoehtojen valinnalle

Joutsenenpesänkallio ja Maijanaron alueet ovat päätyneet arvioitaviksi vaihtoehdoiksi Kouvolan kaupungin laatiman ylijäämämaiden sijoituspaikkojen selvityksen perusteella. Selvitys tehtiin vuosina 2012–2014 Kouvolan keskeisten alueiden osayleiskaavan laadintaa varten. Selvitystyön tulosten perusteella Joutsenenpesänkallion ja Maijanaron hankealueet merkittiin osayleiskaavaluonnoksessa uuden maankaatopaikan vaihtoehtoisiksi sijaintipaikoiksi, jotka määritellään tarkemmin YVA-menettelyn yhteydessä.

Ylijäämämaiden sijoituspaikkojen selvityksessä haettiin kohteita, jotka:

- olisivat tarpeeksi laajoja puhtaiden ylijäämämaiden läjitykselle ja välivarastoinnille
- mahdollistaisivat ylijäämämaiden läjityksen ja varastoinnin noin 20–30 vuodeksi
- eivät sijaitse pölypäästöille ja tärinälle herkkien kohteiden tai asutuksen välittömässä läheisyydessä
- ovat liikenteellisesti hyvin saavutettavissa keskeiseltä kaupunkialueelta, josta suurin osa siirrettävistä ylijäämämaamassoista syntyy
- sijaitsevat sellaisella etäisyydellä kaupunkialueen tulevista rakennuskohteista, että ylijäämämaiden kuljettaminen läjitysalueelle ja ylijäämämaiden uudelleen käyttö toisissa rakennushankkeissa on kustannustehokasta sekä joustavaa
- ovat kokonaan tai suurimmaksi osaksi Kouvolan kaupungin omistamilla mailla
- ovat maa- ja kallioperän ominaisuuksiltaan sellaisia, että uuden läjitysalueen perustaminen on teknisesti ja kustannustehokkaassa mielessä mahdollista
- eivät sijaitse pohjavesialueella
- eivät sijaitse merkittävien luonto-, kulttuuri- tai maisema-arvojen alueella
- voitaisiin ottaa virkistyskäyttöön läjitystoiminnan päätyttyä.

Edellä mainituista kriteereistä valtaosa täyttyy Joutsenenpesänkallion ja Maijanaron alueiden kohdalla. Kummatkin alueet sijaitsevat valtatie 6 meluvaikutusalueella ja lähimmät asuinalueet sijaitsevat Lehtomäessä noin 300 metrin päässä Joutsenenpesänkallion hankealueesta. Maijanaron hankealueen lähellä ei ole varsinaisia asuinalueita, mutta lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat noin 300 metrin päässä hankealueesta Rantinsuonpolun varrella. Joutsenenpesänkallion alueella on ulkoilureittejä ja hankealueiden välissä on Tykkimäen matkailu- ja virkistystoimintojen alue.

Molemmilla hankealueilla on tehty luontoselvityksiä osana Kouvolan keskeisten alueiden osayleiskaavan laadintaa. Lisäksi niille on laadittu tarkennettuja luontoselvityksiä. Selvitysten perusteella hankealueilla ei ole hanketta estäviä luontoarvoja.

Maijanaron alue on kokonaan Kouvolan kaupungin omistamaa. Joutsenenpesänkalliosta noin 4/5 on kaupungin omistamaa ja loput yksityisessä maanomistuksessa. Kummatkin alueet ovat talousmetsäkäytössä, eikä hankkeen toteutus edellytä rakennusten tai teiden purkua.

Maijanaron hankealueella voidaan mahdollisesti hyödyntää valtatie 6 parantamisen yleissuunnitelmaa liikennejärjestelyjen suunnittelussa ja hankkeen hulevesien hallinnan suunnittelussa yhtenä mahdollisuutena on johtaa hulevedet Tykkimäen ja Kullasvaaran teollisuusalueen/kehitettävän RRT-logistiikka-alueen hulevesialtaisiin.

Kouvolan kaupungin ja Kaakkois-Suomen ELY-keskuksen edustajat ovat käyneet neuvottelun YVA-menettelystä 16.2.2015. Neuvottelussa ELY-keskukselle esitettiin YVA-menettelyyn ehdotettuja Joutsenenpesänkallion ja Maijanaron vaihtoehtoja. Neuvottelussa ELY-keskus katsoi nämä kaksi vaihtoehtoa ja nollavaihtoehdon riittäviksi YVA-menettelyyn.

### 3.2 Vaihtoehto 0

Vaihtoehdossa 0 (VE 0) hanketta ei toteuteta. Kouvolan kaupunki ei perusta uutta läjitysalueita puhtaille ylijäämämaille ja Kymin Voima Oy:n voimalaitoksen tuhkien välivarastoinnille. Rakennushankkeista muodostuvat ylijäämämaat viedään olemassa oleville maankaatopaikoille, kunnes ne täyttyvät.

Osa rakennuskohteiden ylijäämämaista välivarastoidaan rakennuskohteisiin. Osa ylijäämasoista voidaan sijoittaa rakentamisen kanssa samaan aikaan toteutettaviin meluvalleihin. Etukäteen ei pystytä arvioimaan kuinka suuri osa rakennusmaiden ylijäämämaista tulee sijoittaa maankaatopaikoille ja kuinka suuri osa voidaan välivarastoida rakennuskohteessa tai sijoittaa meluvalleihin.

Voimassa olevat ympäristöluvut mahdollistavat ylijäämämaiden läjittämisen Keltin maankaatopaikalle 30.6.2023 asti ja Veikkola maankaatopaikalle 31.12.2022 asti. Kumpaankin maankaatopaikkaan saa vuosittain sijoittaa ylijäämämaita alle 50 000 tonnia ja maankaatopaikan koko toiminnan aikana enintään 150 000 m<sup>3</sup>. Keltin alueelle toimitetaan ylijäämämaita vuosittain noin 30 000 tonnia ja Veikkolan alueelle alle 8 000 tonnia. Nykyisten rakennusvolyymien perusteella maankaatopaikat tulevat kuitenkin täyttymään ennen voimassa olevien ympäristölupien päättymistä.

### 3.3 Vaihtoehto 1

Vaihtoehdon 1 (VE 1) mukaisessa hankkeessa puhtaiden ylijäämämaiden läjitysalue perustetaan Joutsenenpesänkallion alueelle. Uuden läjitysalueen eli hankealueen pinta-ala on 17 ha. Alueelle voidaan läjittää 1 400 000 m<sup>3</sup>rtr maamassoja, jolloin alueen käyttöaika olisi noin 15–20 vuotta. Täyttöjen jälkeen hankealue muodostaa tasaisen kumpareen tai kenttämäisen alueen, jonka korkeus on noin 5-6 m.

Kalliokairauksissa Joutsenenpesänkallion hankealueelta ei havaittu kalliota, joten välivarastointi- ja läjitysalueen perustaminen ei edellytä kallioiden louhintoja.

Joutsenenpesänkallion läjitysalue rakennetaan kahdessa vaiheessa. Ensimmäinen vaihe kestää noin 8-10 vuotta ja toinen vaihe noin 5-10 vuotta.

Ensimmäinen vaihe aloitetaan rakentamalla yhdystie läjitysalueelle valtatieltä 15 (Kotkan valtatie). Yhdystien risteykseen rakennetaan valtatiestä 15 ohituskaista tien itäpuolelle. Yhdystien liittymä rakennetaan kohtaan, jossa Kiviarontie liittyy valtatiehen 15. Yhdystiestä rakennetaan kaksikaistainen ja noin 7,0 m leveä. Yhdystie päällystetään asfaltilla. Yhdystietä ei valaista eikä yhdystiessä ole keskikaistaa.

Tämän jälkeen hankealueen pohjois- ja länsiosasta poistetaan maannosta ja multaa noin 50 000 m<sup>2</sup> eli noin 10 000 m<sup>3</sup>. Poistettavan pintamaan alla on hiekkaa noin 70 000 m<sup>3</sup>, joka myös poistetaan. Hiekka välivarastoidaan hankealueelle ja hyödynnetään muissa rakennus-

kohteissa. Poistetut pintamaat läjitetään hankealueelle tai voidaan käyttää mullan raaka-aineena.

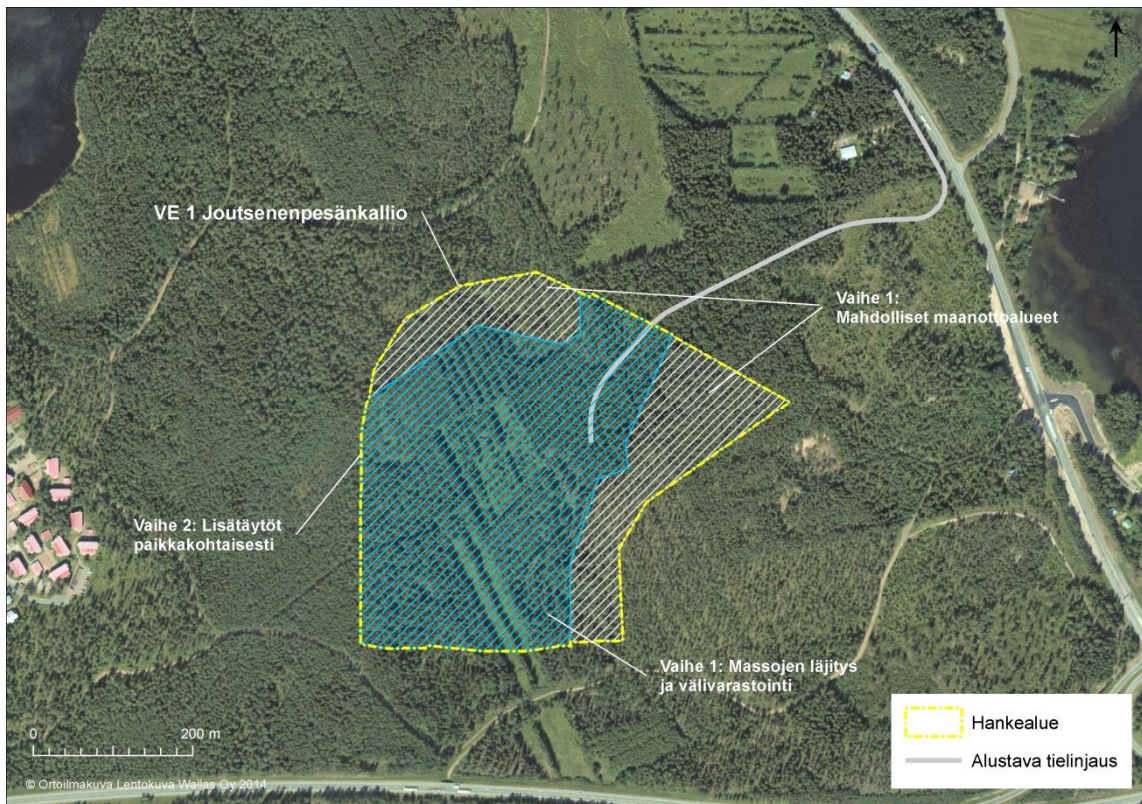
Pintamaan poiston ja hiekan kaivuun jälkeen pohjois- ja länsiosaa täytetään puhtailla ylijäämämailla 4–6 m korkeuteen riippuen sijainnista täyttöalueella. Puhtaita ylijäämämaita läjitetään tässä vaiheessa noin 800 000 m<sup>3</sup>rtr. Tuhkille tehdään sijoitusalue ensimmäisen vaiheen täyttöjen päälle hankealueen kaakkoisosaan.

Tämän jälkeen hankealueen pohjois- ja länsiosien reunoja aletaan täyttää puhtailla ylijäämämailla noin 6 m korkeuteen. Täytöt etenevät kohden hankealueen keskusta. Hankealueen keskellä läjitykset tehdään 5 m korkeuteen ja hankealueen eteläosassa täytöt tehdään 4 m korkeuteen.

Toisessa vaiheessa hankealueelle tehdään täyttöjen jälkeisiä geoteknisiä laskelmia hankealueen pohjaolosuhteiden muutoksista. Mikäli hankealueen pohjaolosuhteet ovat parantuneet, hankealueelle tehdään 2–3 m korkeita lisätäyttöjä sinne, missä pohjaolosuhteet kestävät parhaiten lisätäytön. Toisessa vaiheessa hankealueelle läjitetään 400 000–600 000 m<sup>3</sup>rtr puhtaita ylijäämämaita.

Joutsenenpesänkallion alueelle on tarkoitus tuoda muualta kiviainesta ja asfalttia murskattavaksi. Murskaamon alue perustetaan Joutsenenpesänkallion hankealueen koillisosaan. Murskaamiselle on arvioitu olevan tarvetta kerran vuodessa tai joka toinen vuosi. Kerralla murskaus kestää noin viikon ja murskauksessa käytetään yhtä murskausasemaa. Murskeet kuljetaan käynnissä oleviin rakennuskohteisiin. Mikäli rakennuskohteita ei ole käynnissä, murskeet läjitetään hankealueelle.

Läjityksen päätyttyä läjitysalue tasataan sekä maisemoidaan ja otetaan virkistyskäyttöön.

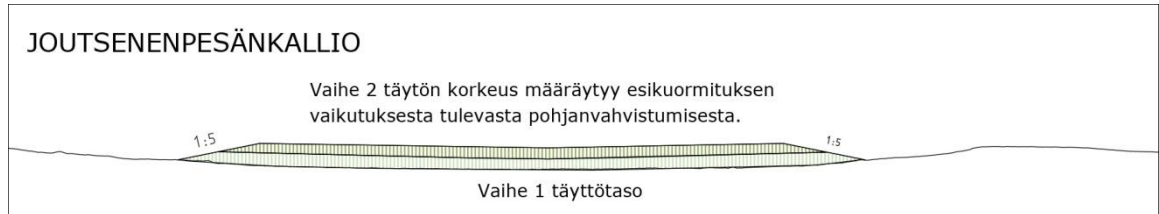


Kuva 7. Joutsenenpesänkallion hankealue ja alustava tielinjaus ilmakuvassa.



### 3.3.1 Alavaihtoehto 1A

Alavaihtoehto 1A (VE 1A) on muuten samanlainen kuin vaihtoehto 1, mutta läjitysalueelle tuodaan puhtaiden ylijäämämaiden lisäksi tuhkaa Kymin Voima Oy:n voimalaitokselta. Ennen läjitystä tuhkat on todettu maanrakennukseen soveltuviksi. Alavaihtoehtossa 1A läjitysalueelle välivarastoidaan tuhkaa ja 1 400 000 m<sup>3</sup>rtr puhtaita ylijäämämassoja. Tuhkaa välivarastoidaan vuodessa sen verran kuin tuhkaa saadaan vuodessa käytettyä eli enimmillään 10 000 tonnia vuodessa. Läjitysalueen käyttöaika on 15–20 vuotta.



Kuva 8. Tekninen tyyppipoikkileikkaus Joutsenenpesänkallion läjitysalueesta, joka kuvastaa läjitysalueen muotoa ja korkeutta hankkeen päätyttyä. Kuva on läjitysalueen pituussuuntainen poikkileikkaus.

### 3.4 Vaihtoehto 2

Vaihtoehtossa 2 (VE 2) puhtaiden ylijäämämaiden läjitysalue perustetaan Maijanaron alueelle. Uuden läjitysalueen eli hankealueen pinta-ala on 28 hehtaaria (ha). Alueelle voidaan läjittää 4 000 000 m<sup>3</sup>rtr maamassoja, jolloin alueen käyttöaika olisi noin 50–70 vuotta. Täyttöjen jälkeen hankealue muodostaa tasaisen kumpareen, jonka korkeus on noin 45–50 metriä. Maijanaron läjitysalue rakennetaan kolmessa vaiheessa. Ensimmäinen vaihe kestää noin 1-2 vuotta, toinen vaihe noin 8-15 vuotta ja kolmas vaihe noin 40–50 vuotta.

Ensimmäinen vaihe aloitetaan rakentamalla yhdystie läjitysalueelle valtatieltä 6. Yhdystien liittymä rakennetaan kohtaan, jossa kiinteistölle 1:136 johtava tie liittyy valtatie 15. Yhdystiestä rakennetaan kaksikaistainen ja noin 7,0 m leveä. Yhdystie päällystetään asfaltilla. Yhdystietä ei valaista eikä yhdystiessä ole keskikaistaa. Läjitysalueen yhdystie rakennetaan ennen suunniteltua valtatie 6 rinnakkaistietä. Tämän takia läjitysalueen yhdystien rakentamisessa tulee huomioida valtatie 6 ohituskaistat ja näkymät teille tulee suunnitella suunnitteluohjeiden mukaisesti. Läjitysalueen yhdystien rakentaminen edellyttää valtatie 6 varressa olevan bussipysäkin siirtoa.

Tämän jälkeen läjitys aloitetaan läjittämällä hankealueen itäosaan puhtaita ylijäämämaita. Puhtaista ylijäämämaista muodostetaan valleja, joiden vallin ylälaita on murskaamon pohjatasosta noin 10–12 m korkeudessa. Vallit suojaavat hankealueen itäpuolella olevaa asutusta hankkeen meluilta. Valleihin läjitetään 200 000 m<sup>3</sup>rtr ylijäämämaita.

Itäreunan suojavalli rakennetaan alueelta poistetusta pintamaasta ja alueelle tuotavista puhtaista läjitysmaista. Kun itäreunan suojavalli on valmiina, niin melunsuojaus talojen suuntaan on valmis. Vaiheen 1 täyttö valmistuu kokonaisuudessaan hankkeen kahden ensimmäisen vuoden aikana.

Kallion päällä on pintamaata ja moreenia n. 150 000 m<sup>3</sup>rtr noin 12 ha suuruiselta alueelta. Vaiheessa 1 louhittava alue on yhtenäinen kiviaineista, josta louhitaan kalliota noin 1 100 000 m<sup>3</sup>rtr noin 11,5 ha suuruiselta alueelta. Louhintojen jälkeen läjitysalueen pinta viettää hieman lännen suuntaan ja on +73.0 – +74.0 tasolla.

Pintamaat ja moreenit on mahdollista käyttää rakennuskohteissa tai läjittää alueelle. Alueelta louhitut ja sinne tuodut louheet sekä alueelle varastoitavat asfalttijätteet murskataan hankealueella ja murskeet kuljetaan käynnissä oleviin rakennuskohteisiin. Mikäli rakennuskohteita ei

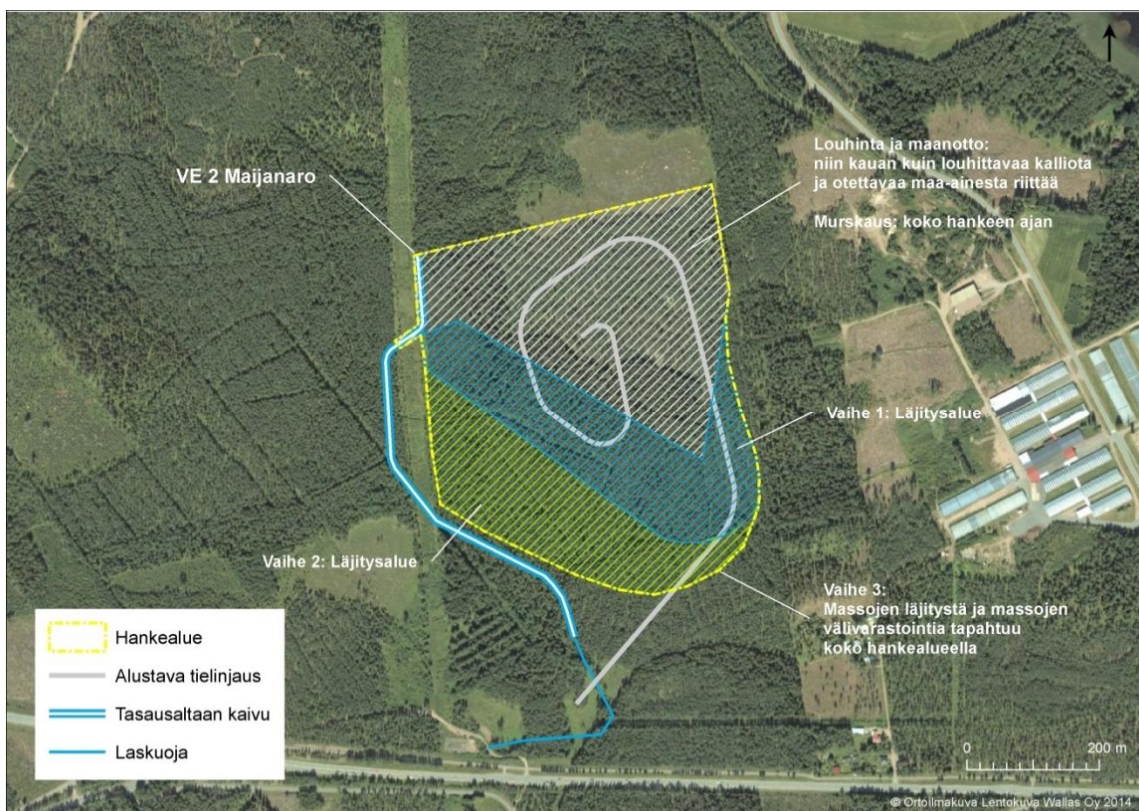
ole käynnissä, murskeet läjitetään hankealueelle. Louhintoja tehdään vuodessa noin 100 000 m<sup>3</sup>ltr, jolloin louhintojen aikana hankealueella on ensin yksi louhinta-asema (etenee idän suuntaan) ja yksi murskausasema. Myöhemmin, kun kalliorintausta on kokonaan esillä, niin voidaan mahdollisesti lisätä louhinta-asemia ja ottaa toinen murskausasema käyttöön.

Louhinnat ja murskaus tehdään yhdessä vaiheessa koko läjitysalueen elinkaarenaikana ja maat kallion päältä poistetaan tarpeen mukaan louhinnan edetessä. Vaiheessa 1 Maijanaroon läjitetään puhtaita ylijäämämaita noin 200 000 m<sup>3</sup>ltr. Vaihe 1 kestää noin 1-2 vuotta. Louhintoja tehdään vuodessa n. 100 000 m<sup>3</sup>ltr, jolloin louhintojen aikana hankealueella on 1 kpl louhinta-asemia ja 1 kpl murskausasemia. Louhinnan määrä on kokonaisuudessaan 1 100 000m<sup>3</sup>ltr.

Louhintoja ei tehdä vaiheittain vaan louhinnat ovat keskeyttämätöntä toimintaa. Louheet murskataan hankealueella ja murskeet kuljetaan käynnissä oleviin rakennuskohteisiin. Mikäli rakennuskohteita ei ole käynnissä, murskeet läjitetään hankealueelle. Vaiheessa 3 on mahdollista lisätä murskaus- ja louhinta-asemia kahteen, mutta tämä ei ole luultavasti tarpeen. Kallion louhinnalla näistä muodostuvalla murskeen vuosituotolla (50 000–75 000 m<sup>3</sup>ltr) louhinnat kestävät yhteensä 15–25 vuotta.

Toisessa vaiheessa hankealueelta ei enää poisteta pintamaata vaan sinne läjitetään puhtaita läjitysmaita noin 800 000 m<sup>3</sup>ltr. Vaihe 2 kestää noin 8–15 vuotta.

Kolmannessa vaiheessa koko hankealueelle läjitetään puhtaita ylijäämämaita noin 3 000 000 m<sup>3</sup>ltr. Vaiheessa 3 hankealueella on puhtaiden ylijäämämaiden läjitystä, välivarastointia ja jalostustoimintaa kunnes läjitysalue on täynnä ja se suljetaan. Läjityksen päätyttyä läjitysalue tasataan sekä maisemoidaan ja otetaan virkistyskäyttöön.

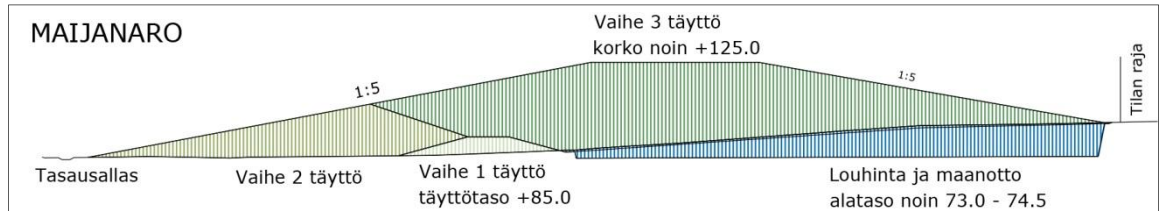


Kuva 9. Maijanaron hankealue ja alustava tielinjaus ilmakuvassa.

### 3.4.1 Alavaihtoehto 2A

Alavaihtoehto 2A (VE 2A) on muuten samanlainen kuin vaihtoehto 2, mutta läjitysalueelle tuodaan puhtaiden ylijäämämaiden lisäksi tuhkaa Kymin Voima Oy:n voimalaitokselta. Ennen läjitystä tuhkat on todettu maanrakennukseen soveltuviksi. Alavaihtoehtossa 2A läjitysalueelle välivarastoidaan vain sen verran kuin vuodessa pystytään tuhkaa käyttämään, mutta maksimissaan 10 000 tonnia tuhkaa vuodessa. Läjitysalueen käyttöaika on 40–60 vuotta.

Tuhkaa läjitetään louhitulla alueella, joten tuhkan välivarastointia tehdään läpi läjitysalueen elinkaaren.



Kuva 10. Tekninen tyypipoikkileikkaus Maijanaron läjitysalueesta, joka kuvastaa läjitysalueen muotoa ja korkeutta hankkeen päätyttyä. Kuva on läjitysalueen pituussuuntainen poikkileikkaus

### 3.5 Kuljetusten ja työkoneiden määrät

Vaikutusten arviointi edellyttää hankkeen aiheuttaman kuljetusliikenteen arvioimista. Liikennemäärät saatiin muuttamalla läjitettävien, välivarastoitavien ja louhittavien maamassojen massamäärät kuutioista tonneiksi, ja sitten jakamalla tonnimäärä kuorma-autojen vetoisuudella. Massamäärien muunnoksessa kuutioista tonneiksi oletettiin, että läjitettävät ylijäämämäärät vastaavat ominaisuuksiltaan kitkamaita ja moreenia. Massamuutoksiin käytettiin seuraavia kertoimia (taulukko 2).

Taulukko 2. Maamassojen muuntokerroimet teoreettisesta rakennetilavuudesta (m<sup>3</sup>ktr) tonneiksi (t). Lähde: Tampereen Viatek Oy (1998). Talorakennustyömailla syntyvien maamassojen ja maa- ja vesirakentamisen materiaalivirrat. Julkaisematon.

Massatyyppi	Massan muuntokerroin m <sup>3</sup> ktr → t
Pintamaat	1,2
Koheesiomaat (Sa, Si, Lj)	1,7
Moreeni	1,9
Kitkamaat (Hki, Sr, rak.kerrokset)	1,9
Kallio	2,6
Täyttömaat	1,7
Asfaltti	2
Turve	0,8

Vaikutusten arvioinnissa on oletettu, että hankkeen aikana maa-massoja kuljetaan 4-akselisilla kuorma-autoilla, joiden kuorman maksimipaino on 19 tonnia ja ajoneuvon kokonaispaino on 32 tonnia.

Päiväkohtaiset liikennemäärät laskettiin olettamalla, että vuodessa arkityöpäiviä olisi 250 ja työaika olisi arkisin klo 6:00–22:00 (16 h). Tämän lisäksi oletettiin, että vuodessa on 51 viikonloppua. Lauantaisin ja sunnuntaisin hankealueelle vain tuodaan maamassoja.

Kuljetuksia hankealueelle on siis 301 päivänä vuodessa, joka päivä 16 tunnin ajan. Hankealueelta viedään pois maamassoja 250 päivänä vuodessa (vain arkipäivisin) ja joka päivä 16 tunnin ajan.

Taulukko 3. Hankealueelle tuotavien maamassojen kuljetusten kuorma-autojen (19 t) lukumäärät (yhdensuuntainen liikenne).

Kuorma- autojen lkm	Joutsenenpesänkallio		Maijanaro		
	vaihe 1	vaihe 2	vaihe 1	vaihe 2	vaihe 3
Maamassojen kuljetukset hankealueelle koko vaiheen aikana	80 000	64 000	25 000	75 000	300 000
Maamassojen kuljetukset hankealueelle yhden vuoden aikana	8 000	8 000	12 500	3 750	7 500
Maamassojen kuljetukset hankealueelle yhden päivän aikana	27	27	42	12	25
Maamassojen kuljetukset hankealueelle yhden tunnin aikana	2	2	3	1	2

Taulukko 4. Hankealueelle tuotavien tuhkien kuljetusten kuorma-autojen (19 t) lukumäärät.

Kuorma- autojen lkm	Joutsenenpesänkallio		Maijanaro		
	vaihe 1	vaihe 2	vaihe 1	vaihe 2	vaihe 3
Tuhkien kuljetukset koko vaiheen aikana	7 895	6 316	1 579	15 789	31 579
Tuhkien kuljetukset yhden vuoden aikana	789	789	789	789	789
Tuhkien yhden päivän aikana	3	3	3	3	3
Tuhkien kuljetukset yhden tunnin aikana	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2

## 4. YVA-MENETTELY, KAAVOITUS JA LUVAT

Hankkeen ympäristövaikutusten arviointi (YVA) perustuu lakiin (468/1994) ja asetukseen (713/2006) ympäristövaikutusten arviointimenettelystä. YVA-menettelyn tarve on määritetty YVA-asetuksessa. Yleisesti hankkeet, joiden toteuttamisesta voi seurata merkittäviä haitallisia ympäristövaikutuksia, edellyttävät YVA-menettelyä.

Lain mukaan ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä arvioidaan hankkeen välittömiä ja välillisiä vaikutuksia seuraaviin asiakokonaisuuksiin:

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

Ympäristövaikutusten arvioinnissa keskeistä on eri vaikutusten merkittävyyden tarkasteleminen ja haitallisten vaikutusten lieventämistoimenpiteiden suunnittelu. Näiden avulla pyritään löytämään hankkeelle toteuttamiskelpoinen ratkaisu, joka aiheuttaa mahdollisimman vähän merkittäviä ympäristöhaittoja. YVA-menettely ei ole lupahakemus, suunnitelma tai päätös hankkeen toteuttamiseksi, vaan sen avulla tuotetaan tietoa hanketta koskevaa päätöksentekoa ja lupamenettelyä varten. YVA-menettelyssä ei tehdä hallinnollisia päätöksiä, eikä menettelystä tai sen aikana laadittujen asiakirjojen sisällöstä voi valittaa.

YVA-menettely on kaksivaiheinen. Menettely alkaa arviointiohjelman (YVA-ohjelma) laatimisella. YVA-ohjelma on suunnitelma siitä, mitä vaikutuksia arvioidaan ja miten arvioinnit tehdään. Toisessa vaiheessa arvioidaan hankkeen ympäristövaikutukset ja arvioinnin tulokset kootaan ympäristövaikutusten arviointiselostukseen (YVA-selostus).

Yhtenä YVA-menettelyn tavoitteena on lisätä kansalaisten ja muiden tahojen tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia vaikutuksiltaan merkittävien hankkeiden suunnitteluvaiheessa. Siksi niin YVA-ohjelma kuin YVA-selostuskin asetetaan nähtäville 30–60 vuorokaudeksi. Nähtävilläolon aikana asukkaat ja sidosryhmät voivat antaa mielipiteensä YVA-menettelyn yhteysviranomaiselle. Tämän lisäksi yhteysviranomainen pyytää muilta viranomaisilta lausuntoja YVA-ohjelmasta ja YVA-selostuksesta.

Nähtävilläolon päätyttyä yhteysviranomainen antaa oman lausuntonsa YVA-ohjelmasta ja YVA-selostuksesta. Lausunnossaan yhteysviranomainen arvioi, onko YVA-ohjelma tai YVA-selostus täyttänyt laissa ja asetuksessa annetut vaatimukset. Asukkaiden ja sidosryhmien antamat mielipiteet tulevat lausunnon liitteiksi. Hankevastaavan on liitettävä YVA-selostuksesta saatu yhteysviranomaisen lausunto hankkeen lupahakemuksiin.

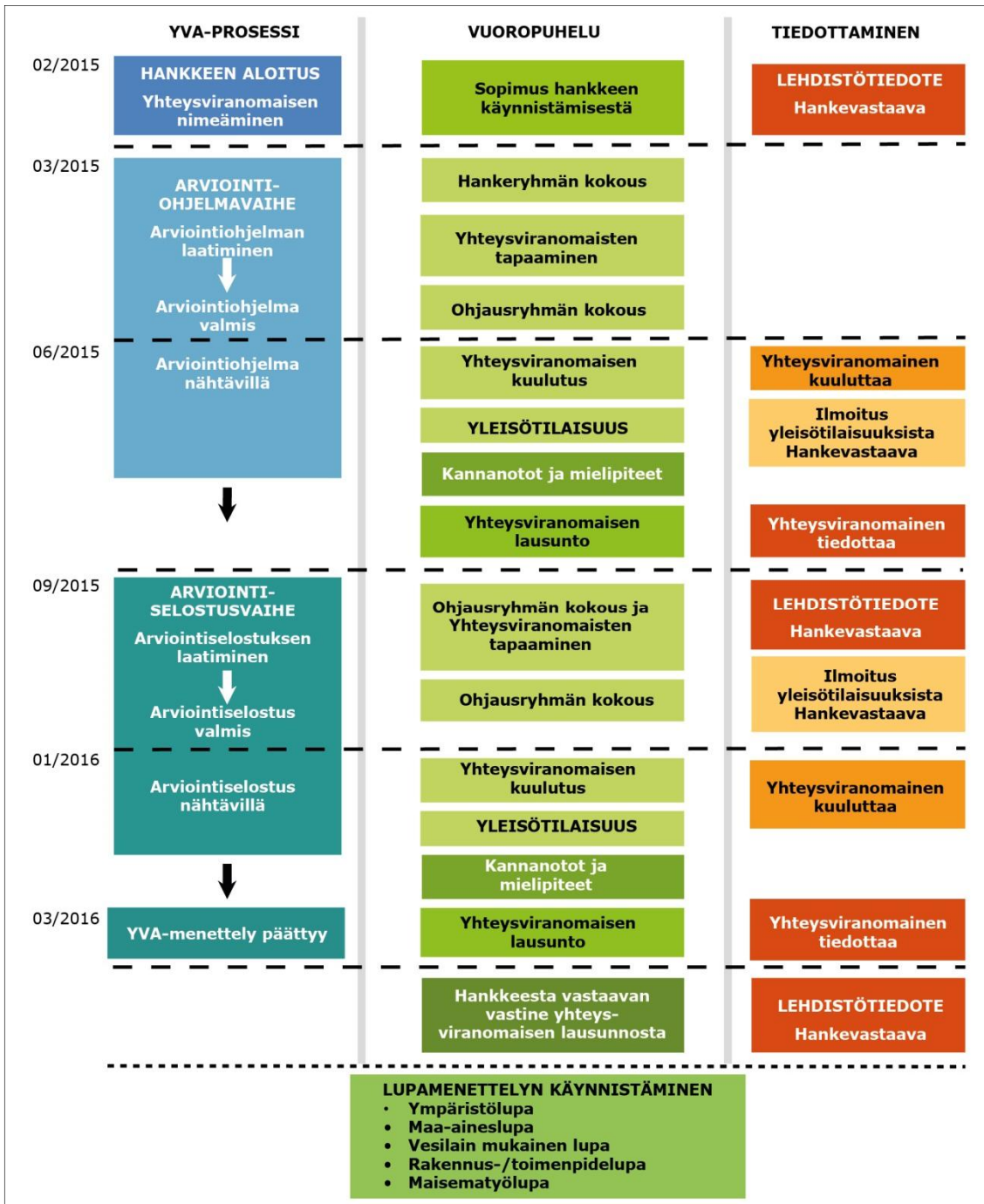
### 4.1 Arviointimenettelyn osapuolet

YVA-menettelyssä on kaksi pääasiallista osapuolta: hankkeesta vastaava, joka laatii tai teettää YVA-ohjelman ja YVA-selostuksen sekä yhteysviranomainen, joka antaa lausunnon YVA-ohjelmasta ja -selostuksesta.

*Hankkeesta vastaava* tässä YVA-menettelyssä on Kouvolan kaupungin Yhdyskuntatekniset palvelut. Kouvolan kaupunki omistaa Maijanaron hankealueen ja suurimman osan Joutsenen-pesänkallion hankealueesta. Kouvolan kaupungin Yhdyskuntateknisten palvelujen toimeksiantosta ympäristövaikutusten arvioinnin toteutuksesta vastaa konsulttina Ramboll Finland Oy.

*Yhteysviranomaisena* toimii alueellinen ELY-keskus, joka tässä hankkeessa on Kaakkois-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. Yhteysviranomaisena toimiva ELY-keskus ohjaa ja valvoo ympäristövaikutusten arviointimenettelyä. Yhteysviranomaisen tiedottaa YVA-menettelyn vireilläolosta, julkaisee YVA-ohjelman ja YVA-selostuksen ympäristöhallinnon verkkosivuilla, kokoaa YVA-ohjelmasta ja YVA-selostuksesta annetut mielipiteet ja lausunnot sekä antaa lausuntonsa arviointiohjelmasta ja arviointiselostuksesta.

YVA-menettelyä varten on perustettu *ohjausryhmä*, johon osallistuvat hankevastaavan edustajat, kaupungin kunnallisteknisestä suunnittelusta vastaavia ja kaupungin ympäristötoiminnasta vastaavia sekä yhteysviranomaisen asiantuntijajäsenenä. Ohjausryhmän tehtävänä on ohjata arvioinnin etenemistä ja varmistaa tiedonkulku eri osapuolien kesken.



Kuva 11. Kaaviokuva YVA-menettelyn etenemisestä ja vuorovaikutuksesta

## 4.2 Arviointimenettelyn vaiheet

### 4.2.1 Arviointiohjelma

Arviointiohjelma on suunnitelma arviointimenettelyn järjestämisestä, arvioitavista vaikutuksista ja arviointimenetelmistä. Ohjelmassa esitetään myös perustiedot hankkeesta, hankealueen ympäristön nykytilasta, tutkittavista vaihtoehdoista, tarvittavista luvista ja päätöksistä sekä suunnitelma tiedottamisesta ja hankkeen alustavasta aikataulusta.

Hankkeesta vastaava toimittaa arviointiohjelman yhteysviranomaiselle. Yhteysviranomaisen kuuluttaa arviointiohjelman nähtävilläolosta ja pyytää ohjelmasta lausunnot eri viranomaisilta. Lisäksi kansalaiset ja muut intressitahot voivat antaa mielipiteitä yhteysviranomaiselle, joka kokoaa arviointiohjelmasta annetut lausunnot ja mielipiteet. Mielipiteet on toimitettava yhteysviranomaiselle ilmoitetun ajan kuluessa. Määräaika alkaa kuulutuksen julkaisemispäivästä ja sen pituus on YVA-lain ja -asetuksen mukaan vähintään 30 ja enintään 60 päivää.

Yhteysviranomaisen antaa oman lausuntonsa hankkeesta vastaavalle kuukauden kuluessa nähtävilläolon päättymisestä. Arviointiohjelman ja siitä annetun lausunnon pohjalta tehdään varsinainen ympäristövaikutusten arviointi.

### 4.2.2 Arviointiselostus

YVA-menettelyn toisessa vaiheessa selvitetään ja arvioidaan hankkeen vaikutuksia YVA-ohjelman mukaisesti. Tulokset kootaan ympäristövaikutusten arviointiselostukseen. Selostuksessa esitetään hankkeen keskeiset ominaisuudet ja kuvaus toiminnasta, tarkasteltujen vaihtoehtojen ympäristövaikutukset, käytetyt arviointimenetelmät, arvioinnissa käytetty aineistot, ehdotus seurantaohjelmaksi sekä yhteenvedo arviointityöstä. Lisäksi kuvataan arviointiin liittyvät epävarmuustekijät sekä haitallisten vaikutusten lieventämis- ja torjuntamahdollisuudet.

Yhteysviranomaisen tiedottaa valmistuneesta arviointiselostuksesta samalla tavoin kuin arviointiohjelmasta. Arviointiselostuksen nähtävilläolon aikana yhteysviranomaisen pyytää lausunnot selostuksesta eri viranomaisilta. Myös kansalaisilla ja muilla intressitahoilla on jälleen mahdollisuus esittää mielipiteensä yhteysviranomaiselle. Nähtävilläoloajan tulee kestää YVA-lain ja -asetuksen mukaan vähintään 30 päivää ja enintään 60 päivää. Yhteysviranomaisen antaa oman lausuntonsa viimeistään kahden kuukauden kuluttua nähtävilläolon päättymisestä.

Koko arviointimenettely päättyy yhteysviranomaisen YVA-selostuksesta antamaan lausuntoon. Arviointiselostus ja siitä annettu yhteysviranomaisen lausunto tulee ottaa huomioon hankkeen päätöksenteossa ja lupaharkinnassa.

## 4.3 Yhteysviranomaisen lausunnon huomioiminen

Yhteysviranomaisen lausunto Kouvolan puhtaiden ylijäämämaiden läjitysalueen YVA-ohjelmasta on liitteenä 1. Taulukossa 5 on esitetty yhteysviranomaisen johtopäätökset arviointiselostuksen laatimisessa huomioon otettavista painotuksista ja täydennyksistä. Taulukkoon on koottu, miten yhteysviranomaisen kommentit on otettu huomioon arviointityössä ja selostuksessa.

Taulukko 5. Yhteysviranomaisen lausunto ja sen huomioiminen arviointityössä

TEEMA	YVA-OHJELMAN LAUSUNNON KOMMENTTI	MITEN OTETTU HUOMIOON ARVIOINTITYÖSSÄ
Vaikutukset pohjavesiin	Pohjaveden virtausolosuhteiden ja laadun huolelliseksi selvittämiseksi tulee selvityksissä hyödyntää maaperän kairaustietoja sekä uusista asennettavista pohjaveden tarkkailuputkista saatavaa tietoa.	Pohjaveden tarkkailuputket asennettu Maijanaron hankealueelle lokakuussa 2015 ja tiedot hyödynnety vaikutusten arvionnissa.
Vaikutukset pintavesiin	On tärkeää selvittää hulevesien määrää ja laatua ja tarkastella sen pohjalta vesistövaikutuksia ja niiden merkittävyyttä sekä ekologisesta että vesistöjen käytön näkökulmasta. Hulevesien hallintaan ja käsittelyyn tulee kiinnittää erityistä huomiota.	Seikat otettu huomioon asiantuntija-arvioissa sekä tunnistettu pintavesiin kohdistuvien vaikutusten lieventämistoimenpiteet.
Tuhkaläjityksen vaikutukset	Arvioinnissa selvittävä tuhkista mahdollisesti liukenevat aineet ja niiden mahdolliset vaikutukset pinta- ja pohjavesiin. YVA-selostuksessa tulee tarkastella tuhkien käsittelyn ja varastoinnin vaikutuksia avoauomojen lisäksi myös päällystetyissä ja katetuissa rakenteissa.	Seikat otettu huomioon asiantuntija-arvioissa sekä tunnistettu tuhkien käsittelystä ja välivarastoinnista aiheutuvien vaikutusten lieventämistoimenpiteet.
Meluvaikutukset	Meluseelvityksissä on kiinnitettävä erityistä huomiota yhteisvaikutuksiin ja tuloksia tulee hyödyntää lieventämistoimenpiteiden suunnitteluun.	Melumallinnuksessa on tarkasteltu myös valtateiden liikenteen aiheuttama melu sekä nyky- että ennustetilanteessa. Meluhaittojen lieventämistoimenpiteet tunnistettu.

#### 4.4 Arviointimenettelyn aikataulu

Ympäristövaikutusten arviointiohjelman laatiminen käynnistyi keväällä 2015 ja se valmistui kesäkuussa 2015. YVA-ohjelma oli nähtävillä 60 päivää. Arviointiohjelman ja siitä saadun palautteen perusteella yhteysviranomaisen antoi arviointiohjelmasta oman lausuntonsa 27.8.2015.

Ympäristövaikutusten arviointiselostuksen laatiminen alkoi välittömästi YVA-ohjelmavaiheen jälkeen. Tämä arviointiselostus on valmistunut joulukuussa 2015 ja se on nähtävillä 60 päivää. Arviointimenettely päättyy yhteysviranomaisen YVA-selostuksesta antamaan lausuntoon maaliskuussa 2016.



	2015											2016			
	maalis	huhti	touko	kesä	heinä	elo	syys	loka	marras	joulu	tamm	helmi	maalis	huhti	touko
<b>YVA-OHJELMAVAIHE</b>															
YVA-ohjelman laadinta															
YVA-ohjelma nähtävillä															
Yhteysviranomaisen lausunto															
<b>YVA-SELOSTUSVAIHE</b>															
Vaikutusten arviointi															
YVA-selostuksen laadinta															
YVA-selostus nähtävillä															
Yhteysviranomaisen lausunto															
<b>TYÖPAJA ja YLEISÖTILAISUUDET</b>															
Työpaja															
Yleisötilaisuudet															

Kuva 12. YVA-menettelyn aikataulu.

#### 4.5 Tiedottaminen, vuoropuhelu ja osallistumisen järjestäminen

Yhteysviranomainen on tiedottanut YVA-menettelyn etenemisestä verkkosivuilla osoitteessa: [www.ymparisto.fi/ylijaamamaatkouvolaYVA](http://www.ymparisto.fi/ylijaamamaatkouvolaYVA)

YVA-ohjelma ja siitä annettu yhteysviranomaisen lausunto ovat ladattavissa tältä verkkosivulta. YVA-ohjelman ja YVA-selostuksen nähtävilläolosta ilmoitetaan paikallislehdessä (*Kouvolan Sanomat*) sekä Kouvolan kaupungin verkkosivuilla ([www.kouvola.fi](http://www.kouvola.fi)).

YVA-menettelyn aikana järjestettiin kaksi kaikille avointa yleisötilaisuutta: ensimmäinen YVA-ohjelman ja toinen YVA-selostuksen nähtävilläoloaikana. Ohjelmavaiheen yleisötilaisuudessa painopiste on siinä, miten vaikutuksia on ajateltu selvittää ja mitä alustavien arvioiden mukaan ennakoidaan merkittävimmiksi vaikutuksiksi. Selostusvaiheen yleisötilaisuudessa kerrotaan valmiista vaikutusten arvioinneista. Yleisötilaisuuksissa kansalaiset ja sidosryhmien edustajat voivat keskustella hankkeesta vastaavan ja konsultin edustajien kanssa.

YVA-ohjelman yleisötilaisuus järjestettiin 10.6.2015 klo 17.30 – 19.30 Tekniikka- ja ympäristöotalossa lautakuntahuoneessa (Valtakatu 33, Kuusankoski). Paikalla oli vain yksi osallistuja.

YVA-selostuksen laadintavaiheessa järjestettiin hankealueiden lähistöllä asuville yhdistyksille ja muille toimijoille mahdollisuus osallistua niin sanottuun asukastyöpajaan Kuusankoskella 15.10.2015. Lukuisista yhteydenotoista ja kutsuista huolimatta työpajaan ei tullut osallistujia.

Kansalaisilla ja sidosryhmillä on mahdollisuus antaa mielipiteensä sekä YVA-ohjelmasta että myöhemmässä vaiheessa YVA-selostuksesta yhteysviranomaiselle raporttien nähtävilläoloaikoina. YVA-selostus on nähtävillä 17.12.–14.2.2016.

Mielipiteet YVA-selostuksesta lähetetään osoitteeseen [kirjaamo.kaakkois-suomi@ely-keskus.fi](mailto:kirjaamo.kaakkois-suomi@ely-keskus.fi) tai osoitteeseen:

*Kaakkois-Suomen ELY-keskus*  
*kirjaamo*  
*PL 1041*  
*45101 Kouvola*

## 5. ARVIOINNIN KOHDENTAMINEN JA VAIKUTUSTEN MERKITTÄVYYDEN ARVIOINTI

### 5.1 Arvioitavat ympäristövaikutukset

YVA-menettelyn tarkoituksena on tuottaa tietoa hankkeen ympäristövaikutuksista päätöksenteon tueksi. Kaikkia hankkeen vaikutuksia ei ole mielekästä selvittää vaan arviointimenetelyssä keskitytään päätöksenteon ja eri osapuolten kannalta merkittäviin vaikutuksiin. Vaikutuksen merkittävyyden tunnistamisessa oleellista on tunnistaa paikalliset olosuhteet: kuinka herkkä alue on vaikutuksille, kuinka hyvin alue palautuu muutoksista, mitä pidetään alueella arvokkaana ja kuinka suuria vaikutukset ovat alueen nykyisiin häiriöihin verrattuna.

Tässä hankkeessa ympäristövaikutuksilla tarkoitetaan läjitysalueen perustamisen pintamaiden poistojen sekä kalliolouhintojen ja murskausten, puhtaiden ylijäämämaiden välivarastoinnin ja läjityksen, maa-aineskuljetusten sekä läjitysalueen loppukäytön vaikutuksia ympäristöön. Vaikutusarvioinnissa arvioidaan koko hankkeen kokonaisvaikutukset.

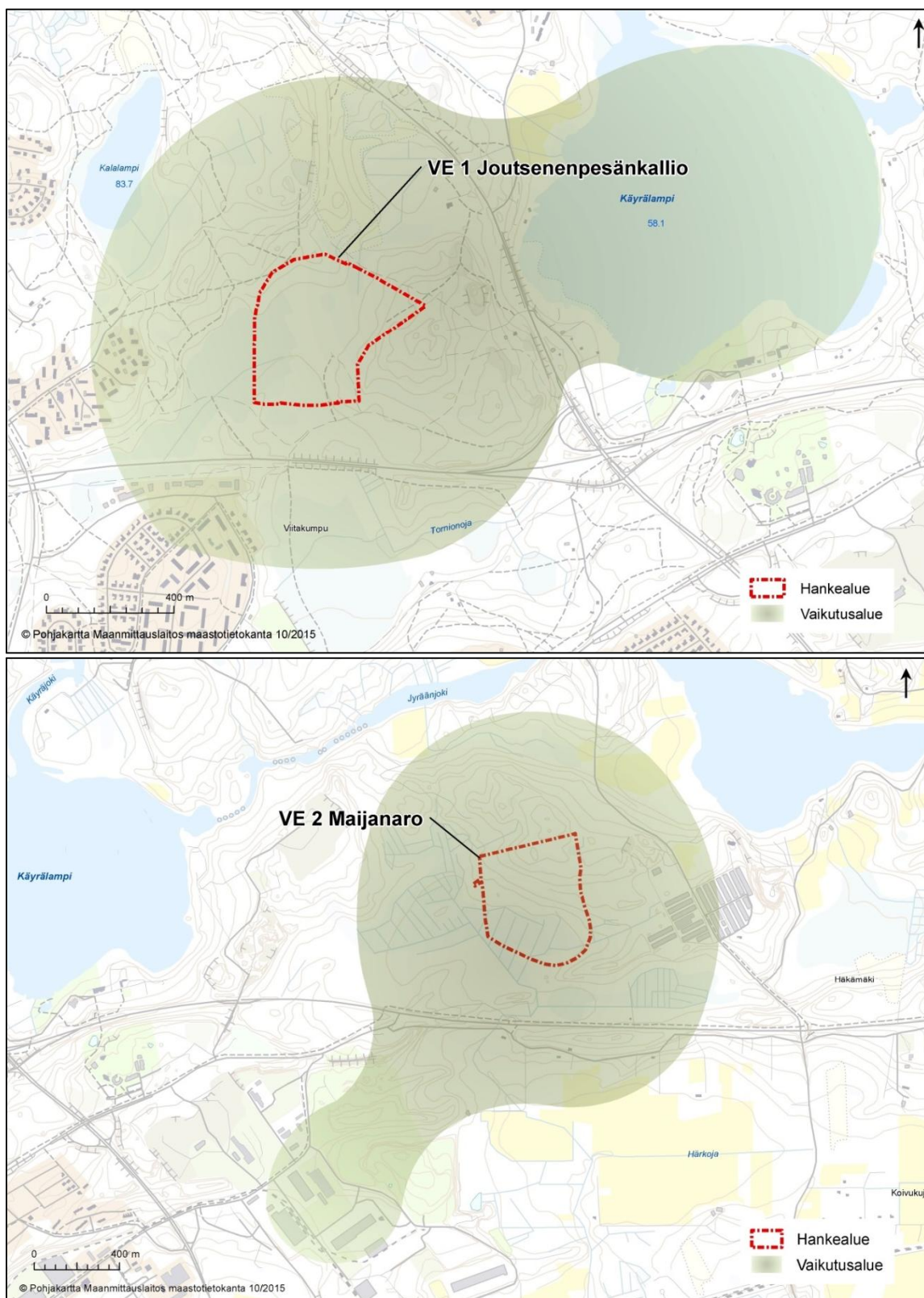
### 5.2 Vaikutusalueen raja

Vaikutusalueen rajaaminen on osa mahdollisten vaikutusten tunnistamista ja vaikutusten arvioinnin suunnittelua. Vaikutusten tarkastelualue rajataan niin suureksi, ettei merkityksellisiä ympäristövaikutuksia voida olettaa ilmenevän hankealueen ulkopuolella.

Tässä kappaleessa esitetyt alustavat arviot puhtaiden ylijäämämaiden välivarastointi- ja läjitysalueiden vaikutusalueista on tehty asiantuntija-arvioina. Vaikutusalueiden rajaukset perustuvat asiantuntijoiden kokemuksiin vastaavista maa-aineshankkeista ja kirjallisuuslähteisiin.

YVA-menettelyssä vaikutusten tarkastelualueet kattavat hankealueet ympäristöineen. Tarkastelualueen laajuus riippuu tarkasteltavasta ympäristövaikutuksesta sekä ympäristön ominaisuuksista. Osa hankkeen vaikutuksista kohdistuu vain varsinaiselle toiminta-alueelle, osa ulottuu välillisesti hankealueen lähiympäristöön. Vaikutusalueista voidaan todeta, että:

- Paikallisimmat vaikutukset ovat maa- ja kalliooperaan kohdistuvia, joissa vaikutusalue on suunniteltu välivarastointi- ja läjitysalue.
- Luontovaikutukset ja maisemavaikutukset ulottuvat vain poikkeuksellisesti yli 500 metriä alueesta, jossa pintamaat poistetaan ja kallioita louhitaan. Hankkeen vaikutukset kulttuuriperintöön ja alueen virkistyskäyttöön jäävät todennäköisesti myös alle 500 metrin, koska suunnittelualueen ympärillä ei ole merkittäviä kulttuuriympäristökohteita ja hankealueet jäävät keskeisten virkistysalueiden ulkopuolelle.
- Louhinnan meluvaikutukset ovat suurimmillaan räjäytysten aikana, jolloin hetkellinen melu voi kantaa 1–2 km päähän räjäytyksestä. Muuten meluvaikutusten säde louhintatai murskauskohdasta on muutamia satoja metrejä. Myös pölyvaikutusten arvioidaan rajoittuvan hankealueiden välittömään lähiympäristöön.
- Pintavesiin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan riittävän laajalta alueelta siten, että hankealueiden lähipintavesiin kohdistuvat vaikutukset saadaan selvitettyä.
- Ihmisiin kohdistuvissa vaikutuksissa tarkastelualue ulotetaan lähimmille asuinalueille ja tärkeimmille virkistyskohteille.



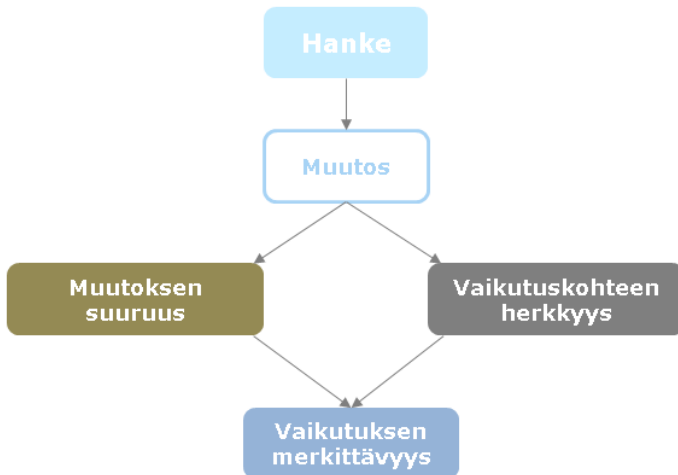
Kuva 13. Vaihtoehdot ja niiden vaikutusalueiden rajaukset yleispiirteisesti esitettynä

### 5.3 Vaikutusten merkittävyyden arviointi

Hankkeen mahdollisten vaikutusten merkittävyyden arvioinnin tavoitteena on parantaa YVA-menettelyn laatua lisäämällä tehdyn arviointityön läpinäkyvyyttä. Merkittävyyden arvioinnilla osoitetaan päättelyketju, jonka perusteella vaikutusten arvioinnissa on päädytty johtopäätökseen hankkeen huomionarvoisista eli merkittävimmistä vaikutuksista.

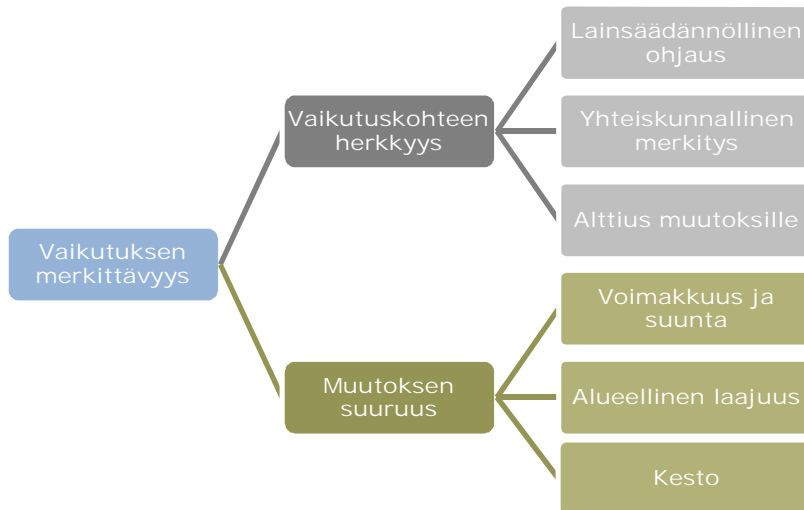
Suunniteltu hanke aiheuttaa toteutuessaan muutoksia sosiaalisessa, ekologisessa ja taloudellisessa ympäristössä. Hankkeen toteuttamisesta seuraava muutos voi olla ympäristön kannalta myönteinen tai haitallinen. Jotta hanke voitaisiin suunnitella haitallisilta vaikutuksiltaan lieväksi, hankkeen aiheuttamat erilaiset muutokset tulee tunnistaa ja niiden merkittävyyttä vertailla vähiten haitallisen toteutusvaihtoehdon tunnistamiseksi.

Vaikutuksen merkittävyys tarkoittaa ympäristössä tapahtuvan muutoksen suuruutta, kun huomioidaan muutosta aiheuttavien vaikutusten kohteen herkkyys.



Kuva 14. Merkittävyyden muodostuminen

Seuraavassa kuvassa on esitetty, kuinka vaikutuksen merkittävyys määritetään vaikutuskohteen herkkyyden ja vaikutuksen suuruuden perusteella. Kuvassa on esitetty niitä tekijöitä, joiden avulla vaikutuskohteiden herkkyyttä ja vaikutusten suuruutta voidaan määrittää.



Kuva 15. Vaikutuksen merkittävyyteen vaikuttavat tekijät

Seuraavassa kaavioissa on esitetty, miten vaikutuskohteen herkkyys ja vaikutuksen suuruus yhdessä muodostavat arviointikehikon, jonka avulla vaikutusten merkittävyyttä on arvioitu tässä arviointiselostuksessa.

Esimerkiksi, jos havaittu vaikutus on negatiivinen ja vähäinen sekä vaikutuksen kohteen herkkyys on suuri, on merkitys negatiivinen ja kohtalainen taulukon mukaan.

Taulukko 6. Kaavio vaikutuksen merkittävyyden määräytymisestä

		negatiivinen				muutoksen suuruus			positiivinen	
vaikutuksen merkittävyys		erittäin suuri	suuri	kohtalainen	vähäinen	ei vaikutusta	vähäinen	kohtalainen	suuri	erittäin suuri
kohteen herkkyys	vähäinen	suuri *	kohtalainen	vähäinen	vähäinen	ei vaikutusta	vähäinen	vähäinen	kohtalainen	suuri *
	kohtalainen	suuri	suuri *	kohtalainen	vähäinen	ei vaikutusta	vähäinen	kohtalainen	suuri *	suuri
	suuri	erittäin suuri	suuri	suuri *	kohtalainen *	ei vaikutusta	kohtalainen	suuri *	suuri	erittäin suuri
	erittäin suuri	erittäin suuri	erittäin suuri	suuri	suuri *	ei vaikutusta	suuri *	suuri	erittäin suuri	erittäin suuri
	erittäin suuri	erittäin suuri	erittäin suuri	suuri	suuri *	ei vaikutusta	suuri *	suuri	erittäin suuri	erittäin suuri

\* Jos herkkyys tai muutos on luokan alarajalla, niin merkittävyys voidaan arvioida vähäisemmäksi.

Negatiivinen merkitys	Merkittävyyden suuruuden tulkinta	Positiivinen merkitys
erittäin suuri	Vaikutuksen merkitys on erittäin suuri, jos muutos on erittäin suuri ja kohdistuu herkkyydeltään suuriin tai erittäin suuriin kohteisiin tai muutos on suuri ja kohdistuu herkkyydeltään erittäin suureen kohteeseen.	erittäin suuri
suuri	Vaikutuksen merkitys on suuri, jos muutos on suuri ja kohdistuu herkkyydeltään kohtalaiseen tai suureen kohteeseen tai muutos on erittäin suuri mutta kohteen herkkyys on vähäinen tai kohtalainen. Merkitys voi olla suuri, jos muutos on kohtalainen ja kohteen herkkyys on suuri tai erittäin suuri. Kun muutos on vähäinen ja kohteen herkkyys on erittäin suuri, merkitys on suuri.	suuri
kohtalainen	Vaikutuksen merkitys on kohtalainen, jos muutos ja kohteen herkkyys ovat myös kohtalaisia tai muutos on suuri ja kohteen herkkyys on vähäinen tai muutos on vähäinen ja kohteen herkkyys suuri.	kohtalainen
vähäinen	Vaikutuksen merkitys on vähäinen, jos muutos on vähäinen ja kohteen herkkyys vähäinen tai kohtalainen tai muutos on kohtalainen ja kohteen herkkyys on vähäinen.	vähäinen
ei vaikutusta	Jos muutosta ei tapahdu, niin muutoksella ei ole vaikutusta. Kohteen herkkyys ei vaikuta tulokseen.	ei vaikutusta

## 6. VAIKUTUKSET YHDYSKUNTARAKENTEeseen JA MAANKÄYTTÖÖN

### 6.1 Vaikutusten muodostuminen

Hankkeen vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön voivat olla välittömiä tai välillisiä. Hanke saattaa aiheuttaa ympäristössä sellaisia muutoksia, jotka vaikuttavat nykyiseen maankäyttöön tai muuttavat maankäytön suunnittelun lähtökohtia tai reunaehtoja. Välillisiä vaikutuksia maankäyttöön voivat aiheuttaa esimerkiksi muutokset liikenne-, melu- tai päästömäärissä.

### 6.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Vaikutusten arvioinnissa tutkittiin hankkeen suhdetta nykyiseen ja suunniteltuun maankäyttöön. Lisäksi arvioitiin suhdetta valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin.

Hankealueiden ja niiden lähiympäristöjen maankäytön nykytila tutkittiin kartta- ja ilmakuvataarkasteluihin ja paikallistuntemukseen perustuen. Suunniteltu maankäyttö selvitettiin voimassa ja vireillä olevien kaavojen sekä mahdollisten muiden hankealueita koskevien suunnitelmien perusteella.

Vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön arvioitaessa hyödynnettiin YVA-menettelyn aikana tehtyjen selvitysten ja maastokäyntien tuottamia tietoja. Arviointi tehtiin asiantuntija-arviona.

### 6.3 Yhdyskuntarakenne, asutus ja muu maankäyttö

#### 6.3.1 Ympäristön nykytila

Vaihtoehdon 1 mukaisessa hankkeessa puhtaiden ylijäämämaiden läjitysalue perustetaan Joutsenenpesänkallion alueelle ja vaihtoehdon 2 mukaisessa hankkeessa Maijanaron alueelle. Molemmat hankealueet sijaitsevat lähellä Kouvolan kaupunkirakennetta. Hankealueet ovat hyvin saavutettavissa keskeiseltä kaupunkialueelta, josta suurin osa ylijäämämaista siirretään.

#### Vaihtoehto 1, Joutsenenpesänkallio

Joutsenenpesänkallion alue on nykytilassa rakentamatonta talousmetsää, jota rajaa etelässä valtatie 6 ja idässä valtatie 15. Hankealueelle ei johda teitä. Hankealueen eteläreunan ja valtatie 6 välissä sijaitsee valaistu, ympärivuotisessa käytössä oleva ulkoilureitti, joka haarautuu Lehtomäen itäosassa kohti pohjoista (Utumäen ja Lautaron suuntaan) sekä itään kohti Palokangasta.

Lehtomäen asuinalue sijaitsee noin 300 metriä hankealueen reunasta länteen. Lisäksi valtatie 15 varressa on yksittäisiä asuinrakennuksia, joiden etäisyys hankealueen reunaan on noin 300 metriä. Hankealueen luoteispuolella sijaitsee virkistyskäytössä oleva Kalalampi ja itäpuolella – valtatie 15 takana – Käyrälampi. (*Kouvolan kaupunki 2014b, Maanmittauslaitos 2015*)

## Vaihtoehto 1, Maijanaro

Maijanaron alue on nykytilassa rakentamatonta talousmetsää. Hankealue sijaitsee Kullasvaaran teollisuusalueen, Tykkimäen moottoriurheiluradan ja valtatie 6 pohjoispuolella. Hankealueen itäpuolella kulkee Jyräntie, jonka varrella sijaitsee suuri taimitarha-alue. Hankealueen ja Jyräntien välissä kulkee maakaasuputki. Hankealueen länsireunalla kulkee voimajohtolinjaus ja kauempana noin 700 metrin päässä sijaitsee Kaskankaan maa-ainesten otto- ja lajituspaikka. Hankealueen pohjoisosa rajautuu talousmetsään, jossa on tuoreeltaan suoritettu aukkohakuita.

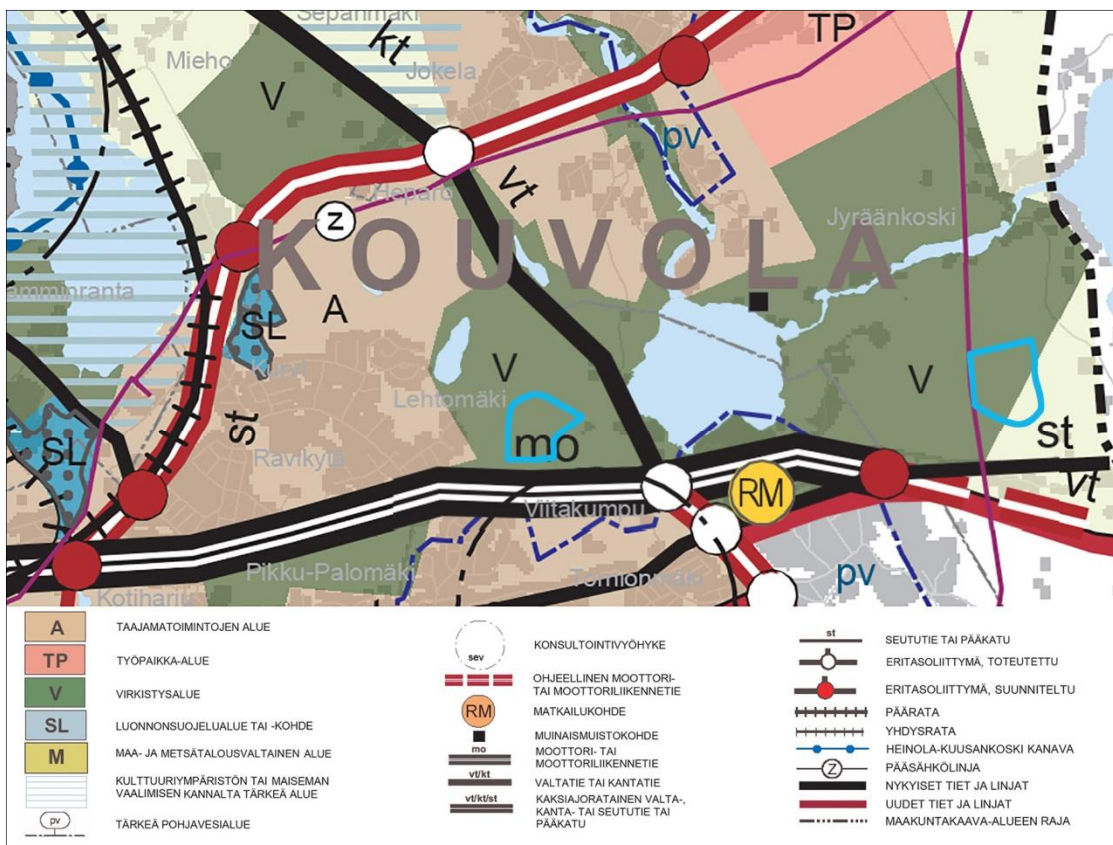
Maijanaron hankealueelle ei johda teitä, mutta lähiympäristössä ristellee polkuja ja metsäautoteitä. Kaskankaan maa-ainesten otto- ja lajituspaikan vieressä kulkee ulkoilureitti, jonne tosin tulee etäisyyttä hankealueen reunaltakin yli 500 metriä.

Maijanaroa lähimmät asuinalueet sijaitsevat Härkäojantien ja Rantinsuonpolun varressa hankealueen eteläpuolella, Jyräänjoen ja Karhulanjärven rannassa hankealueen pohjoispuolella sekä taimitarhan ympäristössä hankealueen itäpuolella. Lähin asuinrakennus on Rantinsuonpolun päässä noin 200 metrin päässä hankealueen rajasta. Jyräänjoen ja Karhulanjärven rannassa on loma-asutusta, joka on lähimmillään noin 700 metrin päässä hankealueen rajasta. Yhdystie valtatieltä 6 hankealueelle on suunniteltu linjattavaksi siten, että läjitysalueen liikenne kulkee lähimmillään noin 250 metrin päässä Rantinsuonpolun asuinrakennuksista. (*Kouvolan kaupunki 2014b, Maanmittauslaitos 2015*)

### 6.3.2 Kaavoitustilanne

#### Maakuntakaava

Kymenlaakson maakuntakaavassa Taajamat ja niiden ympäristöt Joutsenenpesänkallion alue on osoitettu virkistysalueeksi (V). Maijanaron hankealue on osoitettu osittain virkistysalueeksi (V) ja osittain maa- ja metsätalousvaltaiseksi alueeksi (M). Ympäristöministeriö vahvisti maakuntakaavan 28.5.2008 ja 18.1.2010. (*Kymenlaakson liitto 2010*)



Kuva 16. Ote hankealueiden (siniset rajaukset) kohdalta Kymenlaakson maakuntakaavasta Taajamat ja niiden ympäristöt.

Kymenlaakson maakuntakaavassa Kauppa ja merialue Joutsenenpesänkallion ja Maijanaron hankealueille tai niiden lähiympäristöön on osoitettu ylimaakunnallisia patikointireittejä. Reitit on maakuntakaavassa osoitettu kaavatason edellyttämällä tarkkuudella. Ympäristöministeriö on vahvistanut maakuntakaavan 26.11.2014. (Kymenlaakson liitto 2013)

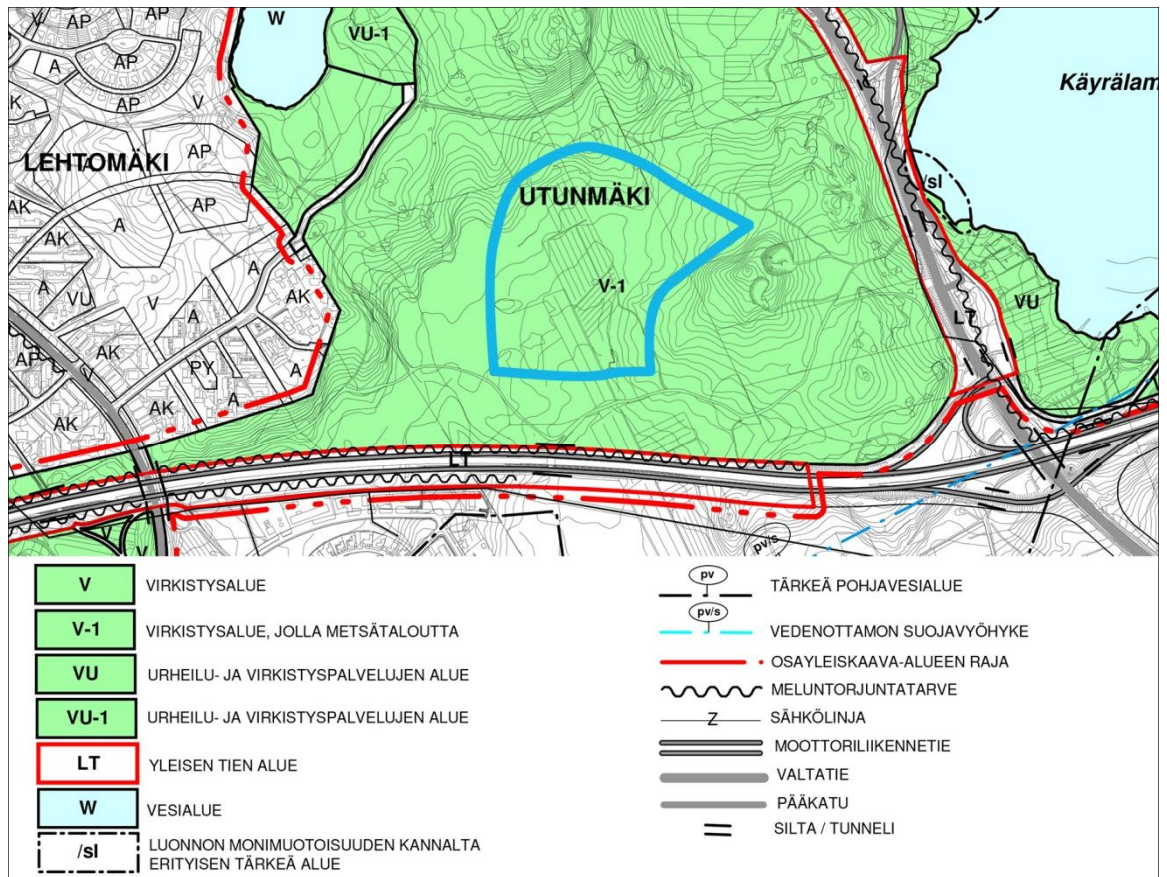


Kuva 17. Ote hankealueiden (siniset rajaukset) kohdalta Kymenlaakson maakuntakaavasta Kauppa ja merialue.



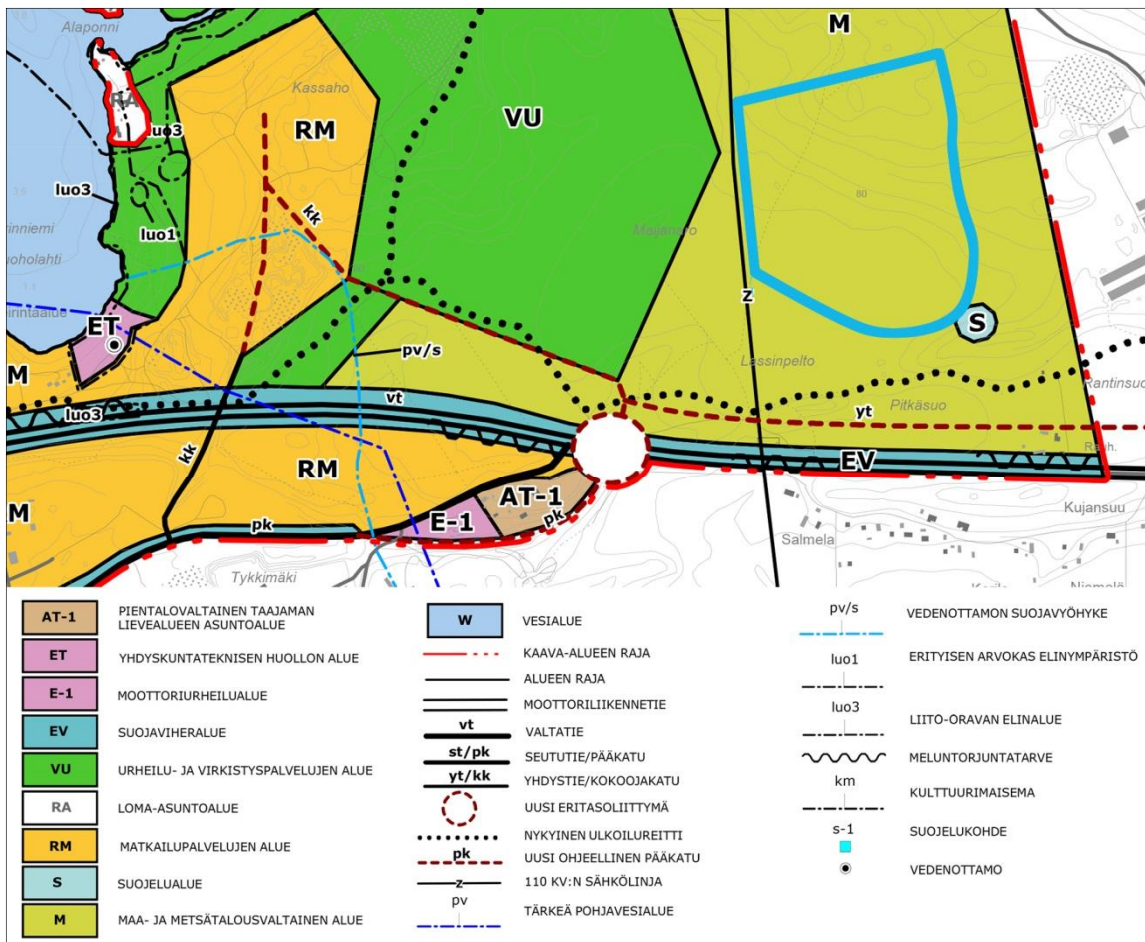
## Yleiskaava

Joutsenenpesänkallion hankealueella on voimassa Käyrälampi–Utunmäki osayleiskaava, joka tuli lainvoimaiseksi 14.6.2006. Hankealue on osoitettu kaavassa virkistysalueena, jolla on metsätaloutta. (*Kouvolan kaupunki 2005*)



Kuva 18. Ote Joutsenenpesänkallion hankealueen (sininen rajaus) kohdalta Käyrälampi–Utunmäki osayleiskaavasta.

Maijanaron hankealueella on voimassa Saarenmaa–Tykkimäki osayleiskaava, joka tuli lainvoimaiseksi 5.6.2013. Hankealue on osoitettu kaavassa maa- ja metsätalousvaltaisena alueena (M). Lisäksi hankealueen kaakkoisreunalle on osoitettu suojelualue (S), jossa sijaitsevat sotahistoriaan liittyvät rakenteet tulee säilyttää. (*Kouvolan kaupunki 2013*)



Kuva 19. Ote Maijanaron hankealueen (sininen rajaus) kohdalta Saarenmaa–Tykkimäki osayleiskaavasta.

Vaihtoehtojen 1 ja 2 mukaisia hankealueita koskee Kouvolan keskeisen kaupunkialueen osaosayleiskaava. Osayleiskaavaehdotus oli nähtävillä 29.7.–31.8.2015.

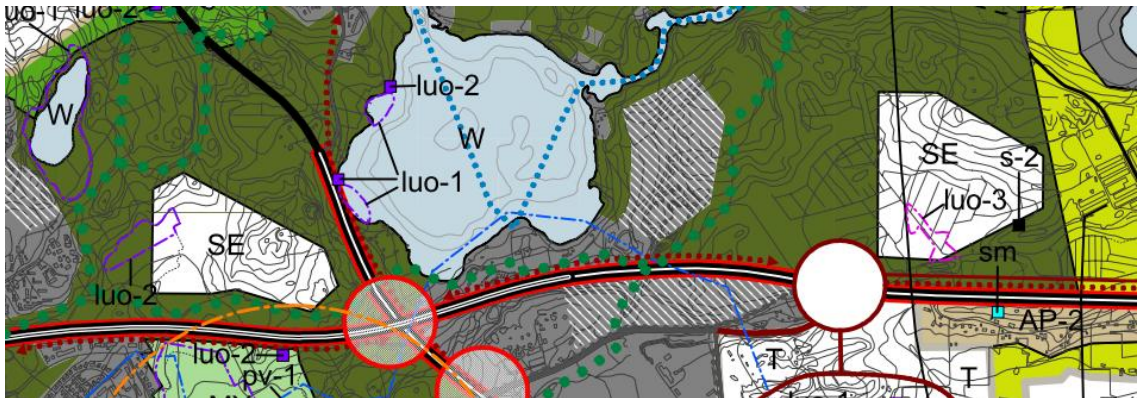
Molemmat hankealueet on osoitettu kaavaehdotuksessa SE-alueina, joiden soveltuvuus maanlajitystoimintaan tulee selvittää. Läjityshankealueita ympäröivät alueet on osayleiskaavaehdotuksessa osoitettu päävihaverkkoon kuuluvina alueina (kartassa tumman vihreällä), joiden maankäyttö on ratkaistu tai tullaan ratkaisemaan muulla osayleiskaavalla tai asemakaavalla. Näillä alueilla tulevat voimaan kuitenkin tässä osayleiskaavassa osoitetut päällekkäismerkinnät sekä koko kaava-alueella koskevat yleiset määräykset.

Joutsenenpesänkallion (hankealue vaihtoehto 1) lähialueelle on osayleiskaavaehdotuksessa osoitettu lisäksi ohjeellinen ulkoilureitti (pitkästi jo olemassa olevan reitin mukaisesti) sekä luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokas elinympäristö (luo-2) hankealueen länsireunassa.

Maijanaron (hankealue vaihtoehto 2) osalta osayleiskaavaehdotuksessa on osoitettu luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeä alue (luo-3) hankealueen eteläreunassa sekä s-2 merkinnällä suojeltava kulttuuriperintökohde hankealueen kaakkoiskulman läheisyydessä.

Liikenneyhteyksiä kehitetään molempien hankevaihtoehtojen ympäristössä: Joutsenenpesänkallion kaakkoispuolen Käyrälammen eritasoliittymää parannetaan ja valtatie 15 olosuhteita parannetaan Lautaron kohdalle saakka. Kevyen liikenteen yhteystarve on osoitettu osayleiskaavassa. Maijanaron vaihtoehtoon liittyy valtatie 6 parantaminen paikallaan sekä uuden rinnakkaistien ja Tykkimäen eritasoliittymän toteuttaminen. Suunnitelmien toteutuessa liikenneturvallisuus ja yhteydet hankealueille parantuvat huomattavasti.

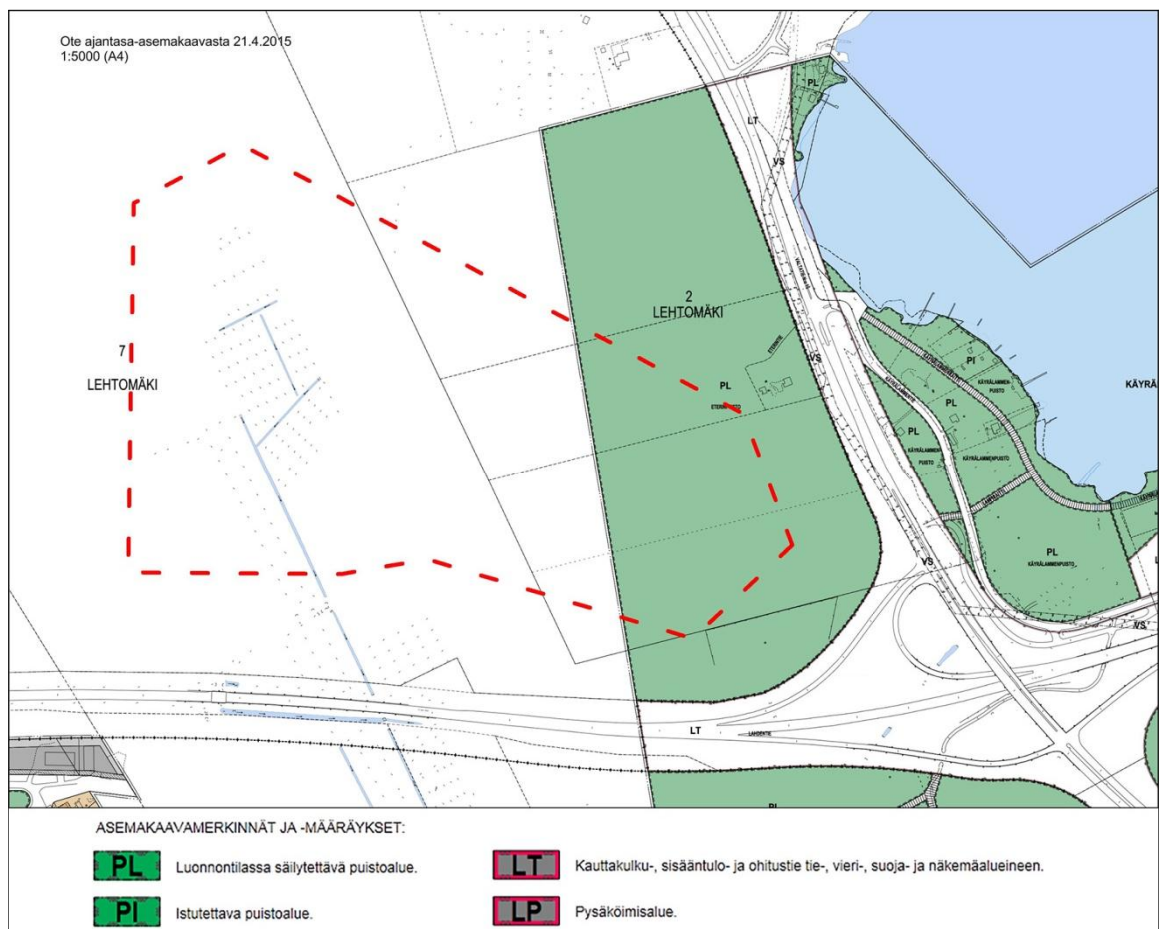
Osayleiskaavaehdotus on Kouvolan kaupunginvaltuuston käsittelyssä marraskuussa 2015 ja kaava on lainvoimainen näillä näkymin vuoden 2015 lopussa.



Kuva 20. Ote Kouvolan keskeisen kaupunkialueen osayleiskaavaehdotuksesta. Hankealueet on osoitettu SE-alueina.

### Asemakaava

Vaihtoehtojen 1 ja 2 mukaisille hankealueille ei ole laadittu asemakaavaa. Joutsenenpesänkallion hankealueen ja valtatie 15 välinen alue on asemakaavoitettu luonnontilassa säilytettäväksi puistoalueeksi (PL). (Kouvolan kaupunki 2015).



Kuva 21. Ote ajantasa-asekaavasta Joutsenenpesänkallion hankealueen kohdalta.

### 6.3.3 Muut maankäyttöön liittyvät suunnitelmat

YVA-menettelyn aikana on noussut esille Joutsenenpesänkallion alueen hyödyntäminen virkistykseen frisbeegolf-alueena.

Hankkeeseen liittyvät liikenne- ja tiesuunnitelmat on kuvattu kohdassa 2.3.

## 6.4 Vaikutusten arviointi

Vaikutusten arvioinnissa tutkittiin hankkeen suhdetta nykyiseen ja suunniteltuun maankäyttöön (maakuntakaavat ja yleiskaavat). Lisäksi arvioitiin suhdetta valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin. Arviointikysymyksinä olivat muun muassa:

- miten hankevaihtoehdot vaikuttavat maakuntakaavan tavoitteiden toteutumiseen?
- onko läjitystoimintaa ja virkistyskäyttöä mahdollista sovittaa yhteen?
- mikä on hankevaihtoehtojen vaikutus viheralueiden yhtenäisyyteen ja aluekokonaisuuksien saavutettavuuteen?
- vaikuttavatko hankevaihtoehdot ympäröivien alueiden maankäyttöön tai maankäytön kehittämismahdollisuuksiin?

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet on ryhmitelty asiasisällön perusteella seuraaviin kokonaisuuksiin:

- Toimiva aluerakenne
- Eheytyvä yhdyskuntarakenne ja elinympäristön laatu
- Kulttuuri- ja luonnonperintö, virkistyskäyttö ja luonnonvarat
- Toimivat yhteysverkot ja energiahuolto
- Helsingin seudun erityiskysymykset
- Luonto- ja kulttuuriympäristöinä erityiset aluekokonaisuudet

Läjitysaluevaihtoehdot kytkeytyvät välillisesti eheytyvän yhdyskuntarakenteen ja elinympäristön laadun tavoitekokonaisuuksiin. Hankealueet sijaitsevat keskeisesti suhteessa Kouvolan nykyisiin ja tuleviin maankäytön painopistealueisiin. Etäisyydet maanrakentamiskohteisiin ovat kohtuulliset, mikä minimoi läjitysalue toiminnasta syntyviä liikennemääriä ja liikenteen päästöjä. Tämä parantaa myös läjitystoiminnan yhdyskuntataloudellisuutta. Läjitysalueiden toimiminen materiaalipankkeina ja muun muassa hyötykäytettävien tuhkien välivarastointialueina edistää myös Kouvolan yhdyskuntarakenteen ekologista kestävyttä. Hankealueiden liittäminen valtakunnallisesti tärkeisiin päätieverkon osiin on mahdollista. Ihmisten terveydelle ei aiheudu haittoja tai riskejä.

### 6.4.1 Vaihtoehdoille yhteiset vaikutukset

Molemmissa vaihtoehdoissa suorat maankäyttövaikutukset kohdistuvat varsinaisille hankealueille, joissa nykyiset talousmetsäalueet otettaisiin läjitysalue toimintaan:

- Joutsenenpesänkalliossa 17 ha, kesto 15–20 vuotta
- Maijanarossa 28 ha, kesto 50–70 vuotta.

Hankealueille syntyy läjitystoiminnan edetessä täyttömäki, joka voidaan läjityksen päätyttyä maisemoida ja alue ottaa sen jälkeen ulkoilu- / virkistys- / liikuntakäyttöön. Vastaavia kohteita on Suomessa jo käytössä, muun muassa Helsingin seudulla. Maakuntakaavoissa ja osayleiskaavoissa osoitetut maankäytölliset tavoitteet voidaan toteuttaa molemmissa vaihtoehdoissa läjitystoiminnan päätyttyä.

Molemmat hankealueet sijaitsevat keskeisesti Kouvolan kaupunkirakenteessa ja niiden liikenteellinen saavutettavuus on hyvä. Alueille johtavien tieyhteyksien vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen jäävät vähäisiksi ja paikallisiksi.

#### 6.4.2 Vaikutukset vaihtoehdoin

##### VE 0

Jos kumpaakaan läjitysaluevaihtoehtoa ei toteuteta, jatkuu maan läjitystoiminta nykyisillä maankaatopaikoilla kunnes niiden ympäristölupia ei saada enää jatkettua. Näiden alueiden sijainti Kouvolan yhdyskuntarakenteeseen ja maankäytön tuleviin painopistealueisiin nähden on syrjäisempi kuin hankevaihtoehdossa, mikä saa aikaa enemmän liikennettä. Lisäksi läjitysalueiden pitkäjänteinen kehittäminen materiaalipankkeina on haastavampaa.

##### VE 1

Joutsenpesänkallion sijainti suhteessa asutukseen on pääosin hyvä: lähimmät tiheämmin asutut alueet sijaitsevat pääosin noin puolen kilometrin etäisyydellä hankealueen reunasta. Vaihtoehto ei ole ristiriidassa muun maankäytön kehittämisen kanssa.

Vaihtoehto 1 (Joutsenpesänkallio) on nopeammin palautettavissa virkistyskäyttöön, sillä läjitysalue toiminnan kesto vuosissa on merkittävästi lyhyempi kuin vaihtoehdossa 2. Alueen etelä- ja länsipuolitse kulkeva ulkoilureitti säilyy ja sen virkistyskäyttöarvoon kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää merkittävästi turvaamalla riittävä suojavyöhyke reitin ja läjitysalueen välille.

Liikenne hankealueelle voidaan johtaa siten, ettei siitä ole haittaa asutukselle tai muille herkille kohteille, lukuun ottamatta yksittäisiä hankealueelle johtavan yhdystien varren läheisyyteen jääviä rakennuksia lähellä Kiviärvontien liittymää. Liikennemäärät arvioidaan kuitenkin pieniksi, mikä vähentää vaikutusten merkittävyyttä.

Vaihtoehdon vaikutukset maankäyttöön rajoittuvat hankealueelle ja sinne johtavan tieyhteyden alueelle. Välilliset vaikutukset muun muassa Tykkimäen/ Käyrälammen matkailu- ja virkistyspalveluiden kehittämiseksi arvioidaan hyvin vähäisiksi.

##### VE 2

Maijanaron sijainti suhteessa asutukseen on pääosin hyvä: hankealueen lähellä ei ole tiheästi asuttuja alueita ja lähimmät yksittäisetkin asuinrakennukset alueet sijaitsevat noin puolen kilometrin etäisyydellä hankealueen reunasta. Vaihtoehto ei ole ristiriidassa muun maankäytön kehittämisen kanssa. Huolehtimalla etenkin louhinnan aikana riittävistä pöly- ja tärinävaikutuksista lieventävistä toimenpiteistä ei aiheuteta haittoja hankealueen itäpuolella sijaitsevalle kauppapuutarhalle.

Vaihtoehto 2 (Maijanaro): alueella tapahtuu läjitystoimintaa pitkällä aikavälillä, mikä johtaa siihen, että aluetta ei päästä ennallistamaan vielä vuosikymmeniin. Haitan merkittävyyttä pienentää se, että Maijanarolla ei ole merkittävää virkistyskäyttöarvoa tällä hetkellä. Ulasenmäen pohjoispuolella sijaitseva itä-länsisuuntainen oja on rajoittanut Maijanaron alueen virkistyskäyttöä etenkin Jyräänjoen suunnasta. Lisäksi valtatie 6 läheisyys ja meluvaikutukset alentavat Maijanaron eteläisten osien virkistyskäyttöarvoa.

Liikenneturvallisuuden näkökulmasta Maijanaro on hieman Joutsenenpesäkalliota edullisempi vaihtoehto ja liikenteelliset olosuhteet paranevat edelleen valtatie 6 parantamistoimenpiteiden myötä.

## 6.5 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Molemmat hankealueet sijaitsevat yhdyskuntarakenteellisesti edullisesti ja niiden liikenteellinen saavutettavuus on hyvä. Asutus sijaitsee pääosin etäällä hankealueista eikä hankealueiden läheisyyteen sijoitu niin sanottuja herkästi häiriintyviä kohteita.

Vaihtoehdon 1 vaikutukset rajoittuvat pääasiassa Joutsenenpesänkallion hankealueelle ja sen yhdystielle. Vaihtoehdossa 2 vaikutukset maankäyttöön yhdyskuntarakenteeseen ovat myös paikallisia. Vaikutukset kestävät vaihtoehdossa 2 huomattavasti kauemmin, sillä läjitysalue on käytössä noin 50–70 ajan. Maijanaron alueella ei kuitenkaan ole merkittäviä virkistyskäyttö- tai muita maankäytön tarpeita. Maijanaron etuna voidaan myös pitää sen isoa kapasiteettia ottaa vastaan ylijäämämaita ja toimia pitkään Kouvolan kaupungin maa-ainespankkina.

## 7. IHMISIIN KOHDISTUVAT VAIKUTUKSET

### 7.1 Vaikutusten muodostuminen

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin lähtökohtana on alueen nykytila ja siihen hankkeen johdosta kohdistuva muutos. Maa-aineksen läjitys- ja ottohankkeissa korostuvat usein melun, pölyn, tärinän ja liikenteen vaikutukset asuin- ja elinympäristön laatuun ja koettuun terveyteen, turvallisuuteen, viihtyisyyteen ja virkistysmahdollisuuksiin. YVA-menettelyssä hankkeen vaikutusten kohteena tarkasteltiin hankealueiden lähiympäristön asukkaita ja alueiden virkistyskäyttäjryhmiä.

Terveysvaikutuksia muodostuu mikäli hanke tai sen mahdollistamat toiminnot aiheuttavat ihmisille kemiallista tai fysikaalista altistusta. Useille altisteille (kuten melu) on olemassa raja-, ohje- tai suositusarvot, jotka on määrätty terveydellisin perustein. Näitä käytetään arvioinnissa kriteereinä. Sosiaalisten vaikutusten aiheuttajia ovat esimerkiksi lisääntyvän raskaan liikenteen tuomat onnettomuusriskit asuinalueilla tai jokamiehen oikeudella nyt käytettyjen lähi- ja ulkoilumetsien kaventuminen.

### 7.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

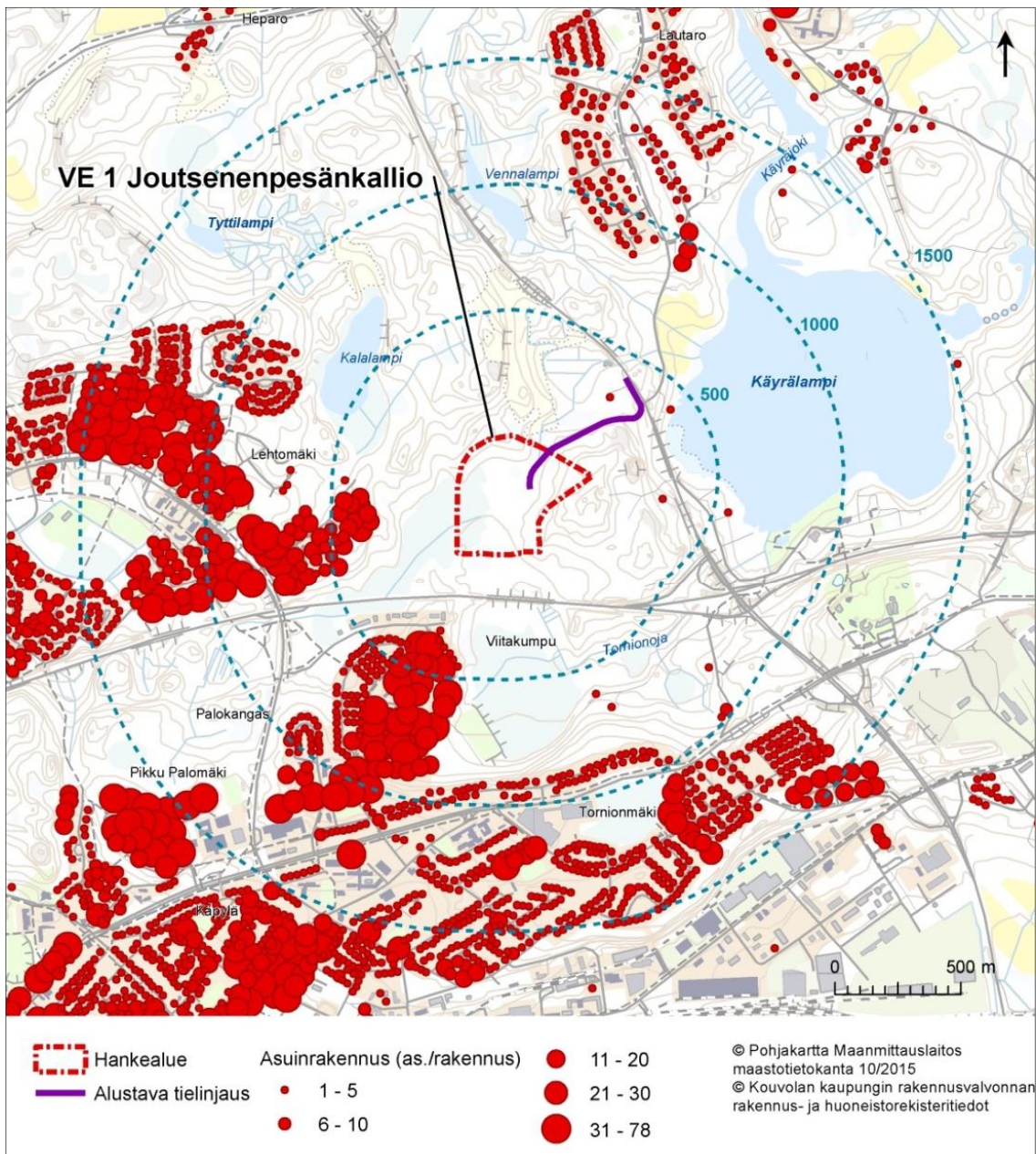
Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa hyödynnettiin YVA-menettelyn muiden arviointiosiodien tuottamia laskennallisia tietoja ja laadullisia arvioita. Arvioinnissa sovellettiin muun muassa Ympäristöministeriön sekä STAKES:in (nyk. THL) ja sosiaali- ja terveysministeriön laatimia arviointimenetelmiä ja oppaita ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinneista. Hankevaihtoehtojen vaikutuksia ihmisten terveyteen, viihtyvyyteen ja elinoloihin arvioitiin muun muassa maankäytön muutosten, maisemavaikutusten, päästöjen vaikutusten, liikennevaikutusten, melun ja pölyn osalta.

Sosiaalisten vaikutusten tunnistamiseksi paikallisten asukkaiden ja toimijoiden näkemysten selvittäminen on tärkeää. Osallisten näkemyksiä kartoitettiin YVA-menettelyn aikana järjestetyssä yleisötilaisuudessa sekä sidosryhmätyöpajassa. Asukkaiden ja muiden sidosryhmien kiinnostus hanketta kohtaan osoittautui kuitenkin todella ohueksi; esimerkiksi asukastyöpajaan ei lukuisista kutsuista huolimatta saatu yhtään osallistujaa asukas-, virkistys- tai luonnonharrastajayhdistyksistä.

### 7.3 Nykytila

Joutsenenpesänkallion hankealue (VE 1) sijoittuu pääosin talousmetsäkäytössä olevalle alueelle. Hankealueen itäosan välittömässä läheisyydessä on ollut maanainestenoittoa. Hankealueen ja valtatie 6 välissä on valaistu kuntopolku, joka on talvella latureitti. Tämä virkistysreitti sijoittuu kokonaisuudessaan hankealueen rajojen ulkopuolelle. Tykkimäen huvipuisto ja leirintäalueet ovat noin 1 km päässä hankealueen reunasta. Käyrälammella on uimaranta, huvipuistoon kuuluva vesipuisto, minkä lisäksi lammella on jossain määrin harrastuskalastustoimintaa.

Joutsenenpesänkallion hankealueen välitön lähiympäristö on asumatonta aluetta. Hankealueen sijainti suhteessa asutuksen määrään on esitetty kuvassa 22. Hankealuetta lähimmät asuinalueet ovat lännessä Lehtomäki ja valtatie 6 eteläpuolella sijaitseva Viitakumpu. Molempiin on etäisyyttä hankealueen rajasta noin 300 metriä. Näiden lisäksi yksittäisiä asuinrakennuksia on hankealueen itäpuolella noin 300 metrin päässä hankealueen reunasta valtatie 15 varrellä. Lautaron pientaloalue on yli 1 km päässä hankealueen reunasta.

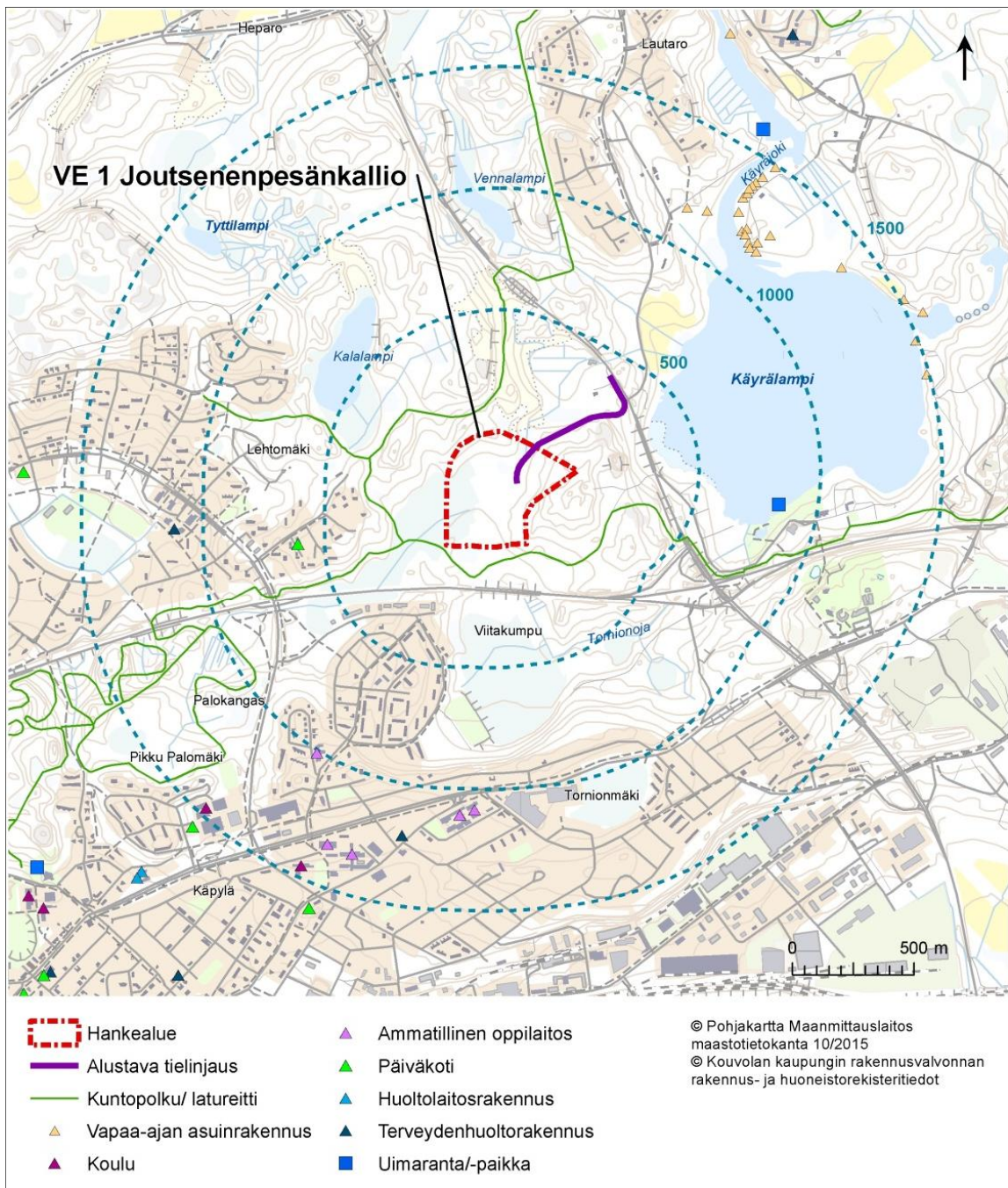


Kuva 22. Joutsenenpesänkallion hankealueen sijainti suhteessa asutukseen.

Joutsenenpesänkallion hankealueen sijainti suhteessa niin sanottuihin herkkiin kohteisiin on esitetty kuvassa 23. Herkillä kohteilla tarkoitetaan rakennuksia joissa on säännöllisesti lapsia, vanhuksia tai muuten ympäristöhäiriöille herkästi altistuvia ihmisiä. Näitä (esim. sairaalat) pidetään hankkeiden vaikutusten (kuten pöly- ja melupäästöt) suhteen herkkinä kohteina. Ympäristö- ja terveystieteelliset ovat määrittäneet herkille alueille asuinalueita tiukempia ohjeita siitä, kuinka suuria haitalliset vaikutukset kuten melu saavat olla. Hankkeesta voidaan kokea haittaa myös muualla kuin herkillä alueilla.

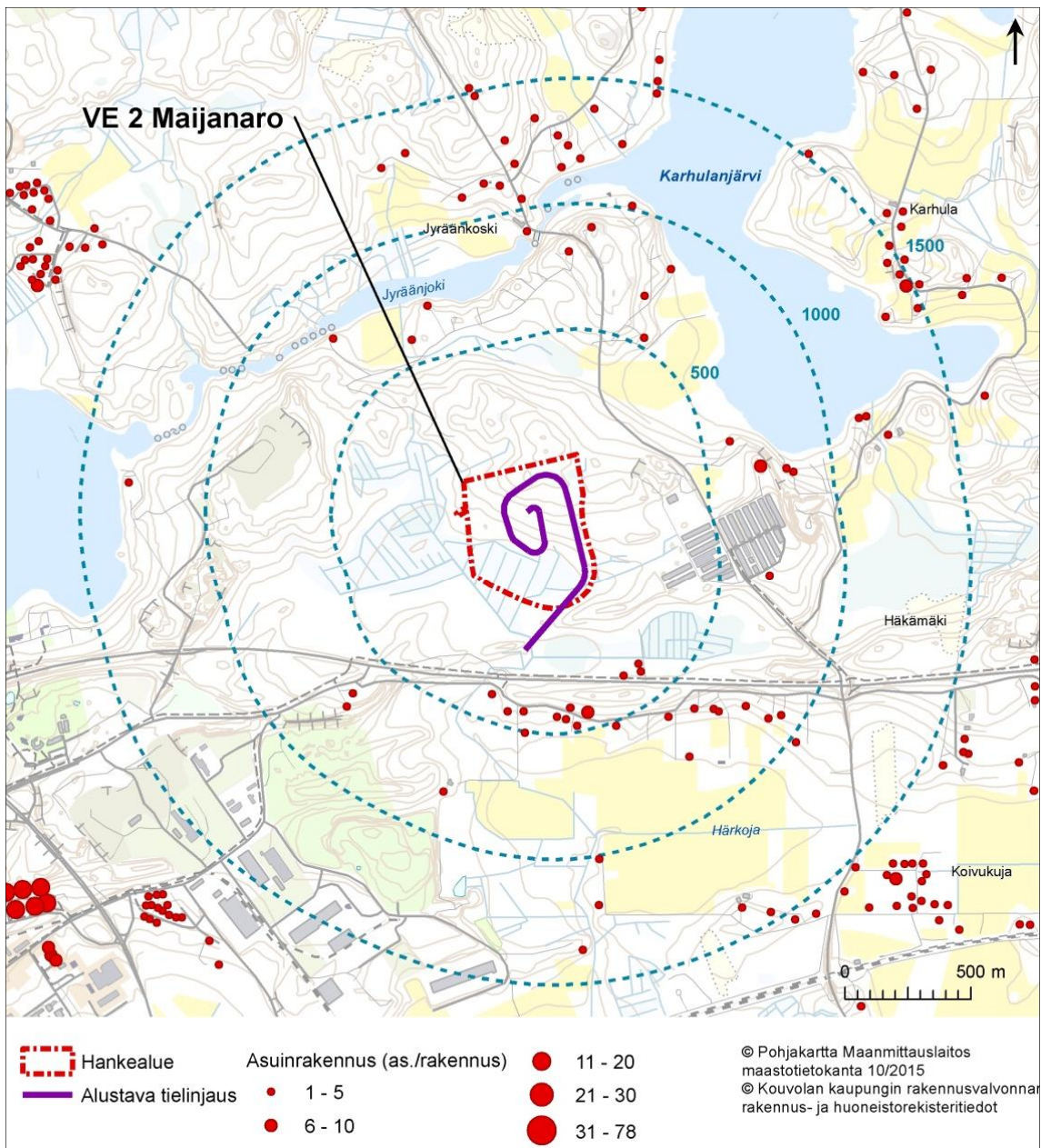
Lähimmät koulurakennukset sijaitsevat yli 1 km etäisyydellä Joutsenenpesänkallion hankealueen reunasta valtatie 6 eteläpuolella Palomäen kaupunginosassa. Lehtomäen alueella sijaitseviin päiväkotihin on hankealueen reunasta matkaa yli 500 m. Kokonaisuutena niin sanotut herkit kohteet sijoittuvat etäälle hankealueesta.





Kuva 23. Joutsenenpesänkalliion hankealueen sijainti suhteessa ns. herkkiin kohteisiin.

Maijanaron hankealue (VE 2) on pääosin talousmetsäkäytössä olevalla alueella. Hankealueen länsipuolella, noin 500 m päässä, on toiminnassa oleva Kaskankaan maa-aineistenotto- ja läjitysalue. Lähin virkistysreitti on yli 500 m etäisyydellä Maijanaron hankealueen reunasta. Noin puolen kilometrin etäisyydellä hankealueen itäreunasta, Jyräntien varrella, sijaitsee laaja kauppapuutarha-alue.



Kuva 24. Maijanaron hankealueen sijainti suhteessa asutukseen.

Maijanaron hankealueen välitön lähiympäristö on asumatonta aluetta. Hankealueen sijainti suhteessa asutuksen määrään on esitetty kuvassa 24. Lähimmät yksittäiset asuinrakennukset ovat noin 300 metrin etäisyydellä (Jyrääntien ja Jyräänjoen varsilla sekä valtatie 6 varrella). Vapaa-ajan asutusta on lähinnä Karhulanjärven ja Jyräänjoen rantavyöhykkeillä, lähimmillään noin 500 metrin etäisyydellä hankealueen reunasta.

Hankkeiden vaikutuksille, kuten melulle, herkkiä kohteita ei ole Maijanaron hankealueen läheisyydessä (kuva 25).



Kuva 25. Maijanaron hankealueen sijainti suhteessa ns. herkkiin kohteisiin.

#### 7.4 VE 0 arvioidut vaikutukset

Vaihtoehdolla 0 ei ole vaikutuksia tarkasteltavan alueen ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen tai terveyteen.

#### 7.5 VE 1 arvioidut vaikutukset

Vaihtoehdossa 1 nykyisin talousmetsäkäytössä oleva alue otetaan läjitysalue toimintaan noin 20 vuoden ajaksi. Tänä aikana hankealue on poissa virkistyskäytössä. Joutsenenpesänkallion hankealuetta kiertävä ulkoilureitti säilyy, eikä sen käyttö ulkoiluun (kävely, lenkkeily, maastopyöräily, hiihto) merkittävästi häiriinny läjitysalue toiminnasta. Liikenne läjitysalueelle saadaan ohjattua siten, ettei se risteä ulkoilureitin kanssa. Kokonaisuutena Joutsenenpesänkallion vaihtoehdon vaikutukset ihmisten virkistysmahdollisuuksiin arvioidaan vähäisiksi, sillä alueen

nykyistä virkistyskäyttöarvoa laskee alueen sijainti lähellä valtateiden 6 ja 15 meluvyöhykkeitä.

Vaihtoehdon 1 toteuttaminen ja läjitysalueen toiminta saa aikaan uuden melulähteen alueella. Melumallinnusten tulosten mukaan melulle altistuvien määrä ei kuitenkaan muutu nykyisestä. Päivämelun ohjearvo (55 dB) ylittyy yksittäisissä asuinrakennuksissa valtatie 15 varrella jo nykytilanteessa. Läjitysalue toiminnan melun häiritsevyyttä voidaan lieventää rakentamalla alueelle melusteitä ja sijoittamalla eniten melua tuottavat toiminnat lähelle melusteitä. Yömelun tilannetta läjitysalue ei muuta, sillä alueella ei ole melua tuottavia toimintoja yöaikaan.

Läjitysalueen rakentaminen ja sen toiminta sekä välivarastoitavien tuhkien käsittely voi saada aikaan pölypäästöjä. VE 1:ssä käsiteltävät massamäärät ovat kuitenkin suhteellisen pieniä ja tiheimmin asutut alueet sijoittuvat vallitsevien tuulensuuntien alapuolelle.

Läjitysalueen liikenne saadaan ohjattua valtatielle 15 siten, että asuinalueille ei aiheudu liikenteestä häiriötä. Läjitysalueen tieyhteys sijoittuu suhteellisen lähelle Kiviarontien varren asuinrakennuksia, mutta arvioidut liikennemäärät ovat niin pieniä, ettei merkittäviä haitallisia vaikutuksia asutukselle aiheudu.

## 7.6 VE 2 arvioidut vaikutukset

Vaihtoehdossa 2 nykyisin talousmetsäkäytössä oleva alue otetaan läjitysalue toimintaan noin 50–70 vuoden ajaksi. Tänä aikana hankealue on poissa virkistyskäytössä. Ajanjakso on pitkä, mutta kokonaisuutena Maijanaron vaihtoehdon vaikutukset ihmisten virkistysmahdollisuuksiin arvioidaan vähäisiksi, sillä alueen eteläosien nykyistä virkistyskäyttöarvoa laskee alueen sijainti lähellä valtatie 6 meluvyöhykettä. Lisäksi alueen pohjoisosien saavutettavuutta ja virkistyskäyttöä Jyrääkosken suunnasta rajoittaa metsien ojittaminen.

Liikenne Maijanaron läjitysalueelle saadaan ohjattua siten, ettei se aiheuta häiriötä asutukselle.

Vaihtoehdon 2 toteuttaminen ja läjitysalueen toiminta saa aikaan uuden melulähteen alueella. Maijanarossa melulähteenä on myös kallionlouhinta, joka saa aikaan impulssimaista, kestoltaan lyhytaikaista räjäytysmelua. Louhinta tuottaa lähiympäristöön myös tärinää. Melumallinnusten tulosten mukaan melulle altistuvien määrä ei kuitenkaan muutu nykyisestä. Päivämelun ohjearvo (55 dB) ylittyy yksittäisissä asuinrakennuksissa valtatie 6 varrella jo nykytilanteessa. Maijanaron ympäristön maastonmuodot toimivat tehokkaasti luonnollisina melusteinä, eikä hankealueelta kantaudu melua Jyrääkosken tai Karhulanjärven rantavyöhykkeille. Louhintatöistä syntyvä tärinä voidaan havaita ja aistia hankealueen lähistöllä, mutta asianmukaisesti toteutettuna räjäytyksistä ei aiheudu haittaa ihmisille, kotieläimille tai rakennuksille.

Louhinta ja räjäytykset synnyttävät riskin kivien sinkoutumisesta aiheutuville henkilö- ja omaisuusvahingoille lähinnä työmaa-alueella. Tämän vuoksi Maijanaron vaihtoehdossa on tarve merkitä työmaa-alue maastoon ja estää ulkopuolisten pääsy työmaa-alueelle louhintojen aikana.

Läjitysalue toiminnan melun häiritsevyyttä voidaan edelleen lieventää rakentamalla alueelle melusteitä ja sijoittamalla eniten melua tuottavat toiminnat lähelle melusteitä. Yömelun tilannetta läjitysalue ei muuta, sillä alueella ei ole melua tuottavia toimintoja yöaikaan.

Läjitysalueen rakentaminen ja sen toiminta sekä välivarastoitavien tuhkien käsittely saa aikaan pölypäästöjä. Asutus sijoittuu niin etäälle, ettei merkittäviä pölypäästöjä arvioida kohdittuvan asutukselle tai hankealueen itäpuolella sijaitsevalle kauppapuutarhalle. Pölyämistä voidaan lisäksi lieventää (luku 7.8).

## 7.7 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Molemmat hankevaihtoehdot sijoittuvat edullisesti suhteessa asutukseen, virkistysalueisiin ja niin sanottuihin herkkiin kohteisiin. Alueet eivät ole erityisen herkkiä muutoksille. Turvaamalla riittävät suojavaohykkeet läjitysalueiden ympärille ja toteuttamalla tarvittaessa haitallisia vaikutuksia lieventäviä toimenpiteitä läjitystoiminnassa (sekä Maijanaron vaihtoehdossa louhinta-toiminnassa) päästään tilanteeseen, missä läjitystoiminnasta ei aiheudu merkittäviä vaikutuksia ihmisten terveydelle, elinoloille tai viihtyvyydelle.

## 7.8 Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Riittävän levyisillä suojavaohykkeillä ja hankealueita ympäröivällä puustolla ym. kasvillisuudella voidaan estää suoria näkymiä hankealueelle. Suojavaohyke sitoo myös pölyä ja ehkäisee sen leviämistä lähiympäristöön.

Melua voidaan lieventää muun muassa kasaamalla hankealueilla maa-ainesta meluvalleiksi asutusten suuntaan, suorittamalla kippaukset ym. impulssimelua tuottavat toimenpiteet pois päin asutuksesta, sijoittamalla murskaamo aivan melusteiden juurelle sekä ajoittamalla meluisimmat toiminnot työajalle klo 8-16 ja tiedottamalla lähialueen asukkaita poikkeavista työvaiheista ja -ajoista. Tärinävaikutuksia voidaan myös lieventää työvaiheiden ajoittamisella, aktiivisella tiedottamisella ja huolellisella räjäytysten suunnittelulla.

Pölyvaikutuksia voidaan lieventää kastelemalla massoja ja välivarastoitavia tuhkia, tarvittaessa kattamalla avoimia tiloja, turvaamalla riittävä suojavaohyke ja -kasvillisuus hankealueiden ympärille sekä välttämällä pölyä tuottavia toimenpiteitä kuivalla ja tuulisella säällä.

Läjitystoiminnan päätyttyä hankealue voidaan ottaa esim. virkistyskäyttöön ja hyödyntää aluetta esim. maastopyöräilyyn, hiihtoon, pulkkailuun, maastajuoksuun ym. ulkoilu- ja liikunta-toimintaan.

## 7.9 Arvioinnin epävarmuustekijät ja seurantarave

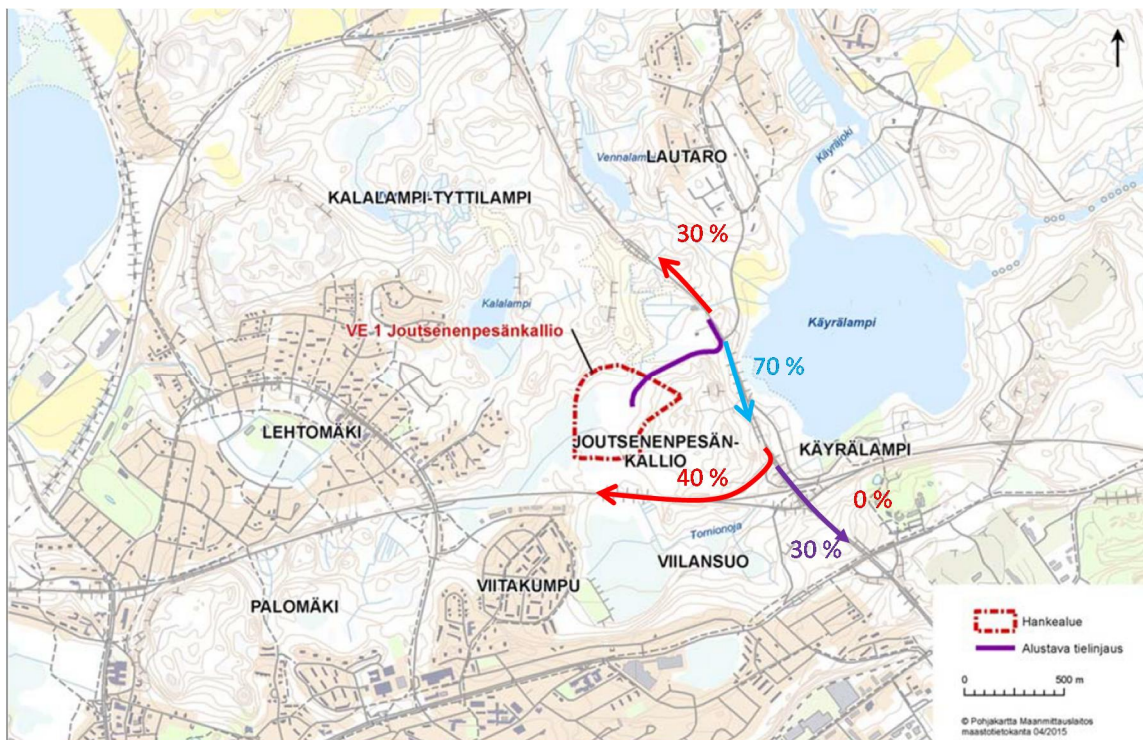
Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointiin ei tässä YVA-menettelyssä sisälly merkittäviä epävarmuustekijöitä. Seurantaravea on kuitenkin etenkin Maijanaron vaihtoehdossa, missä on toiminnan alkuvaiheessa syytä seurata louhinnasta aiheutuvien melu-, tärinä- ja pölyamisvaikutusten laajuutta ja tarvittaessa sopeuttaa toimintoja (esim. räjäytyspanostuksia) niin, että niistä ei aiheudu kohtuutonta haittaa ihmisten viihtyvyydelle ja terveydelle.

## 8. VAIKUTUKSET LIIKENTEeseen

### 8.1 Vaikutusten muodostuminen

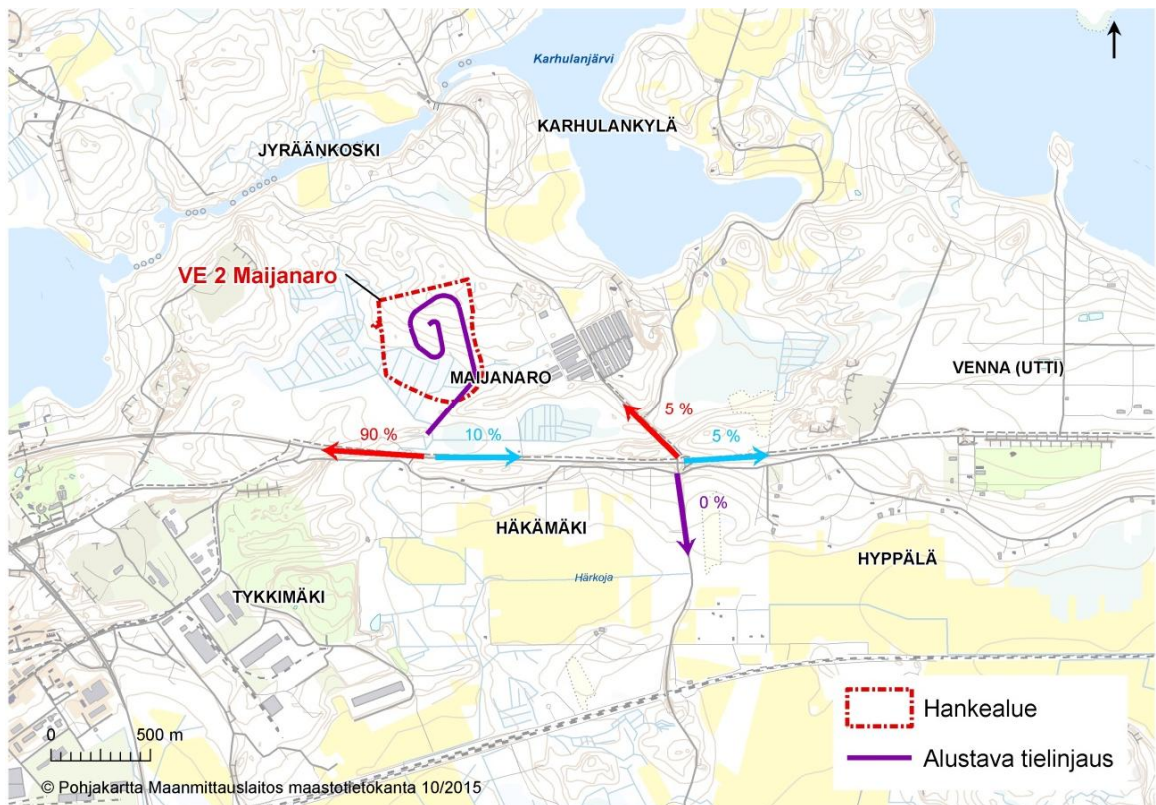
Arvioitavan hankkeen liikennevaikutukset syntyvät alueille tuotavien ylijäämämaiden, louheen ja asfalttijätteen kuljetuksista sekä alueelta vietävän maa-aineksen kuljetuksista. Lisäksi liikennettä aiheutuu vähäisiä määriä työkoneiden siirroista ja työmatkaliikenteestä. Alavaihtoehdoissa 1A ja 2A liikennettä syntyy vähäisessä määrin myös välivarastoitavan tuhkan kuljetuksista.

Vaihtoehdossa 1 kuljetuksista 70 % suuntautuu valtatielle 15 etelään, josta edelleen 40 % suuntautuu Lahdentielle (valtatie 6) länteen ja 30 % jatkaa valtatieta 15 etelään (kuva 26).



Kuva 26. Joutsenenpesänkallion hankealueen kuljetusten arvioitu suuntautuminen.

Vaihtoehdossa 2 kuljetuksista 90 % suuntautuu valtatielle 6 länteen. 10 % suuntautuu valtatielle 6 itään, josta edelleen 5 % suuntautuu Jyräntielle pohjoiseen (kuva 27).



Kuva 27. Maijanaron hankealueen kuljetusten arvioitu suuntautuminen.

## 8.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Kuljetusten määrät eri vaihtoehdoissa perustuvat tilaajan laatimiin arvioihin eri toimintojen vuosittaisista tilavuusmääristä. Yleisen liikenteen määrät perustuvat Liikenneviraston tierekisteriaineistoon. Lisäksi liikenneolosuhteiden arvioinneissa on hyödynnetty vuonna 2015 laadittua valtatie 6 kehittämisen yleissuunnitelmaa (*SITO 2015*).

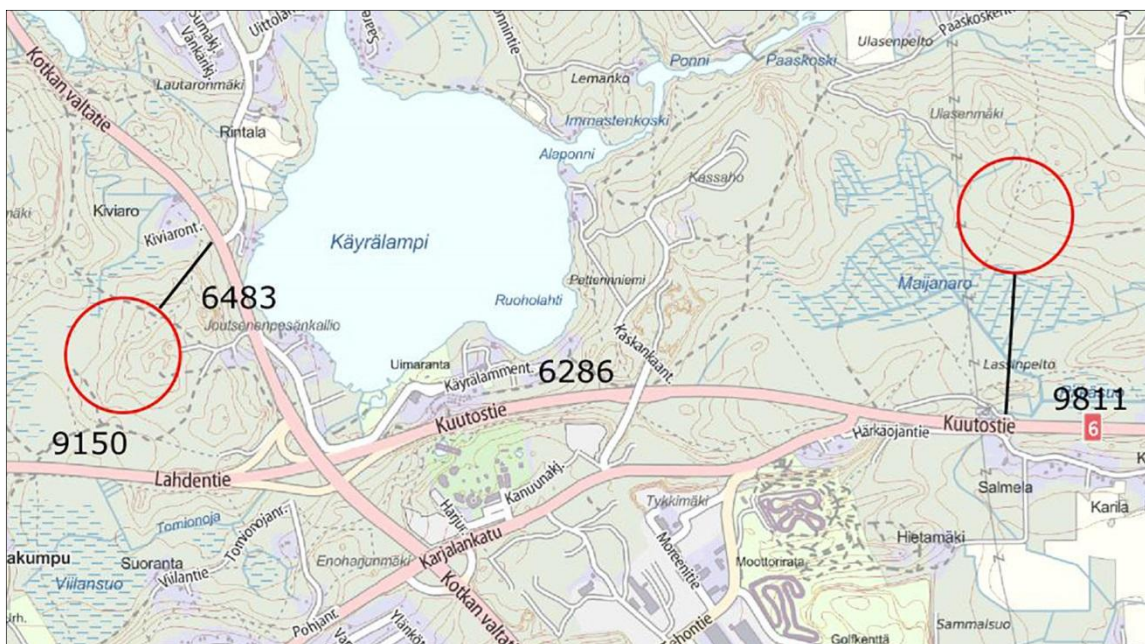
Liikennemäärät on kuvattu luvussa 3.5 Kuljetusten ja työkoneiden määrät.

Liikenteellisten vaikutusten arviointi on tehty asiantuntija-arviona. Keskeinen arvioitava vaikutus on hankkeen vaikutus liikenneturvallisuuteen. Hankkeen vaikutus liikennemääriin on sen verran vähäinen, ettei esimerkiksi toimivuustarkasteluiden tekeminen ole tarpeellista.

## 8.3 Nykytila

Tällä hetkellä hankealueille ei johda teitä. Tieverkon pääväylät hankealueiden läheisyydessä ovat valtatie 6 ja 15. Valtatie 6 on tärkeä reitti Kaakkois-Suomen ja Etelä-Suomen välillä sekä keskeinen osa Kouvolan seudun liikennejärjestelmää. Tie on myös tärkeä reitti Länsi- ja Etelä-Suomesta Kaakkois-Suomen raja-asemille (*SITO 2015*). Valtatie 15 Mikkelistä Kotkaan on Kymenlaakson tärkein etelä-pohjoissuuntainen yhteys. Tie palvelee raskaan liikenteen kuljetuksia Hamina-Kotkan satamaan ja on Kymenlaakson kaupunkiseutujen työmatkaliikenteen pääväylä (*Tiehallinto 2009*).

Hankealueiden läheisyydessä ei päätieverkolla ole merkittäviä häiriintyviä kohteita. Alueen valtateiden liikenneturvallisuustilanne on koko maan keskiarvoa heikompi (*SITO 2015*). Jos hankkeen johdosta raskas liikenne lisääntyy valtateilla 6 ja 15 voimakkaasti, sillä voi olla negatiivinen vaikutus liikenneturvallisuuteen. Pääteiden liikennemäärät (KVL) hankealuevaihtoehtojen läheisyydessä vuonna 2014 on esitetty seuraavassa kuvassa.



Kuva 28. Pääteiden liikennemäärät hankealueiden läheisyydessä vuonna 2014. (Liikennevirasto 2015)

Valtatien 15 raskaan liikenteen osuus on 13 %. Valtatiellä 6 raskaan liikenteen osuus on Maijanaron kohdalla 12 %. Karjalankadun ja valtatie 15 välisellä osuudella sekä valtatie 15 länsipuolella raskaan liikenteen osuus on 16 %. Raskaan liikenteen osuus on Joutsenenpesänkallion ja Maijanaron hankealueiden läheisyydessä valtateiden keskiarvoa (11 %) korkeampi. Tämä johtuu mm. siitä, että Kouvola läpi kulkee suuri määrä Venäjälle sekä Hamina-Kotkan satamaan kulkevaa liikennettä. (Liikennevirasto 2015)

Valtatien 6 liikennemäärät ovat suurimmillaan kesäaikana ja viikonloppuisin. Tiellä kulkee paljon pitkänmatkaista henkilöautoliikennettä, jossa korostuu myös suuri vapaa-ajan liikenteen ja matkailuliikenteen osuus. Kesällä liikennemäärä on noin 20 % vuoden keskiarvoa suurempi. Viikon suurimmat liikennemäärät ovat perjantaisin ja sunnuntaisin. (SITO 2015)

Valtateiden 6 ja 15 liikenneturvallisuustilanne on hankealueiden läheisyydessä valtakunnallista keskiarvoa heikompi. Onnettomuusriski on Joutsenenpesänkallion kohdalla 1,5 kertaa valtakunnallista keskiarvoa suurempi ja Maijanaron kohdalla kolme kertaa valtakunnallista keskiarvoa suurempi. Onnettomuusriskiä kasvattaa erityisesti tasoliittymien suuri määrä, tarkastelualueelle ovat tyypillisiä liittymäalueilla tapahtuvat risteämis-, kääntymis- ja peräänajo-onnettomuudet. (SITO 2015)

Kaakkois-Suomen ELY-keskus käynnisti vuonna 2012 valtatie 6 yleissuunnitelman laatimisen yhteistyössä Kouvola kaupungin kanssa. Samanaikaisesti on laadittu aluevaraussuunnitelma maantien 370 ja valtatie 15 parantamisesta Kouvola ja Valkealan välillä. Suunnitelmien tavoitteena on parantaa liikenteen sujuvuutta ja liikenneturvallisuutta. (SITO 2015)

Tarkasteltavaan hankkeeseen vaikuttaa erityisesti valtatie 6 parantaminen välillä Tykkimäki-Kaipainen. Vuonna 2009 valmistuneen yleissuunnitelman mukaan valtatie parannetaan suunnittelualueella 4-kaistaiseksi keskikaiteella tai tarvittavilta osin kapealla välikaistalla varustetuksi korkeatasoiseksi valtatieksi, joka kulkee lähes koko matkalla nykyisellä paikallaan. Kaikki tasoliittymät poistetaan ja valtatielle liitytään Tykkimäkeen, Uttiin ja Metsoon rakennettavien eritasoliittymien kautta. Tien rakentaminen edellyttää vielä tiesuunnitelman laatimista. (SITO 2015)



## 8.4 VE 0 arvioidut vaikutukset

Vaihtoehdossa 0 (VE 0) hanketta ei toteuteta. Rakennushankkeista muodostuvat ylijäämämaat viedään olemassa oleville maankaatopaikoille, kunnes ne täyttyvät. Ylijäämämaiden kuljetukset olemassa oleville maankaatopaikoille aiheuttavat pieniä määriä liikennettä tielle 365 ja valtatielle 15.

## 8.5 VE 1 arvioidut vaikutukset

Vaihtoehdossa 1 rakennetaan yhdystie läjitysalueelle valtatieltä 15. Yhdystien liittymään rakennetaan valtatielle 15 ohituskaista tien itäpuolelle. Yhdystien liittymä rakennetaan kohtaan, jossa Kiviarontie liittyy valtatiehen 15. Yhdystiestä rakennetaan kaksikaistainen ja noin 7,0 m leveä. Tie päällystetään asfaltilla.

Vaihtoehdossa 1 maksimikuljetusmäärä on Joutsenenpesänkalliolle noin 30 kuormaa vuorokaudessa, eli vaikutus liikennemäärään on noin 60 ajoneuvoa vuorokaudessa. Liikennemäärän lisäys on pieni, eikä sillä ole vaikutusta liikenteen sujuvuuteen.

Mahdollinen ongelmakohta liikenneturvallisuuden kannalta on Kiviarontien liittyminen valtatielle 15. Jos liittymätila on liian ahdas, eikä kuorma-autoilla ole mahdollisuutta kääntyä Kiviarontiellä ennen siirtymistä valtatielle, on kuljettajien vaikea havaita etelän suunnasta tulevaa liikennettä. Lisäksi, jos kääntymistila on liian ahdas, joutuvat kuljetukset käymään vastaan tulevan liikenteen kaistalla kääntyessään etelään. Liittymä tulisi suunnitella sellaiseksi, että kuorma-autot voivat kääntyä Kiviarontiellä lähelle 90 asteen kulmaa valtatiehen nähden, jolloin näkemä molempiin suuntiin on parempi. Liittymä sijaitsee kaarteessa, joten puuston harvennus sekä mahdollisesti maapenkereen leikkaus ovat tarpeellisia näkemien parantamiseksi.



Kuva 29. Kiviarontien ja valtatiehen 15 nykyinen liittymä.

## 8.6 VE 2 arvioidut vaikutukset

Vaihtoehdossa 2 rakennetaan yhdystie läjitysalueelle valtatieltä 6. Yhdystien liittymä rakennetaan kohtaan, jossa kiinteistölle 1:136 johtava tie liittyy valtatiehen. Yhdystiestä rakennetaan kaksikaistainen ja noin 7,0 m leveä. Tie päällystetään asfaltilla.

Läjitysalueen yhdystie rakennetaan ennen suunniteltua valtatie 6 rinnakkaistietä. Tämän vuoksi läjitysalueen yhdystien rakentamisessa tulee huomioida valtatie 6 ohituskaistat ja näkymät teille tulee suunnitella suunnitteluohjeiden mukaisesti. Läjitysalueen yhdystien rakentaminen edellyttää valtatie 6 varressa olevan bussipysäkin siirtoa.



Kuva 30. Maijanaron yhdystien liittymäkohta valtatiellä 6

Vaihtoehdossa 2 maksimikuljetusmäärä on Maijanarolle noin 40 kuormaa vuorokaudessa, eli vaikutus liikennemäärään on noin 80 ajoneuvoa vuorokaudessa. Liikennemäärän lisäys on pieni, eikä sillä ole vaikutusta liikenteen sujuvuuteen tai liikenneturvallisuuteen.

## 8.7 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Liikenteellisten vaikutusten osalta vaihtoehdoilla ei ole merkittäviä eroja. Kummassakaan kuljetusmäärät eivät ole niin suuria, että niillä olisi merkittävää vaikutusta liikenteen sujuvuuteen. Molempien vaihtoehtojen etu on se, että läjitysalue liikenne saadaan liitettyä päätieverkolle lähes suoraan, jolloin liikennettä ei tarvitse ohjata asutusalueiden läpi tai niin sanottujen herkkien kohteiden (päiväkodit, koulut yms.) läheisyyteen.

Vaihtoehdossa 1 turvallisen liittymän toteuttaminen päätieverkolle on haasteellisempaa, koska kääntyminen Kiviarontieltä valtatielle 15 etelään edellyttää 180 asteen käännoästä.

## 8.8 Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Yhdysteiden liittymät tulee suunnitella suunnitteluohjeiden mukaisesti.

## 8.9 Arvioinnin epävarmuustekijät

Läjitysalue toimintojen tuottamien liikennemäärien arviointiin liittyy epävarmuustekijöitä, sillä kuljetusten määrät ja ajoitus voivat vaihdella päivän aikana ja päivien välillä. Liikennetuotokset ovat kuitenkin niin pieniä, ettei suurillakaan vaihteluilla ole suurta merkitystä arvioinnin johtopäätöksiin.

## 9. MELUVAIKUTUKSET

### 9.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Selvityskohteen melutilanne kartoitettiin laskennallisesti 3D-maastomalliin pohjautuvalla Soundplan 7.3 -melulaskentaohjelmalla. Laskennassa sovellettiin pohjoismaista tieliikennemelun laskentamallia. Maastomalliaineistona käytettiin kaupungin toimittamaa maastoaineistoa, jota täydennettiin Maanmittauslaitoksen laserkeilaus- ja rakennustietokanta-aineistoilla. Maastomalliin määritettiin melun etenemiseen vaikuttavat rakennukset, Käyrälammen kova pinta ja toteutetut melusteet. Lisäksi osassa laskentoja huomioitiin tiesuunnitelmissa osoitetut melusteet. Puuston ääntä vaimentavaa vaikutusta ei huomioitu.

Melulähteinä huomioitiin valtatie 6 ja 15. Teiden meluemissio määritettiin liikenneennusteiden, raskaan liikenteen osuuksien ja mitoitusnopeuksien mukaisesti.

Liitteenä 2 olevissa melualuekartoissa 1-4 on esitetty päivä- ja yöajan keskiäänitasot ( $L_{Aeq}$ ) kahden metrin korkeudella maanpinnasta nykytilanteessa 2014 ja ennustetilanteessa 2030. Ennustetilanne (suunniteltu meluntorjunta toteutettuna) on määritetty tilanteissa VE 0, VE 1 ja VE 2 ja esitetty liitteen 2 kuvissa 5-8. Lisäksi VE 1 ja VE 2 on tarkastelu murskauksen kanssa.

Läjäytysalueen toiminta-ajat ovat klo 06–22. Yöajan keskiäänitasoa ei ole arvioitu, koska käytännössä se tarkoittaisi yhden tunnin (klo 06–07) melun jakamista yhdeksälle yön tunnille klo 22–07. Toiminnasta aiheutuva toiminta on siksi tehty vain päiväajan keskiäänitasoille.

### 9.2 Nykytila

Tällä hetkellä hankealueilla ja niiden lähiympäristöissä suurin melun sekä tärinän lähde on tieliikenne. Tieliikenteen melu vaihtelee paljon sekä valtatie 6 että 15 varrella; suurimmalla osalla teiden lähialuetta ohjearvo 55 dBA alittuu sekä nyky- että ennustetilanteissa noin 250 metrin etäisyydellä tielinjoista. Melu ulottuu hieman tätä kauemmas valtatiestä 6 suunnitelluilla Joutsenenpesänkallion ja Maijanaron kohdilla, sekä valtatiestä 15 Tehontiestä etelään päin, jossa liikennerajoitus kasvaa 80 km/h:sta 100 km/h:ssa.

Liikenteen melulle häiriintyviä kohteita hankealueiden läheisyydessä ovat Käyrälammen virkistys- ja loma-alueet sekä Lehtomäen asuinalue. Hankealueiden läheisyydessä ei ole teollista toimintaa, josta voisi aiheutua niin suurta melua, että se nostaisi valtateiden tieliikenteestä johtuvaa melutasoa.

Kahden valtatieen lisäksi hankealueiden läheisyydessä sijaitsee muutama melutilanteeseen vähäisesti vaikuttava toimija. Maijanaron länsipuolella on Kaskankaan maa-ainesten ottoalue, jossa melua aiheuttavat kiviaineksen louhinnat, murskaus ja muu kiviaineksen käsittely. Koska Maijanaron hankealue on noin 600 metrin päässä Kaskankaan ottoalueesta, melun yhteisvaikutukset näiden kahden hankkeen osalta jäävät hyvin vähäisiksi.

Tykkimäessä on Kuulasvaaran teollisuusalue sekä moottoriurheilukeskus noin 2 km päässä Joutsenenpesänkallion hankealueesta ja noin 1,3 km päässä Maijanaron hankealueesta. Teollisuusalueelta ja moottoriurheilukeskuksesta kantautuu melua lähiympäristöön, mutta koska etäisyydet hankealueisiin ovat pitkiä, hankkeiden yhteisvaikutukset melutasoihin ovat vähäisiä. Teollisuusalueen ja moottoriurheilukeskuksen melutaso peittyvät osittain valtateiden tieliikenteen meluihin.

Puolustusvoimien Utin lentotukikohta sijaitsee noin 5 km päässä Maijanaron hankealueen itäpuolella. Lentoliikenteen melujen vaikutusalue voi ulottua hankealueelle. Valtateiden tieliiken-

teen melutasoihin verrattuna lentoliikenteen vaikutus hankealueiden melutasoihin on hyvin pieni.

### 9.3 VE 0 arvioidut vaikutukset

Vaihtoehdossa 0 (VE 0) hanketta ei toteuteta. Rakennushankkeista muodostuvat ylijäämämaat viedään olemassa oleville maankaatopaikoille, kunnes ne täyttyvät.

Valtateiden lähtömelutasot vaihtelevat nykytilanteessa 71–75 dB välillä, ja ennustetilanteessa kasvua on noin 0,5–1 dB/tieosuus. Lisäys ei ole merkittävä, ja myöskään melualueet eivät merkittävästi kasva. Melun nykytilanne on kuvattu edellisessä luvussa.

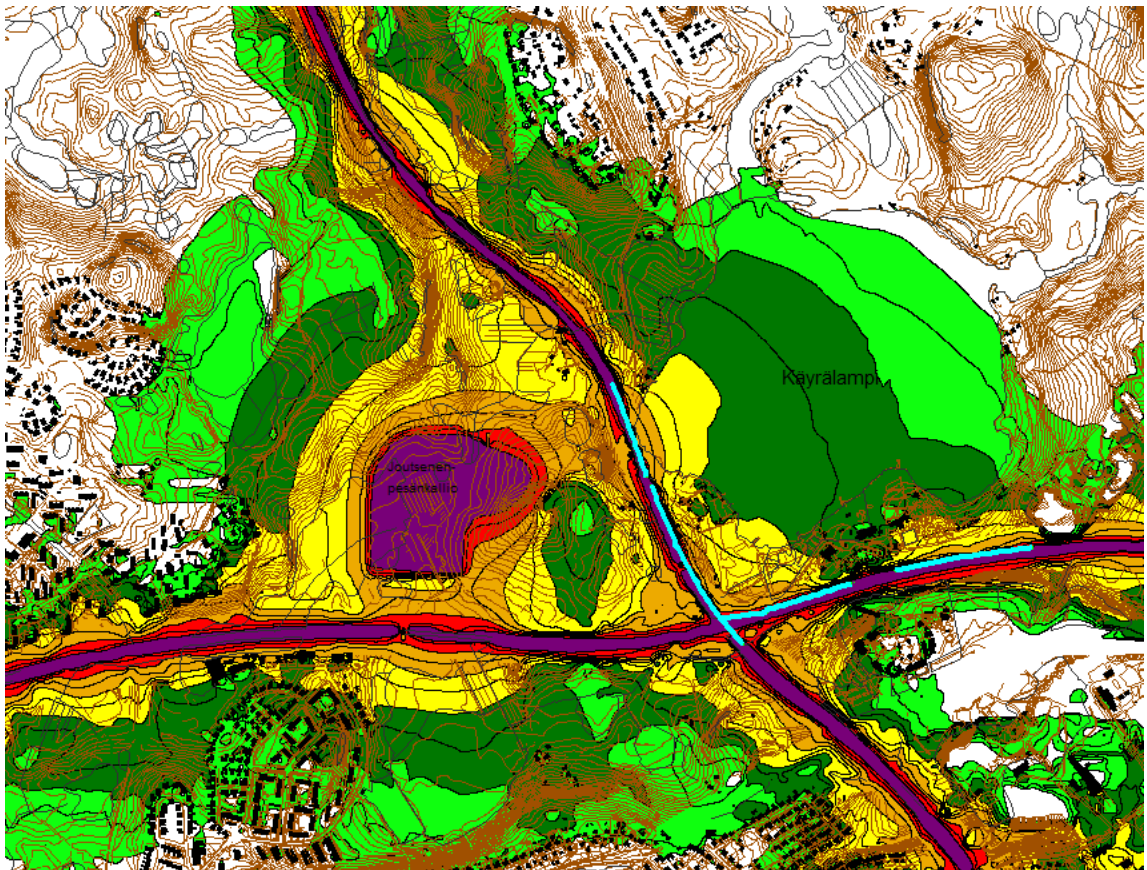
### 9.4 VE 1 arvioidut vaikutukset

VE 1 tuo Joutsenenpesänkalliolle uuden melulähteen, ja lähimpänä olevat asuinrakennukset ovat siitä 350 m päässä länsipuolella. Alueella melua aiheuttavat pyöräkuormaajat (8–10 kpl), murskauslaitos (paikalla 1–2kk/vuosi, käyttöaika 10 % ajasta) ja raskas liikenne (60 kpl/vrk) alueelle ja sieltä pois sekä siihen liittyvä maa-aineksen kippaus.

Valtatiellä 15 liikennöi ennustetilanteessa 54–73 raskasta ajoneuvoa/h, ja läjitysalue toiminta kasvattaa liikennettä neljällä raskaalla ajoneuvolla/h. Kokonaisuudessaan lähtömelutasot kasvavat 0–0,15 dB/tieosuus.

Pyöräkuormaajien lähtömelutaso on noin 110 dB. Laskennoissa maksimimäärä (10) pyöräkuormaajaa on mallinnettu liikennöimään alueella yhtä aikaa, vaikka käytännössä tällaista tilannetta harvoin ilmenee. Laskentojen perusteella pyöräkuormaajien liikennöinti yhdistettynä liikennemeluun ei aiheuta ohjearvojen ylittymistä asuinrakennusten tuntumassa eikä tuo yhtään uutta altistuvaa kohdetta olemassa olevan liikennemelun kanssa. Yksi syy tähän on se, että pyöräkuormaajat ovat yksittäisiä, pistemäisiä melunlähteitä, ja niiden aiheuttama melu vaimenee kaksi kertaa voimakkaammin kuin valtateiltä lähtevä niin sanottu "viivamainen" melu. Toinen syy on ympäröivä maasto: Joutsenenpesänkallio jää tasaukseltaan matalalle ympäröivään maastoon nähden. Lähimmät altistuvat kohteet lännessä jäävät luonnollisen meluesteen taakse suojaan, ja etelään ja itään leviävä melu ei tuo lisäaltistujia verrattuna tilanteeseen VE 0.

Häiritsevin meluhaitta aiheutunee maa-aineksen kippauksesta sekä murskaustoiminnasta johtuen sekä niiden aiheuttamien pulssien voimakkuuksista että kapeakaistaisuuksista. Melumittauksissa on havaittu, että louhos- ja läjitysalueilla häiritsevimpinä toimintoina pidetään tasaisesta melusta poikkeavia äkillisiä impulsseja, joita aiheuttavat esimerkiksi poraus, murskaus, toistuvat räjäytykset ja kuorman kippaaminen sekä lastaus. Näitä toimintoja ei kuitenkaan voida kattavasti mallintaa johtuen impulssien voimakkuuksien voimakkaasta hajonnasta (riippuu maa-aineksen ja lastin koosta) sekä paikallisesta vaihtelusta (kippausalue vaihtelee koko ajan projektin edetessä).



Kuva 31. VE 1 Joutsenenpesänkallion melu mukaan lukien murskaimen keskiäänitaso

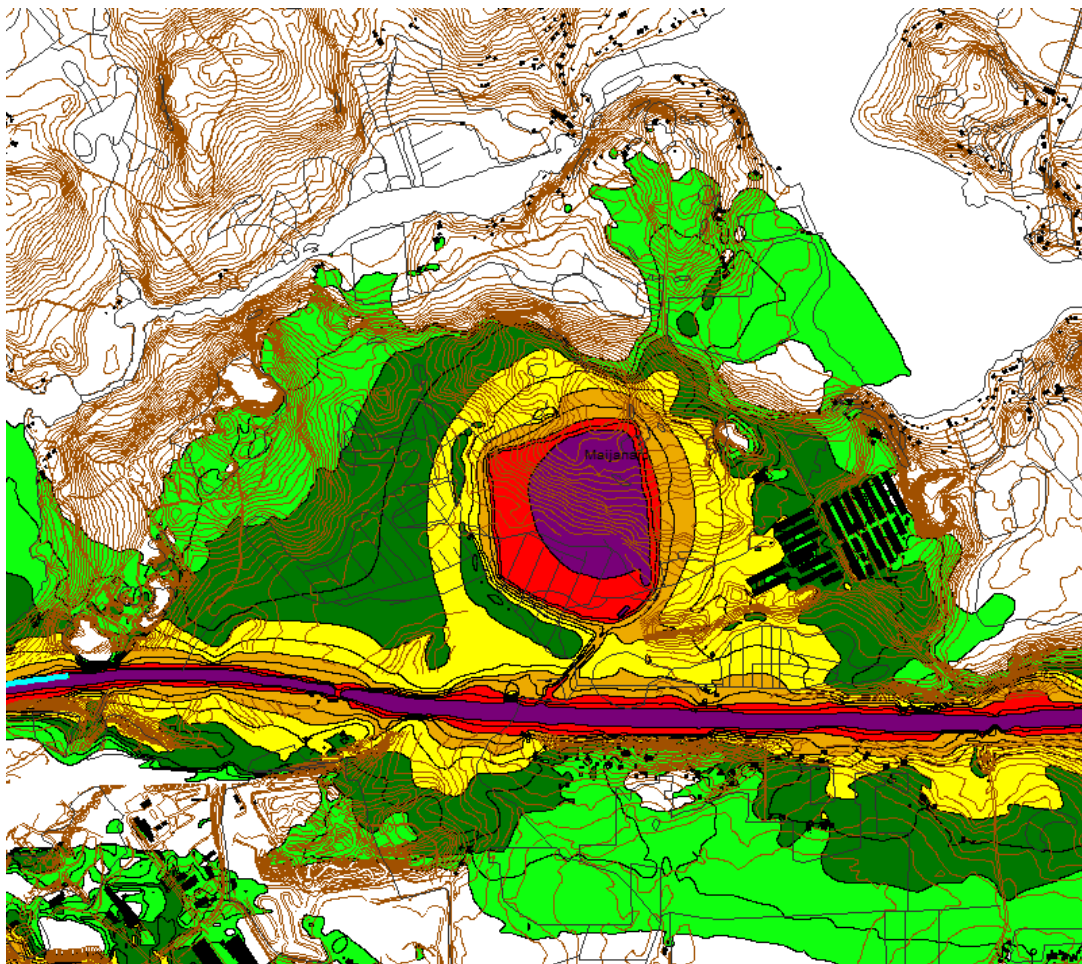
## 9.5 VE 2 arvioidut vaikutukset

VE 2 tuo Maijanaroon uuden melulähteen, ja lähimpänä olevat asuinrakennukset ovat siitä 350 metrin päässä eteläpuolella, valtatie 6 varressa. Alueella melua aiheuttavat louhinta, pyöräkuormaajat (8-10 kpl), murskauslaitos ja raskas liikenne (80 kpl/vrk) alueelle ja sieltä pois sekä siihen liittyvä maa-aineksen kippaus.

Valtatiellä 6 liikennöi 75–94 raskasta ajoneuvoa/h, ja läjitysalue toiminta kasvattaa liikennettä 5,3 raskaalla ajoneuvolla/h. Kokonaisuudessaan lähtömelutasot kasvavat 0–0,15 dB/tieosuus.

Myös Maijanaron melutarkasteluissa on mallinnettu 10 kpl pyöräkuormaajia liikennöimään alueella yhtä aikaa. Laskentojen perusteella pyöräkuormaajien liikennöinti yhdistettynä liikennemeluun ei aiheuta ohjearvojen ylittymistä asuinrakennusten tuntumassa eikä tuo yhtään uutta altistuvaa kohdetta olemassa olevan liikennemelun kanssa. Myös Maijanarossa ympäröivän maasto on melutilanteen kannalta edullinen; lännessä altistuvia kohteita ei ole, pohjoisessa ja idässä niin pysyvää asutusta kuin myös Karhulankosken rannan vapaa-ajan asutusta suojaavat maastonmuodot, ja eteläpuolella asutus on valtatie 6 varrella, joten projektialueelta lähtevä melu ei tuo lisäaltistujia verrattuna tilanteeseen VE 0.

Todennäköisin todetun meluhaitan aiheuttaja myös Maijanaron ympäristössä on hankealueella tapahtuva maa-aineksen kippaus sekä murskaustoiminta.



Kuva 32. Majanaron melu mukaan lukien murskaimen keskiäänitaso

## 9.6 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Oheisessa taulukossa on vertailtu altistuvien asuinrakennusten lukumääriä eri tilanteissa.

Taulukko 7. Altistuvat asuinrakennukset eri tilanteissa

TILANNE	Altistuvien asuinrakennusten lukumäärä klo 07-22		
	55 - 60 dBA	60 - 65 dBA	65 – 70 dBA
VE 0, 2014	22	3	1
VE 0, 2030	20	4	2
VE 0, 2030, suunnitellut esteet	21	3	2
VE 1, 2030, suunnitellut esteet	21	3	2
VE 2, 2030, suunnitellut esteet	21	3	2

Meluvyöhykkeet ja altistujien määrät eivät merkittävästi poikkea toisistaan eri tilanteiden välillä. Valtateiden yleissuunnitelmissa suunnitellut meluesteet on sijoitettu valtateiden varrelle suojaamaan Käyrälammen virkistysaluetta; suojattavia asuinrakennuksia ei ole monta, mutta Käyrälammen virkistyskäytön kannalta alueelle tuleva melu vähenee merkittävästi (liite 2, kuvat 3–6).

## 9.7 Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Melulaskentojen perusteella hanketoiminnasta aiheutuva melu ei merkittävästi lisää alueella jo nykyisellään todettua meluhaittaa. Uusia melulle altistuvia asuinrakennuksia ei synny.

Häiritsevin meluhaitta aiheutunee maa-aineksen kippauksesta sekä murskaustoiminnasta johtuen sekä niiden aiheuttamien pulssien voimakkuuksista että kapeakaistaisuuksista.

Aiheutuvan meluhaitan seurantaan soveltuvin työkalu on mittauksin suoritettava seuranta soveltuvin aikajaksoin, esimerkiksi vuoden välein.

Melua voidaan torjua myös kasaamalla maa-ainesta meluvalleiksi asutusten suuntaan ja suorittamalla kippaukset pois päin asutuksesta siten, että ympäröivä maa-aines torjuu melua ja/tai heijastaa sitä pois päin altistuvista kohteista. Murskaamo kannattaa sijoittaa aivan kasatun maa-aineksen juurelle ja siten, että melu heijastetaan pois päin asutuksesta. Mikäli mahdollista, toiminnot kannattaa myös ajoittaa työajalle 8–16, sekä informoida lähiseudun asukkaita poikkeavista työajoista ja -vaiheista.

## 9.8 Arvioinnin epävarmuustekijät ja seurantarave

Arviointiin aiheuttavat epävarmuuksia laskentaohjelmiston epävarmuus sekä erot käytetyn digitaalisen maastoaineiston ja todellisen tilanteen välillä. Käytetty ohjelmisto käyttää pohjoismaista tiemelun laskentamallia, joka olettaa että melu etenee optimaalisesti joka suuntaan (ei inversiota, myötätuuli joka suuntaan). Käytännössä tällaiset olosuhteet vallitsevat vain osan aikaa päivästä, eivätkä silloinkaan joka suuntaan. Laskennallisesti arvioidut tulokset ovat yleensä +2 dB korkeammat kuin mitä pitkän ajan mittauksilla osoitetaan. Tämän lisäksi laskennoista on jätetty pois olemassa oleva puusto, koska lyhyillä etäisyyksillä sen meluntorjunnallinen vaikutus on pieni.

VE 0 tilannetta arvioitaessa melulähteinä käytettiin vain valtateitä 6 ja 15. Muu tiestö ja muut lähiympäristön melulähteet kuten moottorirata, lentokenttä ja muut maa-aineksen ottoalueet jätettiin pois melumallinnuksesta. Arvioinnin tarkoituksena oli arvioida läjitystoiminnasta aiheutuvaa melua ja verrata sitä nykyiseen melutilanteeseen. Koska käytetty menetelmä jättää melulähteitä pois, lopputuloksissa maanläjitystoiminnan vaikutus tulee yliarvioituksi.

Murskaustoiminnan aiheuttama keskiäänitaso on tuloksia varten arvioitu, mutta murskaustoiminnan sekä maa-aineksen kippaamisen yhteydessä esiintyviä melupiikkejä ei ole mallinnettu. Nämä melupiikit koetaan yleensä häiritsevämpänä kuin tasainen melu, etenkin silloinkin kun piikin voimakkuus ylittää selvästi taustamelun (vaikka molemmat arvot jäisivät ohjearvon 55 dB alapuolelle). Ongelma voi korostua, jos haitta todetaan loma-asutuksissa.

Käytännössä impulssimaisen ja kapeakaistaisen melun häiritsevyys alkaa laskea voimakkaasti 300 metrin etäisyydellä lähteestä, ja 500–600 metrin päässä impulssimaisuutta ei yleensä enää todeta. 500 metrin säteellä Joutsenenpesänkallion hankealueesta on noin 20 asuinrakennusta, ja 500 metrin säteellä Maijanaron hankealueesta noin 10. On kuitenkin huomionarvoisaa, että 1000 metrin säteellä Maijanaron hankealueesta on 20 lomarakennusta, kun taas Joutsenenpesänkallion ympäristössä niitä ei ole.

Maijanaron vaihtoehdossa on tarve seurata louhinnasta (räjäytyksistä) ja murskauksesta aiheutuvaa melua toiminnan käynnistyttyä.

## 10. TÄRINÄVAIKUTUKSET

### 10.1 Vaikutusten muodostuminen

Läjitysalue toiminnassa tärinävaikutuksia syntyy raskaan kaluston käytöstä ja liikenteestä (maa- ja kiviaineksen siirto-, kuorma- ja läjityskalusto sekä murskauslaitteisto) sekä kallion louhinnasta (VE 2). Tärinä on ympäristöhaittana monimutkainen ja haastavasti arvioitava, sillä sen voimakkuuteen vaikuttavat monet tekijät, kuten maa- ja kallioperäolosuhteet, louhintatöissä käytettävät räjäytysainemäärät, louhintatason syvyys ja sekä etäisyys louhintakohteesta (Vuolio 1991).

Louhintaräjäytyksessä porareikään syntyy lyhytaikainen ja voimakas paine. Paine rikkoo ympäriltä kalliota ja siirtää kalliomassaa. Räjähdysaineen palaessa vapautuu energiaa, joka kuluu pääosin kallion rikkomiseen ja siirtämiseen. Ylimääräinen energia saa aikaan lämpöä, tärinää, ääntä ja ilmanpaineaallon. Alueella, jolla räjäytyksen vapauttava energia ei enää riitä rikkomaan kalliota, havaitaan paine tärinänä. (Suomen ympäristökeskus 2010)

Tärinävaikutuksen suuruus on pääsääntöisesti sitä suurempi, mitä lähempänä herätelähdettä ollaan. Kiviainestuotannon tärinän herätteitä ovat erityisesti räjäytykset sekä vähemmässä määrin louheen ja murskeen kuljetukset. Muut louhinnan ja maa-aineksen läjittämisen työvaiheet tai murskaustoiminta eivät yleensä aiheuta sellaista tärinää, joka voisi vaurioittaa rakenteita tai häiritä lähialueen ihmisiä. Liikenteestä aiheutuvan tärinän voimakkuuteen vaikuttaa liikenteen määrä, ajoneuvojen massa ja nopeus sekä tien kunto.

Räjäytyksistä aiheutuva tärinä on impulssimaista ja laajakaistaista. Voimakkain tärinä kestää vain lyhyen hetken, yleensä alle sekunnin. Tärinää arvioidaan heilahdusnopeuden avulla (mm/s) kolmessa eri suunnassa (pysty- ja vaakakomponentti sekä etenemissuunnan mukainen komponentti). Pystykomponentti on suurin pienillä, alle 100 metrin etäisyyksillä. Etäisyyden kasvaessa vaakakomponentti muuttuu vallitsevaksi komponentiksi. Näin tapahtuu yleensä yli 200 metrin etäisyyksillä. (Suomen ympäristökeskus 2010)

Tärinävaikutukset voivat kohdistua:

- ihmisiin: ihmisen kokemaan tärinän häiritsevyyteen vaikuttavat tärinän suuruuden lisäksi olosuhteet, jossa tärinää havaitaan. Päiväsaikaan havaittu tärinä koetaan usein vähemmän häiritsevänä kuin yöaikana, jolloin yleensä ollaan levossa ja vaakasennossa maata tärinä havaitaan helpommin. Tärinän kokeminen on hyvin yksilöllistä. Se voimistuu, mikäli tärinään yhdistyy muita havaintoja ympäristössä, kuten ikkunoiden heliseminen tai tavaroiden heiluminen.
- rakenteisiin: tärinä välittyy maapohjasta rakennukseen. Tärinän ilmentymiseen vaikuttavat monet tekijät, mm.: maapohjan ominaisuudet, rakennuksen perustamistapa ja rakennusmateriaalit. Pohjaolosuhteiltaan ongelmallisimpia alueita ovat kohteet, joissa maaperä muodostuu pehmeistä maalajeista kuten savesta, siltistä, turpeesta tai liejusta.
- laitteisiin, kuten tietokoneisiin.

Kallion louhintaan liittyvän räjäytystoiminnan tärinävaikutus voidaan havaita jopa kilometrin etäisyydellä louhittavasta kohteesta räjäytyksen synnyttäessä kallioon jännitysaallon, joka aiheuttaa lyhytkestoista (yleensä alle sekunnin kestävä) tärinää. Asianmukaisesti suoritettu räjäytys ei kuitenkaan yleensä aiheuta vaikutuksia rakennuksille tai merkittävää häiriötä ihmisille tai kotieläimille.

Louhinnasta syntyvän tärinän suuruus riippuu käytettävistä räjäytysainemäärästä, räjäytyspanosten asennoista suhteessa mahdollisesti häiriintyvään kohteeseen, ympäristön kallio- ja maapohjaolosuhteista sekä tärinän ihmisten kokeman häiritsevyyden osalta tärinän ajankohdasta. Räjäytyksessä ympäristöön leviävän rakenteisiin ja laitteisiin vaikuttavan tärinän suu-



ruuteen vaikuttaa lisäksi räjäytyskohteen ja rakennuksen tms. kohteen välinen etäisyys (Vuolio & Halonen 2010).

## 10.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Läjitysaluevaihtoehtojen tärinävaikutusten arvioinnin lähtötietoina on käytetty hankekuvausten teknisiä ominaisuustietoja, GTK:n maa- ja kallioperätietoja, paikkatietoja rakennusten sijoittumisen määrittämiseksi sekä aiemmin laadittuja tutkimuksia ja selvityksiä tärinän leviämisestä.

## 10.3 Nykytila

Tällä hetkellä hankealueiden ympäristön suurin melun sekä tärinän lähde on tieliikenne. Maijanaron hankealueen luoteispuolella, noin 600 metrin etäisyydellä sijaitsevalla Kaskankaan alueella suoritetaan kiviaineksen louhintaa ja murskausta. Louhinta on Kaskankaan ympäristöluvassa ohjeistettu tehtäväksi niin, ettei toiminnasta aiheudu kohtuutonta tärinähaittaa ympäristölle tai lähimmille kiinteistöille.

Itse hankealueilla ei ole sellaista toimintaa, joka aiheuttaisi tärinää lähialueille. Hankealueiden läheisyydessä ei ole käynnissä tai suunnitteilla toimia, joista voisi ulottua merkittäviä tärinävaikutuksia hankealueille. Suuret liikennemäärät aiheuttavat tärinää valtateiden lähiympäristössä, mutta nämä tärinävaikutukset eivät kantaudu hankealueille asti.

## 10.4 VE 0 arvioidut vaikutukset

Vaihtoehto 0 ei aiheuta muutoksia hankealueiden lähiympäristön tärinävaikutuksiin.

## 10.5 VE 1 arvioidut vaikutukset

Joutsenenpesänkallion vaihtoehdossa ei synny merkittäviä tärinävaikutuksia, sillä alueella ei tehdä räjäytyksiä edellyttävää kallion louhintaa. Murskaus aiheuttaa lievää tärinää, jota ei kuitenkaan havaita kuin murskaimen välittömässä läheisyydessä.

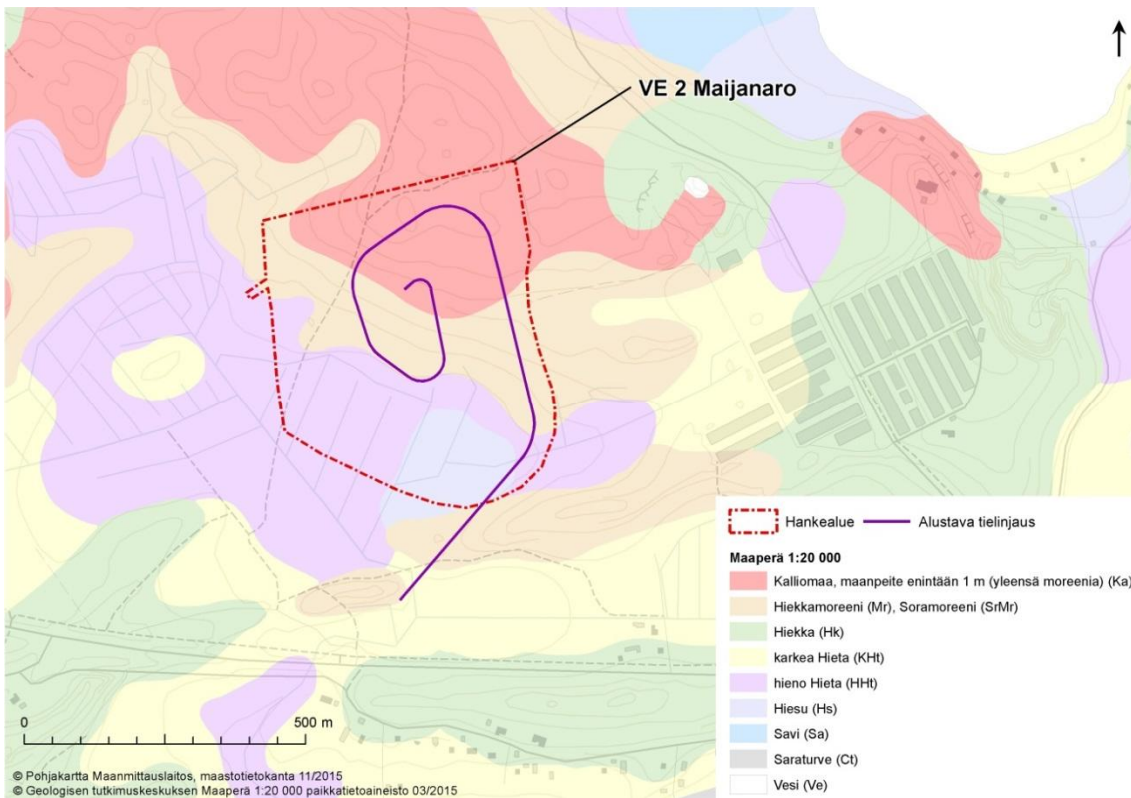
Läjitysaluetoiminnasta syntyvät liikennemäärät ovat niin pieniä, ettei liikenteen tärinävaikutuksia arvioida merkittäviksi.

## 10.6 VE 2 arvioidut vaikutukset

Maijanaron vaihtoehdossa tärinävaikutuksia syntyy etenkin kallion louhinnasta. Kiviainestuo- tannosta aiheutuvaa tärinää ei pystytä poistamaan, mutta oikeilla toimintatavoilla sen haitat voidaan minimoida. Maa- ja kallioperässä välittyvä tärinä vaimenee erittäin tehokkaasti etäisyyden kasvaessa ja tärinän suuruus pienenee nopeasti mitä kauemmaksi tärinälähteestä mennään.

Lähimmät rakennukset sijoittuvat Maijanaron vaihtoehdon louhinta-alueesta noin 400 metrin etäisyydelle (yksi asuinrakennus kaakossa ja taimitarharakennukset idässä). Espoon Högbergetin maa-ainestoinnin YVA:ssa (Ramboll 2015) arvioitiin potentiaaliset rakennuksille haitallisen värähtelyn vaara-alueet (momentaarinen räjähdysainemäärä = 43 kg). Vaara-alueen etäisyys louhinta-alueen reunasta vaihteli 50 metrin (kalliolle perustetut rakennukset) ja 310 metrin välillä (savelle ja hiekalle perustetut rakennukset). Maijanaron olosuhteet maaperälajien puolesta ja tärinän vaimenemisen suhteen ovat hyvät, sillä hankealueella ja sen lähiympä-

ristössä karkearakeiset maalajit ovat hallitsevia (kuva 33). Hankealueelle johtava tieyhteys on kaukana asuinrakennuksista, jolloin liikenteestä ei aiheudu niille tärinähaittaa.



Kuva 33. Majanaron hankealueen maaperälajit

## 10.7 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Vaihtoehdossa 1 tärinävaikutukset ovat hyvin pieniä, sillä Joutsenenpesänkalliossa ei ole kalliion louhintaa. Majanaron vaihtoehdossa tärinävaikutukset eivät todennäköisesti ole merkittäviä, sillä lähin asutus ja rakenteet sijoittuvat pääsääntöisesti vähintään 400 metrin ja yleisesti yli 500 metrin etäisyydelle louhinta-alueen reunasta. Tärinä voi kuitenkin olla aistein havaittavissa.

Kaikkien tärinän suuruuteen vaikuttavien tekijöiden huomioonottaminen matemaattisesti tärinöitä arvioitaessa on mahdotonta. Pelkästään roudan vaikutuksesta heilahdusnopeuden arvot voivat vahvistua 1,2–1,5-kertaisiksi. Tarkimpaan arvoon päästään silloin, kun räjäytysalueella tehdään koeräjäytyksiä ja mittauksia, joiden avulla voidaan arvioida tärinän leviäminen ympäristöön. (Vuolio & Halonen 2010)

Koeräjäytyksillä voidaan suunnitella varsinaista louhintatoimintaa ja testata tärinän välittymistä lähistön asuinrakennuksiin ja muihin rakenteisiin. Räjäytyksistä ympäristöön leviävää tärinää voidaan pienentää oikealla työn suorituksella ja räjäytysten suunnittelulla. Ennen louhinnan aloittamista louhintasuunnan ja käytettävän räjäytysaineen valinnalla voidaan pienentää tärinää. Työnaikaiset torjuntamenetelmät valitaan kohdekohtaisesti alueen kallioperän ominaisuuksien ja häiriöille alttiiden kohteiden perusteella. Tärinämittauksilla voidaan todentaa louhintaräjäytysten aiheuttaman tärinän suuruutta ja tarvittaessa muuttaa toimintatapoja rakennevaurioiden ja tärinän häiritsevyyden estämiseksi. Toiminnan aikainen tärinän seurannan tarve määritellään kohdekohtaisesti.

Räjäytyksistä on syytä tiedottaa lähialueen asukkaille sekä elinkeinojen harjoittajille. Tärinän kannalta vaativimmissa kohteissa tiedottaminen kannattaa aloittaa jo suunnitteluvaiheessa ja laatia myös tärinähaittoja koskeva tiedotussuunnitelma. Samalla kannattaa kartoittaa alueella

olevat porakaivot ja maalämpöpumput. Maijanaron vaihtoehdossa kannattaa ottaa huomioon myös hankealueen lähistöllä sijaitsevan kauppapuutarhan rakenteiden ominaisuudet.

Kiviainestuotannosta aiheutuvaa tärinää ei pystytä poistamaan, mutta oikeilla toimintatavoilla sen haitat voidaan minimoida.

## 11. VAIKUTUKSET ILMANLAATUUN

### 11.1 Vaikutusten muodostuminen

Läjitysalueiden rakentamisen aikana pölypäästöjä aiheutuu pintamaannoksen poistosta, kallioiden louhinnasta ja kalliolohkareiden murskauksista sekä massojen kuljetuksista. Kun puhtaiden ylijäämämaiden läjitysalueet ovat käytössä, hankealueella pölyämistä aiheuttaa pääasiassa louheen ja asfaltin murskaus, maa-ainesten ja tuhkien käsittely sekä maamassojen kuljetusliikenne. Raskaat ajoneuvot nostattavat teistä ja kentistä pölyä. Lisäksi työ-koneiden ja kuljetusliikenteen pakokaasupäästöistä aiheutuu vähäisessä määrin hiukkaspäästöjä.

Ilmanlaatu määritetään yleensä ilmassa hiukkasmuodossa olevien aineiden perusteella, joka jaetaan hiukkasen halkaisijan mukaan hengitettäviin hiukkasiin (PM<sub>10</sub>, halkaisijaltaan alle 10 mikrometrin hiukkaset) ja pienhiukkasiin (PM<sub>2,5</sub>, halkaisijaltaan alle 2,5 mikrometrin hiukkaset). Pöly ja muut ilmanlaatua heikentävät päästöt vaikuttavat ihmisten terveyteen ja viihtyvyyteen sekä voivat vaurioittaa omaisuutta esimerkiksi likaamalla pintoja.

Terveysvaikutuksiltaan merkittävimpiä ovat polttoperäiset hiukkaset, jotka sisältävät myrkyllisiä yhdisteitä. Kivi- ja maa-aineksen käsittelystä syntyy pääasiassa suuria, yli 10 mikrometrin hiukkasia (*Suomen ympäristökeskus 2010*), ja ne ovat epäorgaanisia ja siten vähemmän terveydelle haitallisia kuin polttoperäiset hiukkaset.

Läjitysalueiden ja kiviainesten ottoalueiden kaltaisissa hankkeissa pölyhaitat voidaan jakaa prosessi- ja hajapäästöihin. Prosessipäästöissä päästölähteet ovat keskittyneet ja päästöjä voidaan hallita esimerkiksi pölynkeräyslaitteilla. Hajapäästöihin puolestaan kuuluu tuulen nostattama kuivasta tiestä tai varastointikasoista nouseva pöly. Hajapäästöjä on haastavampaa lieventää ja hajapäästöjen alkuperäistä lähdettä voi olla vaikeampi selvittää. (*Suomen ympäristökeskus 2010*)

Hankkeen pölypäästöt riippuvat siitä, mitä työvaiheita milläkin työkoneella hankealueella tehdään ja millaiset sääolosuhteet kyseisenä päivänä vallitsevat. Työvaiheista louheen murskaus aiheuttaa enemmän pölyä kuin maamassojen kasaaminen ja varastoiminen tai kallioiden poraukset ja räjäytykset. Mitä tuulisempi ja kuivempi sää on, sitä enemmän maamassojen käsittelystä tulee pölyä. Myös ajonopeudet ja massojen pudotuskorkeudet sekä varastokasojen ikä ja hienomman aineksen osuus käsiteltävästä massasta vaikuttavat hetkellisten pölypäästöjen suuruuteen. (*Suomen ympäristökeskus 2010*)

#### Pölypäästöjen vaikutusalue

Pölyn leviämiseen vaikuttavat pölypäästön suuruus, hiukkaskokojakauma ja sääolosuhteet. Maamassojen käsittelystä ja kalliolouheiden murskauksesta muodostuu pääasiallisesti isompia pölyhiukkasia, jotka laskeutuvat melko lähelle päästölähdettä. (*Suomen ympäristökeskus 2010*)

Tyynellä säällä pölypäästöt jäävät lähelle päästölähdettä ja pölypitoisuudet voivat nousta korkeiksi päästölähteen (esimerkiksi murskaamon) välittömässä läheisyydessä. Tuulisella säällä pölypäästöt leviävät laajemmalle alueelle, mutta samalla pölypitoisuus laskee eli pölypäästön voimakkuus laimenee. Sateella vesipisarot sitovat pölyhiukkasia, jolloin pöly rajautuu pienelle alueelle sekä lähelle maanpintaa. Mäet ja kumpareet sekä korkeat metsät rajoittavat pölyn leviämistä. (*Jantunen 2012, Suomen ympäristökeskus 2010*). Niin Joutsenenpesänkallion kuin Maijanaron vaihtoehdossa hankealueet jäävät nykyisen metsän ympäröimäksi. Metsät suojaavat hankealueita suorilta tuuilta ja lieventävät pölyn leviämistä.

Ympärivuotisen kiviainestuotannon murskausalueiden seurannat ovat osoittaneet, että yleensä 500 metrin päässä murskausalueista pölypäästöt eivät aiheuta merkittäviä haittoja (*Suomen ympäristökeskus 2010*). Arvioitavassa hankkeessa vaihtoehdossa 1 kiviaineksen murskausta ei tehdä joka päivä tai edes joka viikko, ja murskausalueita ympäröi täysi-ikäinen metsä, joten todennäköisesti merkittävät pölypäästöt jäävät alle 500 metrin etäisyydelle murskaus- ja läjitysalueista. Vaihtoehdossa 2 louheen murskausta on enemmän.

Suunnitelluista toiminnoista kallioulouheiden ja asfalttien murskaus aiheuttaa suuremmat pölypäästöt kuin niiden ylijäämämaiden käsittely, jotka eivät edellytä käsittelyä hienommaksi massaksi ennen läjitystä ja jotka sisältävät kalliomursketta vähemmän pölyviä maamassoja. Näin ollen vaikutusalueiden arvioinnissa on noudatettu varovaisuuspariaatetta ja noudatettu eniten pölyä aiheuttavan toiminnon eli murskauksen päästöarvioita. Vaikutusalueiden arvioinnissa 500 metrin etäisyys pölylähteistä on mitattu hankealueen ulkorajasta varsinaisten murskaus- ja läjitysalueiden sijainnin sijaan. Näin on pyritty huomioimaan se riski, että pölypäästöt ovat hieman aikaisempia selvityskohteita voimakkaampi sekä se, että tulevien murskaus- ja läjitysalueiden sijaintia ei vielä tunneta.

Valtioneuvoston kivenlouhimoiden, muun kivenlouhinnan ja kivenmurskaamojen ympäristönsuojelun asetuksen (800/2010) mukaan, jos kivenmurskaamo sijoitetaan alle 500 metrin päähän asumiseen tai loma-asumiseen käytettävästä rakennuksesta tai sen välittömässä läheisyydessä sijaitsevasta oleskeluun tarkoitettuun piha-alueesta tai muusta häiriöille alttiista kohteesta, on pölyn joutumista ympäristöön estettävä kastelemalla tai koteloimalla päästölähteet kattavasti ja tiiviisti. Jos näin ei toimita, tulee pölyn torjumiseen käyttää muuta parasta käyttökelpoista tekniikkaa. Asetuksen linjaus tukee oletusta, että merkittävimmät pölypäästöt jäävät 500 metrin päähän murskaus- ja läjitysalueista. Koska hankealueella (VE 2) voi olla jossain vaiheessa useampi murskausasema toiminnassa, hankkeen pölypäästöjä on tarkasteltu myös 600 metrin päässä vaikutusalueen rajasta.

## 11.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankkeen pölypäästöt on arvioitu Kouvolan kaupungilta saatujen hankkeen teknisten tietojen ja kirjallisuuteen perustuvien päästökertoimien avulla. Hankkeen teknisten tietojen perusteella on arvioitu hankkeen toteutukseen tarvittavien työkonien ja kuljetusten määrä, jotka on tarkemmin esitelty kappaleessa 3.5.

Pölyn leviämisen ja pitoisuuksien arviointi on tehty asiantuntija-arviona ja kirjallisuuden perusteella. Pölypäästöjen vaikutusalueen arvioinnissa on käytetty Suomen Tuuliatlaksesta saatuja tuuliruusuja sekä arvioitu olemassa olevan kartta-aineiston ja hankkeen poikkileikkausten avulla maaston vaikutusta hankkeen pölypäästöjen leviämiseen.

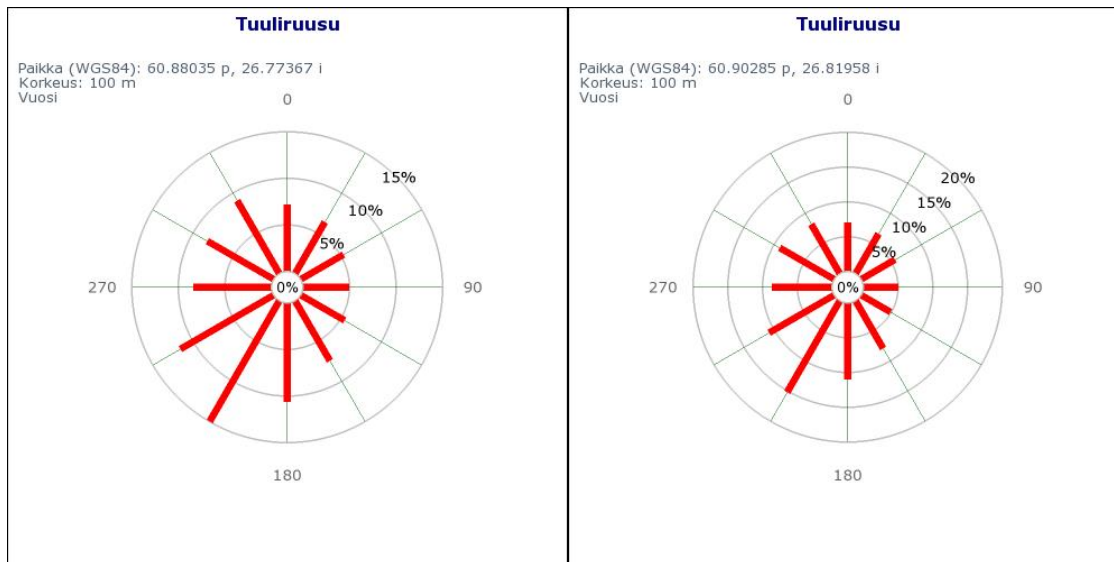
## 11.3 Nykytila

Hankealueilla tai niiden läheisyydessä ei ole seurattu ilmanlaatua. Hankealueita lähinnä sijaitsevat ilmanlaadun mittausasemat ovat Kouvolan Kankaan koululla ja Käsityöläiskadulla. Kankaan koululla seurataan pienhiukkaspäästöjä (PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>) ja Käsityöläiskadulla mitataan NO-, NO<sub>2</sub>- ja PM<sub>10</sub>-pitoisuuksia. (*JPP-Kalibrointi Ky 2014, JPP-Kalibrointi Ky 2015*) Kankaan koulun ja Käsityöläiskadun mittausasemat sijaitsevat noin kolmen kilometrin päässä Joutsenenpesänkallion hankealueesta ja noin seitsemän kilometrin päässä Maijanaron hankealueesta.

Ilmanlaatuindeksin avulla kuvattuna Kouvolan keskustan, kuten myös muidenkin mittausasemien, ilmanlaatu oli lähes koko vuoden hyvä, vaikka PM<sub>10</sub>-pitoisuudet olivat hieman korkeampia vuonna 2014 kuin vuonna 2013 (*JPP-Kalibrointi Ky 2015*). Hankealueiden läheisyydessä merkittävimmät pöly- ja kasvihuonekaasupäästölähteet ovat valtateiden 6 ja 15 tieliikenteet.

Maijanaron hankealueen länsipuolella sijaitsee Kaskankaan maa-aineksen ottoalue, josta aiheutuu paikallisia pölypäästöjä. Niistä ei ole kuitenkaan todettu olevan haittaa ympäristölle.

Vuonna 2014 vallitsevat tuulensuunnat Kouvolan alueella olivat vuonna 2014 etelästä ja lounaasta. Joutsenenpesänkallion ja Maijanaron alueilla vallitsevin tuulensuunta on lounaasta.



Kuva 34. Vasemmalla Joutsenenpesänkallion ja oikealla Maijanaron tuuliruusu, tuulisuus 100 m korkeudessa (Tuuli Atlas 2015)

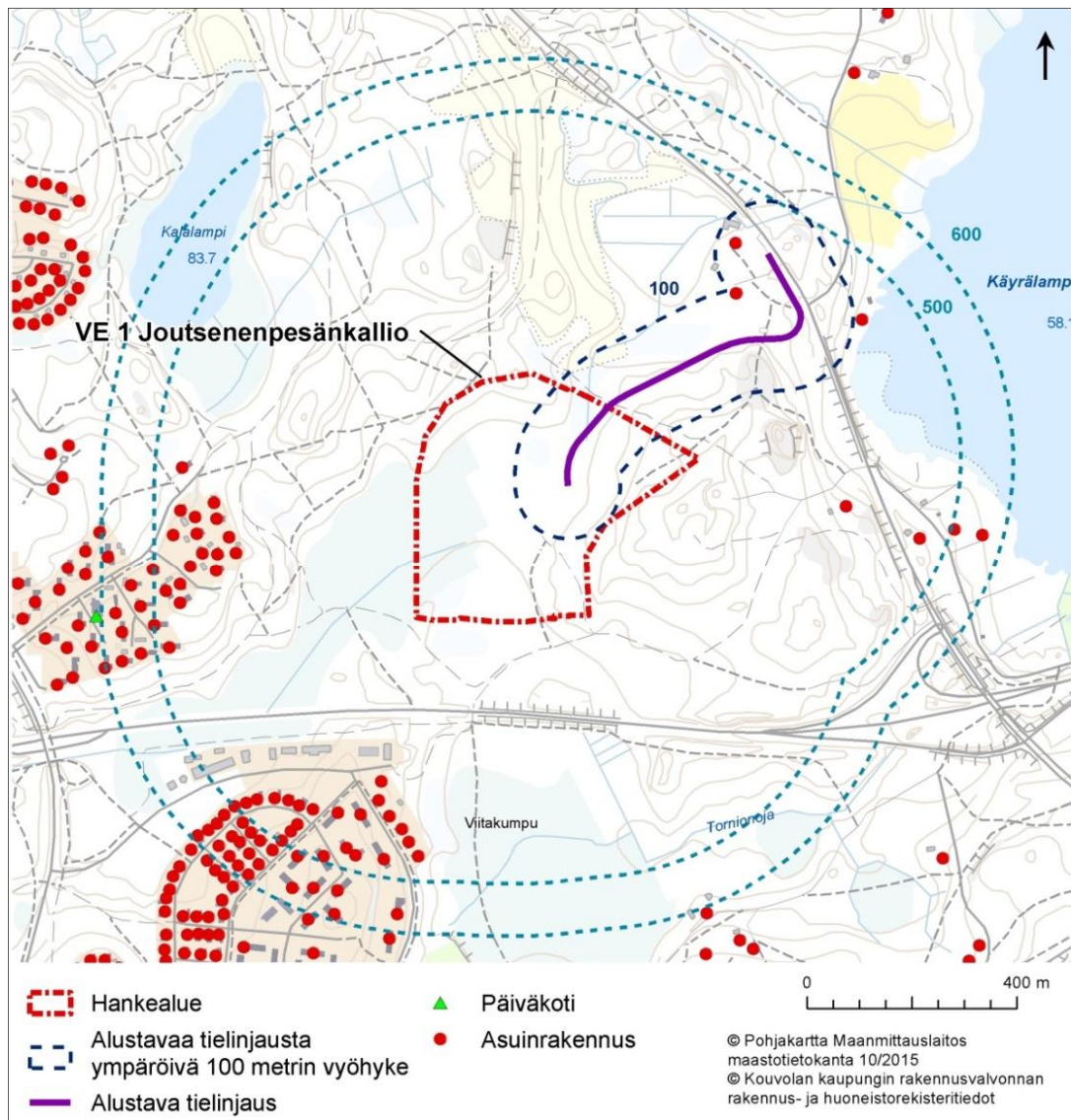
#### 11.4 VE 0 arvioidut vaikutukset

Vaihtoehdosta 0 ei aiheudu pölypäästöjä tai muita vaikutuksia ilmanlaatuun.

#### 11.5 VE 1 arvioidut vaikutukset

Vaihtoehdossa 1 merkittävimmät pölyvaikutukset aiheutuvat hankealueella tapahtuvasta murskauksesta. Tämän lisäksi pölyämistä aiheutuu läjityksestä ja kuljetuksista.

Tuuliset olosuhteet vaikuttavat pölypäästöjen leviämiseen. Vaihtoehdossa 1 lähistön tihein asutus sijaitsee vallitsevan tuulen alapuolella, jolloin todennäköisyys pölypäästöjen leviämiseen asutusalueelle tuulen mukana pienenee. Kirjallisuuden perusteella yhdellä murskausasemalla kalliolouhetta murskattaessa pölypäästöjen ohjearvot saattavat ajoittain ylittyä alle 500 metrin päässä murskausasemasta ja tieliikenteen pölypäästöt ulottuvat keskimäärin 100 metrin päähän tielinjasta. Kuvassa 35 on tarkasteltu minne Joutsenenpesänkallion selvästi havaittavat pölypäästöt saattaisivat levitä, mikäli pölypäästöt ulottuisivat 500 metrin ja 600 metrin päähän hankealueesta ja 100 metrin päähän tulotiestä.



Kuva 35. Joutsenenpesänkallion läheisyydessä sijaitsevat asuinrakennukset ja päiväkotit. Kohteiden sijoittumista on tarkasteltu 500 ja 600 metrin etäisyydellä Joutsenenpesänkallion hankealueesta ja 100 metrin etäisyydellä tulotiestä.

Havaittavien pölypäästöjen 500 metrin etäisyysalue kattaa osan Viitakummun ja Lehtomäen asuinalueesta sekä Käyrälammen rannalla olevia pientalotontteja. Vaihtoehdossa 1 hankealueesta 500 metrin etäisyydellä sijaitsee 43 asuinrakennusta ja 600 metrin etäisyydellä 77 asuinrakennusta. Herkkiä kohteita ei ole alle 600 metrin etäisyyden alueella. Hankealueen ympäristössä maasto on myös alavinta Viitakummun ja Lehtomäen suuntaan, mikä vahvistaa todennäköisyyttä, että ilman pölypäästöjä lieventäviä toimenpiteitä asuinalueille ulottuu havaittavia pölypäästöjä. Tämä edellyttäisi kuitenkin koillistuulia, jotka ovat harvinaisia hankealueella.

Espoon Höggergetin maa-ainestoinnin YVA:ssa pölypäästöjen laskentaan on käytetty Yhdysvaltain ympäristönsuojeluviraston (US EPA) laatimia yksikköpäästökertoimia AP-42 (US EPA 1995). Jokaiselle louhinnan, murskauksen ja maamassojen käsittelyn työvaiheelle on määritetty päästökertoimensa, joiden kautta on karkeasti laskettu hankkeessa syntyvä hengittävien pölyhiukkasten ( $PM_{10}$ ) määrä. Höggergetissa murskausvolyymit ovat suuremmat kuin Kouvolan puhtaiden ylijäämämaiden läjitysalueella ja vaikutukset ilmanlaatuun on arvioitu vähäisiksi (Ramboll 2015). Tämän perusteella on mahdollista arvioida, että myös vaihtoehdossa 1 vaikutukset ilmanlaatuun jäävät vastaavanlaisiksi. Lisäksi on syytä ottaa huomioon, että VE 1:ssä murskausta harjoitetaan vain hyvin vähän vuodessa.

Myös hankealueen liikenne aiheuttaa pölypäästöjen lisäksi pakokaasupäästöjä. Espoon Högbergetin maa-ainestoinnin YVA:an verrattaessa liikennemäärät ovat siellä huomattavasti suuremmat kuin vaihtoehdon 1 liikennemäärät. Liikenteen päästöjen vaikutukset ilmanlaatuun arvioidaan vähäisiksi, eikä muusta liikenteestä erottuvaksi.

#### Vaihtoehto 1A

Alavaihtoehdossa 1A hankealueella välivarastoidaan tuhkia, joiden pölyamisvaikutukset on tarkemmin kerrottu luvussa 18.5.

### 11.6 VE 2 arvioidut vaikutukset

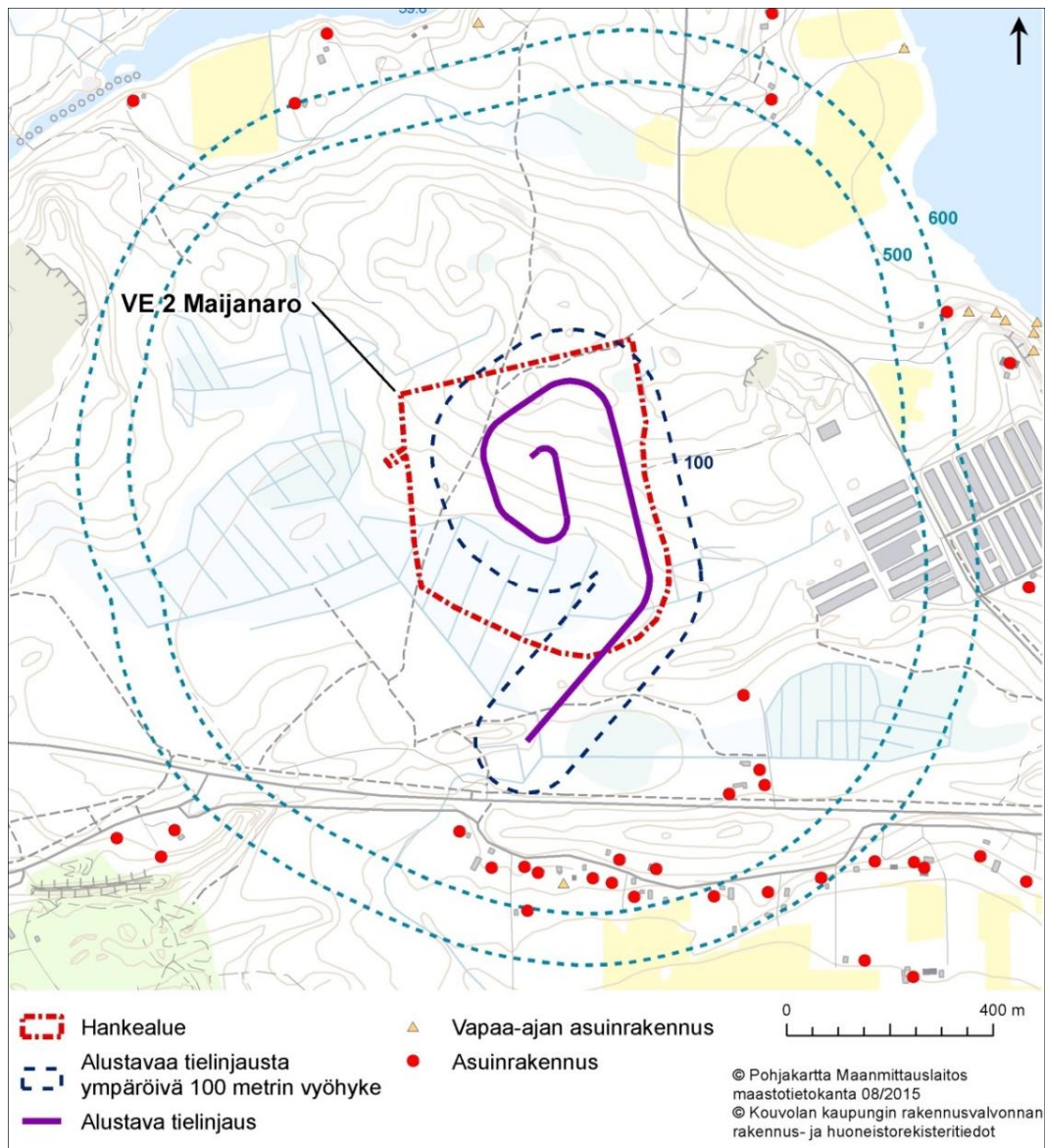
Vaihtoehdossa 2 merkittävimmät pölyvaikutukset aiheutuvat hankealueella tapahtuvasta louhinnasta ja murskauksesta. Tämän lisäksi pölyämistä aiheutuu läjityksestä ja kuljetuksista.

Kuten vaihtoehdon 1 kohdalla on todettu, niin kirjallisuuden perusteella yhdellä murskausasemalla kallioulouhetta murskattaessa pölypäästöjen ohjearvot saattavat ajoittain ylittyä alle 500 metrin päässä murskausasemasta ja tieliikenteen pölypäästöt ulottuvat keskimäärin 100 metrin päähän tielinjasta. Kuvassa 36 on tarkasteltu minne Maijanaron selvästi havaittavat pölypäästöt saattaisivat levitä, mikäli pölypäästöt ulottuisivat 500 metrin ja 600 metrin päähän hankealueesta ja 100 metrin päähän tulotiestä.

Vaihtoehdossa 2 hankealueesta 500 metrin etäisyydellä sijaitsee 13 asuinrakennusta ja 600 metrin etäisyydellä 18 asuinrakennusta. Herkkiä kohteita ei ole alle 600 metrin etäisyyden alueella. 500 metrin päässä hankealueen rajasta asuin- ja vapaa-ajan rakennuksia on Härköjantien varrella hankealueen eteläpuolella sekä Häkämäessä hankealueen kaakkoispuolella. Maijanaron hankealueen lounais- ja luoteispuolella maasto on avarampaa kuin pohjois- ja koillispuolella.

Huomioiden, että vallitseva tuulensuunta hankealueella on lounaasta, on todennäköistä, että hankkeen pölypäästöt Härköjantien varren asuinrakennuksiin ovat lievemmat. Härköjantien asuinrakennusten ja Maijanaron läjitysalueen välillä on mäki valtatie 6 eteläpuolella. Tämä mäki suojaa asuinrakennuksia hankkeen pöly- ja melupäästöiltä. Koska maasto nousee Maijanaron pohjois- ja koillispuolella, on epätodennäköistä, että merkittävät pölypäästöt ulottuisivat Karhulanjärven rannan tuntumassa oleville asuin- ja lomarakennuksille ja niiden pihapiireihin.





Kuva 36. Maijanaron läheisyydessä sijaitsevat asuinrakennukset ja vapaa-ajanasuinrakennukset. Kohteiden sijoittumista on tarkasteltu 500 ja 600 metrin etäisyydellä Maijanaron hankealueesta ja 100 metrin etäisyydellä tulotiestä.

Espoon Högbergetin maa-ainestoiminnan YVA:ssa laskettujen pölypäästöjä vertaamalla voidaan arvioida, että myös Maijanaron hankealueella pölypäästöt jäävät Högbergetiä alemmaksi, sillä louhinnan ja murskauksen määrät ovat pienemmät. Högbergetin YVA:ssa on todettu, että louhintatoiminnan pölypäästöt ovat hetkittäisiä ja muodostuvat pääosin räjäytysten aikana (*Ramboll 2015*). Näin ollen louhinta ei lisää jatkuvia pölypäästöjä vaihtoehdon 2 hankealueella.

Myös hankealueen liikenne aiheuttaa pölypäästöjen lisäksi pakokaasupäästöjä. Espoon Högbergetin maa-ainestoiminnan YVA:aan verrattaessa liikennemäärät ovat siellä huomattavasti suuremmat kuin vaihtoehdon 2 liikennemäärät. Liikenteen päästöjen vaikutukset ilmanlaatuun arvioidaan vähäisiksi, eikä muusta liikenteestä erottuvaksi.

#### Vaihtoehto 2A

Alavaihtoehdossa 1A hankealueella välivarastoidaan tukkia, joiden pölyamisvaikutukset on tarkemmin kerrottu luvussa 18.5.

## 11.7 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Vaihtoehdossa 1 käsiteltävät massamäärät ovat pienempiä kuin vaihtoehdossa 2, minkä takia vuosittaiset pölypäästöt jäävät vaihtoehdossa 1 alhaisemmiksi. Murskaustoimintaa on vaihtoehdossa 1 vähemmän. Vaihtoehdon 1 pölypäästöjen vaikutusalueella on enemmän asutusta kuin vaihtoehdossa 2, mutta asutus sijoittuu pääosin vallitsevan tuulen suunnan alapuolelle. Maijanaron hankealueella voidaan paremmin hyödyntää maaston ja tulevan kallioseinämän antamaa luonnollista suojaa pölypäästöjen leviämislle.

Pölypäästöjen vaikutusten merkittävyys muodostuu vaikutusalueen herkkyydestä pölypäästöjen vaikutuksille sekä pölyvaikutusten suuruudesta. Vaikutusalue on sitä herkempi pölylle, mitä enemmän vaikutusalueella on asuin- ja vapaa-ajan rakennuksia. Koulut, päiväkodit ja sairaalat ovat erityisen herkkiä kohteita pölylle. Muiden pölyn päästölähteiden määrä ja ennestään huono ilmanlaatu lisäävät alueen herkkyyttä uusille pölypäästöille.

Joutsenenpesänkallio (VE 1) on kohtalaisen herkkää aluetta pölypäästöille, sillä pölypäästöjen vaikutusalueella on paljon asutusta ja ulkoilureittejä. Hankealueen ympärillä on valtateitä, jotka ovat muita pölyn päästölähteitä.

Maijanaron (VE 2) on herkkyydeltään vähäistä uusille pölypäästöille, koska hankkeen lähivaikutusalueella on vähän asuinrakennuksia ja lomarakennuksia. Päiväkoteja, kouluja ja sairaaloita ei ole kummankaan vaihtoehdon vaikutusalueella.

Ilmanlaatuvaikutusten suuruus määräytyy asetettujen ohje- ja raja-arvojen perusteella. Mitä enemmän päästöt huonontavat ilmanlaatua ja mitä suuremmalla riskillä päästöt aiheuttavat terveyshaittoja, sitä suurempi ja haitallisempi pölypäästö on vaikutuksiltaan.

Vaihtoehdossa 1 pölypitoisuudet Joutsenenpesänkallion alueella kasvavat ja ovat suurella todennäköisyydellä hankealueella ohje- ja raja-arvoja lähellä ilman pölyä lieventäviä toimenpiteitä. Vaihtoehdossa 1 pölypäästöjen vaikutus on kohtalainen ja negatiivinen ilman lieventämistoimenpiteitä.

Vaihtoehdossa 2 pölypitoisuudet Maijanaron alueella kasvavat, mutta muutokset ilmanlaadussa eivät ole niin merkittäviä kuin vaihtoehdossa 1, koska Maijanarossa on vähemmän ja etäämmällä pölylle altistuvia kohteita ja hankealueen ympäristön topografia ja metsät rajoittavat pölyn leviämistä. Alueet, jonne suurin osa vaihtoehdo 2 pölypäästöistä ulottuu, eivät ole niin aktiivisessa ja suunnitellussa virkistyskäytössä kuin Joutsenenpesänkallion alueet. Vaihtoehdossa 2 pölypäästöjen vaikutus on vähäinen ja negatiivinen, koska vain hankealueella pölypäästöt ovat todennäköisesti lähellä ohje- ja raja-arvoja ilman pölypäästöjä lieventäviä toimenpiteitä.

## 11.8 Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Pölyämisen haittoja lievennetään estämällä pölyn syntymistä ja leviämistä. Pölyn muodostumista voidaan vähentää valitsemalla vähemmän pölyäviä tapoja suorittaa työ. Esimerkiksi mitä matalammalta kuormia purettaessa tai lastattaessa maamassat pudotetaan, sitä vähemmän maamassat pölyävät käsittelyssä. Pölyä aiheuttavia työkoneita, kuten murskaamoita tai kuorma-autojen lavoja, voidaan osittain tai kokonaan koteloida. Avoimien tilojen kattaminen vähentää pölyn leviämistä tuulen mukana. Pölyä voidaan myös kerätä katetun tilan ilmastamekaanisesti suodattimin tai kemikaalien avulla. *(Suomen ympäristökeskus 2010)*

Työkoneiden suojaamisen lisäksi pölyn leviämistä voidaan lieventää sijoittamalla työkoneita tuulen suojaan tai käsittelemällä työstettäviä massoja niin, että ne pölyävät vähemmän. Esimerkiksi vedellä kasteltu kalliolouhe pölyää vähemmän murskausasemassa kuin kuiva murske. Kastelemalla vedellä tai kemikaaleilla työmaakenttiä tai suihkuttamalla vettä ilmaan, pölyä

voidaan sitoa vesipisaroihin tai kemikaaleihin. Veden tai kemikaalien vaikutus lakkaa kun ne kuivuvat. (Suomen ympäristökeskus 2010)

Tässä suunnitteluvaiheessa ei ole päätetty murskausasemien ja muiden työkoneiden sijainteja hankealueilla. Maijanaron suunnittelussa on pystytty hyödyntämään louhittavan kallion seinämän antamaa pöly- ja melusuojaa. Maijanaron toteutus on suunniteltu niin, että louhittavasta kalliosta rakennetaan ensiksi hankealueen itäreunalle valli, joka suojaa Maijanaron hankealuetta lähinnä olevia asuin- ja lomarakennuksia melulta ja pölyltä. Maijanaron seuraavissa työvaiheissa raskaimmat työkoneet ja varastointi pyritään sijoittamaan tuulen suojaan kallioleikkausten läheisyyteen.

Pölypäästöjen laskentaan käytettyjen amerikkalaisten kertomien (AP-A2) mukaan, pölypäästöt voivat vähentyä noin 75 %, mikäli murskattava kiviaines kastellaan, seulat koteloidaan ja kiviainekset pudotetaan mahdollisimman matalalta läjityskasoihin tai kuormalavoille.

Liikenteen nostattaman pölyn rajoittamiseksi on käytettävissä ajoteiden kastelu tai suolaus, jolla saavutetaan nopeasti lähes 100 % vaikutus. Tämä edellyttää jatkuvaa pölyn muodostumisen tarkkailua ja kastelua kun pölyäminen alkaa. Ajoteiden sorastaminen karkealla materiaalilla alentaa myös pölypäästöä, kun sora on karkeaa (esim. 8-16 sepeli) eikä sisällä merkittävästi pieniä hiukkasia.

## 11.9 Arvioinnin epävarmuustekijät ja seurantarve

Maa-ainesten murskauksen, läjittämisen ja kuljetusten pölypäästömäärien ja niistä aiheutuvien vaikutusten arvioinnissa on epävarmuuksia, koska tässä vaiheessa hankkeen vaikutusten arviointi perustuu asiantuntija-arvioon eikä mitattuihin tuloksiin. Muodostuville pölypitoisuuksille ei ole olemassa yksinkertaista laskukaavaa. Matemaattisen leviämismallin käyttö on todettu epäluotettavaksi juuri päästömäärien vaihtelun ja sääolosuhteiden vaikean ennakoimisen vuoksi. Pölyä lieventävistä toimenpiteistä ei ole tarpeeksi suomalaista tutkimusaineistoja, jotta lieventämistoimenpiteille voitaisiin määrittää matemaattinen kerroin.

Mahdollisimman tarkkojen pölypäästöjen mallintamisen ja laskemisen sijaan, tehokkaampi tapa hallita hankkeen pölypäästöihin liittyviä epävarmuuksia on järjestää toiminnot niin, että pölypäästöt ovat kontrolloituja ja suunnitelmallisia. Sijoittamalla pölylähteet tuulelta mahdollisimman suojaisiin paikkoihin, vähennetään herkkien kohteiden pölylle altistumisen riskiä.

Hankkeen pölypäästöjä voidaan tarvittaessa seurata hiukkasmittarein, jotka kannattaa sijoittaa lähimpiin pölylle herkkiin kohteisiin. Hiukkaspitoisuuksia pystytään mittareilla seuraamaan internetin kautta, jolloin kohonneisiin pitoisuuksiin voidaan nopeasti puuttua tai pölypäästöistä varoittaa tekstiviestein. Pitoisuusmittaus on hyvä aloittaa ennen hankkeen toteutusta, jotta mittaustuloksilla voidaan arvioida hankkeen vaikutuksia ilmanlaatuun.

## 12. VAIKUTUKSET MAA- JA KALLIOPERÄÄN

### 12.1 Vaikutusten muodostuminen

Normaalitilanteessa ei louhinnalla ja kiviaineksen jalostuksella ole vaikutusta hankealueen lähiympäristön maaperään. Poistettavien pintamaiden ja läjitettävien maiden ollessa puhtaita ei niiden siirtämisellä ja varastoinnilla aiheuteta vaaraa ympäristölle. Pintamaiden poiston vaikutukset ovat paikallisia eikä vaikutuksia ympäröivien alueiden maa- ja kallioperään muodostu.

Vaihtoehdossa 2 Maijanaron hankealueella louhitaan kallioperää yhteensä 1 100 000 m<sup>3</sup>ktr, mikä muuttaa alueen topografiaa. Myös läjityksen seurauksena hankealueiden maanpinnantaso ja topografia tulevat muuttumaan molemmissa vaihtoehdoissa.

### 12.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Vaikutuksia maa- ja kallioperään on arvioitu maa- ja kallioperäkarttojen sekä hankealueille suunniteltujen louhinta- ja maanotto- sekä läjityssuunnitelmien pohjalta. Hankealueiden maa- ja kallioperätiedot perustuvat yleisiin maa- ja kallioperäkarttoihin (*Geologian tutkimuskeskus 2015*) sekä kummaltakin alueelta otettuihin maaperän kairausnäytteisiin. Maaperän kairauksia tehtiin huhtikuussa 2015 Joutsenenpesänkallion hankealueelta 7 kpl ja Maijanaron hankealueelta 21 kpl.

### 12.3 Nykytila

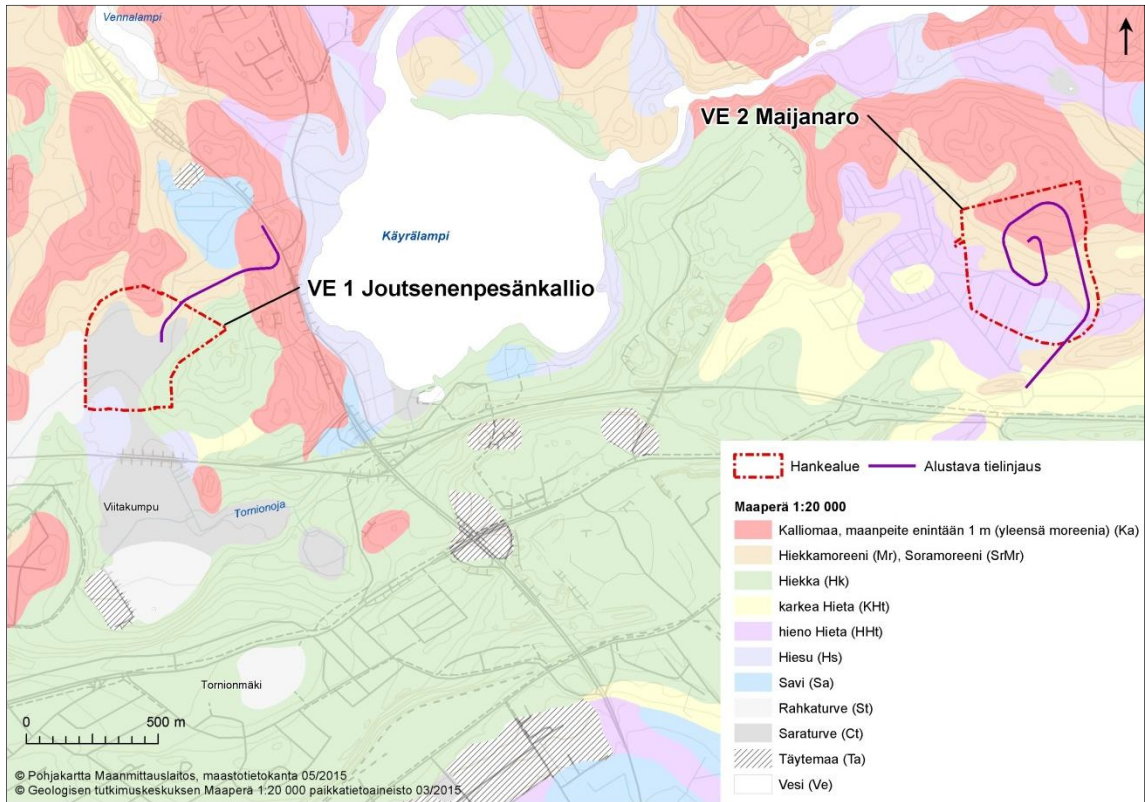
#### 12.3.1 Maa- ja kallioperä

Joutsenenpesänkallion hankealueella maaperä on pääosin paksua (yli 60 cm) saraturvekerrosta. Hankealueen pohjoisosassa on hiekka- ja sora-moreenia sekä kalliomaata. Hankealueen itäreunan maaperä on hiekkaa. Hiesua on hankealueen lounaiskulmassa (kuva 36).

Maijanaron hankealueen pohjoisosassa maaperä on kalliomaata. Keskiosan maaperä on hieka- ja sora-moreenia ja eteläisin pääty on maaperältään hieno hietaa ja hiesua (kuva 36). (*Geologian tutkimuskeskus 2015, Lilja ym. 2006*)

Kummankin hankealueen kallioperä on rapakivigraniittia (viborgiitti). Hankealueilla tai niiden välittömässä läheisyydessä ei ole luonnon- ja maisemansuojelun kannalta arvokkaita harju- eikä kalliioalueita tai muita geologisesti arvokkaita kohteita. Kallioperän mahdollisia murtumia tai heikkousvyöhykkeitä ei tunneta.

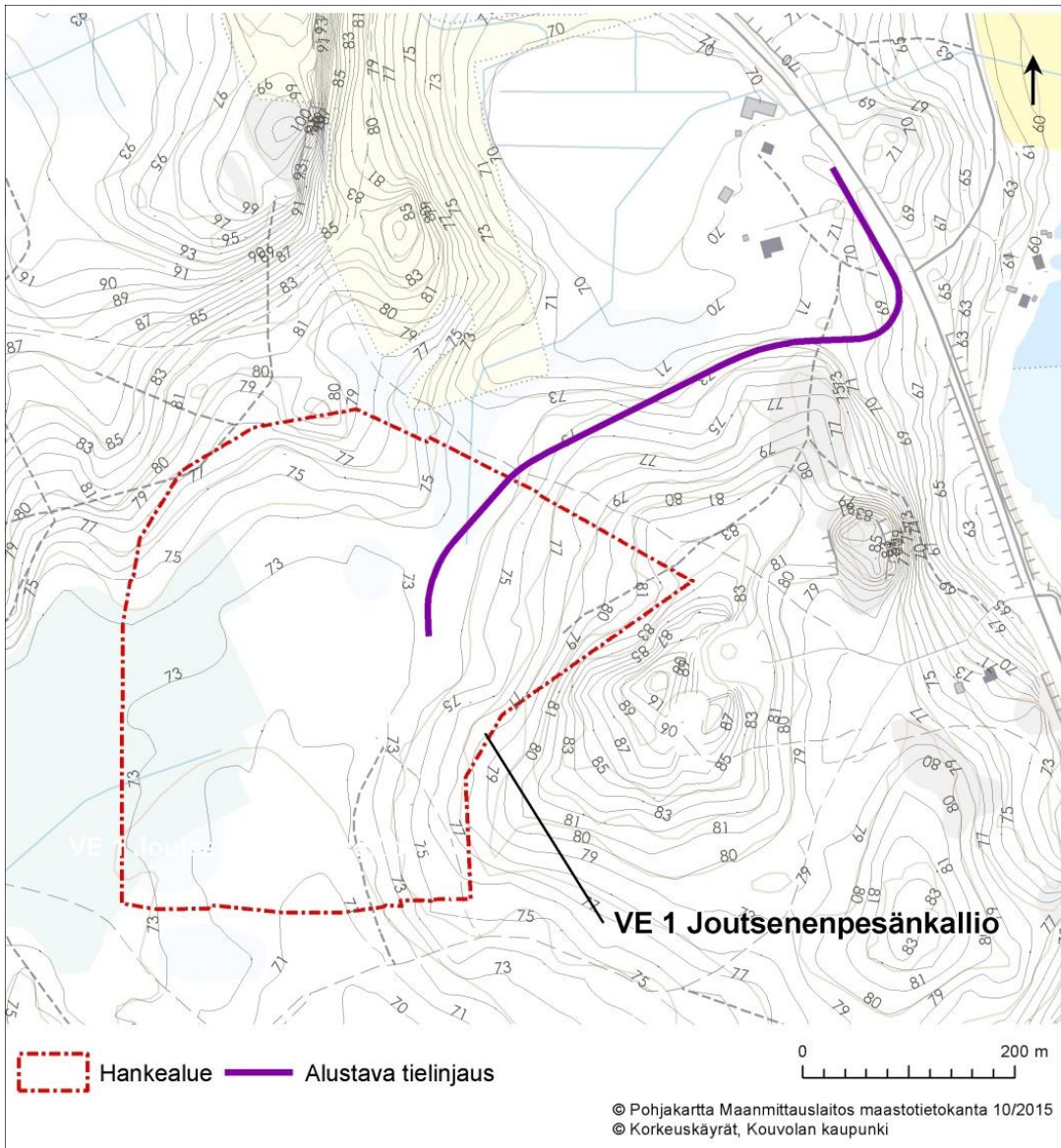
Maaperästä ei ole otettu mahdollisesti pilaantuneiden maiden näytteitä, koska hankealueilla ei tiedetä olleen toimintaa, joka voisi pilata maata.



Kuva 37. Hankealueet maaperäkartalla.

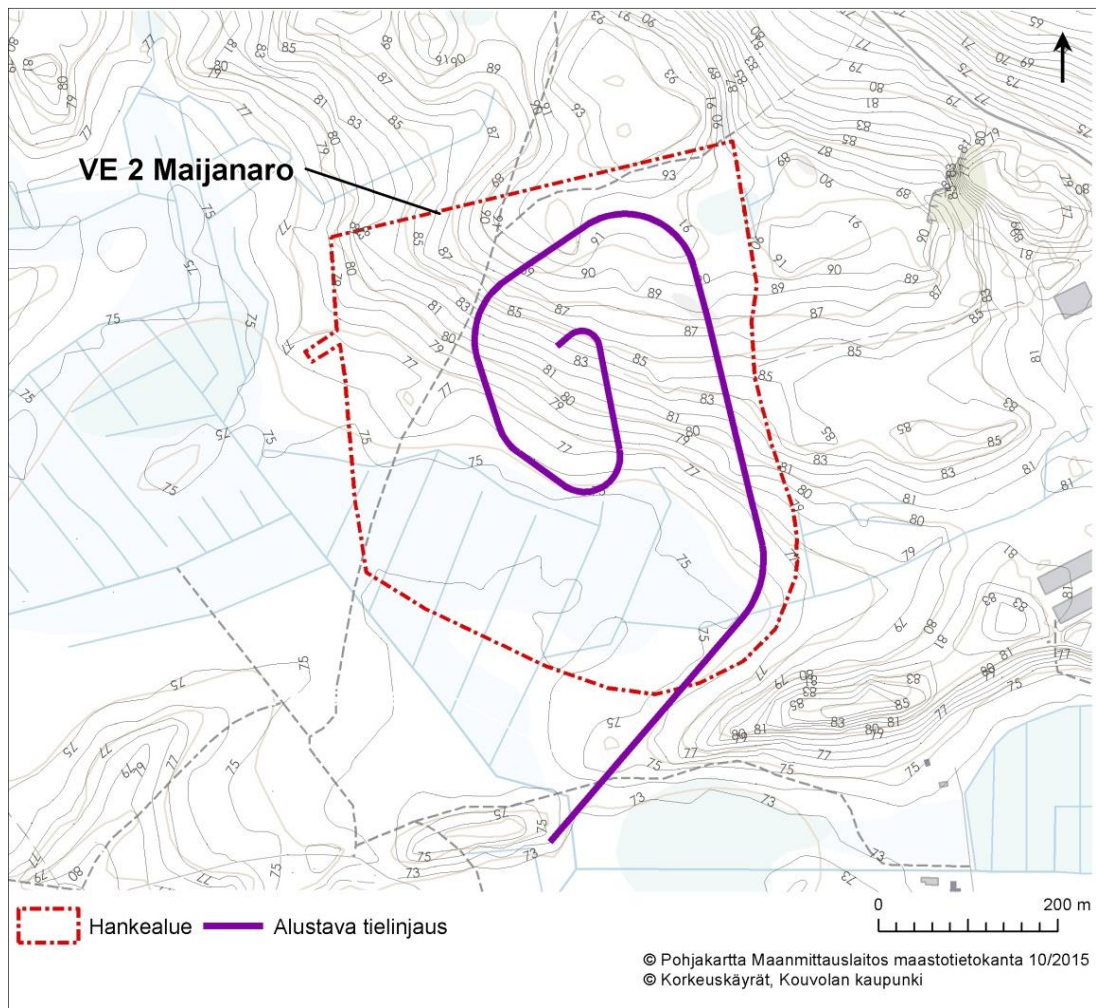
### 12.3.2 Topografia

Joutsenenpesänkallion hankealue on suurimmaksi osaksi melko tasaista metsäaluetta, joka on noin tasolla +73.0. Hankealueen pohjoispuolella on +85.0 – +100.0 tasoon nouseva harjanne ja itäpuolella noin +90 tasoon nouseva mäki. Hankealueen topografia nousee loivasti hankealueen pohjois- ja itäreunalla. Korkein kohta hankealueella on +83 tasossa.



Kuva 38. Joutsenenpesänkallion hankealue (VE 1) ja korkeuskäyrät.

Maijanaron hankealue on koillisesta kaakkoon laskevassa rinteessä. Hankealueen eteläosa on alavaa ja tasaista metsämaata noin tasolla +75. Hankealueen keskiosassa topografia muuttuu ja maanpinta nousee +90 tasolle. Hankealueen korkein kohta on noin tasolla +93 alueen koillisosassa, minkä jälkeen maanpinta laskee hankealueen luoteisosaan päin noin tasolle +80.



Kuva 39. Maijanaron hankealue (VE 2) ja maaston korkeuskäyrät.

## 12.4 VE 0 arvioidut vaikutukset

Vaihtoehdossa 0 läjitysalueita ei perusteta, jolloin vaihtoehdosta ei aiheudu maa- ja kallioperään vaikutuksia.

## 12.5 VE 1 arvioidut vaikutukset

### 12.5.1 VE 1

Joutsenenpesänkallion vaikutukset kohdistuvat vain hankealueelle. Vaihtoehdossa 1 ei aiheudu merkittäviä haitallisia vaikutuksia maa- ja kallioperään läjitettävien maamassojen ollessa puhtaita.

### 12.5.2 VE 1A

Alavaihtoehdossa 1A hankealueella välivarastoidaan läjitettävien puhtaiden massojen lisäksi Kymin Voima Oy:n voimalaitoksen lento- ja pohjatuhkia. Välivarastoitavista tuhista ei aiheudu haitallisia vaikutuksia maa- ja kallioperään, kun välivarastointi on toteutettu asiaankuullulla tavalla. Tuhkien käsittelyn ja välivarastoinnin vaikutuksista on tarkemmin kerrottu luvussa 18.

## 12.6 VE 2 arvioidut vaikutukset

### 12.6.1 VE 2

Maijanaron vaikutukset kohdistuvat myös vain hankealueelle. Vaihtoehdossa 2 louhinta ja jalostus eivät normaalitilanteessa vaikuta hankealueen tai sen lähiympäristön maaperään. Vaihtoehdossa 2 louhittava määrä on 1 100 000 m<sup>3</sup>tr. Louhinta muuttaa alueen topografiaa, mutta vaikutukset ovat paikallisia eikä niitä kohdistu louhittavan alueen ympäröivään maa- ja kallioperään.

Vaihtoehdossa 2 louhinnan ja maanoton alataso on noin +73 – +74,5. Louhinnan ja murskauksen kesto ei myöskään vaikuta maa- ja kallioperään kohdistuviin vaikutuksiin. Läjityksellä ei ole merkittäviä haitallisia vaikutuksia maa- ja kallioperään läjitettävien maamassojen ollessa puhtaita.

### 12.6.2 VE 2A

Kuten alavaihtoehdossa 1A myös alavaihtoehdossa 2A hankealueella välivarastoidaan Kymin Voima Oy:n voimalaitoksen lento- ja pohjatuhkia. Välivarastoitavista tuhista ei aiheudu haitallisia vaikutuksia maa- ja kallioperään, kun välivarastointi on toteutettu asiaankuuluvalla tavalla. Tuhkien käsittelyn ja välivarastoinnin vaikutuksista on tarkemmin kerrottu luvussa 18.

## 12.7 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Vaihtoehtojen 1 ja 2 välillä ei maa- ja kallioperään kohdistuvilla vaikutuksilla ole eroa. Maijanaron vaihtoehdossa hankealueella tehdään läjityksen lisäksi myös louhintaa, mutta louhinta ei aiheuta normaalitilanteessa maa- ja kallioperään merkittäviä haitallisia vaikutuksia.

Vaihtoehtojen 1 ja 2 maa- ja kallioperään kohdistuvien vaikutusten merkittävyys on negatiivinen, mutta vähäinen. Molemmissa vaihtoehdoissa hankealueet toimivat materiaalipankkeina, jolloin ne edistävät maa-ainesten käyttöä ja kierrätystä ja siten säästävät neitseellistä maaperää.

## 12.8 Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Vaikutuksia alueen maa- ja kallioperään voi syntyä vain onnettomuustilanteissa. Onnettomuusriskejä voidaan ehkäistä rakentamalla asianmukaiset tukitoiminta-alueet ja huolehtimalla, että työkoneet ovat kunnossa.



## 13. VAIKUTUKSET POHJAVESIIN

### 13.1 Vaikutusten muodostuminen

Maa- ja kallioperässä olevaa vettä kutsutaan pohjavedeksi. Maaperässä pohjavesi liikkuu maapartikkeleiden (hiekkä, sora jne.) väliin jäävässä tyhjässä tilassa, ns. huokostilavuudessa. Maaperässä kulkeutuvan pohjaveden määrä ja virtausnopeudet ovat riippuvaisia käytännössä maalajin tasalaatuisuudesta ja raekoosta. Pohjavedellä on hyvät virtausedellytykset esim. hyvin lajittuneessa hiekassa tai sorassa. Savessa puolestaan pohjaveden virtausedellytykset ovat erittäin heikot ja savi on käytännössä erittäin tiivistä.

Ehjä kallioperä sen sijaan muodostuu tiiviistä kivistä, jossa vesi ei käytännössä pääse kulkeutumaan. Kallioperässä voi kuitenkin kulkeutua pohjavettä siinä olevien rakojen ja halkeamien kautta. Tällöin pohjaveden virtausedellytykset ovat riippuvaisia rakojen määrästä, niiden yhteyksistä toisiinsa ja rakojen avonaisuudesta.

Maa-aineksen läjityksen pohjavesivaikutukset muodostuvat pääosin siten, että läjitettyyn maa-ainekseen muodostuu läjitysalueen sisäistä vettä. Tällöin läjitysalueen sisälle voi muodostua erillinen pohjavesikerros, ns. orsivesikerros, tai läjitysalueen sisäinen vesi on suoraan yhteydessä alueen pohjaveteen. Läjitysalueen sisäistä vettä pystytään hallitsemaan läjitysalueen vesienhallinnan avulla (mm. salaojat), jolloin yhteys ympäröivään pohjaveteen jää vähäiseksi. Yhteys ympäröivään pohjaveteen on riippuvainen myös läjitysalueen pohjan rakenteista ja alla olevasta maaperästä. Mikäli läjitysalueelta kulkeutuu vettä ympäröivään pohjaveteen, on sen laatu riippuvainen läjitetystä maa-aineksesta.

Louhinnan pohjavesivaikutukset kohdistuvat pääosin kalliopohjaveteen. Vaikutukset muodostuvat siinä vaiheessa, kun alueelle muodostuu avolouhos. Mikäli avolouhoksen pohja ulottuu ympäröivän pohjaveden pinnankorkeuden alapuolelle, kääntyy pohjaveden virtaus kohti avolouhosta. Vaikutusalueen suuruus on riippuvainen louhosta ympäröivän kallion laadusta.

Koska kiviainesten poistaminen kääntää pohjaveden virtauksen kohti louhittavaa aluetta, ei louhinnalla yleensä ole suoraa vaikutusta pohjaveden laatuun. Tilanteissa, joissa pohjaveden pinta on louhittavaa aluetta alempana, voi kallioperän rakoihin imeytyvän veden mukana kulkeutua pohjaveteen esim. räjäytysaineista lähtöisin olevia typen yhdisteitä.

Louhittavan alueen pintamaiden poiston yhteydessä pohjavesivaikutukset voivat välittyä myös maakerroksissa olevan pohjaveden välityksellä, mikäli maakerrokset ovat vettä johtavia. Vaikutusalueen laajuus on riippuvainen pääosin maaperän vedenjohtavuudesta, vettä johtavan maakerroksen paksuudesta ja laajuudesta.

Maa-aineksen läjittäminen louhokseen muuttaa pohjaveden virtausolosuhteita. Läjitettävään maa-ainekseen imeytyy vettä keskimäärin enemmän kuin sitä ympäröivään kallioperään. Läjitettävän maa-aineksen sisälle muodostuu läjitysalueen sisäistä pohjavettä. Läjitetyksen noustessa ympäröivää maanpintaa ylemmälle tasolle, nousee myös tämän läjitysalueen sisäisen pohjaveden pinta lopulta sitä korkeammalle. Tällöin louhinta-alueen ympäristössä pohjaveden virtaussuunta voi muuttua siten, että läjitysalueelta kulkeutuu pohjavettä kohti ympäröiviä maa- ja kalliialueita. Tämä voi myös nostaa läjitysalueen ympäröivien alueiden pohjaveden pinnankorkeutta.

## 13.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Arvioinnin lähtötietoina on käytetty seuraavia aineistoja:

- Ympäristökarttapalvelu Karpalo 2.0 (*Suomen ympäristökeskus*)
- Maanmittauslaitoksen kartta-aineistot
- Geologian tutkimuskeskuksen maaperä- ja kallioperäkartta-aineistot
- Kouvolan kaupungin maaperä- ja kallioperäkairaukset
- hankealueiden alustavat läjitys- ja louhintasuunnitelmat

Vaikutusten arvioinnin yhteydessä Maijanaron hankealueelle asennettiin 12.–13.10.2015 kaksi pohjaveden havaintoputkea. Toinen havaintoputki asennettiin hankealueen koillispuolelle suunnitellun louhinta-alueen viereen (RFMP2) ja toinen havaintoputki asennettiin hankealueen eteläosaan (RFMP1). Pohjavesiputkikortit on esitetty liitteessä 3.

Hankealueen koillispuolelle asennettu havaintoputki (RFMP2) on ns. kalliopohjaveden havaintoputki. Havaintoputken kohdalla oli kallion päällä maa-ainesta (hiekkamoreeni) noin 2,3 metriä. Tämän jälkeen havaintoputken porausta jatkettiin kallioon 17,7 metriin. Havaintoputken kokonaispituus oli 20 metriä. Kallio oli tiivistä eikä kalliossa havaittu vettä. Kahden viikon kulluttua asennuksesta havaintoputkessa ei edelleenkään ollut vettä.

Hankealueen eteläpuolelle asennettu havaintoputki (RFMP1) asennettiin normaalina pohjaveden havaintoputkena. Kallion pinnalla olevien maakerrosten paksuus oli havaintoputken kohdalla yhteensä 10,8 metriä. Kallionpinta varmistettiin poraamalla kalliota 2,7 metrin syvyyteen. Maalajit olivat kairauksen yhteydessä tehtyjen aistinvaraisten havaintojen mukaan hienoa hiekkaa, hiekkamoreenia ja hiekkasoramoreenia. Havaintoputkesta mitattiin pohjaveden pinnankorkeus (N2000) 13.10.2015: +70,67 ja 28.10.2015: +70,64.

Havaintoputkesta RFMP1 otettiin vesinäyte 3.11.2015. Vesinäyte ei täytä esim. talousvedelle asetettuja laatuvaatimuksia pH:n, raudan, fluoridin, sameuden ja värin suhteen. Vesinäytteessä todettu korkea sameus (3700 FNU) voi osaltaan vaikuttaa siihen, että näytteen rautapitoisuus oli erittäin korkea 83 mg/l, vaikka esim. happipitoisuus oli hyvällä tasolla 9,1 mg/l. Veteen liuenneiden aineiden kokonaismäärää kuvaava sähkönjohtavuus oli normaalilla tasolla 10,5 mS/m. Laboratorioanalyysin tutkimustodistus on esitetty liitteessä 4.

Lisäksi hankkeen yhteydessä kartoitettiin hankealueiden läheisyydessä noin 500 metrin säteellä olevat yksityiskaivot (talousvesi- ja lämpökaivot).

## 13.3 Nykytila

Joutsenenpesänkallion ja Maijanaron hankealueet eivät sijaitse pohjavesialueilla (kuva 40). Noin 300–600 m päässä Joutsenenpesänkallion hankealueen etäpuolella, valtatie 6 toisella puolella on Tornionmäen pohjavesialue (tunnus: 0528601, määrä: hyvä, kemiallinen tila: huono). (*Ympäristökarttapalvelu Karpalo 2015*)

Maijanaron hankealue on noin 1,2 km koilliseen Tornionmäen pohjavesialueesta. Maijanaron hankealueen kaakkoispuolella, noin 500 m päässä on laaja Uttin pohjavesialue (tunnus: 0590906, määrä: hyvä, kemiallinen tila: hyvä). (*Ympäristökarttapalvelu Karpalo 2015*)

Käyrälammen pohjoispuolella, noin 1,7 km päässä Joutsenenpesänkallion hankealueesta ja noin 2,7 km päässä Maijanaron hankealueesta on Jokelanjoen varressa pohjavesialue (tunnus: 0590907, määrä: hyvä, kemiallinen tila: hyvä). (*Ympäristökarttapalvelu Karpalo 2015*)



### 13.4 VE 0 arvioidut vaikutukset

Hanketta ei toteuteta, jolloin pohjavesiin ei kohdistu vaikutuksia.

### 13.5 VE 1 arvioidut vaikutukset

Joutsenenpesänkallion hankealueen rakentamisen yhteydessä poistetaan läjitysalueella olevat pintamaat ja niiden alapuolella oleva hiekkakerros. Lisäksi alueelle rakennettavan yhdystien alueella joudutaan todennäköisesti poistamaan pintamaakerroksia sekä vähäisessä määrin myös pintamaiden alapuolisia maakerroksia (hiekkamoreeni, hiekka ja kallio).

Hankealue sijaitsee laaksopainanteessa, jossa pohjaveden pinnantasoo voi olla lähellä maanpintaa. Osa hankealueesta on nykyiselläänkin suota ja pohjavedenpinta on suoalueella käytännössä lähes maanpinnantasolla. Pohjaveden virtaus suuntautuu nykyisellään hankealuetta ympäröiviltä korkeammilta maastonkohdilta kohti suunnitellun hankealueen keskeistä osaa. Pintamaiden ja niiden alapuolisten hiekkamaiden poisto ei tule pääosin muuttamaan ympäristön pohjaveden virtaussuuntia nykytilanteesta. Pohjaveden pinnankorkeus voi kuitenkin paikallisesti laskea hankealueen ympäristössä, mikäli erityisesti hankkeen alkuvaiheessa hankealueelle kulkeutuu pohjavettä ympäröiviltä alueilta. Maanläjitystoiminnan jatkuessa maankatopaikan sisäisen pohjaveden pinnankorkeus nousee ja lopulta läjitysalueelta kulkeutuu todennäköisesti täyttöalueella muodostuvaa pohjavettä ympäristöön, jolloin pohjaveden pinnankorkeudet palautuvat nykyiselle tasolle tai hieman sen yläpuolelle.

Vaikutukset pohjaveden laatuun ovat vähäisiä, sillä alueelle läjitetään puhtaita maa-aineksia. Vaikutus voi näkyä paikallisesti pohjaveden samentumisena ja vähäisinä muutoksina pohjaveden peruskemiassa, riippuen läjitettävän maa-aineksen laadusta.

Alavaihtoehdossa 1A alueella välivarastoitavat tuhkat eivät tule merkittävästi vaikuttamaan pohjaveden pinnankorkeuksiin ja virtaussuuntiin. Pohjaveden laadussa voi näkyä paikallisesti muutoksia. Tuhkien välivarastoinnin vaikutuksia on tarkastelu tarkemmin luvussa 18.

### 13.6 VE 2 arvioidut vaikutukset

Maijanaron hankealueelle suunniteltu läjitys edellyttää kallion louhintaa hankealueen pohjoisosassa ja yhdystien rakentamista hankealueelle. Suunniteltu louhinta on tarkoitus toteuttaa tasolle noin +73 – +74,5 m, jolloin louhittavan alueen pohja on likimain samalla tasolla kuin hankealueen eteläpuolella oleva maanpinta.

Suunnitellun louhittavan alueen viereen tehdyssä pohjaveden havaintoputkessa kallioperä oli ehjää ja noin kahden viikon odotusajan aikana havaintoputkeen ei kertynyt vettä. Kyseisen havaintoputken kohdalla kallioperä on tiivistä ja siinä ei ole todettu merkittäviä vettäjohtavia rakoja. Karttatarkastelun perusteella louhinta keskittyy ehjän kalliolohkon alueelle ja on todennäköistä, että louhittavalla alueella ei muuallakaan esiinny merkittäviä rakoja. Tämän perusteella louhinnan vaikutuksen ympäristön pohjaveden virtauksiin ovat pieniä ja ulottuvat vain louhinta-alueen välittömään lähiympäristöön. Louhinta ei tule haitallisesti vaikuttamaan ympäristön pohjaveden pinnankorkeuksiin. Lisäksi louhinnan yhteydessä ei ole odotettavissa, että louhittavalle alueelle tulisi merkittäviä vesivuotoja. Koska kallioperä on tiivistä, ei louhinnasta kulkeudu kalliopohjaveteen merkittävästi räjähdysaineista peräisin olevia typenyhdisteitä.

Suunniteltu louhintataso ei tule ulottumaan myöskään louhittavan alueen eteläpuolella olevan laaksoalueen pohjaveden pinnankorkeuden alapuolelle. Maijanaron suoalueen kohdalla pohjaveden pinnankorkeus on likimain nykyisen maanpinnantasolla +73 – +74. Hankealueen eteläosaan asennetussa pohjaveden havaintoputkessa RFMP1 pohjaveden pinnankorkeus oli loka-

kuussa 2015 tehdyissä mittauksissa tasolla +70,6 ja +70,7, joka on noin 3 metriä suunnitellun lousintatason alapuolella. Tältä osin lousinta ei tule merkittävästi vaikuttamaan myöskään alueen eteläpuolella pohjaveden pinnankorkeuksiin.

Lousittavan alueen pintamaat ovat pääosin melko ohuita. Alueelle tehdyissä kairauksissa pintamaiden paksuus oli pääosin alle metrin. Paksuimmat maakerroksen sijoittuvat lousittavan alueen pohjoisosaan ja kaakkoisnurkkaan, jossa maapeitteiden paksuus on luokkaa 1–2 metriä. Lousittavan alueen kaltevasta pinnanmuodosta ja maapeitteiden ohuudesta johtuen alueella ei nykytilanteessa todennäköisesti esiinny varsinaista pohjavesikerrosta, jossa maaperä olisi jatkuvasti vedellä kyllästynyt. Alueella maahan imeytyvä vesi kulkeutuu maaperässä pääosin kohti kaakkois-/eteläpuolella olevaa Maijanaron suoaluetta. Tästä johtuen lousittavalla alueella ja sen pohjois- ja itäpuolella ei todennäköisesti esiinny merkittävästi maapohjavettä. Pintamaiden poisto ei tule vaikuttamaan haitallisesti ympäristön pohjaveden pinnankorkeuksiin.

Lousittavan alueen toteuttaminen vaikuttaa lousintavaiheessa vähentävästi alueelta etelään maaperässä kulkeutuva veden määrään. Läjitystoiminnan aikana alueella muodostuu läjitysalueen sisäistä vettä, joka lisää maahan (läjitysalue) imeytyvän veden määrää nykytilanteeseen verrattuna. Mahdollisista muutoksista ei aiheudu haitallisia vaikutuksia alueen lähiympäristöön. Lousinta ja läjitys eivät tule kuitenkaan muuttamaan alueen kokonaisvaluntaa, sillä vedet ohjataan lousinnan ja läjityksen aikana todennäköisesti edelleen hankealueen eteläosaan, jonne vedet kulkeutuvat myös nykytilanteessa.

Läjitystoiminnan aikana läjitysalueella muodostuva läjitysalueen sisäinen pohjavesi nostaa mahdollisesti hieman alueen pohjaveden pinnankorkeutta. Läjitysalueen vesienhallinnan järjestelyt (mm. salaojitus), estävät pohjaveden pinnankorkeuden nousun käytännössä nykytilannetta korkeammalle tasolle.

Läjitystoiminnan aikana pohjaveteen kulkeutuu läjitysalueen lävitse suotautunutta vettä. Veteen imeytyy läjitysalueelle läjitetystä maa-aineksesta peräisin olevia luonnollisia aineita, kuten kloridi, sulfaatti, kalsium, natrium jne. Veden laatuun vaikuttaa alueella läjitettävän maa-aineksen laatu. Läjitettävästä maa-aineksesta riippuen pohjavedessä voi olla havaittavissa samentumista läjitysalueen alapuolella ja sen välittömässä läheisyydessä. Muilta osin hankealueen pohjaveden laatuun ei ole odotettavissa haitallisia vaikutuksia.

Alavaihtoehdossa 2A alueella välivarastoitavat tuhkat eivät tule merkittävästi vaikuttamaan pohjaveden pinnankorkeuksiin ja virtaussuuntiin. Pohjaveden laadussa voi näkyä paikallisesti muutoksia. Tuhkien välivarastoinnin vaikutuksia on tarkastelu tarkemmin luvussa 18.

### 13.7 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Hankevaihtoehtojen 1 ja 2 vaikutukset pohjaveteen ovat hyvin samankaltaisia. Molemmilla alueilla on nykytilanteessa osin suoaluetta ja paremmin vettä johtavia maakerroksia. Kummallakaan alueella ei tehdä laaja-alaista kaivua tai lousintaa pohjaveden pinnankorkeuden alapuolella. Kumpikaan alue ei myöskään sijaitse pohjavesialueella ja alueiden välittömässä läheisyydessä ei ole hankealueella muodostuvasta pohjavedestä riippuvaisia yksityiskaivoja tai lähteitä. Hankkeiden vaikutukset pohjaveden määrään ja laatuun ovat vähäisiä ja vaikutukset eivät ole merkittäviä.

Vaihtoehdossa 1 toteutettava laajempi maa-ainesten poisto läjitysalueen rakentamisen aikana voi aiheuttaa väliaikaisia pohjavesivaikutuksia hankealueen lähiympäristössä. Tähän vaikuttaa lopullinen maa-ainesten ottotaso ja pohjaveden pinnankorkeus. Läjitystoiminnan aikana tilanne palautuu nykytilannetta vastaavalle tasolle.

Vaihtoehdossa 2 toteutettavan louhinnan vaikutus ympäristön pohjaveteen on pieni ja se ei aiheuta haitallisia vaikutuksia. Kallioperän tiiveydestä johtuen myös typenyhdisteiden kulkeutuminen kalliopohjaveteen on vähäistä. Mahdollinen kulkeutuminen ei aiheuta haitallisia vaikutuksia.

Molemmissa vaihtoehdoissa voi läjitystoiminnan aikana aiheutua pohjaveden samentumista läjitysalueen läheisyydessä. Lisäksi alueelle läjitettävä maa-aines voi muuttaa pohjaveden kemiallista koostumusta nykytilanteesta. Puhtaista maa-aineksista liukenevista aineista ei aiheudu kuitenkaan haitallisia vaikutuksia pohjaveden laadulle.

### 13.8 Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Suunnitellut toiminnot eivät aiheuta merkittäviä haitallisia vaikutuksia pohjaveteen. Kummasakaan hankevaihtoehdossa ei ole suunniteltu merkittävää rakentamista pohjaveden pinnan korkeuden alapuolella ja hankealueilla ei ole merkitystä pohjaveden hankinnan kannalta. Tältä osin hankkeilla ei ole odotettavissa merkittäviä haitallisia vaikutuksia pohjavesiin.

Mahdollisia haitallisia vaikutuksia voidaan vähentää pohjaveden pinnankorkeuksien ja laadun tarkkailulla ennen alueiden rakentamista sekä niiden rakentamisen ja käytön aikana. Mikäli tarkkailun perusteella voidaan todeta, että toiminta aiheuttaa haitallisia muutoksia pohjavedelle voidaan tällöin erikseen arvioida mahdollisen haitan suuruus ja suunnitella tarvittavat toimenpiteet haitan korjaamiseksi. Otettaessa huomioon hankealueiden nykytila alueilla ei ole tarvetta varsinaisille pohjaveden suojaamistoimille.

### 13.9 Arvioinnin epävarmuustekijät ja seurantarave

Pohjavesivaikutusten arviointi perustuu käytettävissä oleviin eri viranomaisten ja Kouvolan kaupungin tuottamiin kartta-aineistoihin ja maaperäkairauksiin, hankealueiden alustaviin suunnitelmiin, sekä hankkeen aikana todettuihin lisätutkimustarpeisiin (kaivokartoitus ja uudet pohjaveden havaintoputket, sekä näytteenotto).

Käytettävissä olevien karttojen ja suunnitelmien tarkkuus on riittävä ympäristövaikutusten arvioinnin kannalta. Mikäli hanke etenee jatkosuunnitteluun, on tällöin mahdollisesti tarve tarkentaa olemassa olevaa tutkimustietoja.

Joutsenenpesänkallion alueelta ei ole varmistettuja pohjaveden pinnankorkeustietoja tai virtaussuuntia. Pohjaveden pinnankorkeuden arvio perustuu olemassa olevaan kartta-aineistoon. Maijanaron alueelle asennettiin hankkeen aikana kaksi pohjaveden havaintoputkea ja näiden perusteella on pystytty arvioimaan alueen pohjaveden pinnankorkeuksia.

Hankealueiden välittömässä läheisyydessä ei sijaitse yksityiskaivoja tai pohjaveden määrän tai laadun muutoksille herkkiä kohteita, jotka olisivat riippuvaisia ainoastaan hankealueella muodostuvasta pohjavedestä. Tästä huolimatta on suositeltavaa, että jatkosuunnittelussa varaudutaan seuraamaan pohjaveden laatua ja pinnankorkeutta hankealueiden läheisyydessä.

## 14. VAIKUTUKSET PINTAVESIIN

### 14.1 Vaikutusten muodostuminen

Pintavesiin kohdistuvat vaikutukset muodostuvat läjitysalueiden perustamisvaiheessa: (1) pintamaiden kuorinnasta ja (2) louhinnasta, jotka aiheuttavat muutoksia valuntaan ja hulevesikuormitukseen. Pintamaiden kuorinta heikentää pintavesien imeytymistä lisäten hulevesivaluntaa, samalla hulevesien kiintoaine- ja ravinnepitoisuudet kasvavat. Louhinnassa hulevesiin kertyy räjähdysaineista peräisin olevaa liukoista tyypeä, joka on vesieliöstölle (vesikasvillisuus, planktonlevät) suoraan käyttökelpoisessa muodossa. Myös fosforin huuhtouma kasvaa jonkin verran. Räjähdysaineet sisältävät ympäristöä rehevöittävää ammoniumnitraattia (yli 70 %) sekä voiteluöljyä (alle 10 %). Ammoniumnitraattia ei ole luokiteltu ympäristölle haitalliseksi, mutta vesiliukoisena se kulkeutuu ympäröiviin vesistöihin. Voiteluöljy ei puolestaan ole kovin kulkeutuvaa.

Ylijäämämaiden läjitysalueilla muodostuvat vedet sisältävät luonnon valumavesiä enemmän kiintoainetta, ravinteita ja muita epäorgaanisia aineita riippuen ylijäämämaiden laadusta. Pohja- ja lentotuhkiin, joita on alavaihtoehdoissa VE 1A ja VE 2A tarkoitus välivarastoida, on sitoutuneena haitallisia aineita, jotka liuetessaan voivat kulkeutua vesistöön ja teoriassa kertyä sedimenttiin tai vesieliöstöön. Läjitysalueiden pintavesivalunta on luonnonolosuhteita suurempaa, koska imeyttävä pintamaa on kuorittu pois. Alue täyttyy vähitellen puhtailla ylijäämämailla ja korkeustaso muuttuu nykyisestä, muuttaen maanpinnan kaltevuussuhteita ja vaikuttaa mahdollisesti pintavesien virtaussuuntiin. Maisemoinnin jälkeen alueiden pintavalunta palautuu vastaamaan nykytilannetta maanpeitteen ja kasvillisuuden myötä.

Ravinnekuormituksen vaikutukset ovat yhteydessä vesistön ravinnerajoitteisuuteen. Planktonlevät ja vesikasvit sisältävät tyypeä ja fosforia keskimäärin massasuhteessa 7,2:1, vastaava moolisuhte on 16:1 (*Wetzel 2001*). Kun kokonaisravinteiden N:P-suhde on yli 17, fosfori rajoittaa yksin perustuotantoa. Alle 10 kuvaa typpirajoitteisuutta ja arvot 10 ja 17 välillä tilannetta, jossa sekä fosfori että typpi voivat rajoittaa perustuotantoa. Mineraaliravinteilla (liukoiset ravinteet) vastaavat arvot ovat: yli 12 (P rajoittaa), alle 5 (N rajoittaa) ja 5-12 (molemmat ravinteet voivat rajoittaa) (*Forsberg ym. 1978*).

Kiintoaineen leviäminen voi aiheuttaa vastaanottavassa vesistössä samennusta. Korkeiden sameustasojen on havaittu karkottavan aikuisia kaloja pahiten samentuneilta alueilta. Kiintoainetta voi myös kertyä kalanpoikasten kiduslehdyköiden päälle ja mätimunien päälle heikentäen hapensaantia.

### 14.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Arvioinnin keskeisenä tavoitteena on kuvata pintavesien hydrologisten olosuhteiden muutoksia (valumavesien virtaussuunnat ja määrät) sekä hankealueelta hulevesien mukana kulkeutuvaa vesistökuormitusta, joka kohdistuu hankealueen lähivesiin. Hulevesillä tarkoitetaan alueella muodostuvia vesiä, joiden laadussa voi tapahtua muutoksia suhteessa nykytilaan.

Keskeisiksi vaikutuksiksi tunnistettiin valunnan lisääntyminen ja hulevesistä aiheutuva kuormitus. Maankäytön muutoksesta aiheutuvaa hulevesikuormitusta arvioitiin ominaiskuormituslukujen perusteella, jotka on poimittu kirjallisuudesta ja joiden perusteella kuormitusta voidaan arvioida laskennallisesti (taulukko 8). Kuormitusta arvioitiin pahimman mahdollisen tilanteen mukaan, jossa koko alue olisi paljasta maata. Kirjallisuudesta saataviin ominaiskuormituslukuihin perustuva menetelmä on epätarkka ja sillä voidaan lähinnä arvioida muutoksen suuntaa ja verrata vaihtoehtoja toisiinsa.

Taulukko 8. Arvioinnissa käytetyt ominaiskuormitusluvut eri maankäyttömuodoille (Vakkilainen ym. 2005, Ulvi ja Laakso 2005, Finér ym. 2010).

	kiintoaine (kg/ha/a)	P (kg/ha/a)	N (kg/ha/a)
Metsät	50	0,07	2
Teollisuuden- ja palveluiden alueet	450	1,42	7,25

Louhinnasta aiheutuvaa typpikuormitusta arvioitaessa oletetaan, että louhinnassa käytettäisiin pääosin emulsioräjähteitä jotka sisältävät noin 70–90 % ammoniumnitraattia ja 1–7 % voiteluöljyä. Yleensä noin 20–30 % emulsioräjähteen painosta on typpeä. Räjähdeistä veteen liukenevan typen määrä riippuu monesta tekijästä, kuten käytetystä räjähdetyypistä, räjähteen käsittelystä, läsnä olevan veden määrästä, siitä paljonko räjähdysainetta ehtii liukenemaan ennen räjäytystä sekä siitä paljonko räjähdysainetta jää räjähtämättä. Liukoisen typen määrä kokonaistyyppimäärään verrattuna vaihtelee välillä 0,2–28 % (Forsyth ym. 1995), mutta yleisesti käytetään suuruusluokkaa 10 % (GTK, 2013).

Laskennallisesti arvioitujen kuormitusten suuruus suhteutettiin asukasvastinelukuihin (AVL), joiden laskennassa käytettiin ns. hajavesiasetuksessa (542/2003) esitettyjä ominaiskuormituslukuja (fosfori = 2,2 g P/hlö/d ja typpi = 14 g N/hlö/d).

Arvioinnissa hyödynnettiin ympäristöhallinnon Hertta-tietokannan vedenlaatu ja pohjaeläintuloksia sekä Kymenlaakson Vesi Oy:n velvoitetarkkailun tuloksia (kalasto). Arviointi tehtiin asiantuntijatyönä.

Kuormitusta arvioidaan suhteessa vastaanottavan vesistön virtaamaan. Alueelta on käytössä ainoastaan Jyräänkosken padon virtaamamittaustietoja, joten kuormitusarviossa on epätarkkuutta.

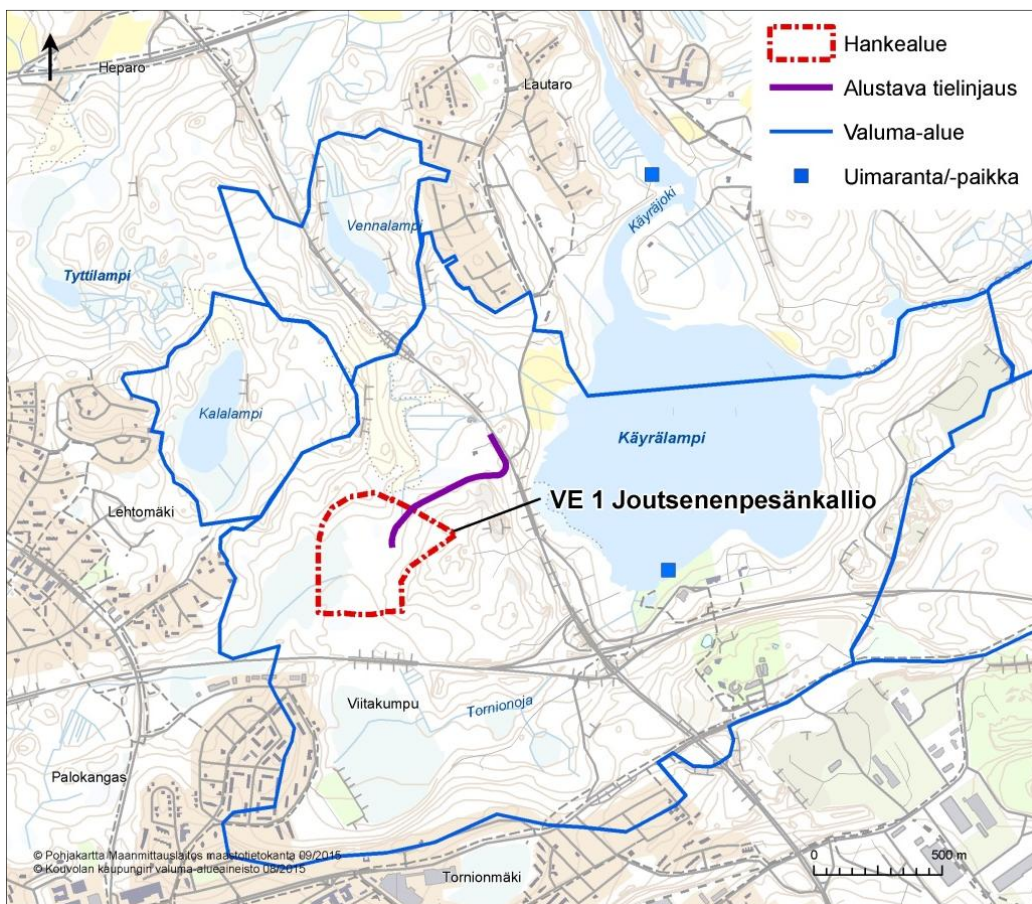
### 14.3 Nykytila

Joutsenenpesänkallion hankealue sijoittuu Käyrälammen länsipuolelle ja Maijanaron hankealue Jyräänjoen eteläpuolelle Käyrälammesta kaakkoon. Alueet sijaitsevat Kymijoen-Suomenlahden vesienhoitoalueella. Joutsenpesänkallion hankealue sijaitsee kokonaisuudessaan Lappalanjärven valuma-alueella nro. 14.181 (3. jakovaihe), jonka järvisyys on noin 20 % ja pinta-ala 1282 km<sup>2</sup>.

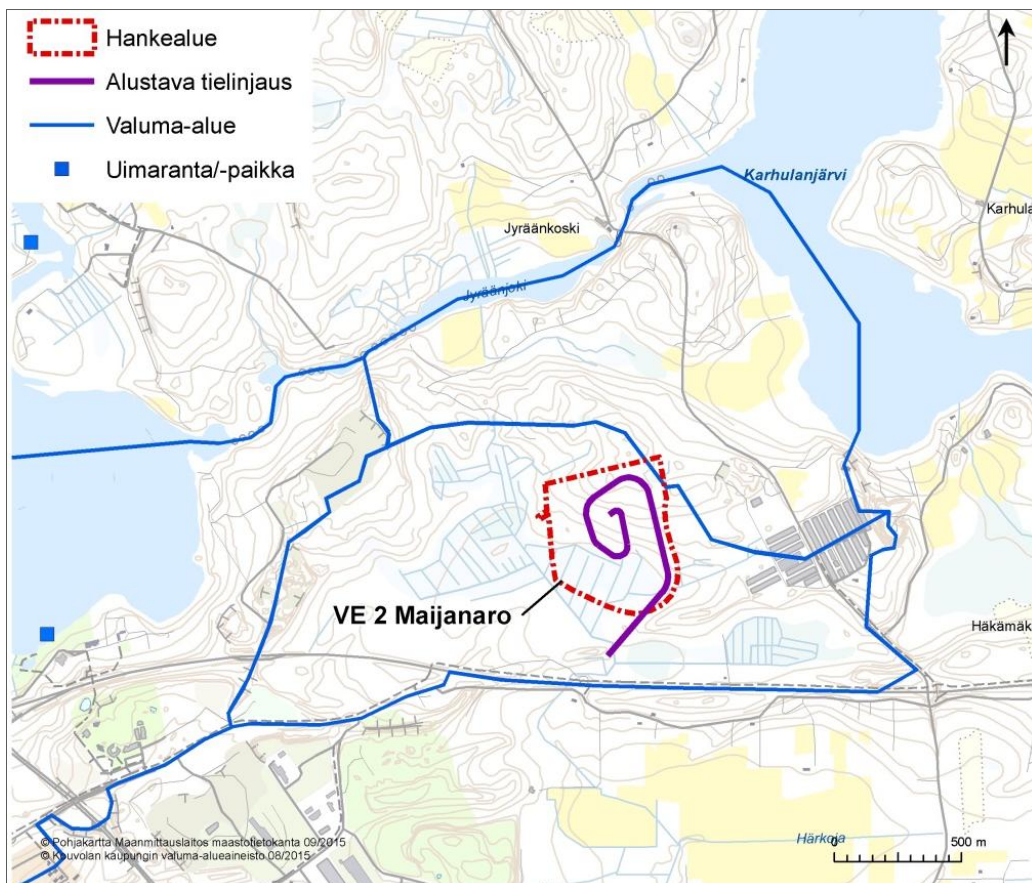
Maijanaron hankealue sijaitsee aivan Lappalanjärven valuma-alueen reunalla ja osittain Myllypuron (nro. 14.118) valuma-alueella. Myllypuron valuma-alueen järvisyys on vain 0,03 % ja pinta-ala 33 km<sup>2</sup>.

Kolmannen jakovaiheen valuma-aluejaottelun mukaan Joutsenenpesänkallion pintavesistä valtaosa valuu Käyrälampeen. Hankesuunnitelmien mukaan Maijanaron pintavedet tultaisiin johtamaan Myllypuroon, joka laskee Kymijokeen Värälänkosken kohdalla. Lappalanjärven valuma-alueen vesistöissä veden viipymät ovat lyhyitä eli vesistöjen vedet kiertävät nopeasti. Vaihtoehtojen lähellä sijaitsevien vesistöjen lähivaluma-alueet on esitetty kuvissa 41 ja 42.



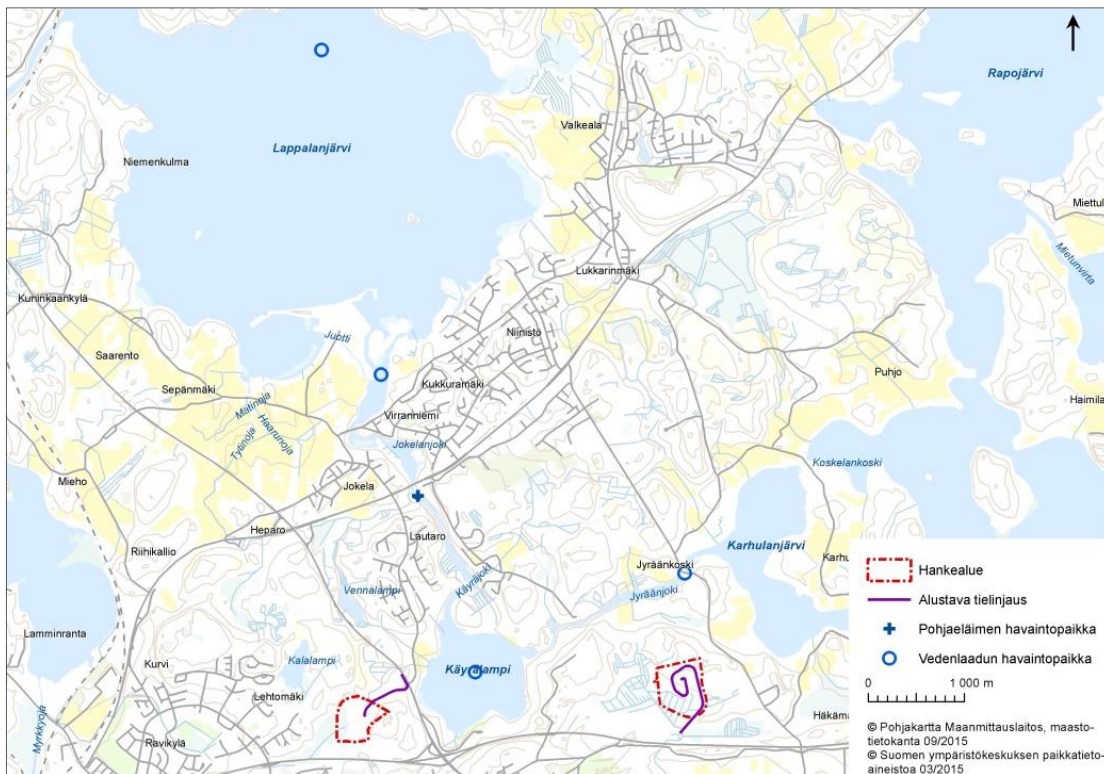


Kuva 41. Vaihtoehdon VE 1 lähellä sijaitsevien pintavesien lähivaluma-alueet nykytilassa.



Kuva 42. Vaihtoehdon VE 2 lähellä sijaitsevien vesistöjen lähivaluma-alueet nykytilassa.

Käyrälammen (Käyrälampi 019) ja Käyrälammen yläpuolisen Jyräänkosken (Käyräjoki Jyräänk 019) ja alapuolisen Käyräjoen (Käyräjoki pato 013) vedenlaatua on seurattu säännöllisesti 1960-luvulta alkaen (*Herтта-tietokanta 10.4.2015*). Alueen vedenlaadun, hydrologian ja pohjaeläinten havaintopaikat on esitetty kuvassa 43. Mitattuja virtaamatietoja on saatavissa ainostaan hankealueiden yläpuolelta Jyräänkoski-pato mittauspisteeltä.



Kuva 43. Nykytilan kuvauksessa käytetyt vedenlaadun ja pohjaeläimistön seurantapisteeet.

Jyräänjoen vedenlaadusta on tietoja vuosilta 1966–2015. Käyrälammen yläpuolisella Jyräänkosken havaintopisteellä vesi on lievästi humuksen värjäämää (ka 48,5 mg Pt/l). Myös kokonaistyyppi ja kemiallinen hapenkulutus ilmaisevat lievästi humusleimaisuutta. Vesi on ollut koko tarkkailujakson sameusarvojen perusteella enintään lievästi sameaa (maks. 3,1 FNU). Kiintoainepitoisuudet ovat melko alhaisia jokivesille (0,05–3,4 mg/l). Kokonaisfosforipitoisuus ilmentää lievästi rehevyyttä ja happitilanne on joessa pysynyt hyvänä tai vähintään tyydyttävänä. Virtaama on viimeisen viiden vuoden aikana vaihdellut välillä 1,7–41 m<sup>3</sup>/s. Yleisilmeeltään vedenlaatu on Jyräänjoella hyvä.

Käyrälammesta on vedenlaatutietoja vuosilta 1966–2015. Käyrälammen päänlysveden (1–3 m) vedenlaatu on ominaisuuksiltaan samankaltainen kuin yläpuolisessa joessa. Pintavesi on lievästi humuksen värjäämää (ka 54 mg Pt/l), samoin kokonaistyyppien ja kemiallisen hapenkulutuksen arvot ovat lievästi humuksisten ja kirkkaiden vesien välimaastossa. Sameusarvojen perusteella vesi on kirkasta (ka 1,6 FNU) ja kiintoainepitoisuudet alhaisia (0,3–1,7 mg/l). Happitilanne vaihtelee pintavedessä hyvästä tyydyttävään (kyllästysaste ka 87 %) ja levien määrää kuvaavan klorofylli-a:n (3,4–30 µg/l) sekä kokonaisfosforin (7–19 µg/l) perusteella lampivesi on lievästi rehevää / rehevää. Kokonaistyyppien ja -fosforin N:P-suhde on keskimäärin 50 ja mineraaliravinteiden N:P-suhde 106. Arvot kuvastavat voimakasta fosforirajoitteisuutta.

Käyrälammen alusveden laatu (6–7,5 m) on happitilannetta (kyllästysaste 5–94 %) lukuun ottamatta hyvin samankaltainen kuin päänlysvessä. Happitilanne vaihtelee alusvedessä heikosta hyvään kerrostuneisuusolojen mukaan. Lämpötilakerrostuneina aikoina talvella ja kesällä happitilanne heikkenee, koska alusvesi ei sekoitu kunnolla. Käyrälammella sijaitsee Tykki-

mäen Aquaparkin uimaranta. Uimaveden hygieeninen laatu on valvontatutkimustulosten perusteella ollut erinomainen.

Käyräjoen vedenlaadusta on tietoja vuosilta 1966–2015. Käyrälammen alapuolisen Käyräjoen vedenlaatu (Käyräjoki pato 013) ei poikkea yläpuolisten vesien laadusta. Vesi on lievästi humuksista. Kiintoainepitoisuus on melko alhainen (0,2-2,8 mg/l). Sameustasot osoittavat enintään lievää sameutta ja happitilanne vaihtelee tyydyttävästä hyvään. Käyräjoki laskee Lappalanjärveen, jonka pintaveden laatu ei juuri poikkea yläpuolisista vesistöistä. Lappalanjärvi (Lappalanjärvi Syv 002) on tyypitelty keskikokoiseksi humusjärveksi. Klorofylli-a-pitoisuuden perusteella järvi on lievästi rehevä. Kiintoainepitoisuus on ollut ajoittain hieman koholla (maks 6,2 mg/l). Pintaveden happitilanne vaihtelee hyvän ja tyydyttävän välillä, mutta alusveden happitilanne on ajoittain heikko. Käyräjoella on kaksi uimarantaa, Lautaron ja Jokelan uimarannat. Uimaveden hygieeninen laatu on ollut molemmilla rannoilla pääosin erinomainen.

Myllypurosta (nro 14.113) on vedenlaatutietoja vuosilta 1980–1995 (*Hertta-tietokanta 24.9.2015*). Vedenlaatutietojen perusteella puro on humuspitoinen (ka 110 Pt/l) ja samea (ka 13,7 FNU). Kokonaisfosforin ja typen pitoisuudet ovat korkeita (ka P 28,5 ja N 1 665 µg/l). Muun muassa jätevesikuormitusta kuvaavan ammonium-typen pitoisuudet ovat myös olleet selvästi koholla (ka 453 µg/l). Happipitoisuus ja hapen kyllästysaste ovat olleet vähintään tyydyttävällä tasolla. Myllypuroa ei ole tyypitelty. Kokonaistypen ja -fosforin suhde on Myllypurossa ollut keskimäärin 17,9 ja mineraaliravinteiden (liukoiset ravinteet) 54. Ravinnesuhteet viittaavat selvään fosforirajoitteisuuteen. Laatutekijöiden perusteella Myllypuro on tyypillinen kuormitteinen kaupunkipuro.

Läjitysaluevaihtoehtojen tyypiteltyjen lähivesistöjen yleistä tilaa kuvaavat muuttujat on koottu seuraavaan taulukkoon.

**Taulukko 9. Lähivesistöjen tyyppi, muuttuneisuus sekä ekologinen ja kemiallinen tila 2. suunnittelu-kaudella (Hertta-tietokanta 10.4.2015).**

Nimi	Tyyppi	Muuttuneisuus	Ekologinen luokitus	Kemiallinen luokitus
Käyräjoki	Suuret kangasmaiden joet	Ei voimakkaasti muutettu	Hyvä	Hyvä
Käyrälampi	Hyvin lyhytviipymäiset järvet	Ei voimakkaasti muutettu	Hyvä	Hyvä
Lappalanjärvi	Keskikokoiset humusjärvet	Ei voimakkaasti muutettu	Hyvä	Hyvä

## Vesielistö

Pohjaeläinaineistoja löytyi Pohje-tietokannasta (*ympäristöhallinnon pohjaeläintietokanta, 15.4.2015*) ainoastaan Käyrälammen alapuoliselta Käyräjoelta (Käyräjoki Pato iKi), josta on otettu näytteet 20.9.2013. Havaintokohteen taksonimäärä oli yhteensä 32. Runsaimpana ryhmänä esiintyivät vesiperhoset. Muita runsaina esiintyviä ryhmiä olivat päivänkorennot, simpukat sekä kovakuoriaiset. Käyräjoen suun alue Lappalanjärvellä on luontodirektiivin liitteen II ja IV (a) lajeihin kuuluvan täplälampikorenon lisääntymis- ja elinaluetta. Lajin toukka viihtyy rehevääkasvustoisissa vesissä ja sietää hapantakin vettä. Suualue on osa Lappalanjärven lahdet ja Kytölänlampi (FI0424011) Natura-2000 aluetta.

## Kalasto

Käyrälampi ja Käyräjoki kuuluvat Saarento-Jokelan kalastuskunnan Jyräänjoen erikoiskalastusalueeseen. Kalastusalue käsittää Jyräänkosken padon ja Valkealassa, valtatie 15 maantiesillan välisen vesialueen. Jyräänjoen alueen saaliskalat Käyrälammen yläpuolella ovat taimen

ja harjus, joita alueelle on istutettu. Alueen kalastoa seurataan Kymenlaakson vesi Oy:n velvoitetarkkailussa (*Kymijoen vesi- ja ympäristö 2014*).

Kalataloustarkkailun lähimmät seurantapaikat ovat Jyräänjoen Paaskoski Maijanaron vaihtoehdon pohjoispuolella sekä Jokelankoski Jokelanoen keskivaiheilla (*Mänttari 2015*). Käyrälammen viimeisimmät seurantatiedot (kalastuskirjanpito) ovat 2000-luvun alusta.

Käyrälammen kalaston päälajit olivat vuonna 2001 kirjanpidon perusteella hauki, lahna ja ahven ja vuoden kokonaissaalis 59,3 kg (*Vesihydro Oy 2002*). Raunion (*Janne Raunio 17.8.2015 suullinen tiedonanto*) mukaan kalasto ei juuri ole muuttunut 2000-luvun alusta. Lammessa on vahva haukikanta. Myös ahvenen ja lahnan saanti on hyvä. Lisäksi lammessa esiintyy pientä särkikalaa ja salakkaa. Kalastus lammella on suhteellisen vähäistä vapa- ja katiskakalastusta. Saalisvarmuus on vapakalastuksessa hyvä. Merkitys alueen virkistyskalastuksessa on kokonaisuudessaan pieni, enemmän käydään ylä- ja alapuolisilla koskilla kalastamassa istutustaimenia.

Viimeisimpien seurantatulosten (sähkökoekalastus) perusteella Paaskoskesta havaittiin viittä eri lajia. Paaskosken kalayhteisön koko on ollut varsin pieni vuoden 2009 jälkeen. Kappalemääräisesti runsain oli seipi ja massamääräisesti made. Koealan yksilötiheydet olivat varsin pieniä. Taimenia ei ole tavattu Paaskosken koealalta vuosien 2010–2014 välisenä aikana lainkaan. Jokelankoskesta tavattiin samoin viisi lajia. Yleisin kalalaji oli kappale- ja massamääräisesti tarkasteltuna seipi. Koealalta ei ole tavattu taimenia vuoden 2009 jälkeen. Saaliiksi saadut lajit olivat tyypillisiä virtavesissä eläviä lajeja. (*Mänttari 2015*)

#### 14.4 VE 0 arvioidut vaikutukset

Läjäytysalueita ei perusteta. Vaihtoehdosta ei aiheudu pintavesiin kohdistuvia vaikutuksia.

#### 14.5 VE 1 arvioidut vaikutukset

##### 14.5.1 VE 1

Muutokset valunnassa

Joutsenenpesänkallion valumavedet kulkeutuvat nykytilassa kokonaisuudessaan Käyrälampeen, jonka luusuasta vesi virtaa Käyräjokea pitkin Lappalanjärveen. Vaihtoehdon 1 kokonaispinta-ala on 17 ha. Tällä hetkellä hankealue on suurimmaksi osaksi metsämaata.

Pintavalunta tulee kasvamaan nykyisestä. Valuntamuutoksen laskelma tehtiin pahimman tilanteen mukaan, jossa koko alueen pintamaat kuorittaisiin kerralla. Nykytilassa kokonaisvalunta on vuodessa noin 5 100 m<sup>3</sup>. Hankealueen ollessa kokonaan paljaana valunta olisi noin 25 500 m<sup>3</sup>, jolloin lisäys on karkeasti arvioiden viisinkertainen nykytilaan verrattuna. Käytännössä koko alue ei ole paljaana samaan aikaan, joten valuntamuutokset ovat selvästi tässä arvioitua vähäisempiä.

Taulukko 10. Joutsenenpesänkallion valuntamuutokset

Tilanne	Pinta-ala	Valumakerroin	Pintavaluma		Sadanta-haihdunta			Valunta	
	ha		m <sup>3</sup> /a	l/s ha	m <sup>3</sup> /a	m <sup>3</sup> /d	m <sup>3</sup> /d	m <sup>3</sup> /h	l/s
Nykytila	17	0,1	5100	0,010	51000	140	14	0,58	0,16
Uusi tilanne	17	0,5	25500	0,048	51000	140	70	2,9	0,8

Kun alue hankkeen edetessä täyttyy maa-aineksilla ja alue maisemoidaan, palautuu hankealueen valumakerroin vähitellen vastaamaan nykyistä tilannetta. Hankealueen täytöt tehdään 4-5 m korkeuteen. Muutos ei aiheuta merkittäviä muutoksia pintavesien virtaussuuntiin.

## Hulevesikuormitus

Vaihtoehdon 1 toteutus ei vaadi räjäyttämällä tehtävää louhintaa, joten alueen perustamisvaiheessa hulevesiin ei kerry räjähdäaineperäistä liukoista tyyppiä.

Hulevesikuormitusta syntyy maankäytön muutoksesta, maan vastaanoton yhteydessä sekä tuhkista. Ominaiskuormituslukujen perusteella arvioitiin kiintoaine- ja ravinnekuorman suuruutta pahimmassa mahdollisessa tilanteessa, jossa koko alue olisi kuorittu pintamaista (taulukko 11). Laskelman perusteella erityisesti kiintoainekuorma tulee kasvamaan, mikäli pintavesiä ei pidätetä esim. laskeutusaltaissa ennen niiden johtamista vesistöön. On syytä huomioida, että ominaiskuormitusluvut ovat vain suuntaa-antavia, mutta niitä voidaan käyttää vertailtaessa eri vaihtoehtoja keskenään. Alueen käyttö on vaiheistettua, joten kuormat ovat tässä arvioitua pienempiä.

**Taulukko 11. Hankealueelta ominaiskuormituslukujen perusteella arvioitu kiintoaine-, fosfori- ja typpikuormitus nyky- ja maksimitilanteessa (maksimi: oletettu, että kaikki alueet kuorittu pintamais- ta). Laskennassa ei ole huomioitu hulevesien käsittelyä.**

Tilanne	Pinta-ala, ha	Ominaiskuormitusluvut			Valuma-alueelta tuleva kuormitus		
		Kiintoaine	Kokonaisfosfori	Kokonaistyyppi	Kiintoaine	Kokonaisfosfori	Kokonaistyyppi
		kg/ha/a	kg/ha/a	kg/ha/a	kg/a	kg/a	kg/a
Nykytilanne	17	50	0,07	2	850	1,2	34,0
Uusi tilanne	17	450	1,42	7,25	7650	24,1	123,3

Laskelmien perusteella kuormitus tulee kasvamaan. Kiintoainekuormitus kasvaisi noin 9-kertaiseksi, fosforikuormitus 20-kertaiseksi ja typpikuormitus 3,6-kertaiseksi, mikäli hulevesiä ei käsitellä ennen niiden johtamista vesistöön. Laskeutusaltailla joihin on jälkikäsitteilyä yhdistetty biosuodatus (kosteikko), saadaan kiintoaineesta ja kokonaisfosforista pidätettyä varovaisesti arvioiden 75 % ja tyypeistä 25 %. Ravinnekuormitus (ilman vesienkäsittelyä) suhteutettuna asukasvastinelukuihin vastaisi kokonaisfosforin kuorman osalta 30 ja kokonaistyyppikuorman osalta 24 ihmisen yhden vuorokauden keskimääräistä jätevesikuormitusta (AVL). AVL-lukuun suhteutettuna kuormitus on suhteellisen pientä. Suurin osa kuormituksesta kohdistuu Käyrälampeen, joka on pintavesityypiltään hyvin lyhytviipymäinen järvi.

### Kuormituksen vaikutus vedenlaatuun

Hyvin lyhytviipymäisissä järvissä vesi vaihtuu nopeasti. Käyrälammessa tämä havaitaan muun muassa siinä, että vedenlaatu seurailee yläpuolisten vesistöjen laatua. Käyrälammesta vedet kulkeutuvat Käyräjoen kautta Lappalanjärveen. Lyhytviipymäisessä järvessä sekoittumisolosuhteet ovat hyvät.

Kuormittavista aineista merkityksellisimmät ovat kiintoaine ja fosfori. Näistä noin 75 % voidaan pidättää vesienkäsittelyssä ennen johtamista. Tällöin kuormitus vastaisiin kokonaisfosforikuorman osalta 10 ja kokonaistypen osalta 20 AVL:ää.

Kiintoainekuormitus saattaa aiheuttaa vähäistä samennusta purkupaikan lähistöllä. Käyrälampi on vahvasti fosforirajoitteinen. Tämä tarkoittaa, että fosforikuormitus lisää suotuisissa oloissa perustuotantoa (vesikasvit, planktonlevät). Käyrälampi on nykytilassa lievästi rehevä. Klorofylli-a-pitoisuudet ovat ajoittain olleet tyyppillisiä rehevälle vesistölle. Fosforilisäys nostaa todennäköisesti lammen tuotantotasoa. Tämä voi näkyä mm. klorofylli-a-pitoisuuden keskimääräisenä nousuna. Toisaalta lyhyt veden viipymä luo edellytykset hyvälle vedenvaihdon, mikä vähentää vaikutuksia. Fosforikuormituksen rehevöittävä vaikutus arvioidaan kohtalaiseksi.

### Kuormituksen vaikutus vesieliöstöön

Käyrälammen kalasto on tyypillistä järvikalastoa. Lammen merkitys alueen virkistyskalastuksessa on melko pieni verrattuna virtakalastuspaikkoihin. Vaihtoehdon toteutuminen voi jonkin verran lisätä veden sameutta. Sameusmuutokset jäävät todennäköisesti paikallisiksi. Sameustason merkittävä ja pitkäaikainen nousu voisi aiheuttaa täysikasvuisten kalojen karkottumista ja heikentää pienpoikasten sekä mätimunien elinoloja. Kiintoainepitoisuuden ei arvioida nousevan niin korkeaksi, että se aiheuttaisi edellä kuvattuja vaikutuksia. Vaikutukset arvioidaan vähäisiksi.

Lammen pohjaeläimistöä ei ole tutkittu. Todennäköisesti pohjalla elää sisäjärville tyypillistä lajistoa. Kiintoainepitoisuuden ei arvioida kohoavan niin suureksi, että se aiheuttaisi merkittävää pohjien liettymistä ja heikentäisi pohjaeläinten elinoloja. Vaikutukset arvioidaan vähäisiksi. Hankkeen ei arvioida vaikuttavan täplälampikorentojen lisääntymisalueeseen Käyräjoen suun lähialueella Lappalanjärvessä.

## 14.5.2 VE 1A

Alavaihtoehdossa 1A läjitysalueelle tuodaan puhtaiden ylijäämämaiden lisäksi tuhkaa Kymin Voima Oy:n voimalaitokselta. Varastointi on luonteeltaan välivarastointia. Tuhkaa varastoidaan vuodessa sen verran kuin sitä saadaan käytettyä. Varastoitavien tuhkakajakeiden laatua ja vaikutuksia on tarkemmin arvioitu luvussa 18.

Tuhkat ovat pH-arvoltaan emäksisiä. Arvion mukaan lentotuhkasta liukenee haitallisia aineita enemmän kuin pohjatuhkasta. Liukoisuutta voidaan arvioida ravistelutestien avulla. Näillä testeillä voidaan tunnistaa kaikkein merkityksellisimmät aineet ympäristövaikutusten osalta. Testien avulla ei voida kuitenkaan suoraan arvioida vesistökuormitusta, koska ravistelutestien uuttotapa on aggressiivinen eikä testin tarkoituksena ole jäljitellä sijoituskohteessa tapahtuva aineiden liukenemistä ja kulkeutumista. Esimerkiksi taulukon 16 L/S 10 arvot kuvaavat noin 50–100 vuoden aikana tapahtuvaa liukenemistä, joten vesistöön kulkeutuvien aineiden määrä on luonnonoloissa huomattavasti vähäisempää kuin taulukossa esitetyissä arvioissa.

Pohjatuhkasta liukenevien aineiden vaikutukset vastaanottavaan vesistöön arvioidaan vähäisiksi. Lentotuhkan merkityksellisimmät aineet ovat laadunvarmistustestien perusteella molybdeeni, seleeni, kromi, barium, lyijy, fluoridi, kloridi ja sulfaatti. Lentotuhkan välivarastoinnin vesistövaikutukset ovat pohjatuhkaa merkityksellisempiä, mikä on otettava huomioon varastoalueiden suunnittelussa ja vesistötarkkailussa. Kokonaisuudessaan tuhkien aiheuttamat vesistövaikutukset arvioidaan vähäisiksi, koska liukeneminen on luonnonolosuhteissa melko hidasta ja vastaanottavan Käyrälammen viipymä lyhyt. Tästä johtuen pitoisuudet vedessä jäävät marginaalisiksi.

## 14.6 VE 2 arvioidut vaikutukset

### 14.6.1 VE 2

Maijanaron valumavedet kulkeutuvat nykytilassa pääosin etelään. Ainoastaan pieni osa alueen lounaiskulman vesistä virtaa Karhulanjärveen/Jyräänjokeen. Hankkeen aikana pintavedet tul-taisiin johtamaan Myllypuroon, joka laskee Kymijokeen.

Laskelmien mukaan pintavalunta kasvaa nykyisestä. Nykytilassa pintavalunta vuodessa on noin 8 400 m<sup>3</sup>. Valunta tulisi kasvamaan noin viisinkertaiseksi. Todellisuudessa muutokset ovat maltillisempia koska koko alue ei ole paljaana samaan aikaan.

Taulukko 12. Maijanaron valuntamuutokset

Tilanne	Pinta-ala ha	Valumakerroin	Pintavaluma		Sadanta-haihdunta		Valunta		
			m3/a	l/s ha	m3/a	m3/d	m3/d	m3/h	l/s
Nykytila	28	0,1	8400	0,010	84000	230	23	0,96	0,27
Uusi tilanne	28	0,5	42000	0,048	84000	230	115	4,8	1,3

Ominaiskuormituslukujen perusteella kiintoaine- ja ravinnekuormitus kasvaa nykyisestä. Karkean laskelman perusteella maankäytön muutos lisää selvästi kiintoaine- ja ravinnekuormitusta (taulukko 13).

Taulukko 13. Hankealueelta ominaiskuormituslukujen perusteella arvioitu kiintoaine-, fosfori- ja typpikuormitus nyky- ja maksimitilanteessa (maksimi: oletettu, että kaikki alueet kuorittu pintamais- ta). Laskennassa ei ole huomioitu hulevesien käsittelyä.

Tilanne	Pinta-ala, ha	Ominaiskuormitusluvut			Valuma-alueelta tuleva kuormitus		
		Kiintoaine kg/ha/a	Kokonaisfosfori kg/ha/a	Kokonaistyyppi kg/ha/a	Kiintoaine kg/a	Kokonaisfosfori kg/a	Kokonaistyyppi kg/a
Nykytilanne	28	50	0,07	2	1400	2	56
Uusi tilanne	28	450	1,42	7,25	12600	40	203

Asukasvastinelukuihin suhteutettuna fosforikuormitus vastaisi noin 50 ja typpikuormitus noin 40 ihmisen yhden vuorokauden keskimääräistä kuormitusta, joten kuormitus jää melko pieneksi vaikka suhteelliset muutokset ovatkin melko suuria.

Maankäytön muutoksesta aiheutuvan kuormituksen lisäksi hulevesiin kertyy louhintojen aikana räjähdäaineista peräisin olevaa liukoista typpeä (taulukko 14). Karkean laskelman mukaan alueelta poistuvan veden pitoisuus ennen sekoittumista vastaanottavaan vesistöön on enintään 8 mg/l. Eli vesi saattaa olla typen suhteen melko väkevää. Räjähdäaineperäinen tyyppi sisältää pääosin ammoniumia ja nitraattia. Ammoniumtyppi on suurina pitoisuuksina vesiympäristölle haitallista, mutta hapellisissa olosuhteissa sitä esiintyy yleensä vähän. Nitraattia sitoutuu tuotantokaudella (kesällä) vesikasveihin ja leviin, lisäksi osa nitraatista poistuu denitrifikaatiossa ilmakehään. Kasvava liukoisen typen kuormitus voi vesistössä aiheuttaa rehevöitymistä, erityisesti jos vesistö on typpirajoitteinen. Myllypuro on selvästi fosforirajoitteinen, joten typpikuormitus ei todennäköisesti lisää tuotantoa merkittävästi. Puron happitilanne on pysynyt hyvällä tasolla, joten ammonium ei todennäköisesti aiheuta merkittäviä ongelmia.

Taulukko 14. Räjähdäaineperäisen liukoisen typen aiheuttama kuormitus hulevesien käsittely huomioiden.

Laskennan perusteet	VE1	VE2	Yksiköt
Louhittavaa kiviainesta	0	1 100 000	m3
Elinkaari	-	20	vuotta
Keskimääräinen kiviaineksien otto	-	55 000	m3/a
Räjähteiden tarve per kuutio kiveä	-	0,70	kg/m3
räjähteiden käyttö vuodessa	-	38 500	kg/a
Räjähämätön osuus 1%	-	1 925	kg/a
Räjähteestä ammonium-nitraattia 95 %	-	1 829	kg/a
Jonka kokonaistyyppiosuus 35 paino-%	-	640	kg/a
Typestä huuhtoutuu veteen 70 % (lopun ilmaan)	-	70 %	
Typeä hulevesiin	-	448	kg/a
Käsittelyteho vuodessa	-	25 %	
Typeä poistuu alueelta	-	336	kg/a
	-	0,92	kg/d
Pintavaluma louhinta-alueelta	-	17 250	m3/a
	-	47	m3/d
Pintavaluma koko alueelta	-	42 000	m3/a
	-	115	m3/d
Pitoisuustaso louhinta-alueelta tulevassa vedessä	-	0,019	kg/m3
	-	19,5	g/m3
	-	19,5	mg/l
Pitoisuustaso koko alueelta poistuvassa vedessä	-	0,008	kg/m3
	-	8,00	g/m3
	-	8,00	mg/l

## 14.6.2 VE 2A

Alavaihtoehto VE 2A ei eroa vaihtoehdosta VE 1A. Varastomäärät ovat samankokoisia. Vesistövaikutuksia on arvioitu luvussa 18 sekä kappaleessa 14.5.2.

## 14.7 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Pintavalunta lisääntyy molemmissa vaihtoehdoissa. Suhteellinen muutos on kummassakin vaihtoehdossa samaa luokkaa. Vaihtoehdon 2 maankäytön muutoksesta aiheutuva kuormitus on hieman suurempi kuin vaihtoehdossa 1. Asukasvastinelukuihin verrattaessa kummankin vaihtoehdon kuormitus jää kuitenkin maltilliseksi. Vaihtoehdosta 2 aiheutuu lisäksi räjähdaineperäisen tyypin kuormitusta. Karkean laskelman mukaan hulevedet voivat olla tyypin suhteen melko väkeviä. Hulevedet johdetaan Myllypuroon, joka jo nykytilassa on kärsinyt selvästi kuormituksesta. Myllypuro on fosforirajoitteinen, joten typpilisäyksen rehevöittävä vaikutus jäävät todennäköisesti vähäiseksi. Kiintoainekuormitus voi aiheuttaa veteen selvää samennusta, ellei valumavesiä käsitellä ennen niiden johtamista. Kokonaisuudessaan vaikutusten arvioidaan olevan kohtalaisia.

Vaihtoehdossa 1 pintavedet purkautuvat Käyrälampeen ja edelleen Käyräjokea pitkin Lappalanjärveen. Veden virkistyskäytön kannalta suurin tekijä on kiintoainekuormitus, joka saattaa aiheuttaa samentumista, mikäli hulevesiä ei käsitellä ennen niiden kulkeutumista vastaanottavaan vesistöön. Vastaanottavien vesistöjen ekologinen tila on tällä hetkellä hyvä. Vaihtoehdon 1 vaikutus Käyrälampeen arvioidaan vähäiseksi, mikäli hulevedet käsitellään ennen niiden johtamista.

Pintavalunta tulee kasvamaan nykyisestä. Virtaamahuippujen tasoittamiseksi pintavesiä voidaan johtaa varastoaltaisiin, jotka toimivat samalla selkeytysaltaina. Altaiden mitoituksessa tulee huomioida rankkasateiden ja ylivirtaamakausion aiheuttamat virtaamahuiput. Toimenpiteillä tasataan virtaamavaihtelua ja vedenlaatua.

Laskeutusaltaiden tarkoituksena on laskeuttaa hankealueen pintavesiin kertynyt kiintoaines, johon tyypillisesti on sitoutuneena ravinteita sekä materiaalien laadusta riippuen vähäisiä määriä haitta-aineita, esim. metalleja. Selkeytysaltaiden vuositeho on varovaisesti arvioiden vähintään 50 %. Tarvittaessa vedenkäsittelyä voidaan tehostaa biosuodatuksella, joka pidättää tehokkaasti hienompaa kiintoainetta ja fosforia. Laskeutuksen jälkeinen biosuodatus lisää pidättymistehon vähintään 75 %:iin. Selkeytys ei pidätä tehokkaasti liukoisia ravinteita, jotka helposti kulkeutuvat vesiympäristöön. VE 2 sisältää louhintaa. Biosuodatuksella saadaan tehostettua myös liukoisen tyypin pidättymistä. Liukoisen tyypin pidättymisen arvioidaan olevan vuositasolla vähäisempää, noin 25 %. Typpikuormitusta voidaan vähentää myös räjähdysainneiden oikealla valinnalla ja huolellisella käytöllä.

## 14.8 Arvioinnin epävarmuustekijät ja seurantatarve

Hulevesien määrien arviointiin liittyy epävarmuuksia. Kokemusten perusteella on todettu, että louhinta- ja maanlajitysalueilta tulevia hulevesimääriä yliarvioidaan. Tämä saattaa johtua osittain siitä, että vesi sitoutuu varastokasoihin ja pohjan rakenteisiin ja osa pintavedestä suoutuu ruhjeisiin, eikä pintavaluntaa normaalitilanteessa juuri havaita (*Suomen ympäristökeskus 2010*). Näin ollen myös pintavalunnan perusteella arvioitu hulevesikuormitus on todennäköisesti ylimitoitettu. Ominaiskuormituslukuihin perustuviin kuormituslaskelmiin liittyy useita epävarmuustekijöitä, koska ominaiskuormitusluvut yleistävät merkittävästi todellista tilannetta. Kuormitustarkastelussa on arvioitu pahinta mahdollista tilannetta, jossa mm. koko alue kuoritaan kerralla.



Vaikutusten seuraamiseksi ehdotetaan hulevesien käsittely-yksiköiden toimivuuden seuranta. Vaihtoehdosta riippuen tulisi seurata Käyrälammen ja alapuolisen Käyräjoen vedenlaadun muutoksia tai Myllypuron vedenlaatua. Tarkkailuparametreiksi ehdotetaan: pH, kiintoaine, happi, sähkönjohtavuus, kokonaistyyppi (ammoniumtyppi, nitraattityppi vain VE 2), kokonaisfosfori, kemiallinen hapenkulutus (CODMn) ja öljyhiilivedyt. Näytteenottoajankohdaksi ehdotetaan ylivirtaamakausia (huhti–toukokuu ja syys–lokakuu). Kerran vuodessa suositellaan tutkittavaksi lentotuhkasta mahdollisesti veteen liukenevia aineita, joista merkityksellisimmät liukoisuustestien perusteella ovat molybdeeni, seleeni, kromi, barium, lyijy, fluoridi ja sulfaatti.

## 15. VAIKUTUKSET LUONNON MONIMUOTOISUUTEEN JA LUONNONSUOJELUALUEISIIN

### 15.1 Vaikutusten muodostuminen

Luonnon monimuotoisuuteen ja luonnonsuojelualueisiin kohdistuvat vaikutukset muodostuvat koko hankkeen ajalta. Perustamisvaiheessa pintamaiden kuorinta hävittää hankealueen luonnonympäristöjä. Toimintavaiheen louhinta (vaihtoehto 2) ja puhtaiden ylijäämämaiden läjitys muuttaa mahdollisesti alueen vesitasapainoa, jolloin niillä voi olla vaikutuksia lähialueen kasvillisuuteen. Vaikutukset luonnon monimuotoisuuteen ja luonnonsuojelualueisiin muodostuvat hankealueen ja sen lähialueen luonnonympäristön muutoksista. Muihin mahdollisiin toimintavaiheen vaikutuksiin kuuluu riski vieraslajien leviämisestä kuljetettavien maamassojen mukana.

### 15.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Luonnon monimuotoisuuteen ja luonnonsuojelualueisiin kohdistuvat vaikutukset on arvioitu olemassa olevan tiedon pohjalta maastokäynnein täydentäen. Keskeisimpiä luontoselvityksiä ovat:

- Kouvolan arvokkaiden luontokohteiden kartoitus (*Rämä 2002*)
- Kouvolan arvokkaat luontokohteet (*Parkko 2009*)
- Tykkimäki-Saarenmaa luontoselvitys 2009–2010 (*Parkko 2010*)
- Kouvolan Joutsenenpesänkallion luontoselvitys (*Parkko 2013A*)
- Kouvolan Joutsenenpesänkallion luontoselvitys (*Parkko 2013B*)
- Kouvolan keskeisen kaupunkialueen OYK:n täydentävä luontoselvitys 2014 (*Parkko 2014*)
- Lepakkopotentiaalin arviointi 2014 – Kouvolan keskeisen kaupunkialueen osayleiskaava (*Metsänen & Parkko 2014*)
- Kouvolan kaupungin puhtaiden ylijäämämaiden läjitysalueen YVA: liito-oravaselvitys (*Parkko 2015A*)
- Kouvolan kaupungin puhtaiden ylijäämämaiden läjitysalueen YVA: lepakkoselvitys (*Parkko 2015B*)

Luonnonsuojelualueisiin ja arvokkaisiin luontokohteisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on huomioitu läjitystoiminnan aiheuttamat muutokset näiden alueiden ympäristössä ja vaikutusten mahdollinen ulottuminen suojelualueille tai muille arvokkaille luontokohteille.

Vaikutukset kasvillisuuteen arvioidaan tarkastelemalla olemassa olevia tietoja kasvillisuuden nykytilasta hankealueilla sekä toiminnan vaikutusalueilla. Eläimistöön kohdistuvissa vaikutuksissa arvioidaan lisäksi luonnonmukaisten ympäristöjen häviämisen vaikutukset eläinten kultureitteihin ja ekologiaan yhteyksiin.

### 15.3 Nykytila

Joutsenenpesänkallion ja Maijanaron hankealueet ovat pääasiassa metsäisiä alueita. Joutsenenpesänkallion hankealueella vallitsevat nuoret ja varttuneet metsät, jotka ovat hankealueen itäosan hiekkamailla mäntyvaltaisia ja muualla pääasiassa kuusisekametsiä. Hankealueen ja sen lähiympäristön merkittävimpiä luontoarvoja ovat liito-oravan elinpiiri ja lajille soveltuvat elinympäristöt (kappale 15.3.3) sekä paikallisesti arvokkaaksi luokiteltu isovarapuräme. Joutsenenpesänkallion hankealue sijoittuu läntisimmässä osassaan osittain isovarapurämeelle. Hankealueella ei ole liito-oravan elinpiiriä, mutta hankealueen lounaisimmat osat on arvioitu lajille soveltuvaksi elinympäristöksi. Lähin tunnettu liito-oravan asuttu elinpiiri sijoittuu hankealueen koillispuolelle.

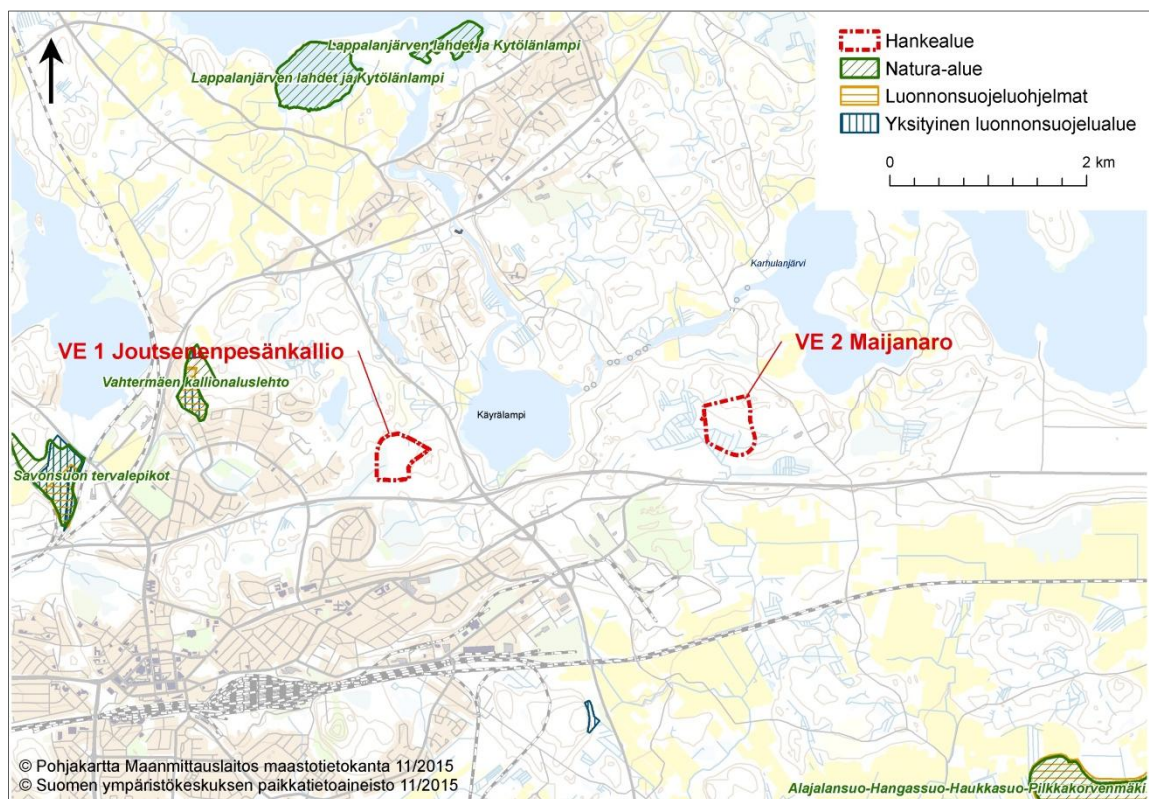
Maijanaron alueella ei esiinny merkittäviä luontotyyppikohteita. Maijanaron alueella merkittävimpiä luontoarvoja ovat liito-oravan asuttu esiintymä, lajille soveltuvat elinympäristöt sekä punakeltaverkkoperhoselle soveltuva elinympäristö. Liito-oravan asuttu elinpiiri sijoittuu Maijanaron hankealueen eteläpuolisen hankealuerajauksen välittömään läheisyyteen. Liito-oravalle soveltuvat elinympäristöt sijoittuvat pääasiassa hankealuerajauksen ulkopuolelle. Punakeltaverkkoperhosen potentiaalinen elinympäristö sijoittuu Maijanaron hankealueen lounaispuolisille jättöpelloille. Lajin mahdollisesta esiintymisestä alueella ei ole tietoa.

### 15.3.1 Suojelualueet ja muut arvokkaat luontokohteet

#### Suojelualueet

Hankealueiden välittömässä läheisyydessä ei sijaitse suojelualueita tai luonnonsuojeluohjelmiin sisällytettyjä kohteita (kuva 44). Hankealueiden läheisimpiin suojelukohteisiin kuuluvat Vahtermäen Natura-alue, Savonsuon suojelualueet, Niinimäen lehmuslehto sekä Lappalanjärven ja Kytölänlammen alueiden Natura-alueet. Muut suojelualueet sijaitsevat yli viiden kilometrin päässä hankealueista (taulukko 15). Kaikki hankealueiden läheiset Natura-alueet ovat niin sanottuja SCI-alueita, joiden suojeluperusteina ovat luontodirektiivin luontotyypit ja/tai luontodirektiivin liitteiden II lajit.

Vahtermäen Natura-alue (FI0409003) on 1,8 km Joutsenenpesänkallion (VE 1) alueesta luoteeseen, Kuusaanlammen itäpuolelle. Vahtermäen alueella on edustava, jalopuustoa kasvava kallionaluslehto, kankaita ja korpea. Alue on kooltaan 15 hehtaaria ja kallionaluslehto on kaakkoissuomalaisittain kokoluokaltaan merkittävä. Alue kuuluu Natura-suojeluverkoston ohella lehtojensuojeluohjelmaan.



Kuva 44. Hankealueiden läheisyydessä sijaitsevat suojelualueet.

Savonsuolla sijaitsevat Savonsuon tervalepikoiden Natura-alue (FI0409001), Savonsuon luonnonsuojelualue (YSA055678) ja Savonsuon tervalepikoiden luonnonsuojelualue (YSA206730). Savonsuon suojelualueet käsittävät Kuusaanlampeen laskevan Myrkkyojan varteen sijoittuvan

luhta- ja suoalueen. Luhta-alueella esiintyy valtakunnallisestikin melko laaja ja lähes luonnon-tilainen tervaleppäluhta. Lisäksi alueella esiintyy nevaa ja pajuluhtaa. Luhta-alueella tavataan vaateliasta lehto- ja korpikasvillisuutta. Natura-alueen pinta-ala on 30 hehtaaria.

Taulukko 15. Joutsenenpesänkallion (VE 1) ja Maijanaron (VE 2) hankealueiden lähimmät Natura- ja luonnonsuojelualueet.

Nimi	Koodi	Tyyppi	Etäisyys (km)	
			VE 1	VE 2
<b>Natura-alueet</b>				
Vahtermäen kallionaluslehto	FI0409003	SCI	1,8	5,0
Savonsuon tervalepikot	FI0409001	SCI	3,0	6,3
Lappalanjärven lahdet ja Kytölänlampi	FI0424011	SCI	3,3	4,2
Alajalansuo- Hangassuo- Haukkasuo- Pilkkakorvenmäki	FI0401006	SCI	7,0	4,3
<b>Luonnonsuojelualueet</b>				
Niinimäen lehmuslehto	LTA050010		2,8	2,8
Savonsuon luonnonsuojelualue	YSA055678		3,0	6,3
Savonsuon tervalepikoiden luonnonsuojelualue	YSA206730		3,0	6,3

Lappalanjärven lahtien ja Kytölänlammen Natura-alue (FI0424011) sijaitsee lähimmillään 3,3 km päässä Joutsenenpesänkallion hankealueista. Natura-alueen kokonaispinta-ala on 82 hehtaaria, koostuen Lappalanjärven etelä- ja itäosien lahdista ja järven itäpuolelle sijaitsevasta Kytölänlammesta. Kohteet ovat matalia, ruovikkoisia ja korteikkoisia vesialueita. Natura-alueen suojeluperusteina ovat luontodirektiivin liitteen II lajeista täplälampikorento ja hentonäkinruoho.

Alajalansuo- Hangassuo- Haukkasuo- Pilkkakorvenmäen Natura-alue (FI0401006) koostuu useasta eri alueesta ja on pääasiassa soita ja kangasmetsiä sisältävä kohde. Natura-alueen kokonaispinta-ala on 724 hehtaaria. Hankealueita lähimmäksi sijoittuu Alajalansuo, joka on varsin laajasti ojittamattomana säilynyt, laakiomainen, konsentrinen kermikeidas. Alajalansuo sijoittuu lähimmillään 4,3 km etäisyydelle Maijanaron hankealueista. Muut Natura-alueen kohteet sijoittuvat lähimmillään noin 9 kilometrin etäisyydelle hankealueista.

### Muut arvokkaat luontokohteet

Joutsenenpesänkallion hankealueen läheisyydessä sijaitsee useita arvokkaita luontokohteita, joista ainoastaan paikallisesti arvokkaaksi luokiteltu isovarpuräme sijoittuu osittain hankealueelle. Räme on säilynyt pääasiassa ojittamattomana, mutta on kasvillisuudeltaan osittain muuttunutta (*Parkko 2013B*).



Kuva 45. Isovarpurämettä hankealueen länsiosassa.

Erityisen arvokkaiksi luokiteltuja kohteita ovat hankealueen koillispuolella oleva Kalalampi ympäröivine soineen, Käyrälammen länsirannan luhta-alueet, Käyrälammen länsirannan tulvavaikutteinen lehtolaikku, hankealueen eteläpuolella sijaitseva Viilansuo ja siihen liittyvä lehtokuvio sekä hankealueen kaakkoispuolella oleva puronvarsi. Kohteet sijaitsevat 200–750 metrin etäisyydellä hankealueesta (*Parkko 2009*).

Paikallisesti arvokkaisiin kohteisiin kuuluvat hankealueen länsipuolinen noron varsi, pohjoispuolinen kallionaluslehto, valtatie 6 eteläpuolella sijaitseva lehtometsä ja hankealueen koillispuolella oleva puronvarsi (*Parkko 2009*).

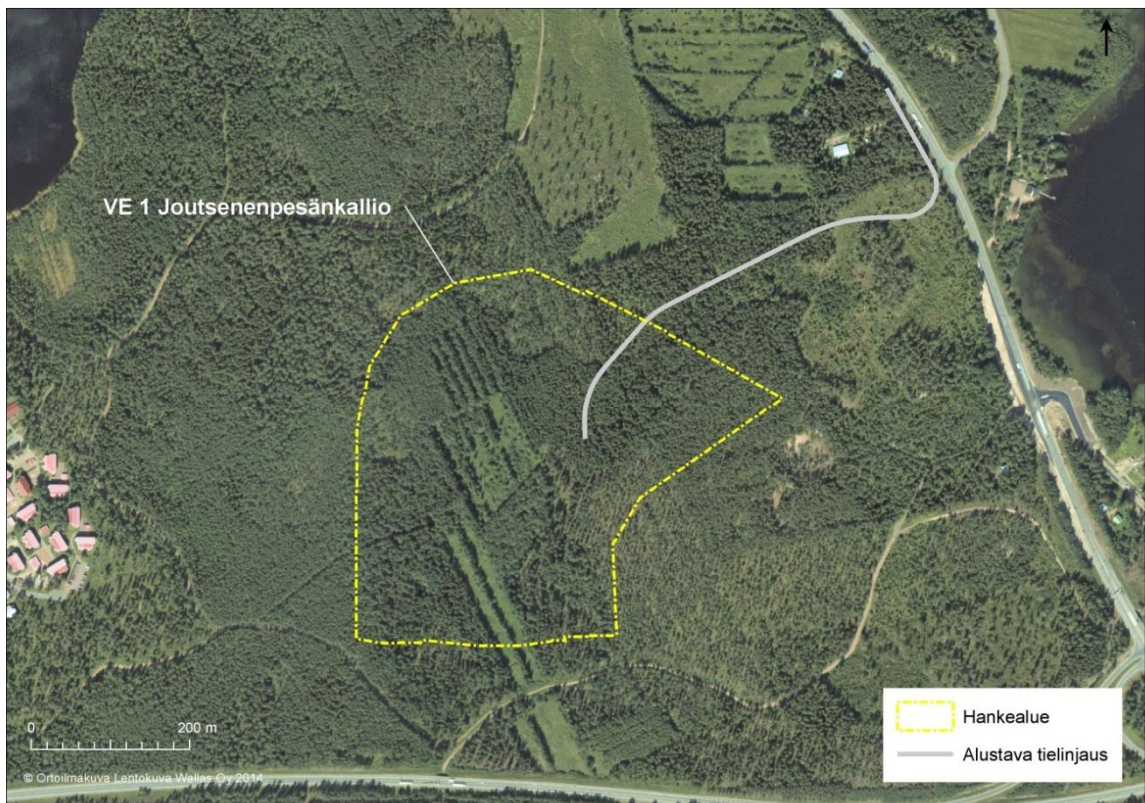
### 15.3.2 Kasvillisuus

Joutsenenpesänkallion hankealueen kasvillisuutta on kuvattu lyhyesti aluetta koskevassa, vuoden 2012 luontoselvityksessä (*Parkko 2013B*). Hankealueella vallitsevat mäntyvaltaiset talousmetsät ja metsittyneet pellot. Hankealueen länsiosaan sijoittuu osa laajemmasta, pääosin ojittamattomasta isovarpurämeestä.



Kuva 46. Joutsenenpesänkallion hankealueen itäosan sekametsää.

Osa metsittyneistä pelloista on perustettu suoalueelle. Suo on isovarpurämettä ja on arvioitu paikallisesti arvokkaaksi kohteeksi. Suo on kuitenkin arvioitu luonnontilaltaan heikentyneeksi alueen ojitusten vuoksi. Suon kasvillisuus koostuu pitkälti rämeiden tyyppilajeista (mm. suopursu, suokukka, variksenmarja). Suon itäpuolella sijaitsee noin puolen hehtaarin laajuinen maastopaloalue, jolla puuston tyviosat ovat palaneet tai mustuneet.



Kuva 47. Ilmakuva VE 1 Joutsenenpesänkallion alueelta.



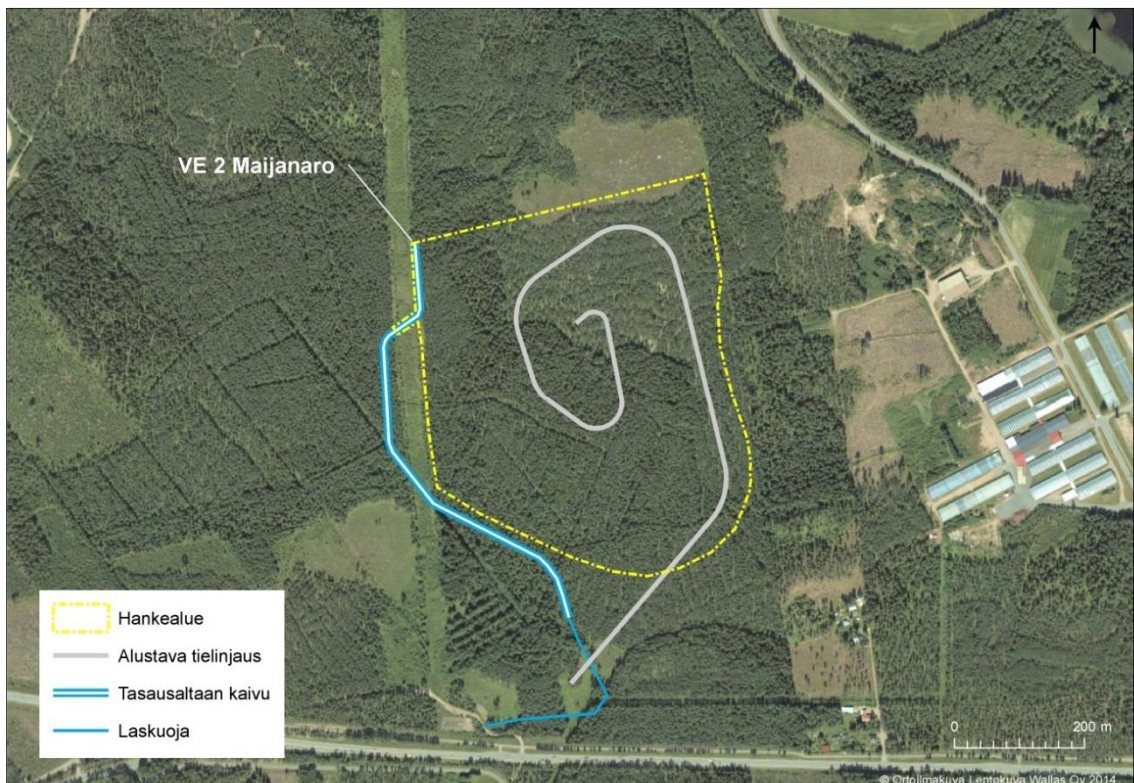
Kuva 48. Metsittynyttä mesiangervoaltaista peltoa Joutsenenpesänkallion hankealueen keskiosassa.

Maijanaron hankealueen luonnonoloja on selvitetty vuonna 2014 (*Parkko 2014*). Hankealueen metsät ovat pääasiassa taimikkoa, kasvatusvaiheen talousmetsää tai hakkuualoja sekä pienialaisesti myös varttunutta metsää. Maijanaron metsien on arvioitu olevan selvästi nuorempaa kuin Joutsenenpesänkallion (*Parkko 2015A*). Alueen kasvatusmetsät ovat havupuuvaltaisia, joista osa on kosteapohjaisia ja ojitettuja. Varttunutta metsää esiintyy pienialaisesti hankealueen länsiosassa. Varttuneen metsän valtapuulajina on kuusi, mutta sekapuuna esiintyy myös muun muassa haapaa. Maijanaron hankealueella ei esiinny huomioitavia luontotyyppejä tai monimuotoisuuden kannalta huomioitavia kohteita. Hankealueen ympäristön metsät ovat samankaltaisia kuin hankealueella, lukuunottamatta lounais- ja itäpuolia, joilla esiintyy varttuneita sekametsiä. Lisäksi hankealueen pohjoispuolisella Ulasenmäen alueella esiintyy varttunutta, kuusivaltaista sekapuustoista rinnemetsää, jossa esiintyy paikoin pohjavesivaikutteisuutta (valuvesipintoja).



Kuva 49. Maijanaron hankealueella vallitsee nuorehkot kasvatusmänniköt.





Kuva 50. Ilmakuva VE 2 Maijanaron hankealueelta.



Kuva 51. Maijanaron hankealueen lounaisosan ojitettu suo on sekapuustoista turvekangasta.

### 15.3.3 Eläimistö ja ekologiset yhteydet

Hankkeen vaikutusten kannalta merkittävimpiä luontoarvoja ovat suojeltujen lajien elinympäristöt. Suojelluista lajeista hankealueiden läheisyydessä esiintyy liito-oravaa ja lepakoita.

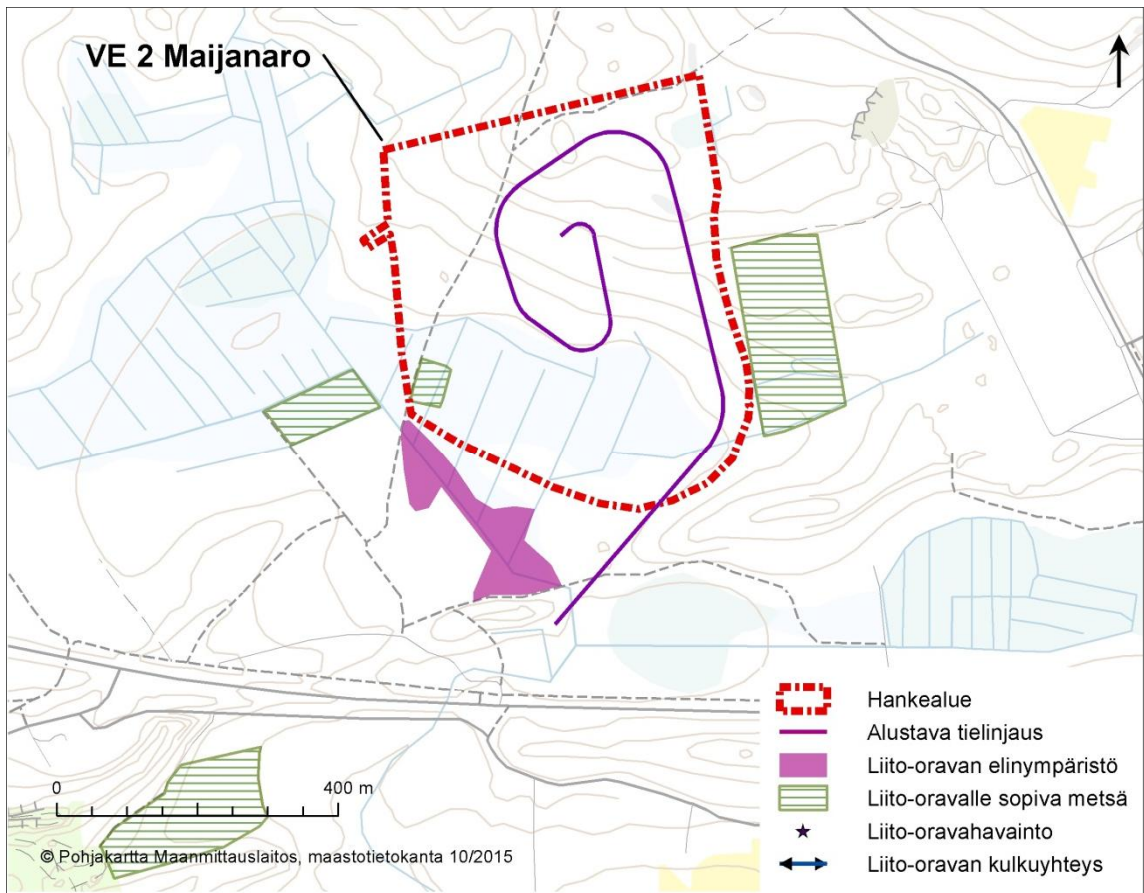
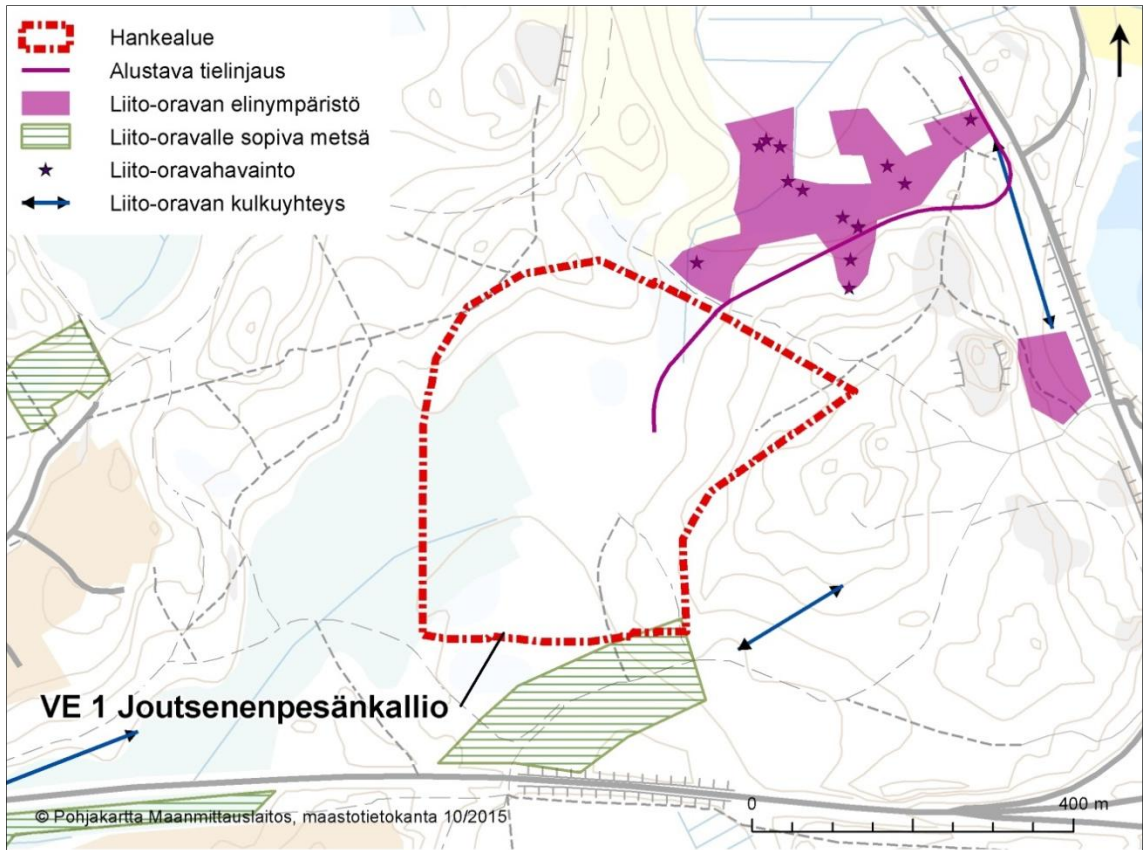
Joutsenenpesänkallion alueella on havainnointi liito-oravaa luontotyyppisiä koskevien selvitysten yhteydessä ja erillisillä liito-oravaselvityksillä. Eri selvityksiä alueella on tehty vuosina 2002, 2008, 2012 ja 2015 (*Rämä 2002, Parkko 2009, 2013B, 2015A*). Maijanarossa liito-oraviin liittyviä selvityskäyntejä alueella on tehty vuosina 2010, 2012 ja 2015 (*Parkko 2010, 2013A, 2015A*).

Hankealueiden potentiaalia lepakoiden elinympäristönä on arvioitu Kouvolan keskeisen kaupunkialueen osayleiskaavaa koskevassa selvityksessä (*Metsänen & Parkko 2014*). Varsinainen hankealueille kohdistettu lepakoselvitys hankealueilla tehtiin vuonna 2015 (*Parkko 2015B*).

#### Liito-orava

Joutsenenpesänkallion hankealueen koillispuolisella, laajemmalla varttuneen metsän kuviolla on tehty havaintoja liito-oravasta jo vuodesta 2002 lähtien ja alueella on lajin vakituinen elinpiiri. Toinen, pienempi elinpiiri sijaitsee valtatie 15 varrella, hankealueesta itään. Pienempi elinpiiri todettiin vuoden 2015 käynnillä asumattomaksi. Muita, yksittäisiä papanahavaintoja on tehty hankealueen eteläreunalla, pellon varren metsikössä.

Selvityksissä liito-oraville soveltuvia elinympäristöjä on rajattu hankealueen ja valtatie 6 väliselle alueelle sekä etäämpänä, Joutsenenpesänkallion hankealueen länsipuolelle (ei kartalla). Laadituissa selvityksissä liito-oravalle on esitetty yhteystarpeita tunnettujen elinpiirien välille sekä lajille soveltuvalta, eteläiseltä metsiköltä itään. Kauempana lännessä on lisäksi esitetty yhteystarve valtatie 6 yllä Joutsenenpesänkallion hankealueen suuntaan. Lisäksi Joutsenenpesänkallion aluetta koskevassa selvityksessä (*Parkko 2013B*) yhteystarve on esitetty myös pienemmältä valtatie 6 varren esiintymältä valtatie 6 yllä itään. Joutsenenpesänkallion hankkeen alustava yhdyntielinjaus kulkisi osittain koillispuoleisen liito-oravan elinpiirin eteläosien läpi ja elinpiirien välisen yhteystarpeen poikki.



Kuva 52. Liito-oravahavainnot, elinympäristörajukset ja yhteystarpeet Joutsenenpesänkallion (yllä) ja Maijanaron (alla) alueella.

Maijanaron hankealueella ei esiinny lajin elinympäristöjä ja ainoa lajille soveltuva metsäkuvio sijaitsee hankealueen lounaiskulmassa. Metsäkuvion pääpuulajeina ovat mänty, kuusi, koivu ja haapa ja kuvion kuusialikasvusto on tiheää. Maijanaron hankealueen ympäristössä on tehty havaintoja liito-oravasta edellisen kerran vuonna 2010, jolloin hankealueen lounaispuolelle sijoittuvalta Lassinpellon alueelta todettiin asuttu elinpiiri (*Parkko 2010*). Vuoden 2015 selvityksessä liito-oravasta ei tehty havaintoja Maijanaron hankealueella, eikä sen ympäristössä. Lassinpellon alueen veto-ojan läheisyydessä kasvaa varttunutta sekapuustoa ja alueella on useita suuria kuusia ja haapoja, mikä tekee alueesta liito-oravalle hyvin soveltuvaa elinympäristöä.



Kuva 53. Maijanaron hankealueen lounaispuolista liito-oravan elinaluetta.

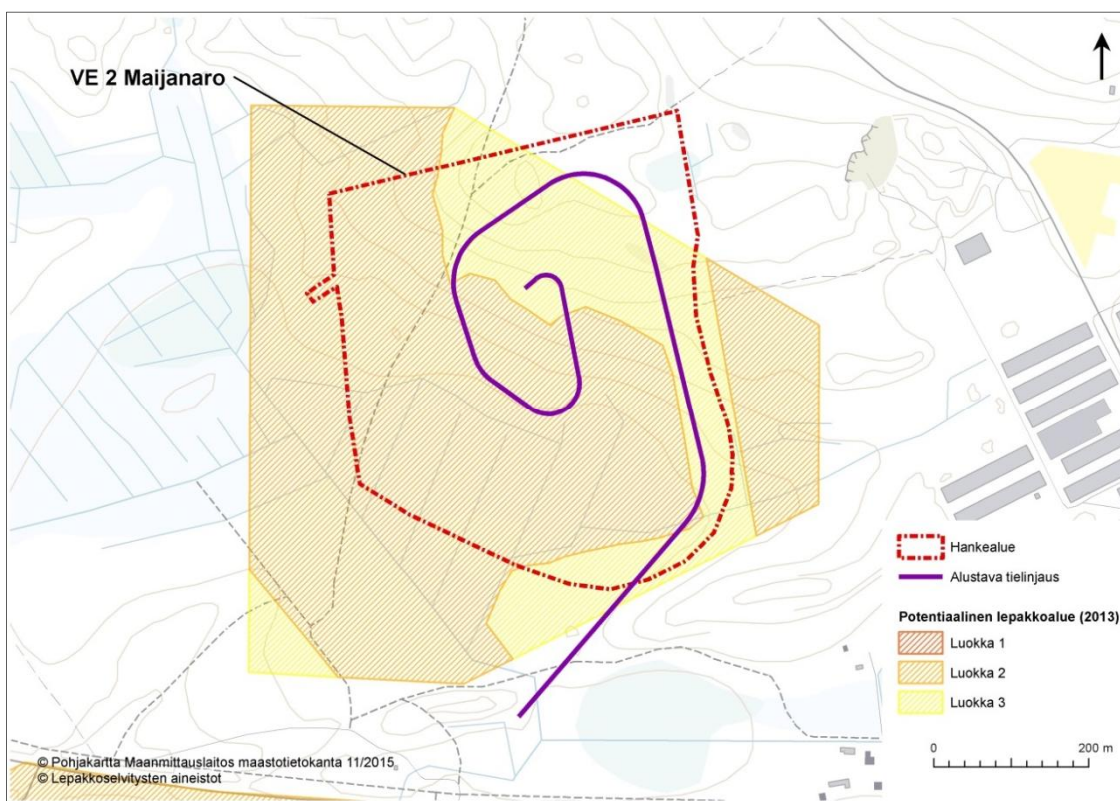
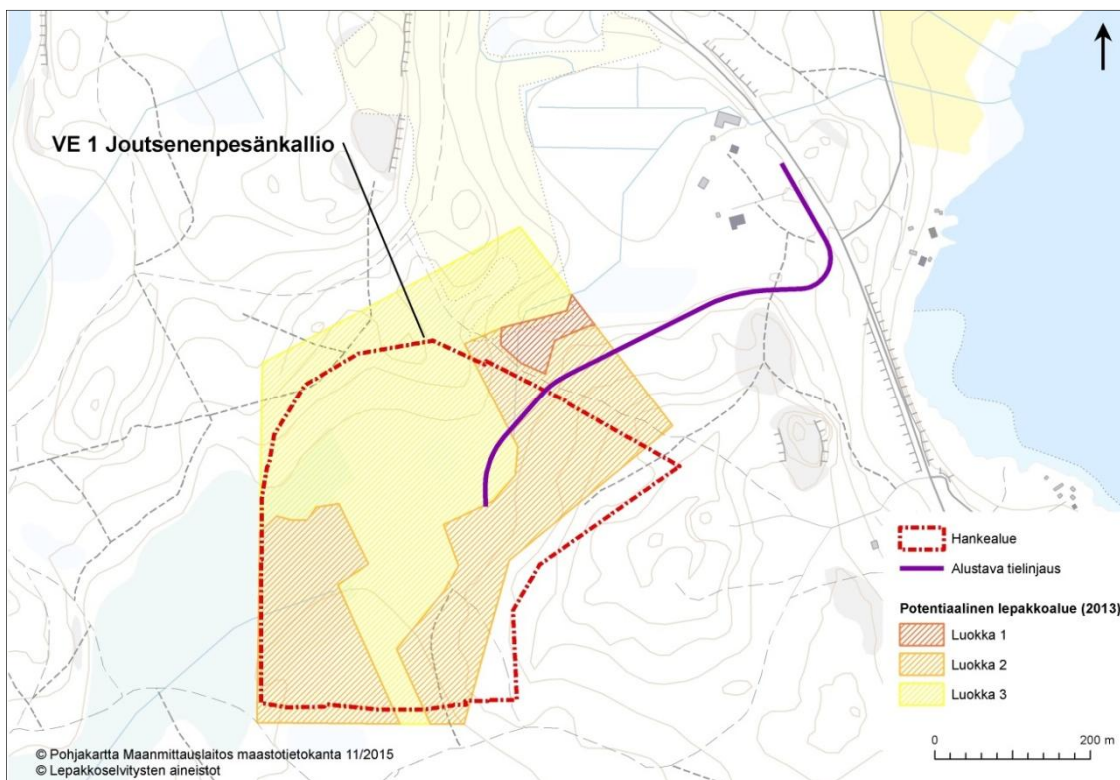
Muita liito-oravalle soveltuvia metsiköitä sijaitsee hankealuerajauksen itä- ja länsipuolella. Liito-oravan yhteystarpeita ei ole merkitty hankealueen läheisyyteen.

## Lepakot

Vuonna 2013 Kouvolan keskeisen kaupunkialueen osayleiskaavan alueilla tehtiin selvitys alueiden potentiaalisuudesta lepakoiden elinalueina (*Metsänen & Parkko 2014*). Selvityksessä alueet jaettiin tehtyjen lepakohavaintojen ja alueiden rakennepiirteiden perusteella kolmeen luokkaan. Lepakoiden lisääntymis- ja levähdysalueet kuuluvat luokkaan 1 ja ovat suojeluarvoiltaan kaikista luokista merkittävimpiä. Alueet, joita lepakot käyttävät ruokailuun ja alueiden välillä liikkumiseen, kuuluvat luokkaan 2. Lepakoiden muutoin käyttämät alueet kuuluvat luokkaan 3 ja niissä suojeluarvot ovat vähäisimmät.

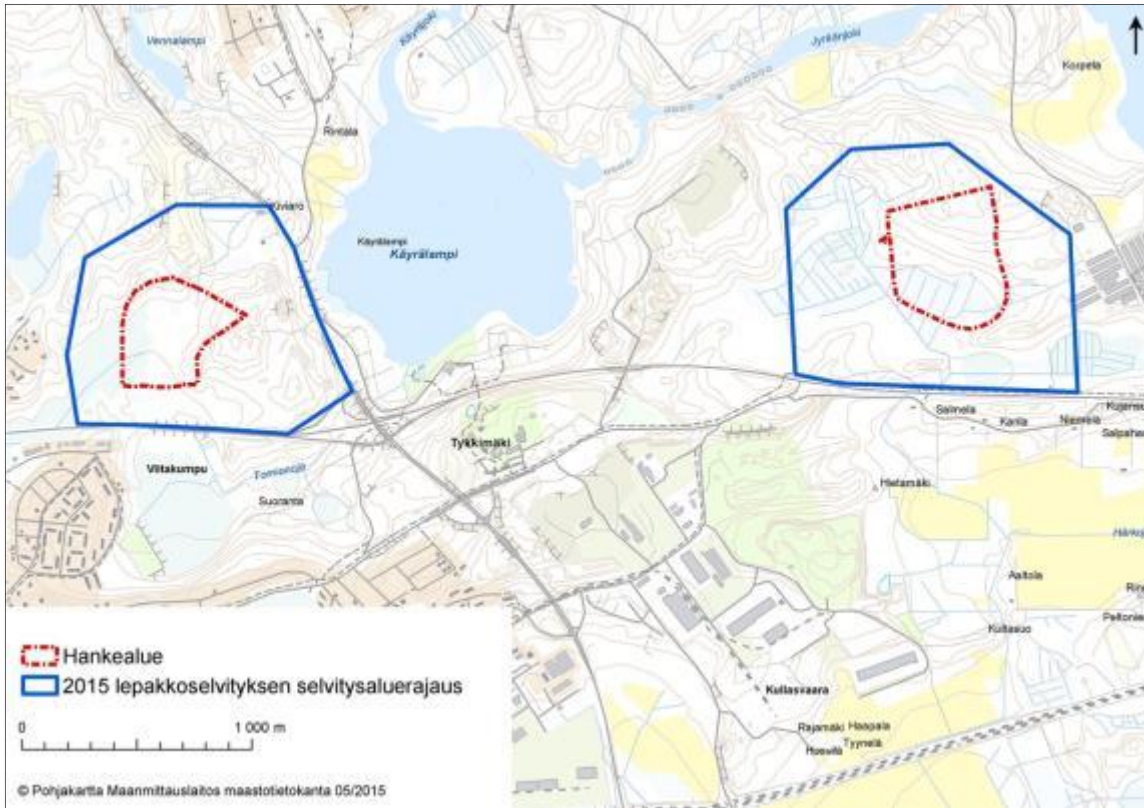
Kouvolan keskeisen kaupunkialueen lepakoiden potentiaalisten elinalueiden selvityksessä Joutsenenpesänkallion hankealueelta tunnistettiin luokan 2 ja 3 lepakkoalueita eli lepakot mahdollisesti ruokailevat ja liikkuvat Joutsenenpesänkallion alueella. Selvityksessä hankealueen rajauksen ulkopuolelta tunnistettiin potentiaalinen luokan 1 alue eli lepakoiden mahdollinen lisääntymis- ja levähdyspaikka. Maijanaron hankealueelta tunnistettiin jonkin verran potentiaalisia luokan 2 alueita eli lepakoiden ruokailuun ja liikkumiseen soveltuvia alueita.

Koska Joutsenenpesänkallion alueen rajalta oli tunnistettu potentiaalinen lepakoiden lisääntymis- ja levähdyspaikka ja kummatkin hankealueet oli tunnistettu potentiaalisiksi lepakoiden ruokailu- sekä liikkumisalueiksi, laadittiin hankealueille tarkentava selvitys lepakoiden elinalueista kesän 2015 aikana osana tätä ympäristövaikutusten arviointimenettelyä.



Kuva 54. Kouvolan keskeisen kaupunkialueen osayleiskaavaa varten tehdyssä selvityksessä (*Metsänen & Parkko 2014*) arvioitiin eri alueiden soveltuvuutta lepakoiden elinympäristönä. Yllä on Joutsenenpesänkallion hankealue (VE 1) ja alla on Maijanaron hankealue (VE 2). Luokan 1 kohteet ovat lepakoiden lisääntymis- ja levähdyspaikoiksi sopivia alueita, luokan 2 kohteet ovat lepakoille soveltuvia ruokailu- ja siirtymäreittialueita. Luokan 3 kohteet ovat lepakoille vähämerkityksellisiksi arvioituja alueita.

Hankealueiden varsinaisessa lepakkokartoituksessa kummallakin hankealueella käytiin kolme kertaa kesän 2015 aikana (kesä-, heinä- ja elokuun alussa) ajankohtana, jona lepakot liikkuvat aktiivisimmin (*Parkko 2015B*). Maastokäynneillä tutkittiin lepakoille sopivat saalistusalueet ja kulkureitit. Havainnot lepakoista tehtiin detektorilla lepakoiden kaikuluotausäänistä. Kulkureittien säännöllisyyttä tarkkailtiin lisäksi nauhoittavilla passiivilaitteilla. Lepakoiden käyttämät saalistusalueet ja kulkureitit sekä mahdolliset lisääntymis- ja päivehtimispaikat kirjattiin ylös. Alueet, joilta lepakoiden esiintymistä kartoitettiin, on esitetty oheisessa kuvassa (kuva 55).

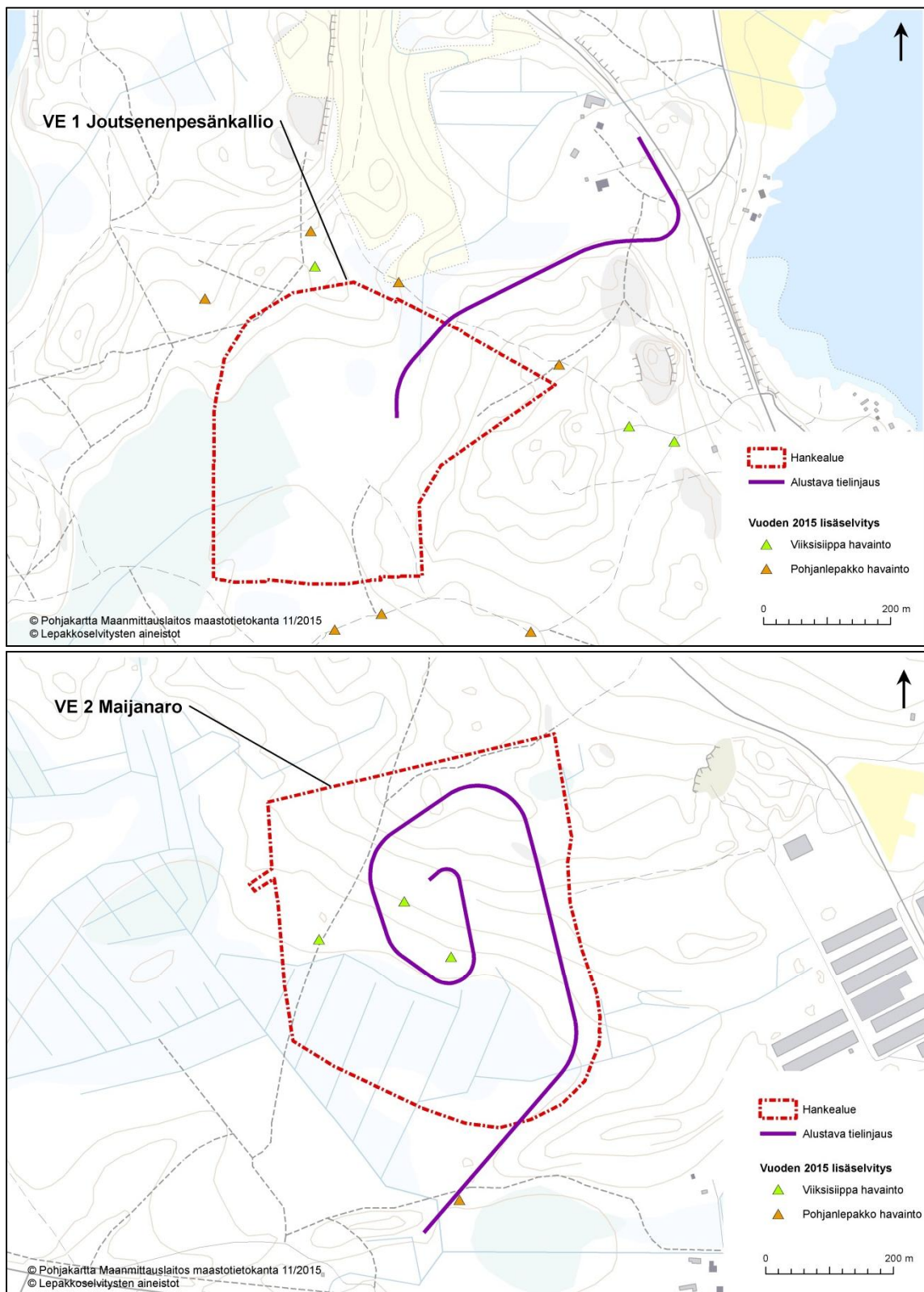


Kuva 55. Kesän 2015 lepakkoselvitysten selvitysalueajukset hankealueilla.

Joutsenenpesänkallion hankealueen läheisyydessä tehtiin yhteensä seitsemän pohjanlepakkohavaintoa kesän 2015 kartoituksissa. Havainnot tehtiin kesäkuussa (kuusi havaintoa) ja heinäkuussa (yksi havainto). Elokuun kuuntelussa ei tehty havaintoja lajista. Viiksisippahavainnot tehtiin hankealueen läheisyydessä kolmesti, yksi jokaisella kuuntelukerralla.

Maijanaron hankealueella havaittiin heinäkuussa yksi pohjanlepakko. Viiksisippa havainnot tehtiin yhteensä kolme kappaletta. Kaksi havaintoa tehtiin kesäkuussa ja yksi havainto heinäkuussa. Maijanaron kohdalla vain yksi viiksisippa havainto voitiin tulkita saalistavaksi lepakkohavainnoksi, kaksi muuta havaintoa tulkittiin ohilentäneiksi. Vuoden 2015 lepakkoselvityksen havainnot on esitetty kuvassa 56.

Johtopäätöksenä lepakkoselvityksessä kummaltakaan hankealueelta ei löydetty lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Lepakkohavaintojen määrä oli kummallakin hankealueella varsin vähäinen, eikä niitä voida pitää merkittävänä ruokailualueina lepakoille. Maijanaron hankealueen itäreunasta tunnistettiin suuria kolohaapoja, mutta ne todettiin lepakoiden levähtämisaikoiksi sopimattomiksi (*Parkko 2015B*).



Kuva 56. Yllä lepäkköhavainnot Joutsenenpesänkallion hankealueen (VE 1) läheisyydessä kesällä 2015 ja alla saman selvityksen lepäkköhavainnot Maijanaron hankealueen (VE 2) läheisyydessä.

## Muut lajit

Hankealueilta ei ole selvitetty muun eläimistön esiintymistä. Maijanaron luontoselvityksessä on todettu, että hankealueen lounaispuolella olevat metsittyneet pellot soveltuvat uhanalaisen punakeltaverkkoperhosen elinympäristöksi. Alueella on avoimena säilyneitä kohtia ja kasvillisuudeltaan monipuolisella vanhalla pellolla kasvaa runsaasti purtojuurta, joka on punakelta-

verkkoperhosen ravintokasvi. Kouvolan kaupungin alueelta tunnetaan muutamia punakelta-verkkoperhosen esiintymispaikkoja, mutta ne sijaitsevat melko kaukana Maijanaron hankealueesta. Heinäkuussa 2015 tehdyn maastokäynnin perusteella Joutsenenpesänkallion metsitty-mässä olevat pellot todettiin kasvillisuudeltaan punakeltaverkkoperhoselle sopimattomiksi elinympäristöiksi (kasvillisuus Maijanaron peltoja selvästi niukkalajisempaa suuruoholehto-tyyppiä, ei esim. purtojuurta).



Kuva 57. Maijanaron kasvillisuudeltaan monipuoliset metsittyvät pellot soveltuvat punakeltaverkkoperhoselle (ylhäällä). Joutsenenpesänkallion metsittyvät pellot ovat niukempilajista suuruohostoa tai vadelmakasvustoa (alhaalla).



Luontodirektiivin liitteen IV lajeihin kuuluvan viitasammakon esiintymisalue tunnetaan noin 0,5 km Maijanaron hankealueesta pohjoiseen sijaitsevalla suoalueella. Joutsenenpesänkallion alueella ei ole viitasammakolle sopivaa elinympäristöä.

Joutsenpesänkallion luoteispuolella sijaitsevalla Kalalammella esiintyy luontodirektiivin liitteen IV lajeista lumme- ja sirolampikorentoa.

## Ekologiset yhteydet

Kumpikin hankealueista sijoittuu luonto-, virkistys- ja maisema-arvoiltaan merkittävälle vyöhykkeelle (Kymenlaakson 2008), mutta hankealueille tai niiden läheisyyteen ei ole kaavoituksessa esitetty viheryhteystarpeita.

## 15.4 VE 0 arvioidut vaikutukset

Vaihtoehdossa 0 hanketta ei toteuteta, jolloin alue säilyy nykyisellään eikä luontoon kohdistu vaikutuksia.

## 15.5 VE 1 arvioidut vaikutukset

Vaihtoehdossa 1 hankealueen välittömässä läheisyydessä ei ole suojelualueita. Lähin suojelualue on Vahtermäen kallionaluslehdon Natura-alue, joka sijaitsee lähes kahden kilometrin päässä hankealueesta. Luonnonsuojelualueelle vaikutuksia voisi aiheutua ilmanlaadun ja pintavesien laadun heikkenemisestä, mutta näiden vaikutusten vaikutusalueet eivät ulotu luonnonsuojelualueille asti.

Muista tärkeistä luontokohteista vaikutuksia voisi ilmetä lähinnä hankealueen koillispuolella sijaitsevalle puronvarsikohteelle ja Käyrälammen länsirannan luhdalle. Puronvarsikohte sijaitsee hankealueelta alkunsa saavan ojan varrella ja samainen oja laskee Käyrälammen luhta-alueelle. Pintamaiden voimakas muokkaus ja poisto sekä läjitys saattavat vaikuttaa puronvarsikohteen ja luhta-alueen vedenlaatuun. Purokohteen lajeista pintavesivaikutukset voivat joutaa näkinsammalten häviämiseen, mutta luhtakohteella pääasiallinen vaikutus olisi veden samentuminen. Luhta-alueella kasvillisuusvaikutukset olisivat todennäköisesti vähäisempiä, kasvilajiston koostuessa luhtien ja rantavyöhykkeiden runsaista ja yleisistä lajeista.

Vaikutuksia kasvillisuuteen aiheutuu vaihtoehdon 1 perustamisvaiheessa, kun pintamaat tullaan poistamaan, ja hankealueen kasvillisuus häviää. Myös alueella sijaitsevan paikallisesti arvokkaan isovarpurämeen itäkulmaan kohdistuu vaikutuksia, jos sieltä poistetaan pintamaita. Toimenpide edellyttää MRL 128 §:n mukaista lupaa.

Vaihtoehdossa 1 hankealueelta tai sen läheisyydestä ei ole toistaiseksi tunnistettu tarkkoja ekologisia yhteyksiä. Hankkeesta aiheutuva melu ja suora häiriö saattaa vähentää hankealueen lähimetsien käyttöä eläinten kulkureittinä.

Varsinaista liito-oravan elinympäristöä ei sijoitu vaihtoehdon 1 läjitysalueelle. Hankealueen tielinjaus on kuitenkin alustavasti suunniteltu kulkemaan liito-oravien elinpiirin läpi, jolloin osa elinpiiristä tuhoutuisi. Lisäksi alustavan tielinjauksen pohjoisosassa kulkee liito-oravan kulkuyhteys, jonka läpi tielinjaus on suunniteltu kulkemaan. Mikäli vaihtoehto 1 toteutetaan, on tieyhteyden suunnittelussa otettava huomioon liito-oravan kulkuyhteyksien jatkuvuus. Alustava tielinjaus vaatii elinpiirin läpi kulkiessaan luonnonsuojelulain 48 §:n mukaisen poikkeusluvan.

Vaikutukset lepakoihin arvioidaan vähäisiksi, koska alueella ei esiinny lisääntymis- ja levähdysalueita tai merkittäviä ruokailualueita.

Hankevaihtoehdon mahdollisiin vaikutuksiin lukeutuu lisäksi vieraslajien leviäminen. Koska läjitettäviä massoja tuotaisiin vain Kouvolan alueelta, riski koskisi pääasiassa Kouvolan alueella esiintyviä vieraskasvilajeja (mm. karhunköynnös ja erityisen haitallinen jättiputki), joita voisi kulkeutua alueella kuljetettavien maa-ainesmassojen mukana. Vieraslajien leviämishuhta kohdistuu sekä hankealueelle ja sen ympäristöön sekä niille alueille, joilla läjitysalueen maa-ainemassojen edelleen tultaisiin hyödyntämään. Suomessa vieraslajeista on jätetty lakiesitys, jossa korostetaan mm. maanomistajan vastuuta vieraslajien hävittämisessä ja leviämisen estämisessä (MMM 2015).

## 15.6 VE 2 arvioidut vaikutukset

Vaihtoehdon 2 hankealueen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse suojelualueita. Maijanaron hankealueen lähin luonnonsuojelualue on Niinimäen lehmuslehdon luonnonsuojelualue, joka sijaitsee lähes kolmen kilometrin päässä hankealueesta. Pitkien etäisyyksien ja topografian (vesitalous) vuoksi Niinimäkeen ei katsota kohdistuvan vaikutuksia. Pintavesien laadulliset muutokset voisivat vaikuttaa lähinnä hankealueen pintavesiä johdattavan ojaverkoston alapuolisilla kohteilla. Osa hankealueen pintavesistä kulkeutuu todennäköisesti Lassinpellon kautta kulkevaan veto-ojaan, joka edelleen laskee Niittyjoen kautta Kymijokeen. Niittyjoen varressa, noin 6,5 km hankealueesta lounaaseen, sijaitsee Myllypuron puronvarren luonnonsuojelualue. Huomioon ottaen nykyisen maankäytön Niittyjoen valuma-alueella, hankkeen vaikutukset Myllypuron vesiluontoon olisivat todennäköisesti korkeintaan vähäisiä.

Vaikutuksia kasvillisuuteen aiheutuu vaihtoehdon 2 perustamisvaiheessa, kun pintamaat kuoritaan hankealueelta ja kalliota louhitaan. Hankealueella ei kuitenkaan ole havaittu huomioitavia luontotyyppisiä tai monimuotoisuuden kannalta huomioitavia kohteita.

Maijanaron hankealueelta ei ole tunnistettu ekologisia yhteyksiä, mutta hankkeesta aiheutuva melu ja suora häiriö voi vähentää mahdollisten ekologisten käytävien käyttöä kulkureittinä.

Vaihtoehdon 2 lounaiskulmaan sijoittuu pieni metsäalue, joka on tunnistettu liito-oravalle soveltuvaksi elinympäristöksi. Vuoden 2015 selvityksessä ei kuitenkaan tehty lajista havaintoa Maijanaron hankealueella tai sen ympäristössä. Pintamaiden poisto hävittää hankealueen sisälle sijoittuvan liito-oravalle soveltuvan metsäalueen. Hankkeesta aiheutuva melu ja muu häiriö mitä todennäköisimmin heikentää läheisen aiemmin asutun Lassinpellon alueen elinpiirin ja muiden lajille soveltuvien elinympäristöjen uudelleen asuttamista/asuttamista.

Vaikutukset lepakoihin arvioidaan vähäisiksi, koska alueella ei esiinny lisääntymis- ja levähdysalueita tai merkittäviä ruokailualueita.

Punakeltaverkkoperhosen elinympäristöön ei kohdistu merkittäviä vaikutuksia. Hankkeen pölyvaikutukset voivat ulottua lajille soveltuvan elinympäristön alueelle, mutta vaikutuksia ei arvioida merkittäviksi.

Vaihtoehdon 1 tapaan mahdollisiin vaikutuksiin lukeutuu lisäksi vieraslajien leviäminen. Koska läjitettäviä massoja tuotaisiin vain Kouvolan alueelta, riski koskisi pääasiassa Kouvolan alueella esiintyviä vieraskasvilajeja (mm. karhunköynnös ja erityisen haitallinen jättiputki), joita voisi kulkeutua alueella kuljetettavien maa-ainesmassojen mukana. Vieraslajien leviämishuhta kohdistuu sekä hankealueelle ja sen ympäristöön sekä niille alueille, joilla läjitysalueen maa-ainemassojen edelleen tultaisiin hyödyntämään. Suomessa vieraslajeista on jätetty lakiesitys, jossa korostetaan mm. maanomistajan vastuuta vieraslajien hävittämisessä ja leviämisen estämisessä (MMM 2015).

## 15.7 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Hankevaihtoehdon 1 merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat liito-oravaan ja hankealueen kasvillisuuteen. Hankealueelle johtavan alustava tielinjaus kulkee asutun liito-oravan elinpiirin poikki ja hankealueen luonnonympäristöt menetetään pysyvästi. Lisäksi osa paikallisesti arvokkaasta isovarpurameesta menetettäisiin. Muista arvokkaista kohteista haitallisia vaikutuksia voi kohdistua hankealueen koillispuolen puronvarsikohteeseen ja Käyrälammen länsirannan luhtaan. Vaihtoehdossa 1 arvioidaan luontoon kohdistuvat vaikutukset kohtalaisiksi ja negatiivisiksi.

Samoin kuin vaihtoehdossa 1 myös vaihtoehdossa 2 merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat hankealueen kasvillisuuteen, joka poistetaan pintamaiden kuorinnan yhteydessä. Pintamaiden poiston yhteydessä hankealueelta poistetaan myös liito-oravalle soveltuvaksi tunnistettu metsäalue. Lisäksi toiminnan aikainen häiriö todennäköisesti heikentää liito-oravalle soveltuvien elinympäristöjen laatua. Vaihtoehdossa 2 luontoon kohdistuvat vaikutukset arvioidaan kuitenkin kokonaisuudessaan vähäisiksi ja negatiivisiksi.

## 15.8 Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Vaihtoehdossa 1 liito-oravan elinympäristöön ja lajin yhteystarpeisiin kohdistuvia haitallisia vaikutuksia on mahdollista lieventää hankealueelle kulkevan tien tarkemmassa suunnittelussa ja mahdollisessa uudelleenlinjauksessa.

Molempien vaihtoehtojen aiheuttamien luontoon kohdistuvien vaikutusten pysyvyyttä lievennetään hankkeessa loppuvaiheen maisemoinnilla.

Vieraslajien leviämistä voidaan ehkäistä etenkin niiden alueiden ennakkoselvityksillä, joilta maamassoja on suunniteltu tuotavan läjitysalueelle. Mikäli ao. maa-alueella esiintyy vieraslajeja, voi harkittavaksi tulla vieraslajien poistaminen alueelta ennen maa-aineisten siirtämistä läjitysalueelle tai vieraslajeja sisältävien pintamaiden jatkokäytön estäminen. Koska maamassojen varastointi läjitysalueella on tarkoitus olla melko lyhytaikaista, varsinaisen läjitysalueen ja sen lähiympäristön tarkkailuilla voidaan ehkäistä vieraslajien leviämistä vain itse läjitysalueella ja sen ympäristössä.

## 15.9 Arvioinnin epävarmuustekijät

Epävarmuustekijät liittyvät alueella tehtyjen luontoselvitysten kattavuuteen. Lajien havaittavuus vaihtelee lajikohtaisesti ja lajien runsaus ja esiintyminen vaihtelevat vuosien välillä. Alueella on kuitenkin toteutettu tarkentavia selvityksiä, mikä parantaa arvioinnin luotettavuutta.

## 16. MAISEMAVAIKUTUKSET JA VAIKUTUKSET KULTTUURI PERINTÖÖN

### 16.1 Vaikutusten muodostuminen

Maisemaan kohdistuvat vaikutukset muodostuvat läjitysalueiden perustamisvaiheessa, kun pintamaita kuoritaan ja hankealuetta louhitaan sekä käytön aikaisista vaikutuksista, kun läjitysalueita täytetään puhtailla ylijäämämailla asteittain. Läjitysalueet voidaan lukea maisemahäiriöksi, jos niiden vaikutus maisemaan on negatiivinen ja ne muuttavat pysyvästi visuaalisesti kauniina koettua maisemakuvaa (*Ympäristöministeriö 1992*). Vaikutukset muodostuvat hankealueen aiheuttamista muutoksista maisemakuvassa.

### 16.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Vaikutuksia maisemaan on arvioitu vertaamalla nykytilaa läjitysalueiden suunnitelmiin. Maisemavaikutusten arvioinnissa käsitellään läjitysalueiden perustamisen, puhtaiden ylijäämämaitten läjittämisen ja loppukäytön maisemoinnin vaikutuksia läjitysalueita ympäröivään maisemaan.

Maisemavaikutusten arvioinnissa on käytetty apuna paikkatieto-ohjelmalla laadittuja näkyyvyysanalyysiä. Aineistona on käytetty Maanmittauslaitoksen laserkeilausaineistoa, ja siitä on paikkatieto-ohjelmalla luotu maaston pintaa ja sen päällä olevia elementtejä kuvaava maastomalli. Näkyyvyysalueiden ja ilmakuvien avulla on tarkasteltu, miten hankealueet tulevat näkymään ympäristössä läjitystoiminnan loppuvaiheessa.

Vaihtoehdon 1 näkymäalueet on laskettu näkymäpisteiden avulla, olettaen että koko läjitysalueen pinta nousee +86 metrin korkeuteen. Vaihtoehdon 2 näkymäalueet on laskettu näkymäpisteiden avulla, olettaen että koko läjitysalueen pinta nousee +125 metrin korkeuteen.

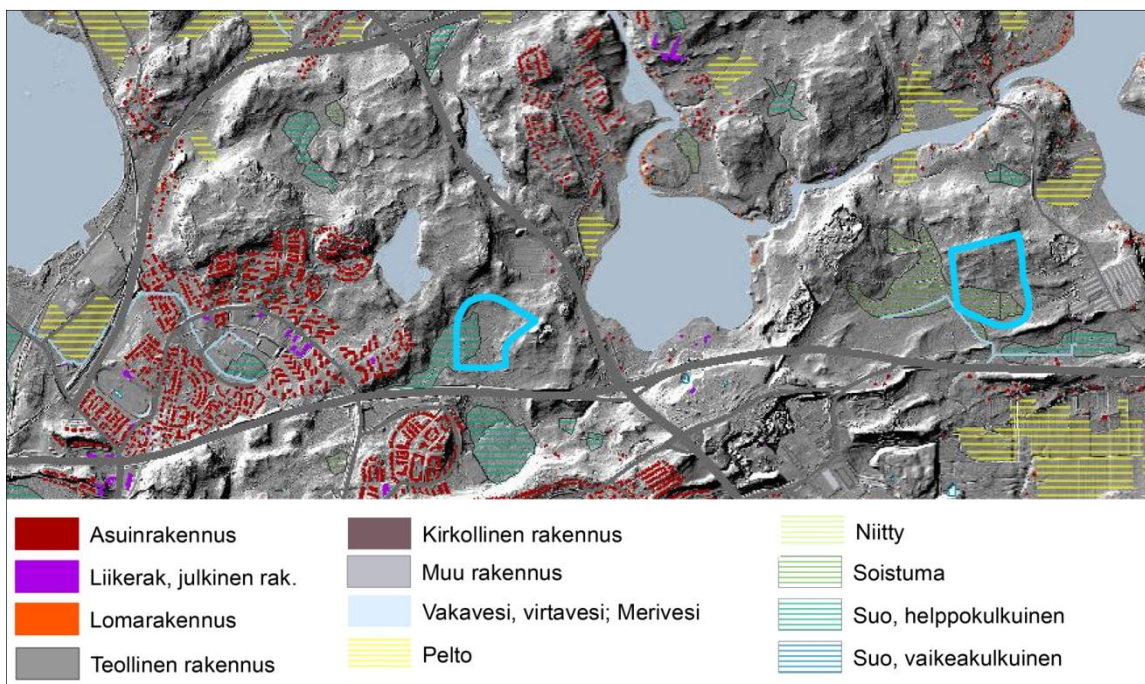
### 16.3 Nykytila

#### 16.3.1 Maisemarakenne ja maisemakuva

Hankealueet sijoittuvat metsäisille selännevyöhykkeille I Salpausselän reunamuodostuman yhteyteen. Hankealueiden rajaukset kattavat osittain kantavien maalajien rinnevyöhykkeitä, osittain alavia soisia alueita. Metsätalouskäyttö (hakkuut, ojitukset) on muokannut maisemaa molemmilla alueilla.

Kummallakaan hankealueella tai niiden välittömässä lähiympäristössä ei ole asutusta tai muita rakennuksia (kuva 58). Maijanaron hankealue sivuaa voimajohtoaluetta. Kumpikin hankealuevaihtoehto sijoittuu valtatie 6 liikennekäytävän lähialueelle.

Ympäröivä puusto katkaisee suorat avoimet näkymät lähiympäristöstä hankealueille, mutta tehtävillä metsänhoitotoimenpiteillä on vaikutusta siihen, mikä on puuston näkymiä katkaiseva vaikutus (kuvat 59 ja 60). Kauempaa katsottuna näkymiä kohti hankealueita voi periaatteessa avautua esimerkiksi korkeilta maastonkohdilta tai korkeista rakennuksista.



Kuva 58. Ote Kouvolan keskeisten alueiden osayleiskaavan maisemaselvitysaineistosta: *Maastonmuodot ja rakentamisen sijoittuminen hankealueiden ympäristössä*. Hankealueiden likimääräinen sijainti on esitetty sinisillä rajauksilla. (Kouvolan kaupunki 2013.)



Kuva 59. Viistoilmakuva (vuodelta 2010) Joutsenenpesänkallion alueelle Lehtomäen suunnasta. Vasemmalla Käyrälampi ja Tykkimäen alue.



Kuva 60. Viistoilmakuva (vuodelta 2009) Maijanaron hankealueelle. Kuvan keskellä valtatie 6, oikeassa reunassa Jyyräntie. Horisontissa on Käyrälampi.

### 16.3.2 Maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet

Kummankaan hankevaihtoehdon alueella tai lähiympäristössä ei ole erityisiä maisema- tai kulttuuriympäristöarvoja, kuten arvokkaita maisema-alueita tai rakennetun kulttuuriympäristön kohteita.

Alueilta ei tunneta muinaisjäänöksiä (*Museovirasto 2015*). Museoviraston edustaja (intendentti Petri Halinen) on keväällä 2015 käynyt hankealueilla eikä tarkastuksen yhteydessä ole todennut alueilla olevan muinaismuistolain rauhoittamia kiinteitä muinaisjäänöksiä tai muuta arkeologista kulttuuriperintöä. Alueiden potentiaalia on samassa yhteydessä tarkasteltu myös pyyntikulttuurien muinaisjäänösten näkökulmasta sekä Lidar -aineistojen avulla mahdollisten ihmisen tekemien rakennelmien havaitsemiseksi. Tehtyihin tarkasteluihin perustuen Museovirasto ei edellytä YVA-menettelyn yhteydessä tehtävän lisäselvityksiä arkeologisen kulttuuriperinnön osalta.

### 16.4 VE 0 arvioidut vaikutukset

Vaihtoehdossa 0 läjitysalueita ei perusteta, jolloin vaihtoehdosta ei aiheudu maisemaan ja kulttuuriperintöön kohdistuvia vaikutuksia.

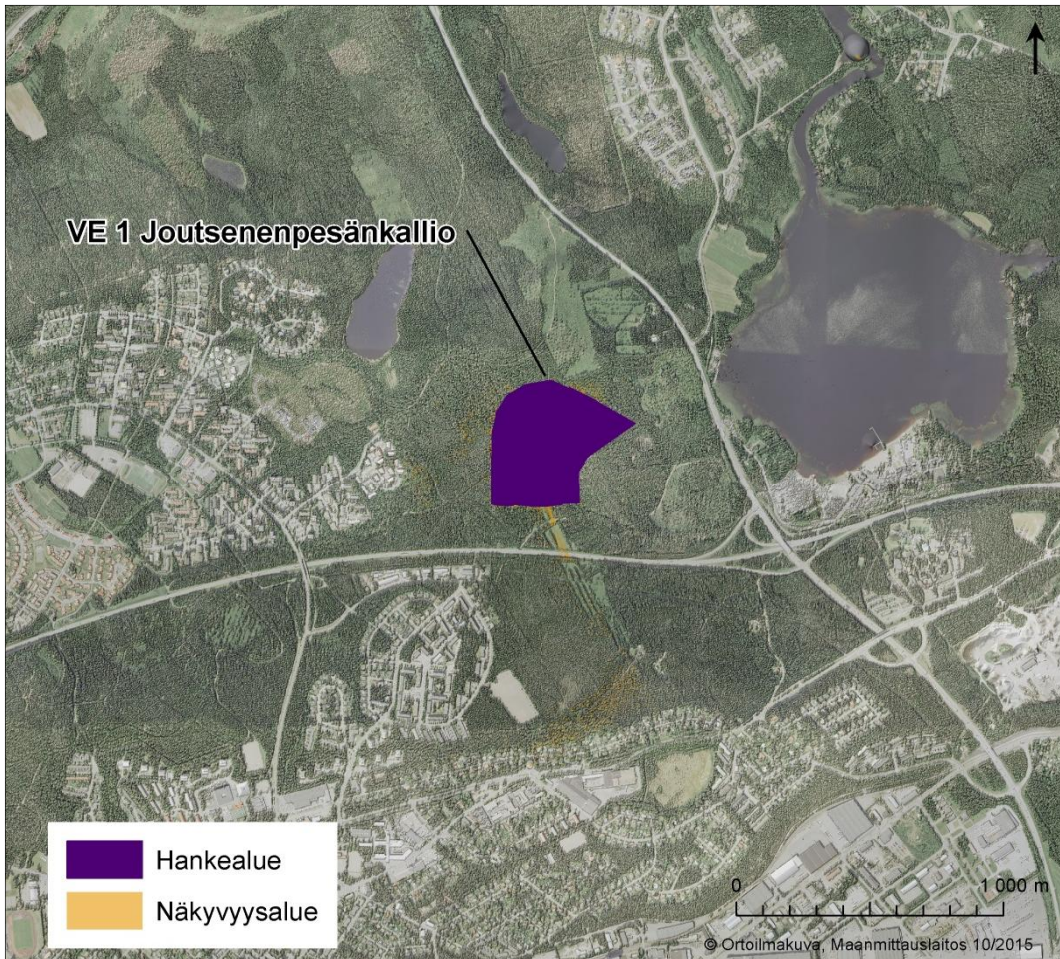
### 16.5 VE 1 arvioidut vaikutukset

Vaihtoehdossa 1 hankealueen perustamisvaiheessa pintamaita kuoritaan, mikä aiheuttaa vaikutuksia hankealueen välittömässä läheisyydessä sijaitsevien alueiden maisemakuvaan. Ympäröivä puusto peittää näkymiä ja lieventää kauemmas hankealueesta aiheutuvia negatiivisia maisemavaikutuksia. Merkittävimmät vaikutukset perustamisvaiheesta kohdistuu vaihtoehdon 1 läjitysalueen rajojen sisäpuolelle. Kaukomaisemassa vaihtoehdon 1 maisemavaikutukset kohdistuvat metsän siluettiin sen muuttuessa.



Kuva 61. Näkymä Joutsenenpesänkalliota kiertävältä ulkoilureitiltä kohti hankealuetta. Puusto katkaisee tehokkaasti näkymät.

Täyttöjen jälkeen Joutsenenpesänkallion läjitysalue muodostaa noin 5–6 metriä korkean tasaisen kumpareen tai kenttämaisen alueen. Pääasialliset maisemavaikutukset läjitysalueesta aiheutuvat vasta tässä vaiheessa. Näkyvyysanalyysin mukaan läjittämisen loppuvaiheessa ympäröivä puusto estää pitkien näkymälinjojen muodostumisen vaihtoehdossa 1 (kuva 62). Parhaiten läjitysalue on nähtävissä läjitysalueen etelä puolella sijaitsevilla aukeilla alueilla, joista metsä on hakattu pois. Vaihtoehdon 1 maisemalliset vaikutukset kohdistuvat yksittäisiin kohtiin laajojen yhtenäisten alueiden sijaan. Läjitysalueen näkyvyys ja muutokset nykytilaan ovat suurimmillaan läjittämisen loputtua. Vaihtoehdossa 1 läjitysalueen vaikutukset maisemahäiriönä ovat vähäiset.



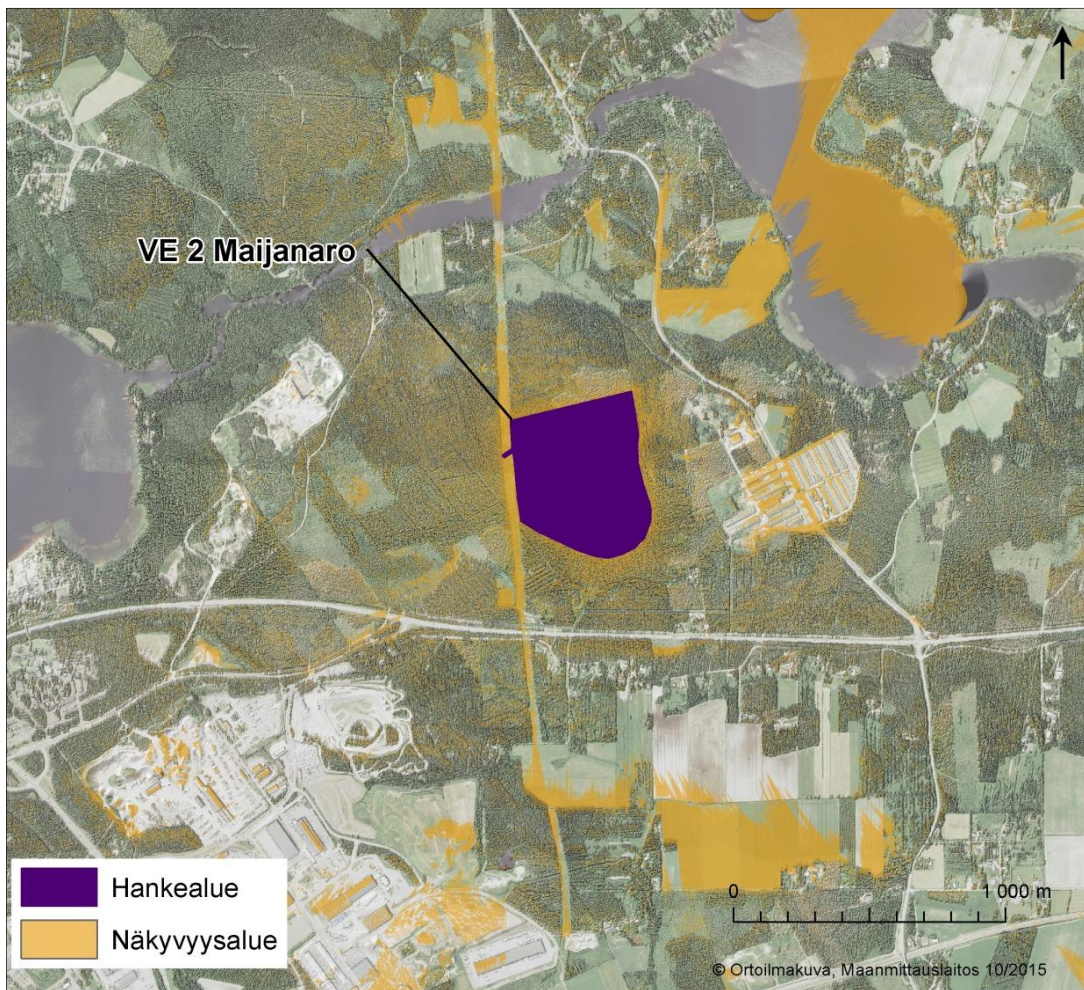
Kuva 62. Joutsenenpesänkallion hankealueen näkyvyysanalyysi

## 16.6 VE 2 arvioidut vaikutukset

Vaihtoehdossa 2 hankealueen perustamisvaiheessa pintamaita kuorinnan lisäksi toteutetaan alueella louhintoja. Nämä toiminnot aiheuttavat vaikutuksia hankealueen välittömässä läheisyydessä sijaitsevien alueiden maisemakuvaan. Ympäröivä näkymiä ja lieventää kauemmas hankealueesta aiheutuvia negatiivisia maisemavaikutuksia. Merkittävimmät vaikutukset perustamisvaiheesta kohdistuvat vaihtoehdon 2 läjitysalueen rajojen sisäpuolelle. Kaukomaisemassa vaihtoehdon 2 maisemavaikutukset kohdistuvat metsän siluettiin sen muuttuessa.

Maijanaron läjitysalue muodostaa täyttöjen jälkeen noin 45–50 metriä korkean kumpareen, joka tasataan läjityksen päätyttyä. Pääasialliset maisemalliset vaikutukset läjitysalueesta aiheutuvat vasta tässä vaiheessa. Näkyvyysanalyysin mukaan läjittämisen loppuvaiheessa ympäröivä puusto estää pitkien näkymälinjojen muodostumisen vaihtoehdon 2 lähimaisemassa. Suuremmat näkymäalueet sijaitsevat vasta kauempana läjitysalueesta yhtenäisillä avoimilla alueilla (kuva 63). Parhaiten vaihtoehto 2 on nähtävissä läjitysalueen koillispuolella sijaitsevalta Karhulanjärveltä ja läjitysalueesta etelään sijaitsevilta Häkämäen laajoilta peltoalueilta. Näiltä alueilta on kuitenkin jo kohtalaisen pitkä etäisyys hankealueille, mikä lieventää vaikutuksia kaukomaisemassa. Muilta osin vaihtoehdon 2 vaikutukset näkymään on vain yksittäisissä kohteissa. Läjitysalueen näkyvyys on suurimmillaan läjittämisen loputtua. Tällöin ympäristöön kohdistuvia vaikutuksia voidaan huomattavasti lieventää maisemoinnilla.





Kuva 63. Maijanaron hankealueen näkyvyysanalyysi

## 16.7 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Vaihtoehdon 1 vaikutukset maisemaan ovat vähäisiä ja negatiivisia. Läjitysalueen näkyvyys ulottuu vain muutamiin yksittäisiin kohtiin. Vaihtoehdossa 2 muodostuu pidempiä näkyvyyslinjoja ja vaikutukset ulottuvat laajemmille yhtenäisille alueille. Vaihtoehdon 2 vaikutukset maisemaan ovat suuremmat kuin vaihtoehdon 1.

Molemmissa vaihtoehdoissa merkittävimmät ympäristöön näkyvät muutokset tulevat tapahtumaan hankealueilla ja niiden välittömässä läheisyydessä. Kummallakaan alueella ei maisema kuitenkaan ole erityisen herkkää muutoksille, joten vaikutukset eivät ole merkittäviä. Joutsenenpesänkallion alueella luonnonympäristön eheydellä voi olla merkitystä virkistyskäytön kannalta.

## 16.8 Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Läjityksen päätyttyä molemmat läjitysalueet tasataan ja maisemoidaan, mikä lieventää ympäristöön kohdistuvia negatiivisia maisemavaikutuksia. Ympäröivän puuston metsänhoitotoimenpiteillä on vaikutusta siihen, mikä tulee olemaan puuston näkymiä katkaiseva vaikutus. Korkean puuston säilyttäminen lieventää negatiivisia maisemavaikutuksia.

## 16.9 Arvioinnin epävarmuustekijät

Maisemavaikutusten arvioinnin epävarmuustekijöitä ovat lähiympäristössä mahdollisesti tapahtuvat maankäytön muutokset ja metsien hakkuut. Nämä toimet voivat vaikuttaa hankealueiden näkyvyyteen ympäristössä.

Arviointimenetelmiin liittyy myös epävarmuustekijöitä. Arviointi on toteutettu paikkatieto-ohjelmaan näkyvyysanalyysiin perustuen, jolloin tilanne ei täysin vastaa todellista tilannetta. Esimerkiksi näkymät heikkenevät etäisyyden kasvaessa, joten näkymäalueet ovat vain teoreettisia esityksiä hankealueiden näkyvyyksistä. Myös käytetyn aineiston tarkkuus ja ajantasaisuus vaikuttavat analyysissä saattuihin tuloksiin.

## 17. VAIKUTUKSET LUONNONVAROJEN HYÖDYNTÄMISEEN

### 17.1 Nykytila

Yhtenä ympäristövaikutuksena YVA-menettelyssä arvioidaan hankkeen vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen. Luonnonvarat ovat luonnossa olevia resursseja, joita ihmiset voivat hyödyntää. Luonnonvarat jaotellaan uusiutuviin ja uusiutumattomiin. Uusiutuvia luonnonvaroja ovat esim. auringon säteily, makea vesi, tuuli, aallot ja biomassat. Uusiutumattomia luonnonvaroja ovat mm. fossiiliset polttoaineet, metallit, mineraalit, turve sekä maa- ja kiviainekset. Myös rakentamaton maa on luonnonvara.

Rakentamattoman maan lisäksi Joutsenenpesänkallion ja Maijanaron hankealueiden luonnonvarat ovat talousmetsät sekä maaperän maa- ja kiviaines. Maijanaron hankealueella on kalliota, soraa ja moreenia sen verran, että niiden hyödyntäminen on kannattavaa. Joutsenenpesänkallion hankealueella kalliota ja hiekkaa on maaperässä vähän. Hankealueilla ei ole pohjavesialueita, lähteitä tai muita vesistöjä, joiden luonnonvaroja hyödynnettäisiin. Hankealueiden luonnonvaroissa ei ole sellaisia ominaisuuksia, jotka tekisivät hankealueista luonnonvarojen käytön kannalta muutoksille herkkiä alueita.

Joutsenenpesänkallion ympäristössä on virkistysaluetta. Hankealueen reunoilla on kuntopolku, jossa talvella on valaistu hiihtolatu. Asukkaat käyttävät todennäköisesti Joutsenenpesänkallion hankealuetta enemmän virkistykseen kuin Maijanaron hankealuetta, jonka läheisyydessä ei ole ulkoilureittejä. Luonnonvaroja hyödyntävää toimintaa on Maijanaron luoteispuolella Kasankaalla, jossa maa-aineksen ottoalue sekä pohjoispuolella, jossa on Jyräänjoen kalastusalue sekä Paaskosken ulkoilumaja.

Hankkeessa on tarkoitus välivarastoida osa Kymin Voima Oy:n voimalaitoksen tuhista, jotta tuhkia hyödyntää tulevaisuuden rakennushankkeissa. Hanke on Kymin Voima Oy:n voimalaitoksen toiminnan kautta osa kuitupuun ja metsäbioenergian sekä rakennushankkeiden luonnonvarojen hyödyntämisen resurssivirtoja.

### 17.2 Vaikutukset

Hankkeen avulla Kouvolan kaupunki varautuu tulevien rakennuskohteiden rakennusmassojen resurssiviisaaseen hankintaan. Tavoitteena on hyötykäyttää eri rakennuskohteista kaivettavia ylijäämämaita kustannustehokkaasti ja vähentää tarvetta neitseellisille rakennusaineille.

Energiatuotannon lento- ja polttotuhkia voidaan hyötykäyttää sidosaineena muun muassa tienrakennuskohteissa. Näin edistetään jätteiden (tuhkien) hyötykäyttöä niiden läjityksen sijaan.

Molemmassa vaihtoehdoissa alueiden täyttöennusteen toteutumiseen vaikuttavat merkittävästi talouden suhdanteet. Ylijäämämaiden kertymät riippuvat rakentamisen suhdanteista ja volyymit vaihtelevat vuosittain.

## 18. TUHKAN KÄSITTELYN JA VÄLIVARASTOINNIN VAIKUTUKSET

### 18.1 Vaikutusten muodostuminen

Hankealueella on tarkoituksena välivarastoida Kymin Voima Oy:n puuperäisten polttoaineiden energiantuotannosta muodostuvia lento- ja pohjatuhkia. Kymin Voima Oy:n voimalaitos tuottaa höyryä ja sähköä UPM:n tehtaille sekä kaukolämpöä lähialueille. Se sijaitsee UPM-Kymmene Oyj:n, Kymin sellu- ja paperitehtaan vieressä Kuusanniemen tehdasalueella.

Kymin Voima Oy:n höyryvoimalaitoksella voidaan voimassa olevan ympäristöluvan mukaisesti polttaa puupolttoaineita, turvetta, maakaasua ja varapolttoaineena polttoöljyä. Lisäksi voimalaitoksella voidaan polttaa myös lietteitä sekä kuorta ja muualta tuotua puuperäistä jättepolttoainetta ja kierrätyspuuta, joka ei vaadi jätteenpolttoasetuksen mukaisia lupia. Voimalaitoksen polttotekniikka perustuu kerrosleijutekniikkaan. Energiantuotannon yhteydessä polttoprosessista syntyy jätteenä vuosittain noin 8000 t lentotuhkaa ja noin 4000 t pohjatuhkaa.

UPM toimittaa puuperäistä polttoainetta Kymin Voima Oy:lle ja vastaavasti suuri osa voimalaitoksen energiantuotannosta toimitetaan UPM:lle. Tästä syystä UPM ja Kymin Voima Oy etsivät yhdessä hyötykäyttömahdollisuuksia Kymin Voima Oy:n energiantuotannosta muodostuville lento- ja pohjatuhkille.

Lähtökohtana välivarastoinnille hankealueilla on, että alueelle varastoitavat tuhkat ovat valtioneuvoston asetuksen mukaisia maarakentamishyödyntämiseen soveltuvia jättemateriaaleja (591/2006, muutos Vna 403/2009). Asetuksen mukaan hyödyntämiskelpoiset pohja- ja lentotuhkat voivat olla peräisin joko kivihillen, puuperäisen aineksen tai turpeen poltosta. Tämä ns. MARA -asetus on asetus, jonka mukaisesti tuhkia voidaan hyödyntää maarakentamisessa ilmoitusmenettelyllä, jos asetuksessa esitetyt vaatimukset täyttyvät. Mikäli asetuksen vaatimukset eivät täyty, tuhkien hyödyntäminen voidaan toteuttaa hakemalla hyödyntämiselle ympäristöluva.

Kymin Voima Oy:n energiantuotannosta syntyvät pohja- ja lentotuhkat ovat alkuperältään hyödyntämiskelpoisiin tuhkiin kuuluvia jättemateriaaleja. Tämänkaltaisia tuhkia voidaan hyödyntää esimerkiksi lannoitetarkoituksissa tai maarakentamisessa. UPM ja Kymin Voima Oy ovat panostaneet jo vuosia etsimällä tuhkiille sopivia hyötykäyttökohteita. Kymin Voima Oy:n poltosta muodostuvia lento- ja pohjatuhkia on käytetty muun muassa metsälannoitteena ja erilaisissa kenttä- ja tierakenteissa.

Maarakentamisessa hyödyntämisessä yksi ongelma on ollut tuhkien saatavuus. Tuhkaa syntyy jatkuvatoimisesti koko vuoden ajan, mutta kesällä vähemmän kuin talvella. Maarakentaminen taas keskittyy kesäaikaan ja rakentamisessa tarvittavat tuhkamäärät ovat kerralla suuria. Tämän takia tuhkia pitää kerätä pidemmältä aikaväliltä ja välivarastoida ne ennen niiden hyödyntämistä.

Tässä YVA -arvioinnissa vaihtoehtoisten hankealueiden, alavaihtoehto 1A (VE 1A) ja alavaihtoehto 2A (VE 2A), tarkoituksena on toimia tuhkien välivarastointialueena ja varmistaa tuhkien saatavuus ja riittävyys tulevaa maarakentamishyödyntämistä varten. Tuhkien hyödyntämisen tavoitteena on korvata rakentamisessa käytettäviä luonnonmateriaaleja edistämällä kestävän kehityksen mukaista tierakennustekniikkaa sekä edistämällä jätteiden hyödyntämistävoitteita loppukäsittelyn (esim. kaatopaikkasijoituksen) sijaan.

### 18.1.1 Arvioitavat vaikutukset

Tuhkien välivarastoinnista mahdollisesti tunnistettavia ympäristövaikutuksia voi aiheutua tuhkien käsittelystä muun muassa kohde-alueelle toimitettavien tuhkaerien kuormien purkauksen yhteydessä sekä niiden välivarastoinnin aikana. Tunnistettavia ympäristövaikutuksia ovat mahdollinen pölyäminen ja siitä aiheutuvat vaikutukset ilmanlaatuun sekä välivarastoinnin aikana tuhista liukenevien aineiden veden mukana kulkeutuminen ja mahdolliset päästöt pinta- ja pohjavesiin.

## 18.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

### 18.2.1 Tuhkien laadunvarmistus ja tuhista saatavilla olevat tiedot

Kymin Voima Oy:n voimalaitoksella on voimassa oleva ympäristölupa, joka edellyttää prosessien ja toiminnan ohjaamista ympäristöluvan velvoitteiden saavuttamiseksi. Luvassa määritetään poltto-olosuhteet sekä päästöarvot joiden saavuttamiseksi laitoksen toiminta edellyttää jatkuvaa seurantaa niin polttoaineiden kuin poltto-olosuhteiden osalta.

Kymin Voima Oy valvoo energiatuotannosta muodostuvien tuhkien laatua omavalvontasuunnitelman mukaisesti. Suunnitelman mukaisesti kaikista tulevista polttoaineista otetaan kuormakohtaisesti polttoainenäyte ja tarkistetaan kuormien asiakirjat. Kosteus määritetään toimintuseräkohtaisesti ja lämpöarvo määritetään kuukausittain niille polttoaineille mille ei ole toimittajan kanssa sovittu lämpöarvoa. Turpeesta analysoidaan myös rikkipitoisuus ja tuhkapitoisuus. Myös puuperäisten polttoaineiden ja poltettavien lietteiden raskasmetallipitoisuuksia, kloridipitoisuuksia ja orgaanisten haitta-aineiden pitoisuuksia (mm. dioksiinit ja furaanit) valvotaan säännöllisesti.

Kymin Voima Oy:llä on tarkkailusuunnitelma ja tuhkien näytteenotto-ohje toimintajärjestelmässään. Sekä tuhkien hyödyntäminen että kaatopaikalle sijoittaminen vaatii jatkuvia laadunvalvontatarkastuksia. Tuhkien laatua seurataan vuosittain analysoitavista kokoomanäytteistä. Laadunvalvontatutkimuksia varten lentotuhkanäytteitä otetaan jokaisesta lähtevästä kuormasta ja pohjatuhkanäyte kaksi kertaa kuukaudessa. Osanäytteet kerätään vuosikeräilynäyteastian ja näin muodostuvista kokoomanäytteistä analysoidaan vuosittain tuhkien sisältämien aineiden kokonaispitoisuudet ja aineiden liukoisuusominaisuudet.

Laadunvarmistusta tehdään, jotta tuhkien tuleva käyttö ja käsittelytavat voidaan arvioida. Jos Kymin Voima Oy:n tuhkat eivät täytä lainsäädännössä asetettuja vaatimuksia lannoitevalmisteiden osalta, ne voidaan ohjata hyödynnettäväksi maanrakennuskäyttöön tai sijoittaa kaatopaikalle. Ennen maarakentamisessa hyödyntämistä tuhkan välivarastointi on yleensä välttämätöntä.

Tuhkien hyötykäyttö tai kaatopaikkasijoitus arvioidaan tuhkien koostumuksen eli tuhkien sisältämien aineiden kokonaispitoisuuksien perusteella. Lisäksi hyötykäytön tai kaatopaikkasijoituksen arviointi perustuu haitta-aineiden liukoisuuden tutkimiseen. Tuhkien sisältämien aineiden liukoisuusominaisuudet määritetään testeillä, joissa määritetään tuhista veteen liukenevien aineiden pitoisuudet ja lasketaan niistä liunneet määrät. Hyödyntämiskelpoisuudelle maarakentamisessa tai kaatopaikkasijoitukseen on asetuksilla säädetty raja-arvot sille, kuinka paljon tuhkat saavat sisältää eri aineita ja kuinka paljon kyseisiä aineita saa tuhista enintään liueta veteen, jotta voidaan varmistua niiden haittomuudesta sijoituskohteessa.

## 18.2.2 Arviointimenetelmät

Tuhkan välivarastoinnista aiheutuvat haitalliset vaikutukset pinta- ja pohjavesiin arvioitiin käyttämällä hankealueille välivarastoitavista tuhista tehtyjen kokonaispitoisuus- ja liukoisuustestien tuloksia Kymin Voima Oy:n laadunvarmistustestauksista vuosilta 2009–2014. Tuhkien koostumusmääryksiä ja liukoisuustestituloksia käytettiin tunnistamaan tuhkien sisältämät ympäristövaikutusten kannalta merkitykselliset aineet. Tuhkista veteen liukenevien aineiden merkittävyyden arviointi perustui liukoisuustestitulosten liuenneiden määrien vertaamiseen kaatopaikkasijoitukselle ja maarakentamishyödyntämiselle esitettyihin raja-arvoihin. Tuhkien koostumusmäärytysten perusteella taas voitiin arvioida tuhkien laatua ja varmistua siitä, että tuhkat ovat haitta-aineiden kokonaispitoisuuksien perusteella hyödyntämiskelpoisia maarakentamisessa, eivätkä sisällä vaaralliselle jätteelle asetettuja raja-arvoja ylittäviä määriä haitta-aineita.

Koostumus- ja liukoisuustestien vertailua kaatopaikka- ja hyödyntämiskelpoisuudelle esitettyihin raja-arvoihin käytettiin lisäksi tukena toimenpide-ehdotuksissa haitallisten vaikutusten ehkäisemiseksi tai lieventämiseksi. Tuhkien liukoisuusominaisuuksien vertailua lainsäädännöllisiin vaatimuksiin voitiin muun muassa käyttää toimenpide-ehdotuksissa, mitkä liittyvät välivarastointialueen rakenteellisiin ratkaisuihin. Tuhkien välivarastoinnin ympäristövaikutusten arvioinnissa otettiin tuhkien laboratoriotestaustulosten lisäksi huomioon välivarastoitavien tuhkien määrä, tuhkien laadunvarmistamiseen ja vastaanottoon laaditut testaus- ja näytteenotto-ohjelmat sekä välivarastoinnin valvonnan ja kirjanpidon merkitys haitallisten vaikutusten lieventämisessä.

## 18.3 Vaikutukset pinta- ja pohjavesiin

Tuhkaläjityksen ympäristövaikutusten kannalta merkittävimpänä pidetään tuhista liukenevien aineiden mahdollisia vaikutuksia pinta- ja pohjavesiin. Tässä ympäristövaikutusten arvioinnissa hankealueille (alavaihtoehto 1A; VE 1A ja alavaihtoehto 2A; VE 2A) välivarastoitavista tuhista ympäristövaikutusten arviointiin käytettiin tuhista analysoitujen aineiden kokonaispitoisuuksia ja liukoisuustestituloksia vuosilta 2009–2014. Yhteenveto Kymin Voima Oy:n tuhkien koostumus- ja liukoisuustestituloksista sekä tulosten vertailu kaatopaikkakelpoisuuteen ja maarakentamishyödyntämiseen annettujen asetusten vaatimuksiin on esitetty liitteissä 5 ja 6. Tuhkien vuosittaisia laadunvalvontatuloksia oli molemmista tuhista käytettävissä yhteensä kuudelta eri testaukselta.

Keskimääräiset haitta-ainepitoisuudet tuhissa ovat selvästi hyödyntämiselle esitettyjä sallittuja kokonaispitoisuuksia alhaisempia ja tästä syystä niitä voidaan koostumuksensa perusteella pitää välivarastoinnin ympäristövaikutusten kannalta merkityksettöminä (liite 5). Vain yksittäisessä näytteessä (2009) on todettu vuosittaisista laadunvalvontatuloksista poikkeava kuparipitoisuus pohjatuhkassa ja vastaavasti yksittäinen poikkeava sinkkipitoisuus lentotuhkassa (2014). Muuten tuhkien koostumuksessa ei ole todettu merkittävää vaihtelua vuosien 2009–2014 aikana. Tuhkat eivät myöskään sisällä merkittäviä määriä orgaanista hiiltä, mikä osaltaan kuvastaa, että polttoprosessi toimii hyvin ja eikä tuhkat sisällä palamatonta ainesta ja epätäydellisestä palamisesta aiheutuvien orgaanisten haitta-aineiden määrät ovat vähäisiä. Orgaanisten haitta-aineiden määriä seurataan polttoaineista tosin myös yksittäisten aineryhmien kemiallisten analyysien avulla säännöllisin aikavälein.

Kokonaispitoisuuksia merkityksellisempää vaikutusten arvioinnin kannalta on tarkastella tuhista tehtyjen liukoisuustestien tuloksia. Liukoisuustestien tarkoituksena on arvioida tuhkan sisältämien aineiden liukenemista veteen sijoituskohteessa, mitä koostumusmäärytysten perusteella ei voida arvioida. Liukoisuustestituloksia tuhista tehdään vuosittain. Ympäristövaikutusten arvioinnissa on käytetty liukoisuustestituloksia vuosilta 2009–2014. Tuhkista liukenevien aineiden laatua valvotaan jätteiden hyödyntämiseen ja kaatopaikkasijoituksen arvioin-

tiin tarkoitetulla ravistelumenetelmään perustuvalla ns. kaksivaiheisella ravistelutestillä (SFS-EN-12457-3).

*Testissä alle 4 mm hiukkaskokoa olevaa tuhkanäytettä uutetaan veteen ensin liuos/kiinteä-aines suhteessa 2 l/kg (L/S 2). Uutto tehdään ravistelulaitteessa, jossa tuhka-vesiseosta pyöritetään nopeudella 10 rpm kuuden tunnin ajan. Tämän jälkeen tuhka-vesiseos suodatetaan ja saadusta suodoksesta analysoidaan liuenneet komponentit. Jäljelle jääneeseen kiinteään tuhkanäytteeseen lisätään uusi vesimäärä vastaamaan liuos/kiinteä-suhdetta 8 l/kg. Tämän jälkeen seosta ravistellaan kahdeksan tunnin ajan vastaavalla tavalla kuin ensimmäisessä vaiheessa. Tämän jälkeen tuhka-vesiseos suodatetaan ja saadusta suodoksesta analysoidaan liuenneet komponentit vastaavasti kuin ensimmäisessä vaiheessa. Testin lopulliset tulokset (mg/kg) lasketaan L/S-suhteelle 2 l/kg ja kumulatiivisena L/S-suhteelle 10 l/kg alkuperäistä kuivaa tuhkanäytettä kohden.*

Kaksivaiheisen ravistelutestin lopulliset tulokset (mg/kg) ilmoitetaan L/S-suhteelle 2 l/kg ja kumulatiivisena L/S-suhteelle 10 l/kg alkuperäistä kuivaa tuhkanäytettä kohden. Testituloksen L/S-suhteessa 10 l/kg määritettyä liuennutta määrää käytetään, kun arvioidaan jätteiden sijoituskelpoisuutta joko kaatopaikka-asetuksen (Vna 331/2013) tai eräiden jätteiden maarakentamishyödyntämiseen tarkoitetun asetuksen (Vna 591/2006, muutos Vna 403/2009) mukaisesti.

Liukoisuustestien tulosten perusteella arvioitiin välivarastoitavien tuhkien ympäristövaikutusten kannalta merkitykselliset aineet vertaamalla liukoisuustestituloksia hyödyntämiselle ja kaatopaikkasijoitukselle esitettyihin liukoisuusraja-arvoihin (liite 6). Lisäksi ympäristövaikutusten arvioinnin kannalta merkityksellisinä tarkasteltiin niitä tuhkien sisältämiä aineita, joiden liuennut osuus tuhkien sisältämiin kokonaispitoisuuksiin verrattuna oli merkittävä. Mitä suurempi liuennut osuus prosentteina ilmaistuna on, sitä helpommin tuhkan sisältämän aineen arvioidaan liukenevan veteen. Taulukossa 16 on esitetty tuhkien vuosien 2009–2014 tuloksista lasketut keskimääräiset kokonaispitoisuudet ja liuenneet määrät sekä niistä laskettu liuennut osuus %. Taulukkoon on koottu vain liukenemisen kannalta keskeisimmät aineet.

Taulukko 16. Välivarastoitavien pohja- ja lentotuhkan vuosien 2009–2014 tuloksista lasketut keskimääräiset kokonaispitoisuudet ja liuenneet määrät ja niistä laskettu liuennut osuus prosentteina.

Aine	Pohjatuhka			Lentotuhka		
	kokonaispitoisuus	liuennut määrä L/S 10	liuennut osuus, %	kokonaispitoisuus	liuennut määrä L/S 10	liuennut osuus, %
	mg/kg	mg/kg		mg/kg	mg/kg	
barium	747	22	2,9	1140	37	3,2
kromi	37	0,13	0,4	79	3,7	4,7
kupari	169	<0,07	*	96	<0,07	*
lyijy	16	0,35	2,2	119	1,1	0,9
molybdeeni	2,2	0,19	8,6	16	3,2	20
seleeni	<1	<0,02	*	2,7	0,4	14
sinkki	1218	0,14	0,01	1867	2,1	0,11
fluoridi	20	4,8	24	100	15	15
kloridi	220	126	57	6600	5766	87
sulfaatti	930	81	8,7	17000	11217	66
liuennut orgaaninen hiili	1200	39	3,3	2800	<25	*

\* ei voitu määrittää, liukoisuus alle määrittämissä

Tuhkien liukoisuusominaisuuksissa ei ole tapahtunut merkittävää laadullista vaihtelua vuosien 2009–2014 aikana. Pohjatuhkasta haitta-aineiden liukoisuus on alhaisempaa kuin lentotuhkasta. Pohjatuhkasta liukenevista aineista merkityksellisinä pidetään tuhkasta liukenevaa bariumia, lyijyä ja fluoridia. Näiden aineiden liuenneet määrät ylittävät vain yksittäisissä näytteissä pysyvän jätteen kaatopaikkasijoitukselle ja peitettyinä maarakentamisessa hyödyntämi-

selle sallitut liuenneet määrät. Peittämällä tässä yhteydessä tarkoitetaan tuhkan peittämistä vähintään 10 senttimetrin paksuisella luonnonkiviaineskerroksella. Bariumin, lyijyn ja fluoridin liuenneet määrät eivät kuitenkaan ylitä laadunvalvontajakson (2009–2014) aikana päällystetynä hyödyntämiselle esitettyjä liukoisuusraja-arvoja. Päällystyksellä tässä yhteydessä tarkoitetaan jätettä sisältävän rakenteen suojaamista sadeveden suotautumisen vähentämiseksi asfaltilla tai muulla vastaavalla materiaalilla. Tavanomaisen jätteen kaatopaikkarakenteiden vaatimusten mukaisille kaatopaikoille ko. liukoisuusrajat ovat edellä mainittuja raja-arvoja korkeampia ja pohjatuhkasta liukenevien aineiden määrät ovat selvästi näitä liukoisuudelle esitettyjä raja-arvoja alhaisempia (liite 6).

Jos pohjatuhkan aineiden kokonaispitoisuuksia ja liukoisuustestin tuloksia tarkastellaan liuenneiden osuuksien avulla, helpoimmin tuhkasta liukenee veteen molybdeeniä, kloridia ja fluoridia (taulukko 16). Bariumin ja lyijyn liuenneet osuudet pohjatuhkan sisältämistä pitoisuuksista L/S -suhteessa 10 ovat 2,9 % ja 2,2 %, kun molybdeenin liuennut osuus on 8,6 % ja kloridin ja fluoridin vastaavasti 57 % ja 24 %. Molybdeenin ja kloridin liuenneet määrät taas ovat koko laadunvarmistusjakson ajan olleet selvästi maarakentamishyödyntämiselle tai kaatopaikkasijoitukselle sallittuja liukoisuudelle esitettyjä enimmäismääriä alhaisempia (liite 6).

Lentotuhkan sisältämistä aineista ympäristövaikutusten kannalta merkityksellisiä ovat tuhkasta veteen liukenevat aineet, kuten barium, kromi, lyijy, molybdeeni, seleeni ja sinkki (liite 6). Lentotuhkasta liukenee veteen myös fluoridia, kloridia ja sulfaattia. Kaikkien edellä mainittujen aineiden keskimääräiset liuenneet määrät (L/S 10) sinkkiä lukuun ottamatta ylittävät sekä pysyvän jätteen kaatopaikkasijoituksessa että peitetynä maarakentamishyödyntämisessä liukoisuudelle esitetyt liukoisuusraja-arvot (liite 6). Bariumin, kromin, kloridin ja sulfaatin keskimääräiset liuenneet määrät ylittävät myös päällystettynä maarakentamisessa hyödyntämisessä sallitut liukoisuusraja-arvot. Vain yksittäisissä näytteissä lentotuhkasta liukenevan bariumin, seleenin ja sulfaatin määrä ylittää myös tavanomaisen jätteen kaatopaikoille esitetyn liukoisuusraja-arvon.

Lentotuhkan sisältämien aineiden liuenneet osuudet osoittavat, että lentotuhkasta liukenee veteen helpoimmin molybdeeniä, seleeniä ja kromia kuin bariumia, lyijyä ja sinkkiä (taulukko 16). Keskimääräinen liuennut osuus kokonaispitoisuudesta on molybdeenilla 20 %, seleenillä 14 % ja kromilla 4,7 %, kun vastaavasti bariumin ja lyijyn keskimääräiset liuenneet osuudet ovat 2,3–0,9 % ja sinkin 0,11 %. Lentotuhkasta myös fluoridi, kloridi ja sulfaatti ovat veteen helppoliukoisia (taulukko 16).

Liukoisuustestituloksista voidaan lisäksi todeta, että molemmat tuhkat ovat pH-arvoltaan emäksisiä (keskimääräinen pH-arvo pohjatuhkalla on 12,3 ja lentotuhkalla 12,7) ja yleisesti tiedetään, että vastaavanlaisilla puuperäisten polttoaineiden poltosta muodostuvilla tuhkillä on ns. hyvä happoneutralointikyky, mikä tarkoittaa, että ne pystyvät vastustamaan happamoitumista ja sitä kautta aiheutuvaa raskasmetallien liukoisuuden lisääntymistä. Hankealueille väli-varastoitavista tuhista liukenee hyvin vähän orgaanista hiiltä, mikä osaltaan vähentää välivarastoinnista aiheutuvaa orgaanisen hiilen kuormitusta pinta- tai pohjavesiin (liite 6). Useimmilla raskasmetalleilla on taipumus sitoutua orgaaniseen ainekseen, mikä osaltaan voi lisätä niiden kulkeutumista veden mukana runsaasti orgaanista aineista sisältävissä vesissä.

Liukoisuustestituloksia käytettäessä ympäristövaikutusten arviointiin on muistettava, että liukoisuuteen vaikuttaa tuhkien ominaisuuksien lisäksi myös monet muut tekijät, kuten ilmastolliset tekijät (sadanta, lämpötilavaihtelut, tuuli), sijoituspaikan rakenteelliset olosuhteet ja sijoituspaikan ympäristölliset olosuhteet (veden virtausnopeus ja virtausmäärä, veden luontaiset kemialliset ominaisuudet). Muun muassa vedenkosketustapa, veden laatu, pH-olosuhteet ja lämpötila poikkeavat testiolosuhteissa sijoituspaikan olosuhteista. Laadunvalvontaan tarkoitetuilla testeillä ei myöskään voida huomioida ympäröivän maan vaikutusta tai tuhkien ilman kanssa reagoinnin ja ikääntymisilmiöiden vaikutuksia liukoisuuteen. Tuhkien haitallisten vaikutusten arvioinnissa käytetty ravistelutestin uuttotapa on aggressiivinen, eikä testin tarkoituksena ole jäljitellä sijoituskohteessa tapahtuvaa aineiden liukenemista tai kulkeutumista ympä-



ristöön. Tästä syystä ravistelutestin tuloksia onkin arvioinnissa lähinnä käytetty tuhista liukenevien ympäristövaikutusten kannalta merkityksellisten aineiden tunnistamiseen.

Yhteenvedona voidaan todeta, että pohjatuhkasta liukenee vähemmän haitta-aineita kuin lentotuhkasta. Välivarastoinnin kannalta pohjatuhkasta liukenevien aineiden vaikutukset vesiympäristöön arvioidaan vähäisiksi. Lentotuhkan merkityksellisimmät haitalliset aineet ovat tuhista saatavilla olevien laadunvarmistustulosten perusteella molybdeeni, seleeni, kromi, bariumi, lyijy, fluoridi, kloridi ja sulfaatti. Lentotuhkan välivarastoinnissa ympäristövaikutukset ovat pohjatuhkaa merkityksellisempiä, mikä tulee ottaa huomioon lentotuhkan välivarastoinnin suunnittelussa. Hankealueilla välivarastoitavien tuhkien laatu vastaa yleisesti tiedossa olevien puuperäisten polttoaineiden poltosta muodostuvien tuhkien laatua. Nykyisten kokemusten perusteella tiedetään, että puuperäisten polttoaineiden poltosta muodostuvat lentotuhkat yleensä ylittävät MARA -asetuksen ilmoitusmenettelyyn säädetyt maarakentamishyödyntämiselle esitetyt liukoisuusrajat. Tästä syystä niiden hyödyntämisestä on enimmäkseen toteutettu ympäristölupien määräysten mukaisesti ja lentotuhkien ympäristökelpoisuutta on parannettu erilaisilla stabilointitekniikoilla (*UUMA 2 -vuosiseminaari 2015*).

#### 18.4 Vaikutusten merkittävyyden tarkasteleminen ja haitallisten vaikutusten lieventämistoimenpiteiden suunnittelu

Välivarastointimenetelmällä ja välivarastointiajalla on merkitystä tuhkien laatuun ja varastointiin pitää yleensä kiinnittää erityistä huomioita myös tuhkien tulevaa rakentamisessa hyödyntämistä silmällä pitäen. Välivarastoinnin huolellinen suunnittelu ja varastoinnin aikainen laadunvarmistus toimii täten myös yhtenä riskinhallintakeinona välivarastoinnin ympäristövaikutusten lieventämisessä.

Aiemmin tässä arvioinnissa esitetty pohjatuhkan ja lentotuhkan liukoisuusominaisuuksien vertaaminen kaatopaikkakelpoisuuteen ja maanrakentamishyödyntämiseen esitettyihin liukoisuusraja-arvoihin mahdollistaa tuhkien välivarastointialueen rakenteiden suunnittelussa ja läjittämistavoissa löytämään toimintaratkaisut, joilla tuhista liukenevien aineiden haitallisia vaikutuksia pinta- ja pohjavesiin voidaan myös hallita. Tästä syystä Kymin Voima Oy:n oma-valvontaohjelma ja tuhkien vuosittainen laadunvarmistus on yksi tärkeä keino välivarastoinnin vaikutusten lieventämistoimenpiteiden suunnittelussa.

Kun tuhista tehtyjä liukoisuustestituloksia käytetään haitallisten vaikutusten arvioimisessa, on otettava huomioon, että sijoituskelpoisuuden arvioimiseen käytettävää testin L/S-suhdetta 10 vastaavat liuenneet määrät kuvaavat kohtalaisen pitkäaikaista liukenemiskäyttäytymistä sijoituskohteessa. Karkeasti on arvioitu, että vuotuisesta sademäärästä riippuen esimerkiksi testiä vastaava L/S-suhde 10 sijoituspaikalla saavutetaan 150 mm vuosittaisella sademäärällä noin 100 vuoden kuluessa ja 300 mm vuosittaisella sademäärällä noin 50 vuoden kuluessa. Tämän esimerkkituloksen laskennassa materiaalin tiheytenä on käytetty arvoa 1,5 t/m<sup>3</sup> ja materiaalikerroksen paksuutena 1 metriä (Wahlström ja Laine-Ylijoki 1997). Koska vuosittainen sadanta, jätettytkerroksen paksuus sekä välivarastointiaika osaltaan vaikuttavat tuhista liukenevien aineiden määriin välivarastoinnissa, voidaan ne ottaa huomioon välivarastoinnin suunnittelussa.

Alavaihtoehdossa 1A (VE 1A) läjitysalueen käyttöaika on 15–20 vuotta ja alavaihtoehdossa 2A (VE 2A) 50–70 vuotta. Tuhkien välivarastointiaika on todennäköisesti kuitenkin koko läjitysalueen käyttöaika lyhyempi, koska tuhkia kuljetaan välivarastoinnista hyödynnettäväksi sitä mukaa kuin soveltuvia maarakentamiskohteita ilmenee. Tuhkia ei ole tarkoituksenmukaista välivarastoida pitkiä aikoja, koska välivarastointi voi vaikuttaa tuhkan laatua heikentävästi. Varsinkin lentotuhkan välivarastointi vaikuttaa tuhkan reaktiivisuuteen ja yleensä pölyämisen estämiseksi tehtävä kostutus vedellä voi heikentää sen maarakentamiskäytön rakennusteknisiä ominaisuuksia (mm. puristuslujuus). Reaktiivisuudella tässä yhteydessä tarkoitetaan tuhkan vapaasta kalkista johtuvaa itsestään kovettumisominaisuutta.

Varastointiajan vaikutus ja sopiva varastointivesipitoisuus on tutkittava lentotuhkakohtaisesti (Tuhkan rakentamisen käsikirja 2012). Yleensä läjittämällä välivarastoitava tuhka on suojattava esimerkiksi suojamuovilla peittämällä, mikäli tuhkaa varastoidaan pidempiä aikoja. Tällöin tuhkan reaktiivisuus säilyy ja muun muassa lentotuhkan laatu säilyy riittävän hyvänä rakentamistarkoituksiin. Tuhkan peittäminen osaltaan myös estää sadeveden suotautumista jätekerroksen läpi ja tällä tavoin vähentää haitta-aineiden kulkeutumista ympäristöön.

Kumpikaan hankevaihtoehdoista ei sijaitse tärkeäksi luokittelulla pohjavesialueella. Tähän perustuen hankealueelle läjitettävän pohjatuhkan koostumus- ja liukoisuusominaisuuksien perusteella pohjatuhka voidaan varastoida päällystämättömällä alueella, koska pohjatuhkan merkityksellisinä tarkasteltujen aineiden (barium, lyijy ja fluoridi) keskimääräiset liuenneet määrät täyttävät nykyisellään pysyvän jätteen ja peitettynä maarakentamiseen tarkoitettulle rakenteelle esitetyt liukoisuusraja-arvot. Pohjatuhkasta liukenevien aineiden vaikutukset pohjaveteen arvioidaan vähäisiksi. Pohjatuhkan peittämisellä (esimerkiksi suojamuoveilla) voidaan tarvittaessa lieventää aineiden leviämistä ympäristöön.

Lentotuhkasta liukenee haitallisia aineita enemmän kuin pohjatuhkasta. Lentotuhkan varastoinnin haitallisia vaikutuksia voidaan torjua varastoimalla lentotuhka esimerkiksi asfaltilla päällystetyllä alueella tai käyttämällä pohjarakenteissa suodatinkangasta, tai rakentamalla lentotuhkan varastointialueen pohjarakenteet tarvittaessa vastaamaan tavanomaisen jätteen kaatopaikan pohjarakenteita. Lisäksi lentotuhkan varastoinnin haitallisia vaikutuksia vähentää lentotuhkan varastoinnin aikainen suojaaminen muoveilla kasan päältä ja pohjalta.

Tuhkien sisältämien aineiden liukoisuusominaisuudet myös muuttuvat seisottamisen aikana sijoituspaikalla tuhkan reagoidessa ilman ja kosteuden vaikutuksesta. Esimerkiksi tuhkan kostutusta ns. ikäännyttämistä käytetään yhtenä menetelmänä tuhkien varastoinnissa ja stabiloinnissa. Tuhkan kostuttamisen aikana tapahtuu mineralisoitumista, joka sitoo eräitä haitta-aineita niukkaliukoiseen muotoon parantamalla tuhkan liukoisuusominaisuuksia. Kostutuksessa tuhkan vapaa kalkki (CaO) muodostaa veden kanssa kalsiumhydroksidia, joka puolestaan reagoi ilman hiilidioksidin kanssa muodostaen kalsiumkarbonaattia. Tietyt tuhkan kriittiset aineet voivat täten muuntua niukkaliukoiseen karbonaattimuotoon. Tutkittua tietoa kostutuksen myönteisistä vaikutuksista on mm. tuhkan sisältämiin bariumin ja fluoridin liukoisuuksiin. Kostutuksella ikäännyttämisen on todettu parantavan eräiden tuhkien laatua vähentäen bariumin ja fluoridin liukoisuutta jo 4 kuukaudessa (Tuhkarakentamisen käsikirja 2012). Viimeisimmät tutkimukset puuperäisten lentotuhkien ikäännyttämistutkimuksista osoittavat, että lentotuhkan liukoisuuden kannalta kriittiset aineiden, kuten molybdeenin, kromin ja seleenin, sulfaatin ja fluoridin liukoisuusominaisuudet paranevat merkittävästi jo muutamassa kuukaudessa laboratorio-olosuhteissa (Lindroos 2015). Kostuttamista yleensä tarvitaan erityisesti lentotuhkan varastoinnissa, koska se hienojakoisena materiaaleina on helposti pölyävää. Tuhkan varastointi kostutettuna tulee kyseeseen silloin, kun tuhkaa pitää varastoida suuria määriä maarakentamista varten. Lisäksi peittämistä katteella tarvitaan, jotta tuhka ei kostu liikaa sadannan takia ja sen laatu voidaan säilyttää rakentamista varten.

Pidempiaikainen varastointi voidaan toteuttaa kahdella tavalla hallitusti suuriin kasoihin läjittämällä tai varastoauomoissa. Jos hankealueilla lentotuhkaa joudutaan sekoittamaan suuria määriä (veden lisäys tai sideaineiden lisäys) aumavarastointi on parempi varastointitapa. Tuhkarakentamisen käsikirjan (2012) mukaan sadeveden mukana huuhtoutumista voidaan vähentää, kun kasat ja aumat suojataan suojamuoveilla kasan päältä ja pohjalta, ja kasa muotoillaan ja peitetään siten, että sadevesi pääsee valumaan esteettömästi pois sen päältä. Tämä läjitystapa on oleellista lentotuhkan varastoinnissa. Aumavarastointia yleensä tarvitaan, koska lentotuhka vaatii sideainelisäystä (esim. sementtiä) sen hyödyntämiskelpoisuuden parantamiseksi, jolloin tuhkan aumassa varastoituna helpottaa sen käsittelyä maarakentamista varten. Välivarastointialuetta tarvitaan täten myös tuhkan esikäsitteilyyn ennen maarakentamista. Nykyisten kokemusten perusteella maarakentamiseen hyödyntämiskelpoisen pohjatuh-

kan välivarastointi voidaan käytännössä aina suorittaa läjittämällä, eikä siihen tarvitse kiinnittää erityishuomiota. Pohjatuhkaa voidaan käsitellä kuten luonnonhiekkaa.

## 18.5 Pölyäminen ja haitallisten vaikutusten lieventämistoimenpiteiden suunnittelu

Tunnistettavia ympäristövaikutuksia ovat mahdollinen pölyäminen ja siitä aiheutuvat vaikutukset ilmanlaatuun ja tuhkien sisältämien haitallisten aineiden leviäminen ympäristöön.

Tuhkia käsiteltäessä on aina huomioitava pölyämrisriski. Pölyämrisriskin takia tuhkat yleensä suositellaan välivarastoitavaksi kustutettuina optimivesipitoisuuteen. Pölyämättömäksi kustutettua lentotuhkaa voidaan käsitellä kuten hienoja hiekkamaisia materiaaleja. Kuivana se on erittäin herkkä pölyämiselle. Pohjatuhka on lentotuhkaa karkeampaa materiaalia, eikä se pölyä yhtä helposti. Kustutettuna varastointi on yleensä välttämätöntä, kun varastoidaan suuria määriä tuhkaa tie- tai kenttärakentamista varten. Pölyämistä myös lisää tuhkan käsittely kuivalla säällä. Voimakkaassa auringonpaisteessa ja tuulisella säällä tuhka pölyää helposti. Tästä syystä pölyäminen voidaan torjua peittämällä tuhkat nopeasti ja kustuttamalla niitä välivarastoinnin aikana. Pölyämrisriski tulisi ottaa huomioon työturvallisuusohjeiden ja työsuunnitelmien laadinnassa. Koska välivarastoinnissa tuhkien pölyäminen voidaan estää kustutuksella ja tarvittaessa tuhkat voidaan välivarastointialueella peittää suojamuoveilla, pölyämisen kautta ympäristöön leviävien haitallisten aineiden ympäristövaikutukset voidaan arvioida vähäisiksi.

Kuljetuksen aikaisia pölyämisestä aiheutuvia ympäristövaikutuksia voidaan torjua peittämällä tuhkat kuljetuksen aikana. Kymin Voima Oy:n voimalaitoksella tuhka varastoidaan laitoksen yhteydessä olevaan tuhkasiiloon, josta se voidaan purkaa ajoneuvoon. Koska Kymin Voima Oy:llä ei ole lentotuhkan purkausvaiheessa käytössään tuhkan kustutuslaitteistoa, tuhkan leviäminen ympäristöön kuljetuksen aikana estetään käyttämällä kuljetukseen ajoneuvoa, joka on varustettu riittävällä kanteella. Lisäksi kuljetusmatka voidaan optimoida siten, että välivarastointialue sijaitsee riittävän lähellä tuhkien syntyäpaikkaa tai rakentamiskohteita. Koska tuhkat ovat pH-arvoltaan hyvin emäksisiä, ne voivat syövyttää ihoa, silmiä ja hengitysteitä. Tästä syystä myös työntekijöiden suojautumiseen on kiinnitettävä huomioita. Pölyävissä tilanteissa on suositeltavaa käyttää suojalaseja, suojakäsineitä ja suojavaatetusta sekä tarvittaessa myös hengityssuojainta.

Yhteenvetona voidaan todeta, että pölyämisestä aiheutuvat haitalliset vaikutukset pystytään riittävän hyvin hallitsemaan työohjeistuksilla ja työohjelmien laadinnalla sekä estämällä tuhkien pölyäminen käsittelyn, kuljetuksen ja välivarastoinnin aikana riittävällä kustutuksella ja peittämisellä. Ympäristövaikutukset ilmanlaatuun ja haitta-aineiden leviämiseen ympäristöön ilman mukana kulkeutumalla arvioidaan vähäisiksi.

## 18.6 Vaikutusten seuranta

Tuhkien vuosittainen kokonaispitoisuuksien ja liukoisuusominaisuuksien testaaminen varmistaa, että tuhkat eivät sisällä merkittäviä määriä haitallisia aineita, eikä niissä todetut haitta-aineiden pitoisuudet oleellisesti muutu, tai ylitä vaarallisen jätteen raja-arvoja. Liukoisuusominaisuuksien laadunvalvonta taas takaa sen, että välivarastoinnin kannalta kriittiset aineet voidaan tunnistaa ja seurata tuhista liukenevien aineiden määriä ja liukoisuusominaisuuksien muutoksia. Kymin Voima Oy:llä on tuhkan omavalvontasuunnitelma, joka takaa tuhkan laadunvarmistuksen vuosittain sekä muiden tuhkan laatuun vaikuttavien tekijöiden valvonnan.

Laadunvarmistukseen kuuluvien liukoisuustestitulosten merkittävyyttä voidaan hyvin arvioida lainsäädännön keinoin vertaamalla liuenneita määriä sijoitus- ja hyötykäyttökelpoisuudelle esitettyjen raja-arvoihin. Tällä tavoin laadunvarmistustulokset myös ohjaavat välivarastoinnin

pinta- ja pohjarakenteiden suunnittelua ja edesauttavat välivarastoinnista aiheutuvien haitallisten vaikutusten torjuntaa.

Tuhkien välivarastointi on luvanvaraista toimintaa ja vaatii kirjanpitoa ja raportointia viranomaisille. Tuhkien laadunvarmistuksen lisäksi niiden varastointi- ja käsittelymääristä erikseen pidettävällä kirjanpidolla voidaan osaltaan varmistua, että tuhkien välivarastointi on ympäristövaikutusten kannalta hallinnassa. Välivarastoinnista vastaavan tahon dokumentoinnilla voidaan valvoa, että hankealueella välivarastoidaan vain tulevaan maarakentamiskäyttöön hyödynnettävää pohja- ja lentotuhkaa ja tuhkien välivarastointimäärät eivät ylitä suunniteltuja varastointimääriä. Molemmassa hankevaihtoehdoissa tuhkaa välivarastoidaan vuodessa sen verran kuin tuhkaa saadaan vuodessa käytettyä eli enimmillään 10 000 tonnia vuodessa.

Epävarmuutta haitallisten aineiden kulkeutumisen ja huuhtoutumisen arvioimiseen aiheuttaa se, että tuhkista tehtäviä liukoisuustestien tuloksia ei voida suoraan käyttää kuvaamaan haitallisten aineiden kulkeutumista veden mukana ympäristössä esimerkiksi vertaamalla ravistelutestin liukoisuustuloksia suoraan hankealueiden taustapitoisuuksiin. Testimenetelmät kuvaavat pitkäaikaista liukoisuutta ja yliarvioivat usein tuhkista liukenevien aineiden määriä, koska testiä vastaavia olosuhteita (liuos/kiinteä-suhde L/S) ei välivarastoinnin aikana todennäköisimmin tulla saavuttamaan. Laboratoriossa tehtävillä testeillä ei myöskään koskaan voida täysin kuvata sijoituskohteessa tapahtuvaa sadeveden suotautumista jätekerroksen läpi. Tuhkien laadunvarmistukseen käytettävät ravisteluun perustuvat menetelmät ovat uuttotavaltaan aggressiivisia ja sitä kautta myös yliarvioivat tuhkista liukenevien aineiden määriä.

Liukoisuustestien tuloksia voidaan kuitenkin käyttää tunnistamaan tuhkista veteen helpoimmin liukenevat aineet, jolloin liukoisuusominaisuudet ja sitä kautta tuhkien välivarastoinnin vaikutukset voidaan ottaa huomioon läjitysalueiden tarkkailuohjelmien suunnittelussa. Tuhkista liukenevat merkityksellisinä tunnistetut aineet voidaan ottaa huomioon välivarastointialueen tarkkailuohjelmien analyysivalikoimassa, jolloin välivarastoinnin mahdollisia haitallisia vaikutuksia pohja- ja pintavesissä ja talousvesikaivoissa voidaan seurata. Arvioinnissa käytettyjen tulosten perusteella merkityksellisiä ovat muun muassa tuhkista veteen liukeneva molybdeeni, seleeni, kromi, barium, lyijy, fluoridi, kloridi ja sulfaatti. Mikäli ympäristön vesien tarkkailussa havaitaan taustapitoisuuksista kohonneita pitoisuuksia edellä mainittuja aineita, voidaan välivarastoinnin vaikutusten ehkäisyä tehostaa lisätoimenpiteillä.

## 18.7 Johtopäätökset

Tuhkien välivarastoinnista ja käsittelystä pohja- ja pintavesiin aiheutuvia haitallisia vaikutuksia voidaan torjua riittävän hyvin suunnitelmallisella varastoinnilla. Tuhkien vuosittainen kokonaispitoisuuksien ja liukoisuusominaisuuksien testaaminen varmistaa, että tuhkat eivät sisällä merkittäviä määriä haitallisia aineita, eikä niissä todetut haitta-aineiden pitoisuudet oleellisesti muutu, tai ylitä vaarallisen jätteen raja-arvoja. Vuosittainen laadunvarmistus edesauttaa tunnistamaan tuhkista ympäristövaikutusten kannalta merkitykselliset aineet ja laadunvarmistukseen kuuluvien liukoisuustestitulosten merkittävyttä voidaan hyvin arvioida lainsäädännön keinoin vertaamalla liuenneita määriä sijoitus- ja hyötykäyttökelpoisuudelle esitettyjen raja-arvoihin. Tällä tavoin laadunvarmistustulokset ohjaavat välivarastoinnin pinta- ja pohjarakenteiden suunnittelua ja niiden avulla voidaan välivarastoinnista aiheutuvia haitallisia vaikutuksia lieventää.

Arviointiin käytettyjen koostumus- ja liukoisuustestitulosten perusteella voidaan todeta, että pohjatuhkan laatu täyttää nykyisellään maarakentamishyödyntämiseen asetut raja-arvot ja välivarastoinnin kannalta pohjatuhkasta liukenevien aineiden vaikutukset vesiympäristöön arvioidaan vähäisiksi. Kumpikaan hankevaihtoehdoista ei sijaitse tärkeäksi luokittelulla pohjavesialueella. Tähän perustuen hankealueelle läjitettävän pohjatuhkan koostumus- ja liukoisuusominaisuuksien perusteella pohjatuhka voidaan varastoida päällystämättömällä alueella, koska pohjatuhkan merkityksellisinä tarkasteltujen aineiden (barium, lyijy ja fluoridi) keski-

määräiset liuenneet määrät täyttävät nykyisellään pysyvän jätteen ja peitettynä maarakentamiseen tarkoitettulle rakenteelle esitetyt liukoisuusraja-arvot. Pohjatuhkan peittämisellä voidaan tarvittaessa lieventää aineiden leviämistä ympäristöön.

Lentotuhkan välivarastoinnissa tuhkasta liukenevien aineiden määrät ovat pohjatuhkaa merkityksellisempiä, mikä tulee ottaa huomioon lentotuhkan välivarastoinnin suunnittelussa. Lentotuhkan merkityksellisimmät haitalliset aineet ovat tuhkasta veteen liukeneva molybdeeni, seleeni, kromi, barium, lyijy, fluoridi, kloridi ja sulfaatti. Lentotuhkan varastoinnin haitallisia vaikutuksia voidaan torjua varastoimalla lentotuhka esimerkiksi asfaltilla päällystetyllä alueella tai rakentamalla lentotuhkan varastointialueen pohjarakenteet tarvittaessa vastaamaan tavanomaisen jätteen kaatopaikan pohjarakenteita. Erityisesti lentotuhkan välivarastoinnissa varastointialueen päällystyksen ja tuhkakasojen suojaaminen kasojen päältä ja pohjalta vähentää lentotuhkan varastoinnin aikaisia haitallisia vaikutuksia vesiympäristöön.

Tuhkien vuosittaiset laadunvarmistustestaukset takaavat välivarastoitavien tuhkien laadun seurannan ja mahdollistavat myös välivarastoinnin tarkkailuohjelmien laadinnan siten, että tuhkista liukenevien merkityksellisten aineiden pitoisuudet voidaan ottaa huomioon analyysivalikoimissa ja seurata aineiden pitoisuuksia hankealueiden pohja- ja/tai pintavesistä.

Tuhkien välivarastointi on luvanvaraista toimintaa ja vaatii kirjanpitoa ja raportointia viranomaisille. Tuhkien laadunvarmistuksen lisäksi niiden varastointi- ja käsittelymäärästä erikseen pidettävällä kirjanpidolla voidaan osaltaan varmistua, että tuhkien välivarastointi on ympäristövaikutusten kannalta hallinnassa. Välivarastoinnista vastaavan tahon dokumentoinnilla voidaan valvoa, että hankealueella välivarastoidaan vain tulevaan maarakentamiskäyttöön hyödynnettävää pohja- ja lentotuhkaa ja tuhkien välivarastointimäärät eivät ylitä suunniteltuja varastointimääriä.

Pölyämisestä aiheutuvat haitalliset vaikutukset pystytään riittävän hyvin hallitsemaan työohjeistuksilla ja työohjelmien laadinnalla sekä estämällä tuhkien pölyäminen käsittelyn, kuljetuksen ja välivarastoinnin aikana riittävällä kostutuksella ja peittämisellä. Ympäristövaikutukset ilmanlaatuun ja haitta-aineiden leviämiseen ympäristöön ilman mukana kulkeutumalla arvioidaan vähäisiksi.

## 19. YMPÄRISTÖRISKIT JA HÄIRIÖTILANTEET

Arvioitujen hankevaihtoehtojen normaalin suunnitellun toiminnan ympäristövaikutukset on esitetty kunkin arviointiteeman yhteydessä. Tässä luvussa esitetään ympäristövahinkoriskejä eli ei-toivotuista tapahtumista aiheutuvia vaikutuksia sekä toimenpiteitä, joilla voidaan varautua poikkeus- ja häiriötilanteisiin.

Molempiin hankevaihtoehtoihin kuuluvat riskit ja poikkeustilanteet liittyvät:

- alueella toimivien koneiden polttoainevuotoihin: Kuormauskalustot ja murskauslaitteet toimivat todennäköisesti polttoöljyllä. Koneista voi valua pieniä määriä öljyä vikatilanteissa. Merkittävimmän ympäristöriskin muodostaa läjitysalueella varastoivan polttoöljyn vuoto säiliöstä maaperään ja hulevesien mukana vesistöön. Riskin merkittävyyttä pienentää se, että kumpikaan hankevaihtoehto ei sijoitu pohjavesialueelle. Joka tapauksessa polttoaine on säilytettävä ehjissä, mielellään kaksoisvaippasäiliöissä, jotka on varustettu ylitäytön estimillä sekä imeytysmateriaaleilla. Säilytysalueen maaperä on hyvä suojata esim. muovikalvoilla tai muilla tiiviillä rakenteilla.
- ylijäämämaiden tai alueella välivarastoitavien tuhkien laatuun: Mikäli hankealueelle tuodaan vastoin ohjeita ja määräyksiä pilaantuneita maita tai välivarastointiin kelpaamattomia tuhkia, voi niistä aiheuta haittaa ympäristölle vesistöihin tai pohjavesiin liukenevien haitta-aineiden myötä. Suuren pilaantuneen maa-ainesarän joutuminen läjitysalueelle on epätodennäköistä, mikäli toiminnanharjoittaja tarkistaa maa-ainesten alkuperän. Tuhkien laatua tarkkaillaan niiden tuottajan toimesta.
- täyttöalueiden sortumiin: Todennäköisyys vakaville maaperän sortumille on pieni, kun täyttömäki suunnitellaan huolellisesti ja pehmeät maakerrokset tiivistetään kunnolla.
- poikkeuksellisten sateiden vaikutuksiin: Rankkasateiden todennäköisyys on kohtalainen ja ne voivat lisätä kiintoaineksen määrää läjitysalueelta lähtevissä hulevesissä. Riskiä voidaan pienentää riittävällä mitoituksella varustetuilla hulevesien selkeytysaltailla sekä pitämällä yllä kasvillisuutta alueilla, jotka eivät ole aktiivisessa läjityskäytössä.
- kuljetuksissa tapahtuviin onnettomuuksiin: Kuljetuksiin liittyy aina onnettomuuden mahdollisuus, mutta sen todennäköisyyttä voidaan pitää pienenä läjitysalueiden tuottamien pienien liikennemäärien ansiosta. Hankealueet saadaan kytkettyä päätieverkkoon niin, ettei kuljetuksia ohjata asuinalueiden läpi.

Lisäksi vaihtoehdossa 2 louhintaan liittyvät räjäytystyöt muodostavat riskin. Räjäytysten aiheuttamien paineaaltojen seurauksena kallion kappaleita voi sinkoutua myös louhinta-alueiden ulkopuolelle. Todennäköisyys henkilövahingoille on pieni, mutta vakavuus on merkittävä. Riskejä voidaan ehkäistä noudattamalla työturvallisuusmääräyksiä, asianmukaisesti laadittuja räjäytysuunnitelmia ja varoittamalla räjäytyksistä etukäteen. Räjäytysten aikaan saama tärinä voi aiheuttaa häiriöitä tai vaurioita lähialueen pora- ja maalämpökaivoille. Ennen louhinnan käynnistämistä tulee kartoittaa lähikiinteistöjen kaivotilanteet ja seurata mittauksin tärinän voimakkuutta.

Molemmat hankevaihtoalueet soveltuvat ylijäämämaiden läjitystoimintaan ja tunnistettujen riskitilanteiden vakavuus arvioidaan vähäiseksi. Riskien todennäköisyyttä voidaan merkittävästi pienentää teknisillä toimenpiteillä, laitteiden huolellisella käytöllä ja hyvin koulutetulla henkilöstöllä.

## 20. YHTEISVAIKUTUKSET

Tässä YVA-menettelyssä yhteisvaikutuksina on tutkittu läjitysalueiden ja valtateiden liikenteen melun yhteisvaikutuksia. Melumallinnukset osoittavat, että kummassakaan läjitysaluevaihtoehdossa melulle altistuvien asuinrakennusten kokonaismäärät eivät merkittävästi poikkea eri tilanteiden (nykytilanne, liikennemelu ennustetilanteessa vuonna 2030, hankevaihtoehdoissa suunniteluilla melusteillä). Hanketoiminnasta aiheutuva melu ei merkittävästi lisää alueella jo nykyisellään todettua meluhaittaa.

Maijanaron hankealueen luoteispuolella, noin 600 metrin etäisyydellä, sijaitsee Kaskankaan kiven louhinta- ja murskausalue. Kaskankaan voimassa oleva ympäristölupa ulottuu vuoteen 2025 saakka. Hankealueen ja Kaskankaan välinen alue on asumatonta ja Kaskankaan itäpuolinen ulkoilureitti säilyy. Maijanarolla ja Kaskankaalla ei arvioida olevan merkittäviä yhteisvaikutuksia.

## 21. EHDOTUS SEURANTAOHJELMASTA

Tässä YVA-selostuksessa on esitetty arviot Kouvolan puhtaiden ylijäämämaiden läjitysalueiden ympäristövaikutuksista ja niiden arviointiin liittyvistä epävarmuustekijöistä. Arvioinnin perusteella on laadittu alustava ehdotus vaikutusten seurannasta. Seurannassa kootaan säännöllisesti tietoa läjitystoiminnan, tuhkien välivarastoinnin sekä Majjanaron osalta louhinnan vaikutuksista. Havaitut vaikutukset ja muutokset ympäristön olosuhteissa raportoidaan, jotta saadaan tietoa toteutettujen ympäristövaikutuksia lieventävien toimenpiteiden ja rakenteiden toimivuudesta ja tehokkuudesta. Seurannan avulla haittojen lieventämistoimenpiteitä voidaan tarvittaessa tehostaa.

Alustava seurantaohjelma on tiivistetty seuraavaan taulukkoon. Yksityiskohtaiset vaikutusten tarkkailua koskevat määräykset annetaan hankkeen toimintojen lupamenettelyissä.

Seurattava vaikutus	VE 1 Joutsenenpesänkallio	VE 2 Majjanaro
Ympäristömelu		Seurataan louhinnasta ja murskauksesta aiheutuvaa melua toiminnan alettua. Mittaus on hyvä ajoittaa esim. keväälle, kun lumen ja kasvillisuuden melun leviämistä lieventämä vaikutus on pienemmillään. Mittauspaikoiksi valitaan 3 kpl lähimpiä piha-alueita eri ilmansuunnista.
Tärinä		Seurataan louhintaräjäytyksistä aiheutuvan tärinän voimakkuutta maaperältä ja rakenteiltaan erilaisissa kohteissa hankealueen lähistöltä. Mittauksilla varmistetaan, ettei louhinnassa käytetä ylisuuria räjähdysainemääriä.
Pölypäästöt ja ilmanlaatu	Tehdään ilman pölypitoisuuden mittaus hankealueen lähistön asuinalueilla ennen hankkeen käynnistymistä (mielellään pölyväimpänä ajanjaksona keväällä) ja toistetaan mittaus toiminnan käynnistyttyä. Mittauksilla voidaan seurata pölyntorjunnan toimenpiteiden tehokkuutta.	
Pintavedet	Seurataan pintaveden laatua Käyrälammella ja arvioidaan toiminnan vaikutusta veden ekologiseen ja kemialliseen tilaan.	
Pohjavedet		Seurataan louhinnan vaikutuksia pohjaveden laatuun ja pinnankorkeuteen alueelle asennettujen uusien pohjavesiputkien avulla.



## 22. HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT LUVAT JA PÄÄTÖKSET

Hankkeen YVA-menettelyssä tuotetaan tietoa hanketta koskevaa päätöksentekoa ja lupamenettelyä varten. YVA-menettelyn päätyttyä uudelle puhtaiden ylijäämämaiden läjitysalueen perustamiselle, rakentamiselle ja käytölle haetaan tarvittavat ympäristöluvat. Ympäristöluvat tulevat sisältämään lupamääräyksiä, joiden avulla toiminnan haitallisia ympäristövaikutuksia pyritään välttämään tai rajoittamaan. Määräykset koskevat yleensä esim. toiminta-aikoja, toimintojen järjestämistä ja laitteiden ylläpitoa sekä toiminnasta aiheutuvien haittojen seuranta- ja raportointivelvollisuuksia.

### 22.1 Kiven louhinta ja murskaaminen

Ympäristöluvan tarpeellisuus määräytyy ympäristönsuojelulain (527/2014) 4 luvun perusteella. Ympäristönsuojelulain 4 luvun 27 §:n 1 mom:n ja liitteen 1 (taulukko 2 kohdan 7c) mukaan kivenlouhimo tai sellainen muu kuin maarakennustoimintaan liittyvä kivenlouhinta tarvitsee ympäristöluvan, jos kiviainesta käsitellään vähintään 50 päivää vuodessa.

Myös kiinteä murskaamo tai tietyille alueelle sijoitettava siirrettävä murskaamo, jonka toiminta-aika on yhteensä vähintään 50 päivää vuodessa, tarvitsee ympäristöluvan (*ympäristönsuojelulaki luku 4 27§ ja liitteen 1 taulukko 2 kohta 7 e*).

Kivenlouhimojen ja kivenmurskaamojen ympäristönsuojelusta on annettu valtioneuvoston asetus (800/2010), niin sanottu "Moraus"-asetus. Siinä säädetään näiden toimintojen ympäristönsuojelun vähimmäisvaatimuksista silloin, kun toimintaan on oltava ympäristölupa. Keskeiset asetuksen vaatimukset koskevat vähimmäisetaisyyksiä häiriölle alttiisiin kohteisiin, melun torjuntaa ja ilmanlaatua. Asetuksessa on myös määräyksiä työajoista, maaperän ja pohjaveden suojelusta, jäte- ja hulevesistä, jätehuollosta, onnettomuuksiin ja häiriötilanteisiin varautumisesta sekä tarkkailusta.

Kivenlouhinnan ja murskaamon ympäristölupahakemuksen käsittelee kunnan ympäristönsuojeluviranomainen, joka tässä hankkeessa on Kouvolan kaupungin rakennus- ja ympäristölautakunta.

### 22.2 Maa-aineeslupa

Maa-ainelain 4 §:n mukaan kiven, soran, hiekan, saven ja mullan otolle tulee lupa kunnan määräämältä lupaviranomaiselta, mikäli kyseessä on asumisen sekä maa- ja metsätalouden kotitarvekäyttöä suurempi otto.

### 22.3 Ylijäämämaiden ja tuhkien vastaanotto sekä välivarastointi

Kierrätyskiviainesten vastaanotto ja käsittely sekä puhtaiden maa-ainesten vastaanotto ja loppusijoitus katsotaan jätelain (646/2011) mukaiseksi ammattimaiseksi jätteen hyödyntämiseksi ja loppukäsittelyksi, joka myös edellyttää ympäristölupaa. Ympäristöluvan tarpeellisuus määräytyy ympäristönsuojelulain (527/2014) 4 luvun ja liitteen 1 perusteella. Maa-aineksen käsittelytoiminnalle edellytetään ympäristölupaa, kun kyseessä on:

- maa-aineksen pitkäaikainen varastointi ennen hyödyntämistä tai loppukäsittelyä; pitkäaikaisena varastointina pidetään yleensä yli vuoden kestävästä varastointia
- maa-aineksen käsittely fysikaalisin, kemiallisin tai biologisin muuntamistoimin, joiden tarkoituksena on aineksen kemiallisten ominaisuuksien tai muiden jäteominaisuuksien muuttaminen

- pilaantuneen maa-aineksen käsittely
- maa-ainespankki
- maankaatopaikka
- kaatopaikka.

Kunnan ympäristönsuojeluviranomainen käsittelee alle 50 000 tonnia vuodessa käsittelevän maankaatopaikan ympäristöluvan ympäristönsuojeluasetuksen 1 luvun 2§:n kohdan 12a perusteella. Yli 50 000 tonnia vuodessa käsittelevän alueen osalta lupa-asian käsittelee valtion ympäristölupaviranomainen.

Valtioneuvosto on antanut asetuksen 331/2013 kaatopaikoista, jonka mukaan tuhkien kaltaisten jätteiden varastointi tietyllä alueella katsotaan maankaatopaikkatoiminnaksi, jos läjitys jatkuu yli 3 vuotta. Hankkeessa on tarkoitus hakea ympäristölupaa vain tuhkien välivarastoinnille, joten hankealueelle tuodut tuhkat tulee hyötykäyttää kolmessa vuodessa tai siirtää sellaiselle maankaatopaikalle, jossa on voimassa oleva ympäristölupa tuhkien pysyvälle sijoittamiselle.

## 22.4 Maantien liittymälupa

Läjitysalueen yhdystien rakentamiselle ja liittämiseksi päätieverkkoon haetaan lupa Kaakkois-Suomen ELY-keskukselta.

## 23. VAIHTOEHTOJEN VERTAILU

YVA-menettelyssä tehtyjen arviointien perusteella keskeisiksi puhtaiden ylijäämämaiden vaikutuksiksi on tunnistettu:

- Molemmat hankevaihtoehdot sijoittuvat edullisesti suhteessa asutukseen, virkistysalueisiin ja niin sanottuihin herkkiin kohteisiin. Alueet eivät ole erityisen herkkiä muutoksille. Joutsenenpesänkallion vaihtoehdon lähiympäristössä on kuitenkin enemmän tiheää asutusta sekä käytössä oleva virkistysreitti. Turvaamalla riittävät suojavyöhykkeet läjitysalueiden ympärille ja toteuttamalla tarvittaessa haitallisia vaikutuksia lieventäviä toimenpiteitä läjitystoiminnassa (sekä Maijanaron vaihtoehdossa louhintatoiminnassa) päästään tilanteeseen, missä läjitystoiminnasta ei aiheudu merkittäviä vaikutuksia ihmisten terveydelle, elinoloille tai viihtyvyydelle.
- Molemmissa vaihtoehdoissa liikenteelliset vaikutukset jäävät pieniksi liikenteen sujuvuuden näkökulmasta. Joutsenenpesänkallion tieyhteyden ja valtatie 15 liittymäkohdalle on suositettu jatkotoimenpiteitä liikenneturvallisuuden parantamiseksi.
- Meluvyöhykkeet ja melulle altistuvien määrät eivät poikkea nykytilanteen tai vaihtoehtojen välillä. Melua voidaan lieventää merkittävästi hankealueen sisällä tehtävillä meluväleillä ja toimintojen sijoittelulla. Vaihtoehdossa 2 kallion louhinta aiheuttaa melua ja tärinää, joka on kuitenkin lyhytkestoista ja suhteellisen harvoin toistuvaa. Vaikutuksia voidaan lieventää räjäytysten huolellisella suunnittelulla (mm. räjäytysainemäärät), ajoituksella ja riittävällä tiedotuksella
- Pölypäästöjä voidaan molemmissa vaihtoehdoissa lieventää huomattavasti (mm. masojen ja tuhkien kastelu, avoimien tilojen kattaminen, riittävä suojakasvillisuus)
- Paikalliset vaikutukset luonnonympäristössä, maisemassa ja maankäytössä. Hankevaihtoehdoilla on suuret erot toiminnan keston suhteen (VE 1 Joutsenenpesänkallio 15–20 vuotta, VE 2 Maijanaro 50–70 vuotta)
  - maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvat vaikutukset arvioidaan kuitenkin merkittävyydeltään vähäisiksi, koska kummankaan hankevaihtoehdon alueella tai lähiympäristössä ei ole erityisiä maisema- tai kulttuuriympäristöarvoja
  - luontoon kohdistuvien vaikutusten osalta Joutsenenpesänkallio on hieman haastavampi kohde paikallisesti arvokkaan isovarapurämeen sijoittuessa osin hankealueen länsiosaan sekä hankealueelle johtavan tieyhteyden lähistön liito-oravahavaintojen vuoksi
  - Läjitysalueet maisemoidaan toiminnan päätyttyä ja ne voidaan ottaa virkistyskäyttöön
- Pinta- ja pohjavesivaikutukset arvioidaan vähäisiksi. VE 1 osalta kasvava kiintoainekuormitus voi aiheuttaa pientä samentumista Käyrälammella purkupaikan lähistöllä. Käyrälammen veden vaihtuvuus on nopeaa ja vaikutukset vesieliöstöön arvioidaan vähäisiksi. Tarvittaessa laskeutusaltailla voidaan pienentää kiintoaines- ja fosforikuormitusta merkittävästi.
- Molemmat hankevaihtoehdot toimivat materiaalipankkiperiaatteella ja siten edistävät maa-aineisten kierrätystä ja hyötykäyttöä. Erityisesti tuhkien välivarastoinnin alavaihtoehdot tukevat luonnonvarojen kestävästä käytöstä.
- Molemmissa vaihtoehdoissa alavaihtoehdoina selvitetyn tuhkien välivarastoinnin ympäristövaikutukset arvioidaan pieniksi, mikäli tuhkien laadun tarkkailu toimii ja tuhkia käsitellään hankealueilla asianmukaisesti.

Taulukko 17. Vaihtoehtojen vertailu arvioitujen vaikutusten merkittävyyden avulla

Vaikutusten merkittävyys	erittäin suuri	suuri	kohtalainen	vähäinen	ei vaikutusta	vähäinen	kohtalainen	suuri	erittäin suuri
--------------------------	----------------	-------	-------------	----------	---------------	----------	-------------	-------	----------------

Vaikutukset	VE 0	VE 1	VE 1A	VE 2	VE 2A
Yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön	ei vaikutusta	vähäinen	vähäinen	vähäinen	vähäinen
Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset	ei vaikutusta	kohtalainen	kohtalainen	vähäinen	vähäinen
Liikenteeseen	ei vaikutusta	vähäinen	vähäinen	vähäinen	vähäinen
Meluun	ei vaikutusta	vähäinen	vähäinen	kohtalainen	kohtalainen
Tärinään	ei vaikutusta	vähäinen	vähäinen	kohtalainen	kohtalainen
Ilmanlaatuun	ei vaikutusta	vähäinen	vähäinen	vähäinen	vähäinen
Maa- ja kallioperään	ei vaikutusta	vähäinen	vähäinen	vähäinen	vähäinen
Pohjavesiin	ei vaikutusta	vähäinen	vähäinen	vähäinen	vähäinen
Pintavesiin	ei vaikutusta	kohtalainen	kohtalainen	vähäinen	vähäinen
Luonnon monimuotoisuuden ja luonnonsuojelualueisiin	ei vaikutusta	kohtalainen	kohtalainen	vähäinen	vähäinen
Maisemaan ja kulttuuriperintöön	ei vaikutusta	vähäinen	vähäinen	vähäinen	vähäinen
Luonnonvarojen hyödyntämiseen	vähäinen	vähäinen	kohtalainen	vähäinen	kohtalainen
Tuhkien käsittelyn vaikutukset	ei vaikutusta	ei vaikutusta	vähäinen	ei vaikutusta	vähäinen

## 24. HANKKEEN TOTEUTTAMISKELPOISUUS

Tässä YVA-menettelyssä laadittujen arviointien perusteella molemmat toteutusvaihtoehdot sekä tuhkien välivarastointi ovat toteuttamiskelpoisia. Ylijäämämaiden vastaanottoalueet ovat teknisesti toteuttavissa ja ne voidaan rakentaa siten, että alueiden ottaminen esim. virkistystoimintaan läjityksen päätyttyä on mahdollista. Molempien hankealueiden sijainti suhteessa lähimpiin häiriintyviin kohteisiin on soveltuva, kun niiden toteutuksessa ja toiminnassa otetaan huomioon alueelle tuotavien maa-ainesten ja tuhkien laadun tarkkailu, pölyn ja melun leviämistä ehkäisevät toimenpiteet sekä riittävän suojavyöhykkeen (puusto ja kasvillisuus) muodostaminen hankealueiden ympärille.

Eri vaihtoehtojen vaikutukset ja vaikutusten aiheuttaman muutoksen merkittävyys poikkeavat toisistaan jonkin verran. Suuria haitallisia ympäristövaikutuksia ei aiheudu kummassakaan vaihtoehdossa. Maijanaron vaihtoehdon etuna voidaan pitää hankealueen lähiympäristön vähäistä asutusta sekä suhteellisen vähäistä virkistyskäyttöarvoa. Lisäksi Maijanaron hulevesien vaikutukset pintavesiin arvioidaan vähäisiksi.

## LÄHDELUETTELO

- Finér, L., Mattsson, T., Joensuu, S., Koivusalo, H., Laurén, A., Makkonen, T., Nieminen, T., Tattari, S., Ahti, E., Kortelainen, P., Koskiaho, J., Leinonen, A., Nevalainen, R., Piirainen, S., Saarelainen, J., Sarkkola, S. & Vuollekoski, M. (2010). Metsäisten valuma-alueiden vesistökuormituksen laskenta. Suomen ympäristö 10/2010. Suomen ympäristökeskus. ISBN 978-952-11-3756-3 (PDF), ISSN 1796-1637 (verkkokoj.)
- Forsberg, C., Ryding, S.-O., Claesson, A. & Forsberg, A. (1978). Water chemical and/or algal assay? – sewage effluent and polluted lake water studies. Mitt. Int. Verh. Limnol. 21: 352-363.
- Geologian tutkimuskeskus 2015. Maaperäkartta 1:20 000. Tiedot haettu Rajapintapalvelusta.
- Jantunen, J. (2012). Kiviaineshankkeiden ympäristövaikutusten arviointi. Suomen Ympäristö 207/2012.
- JPP-Kalibrointi Ky (2014). Pohjois-Kymenlaakson ilmanlaadun vuosiraportti 2013.
- JPP-Kalibrointi Ky (2015). Pohjois-Kymenlaakson ilmanlaadun vuosiraportti 2014.
- Kouvolan kaupunki (2005). Käyrälampi–Utunmäki osayleiskaava. 21.12.2005.
- Kouvolan kaupunki (2013). Saarenmaa–Tykkimäki osayleiskaava. 9.4.2013.
- Kouvolan kaupunki (2014a). Kouvolan keskeisen kaupunkialueen osayleiskaavaehdotus 27.10.2015.
- Kouvolan kaupunki (2014b). Kouvolan keskeisen kaupunkialueen osayleiskaavan maankaatopaikkaselvitys.
- Kouvolan kaupunki (2015). Ajantasa-asemakaava. Luettu 29.4.2015.
- Kymenlaakson liitto (2008). Ekologisesti arvokkaat alueet ja luonnonsuojelu Kymenlaakson maakuntakaavan alueella.
- Kymenlaakson liitto (2010). Kymenlaakson maakuntakaava Taajamat ja niiden ympäristöt.
- Kymenlaakson liitto (2013). Kymenlaakson maakuntakaava Kauppa ja merialue.
- Kymijoen Vesi ja Ympäristö (2014). Valkealan reitin alaosan kalataloudellinen tarkkailu vuonna 2013. 236/2014.
- Lindroos, N. (2015). Energia- ja metsäteollisuuden tuhkien ympäristökelpoisuus. Esitys: UUMA 2 -vuosiseminaari 10.9.2015. Uusiomateriaalit maarakentamisessa ohjelma 2013-2017. Aineisto saatavilla: [www.uusiorakentaminen.fi](http://www.uusiorakentaminen.fi).
- Liikennevirasto (2015). Tierekisteri –tietopalvelu. [www.liikennevirasto.fi](http://www.liikennevirasto.fi) > Palveluntuottajat > Palvelut ja aineistot > Tierekisteri [tiedot haettu 28.4.2015]
- Lilja, H., Uusitalo, R., Yli-Halla, M., Nevalainen, R., Väänänen, T. & Tamminen, P. 2006. Suomen maannostietokanta: Maannostokartta 1:250 000 ja maaperän ominaisuuksia. MTT:n selvityksiä 114.

Maa- ja metsätalousministeriö. 2015. Hallituksen esitys eduskunnalle laeiksi vieraslajeista aiheutuvien riskien hallinnasta sekä luonnonsuojelulain ja metsästyslain muuttamisesta. www-julkaisu: <<http://mmm.fi/documents/1410837/1516663/vieraslajiesitys-eduskunnalle.pdf/ae60abf3-8e79-4a83-b8a5-6a8e1fcf2816>>, luettu 10.12.2015.

Maanmittauslaitos (2015). Maastotietokanta. 29.4.2015.

Metsänen, T. & Parkko, P. (2014). Lepakkopotentialin arviointi 2014 – Kouvolan keskeisen kaupunkialueen osayleiskaava. Luontoselvitys Metsänen & Luontoselvitys Kotkansiipi.

Mänttari, V. (2015). Valkealan reitin alaosan (14.18) kalataloudellinen tarkkailu vuonna 2014. Kymijoen vesi ja ympäristö ry:n tutkimusraportti no 308/2015.

Parkko, P. (2009). Kouvolan arvokkaat luontokohteet. Luontoselvitys Kotkansiipi.

Parkko, P. (2010). Tykkimäki-Saarenmaa luontoselvitys 2009-2010. Luontoselvitys Kotkansiipi.

Parkko, P. (2013A). Kouvolan keskeisen kaupunkialueen osayleiskaavan luontoselvitys 2012. Luontoselvitys Kotkansiipi.

Parkko, P. (2013B). Kouvolan Joutsenenpesänkallion luontoselvitys. Luontoselvitys Kotkansiipi.

Parkko, P. (2014). Kouvolan keskeisen kaupunkialueen OYK:n täydentävä luontoselvitys 2014. Luontoselvitys Kotkansiipi.

Parkko, P. (2015A). Kouvolan kaupungin puhtaiden ylijäämämaiden läjitysalueen YVA: liito-oravaselvitys. Luontoselvitys Kotkansiipi

Parkko, P. (2015B). Kouvolan kaupungin puhtaiden ylijäämämaiden läjitysalueen YVA: lepakkoselvitys. Luontoselvitys Kotkansiipi.

Petri Halinen, Museovirasto 2015. Petri Halisen 24.4.2015 sähköpostilla antama kannanotto arkeologisten inventointien tarpeellisuudesta tässä hankkeessa.

Ramboll (2015). Högberget, maa-ainestoiminnan ympäristövaikutusten arviointiselostus. Esbogård Ab.

Rämä, T. (2002). Kouvolan arvokkaiden luontokohteiden kartoitus. Kouvolan kaupungin ympäristönsuojelutoimiston julkaisu 1/2002.

SITO (2015). Valtatien 6 parantaminen Kouvolan kohdalla. Yleissuunnitelma, luonnos 27.3.2015. Kaakkois-Suomen ELY-keskus.

Suomen ympäristökeskus (2010). Paras käyttökelpoinen tekniikka (BAT). Ympäristöasioiden hallinta kiviainestuonta. Suomen ympäristö 25/2010.

Tampereen Viatek Oy (1998). Talorakennustyömaille syntyvien maamassojen ja maa- ja vesirakentamisen materiaalivirrat. Julkaisematon

Tiehallinto (2009). Valtatien 6 parantaminen välillä Tykkimäki-Kaipainen. Yleissuunnitelma. Kaakkois-Suomen tiepiiri.

Tuhkarakentamisen käsikirja (2012). Energiatuotannon tuhkat väylä-, kenttä-, ja maarakenteissa. Ramboll Finland Oy. Luopioinen. Verkkojulkaisu 13.1.2012.

Tuuliatlas (2015). Suomen tuuliatlas – karttaliittymä [tiedot haettu 24.8.2015]  
<http://www.tuuliatlas.fi/fi/index.html>

Ulvi, T. & Lakso E. (toim.) (2005). Järvien kunnostus. Ympäristöopas 114. Suomen ympäristökeskus. 336 s.

US EPA (1995). Compilation of Air Pollutant Emission Factors, Volume 1: Stationary Point and Area Sources. Fifth Edition: AP 42.  
<http://www.epa.gov/ttn/chief/ap42/index.html>

UUMA 2 -vuosiseminaari (2015). Uusiomateriaalit maarakentamisessa ohjelma 2013-2017. Vuosiseminaari 10.9.2015. Aineisto saatavilla: [www.uusiorakentaminen.fi](http://www.uusiorakentaminen.fi).

Vakkilainen, P., Kotola, J. & Nurminen, J. (2005). Rakennetun ympäristön valumavedet ja niiden hallinta. Suomen ympäristö 776. 90 s. + liitteet.

Vallius, M., Lanki, T., Tiittanen, P., Koistinen, K., Ruuskanen, J. & Pekkanen, J. 2003. Source apportionment of urban ambient PM<sub>2.5</sub> in two successive measurement campaigns in Helsinki, Finland. Atmospheric Environment 37(5):615–23.

Valtioneuvoston asetus 38/2011. Valtioneuvoston asetus ilmanlaadusta.

Valtioneuvoston asetus 800/2010. Valtioneuvoston asetus kivenlouhimojen, muun kivenlouhinnan ja kivenmurskaamojen ympäristönsuojelusta.

Valtioneuvoston päätös. 993/1992. Valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista.

Vesihydro Oy (2002). Kymenlaakson vesi Oy, Valkealan reitin alaosan kalataloudellinen tarkkailu vuonna 2001. 9 s.

Vuolio, R. (1991). Räjätystyöt. Suomen maarakentajien keskusliitto. 318 s.

Vuolio, R. & Halonen, T. (2010). Räjätystyöt. Suomen Rakennusmedia Oy. 448 s.

Wahlström, M. & Laine-Ylijoki, J. (1997). Ympäristötekijät ja niiden tutkiminen maarakentamisessa hyötykäytettävien materiaalien liukoisuustutkimuksissa. VTT tiedotteita 1852. Valtion teknillinen tutkimuskeskus. Espoo. 1997.

Wetzel, R. G. (2001). Limnology Lake and river ecosystems. Academic Press. New York. 841 s.

Ymparisto.fi (2015A). Ympäristöhallinnon verkkosivut: Ilmansuojelu - Ilmanlaatua koskeva sääntely. Julkaistu 11.7.2013, päivitetty 23.3.2015 klo 10.38. Tiedot haettu 7.9.2015 osoitteesta: [http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Ilmasto\\_ja\\_ilma/Ilmansuojelu/Ilmansuojelun\\_rajaja\\_ohjearvot](http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Ilmasto_ja_ilma/Ilmansuojelu/Ilmansuojelun_rajaja_ohjearvot)

Ympäristökarttapalvelu Karpalo 2015. OIVA - Ympäristö- ja paikkatietopalvelu asiantuntijoille. [www.ymparisto.fi/OIVA](http://www.ymparisto.fi/OIVA) > Karpalo

Ympäristöministeriö (1992). Maisemanhoito, Maisema-alue työryhmän mietintö I. Ympäristönsuojeluosasto, Työryhmän mietintö 66/1992.