



**KOKKOLAN VESI
KARLEBY VATTEN**

4.3.2020



KOKKOLAN VESI

KOKKOLAN KARHINKANKAAN VEDENOTON YVA-SELOSTUS



ENVINEER

KOKKOLAN VESI

Esa Jokela
Tommi Mäki
Antti Mäki

ENVINEER OY

Toni Uusimäki
Tuomas Väyrynen
Heli Uimarihuhta
Tiia Sillanpää
Henna-Mari Havana

etunimi.sukunimi@envineer.fi

www.envineer.fi

Y-tunnus: 2850396-1

Projektinumero: **10182**

KANSIKUVA

Tuomas Väyrynen

SISÄLLYSLUETTELO

KOKKOLAN KARHINKANKAAN VEDENOTTOHANKKEEN KUVAUS	13
1 JOHDANTO.....	14
1.1 POHJAVESIRAJAUKSET.....	14
1.2 NYKYINEN VEDENHANKINTA.....	15
1.2.1 Patamäen pohjavesialue	15
1.2.2 Karhinkankaan ja Sivakkokankaan pohjavesialueet.....	16
1.3 VEDENHANKINTA JA -KÄSITTELY KARHINKANKAALLA, YVA-HANKE	19
1.4 YHTEYSTIEDOT	20
1.5 ARVIOINTISELOSTUKSEN LAATIJAT	21
2 HANKKEEN KUVAUS JA VAIHTOEHDOT	22
2.1 TARKASTELTAVAT VAIHTOEHDOT JA PERUSTELUT.....	22
2.1.1 Vaihtoehto VE0.....	22
2.1.2 Vaihtoehto VE1.....	23
2.1.3 Vaihtoehto VE2.....	23
2.1.4 Vaihtoehto VE3.....	23
2.2 RAKENTAMINEN	23
2.3 TOIMINTA.....	24
2.3.1 Vedenottamoiden toiminta.....	24
2.3.2 Vedenkäsittelylaitoksen toiminta.....	25
2.3.3 Energian hankinta ja kulutus	30
2.3.4 Kemikaalit ja polttoaineet	30
2.3.5 Syntyvät jätteet	30
2.3.6 Liikennöinti ja kuljetukset	31
2.3.7 Toiminnasta muodostuvat päästöt ja niiden käsittely.....	31
2.3.8 Riskit ja niihin varautuminen.....	32
2.4 TOIMINNAN PÄÄTTYMISEN JÄLKEISET TOIMENPITEET	32
2.5 SUUNNITTELUTILANNE JA TOTEUTUSAIKATAULU	33
2.6 LIITTYMINEN MUIHIN HANKKEISIIN, SUUNNITELMIIN JA OHJELMIIN SEKÄ ALUEELLINEN JA VALTAKUNNALLINEN MERKITYS	33
3 HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT SUUNNITELMAT, LUVAT JA PÄÄTÖKSET.....	33
3.1 NYKYISET LUVAT JA PÄÄTÖKSET.....	33
3.2 TARVITTAVAT LUVAT JA PÄÄTÖKSET	33

YVA-MENETTELY	37
4 YVA-MENETTELYN TARVE JA TARKOITUS	38
5 YVA-MENETTELY SEKÄ OSALLISTUMINEN	38
5.1 YVA-MENETTELY JA SEN AIKATAULU	38
5.2 OSALLISTUMINEN JA VUOROVAIKUTUS.....	40
5.2.1 Arviointimenettelyn osapuolet	40
5.2.2 Ennakkoneuvottelut	40
5.2.3 Ohjausryhmä	40
5.2.4 Tiedottaminen	41
5.2.5 Yleisötilaisuudet	41
5.2.6 Tupailta.....	41
5.2.7 Asukaskysely ja muut palautteet.....	41
6 YHTEYSVIRANOMAISEN LAUSUNNON HUOMIOIMINEN	41
7 ARVIOINTIMENETELMÄT	45
7.1 HANKE- JA TARKASTELUALUEIDEN RAJAUS	45
7.2 VAIKUTUSTEN ARVIOINTI	45
7.2.1 Ympäristön nykytila - herkkyys.....	45
7.2.2 Vaikutusten suuruus.....	46
7.2.3 Vaikutusten merkittävyys.....	48
7.3 YHTEISVAIKUTUKSET	49
7.4 VAIHTOEHTOJEN VERTAILU.....	49
7.5 EPÄVARMUUSTEKIJÄT SEKÄ HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN RAJOITTAMINEN	49
7.6 EHDOTUS VAIKUTUSTEN SEURANTAOHJELMAKSI.....	50
7.6.1 Pohja- ja pintavesien tarkkailu	51
7.6.2 Huuhtelu- ja sakkavesien tarkkailu	51
7.6.3 Ilmapäästöt ja ilmanlaadun tarkkailu.....	51
7.6.4 Melu ja värinä	51
7.6.5 Raportointi.....	51
YMPÄRISTÖN NYKYTILA JA VAIKUTUSTEN ARVIOINTI	53
8 ALUEEN HISTORIA	54
9 MAA, MAA- JA KALLIOPERÄ	54
9.1 LÄHTÖTIEDOT JA ARVIOINTIMENETELMÄT	54
9.1.1 Lähtötiedot	54
9.1.2 Arviointimenetelmät	54
9.2 NYKYTILA	55

9.2.1	Topografia	55
9.2.2	Kallioperä.....	56
9.2.3	Maaperä	57
9.2.4	Happamat sulfaattimaat.....	59
9.3	VAIKUTUSTEN ARVIOINTI	60
9.3.1	Vaihtoehto VE0.....	60
9.3.2	Vaihtoehdot VE1-VE3	60
9.3.3	Yhteenveto ja vaikutusten merkittävyys.....	62
9.4	HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN ESTÄMINEN	62
9.5	ARVIOINNIN EPÄVARMUUSTEKIJÄT	63
10	POHJAVEDET	63
10.1	LÄHTÖTIEDOT JA ARVIOINTIMENETELMÄT	63
10.1.1	Lähtötiedot	63
10.1.2	Arviointimenetelmät	64
10.2	NYKYTILA	64
10.2.1	Pohjavesialueet	64
10.2.2	Pohjaveden virtaus.....	66
10.2.3	Pohjaveden laatu.....	68
10.2.4	Purkautuvat pohjavedet.....	69
10.2.5	Pintavesien imeytyminen	69
10.2.6	Meriveden vaikutus.....	70
10.2.7	Ampumaratojen vaikutukset.....	70
10.3	VAIKUTUSTEN ARVIOINTI	71
10.3.1	Koepumppaukset vuonna 2019	71
10.3.2	Vaihtoehto VE0.....	72
10.3.3	Vaihtoehdot VE1-VE3	72
10.3.4	Yhteenveto ja vaikutusten merkittävyys.....	74
10.4	HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN ESTÄMINEN	74
10.5	ARVIOINNIN EPÄVARMUUSTEKIJÄT	75
11	PINTAVEDET.....	75
11.1	LÄHTÖTIEDOT JA ARVIOINTIMENETELMÄT	75
11.1.1	Lähtötiedot	75
11.1.2	Arviointimenetelmät	76
11.2	NYKYTILA	77

11.2.1	Valuma-alueet	77
11.2.2	Merialue	78
11.2.3	Järvet ja joet	79
11.2.4	Veden laatu	80
11.2.5	Kalasto ja eliöstö.....	83
11.3	VAIKUTUSTEN ARVIOINTI	83
11.3.1	Vaihtoehto VE0.....	83
11.3.2	Vaihtoehdot VE1-VE3	84
11.3.3	Yhteenveto ja vaikutusten merkittävyys.....	86
11.4	HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN ESTÄMINEN.....	86
11.5	ARVIOINNIN EPÄVARMUUSTEKIJÄT	86
12	ILMA JA ILMASTO	86
12.1	LÄHTÖTIEDOT JA ARVIOINTIMENETELMÄT	86
12.1.1	Lähtötiedot	86
12.1.2	Arviointimenetelmät	87
12.2	NYKYTILA	87
12.3	VAIKUTUSTEN ARVIOINTI	92
12.3.1	Vaihtoehto VE0.....	92
12.3.2	Vaihtoehdot VE1-VE3	92
12.3.3	Yhteenveto ja vaikutusten merkittävyys.....	93
12.4	HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN ESTÄMINEN.....	93
12.5	ARVIOINNIN EPÄVARMUUSTEKIJÄT	94
13	KASVILLISUUS, ELIÖT JA LUONNON MONIMUOTOISUUS.....	94
13.1	LÄHTÖTIEDOT JA ARVIOINTIMENETELMÄT	94
13.1.1	Lähtötiedot	94
13.1.2	Arviointimenetelmät	95
13.2	NYKYTILA	96
13.2.1	Kasvillisuus.....	96
13.2.2	Huomionarvoiset kohteet	100
13.2.3	Linnusto ja eläimistö.....	104
13.2.4	Muu eläimistö.....	107
13.2.5	Luonnonsuojelu	109
13.3	VAIKUTUSTEN ARVIOINTI	112
13.3.1	Vaihtoehto VE0.....	112

13.3.2	Vaihtoehdot VE1–VE3	112
13.3.3	Yhteenveto ja vaikutusten merkittävyys.....	116
13.4	HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN ESTÄMINEN.....	117
13.5	ARVIOINNIN EPÄVARMUUSTEKIJÄT	117
14	MELU JA TÄRINÄ	118
14.1	LÄHTÖTIEDOT JA ARVIOINTIMENETELMÄT	118
14.1.1	Lähtötiedot	118
14.1.2	Arviointimenetelmät	118
14.2	NYKYTILA	119
14.3	VAIKUTUSTEN ARVIOINTI	120
14.3.1	Vaihtoehto VE0.....	120
14.3.2	Vaihtoehdot VE1-VE3	120
14.3.3	Yhteenveto ja vaikutusten merkittävyys.....	121
14.4	HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN ESTÄMINEN.....	122
14.5	ARVIOINNIN EPÄVARMUUSTEKIJÄT	122
15	LIIKENNE	123
15.1	LÄHTÖTIEDOT JA ARVIOINTIMENETELMÄT	123
15.1.1	Lähtötiedot	123
15.1.2	Arviointimenetelmät	123
15.2	NYKYTILA	124
15.3	VAIKUTUSTEN ARVIOINTI	127
15.3.1	Vaihtoehto VE0.....	127
15.3.2	Vaihtoehdot VE1-VE3	127
15.3.3	Yhteenveto ja vaikutusten merkittävyys.....	128
15.4	HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN ESTÄMINEN.....	129
15.5	ARVIOINNIN EPÄVARMUUSTEKIJÄT	129
16	YHDYSKUNTARAKENNE JA MAANKÄYTTÖ	129
16.1	LÄHTÖTIEDOT JA ARVIOINTIMENETELMÄT	129
16.1.1	Lähtötiedot	129
16.1.2	Arviointimenetelmät	130
16.2	NYKYTILA	131
16.2.1	Yhdyskuntarakenne.....	131
16.2.2	Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet.....	132
16.2.3	Kaavoitus	133

16.2.4	Hankealueen riskitekijät.....	137
16.2.5	Metsä- ja maatalous.....	140
16.3	VAIKUTUSTEN ARVIOINTI	140
16.3.1	Vaihtoehto VE0.....	140
16.3.2	Vaihtoehdot VE1-VE3	140
16.3.3	Yhteenveto ja vaikutusten merkittävyys.....	142
16.4	HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN ESTÄMINEN.....	143
16.5	ARVIOINNIN EPÄVARMUUSTEKIJÄT	143
17	MAISEMA, KAUPUNKIKUVA JA KULTTUURIPERINTÖ	143
17.1	LÄHTÖTIEDOT JA ARVIOINTIMENETELMÄT	143
17.1.1	Lähtötiedot.....	143
17.1.2	Arviointimenetelmät	143
17.2	NYKYTILA	144
17.2.1	Arkeologinen selvitys.....	147
17.2.2	Maisema ja kulttuurihistoria	148
17.3	VAIKUTUSTEN ARVIOINTI	151
17.3.1	Vaihtoehto VE0.....	151
17.3.2	Vaihtoehdot VE1-VE3	151
17.3.3	Yhteenveto ja vaikutusten merkittävyys.....	152
17.4	HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN ESTÄMINEN.....	152
17.5	ARVIOINNIN EPÄVARMUUSTEKIJÄT	152
18	VÄESTÖ, IHMISTEN TERVEYS, ELINOLOT JA VIIHTYVYYS	152
18.1	LÄHTÖTIEDOT JA ARVIOINTIMENETELMÄT	152
18.1.1	Lähtötiedot.....	152
18.1.2	Arviointimenetelmät	153
18.2	NYKYTILA	154
18.3	VAIKUTUSTEN ARVIOINTI	157
18.3.1	Vaihtoehto VE0.....	157
18.3.2	Vaihtoehdot VE1-VE3	157
18.3.3	Yhteenveto ja vaikutusten merkittävyys.....	158
18.4	HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN ESTÄMINEN.....	158
18.5	ARVIOINNIN EPÄVARMUUSTEKIJÄT	158
19	ELINKEINOELÄMÄ JA PALVELUT	159
19.1	LÄHTÖTIEDOT JA ARVIOINTIMENETELMÄT	159

19.1.1	Lähtötiedot	159
19.1.2	Arviointimenetelmät	159
19.2	NYKYTILA	160
19.3	VAIKUTUSTEN ARVIOINTI	161
19.3.1	Vaihtoehto VE0.....	161
19.3.2	Vaihtoehdot VE1-VE3	161
19.3.3	Yhteenveto ja vaikutusten merkittävyys.....	162
19.4	HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN ESTÄMINEN.....	162
19.5	ARVIOINNIN EPÄVARMUUSTEKIJÄT	162
20	LUONNONVAROJEN HYÖDYNTÄMINEN	162
20.1	LÄHTÖTIEDOT JA ARVIOINTIMENETELMÄT	162
20.1.1	Lähtötiedot	162
20.1.2	Arviointimenetelmät	162
20.2	NYKYTILA	163
20.3	VAIKUTUKSET	164
20.3.1	Vaihtoehto VE0.....	164
20.3.2	Vaihtoehdot VE1-VE3	164
20.3.3	Yhteenveto ja vaikutusten merkittävyys.....	165
20.4	HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN ESTÄMINEN.....	165
20.5	ARVIOINNIN EPÄVARMUUSTEKIJÄT	165
21	VAIHTOEHTOJEN VERTAILU JA TOTEUTTAMISKELPOISUUS	165
21.1	VAIHTOEHTOJEN VERTAILU.....	165
21.2	VAIHTOEHTOJEN TOTEUTTAMISKELPOISUUS.....	166
21.2.1	Tekninen toteuttamiskelpoisuus.....	166
21.2.2	Yhteiskunnallinen toteuttamiskelpoisuus.....	167
21.2.3	Ympäristöllinen toteuttamiskelpoisuus	167
21.2.4	Sosiaalinen toteuttamiskelpoisuus	167
22	SANASTO JA LYHENTEET	168
23	LÄHTEET.....	169

LIITTEET

1. Yhteysviranomaisen lausunto YVA-ohjelmasta (Dnro EPOELY/3038/2018, 5.3.2019)
2. Karhinkankaan pohjaveden koepumppausraportti 2019
3. Vuoden 2011 koepumputun pohjaveden analyysitulokset – taulukko
4. Karhinkankaan luontoselvitykset 2018-2019
5. Natura-arvioinnin tarveharkinta - Vattajanniemi
6. Vedenoton YVA-hankkeen asukaskyselyn tulokset 2019

KOKKOLAN KARHINKANKAAN VEDENOTTOHANKKEEN KUVAUS



1 JOHDANTO

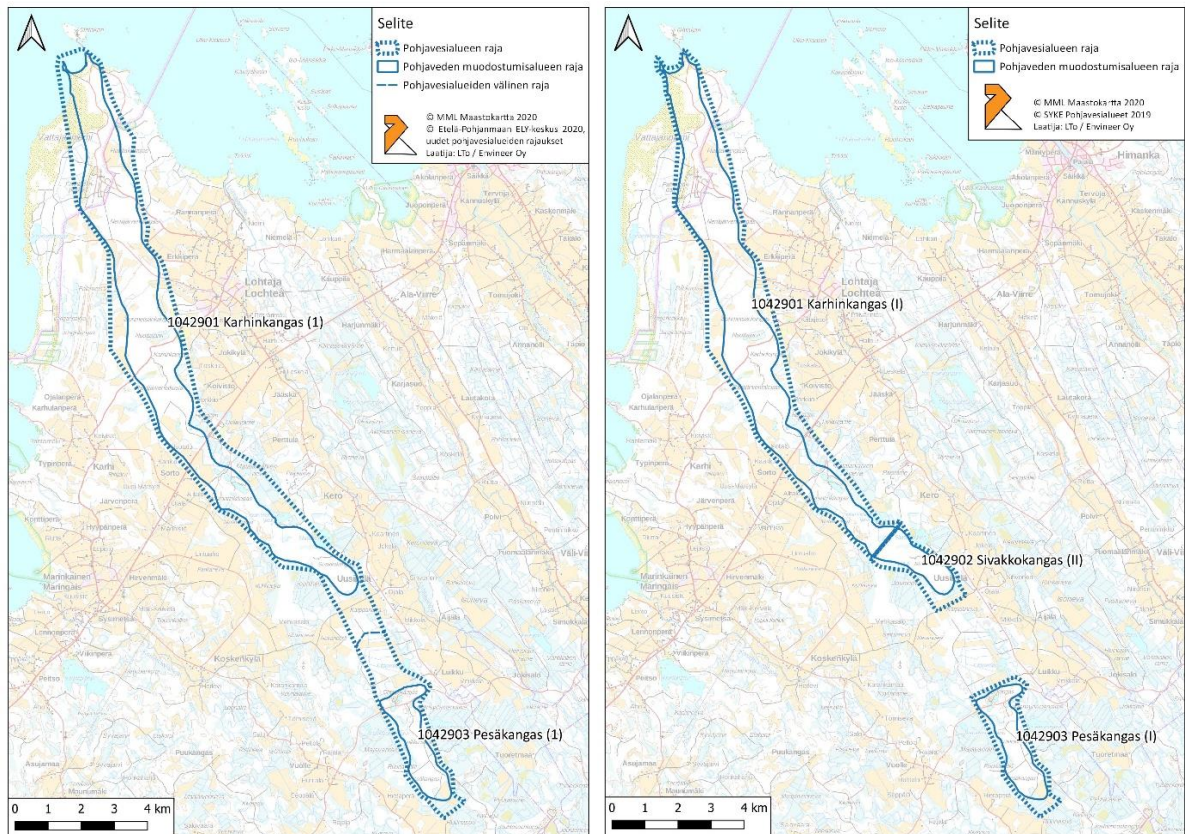
Kokkolan kaupungin liikelaitos Kokkolan Vesi (jatkossa Kokkolan Vesi) on toteuttanut YVA-hankkeen, jossa selvitetään pohjavedenoton ympäristövaikutuksia Kokkolan Lohtajan Karhinkankaan ja Sivakkokankaan pohjavesialueilta. Pohjavesialueilta otetaan vettä rakennettavien siiviläputkikaivojen kautta ja johdetaan putkilinjoja pitkin vedenkäsittelylaitokselle ja sieltä edelleen kulutukseen. Hankkeen tavoitteena on parantaa Kokkolan kantakaupungin n. 30 000 asukkaan talousveden toimitusvarmuutta. Hankkeessa varaudutaan myös siihen, että vettä voidaan toimittaa tulevaisuudessa myös Lohtajan kirkonkylän, Kälviän ja Kannuksen tarpeisiin.

1.1 POHJAVESIRAJAUKSET

Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen alueella sijaitsevat pohjavesialueet rajattiin ja luokiteltiin uudelleen vuosina 2018-2019. Uudet rajaukset tulivat voimaan alkuvuodesta 2020.

Uusien rajauksien myötä Karhinkankaan ja Sivakkokankaan pohjavesialueet yhdistettiin Karhinkankaan pohjavesialueeksi. Vattajanniemen pohjaveden purkautumisalueella (Kylmäperänoja) pohjavesialue laajeni, Ohtakarintien pengertien kohdalla Vaaran saari jäi kokonaan pohjavesialueen ulkopuolelle ja pengertien ja Kalsonnokan välinen raja suoristui, Vatunginjärven kohdalla pohjavesialue laajeni, Houraatinmäen, Matalajärvennevan, Ison Heinisuonjärven ja Sivakkojärven kohdalla pohjavesialue laajeni, Jouhinevan ja Jouhinevanriutan kohdalla pohjavesialue pieneni ja Kärppänevensaarten alue palautettiin pohjavesialueeksi. (Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus, 2019)

Seuraavassa kuvassa (**Kuva 1**) on esitetty Karhinkankaan pohjavesialueen uudet rajaukset ja YVA-ohjelman aikana voimassa olleet pohjavesirajaukset. **YVA-selostuksen teksteissä ja kuvissa käytetään YVA-hankkeen aikaisia pohjavesirajauksia. Uudet rajaukset eivät vaikuta hankkeeseen eikä YVA-tarkasteluun.**



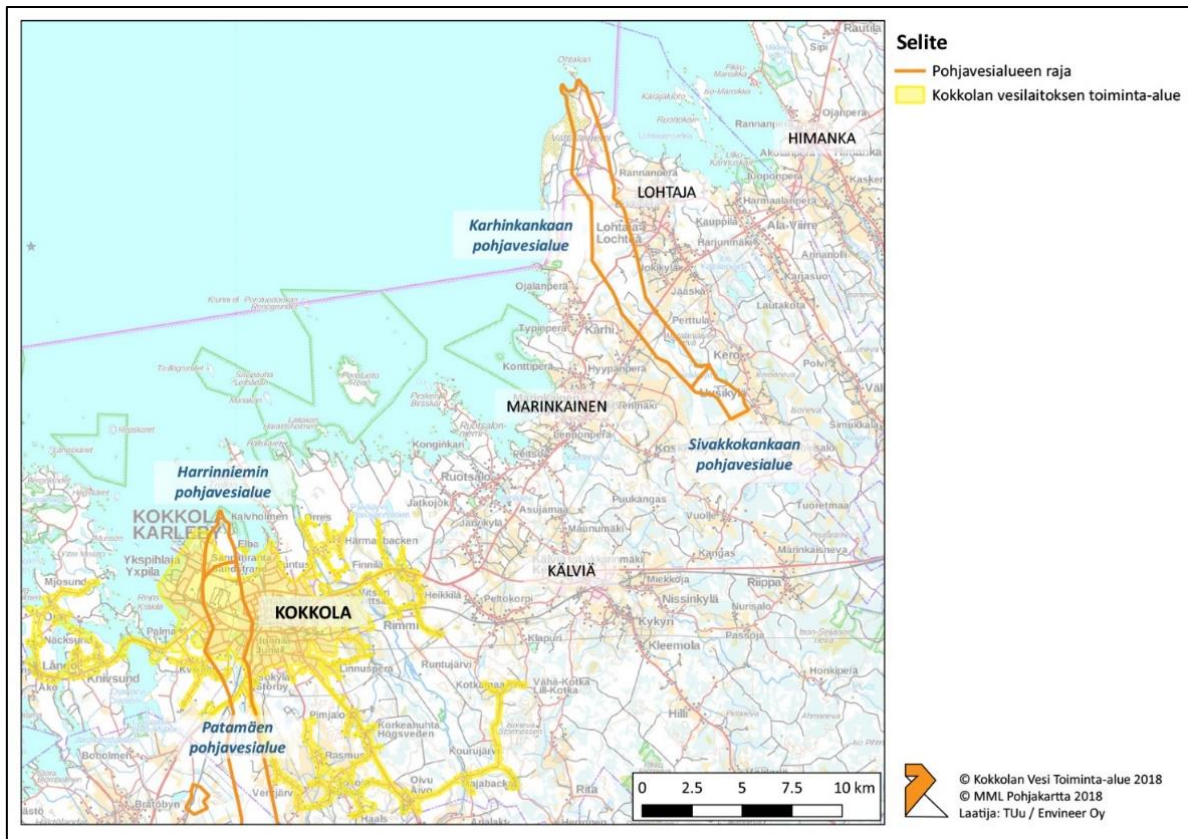
Kuva 1. Karhinkankaan pohjavesialueen uudet pohjavesirajaukset (vasemmanpuoleinen kuva) sekä Karhinkankaan ja Sivakkokankaan pohjavesialueiden ns. vanhat pohjavesirajaukset (oikeanpuoleinen kuva).

1.2 NYKYINEN VEDENHANKINTA

Kokkolan Veden tehtävänä on toiminta-alueillaan hankkia, puhdistaa ja jakaa vähintään sosiaali- ja terveysministeriön laatuvaatimukset ja -suositukset täyttävää talousvettä sekä huolehtia jätevesien johtamisesta ja puhdistamisesta vesioikeuden lupaehtojen mukaisesti. Kokkolan Vesi ottaa nykyisin raakaveden Patamäen pohjavesialueelta. (Kokkolan kaupunki, 2018).

1.2.1 Patamäen pohjavesialue

Kokkolan Patamäen pohjavesialue sijaitsee harjujaksolla, joka kulkee Kokkolasta Kruunupyynn ja Kaustisen kautta Veteliin (Kuva 2). Patamäen pohjavesialue on luokiteltu I-luokan eli vedenhankinnan kannalta tärkeäksi pohjavesialueeksi, ja se toimii Kokkolan kaupungin vedenhankinnan raakavesilähteenä. Patamäen pohjavesialue sijaitsee käytännössä Kokkolan rakennetun kaupunkikeskustan alla, mikä tarkoittaa sitä, että alueella ja sen lähellä on runsaasti erilaisia riskitoimintoja. Pohjaveden pinta on laskenut vedenoton vuoksi Patamäen vedenotamon läheisissä pohjavesiputkissa vuodesta 2000 lähtien. (Pohjanmaan vesi ja ympäristö ry, 2018)



Kuva 2. Kokkolan vesilaitoksen nykyinen toiminta-alue sekä Patamäen, Karhinkankaan ja Sivakkokankaan pohjavesialueet.

Patamäen pohjavesialueella sijaitsee kolme vedenottamoa; Patämäki, Galgåsen ja Saarikangas. Patamäen vedenottamalla on Länsi-Suomen vesioikeuden 25.2.1972 myöntämä lupa ottaa vettä 12 000 m³/d, pohjavettä otetaan keskimäärin noin 6 800 m³/d. Saarikankaan vedenottamalla on Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintoviraston 6.4.2018 myöntämä lupa ottaa vettä 5 000 m³/d alueella sijaitsevista kolmesta kaivosta. Vedenottamolta on pumpattu vettä Patamäen vedenkäsittelylaitokselle merkittäviä määriä viimeksi vuonna 2010, minkä jälkeen vettä on pumpattu vain satunnaisesti pienempiä määriä vuosina 2011–2019 veden korkeiden rautaa, mangaani- ja humuspitoisuuksien vuoksi. Galgåsenin vedenottamalla on Länsi-Suomen vesioikeuden 25.2.1972 myöntämä lupa ottaa vettä 1 500 m³/d. Ottamo on poistettu käytöstä, eikä sitä ole tarkoitus käyttää enää pohjavedenotossa.

Patamäen vedenkäsittelylaitos on rakennettu 1950-luvulla. Vedenoton jatkaminen Patämäestä edellyttäisi Patamäen vedenkäsittelylaitoksen mittavaa saneerausta. Lisäksi riittävän vesimäärän saanti Patamäen pohjavesialueelta on muuttunut haasteelliseksi nykyisillä rakenteilla.

1.2.2 Karhinkankaan ja Sivakkokankaan pohjavesialueet

Karhinkankaan ja Sivakkokankaan pohjavesialueet sijaitsevat harjujaksolla, joka nousee Pohjanlahdesta Lohtajan Vattajanniemellä, jatkuen Ullavan ja Halsuan kautta edelleen Keski-Suomeen asti, Kivijärvelle. Karhinkankaan ja Sivakkokankaan pohjavesialueet sijaitsevat noin 30 kilometriä Kokkolan keskustasta pohjoiseen.

Karhinkankaan ja Sivakkokankaan pohjavesialueilla sijaitsee tällä hetkellä kaksi vedenottamo; Nutturakangas ja Sivakkokangas. Seuraavassa kuvassa (**Kuva 3**) on esitetty Karhinkankaan ja Sivakkokankaan pohjavesialueiden rajaukset sekä Nutturakankaan ja Sivakkokankaan vedenottamot.

Karhinkankaan pohjavesialueella sijaitsevalla Kannuksen vesiosuuskunnan hallinnoimalla Nutturakankaan vedenottamolla on Länsi-Suomen vesioikeuden vuoden 1976 myöntämä vesilupa vedenottomäärälle 1 000 m³/d vuosikeskiarvona laskettuna. Nutturakankaan vedenottamo ei ole nykyisin käytössä. Sivakkokankaan pohjavesialueella sijaitsevalta Uudenkylän vesiosuuskunnan Sivakkokankaan vedenottamolta otetaan nykyisin vettä alle 100 m³/d. (GTK, 2015)



Kuva 3. Karhinkankaan ja Sivakkokankaan pohjavesialueet, Nutturakankaan ja Sivakkokankaan nykyiset vedenottamot, suunnitellut vedenottamot, vedenkäsittelylaitos ja putkilinjat.

1.3 VEDENHANKINTA JA -KÄSITTELY KARHINKANKAALLA, YVA-HANKE

Suunnitelman mukaan Karhinkankaalta ja Sivakkokankaalta otettavat pohjavedet pumpataan alueellisilta vedenottamoilta putkilinjaa pitkin vedenkäsittelylaitokselle.

Karhinkankaan rauta-, mangaani- ja humuspitoiselle pohjavedelle soveltuu käsittelyksi bio-suodatusprosessi tai teknisesti muu vastaava menetelmä. Jäljempänä **kohdassa 2.3.2** käydään läpi tarkemmin kyseinen vedenkäsittelyprosessi. Vedenkäsittelylaitos sijoitetaan Lohtajan Houraatin alueelle, Karhinkankaan pohjavesialueen ulkopuolelle (**Kuva 3**).

Tässä ympäristövaikutusten arvioinnissa arvioitavana hankkeena on Kokkolan Veden pohjavedenoton sijoittuminen Lohtajan Karhinkankaan ja Sivakkokankaan pohjavesialueille. Otettavan pohjaveden määrä on 8 000-12 000 m³/a toteutusvaihtoehdosta riippuen. Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä tarkastellaan hankkeen toteuttamisen ja sen toteuttamatta jättämisen vaikutuksia ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain (YVA-laki, 252/2017) ja asetuksen (YVA-asetus, 277/2017) mukaisessa YVA-menettelyssä. Tässä hankkeessa YVA-menettelyä sovelletaan YVA-lain 3 §:n 1 momentin ja liitteen 1 perusteella:

10) vesihuolto

a) pohjaveden otto tai tekopohjaveden muodostaminen, jos sen vuotuinen määrä on vähintään 3 miljoonaa kuutiometriä.

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä on arvioitu hankkeen merkittävimmät ympäristövaikutukset. Menettelyn tavoitteena on paitsi edistää ympäristövaikutusten arviointia ja arvioinnin yhtenäistä huomioon ottamista suunnittelussa ja päätöksenteossa, myös lisätä tiedon saantia ja osallistumismahdollisuuksia. Hankkeen vaikutusten arviointi YVA-lain mukaisesti on myös edellytys sille, että sille voidaan myöntää vesilain mukainen ottolupa.

Tämä ympäristövaikutusten arviointiselostus (YVA-selostus) on laadittu ympäristövaikutusten arviointiohjelman (YVA-ohjelma) sekä yhteysviranomaisen siitä antaman lausunnon perusteella. YVA-selostuksessa on tarkennettu tietoja hankkeesta, sen vaihtoehdoista, ympäristön nykytilasta ja näiden pohjalta arvioitu hankkeen ympäristövaikutukset. YVA-menettelyä on kuvattu tarkemmin jäljempänä **kohdissa 4-5**.

1.4 YHTEYSTIEDOT

Hankkeesta vastaava

Liikelaitos Kokkolan Vesi
Varastotie 4
67100 KOKKOLA



Yhteyshenkilö
Tommi Mäki, vesihuoltopäällikkö
puh. 040 806 8282
etunimi.sukunimi@kokkola.fi

Yhteysviranomainen

Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (ELY-keskus)
PL 77
65101 KOKKOLA



Yhteyshenkilö
Elina Venetjoki
puh. 0295 016 403
etunimi.sukunimi@ely-keskus.fi

YVA-konsultti

Envineer Oy
iPark
Vaasantie 6
67100 KOKKOLA



Yhteyshenkilöt
Toni Uusimäki
puh. 040 187 8408

Tiia Sillanpää
puh. 050 308 4118
etunimi.sukunimi@envineer.fi

1.5 ARVIOINTISELOSTUKSEN LAATIJAT

YVA-selostuksen laatimiseen osallistuneet henkilöt ja heidän pätevyytensä sekä hankkeesta vastaavan Kokkolan Veden, että arviointiselostuksen laatimisesta vastanneen YVA-konsultin Envineer Oy:n osalta on esitetty seuraavassa.

Henkilö	Pätevyys
Kokkolan Vesi	
Tommi Mäki	Vesihuoltopäällikkö, insinööri Kokkolan Veden vesihuoltopäällikkö vuodesta 2018 lähtien. Yli 20 vuoden kokemus Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksessa vesistö- ja vesihuoltotehtävistä.
Envineer Oy	
Toni Uusimäki	Projektipäällikkö, ympäristötekniikan DI Yli 12 vuoden kokemus ympäristöalan tehtävistä, kuten ympäristövaikutusten arviointihankkeista erityisesti kaivos- ja teollisuuskohteissa, ympäristölupahakemusten laatimisesta, ympäristöhallintajärjestelmien ylläpidosta ja kehittämisprojekteista. Toiminut kaivoksen ja tehdasyksikön ympäristöpäällikkönä sekä myös ympäristöviranomaisena.
Tiia Sillanpää	Projektikoordinaattori, kemiantekniikan insinööri (AMK) Yli 10 vuoden kokemus ympäristöalan työtehtävistä. Toiminut asiantuntijan tehtävissä laatien mm. pohja- ja pintavesiselvityksiä, ympäristölupahakemuksia sekä muita ympäristöselvityksiä.
Heli Uimarihuhta	Asiantuntija, ympäristötekniikan DI Yli 15 vuoden kokemus ympäristöalan työtehtävistä. Toiminut asiantuntijan ja projektipäällikön tehtävissä mm. YVA-hankkeissa, ympäristölupahakemusten laatimisessa, perustilaselvityksissä sekä muissa ympäristöselvityksissä.
Tuomas Väyrynen	Asiantuntija, agronomi (AMK), luontokartoittaja (EAT) Toiminut noin 15 vuoden ajan ympäristöalan tehtävissä. Laaja-alainen kokemus hankkeiden luontoselvityksistä ja luontovaikutusten arvioinneista, erityisesti linnustolaskennoista sekä linnustoon kohdistuvien vaikutusten arvioinnista ja Natura-arvioinneista. Lisäksi kokenut kasvillisuus- ja luontotyyppien ja muiden eliöryhmien kartoittaja.
Henna-Mari Havana	Asiantuntija, ympäristötekniikan DI Kokemusta ympäristöalan työtehtävistä vuodesta 2014 lähtien. Toiminut valvontaviranomaisen sekä suunnittelijan tehtävissä pilaantuneen maaperän ja pohjaviesien kohteissa sekä teollisuuden ympäristölupien valvonnassa. Lisäksi toiminut pilaantuneiden maiden asiantuntijan tehtävissä Maaperä kuntoon -ohjelmassa.

2 HANKKEEN KUVAUS JA VAIHTOEHDOT

Karhinkankaan ja Sivakkokankaan pohjavesialueet sijaitsevat harjujaksolla. Karhinkankaan pohjavesialue sijoittuu Lohtajan kirkonkylän länsipuolelle ja Sivakkokankaan pohjavesialue noin 7 km kirkonkylältä etelään. Alueet sijaitsevat noin 25 km Kokkolan keskustasta koilliseen.

Vedenkäsittelylaitos sijoittuu Lohtajan Houraatin alueelle, Karhinkankaan pohjavesialueen ulkopuolelle. Etäisyys vedenkäsittelylaitokselta Lohtajan kirkonkylälle on noin 4 kilometriä.

Pohjavesialueilla hyödynnetään olemassa olevia ja koepumpattuja vedenottamoita (Nutturakankaan vedenottamo 1 ja vedenottamot 2-7, **Kuva 3**). Lisäksi hyödynnetään tarvittaessa Nutturakankaan vedenottamoalueen olemassa olevia kaivoja, joilla on voimassa oleva vesilupa vedenottomäärälle 1 000 m³/d. Vedenottamoilta vesi johdetaan vedenkäsittelylaitokselle käsiteltäväksi ja edelleen valtatie 8 varressa olemassa olevaa putkilinjaa pitkin Kokkolan vesijoh-toverkostoon.

2.1 TARKASTELTAVAT VAIHTOEHDOT JA PERUSTELUT

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan Lohtajan Karhinkankaan ja Sivakkokankaan pohjavesialueille sijoittuvan pohjavedenoton toteuttamisen vaihtoehtoja VE1-VE3 ja niiden vaikutuksia YVA-lain ja -asetuksen mukaisesti. Toteutusvaihtoehtojen lisäksi tarkastelussa on mukana vaihtoehto VE0, ns. nollavaihtoehto, jossa vedenottohanketta ei toteuteta Lohtajalle.

Hankealuetta on tutkittu aiempina vuosina GTK:n ja Kokkolan Veden toimesta. Tutkimusten mukaan hankealueelta on hyödynnettävissä pohjavettä Kokkolan kantakaupungin ja tulevaisuudessa mahdollisesti myös Lohtajan, Kälviän ja Kannuksen tarpeisiin.

2.1.1 Vaihtoehto VE0

Vaihtoehdossa VE0 vedenottamoita tai vedenkäsittelylaitosta ei rakenneta Karhinkankaalle tai Sivakkokankaalle. Hankealue säilyy nykytilassa, eikä hankealueelle kohdistu muutoksia pohjavedenoton johdosta.

Vaihtoehdossa VE0 Kokkolan Vesi jatkaa pohjavedenottoa nykyisellään Patamäen pohjavesialueen Patamäen ja Saarikankaan vedenottamoilta. Vedenoton jatkaminen Patamäestä edellyttää Patamäen vedenkäsittelylaitoksen mittavaa saneerausta. Riskinä on pohjaveden ehtyminen Patamäen pohjavesialueelta. Kannuksen vesiosuuskunnan hallinnoimalla Nutturakankaan vedenotto säilyy nykyisellään (1000 m³/d) ja Sivakkokankaan pohjavesialueella sijaitsevalta Uudenkylän vesiosuuskunnan vedenottamon ottomäärä pysyy alle 100 m³/d.

2.1.2 Vaihtoehto VE1

Vaihtoehdossa VE1 Karhinkankaan ja Sivakkokankaan pohjavesialueille sijoitetaan korkeintaan 7 vedenottamoita (Nutturakankaan vedenottamo 1 ja vedenottamot 2-7). Lisäksi hyödynnetään tarvittaessa Nutturakankaan olemassa olevia vedenottamoita (vedenottolupa 1 000 m³/d). Vedenkäsittelylaitos sijoittuu Lohtajan Houraatin alueelle, Karhinkankaan pohjavesialueen ulkopuolelle. **Vedenottomäärä alueelta on 8 000 m³/d (2,92 milj. m³/a).** Vedenotto sisältää nykyisen vedenottoluvan mukaisen määrän (1 000 m³/d) ja uuden vedenoton (7 000 m³/d). Vedenottamoilta rakennetaan putkiyhteydet Houraatin vedenkäsittelylaitokselle. Edellä olevassa kuvassa (**Kuva 3**) on esitetty vaihtoehdon VE1 vedenottamoiden ja vedenkäsittelylaitoksen sijainnit. Vedenkäsittelylaitokselta talousvesi pumpataan olemassa olevaa putkilinjaa pitkin Kokkolan vesihuoltoverkostoon.

2.1.3 Vaihtoehto VE2

Vaihtoehdossa VE2 Karhinkankaan ja Sivakkokankaan pohjavesialueille sijoitetaan korkeintaan 7 vedenottamoita (Nutturakankaan vedenottamo 1, vedenottamot 2-7). Lisäksi hyödynnetään tarvittaessa Nutturakankaan olemassa olevia vedenottamoita (vedenottolupa 1 000 m³/d). Vedenkäsittelylaitos sijoittuu Lohtajan Houraatin alueelle, Karhinkankaan pohjavesialueen ulkopuolelle. **Vedenottomäärä alueelta on 10 000 m³/d (3,65 milj. m³/a).** Vedenotto sisältää nykyisen vedenottoluvan mukaisen määrän (1 000 m³/d) ja uuden vedenoton (9 000 m³/d). Vedenottamoilta rakennetaan putkiyhteydet Houraatin vedenkäsittelylaitokselle. Edellä olevassa kuvassa (**Kuva 3**) on esitetty vaihtoehdon VE2 vedenottamoiden ja vedenkäsittelylaitoksen sijainnit. Vedenkäsittelylaitokselta talousvesi pumpataan olemassa olevaa putkilinjaa pitkin Kokkolan vesihuoltoverkostoon.

2.1.4 Vaihtoehto VE3

Vaihtoehdossa VE3 Karhinkankaan ja Sivakkokankaan pohjavesialueille sijoitetaan korkeintaan 7 vedenottamoita (Nutturakankaan vedenottamo 1, vedenottamot 2-7). Lisäksi hyödynnetään tarvittaessa Nutturakankaan olemassa olevia vedenottamoita (vedenottolupa 1 000 m³/d). Vedenkäsittelylaitos sijoittuu Lohtajan Houraatin alueelle, Karhinkankaan pohjavesialueen ulkopuolelle. **Vedenottomäärä alueelta on 12 000 m³/d (4,38 milj. m³/a).** Vedenotto sisältää nykyisen vedenottoluvan mukaisen määrän (1 000 m³/d) ja uuden vedenoton (11 000 m³/d). Vedenottamoilta rakennetaan putkiyhteydet Houraatin vedenkäsittelylaitokselle. Edellä olevassa kuvassa (**Kuva 3**) on esitetty vaihtoehdon VE3 vedenottamoiden ja vedenkäsittelylaitoksen sijainnit. Vedenkäsittelylaitokselta talousvesi pumpataan olemassa olevaa putkilinjaa pitkin Kokkolan vesihuoltoverkostoon. Vaihtoehdon VE3 mukana olo perustuu Kokkolan Veden Patamäen vedenottamon nykyiseen vesilupaan 12 000 m³/d.

2.2 RAKENTAMINEN

Vedenkäsittelylaitoksen, vedenottamoiden ja putkilinjojen rakentamisvaiheessa rakennettavilta alueilta poistetaan tarvittavilta osin puusto ja tehdään tarvittavat maanrakennustyöt. Ennen rakentamista alueelle tehdään pohjatutkimuksia, joilla selvitetään mm. alueen maaperän laatu ja pohjan kantavuus. Pohjatutkimusten perusteella alueelle laaditaan rakentamissuunnitelma. Rakentamissuunnitelmassa esitetään tarvittavat pohjatyöt, jotta alueelle voidaan

rakentaa suunnitelmien mukainen vedenkäsittelylaitos ja siihen liittyvät toiminnot (kuten alsrakenteet, valvomo- ja sosiaalitilat), vedenottamot ja putkilinjat.

Putkilinjat sijoitetaan maan alle putkikaivantoihin noin 2 metrin syvyyteen. Putkilinjojen rakennusaikainen työleveys on noin 12-15 metriä. Lisäksi vedenkäsittelylaitoksen alueelle rakennetaan tarvittavat kenttäalueet mm. mahdollista kemikaalien varastointia ja huuhteluviesien käsittelyä varten. Vedenkäsittelylaitoksen rakentaminen on normaalia maanrakennustyötä sekä teollisuusrakentamista.

Rakentamisen aikaisista työvaiheista voi aiheutua melua, minkä lisäksi maaperään kohdistuu vaikutuksia maaperän muokkauksen myötä. Pohjavedenpinta voi hetkellisesti alentua rakentamisen aikana.

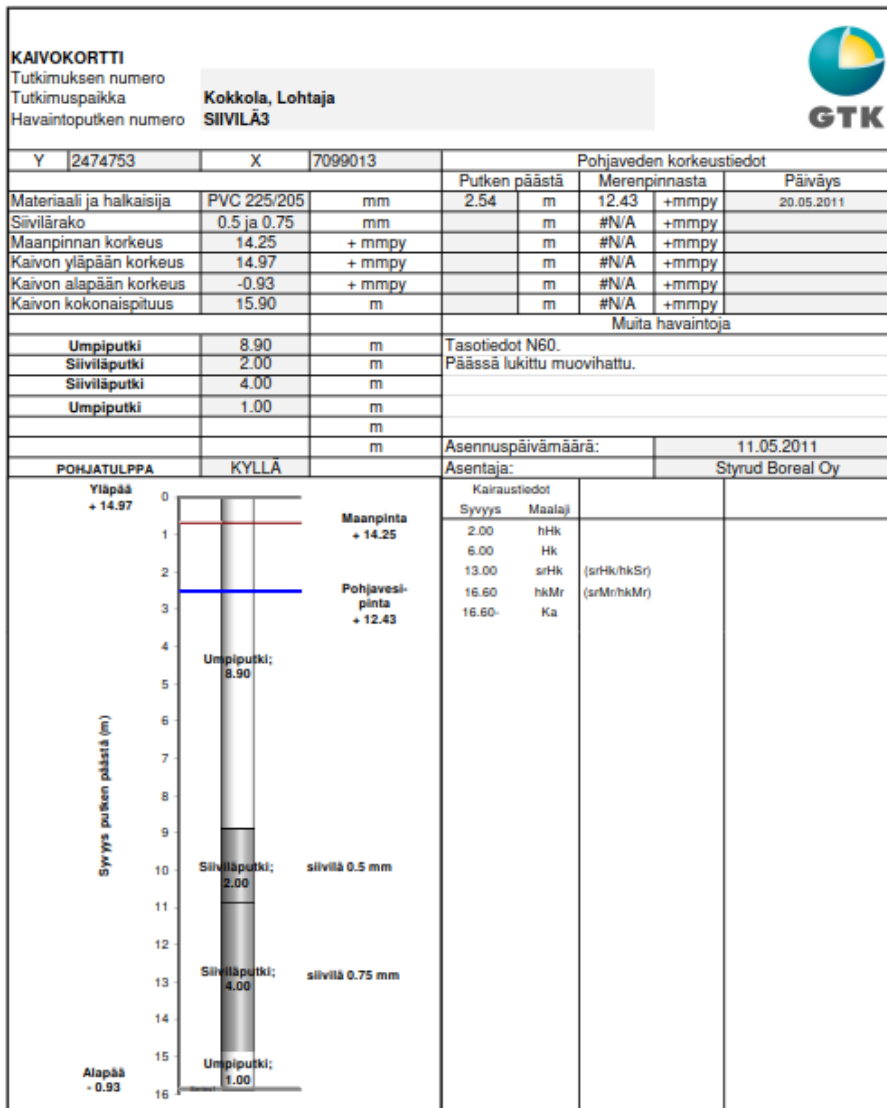
2.3 TOIMINTA

2.3.1 Vedenottamoiden toiminta

Kokkolan Veden nykyinen talousveden toiminta-alue on esitetty edellä kuvassa (**Kuva 2**). Alueen vedenottamoille rakennetaan siiviläputkikaivot n. 20 metrin syvyyteen. Kaivojen päälle asennetaan lukittavat suojakopit ja alueet aidataan. Kaivot liitetään alueen putkilinjaan. Edellä olevassa kuvassa (**Kuva 3**) on esitetty vedenkäsittelylaitoksen ja vedenottamoiden sijainnit sekä suunnitellut putkilinjat ja alustavat putkikoot (yksikkö mm). Seuraavassa kuvassa (**Kuva 4**) on esitetty kuva vedenottamosta. Kuvassa (**Kuva 5**) on esitetty esimerkkinä vedenottamon 4 kaivokortti. Muiden vedenottamoiden kaivokortit esitetään lupahakemuksen yhteydessä. Vedenottamoiden ottosyvyydet ovat noin 6-20 metriä. Vedenottamoiden sijainnit on määritetty geologisen rakenneselvityksen ja koepumppausten avulla mahdollisimman hyvän pohjaveden antoisuuden saamiseksi. Koepumppausten aikana asennettuja siiviläputkikaivoja hyödynnetään varsinaisessa vedenotossa.



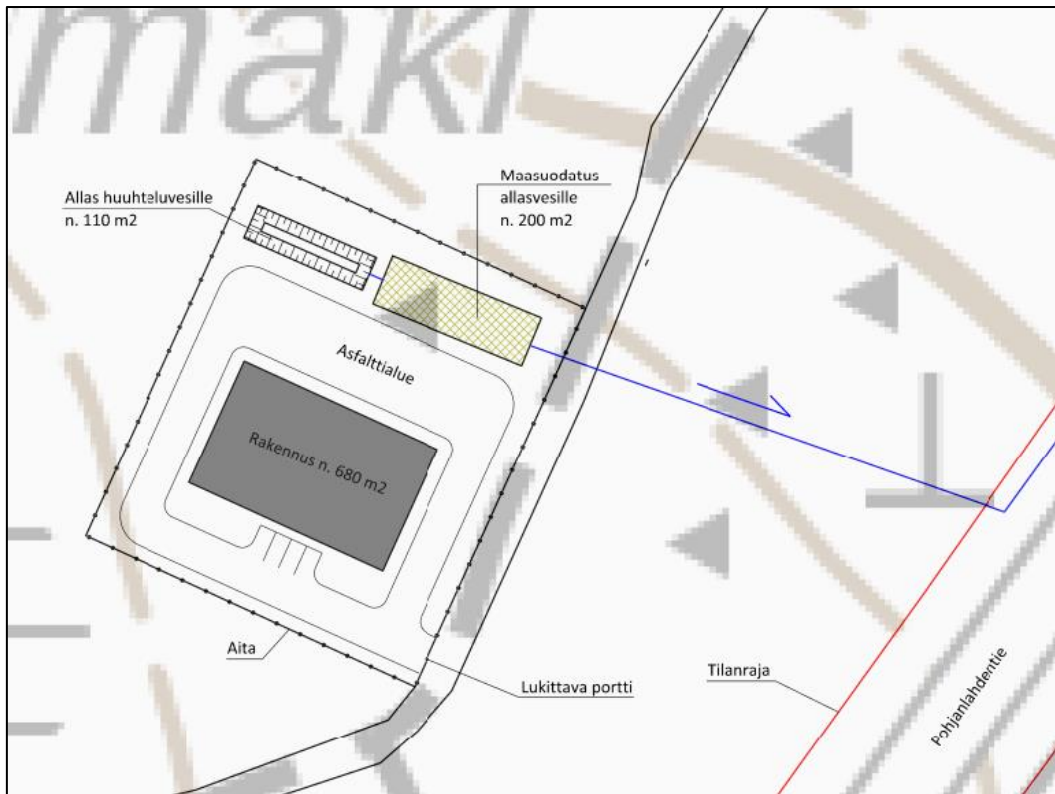
Kuva 4. Vedenottamo.



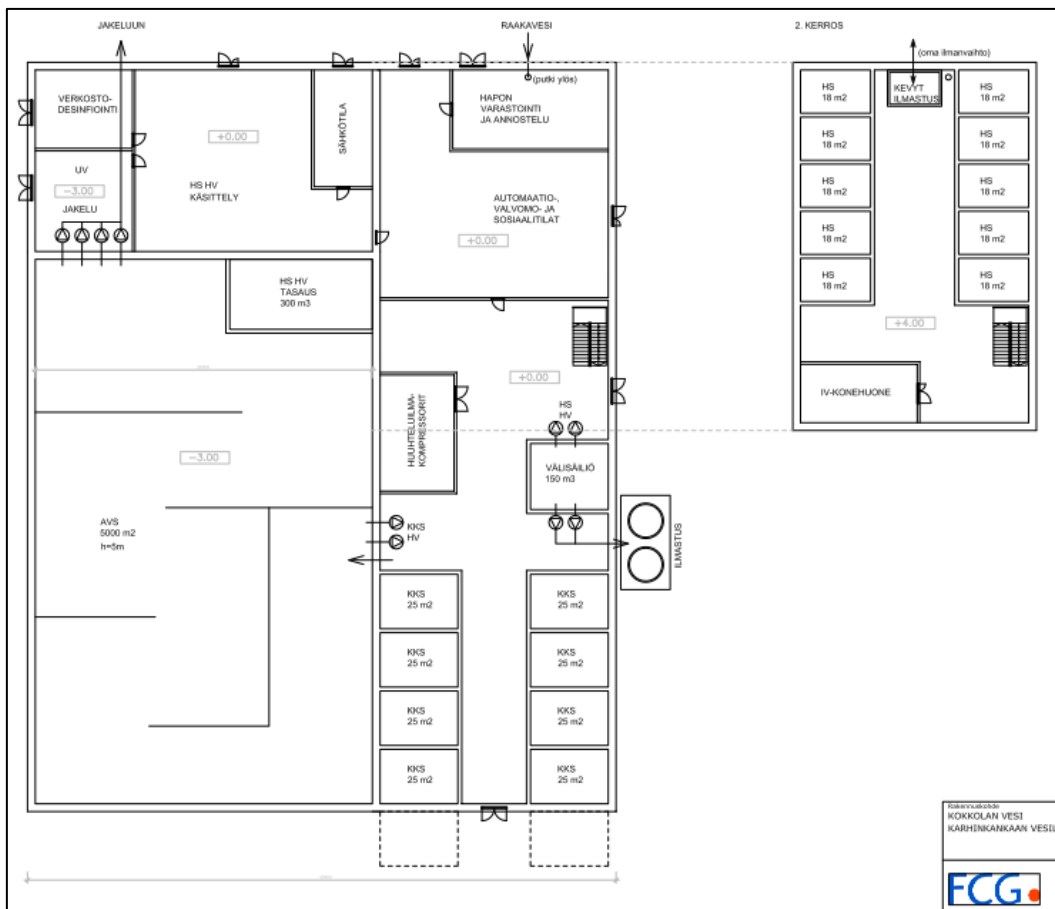
Kuva 5. Siiviläputkikaivon (vedenottoamo 4) periaatepiirros (GTK, 2014).

2.3.2 Vedenkäsittelylaitoksen toiminta

Vedenkäsittelylaitos sijoittuu Houraatin alueelle, Karhinkankaan pohjavesialueen ulkopuolelle (Kuva 3, Kuva 9). Laitos sijoittuu rakennetun siirtovesilinjan välittömään läheisyyteen valtatie 8 varteen. Vedenkäsittelylaitoksen asemapiirustus on esitetty kuvassa (Kuva 6). Vedenkäsittelylaitoksen layout kuva on esitetty kuvassa (Kuva 7).



Kuva 6. Vedenkäsittelylaitoksen asemapiirustus. (Envineer Oy, 2020)



Kuva 7. Vedenkäsittelylaitoksen layout kuva. (Allwatec, 2020)

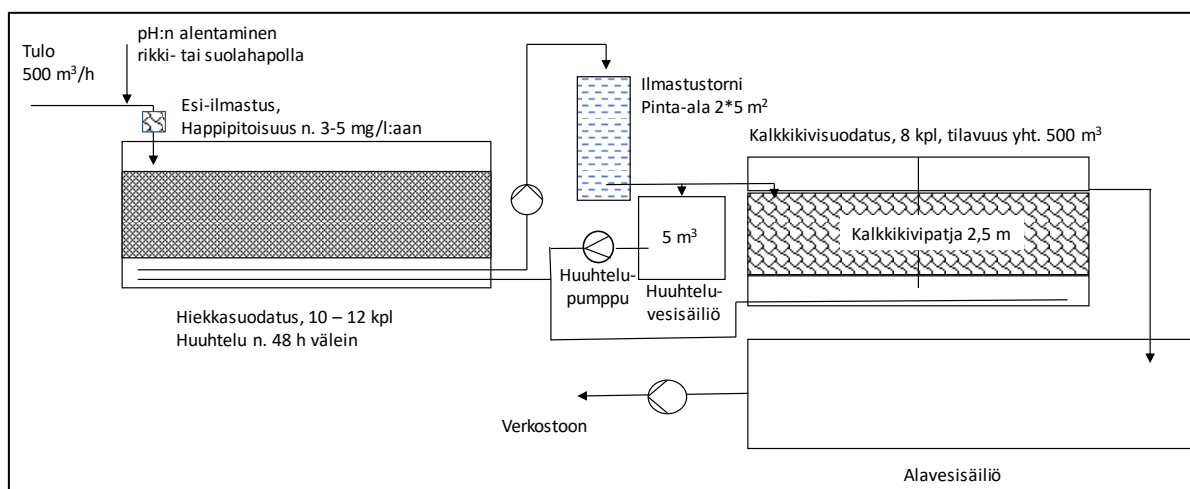
Käsittely

Nutturakankaan vedenottamalla tehtiin pilot-kokeina raudan ja mangaanin poistokokeita käänteisosmoosilla ja biosuodatuksella vuonna 2019. Käänteisosmoosiprosessi ei koetulosten perusteella sovellu Karhinkankaan raakavedelle, koska kalvot tukkeutuivat kokeissa suhteellisen nopeasti humuksen saostumisesta johtuen. Tämä aiheuttaisi suuret käyttökustannukset ja huuhteluvesimäärät laitosmittakaavassa. (Allwatec Oy, 2019) Pilot-kokeiden tietojen perusteella on päädytty YVA-selostuksessa esitettyyn menetelmään tai vastaavaan.

Tehdyt kokeet osoittavat, että biologinen suodatus tai teknisesti muu vastaava menetelmä raudanpoistoon sopii hyvin Karhinkankaan vedelle (**Kuva 8**). Menetelmällä saadaan aikaan hyvää vettä vähäisillä käyttökustannuksilla. Veden humus ei haittaa raudanpoistoa, eikä myöskään lisää merkittävästi suodattimen tukkeutumista. Taulukossa (**Taulukko 1**) on esitetty käsittelyn mitoitusperusteet käsiteltävän vedenlaadun osalta. (Allwatec Oy, 2019)

Taulukko 1. Vedenkäsittelylaitoksen vedenlaadun mitoitusperusteet.

Parametri	Yksikkö	Vaihteluväli	Keskiarvo
pH		6,2-6,6	6,4
Rauta, Fe	mg/l	11-16	13,5
TOC	mg/l	6,6-8,5	7,6
COD _{Mn}	mg/l	6,2-8,2	7,3
Alkaliniteetti	mmol/l	0,36-0,65	0,41
Kloridi	mg/l	5,1-6,2	5,8
Sulfaatti	mg/l	11-16	14,7
Mangaani, Mn	mg/l	0,18-0,24	0,22
Kalsium, Ca	mg/l	4,5-7,2	5,5
Magnesium, Mg	mg/l	1,7-2,2	2,0
Natrium, Na	mg/l	5,4-6,4	6,1
Hiilidioksidi	mg/l	36-47	34
Happi	mg/l		<0,3
Ammonium	mg/l	0,15-0,49	0,26



Kuva 8. Biosuodatusprosessin prosessikaavio mitoitusvirtaamalla 10 000 m³/d. (Allwatec Oy, 2019).

Prosessissa pH:n alentamiseen voidaan käyttää joko rikkihappoa (37 %) tai suolahappoa (n. 30-33 %). Esi-ilmastuksessa happipitoisuus säädetään tasolle noin 3-5 mg/l. Hiekkasuodatus toteutetaan avosuodattimin. Suodattimia on 10-12 kpl ja niiden huuhtelu toteutetaan 48 tunnin välein. Hiekkasuodattimilta vesi johdetaan ilmastustorniin, jossa on tavoitteena hiilidioksidipitoisuus 15-20 mg/l. Tämän jälkeen vesi johdetaan kalkkikivisuodatukseen. Suodatuksessa on peräkkäin kaksi samankokoista allasta sarjassa. Lähes kaikki (n. 95 %) kalkkikiven kulumisesta tapahtuu ensimmäisessä altaassa. Jälkimmäisessä varmistetaan mangaanin ja ammoniumin hyvä poistuma. Kalkkikivialtaiden huuhteluun käytetään samoja huuhtelupumpuja ja puhaltimia kuin hiekkasuodattimien huuhtelun. Huuhteluun voidaan käyttää joko välisäiliön tai alavesisäiliön vettä. Kalkkikivisuodatuksesta vesi johdetaan alavesisäiliöön. Veteen annostellaan natriumhypokloriittia ja ammoniumsulfaattia (klooriamiiniklooraus). Verkostoon menevä vesi käsitellään vielä UV-säteilytyksellä. (Allwatec Oy, 2019)

Lähtevän veden laatu

- pH: 8,0-8,3
- Alkaliteetti: n. 0,8 mmol/l
- Kalsium: n. 22 mg/l
- Rauta- ja mangaanipitoisuudet täyttävät laatutavoitteet

Huuhtelu- ja sakkavesien käsittely ja johtaminen

Hiekkasuodattimien huuhteluvedet johdetaan erilliseen n. 300 m³ altaaseen, josta ne pumpataan sakeutukseen. Huuhteluvedessä on ainoastaan käsitellystä pohjavedestä erotettuja aineita.

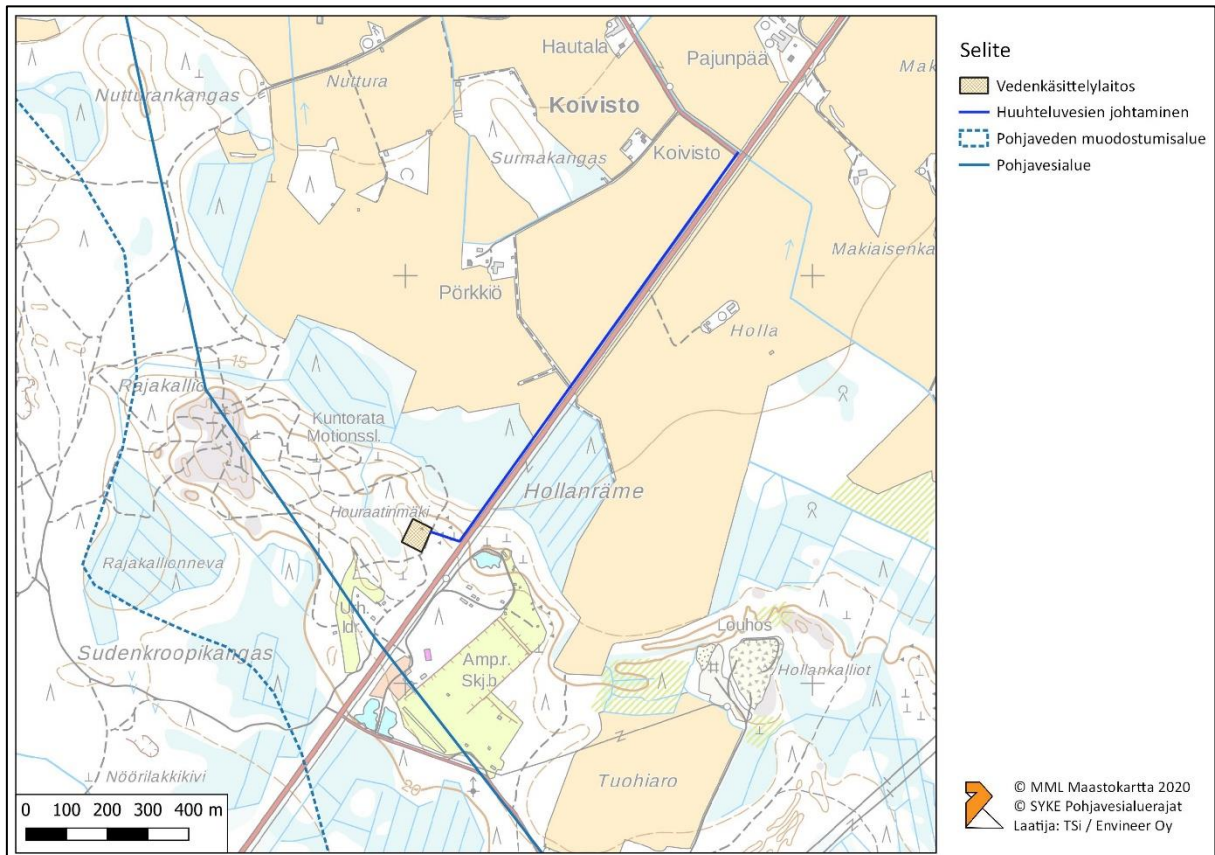
Huuhteluveden laatu

- pH: 4,0-4,5
- Rauta: n. 280-390 mg/l
- Orgaaninen hiili: n. 100-130 mg/l
- Kiintoaine: 630-860 mg/l

Sakeutuksen tehostamiseksi veteen annostellaan polyelektrolyyttiä. Sakeutus voi olla esim. lamelliselkeytys. Mikäli polyelektrolyyttiä ei annosteltaisi, erottuvan veden kiintoainepitoisuus olisi korkeampi (n. 50-100 mg/l). Sakeuttimista erottuva vesi johdetaan käsittelylaitoksen pohjoispuolella sijaitsevaan betoniseen huuhteluvesialtaaseen ja siitä edelleen maasuodatuksen kautta avo-ojaan. Huuhteluvesialtaasta erottuneen veden kiintoainepitoisuus on arviolta 20-100 mg/l. Erottuvan lietteen kiintoainepitoisuus on n. 10-50 g/l. Muodostuva liete johdetaan jätevesiviemäriin. (Allwatec, 2019)

Kalkkikivialtaiden huuhteluvedet johdetaan samaan huuhteluvesialtaaseen sakeuttimen erotusvesien kanssa ja altaasta ns. ylivuotona maasuodatukseen ja siitä edelleen kauempana sijaitsevaan avo-ojaan. Altaaseen saostuu kiintoainesta noin 12 000 kg vuodessa (40 m³). Kiintoaines on lähinnä liukenematonta mangaanidioksidia ja kalkkikiven mineraalainesta, joka toimitetaan jätevedenpuhdistamolle. (Allwatec, 2019)

Vedenkäsittelylaitoksen sijainti ja huuhteluvesien johtamisreitti avo-ojaan on esitetty seuraavassa kuvassa (**Kuva 9**).



Kuva 9. Vedenkäsittelylaitos ja huuhteluvesien johtamisreitti avo-ojaan.

Seuraavassa taulukossa (**Taulukko 2**) on esitetty arviot biosuodatusprosessin huuhteluvesimäärästä, sakan määrästä ja huuhteluväleistä vedenoton ollessa hankkeen toteutusvaihtoehtojen VE1-VE3 mukaisesti 8 000 m³/d, 10 000 m³/d ja 12 000 m³/d.

Taulukko 2. Vedenkäsittelylaitoksen biosuodatusprosessissa muodostuvat huuhteluvesimäärät, sakan määrät ja huuhteluvälit vedenottomäärän ollessa 8 000 m³/d (VE1), 10 000 m³/d (VE2) tai 12 000 m³/d (VE3). (Allwatec Oy, 2019)

Biosuodatus	VE1 (8 000 m ³ /d)	VE2 (10 000 m ³ /d)	VE3 (12 000 m ³ /d)
Hiekkasuodattimien huuhtelu			
Huuhteluvesimäärä (m ³ /d)	280-384 m ³ /d	350-480 m ³ /d	420-576 m ³ /d
Sakan määrä (kgTS/d)	240 kgTS/d	300 kgTS/d	360 kgTS/d
Huuhteluväli (d)	3-4 d	2-3 d	1-2 d
Kalkkivialtaiden huuhtelu			
Huuhteluvesimäärä (m ³ /d)	960 m ³ /d	1 200 m ³ /d	1 440 m ³ /d
Sakan määrä (t/a)	10	12	14
Huuhteluväli (krt/a)	4-6 krt/a	4-6 krt/a	4-6 krt/a

2.3.3 Energian hankinta ja kulutus

Vedenkäsittelylaitoksella ja vedenottoamoilla tarvittava energia (sähkö, lämpö) hankitaan tai tuotetaan kantaverkosta saatavalla sähköllä. Vedenkäsittelylaitoksella varaudutaan sähkökatkotilanteisiin kiinteällä varavoimakoneella. Varavoimakonetta varten laitoksella varastoidaan kevyttä polttoöljyä suoja-altaassa.

2.3.4 Kemikaalit ja polttoaineet

Biosuodatuksella toteutetussa prosessissa käytetään pääasiassa nestemäisiä kemikaaleja, joita varastoidaan vedenkäsittelylaitoksella. Kemikaalit varastoidaan tiiviissä muovisäiliöissä tai muovitetuissa betonialtaissa. Kemikaalisäiliöt sijoitetaan varoaltaisiin, jotka estävät kemikaalien pääsyn ympäristöön mahdollisessa säiliön vuototilanteessa. Kemikaalit kuljetaan vedenkäsittelylaitokselle säiliörekoilla. Kemikaalien purkupaikkojen toteutuksessa huomioidaan vuotojen keräily siten, että mahdollisessa täytön yhteydessä tapahtuvassa kemikaalivuodossa kemikaalia ei pääse valumaan ympäristöön. Varavoimakonetta varten laitoksella varastoidaan kevyttä polttoöljyä. (Infrac Oy, 2018)

Seuraavassa taulukossa (**Taulukko 3**) on esitetty vedenkäsittelylaitoksella käytettävät kemikaalimäärät biosuodatuksella toteutetussa prosessissa vedenoton ollessa hankkeen toteutusvaihtoehtojen VE1-VE3 mukaisesti 8 000 m³/d, 10 000 m³/d ja 12 000 m³/d.

Taulukko 3. Vedenkäsittelylaitoksen biosuodatusprosessissa käytettävät kemikaalimäärät vedenottomäärän ollessa 8 000 m³/d (VE1), 10 000 m³/d (VE2) tai 12 000 m³/d (VE3) (Allwatec Oy, 2020).

Kemikaali/polttoaine	Käyttökohde	VE1 (8 000 m ³ /d)	VE2 (10 000 m ³ /d)	VE3 (12 000 m ³ /d)
Rikkihappo (37 %) (m ³ /a) tai Suolahappo (33 %) (m ³ /a)	Veden pH:n alentaminen	120 m ³ /a	150 m ³ /a	180 m ³ /a
Kalkkikivi (m ³ /a)	Kalkkikivisuodatus	80 m ³ /a	100 m ³ /a	120 m ³ /a
Polyelektrolyytti (kg/a)	Sakeutuksen tehostus	80 kg/a	100 kg/a	120 kg/a
Natriumhypokloriitti (10 %) (kg/a)	Veden desinfiointi ennen vesijohtoverkostoon johtamista	12 kg/a	15 kg/a	18 kg/a
Ammoniumsulfaatti (t/a)	Veden desinfiointi ennen vesijohtoverkostoon johtamista	11 t/a	14 t/a	17 t/a
Kevyt polttoöljy (l/a)	Sähkökatkot	1 000-2 000 l/a	1 000-2 000 l/a	1 000-2 000 l/a

2.3.5 Syntyvät jätteet

Huuhtelu- ja sakkavesien käsittelyn jätteet

Vedenkäsittelylaitoksen eri prosessivaiheissa erotetaan edellä kuvatun mukaisesti humusta, rautaa ja mangaania pintasakan, pohjasakan tai pesuveden mukana. Vedenkäsittelylaitoksella muodostuvat jätteet luokitellaan valtioneuvoston jätteistä antaman asetuksen (jäteasetus,

VNA 179/2012) liitteen 4 mukaisesti 19 09 99 –luokkaan (ihmisen käyttöön tai teollisuuskäyttöön tarkoitettun veden valmistuksessa syntyvät jätteet). Sakka poistetaan huuhteluvesialtaasta hankevaihtoehdosta riippuen 3-5 kertaa vuodessa ja viemäroidään jätevedenpuhdistamolle.

Muut jätteet

Laitoksella muodostuu lisäksi vähäisiä määriä esim. pakkausjätteitä, toimisto- ja sosiaalitulojen jätteitä (paperi, biojäte, energiajäte), metalliromua, öljyjätteitä (jäteöljy, kiinteät öljyiset jätteet) sekä muita tuotannon jätteitä. Muodostuvat jätteet kerätään, lajitellaan ja varastoidaan asianmukaisesti toisistaan erillään, merkityissä ja niiden varastointiin soveltuviin astioissa. Jätteet toimitetaan joko hyötykäyttöön tai käsiteltäväksi luvan omaaville laitoksille. Vedenotamoilla ja vedenkäsittelylaitoksella muodostuvat jätemäärät ovat vähäisiä.

2.3.6 Liikennöinti ja kuljetukset

Vedenkäsittelylaitoksella tarvittavat kemikaalit kuljetetaan laitokselle maanteitse valtatie 8 kautta. Käytettävät kemikaalit ja arviot niiden vuosittaisista käyttömääristä on esitetty **kohdassa 2.3.4** ja **taulukossa 2**. Tarkemmin liikennöintiä ja kuljetuksia on kuvattu **kohdassa 15**. Vuosittaisten kemikaali- ja sakkamäärien perusteella arvioidut kuljetusten määrät yleisellä tieverkolla vaihtoehdoissa VE1-VE3 on esitetty seuraavassa taulukossa (**Taulukko 4**).

Taulukko 4. Vedenkäsittelylaitoksen kemikaalien, polttoaineiden sekä sakkujen kuljetusmäärät yleisellä tieverkolla biosuodatusprosessissa vedenottomäärillä 8 000 m³/d (VE1), 10 000 m³/d (VE2) tai 12 000 m³/d (VE3) 12 000 m³/a.

Biosuodatus	VE1		VE2		VE3	
	Kuljetukset yhteensuuntaan (kpl/a)	Edestakaiset kuljetukset (kpl/a)	Kuljetukset yhteensuuntaan (kpl/a)	Edestakaiset kuljetukset (kpl/a)	Kuljetukset yhteensuuntaan (kpl/a)	Edestakaiset kuljetukset (kpl/a)
Rikkihappo (37 %) tai Suolahappo (33 %)	6	12	8	16	9	18
Kalkkikivi	2	4	3	6	3	6
Natriumhypokloriitti (10 %)	12	24	15	30	18	36
Ammoniumsulfaatti	6	12	6	12	6	12
Polyelektrolyytti	6	12	6	12	6	12
Kevyt polttoöljy	1	2	1	2	1	2
Sakka altaasta	3	6	4	8	5	10
Yhteensä	36	72	42-43	84-86	48	96

2.3.7 Toiminnasta muodostuvat päästöt ja niiden käsittely

Päästöt maaperään, pohjamaahan, pinta- sekä pohjavesiin

Vedenkäsittelylaitoksen prosessi on suljettu. Laitoksen huuhteluvedet johdetaan alueelle rakennettavaan huuhteluvesien laskeutusaltaaseen ja maasuodatukseen ja siitä edelleen purkuojaan pohjavesialueen ulkopuolelle. Puhdistetuista huuhteluvesistä ei näin ollen arvioida

aiheutuvan päästöjä maaperään, pohjamaahan, pinta- tai pohjaveteen. Vedenottamoilta ei myöskään katsota aiheutuvan päästöjä maaperään, pohjamaahan, pinta- tai pohjavesiin. Laitoksella syntyvät sosiaalijätevedet johdetaan siirtoviemäriin ja edelleen jätevedenpuhdistamolle Kokkolaan.

Ilmapäästöt

Prosessista ja kemikaalien varastoinnista ei arvioida aiheutuvan ilmapäästöjä. Kalkkikiven varastoimisesta voi aiheutua pieniä määriä pölyämistä, jos kalkkia käsitellään ulkona. Varavirtana käytetään varavoimakonetta, josta tulee pieniä määriä pakokaasua varavoimakoneen toimiessa.

Melu ja värinä

Laitoksen toiminnan aikana melua aiheutuu pääasiassa kemikaalikuljetuksista. Vedenkäsittelylaitoksen ja vedenottamoiden muut melulähteet ovat vähäisiä. Melua voi aiheutua laitoksen ja vedenottamoiden laitteista. Nämä laitteistot sijoittuvat kuitenkin rakennusten sisälle, jolloin ympäristömelutaso ja melun leviäminen ympäristöön arvioidaan vähäiseksi.

Valo, kuumuus ja säteily

Vedenkäsittelylaitoksen ja vedenottamoiden toiminnoista ei aiheudu kuumuutta tai säteilyä ympäristöön. Laitoksen piha-alue valaistaan.

2.3.8 Riskit ja niihin varautuminen

Poikkeus- ja vaaratilanteita vedenkäsittelylaitoksen ja vedenottamoiden toiminnassa voivat olla esim. kemikaali- ja polttoainevuodot säiliöistä, prosessihäiriöt, putkirikot tai -vuodot sekä avainlaitteiden rikkoutumiset. Poikkeus- ja vaaratilanteista voi aiheutua ympäristöön kohdistuvia riskejä. Kuljetuksiin liittyy myös onnettomuusriski, jolloin kemikaaleja tai polttoaineita voi levitä ympäristöön.

Vedenkäsittelylaitoksen ja vedenottamoiden toimintojen riskit arvioidaan ja tunnistetaan etukäteen, jotta niihin voidaan varautua jo suunnitteluvaiheessa. Laitokselle laaditaan ennaltavaraumissuunnitelma ja tarvittavat työturvallisuussuunnitelmat. Henkilökunta perehdytetään tehtäviin sekä laitoksen riskeihin, jotta mahdollisissa poikkeustilanteissa osataan toimia oikein.

2.4 TOIMINNAN PÄÄTTYMISEN JÄLKEISET TOIMENPITEET

Vedenkäsittelylaitoksen ja vedenottamoiden toiminnan päätyttyä laitosalue hyödynnetään mahdollisuuksien mukaan muussa teollisessa käytössä. Tarvittaessa alueelta puretaan altaat, laitteistot ja rakennukset. Alueella tehdään tarvittaessa selvitys maaperän ja pohjaveden tilasta ja alue saatetaan riskittömään tilaan. Putkistot jätetään maahan toiminnan päätyttyä.

Toiminnan jälkeen käynnistetään tarvittava jälkitarkkailu viranomaisten hyväksymän suunnitelman mukaisesti.

2.5 SUUNNITTELUTILANNE JA TOTEUTUSAIKATAULU

Vedenkäsittelylaitoksen teknistä suunnittelua on tehty YVA-hankkeen rinnalla. Vedenkäsittelylaitoksen yleissuunnitelman laadintaa varten on perustettu työryhmä syksyllä 2018. Suunnittelutyöt aloitettiin alkuvuodesta 2019. Vesilain mukainen hakemus vedenotosta jätetään lupaviranomaiselle vuonna 2020.

2.6 LIITTYMINEN MUIHIN HANKKEISIIN, SUUNNITELMIIN JA OHJELMIIN SEKÄ ALUEELLINEN JA VALTAKUNNALLINEN MERKITYS

Kokkolan Veden pohjavedenotto

Kokkolan Veden Lohtajalle sijoittuvalla pohjavedenottohankkeella on merkittävä seutukunnallinen vaikutus. Karhinkankaan vedenkäsittelylaitos tulee toimimaan Kokkolan kantakaupungin päävedenottamona ja lähialueen vesiosuuskuntien varavedenottamona. Pohjavesi pumpataan Karhinkankaan ja Sivakkokankaan vedenottamoilta käsiteltäväksi Karhinkankaan vedenkäsittelylaitokselle, mistä vesi johdetaan edelleen jo valmiiksi rakennettua putkilinjaa pitkin Kokkolan Veden talousvesiverkostoon. Hankkeessa varaudutaan siihen, että vettä voidaan hyödyntää tulevaisuudessa myös Kannuksen kaupungin, Kälviän ja Lohtajan kirkonkylien tarpeisiin.

Siirtoviemäri

Vuosina 2012-2016 Kokkolan Vesi rakensi siirtoviemärin välille Lohtaja-Kälviä-Kokkola. Uutta siirtoviemäriä pitkin jätevedet Lohtajalta ja Kälviältä johdetaan Kokkolan Hopeakivenlahden jätevedenpuhdistamolle käsiteltäväksi. Siirtoviemärin rakentamisen yhteydessä samaan kaivantoon siirtoviemärin kanssa on sijoitettu putkilinja pohjaveden johtamista varten Karhinkankaalta Kokkolaan. Siirtoviemärin/putkilinjan kokonaispituus on noin 30 kilometriä.

3 HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT SUUNNITELMAT, LUVAT JA PÄÄTÖKSET

3.1 NYKYISET LUVAT JA PÄÄTÖKSET

Karhinkankaan pohjavesialueella sijaitsevalla Lohtajan Vesihuolto Oy:n Nutturakankaan vedenottamolla on Länsi-Suomen vesioikeuden vuoden 1976 myöntämä vesilupa vedenotto määrälle 1 000 m³/d vuosikeskiarvona laskettuna. Kannuksen Vesiosuuskunta vastaa nykyään Nutturakankaan vedenottamon toiminnasta. Kokkolan Vesi tulee hyödyntämään tarvittaessa Nutturakankaan olemassa olevia vedenottamoita Kannuksen vesiosuuskunnan kanssa laadittavan sopimuksen mukaisesti.

3.2 TARVITTAVAT LUVAT JA PÄÄTÖKSET

Toiminnassa noudatetaan ympäristönsuojelu- ja vesilakia sekä lakia vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä. Toiminnassa noudatetaan myös pohjaveden suojelua koskevia kansallisia säädöksiä ja Kokkolan kaupungin ympäristönsuojelumääräyksiä.

Vedenkäsittelylaitoksen toteuttaminen edellyttää lupien hakemista eri viranomaisilta. Tarvitavat hakemukset ja ilmoitukset toimitetaan toimivaltaisille lupaviranomaisille YVA-menettelyn päätyttyä. Tarvitavat luvat on listattu seuraavassa.

Vesilupa

Vesilain (587/2011) tarkoituksena on edistää, järjestää ja sovittaa yhteen vesivarojen ja vesiympäristön käyttöä niin, että se on yhteiskunnallisesti, taloudellisesti ja ekologisesti kestävää sekä ehkäistä ja vähentää vedestä ja vesiympäristön käytöstä aiheutuvia haittoja ja parantaa vesivarojen ja vesiympäristön tilaa. Vesilakia sovelletaan vesitalousasioihin. Vesilain mukaisesti vesistön pilaantumisen vaaraa aiheuttavaan toimintaan on oltava vesilupa.

Vesilain mukaan vesitaloushankkeella on oltava lupaviranomaisen lupa, jos se voi muuttaa pohjaveden laatua tai määrää, ja tämä muutos aiheuttaa pohjavesiesiintymän tilan huononemista tai olennaisesti vähentää tärkeän tai muun vedenhankintakäyttöön soveltuvan pohjavesiesiintymän antoisuutta tai muutoin huonontaa sen käyttökelpoisuutta taikka muulla tavalla aiheuttaa vahinkoa tai haittaa vedenotolle tai veden käytölle talousvetenä.

Vesilain mukaan vesitaloushankkeilla on aina oltava lupaviranomaisen lupa veden ottamiseen vesihuoltolaitoksen tai vesihuoltolaitokselle vettä toimittavan tarpeisiin taikka siirrettäväksi muualla käytettäväksi sekä muuhun pohjaveden ottamiseen, kun otettava määrä on yli 250 m³/d samoin kuin muuhun toimenpiteeseen, jonka seurauksena pohjavesiesiintymästä poistuu muutoin kuin tilapäisesti pohjavettä vähintään 250 m³/d, kun vettä imeytetään maahan tekopohjaveden tekemiseksi tai pohjaveden laadun parantamiseksi.

Hankkeen pohjavedenotolle on haettava vesilain mukainen vesilupa. Vesilain mukaista hakemusta voidaan valmistella ja se voidaan jättää YVA-menettelyn aikana. Vesilupaa ei voida kuitenkaan myöntää ennen kuin YVA-menettely on päättynyt eli kun YVA-selostus on valmistunut ja yhteysviranomainen on antanut siitä perustellun päätelmänsä. YVA-selostus ja perusteltu päätelmä on liitettävä vesilain mukaiseen hakemukseen. Vesilain mukaisen hakemuksen käsittelystä vastaa Keski-Pohjanmaan alueella Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintovirasto (AVI). Valvontaviranomaisena alueella toimii Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus.

Kemikaaliturvallisuuslain mukaiset luvat ja ilmoitukset

Vedenkäsittelylaitoksella käytettävien kemikaalien määrästä riippuen kyseessä voi olla joko kemikaaliturvallisuuslain (390/2005) mukainen kemikaalien vähäinen teollinen käsittely ja varastointi tai laajamittainen käsittely ja varastointi. Lupa- ja ilmoitusmenettelyn kulku on esitetty vaarallisten kemikaalien käsittelyn ja varastoinnin valvonnasta annetussa valtioneuvoston asetuksessa (685/2015).

Mikäli kemikaalien käsittely ja varastointi ovat vähäisiä, on alueelliselle pelastusviranomaiselle laadittava em. asetuksen mukainen ilmoitus. Jos taas kemikaalien käsittely ja varastointi ovat laajamittaisia, on kemikaalien käsittelyyn haettava lupaa kirjallisella hakemuksella Tukesilta. Kemikaaliturvallisuuslain mukaiseen laajamittaiseen kemikaalien käsittelyyn ja varastointiin liittyen on laadittava pelastussuunnitelma sekä turvallisuusselvitys/toimintaperiaatekäsikirja.

Kaavoitus ja rakennuslupa

Alueen voimassa oleva maakuntakaava mahdollistaa Kokkolan Veden vedenottoiminnan sijoittamisen alueelle. Maankäyttöä on tarkemmin käsitelty kohdassa 16. Rakennusten ja rakennelmien rakentaminen edellyttää maankäyttö- ja rakennuslain (MRL, 132/1999) rakennuslupaa. Rakennuslupaa haetaan Kokkolan kaupungin rakennusvalvonnalta.

YVA-MENETTELY



4 YVA-MENETTELYN TARVE JA TARKOITUS

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

YVA-menettely ei ole lupahakemus, suunnitelma tai päätös hankkeen toteuttamisesta. Menettelyn yhteydessä tuotetaan tietoa hankkeesta sitä koskevaa päätöksentekoa ja sitä seuraavaa lupaprosessia varten. YVA-menettelyn yhteydessä ei tehdä hallinnollisia päätöksiä, eikä menettelystä tai sen aikana laadittujen asiakirjojen sisällöstä voi valittaa. Hankkeen ympäristövaikutusten arviointi YVA-menettelyssä on edellytys sille, että sille voidaan myöntää vesilupa. YVA-selostus sekä perusteltu päätelmä liitetään laadittaviin vesilupahakemukseen.

Tässä hankkeessa YVA-menettelyä sovelletaan YVA-lain 3 §:n 1 momentin ja liitteen 1 perusteella:

10) vesihuolto

a) pohjaveden otto tai tekopohjaveden muodostaminen, jos sen vuotuinen määrä on vähintään 3 miljoonaa kuutiometriä.

5 YVA-MENETTELY SEKÄ OSALLISTUMINEN

5.1 YVA-MENETTELY JA SEN AIKATAULU

YVA-ohjelmavaihe

Lohtajan Karhinkankaan ja Sivakkokankaan pohjavedenoton YVA-menettely käynnistyi, kun YVA-ohjelma toimitettiin yhteysviranomaisena toimivalle yhteysviranomaiselle eli Etelä-Pohjanmaan ELY-keskukselle 5.12.2018. YVA-ohjelmassa esitettiin suunnitelma hankkeen ympäristövaikutusten arvioimiseksi.

Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus kuulutti arviointiohjelmasta 9.1.-7.2.2019 Kokkolan kaupungin virallisella sähköisellä ilmoitustaululla osoitteessa www.kokkola.fi. Kuulutus ja arviointiohjelma julkaistiin myös ympäristöhallinnon verkkosivulla osoitteessa www.ymparisto.fi/karhinkankaanvedenottoYVA ja Keski-Pohjanmaa ja Österbottens Tidning -sanomalehdissä. Kuulutusaikana YVA-ohjelmasta oli mahdollista antaa mielipiteitä sekä antaa lausuntoja yhteysviranomaiselle. Kuulutusaikana, 16.1.2019, YVA-ohjelmasta järjestettiin kaikille avoin yleisötilaisuus Lohtaja-talolla.

Yhteysviranomaisen antoi lausuntonsa YVA-ohjelmasta 5.3.2019.

YVA-selostusvaihe

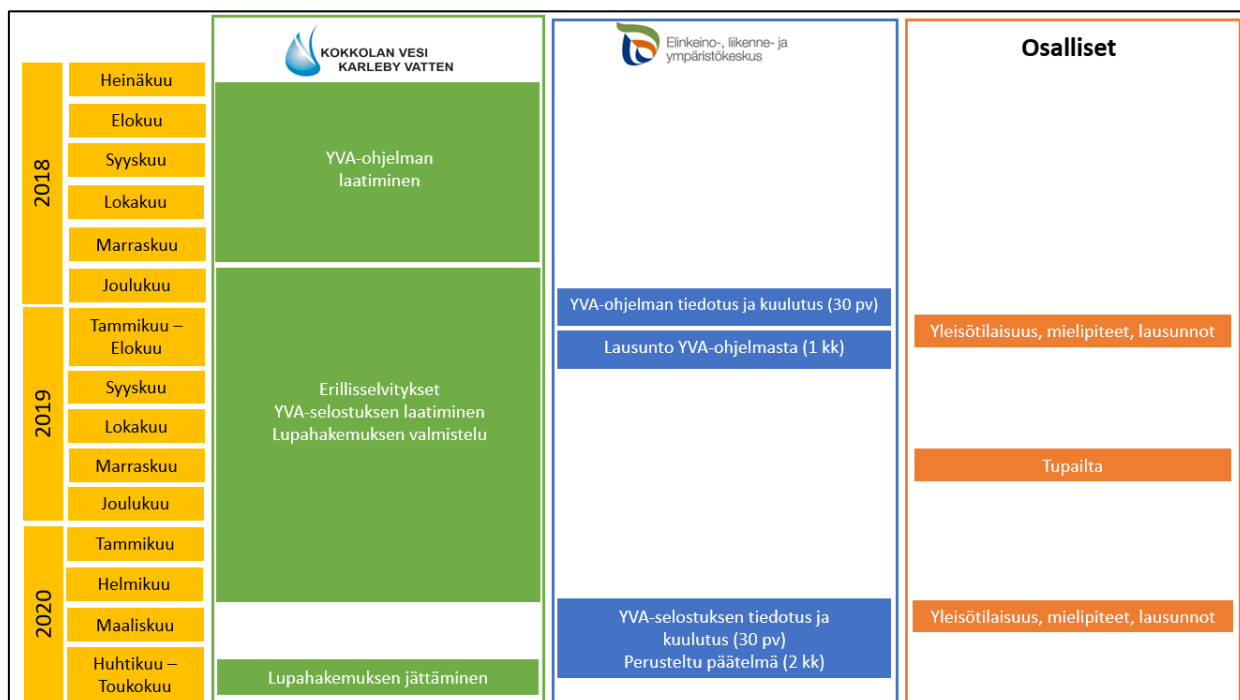
Varsinainen ympäristövaikutusten arviointi on tehty YVA-ohjelman ja yhteysviranomaisen siitä antaman lausunnon pohjalta ja tulokset on koottu tähän **YVA-selostukseen**. YVA-selostuksessa on YVA-lain ja -asetuksen mukaan esitettävä

- kuvaus hankkeesta, sen tarkoituksesta, tärkeimmistä ominaisuuksista, todennäköisistä päästöistä, hankkeen suunnittelu- ja toteuttamisaikataulusta, toteuttamisen edellyttämistä suunnitelmista ja luvista sekä hankkeen liittymisestä muihin hankkeisiin (**esitetty kohdissa 2, 3**),
- tiedot vaihtoehtojen valintaan johtaneista pääasiallisista syistä, mukaan lukien ympäristövaikutukset (**esitetty kohdissa 1.3, 2.1**),
- kuvaus vaikutusalueen ympäristön nykytilasta ja kehityksestä, jos hanketta ei toteuteta (**esitetty kohdissa 9-20**),
- arvio ja kuvaus hankkeen ja sen vaihtoehtojen todennäköisesti merkittävistä ympäristövaikutuksista sekä vaihtoehtojen ympäristövaikutusten vertailu (**esitetty kohdissa 9-21**),
- ehdotus merkittävien ympäristövaikutusten ehkäisemisestä, rajoittamisesta tai poistamisesta sekä niiden ympäristövaikutusten seurantajärjestelyistä (**esitetty kohdissa 7.6, 9-20**),
- arvio mahdollisista onnettomuuksista ja niiden seurauksista (**esitetty kohdissa 2.3.8, 9-20**),
- selvitys arviointimenettelyn vaiheista osallistumismenettelyineen ja liittymisestä hankkeen suunnitteluun (**esitetty kohdassa 5.2**),
- tiedot arvioinnissa käytetyistä lähteistä ja arviointimenetelmistä sekä arviointiselostuksen laatijoiden pätevyydestä (**esitetty kohdissa 1.5, 9-20**),
- selvitys siitä, kuinka yhteysviranomaisen lausunto YVA-ohjelmasta on otettu arvioinnissa huomioon (**esitetty kohdassa 6**),
- yleistajuinen ja havainnollinen tiivistelmä (laadittu **erillisenä**).

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

Seuraavassa kuvassa (**Kuva 10**) on esitetty Karhinkankaan pohjavedenottohankkeen ympäristövaikutusten arviointimenettelyn aikataulu. YVA-menettely on toteutettu kokonaisuudessaan vuosien 2018–2020 aikana. Samanaikaisesti YVA-menettelyn kanssa on ollut käynnissä myös vedenkäsittelylaitoksen suunnittelu ja lupahakemuksen valmistelu, jolloin suunnittelun

lähtökohdat ja tulokset on otettu huomioon arvioinnissa ja arvioinnin tulokset puolestaan suunnittelussa.



Kuva 10. YVA-menettelyn aikataulu.

5.2 OSALLISTUMINEN JA VUOROVAIKUTUS

5.2.1 Arviointimenettelyn osapuolet

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyyn voivat osallistua hankkeesta vastaavan (Kokkolan Vesi), yhteysviranomaisen (Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus) ja muiden viranomaisten lisäksi yhteisöt ja säätiöt, joiden toimialaa hankkeen vaikutukset saattavat koskea sekä kaikki ne, joiden oloihin tai etuihin hanke saattaa vaikuttaa. Osallisia voivat olla siis esimerkiksi hankkeen vaikutusalueella asuvat, työskentelevät, liikkuvat tai harrastavat henkilöt. Lisäksi osallisia ovat hankkeen vaikutusalueella toimivat muut yritykset ja toimijat. Arviointimenettelyn yksi keskeisimmistä tavoitteista on kaikkien mielipiteiden huomiointi hankkeen suunnittelussa ja arvioinnissa.

5.2.2 Ennakkoneuvottelut

Arviointiohjelman laatimisen alkuvaiheessa, 27.9.2018, järjestettiin ennakkoneuvottelu Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksessa.

5.2.3 Ohjausryhmä

YVA-selostusvaiheessa vedenottohankkeelle perustettiin ohjausryhmä. Ohjausryhmän edustajat olivat Kannuksen vesiosuuskunnalta, Kälviän vesiosuuskunnalta, Infrac Oy:ltä ja Allwatec Oy:ltä. Kutsuttavien tahojen lisäksi ohjausryhmän työskentelyyn osallistuivat hankkeesta vastaavan (Kokkolan Vesi) sekä konsultin (Envineer) edustajat.

Ohjausryhmässä esiteltiin hankkeen suunnittelutilannetta sekä vaikutusten arvioinnin menetelmiä ja tuloksia. Ohjausryhmältä kerättiin mielipiteitä ja näkemyksiä, jotta arviointityö osataan kohdistaa asukkaita sekä muita sidosryhmiä kiinnostaviin asioihin.

5.2.4 Tiedottaminen

Kokkolan Vesi tiedottaa hankkeestaan Kokkolan Veden internet-sivuilla osoitteessa www.kokkolanvesi.fi. Karhinkankaan vedenoton YVA-hankkeesta tiedotetaan myös ympäristöhallinnon internetsivuilla osoitteessa www.ymparisto.fi/karhinkankaanvedenottoYVA. YVA-ohjelman kuulutus on julkaistu Keski-Pohjanmaa ja Österbottens Tidning -lehdissä. Myös YVA-selostus kuulutetaan ja on nähtävillä vastaavasti.

5.2.5 Yleisötilaisuudet

YVA-ohjelmasta järjestettiin kaikille kiinnostuneille avoin yleisötilaisuus 16.1.2019 Lohtaja-talolla. Yleisötilaisuuteen osallistui kaikkiaan 26 henkilöä. Tilaisuudessa esiteltiin hanketta sekä ympäristövaikutusten arvioinnin toteuttamista. Yleisötilaisuudesta tiedotettiin kuulutusten yhteydessä sekä Lestijoki-lehdessä. YVA-selostuksen valmistuttua ja sen kuuluttamisen jälkeen järjestetään vastaavasti kaikille avoin yleisötilaisuus.

5.2.6 Tupailta

YVA-menettelyn yhteydessä järjestettiin yleisötilaisuuksien lisäksi tupailta 5.11.2019. Tupailtaan kutsuttiin asukkaiden ja yhdistysten edustajia. Tupailtaan osallistui kaikkiaan 20 henkilöä. Tupaillassa esiteltiin hanketta, sen vaihtoehtoja sekä alustavien arviointien tuloksia. Pääpaino tupaillassa oli keskustelulla ja osallisten näkemyksillä. Tupailan keskusteluja ja kannanottoja on hyödynnetty erityisesti väestöön, elinoloihin ja viihtyvyyteen liittyvien vaikutusten arvioinnissa. Tupailan kommentteista ja palautteista sekä niiden huomioimisesta arvioinnissa on kerrottu tarkemmin jäljempänä **kohdassa 18**.

5.2.7 Asukaskysely ja muut palautteet

YVA-selostusvaiheen aikana lähialueen asukkaille järjestettiin kysely, jossa tiedusteltiin asukkaiden näkemyksiä hankkeesta ja sen vaikutuksista erityisesti asuinolosuhteisiin sekä virkistyskäyttömahdollisuuksiin. Kysely toteutettiin sähköisenä internet-kyselynä. Asukaskyselystä tiedotettiin tarkemmin Kokkolan Veden internet -sivuilla (www.kokkolanvesi.fi) sekä hankealueen lähikiinteistöihin jaetulla tiedotteella. Asukaskyselyn tulokset on esitetty **liitteessä 6**. Asukaskyselyn sekä muiden YVA-menettelyn aikana saatujen palautteiden (esim. lehtikirjotukset) tietoja hyödynnetään vaikutusten arvioinnissa.

6 YHTEYSVIRANOMAISEN LAUSUNNON HUOMIOIMINEN

Hankkeen yhteysviranomaisen, Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus antoi lausuntonsa (Dnro EPOELY/3038/2018) YVA-ohjelmasta 5.3.2019. Yhteysviranomaiselle toimitettiin YVA-ohjelmasta yhteensä 16 lausuntoa ja 1 mielipide. Yhteysviranomaiselle lausuntonsa YVA-ohjelmasta toimittivat seuraavat tahot:

- Geologian tutkimuskeskus
- Keski-Pohjanmaan liitto
- Keski-Pohjanmaan ympäristöterveydenhuolto
- K. H. Renlundin museo – Keski-Pohjanmaan maakuntamuseo
- Kokkolan kaupunki ja kaupungin rakennus- ja ympäristölautakunta
- Metsähallitus
- MTK Keski-Pohjanmaa
- Museovirasto
- Puolustusvoimat
- Suomen luonnonsuojeluliiton Pohjanmaan piiri ry
- Varsinais-Suomen ELY-keskus / kalatalouspalvelut
- Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus / liikenne- ja infrastruktuuri
- Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus / luonnonsuojelu
- Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus / vesihuolto
- Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus / ympäristönsuojelu

Yhteysviranomaisen lausunto on esitetty tämän YVA-selostuksen **liitteessä 1**. Lausunnossa on esitetty myös yhteenveto muista annetuista lausunnoista ja kannanotoista. Yhteysviranomaisen lausunnon pääkohdat on esitetty seuraavassa taulukossa (**Taulukko 5**). Taulukossa on esitetty myös se, kuinka lausunto on otettu arvioinnissa huomioon.

Taulukko 5. Yhteysviranomaisen lausunnon pääkohdat ja niiden huomiointi YVA-selostuksessa.

Hankekuvaus

1) *Hankekuvausta tulee tarkentaa kokonaisuuden hahmottamisen helpottamiseksi sekä riittävän arvioinnin mahdollistamiseksi.*

Hankkeen kuvaus on esitetty **kohdissa 1.3 ja 2**, kuvassa (**Kuva 3**) sekä vaikutusten arviointien yhteydessä.

2) *Hankeeseen liittyvät eri toiminnot tulee kuvata sanallisten esitysten lisäksi havainnollistavia piirroksia, kaavioita ja karttoja apuna käyttäen.*

Hankeeseen liittyvät eri toiminnot on esitetty **kohdassa 2.3** ja kuvissa (**Kuva 4 – Kuva 9**) sekä vaikutusten arviointien yhteydessä.

3) *Tulee esittää periaatepiirroksia ja sijaintitiedot mm. vedenottamoista ja siiviläputkikaivoista, vedenkäsittelylaitoksesta, huuhtelu- ja sakkavesien johtamisesta sekä siirtolinjasta hankealueella.*

Hankeeseen liittyvät eri toiminnot on esitetty **kohdassa 2.3** ja kuvissa (**Kuva 3 – Kuva 9**) sekä vaikutusten arviointien yhteydessä.

Tarkasteltavat vaihtoehdot

4) *Vaikka arviointiselostuksessa ei tarkastella vesienkäsittelylaitoksen sijaintiin tai toimintaan liittyviä vaihtoehtoja, tulee ympäristövaikutusten osalta esittää perustelut, miksi valittuun vaihtoehtoon on päädytty.*

Vedenkäsittelylaitos sijoittuu Kokkolan kaupungin omistamalle maa-alueelle Houraattiin, Karhinkankaan pohjavesialueen ulkopuolelle. Rakennettu siirtovesilinja kulkee alueen vieressä ja antaa näin hyvät edellytykset vesien johtamiselle Kokkolaan. Sijainnin perustelut on esitetty **kohdassa 2.3**.

5) *Tulee arvioida vedenottamoiden sijaintien merkitys toiminnasta aiheutuviin vaikutuksiin tai mm. haitallisten vaikutusten lieventämiseen (mm. vaikutus lähialueiden pohjaveden virtaus-suuntiin ja pinnankorkeuksiin).*

Tiedot on esitetty vaikutusten arviointien yhteydessä **kohdissa 9-20**.

Hankkeen edellyttämät suunnitelmat, luvat ja päätökset

- 6) *Vedenkäsittelylaitokset eivät ole ympäristönsuojelulain liitteen 1 laitosluettelon perusteella luvanvaraisia, mutta toiminnan sijainnista ja valitusta huuhtelu- ja sakkavesien käsittelystä riippuen tulee selvittää, onko käsittelylaitoksen toiminta luvanvaraista muulla perusteella (YSL 27-28 §).*

Tarkennetut tiedot esitetty **kohdassa 2.3.5** (syntyvät jätteet).

YVA-menettelyn ja osallistumisen järjestäminen

- 7) *Esitys osallistumisen järjestämisestä vastaa YVA-lain periaatteita. Erilaisiin osallistumismahdollisuuksiin ja hankkeesta tiedottamiseen tulee kiinnittää erityistä huomiota.*

YVA-hankkeen aikana pidettiin yleisötilaisuus ja tupailta. Lisäksi järjestettiin asukaskysely.

Hankkeen tiedottamista on kuvattu **kohdassa 5.2**.

Arviointimenetelmät

- 8) *Vaikutusalueen laajuus voi vaihdella riippuen tarkasteltavasta ympäristövaikutuksesta, joten vaikutusalueet tulee esittää selkeästi kartalla arviointiohjelmassa esitetyn mukaisesti.*

Vaikutusalueet vaikutuskohteittain on esitetty arviointien yhteydessä **kohdissa 9-20**.

Epävarmuustekijät ja haitallisten vaikutusten rajoittaminen

- 9) *Selostuksessa esitettävien haittojen ehkäisemistä ja lieventämistä koskevien toimenpiteiden tulee olla toteutuskelpoisia ja riittävän konkreettisia. Arviointiin liittyvät epävarmuustekijät tulee esittää vaikutuskohteittain.*

Tiedot on esitetty vaikutusten arviointien yhteydessä **kohdissa 9-20**.

Vaikutusten seurantaohjelma

- 10) *Arviointiselostuksessa esitettävässä seurantaohjelmassa tulee esittää suunnitelma mm. pohjavedentason ja -laadun tarkkailusta sekä rakennusaikaisesta tarkkailusta.*

Ehdotus vaikutusten seurantaohjelmaksi on esitetty **kohdassa 7.6**.

Ympäristön nykytila ja sen kehitys

- 11) *Tulee esittää tiedot hankealueen ja sen ympäristön ympäristökuormituksesta sekä olemassa olevista riskitekijöistä.*

Tiedot on esitetty **kohdassa 16.2.4**.

Vaikutukset maa- ja kallioperään

- 12) *Mikäli hulevesiä johdetaan maaperään, selostuksessa tulee arvioida käsittelymenetelmän puhdistusteho ja vesien vaikutukset maaperään, vaikka niillä ei ennalta arvioiden katsota olevan vaikutuksia, erityisesti jos vedet imeytetään pohjavesialueelle.*

Vedenkäsittelylaitoksen tekniset suunnittelutiedot (sis. huuhtelu- ja sakkavedet) on esitetty **kohdassa 2.3.2**. Vaikutukset maaperään on arvioitu **kohdassa 9**.

- 13) *Tulee huomioida mahdollisten hule- ja sakkavesien imeytysaltaiden sekä käytettävien kemikaalien vaikutus maaperään.*

Tiedot on huomioitu **kohdassa 9**.

Vaikutukset pohjaveteen

- 14) *Tulee huomioida erityisesti vaihtoehdoista VE2 ja VE3 syntyvät pitkäaikaiset vaikutukset pohjaveden riittävyyteen, pinnankorkeuteen, virtaussuuntiin sekä pohjaveden laatuun (mm. veden kemialliseen tilaan).*

Pohjavesivaikutukset on huomioitu **kohdassa 10**.

- 15) *Tulee huomioida hankkeen vaikutukset alueella sijaitsevien nykyisten Nutturakankaan ja Sivakkokankaan vedenottamoiden pohjaveden laatuun ja määrään sekä mahdolliset eroavuudet vaikutusalueessa eri vaihtoehdoissa.*

Tiedot esitetty pohjavesiosiossa **kohdassa 10**.

- 16) *Tulee selvittää mahdollinen pintavesien imeytyminen harjumuodostumaan erityisesti Sivakkojärven ja Ison Heinisuonjärven osalta.*

Tiedot esitetty pohjavesiosiossa **kohdassa 10.2.5**.

17) Tulee esittää tiedot Sivakkojärven ja Ison Heinisuonjärven veden ja pohjasedimenttien laadusta.

Tiedot esitetty pintavesiosiossa **kohdassa 11**.

18) Tulee selvittää voiko pohjaveteen imeytyä merivettä.

Tiedot esitetty pohjavesiosiossa **kohdassa 10.2.6**.

19) Mikäli vedenkäsittelylaitos sijoitetaan vanhalle ampumarata-alueelle, hankkeessa tulee huomioida maaperän pilaantuneisuus ja ampumaratojen mahdolliset vaikutukset pohjaveden laatuun.

Tiedot esitetty pohjavesiosiossa **kohdassa 10.2.7**.

20) Vesienkäsittelylaitos tulee sijoittaa ensisijaisesti pohjavesialueen ulkopuolelle, mutta mikäli vesienkäsittelylaitos sijoitetaan pohjavesialueelle tai hulevesiä imeytetään pohjavesialueelle, tulee vaikutusten arvioinnissa huomioida erityisesti hule- ja sakkavesien käsittelystä- ja johtamisesta sekä kemikaalien varastoinnista aiheutuvat pohjavesivaikutukset.

Tiedot esitetty pohjavesien vaikutusten arvioinnin yhteydessä **kohdassa 10.3**.

Vaikutukset pintavesiin

21) Tulee arvioida mahdollisimman luotettavasti, tarvittaessa lisätutkimuksin, hankealueelle ja sen lähiympäristössä sijaitseviin vesistöihin purkautuvan pohjaveden määrä sekä arvioimaan hankkeen vaikutukset purkautuviin vesimääriin ja vesistöjen virtaamiin.

Tiedot esitetty pohjavesiosiossa **kohdassa 10.2.4**.

22) Mikäli hankkeen arvioidaan aiheuttavan muutoksia vesistöissä ja vähentävän niiden virtaamia, tulee kalastoon kohdistuvien vaikutusten arvioimiseksi selvittää kalaston nykytila koekalastusten avulla.

Hankkeen ei arvioida aiheuttavan muutoksia vesistöissä ja näin ollen koekalastuksia ei ole katsottu tarpeelliseksi toteuttaa. Tiedot on esitetty **kohdassa 11**.

23) Tulee arvioida pohjaveden alentumisesta aiheutuvat riskit vesistöjen happamoitumiseen ja haitallisten raskasmetallipäästöjen syntymiseen.

Tiedot on esitetty **kohdassa 11** (pintavedet).

Vaikutukset kasvillisuuteen, eliöihin ja luonnon monimuotoisuuteen

24) Tulee arvioida hankkeen mahdolliset vaikutukset pelto- ja metsäalueiden vesitaseeseen ja puuston kasvuun erityisesti alueilla, joissa pohjavesi ulottuu lähelle maanpintaa.

Tiedot esitetty yhdyskuntarakenne ja maankäyttöosiossa **kohdassa 16.3.2**.

25) Lajistoselvitykset tulee tehdä kaikkien direktiivilajien osalta, joihin hankkeella oletetaan olevan vaikutusta.

Lajistoselvitykset on esitetty **kohdassa 13**.

26) Tulee tarkistaa myös tiedot arvioinnissa huomioitavien lajien ajantasaisuudesta sekä arvioida hankkeen vaikutukset petolinnun esiintymiseen.

Tiedot esitetty **kohdassa 13**.

Vaikutukset liikenteeseen

27) Tulee huomioida kaikki liikennemuodot sekä liikennejärjestelyn turvallisuus ja mahdolliset muutostarpeen valtatie 8 osalta.

Hankkeen vaikutukset liikenteeseen on esitetty **kohdassa 15**.

Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön

28) Tulee huomioida mahdollisesti hankealueeseen rajautuvat kaavat kuten Lohtajan keskustan ja Houraatin alueen yleiskaavat sekä valmisteilla oleva 5. vaihemaakuntakaava Houraatin ampumaradan osalta.

Hankkeen vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön on esitetty **kohdassa 16**.

Vaikutukset maisemaan, kaupunkikuvaan ja kulttuuriperintöön

29) Arkeologisen kulttuuriperinnön inventointi tulee tehdä alueille ja niiden lähiympäristöön, joihin kohdistuu rakentamista ja kaivuuta.

Tehdyn arkeologisen kulttuuriperinnön inventoinnin tulokset on esitetty **kohdassa 17**.

30) Tulee tarkistaa hankealueella sijaitsevat rakennetun kulttuuriympäristön arvokohteet ja maisemallisesti arvokkaat alueet.

Hankealueella sijaitsevat rakennetun kulttuuriympäristön arvokohteet ja maisemallisesti arvokkaat alueet on esitetty **kohdassa 17**.

Luonnonvarojen hyödyntäminen

31) Tulee huomioida hankkeen vaikutukset uusiutuvien ja uusiutumattomien luonnonvaroihin kuten esim. hankkeen vaikutukset olemassa olevien vedenottamoiden tai yksityisten kaivoihin toimintaedellytyksin.

Tiedot esitetty **kohdassa 20**.

Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

32) Tulee arvioida hankkeen ja alueen muiden vedenottamoiden yhteisvaikutukset pohjaveden riittävyyteen sekä hankkeesta ja puolustusvoimien toiminnasta syntyvät yhteisvaikutukset.

Yhteisvaikutukset on esitetty vaikutusten arviointien yhteydessä **kohdissa 9-20**.

Poikkeus- ja onnettomuustilanteiden vaikutukset

33) Poikkeus- ja onnettomuustilanteet ja niistä aiheutuvat seuraamukset sekä mahdolliset haittojen ehkäisy- ja lieventämistoimenpiteet tulee esittää vaikutuskohteittain tai erillisenä osiona.

Poikkeus- ja onnettomuustilanteet on esitetty vaikutusten arviointien yhteydessä.

7 ARVIOINTIMENETELMÄT

7.1 HANKE- JA TARKASTELUALUEIDEN RAJAUS

Kokkolan Veden Karhinkankaalle sijoittuvan pohjavedenoton tapauksessa hankealueella tarkoitetaan Karhinkankaan ja Sivakkokankaan pohjavesialueita. Vedenkäsittelylaitos sijoittuu Lohtajan Houraatin alueelle, Karhinkankaan pohjavesialueelle. Hankealueen rajausta on esitetty edellä kuvassa (**Kuva 3**). Luontoselvityksissä kartoitusalue oli noin 250 metriä suunniteltujen putkilinjojen molemmin puolin. Maahan, maaperään ja pohjaveteen kohdistuvat vaikutukset rajoittuvat toiminta-alueille. Ympäristövaikutusten tarkastelualueet on rajattu jäljempänä arviointien yhteydessä siten, ettei merkittäviä ympäristövaikutuksia voida arvioida aiheutuvan tarkastelualueen ulkopuolella.

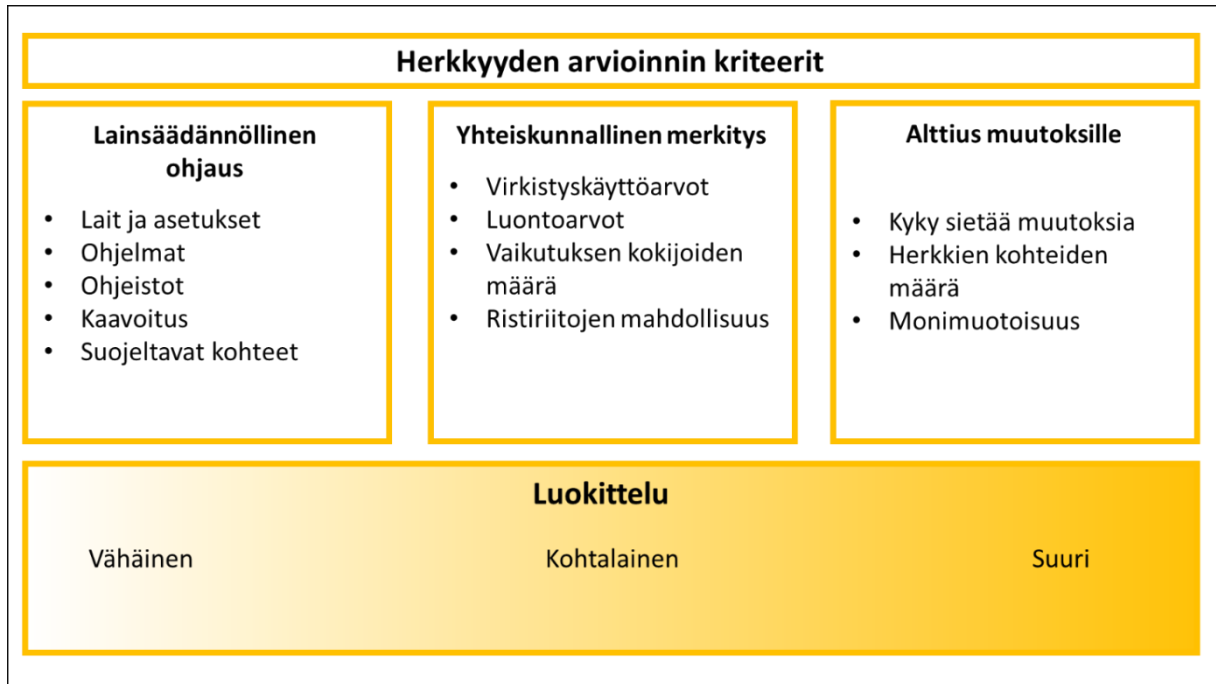
7.2 VAIKUTUSTEN ARVIOINTI

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

7.2.1 Ympäristön nykytila - herkkyys

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

käytettävissä olevien tietojen perusteella asiantuntija-arviona **vähäiseksi, kohtalaiseksi** tai **suureksi**.



Kuva 11. Vaikutusten herkkyyden arvioinnin kriteerit.

7.2.2 Vaikutusten suuruus

Vaikutuksen määrittely

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

Vaikutuksen ajallinen kesto

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

Esimerkiksi maaperään kohdistuu pysyviä vaikutuksia rakentamisen aikana, kun rakennettavilla alueilla tehdään tarvittavat pohjatyöt rakennuksia ja muita rakennelmia varten.

Toiminnan meluvaikutukset muodostuvat puolestaan toiminnan aikana, eikä niitä toiminnan päätyttyä enää aiheudu.

Vaikutuksen alueellinen laajuus

Vaikutuksen alueellisella laajuudella tarkoitetaan hankkeen maantieteellisen alueen laajuutta. Vaikutus voi olla paikallinen, alueellinen, kansallinen tai kansainvälinen eli rajat ylittävä. Paikallisia vaikutuksia ovat esim. maansiirtotöiden aiheuttamat vaikutukset alueen maaperään ja kasvillisuuteen, kun taas alueellisia vaikutuksia voivat olla esim. vaikutukset vesistöön.

Vaikutuksen voimakkuus

Vaikutukset voivat olla myönteisiä tai kielteisiä. Myönteisiä voivat olla esim. hankkeen vaikutukset työllisyyteen ja elinkeinoelämään tai luonnonvarojen hyödyntämiseen, kielteisiä vaikutuksia esim. melutason nousu tai ilmanlaadun haitalliset muutokset. Vaikutuksen voimakkuuden arvioinnissa käytetään apuna mm. arvioinnin aikana laadittavia mallinnuksia, laskelmia, paikkatietotarkasteluja, tilastoja, kirjallisuudesta saatavia tietoja, tutkimustuloksia sekä muista vastaavista hankkeista ja niiden vaikutuksista käytettävissä olevia tietoja. Lisäksi arvioinnissa hyödynnetään sidosryhmien näkemyksiä ja kokemuksia. Mallinnusten ja muiden arviointien tuloksia verrataan ympäristön nykytilaan sekä lakien, asetusten tai ohjeistusten mukaisiin ohje- ja raja-arvoihin (esim. melu, vedenlaatu).

Yhteenveto

Seuraavassa kuvassa (**Kuva 12**) on esitetty yhteenveto edellä esitetyistä vaikutusten arvioinnissa huomioitavista tekijöistä. Vaikutukset luokitellaan **pieniksi**, **keskisuuriksi** tai **suuriksi** ja joko myönteisiksi tai kielteisiksi. Lisäksi arvioinnissa on mukana luokka **ei vaikutusta**. Vaikutusten arvioinnissa käytetyt eri luokkien kriteerit on määritelty jäljempänä vaikutuskohteittain.

		Vaikutuksen suuruus						
		Suuri	Keskisuuri	Pieni	Ei vaikutusta	Pieni	Keskisuuri	Suuri
Herkkyyks	Vähäinen	Kohtalainen	Pieni			Pieni		Kohtalainen
	Kohtalainen	VE1	Kohtalainen	VE2	VE0		Kohtalainen	
	Suuri	Suuri		Kohtalainen		Kohtalainen		Suuri

Kuva 13. Esimerkki merkittävyyden arvioinnista.

7.3 YHTEISVAIKUTUKSET

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

Yhteisvaikutuksia on arvioitu käytettävissä olevien tietojen perusteella, lähtötietoina on käytetty esim. tarkkailutuloksia, ympäristölupapäätöksiä sekä eri hankkeiden YVA-selostuksia. Yhteisvaikutukset on arvioitu vaikutuskohteittain niitä koskevien vaikutusarviointien yhteydessä.

7.4 VAIHTOEHTOJEN VERTAILU

YVA-lain 19 §:n ja YVA-asetuksen 4 §:n mukaisesti arviointiselostuksen tulee sisältää mm. vaihtoehtojen ympäristövaikutusten vertailun. Ympäristövaikutuksia on arvioitu sekä hankkeen toteuttamisen, että sen toteuttamatta jättämisen osalta. Eri vaihtoehtojen ympäristövaikutuksia on vertailtu tämän jälkeen keskenään vaikutuskohteittain. Vaihtoehtojen vertailu on esitetty YVA-selostuksessa merkittävyyden arvioinnin yhteydessä (ks. edellä **Kuva 13**), minkä lisäksi on laadittu erillinen havainnollinen yhteenveto eri vaihtoehtoista ja niiden vaikutuksista, joka on esitetty **kohdassa 21**.

7.5 EPÄVARMUUSTEKIJÄT SEKÄ HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN RAJOITTAMINEN

Hankkeen suunnitteluun ja ympäristövaikutusten arviointiin liittyy aina epävarmuustekijöitä, kuten käytettävä aineisto ja sen luotettavuus sekä arvioinnissa käytettävät menetelmät kuten laskelmat ja mallinnukset. Hankkeen suunnitteluvaihe voi vielä YVA-vaiheessa olla alustava, jolloin toiminnoista ei ole välttämättä käytössä tarkkoja tietoja. Arviointien yhteydessä on

kuvattu niihin liittyvät epävarmuudet, minkä perusteella on arvioitu, kuinka arvioinnin epävarmuus voi vaikuttaa vaihtoehtoihin ja niiden vaikutuksiin sekä hankkeen toteuttamiseen. Lisäksi on esitetty arvio epävarmuustekijöiden merkittävydestä verrattuna tehtyihin arviointeihin.

Haitallisten vaikutusten ehkäisy- ja lieventämistoimien suunnittelu on olennainen osa hankkeen suunnittelua, mikä on tehty ympäristövaikutusten arvioinnin kanssa samanaikaisesti. Suunnittelussa mahdolliset haitallisten vaikutusten rajoittamiskeinot on otettu huomioon ja ne on esitetty arviointien yhteydessä.

7.6 EHDOTUS VAIKUTUSTEN SEURANTAOHJELMAKSI

Seuraavassa on esitetty alustava seurantaohjelma vedenottotoiminnasta mahdollisesti aiheutuvien haitallisten ympäristövaikutusten tarkkailemiseksi. Hankkeen suunnittelun edetessä ohjelma tarkentuu. Seurantaohjelma kattaa yleisesti pohja- ja pintavesien tarkkailun. Päästö- ja vaikutustarkkailun lisäksi vedenottamoilla ja vedenkäsittelylaitoksella tehdään toiminnan tarkkailua eli ns. käyttötarkkailua.

Toiminnan tarkkailu – käyttötarkkailu

Käyttötarkkailu on vedenkäsittelylaitoksella ja vedenottamoilla tehtävää toiminnan tarkkailua. Käyttötarkkailu kattaa mm. prosessin seurannan, kemikaalien, raakaveden ja lähtevän veden määrän ja laadun tarkkailun. Tarkkailulla seurataan laitoksen normaalia toimintaa ja sen avulla havaitaan mahdolliset häiriötilanteet. Käyttötarkkailusta vastaa laitoksen henkilökunta.

Talousveden valvontatutkimusohjelma

Vedenjakelualueelle, jolle talousvettä toimittava laitos toimittaa vettä, on laadittava valvontatutkimusohjelma talousvettä toimittavan laitoksen ja kunnan terveys- ja ympäristöviranomaisen yhteistyönä. Valvontatutkimusohjelma on pidettävä ajan tasalla ja sen tarkistusväli on enintään viisi vuotta.

Ympäristövaikutusten tarkkailu – päästö- ja vaikutustarkkailu

Ympäristövaikutusten tarkkailu koostuu päästö- ja vaikutustarkkailusta. Päästötarkkailu tarkoittaa toiminnasta aiheutuvien päästöjen (esim. melu, ilma- ja vesipäästöt) tarkkailua. Vaikutustarkkailulla seurataan toiminnasta aiheutuvia vaikutuksia ympäristössä (esim. pinta- ja pohjavedet, ilmanlaatu). Lupaviranomainen hyväksyy päästö- ja vaikutustarkkailuohjelman vesiluvan päätöksessä. Tarvittaessa tarkkailuohjelmaan tehdään valvontaviranomaisen hyväksymiä muutoksia.

Päästötarkkailu voi perustua joko osin tai kokonaan toiminnanharjoittajan suorittamaan tarkkailuun. Vaikutustarkkailusta ja mahdollisesti osin myös päästötarkkailusta vastaa usein ulkopuolinen asiantuntija. Vaikutustarkkailua, ja mahdollisesti myös päästötarkkailua, voidaan tehdä yhteistarkkailuna muiden alueen toimijoiden kanssa. Alueella ei ole tässä vaiheessa käynnissä olevaa yhteistarkkailua.

7.6.1 Pohja- ja pintavesien tarkkailu

Pohjavedenoton vaikutuksia alueen pohjavesiin tarkkaillaan kattavasti vedenkäsittelylaitoksen ja vedenottamoiden rakentamisen ja normaalitoiminnan aikana hankealueella sijaitsevista, olemassa olevista pohjavesiputkista. Tarkkailtavia parametrejä jatkossa ovat ainakin seuraavat: pohjaveden pinnankorkeus, lämpötila, pH, sähkönjohtavuus, happi, COD_{Mn}, rauta ja mangaani.

Pohjavedenoton vaikutuksia pintavesiin tarkkaillaan vedenkäsittelylaitoksen ja vedenottamoiden rakentamisen ja normaalitoiminnan aikana lähialueella sijaitsevista järvistä (Vatunginjärvi, Lahdenkrooppi, Ison Heinisuonjärvi, Sivakkojärvi) ja pohjavesilammikoista pinnankorkeusasteikon avulla.

Tarkennettu tarkkailuohjelma toimitetaan lupaviranomaiselle lupahakemuksen yhteydessä.

7.6.2 Huuhtelu- ja sakkavesien tarkkailu

Huuhteluvesialtaasta ja maasuodatukselta avo-ojaan johdettavaa veden määrää ja laatua tarkkaillaan toiminnan aikana. Tarkennettu tarkkailuohjelma toimitetaan lupaviranomaiselle lupahakemuksen yhteydessä.

7.6.3 Ilmapäästöt ja ilmanlaadun tarkkailu

Vedenkäsittelylaitoksen ja vedenottamoiden toiminnan ilmapäästöjä ovat mahdolliset pölypäästöt vedenkäsittelylaitoksen rakentamisen aikana. Muita ilmapäästöjä aiheutuu liikenteestä ja kuljetuksista. Ilmapäästöt arvioidaan kuitenkin pieniksi eikä mittauksille ole siten tarvetta.

Ilmapäästöjen vaikutuksia ja leviämistä seurataan noin viiden vuoden välein toteutettavalla bioindikaattoritutkimuksella. Tutkimuksen koordinaattorina toimii Kokkolan kaupunki. Karhinkankaan pohjavesialueella sijaitsee bioindikaattoripisteitä.

7.6.4 Melu ja värinä

Pohjavedenoton toiminnasta aiheutuvan melun vaikutukset lähimmille häiriintyville kohteille eli asuin- ja lomakiinteistöille on arvioitu vähäiseksi. Pohjavedenoton toiminnasta värinä rajoittuu työkoneiden aiheuttamaan värinään rakennusvaiheessa. Melun ja värinän tarkkailua ei näin ollen nähdä tarpeelliseksi.

7.6.5 Raportointi

Vedenottamoiden ja vedenkäsittelylaitoksen ympäristötarkkailutulokset raportoidaan määräajoin valvontaviranomaisille (Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus, Kokkolan kaupungin ympäristöviranomainen). Raporttiin kootaan tarkkailupisteet ja niiden sijainnit, tehdyt tarkkailumittaukset, analyysimenetelmät sekä näytekohtaiset tiedot. Raportoinnin avulla pyritään selvittämään hankealueen päästöjen vaikutukset ympäristön tilaan sekä arvioimaan hankkeen vaikutusalueen laajuutta.

YMPÄRISTÖN NYKYTILA JA VAIKUTUSTEN ARVIOINTI



8 ALUEEN HISTORIA

Karhinkankaan pohjavesialueen pohjoispäässä sijaitsevat Vattajan hietikot ovat Euroopan laajin yhtenäinen rantadyynialue pohjoisella havumetsävyöhykkeellä. Yhtenäistä hiekkarantaa on yli 15 kilometriä ja alueella esiintyy useita erittäin edustavia hietikkoluontotyyppisiä sekä niille sopeutuneita eliölajeja. Vattajan alueen luonto- ja maisema-arvot ovat tunnettuja ja tunnustettuja. Kansallisista suojeluohjelmista hietikot lukeutuvat rantojen, harjujen ja pohjavesien suojeluohjelmiin. Vuodesta 2002 alkaen Vattajan dyynit ja Lohtajan ampuma- ja harjoitusalueen rannat ovat olleet osa EU:n Natura 2000-luonnonsuojelualueverkostoa. Dyynit on luokiteltu maakunnallisesti ja seudullisesti merkittäväksi maisema-alueeksi ja Ohtakari valtakunnallisesti merkittäväksi rakennetuksi kulttuuriympäristöksi Keski-Pohjanmaan maakunta-kaavassa. (Metsähallituksen Pohjanmaan luontopalvelut, 2009)

Vattajanniemi on yksi Suomen puolustusvoimien tärkeimmistä harjoitusalueista ja suosittu virkistyskohde. Lohtajan ampuma- ja harjoitusalue Vattajanniemellä on toiminut vuodesta 1952 alkaen. (Koskela, 2009)

Karhinkankaan alueella on vuosien saatossa ollut maa-ainestenottoa, joka on ulottunut pohjavedenpinnan alapuolelle. Houraatin alueella on 1970-luvun loppupuolella suljettu ja kunnostamaton ampumarata sekä edelleen toiminnassa oleva ampumarata. Karhinkankaan keski-osassa sijaitsee vuosina 1964-1975 toiminut Vattajantien yhdyskuntajätteen kaatopaikka, joka on kunnostettu vuonna 2009. (GTK, 2015)

9 MAA, MAA- JA KALLIOPERÄ

9.1 LÄHTÖTIEDOT JA ARVIOINTIMENETELMÄT

9.1.1 Lähtötiedot

Nykytilasta ovat olleet käytettävissä seuraavat selvitykset:

- GTK: Karhinkankaan ja Sivakkokankaan pohjaveden antoisuuden selvitys ja raakavesiputken suunnittelu, osa I: Karhinkankaan ja Sivakkokankaan pohjavesialueiden geologinen rakenneselvitys 2009-2013, 2014

Lisäksi selostuksen laadinnassa on hyödynnetty GTK:n maa- ja kallioperäkartoja, ympäristöhallinnon paikkatietoaineistoja sekä Maanmittauslaitoksen korkeustietoaineistoja.

9.1.2 Arviointimenetelmät

Seuraavassa on esitetty nykytilan herkkyyden sekä vaikutusten suuruuden arvioinnissa käytetyt kriteerit.

Nykytilan herkkyys

	<p>Vähäinen Vaikutusalueella ei ole erityisiä maa- tai kallioperän muodostumia. Alueen maaperää on muokattu.</p> <p>Kohtalainen Vaikutusalueella on muita kuin suojeluohjelmiin tai kaavoihin sisällytettyjä maa- tai kallioperän muodostumia.</p> <p>Suuri Vaikutusalueella arvokkaiksi luokiteltuja maa- tai kallioperän muodostumia. Alue on luonnontilainen tai sillä on suuri maisemallinen arvo.</p>
--	---

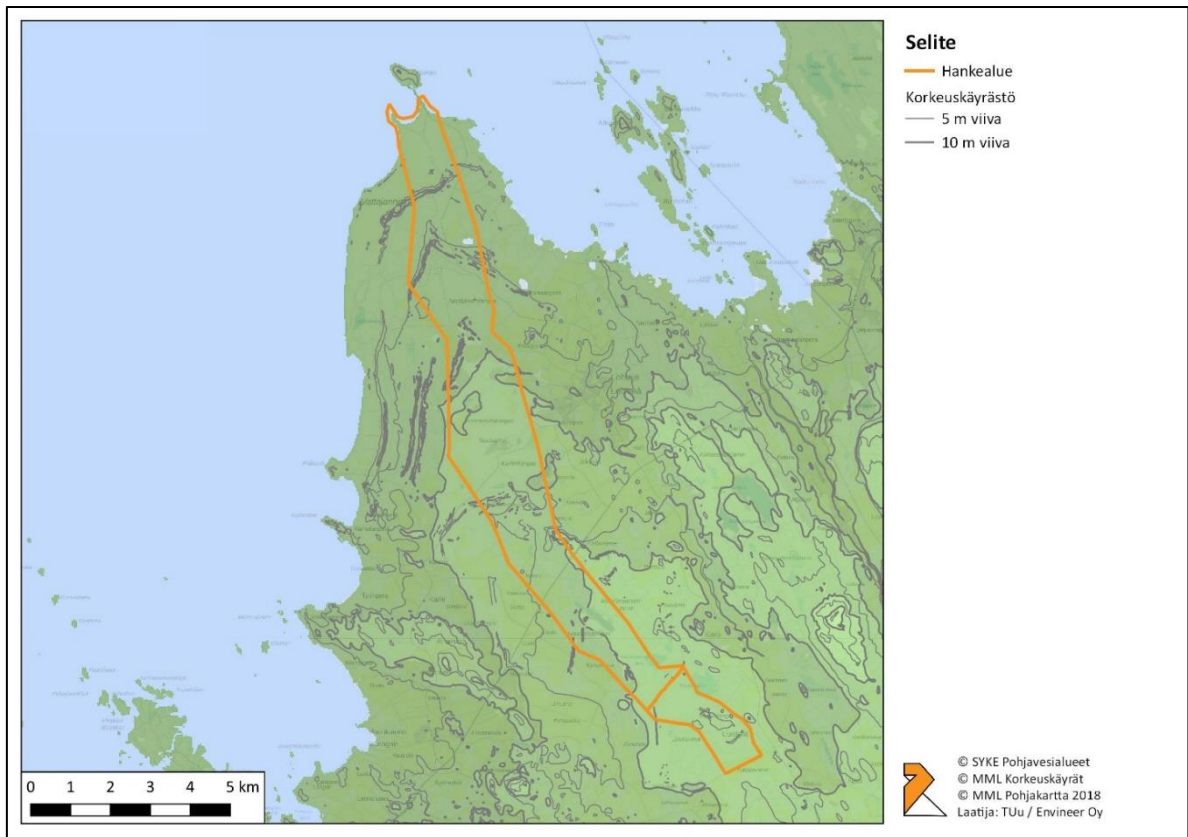
Vaikutusten suuruus

Pieni	Keskisuuri	Suuri
<p>Vaikutukset paikallisia kohdistuen hankealueelle ja sen välittömään läheisyyteen.</p> <p>Vaikutusaika on lyhyt, alle 2 vuotta.</p> <p>Maaperää pilaavat vaikutukset ovat palautuvia.</p> <p>Siirrettävien maamassojen määrät ovat vähäisiä eikä niitä jouduta kuljettamaan alueen ulkopuolelle.</p>	<p>Väilliset vaikutukset kohdistuvat myös hankealueen ulkopuolelle.</p> <p>Muutoksia 2-5 vuoden ajan.</p> <p>Pienialaisia maaperää pilaavia vaikutuksia.</p> <p>Siirrettäviä maamassoja sijoitetaan hankealueen ulkopuolelle.</p>	<p>Vaikutukset kohdistuvat laajalle alueelle ja muutos on selkeä.</p> <p>Muutokset ovat pitkäaikaisia, yli 5 vuotta.</p> <p>Siirrettävien maamassojen määrät ovat huomattavan suuria ja suurin osa niistä joudutaan sijoittamaan hankealueen ulkopuolelle.</p>
Myönteinen		
Kielteinen		

9.2 NYKYTILA

9.2.1 Topografia

Kuvassa (**Kuva 14**) on esitetty hankealueen maaperän pinnanmuotoja eli topografiaa. Hankealueen maanpinta vaihtelee tasolla 0...+25 metriä meren pinnan yläpuolella (mpy). Alue liittyy liuskevyöhykkeeseen, jonka liuskeisuuden suunta vaikuttaa rannikon suurmuotoihin synnyttäen itse Vattajanniemen. Sama maaston suuntautuneisuus luoteis-kaakkois-akselilla on nähtävissä myös maaperän korkeudessa. Rannan tuntumassa hiekkamuodostumat ovat kuitenkin usein rantaviivan ja tuulen muovaamina rannan suuntaisesti. Hankealueella maaperä on korkeimmillaan kaakkoisosissa Sivakkokankaalla tasolla +25 m mpy.

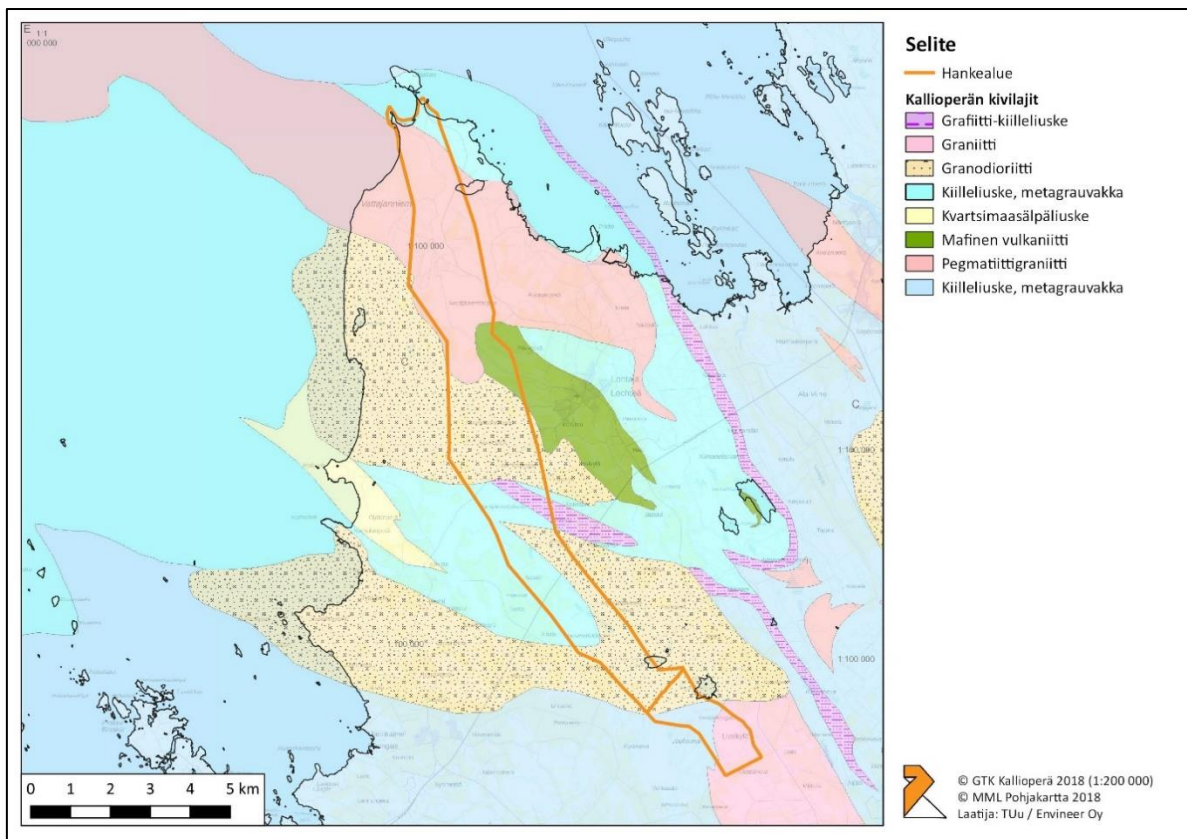


Kuva 14. Hankealueen maaperän muoto, maasto kohoaa vihreästä vaaleanvihreään suuntautuen.

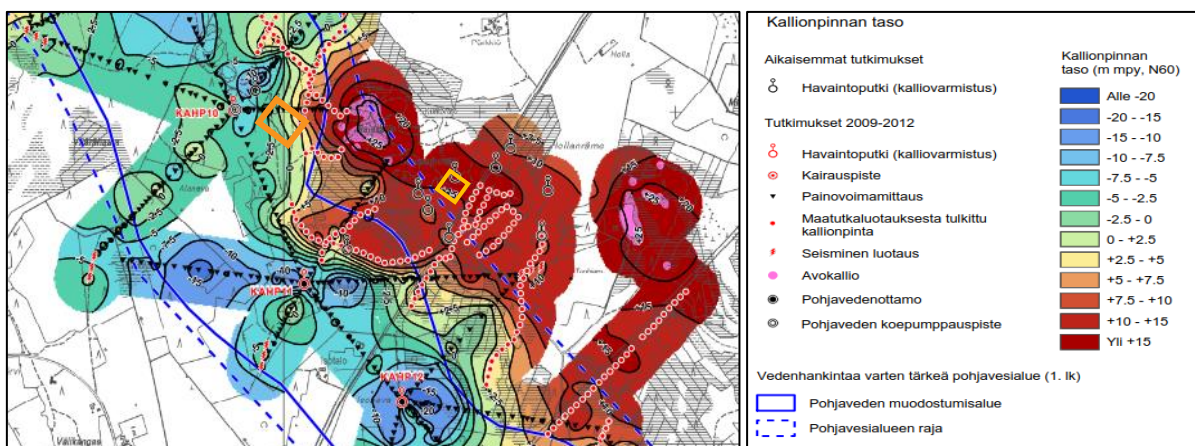
9.2.2 Kallioperä

Karhinkankaan laajalla hankealueella kallioperä vaihtelee jonkin verran. Kuvassa (**Kuva 15**) on esitetty alueen kallioperä GTK:n kallioperäkarttojen (1:200 000) perusteella. Alueen keski- ja eteläosissa hallitsevana kivilajina on grandodioriitti, ja vähäisemmässä määrin grafiitti-kiisu-liuske sekä kiilleliuske. Pohjoisosa hankealueesta on pegmatiittigraniittialuetta. Lohtajan kirkonkylällä ja sen länsipuolella kivilajina on mafinen vulkaniitti, jonka muodostuma ulottuu myös hankealueelle. Hankealueella tai sen läheisyydessä ei sijaitse arvokkaita tai suojeltavia kallioperän muodostumia.

Kalliopinnan korkeusvaihtelu alueella on pääosin 10-20 metrin luokkaa ja suurimmillaan 40-50 metriä. Kalliopinta on ylimmillään alueen keskiosan itäreunalla noin +25...+20 m mpy tasolla (GTK, 2014). Vedenkäsittelylaitoksen alueen kalliopinnan taso on esitetty kuvassa (**Kuva 16**).



Kuva 15. Hankealueen kallioperä.



Kuva 16. Kallionpinnan taso vedenkäsittelylaitoksen alueella (GTK, 2014).

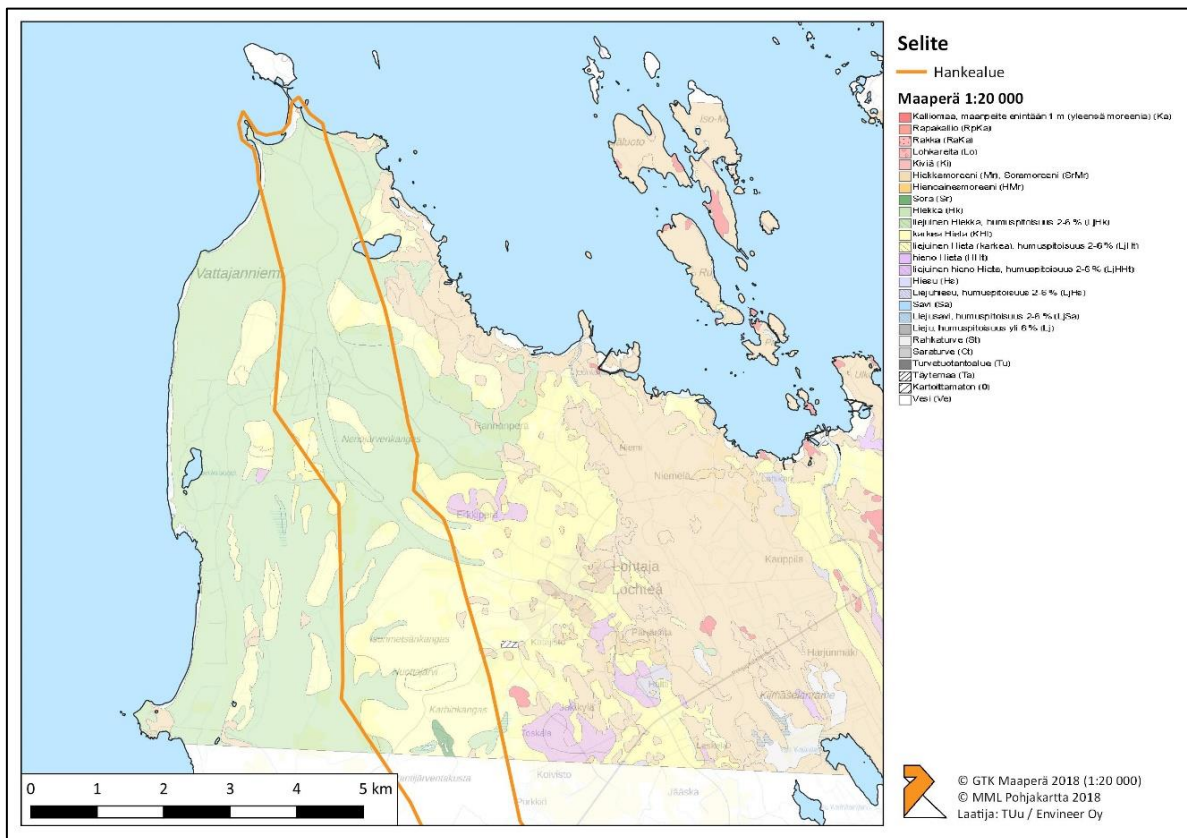
9.2.3 Maaperä

Seuraavissa kuvissa (**Kuva 17**) (pohjoisosa) ja (**Kuva 18**) on esitetty hankealueen maaperän koostumus GTK:n maaperäaineistojen mukaisesti. Pohjoisosista aluetta oli käytettävissä mit-takaavaltaan tarkempi aineisto (1:20 000) kuin eteläosista.

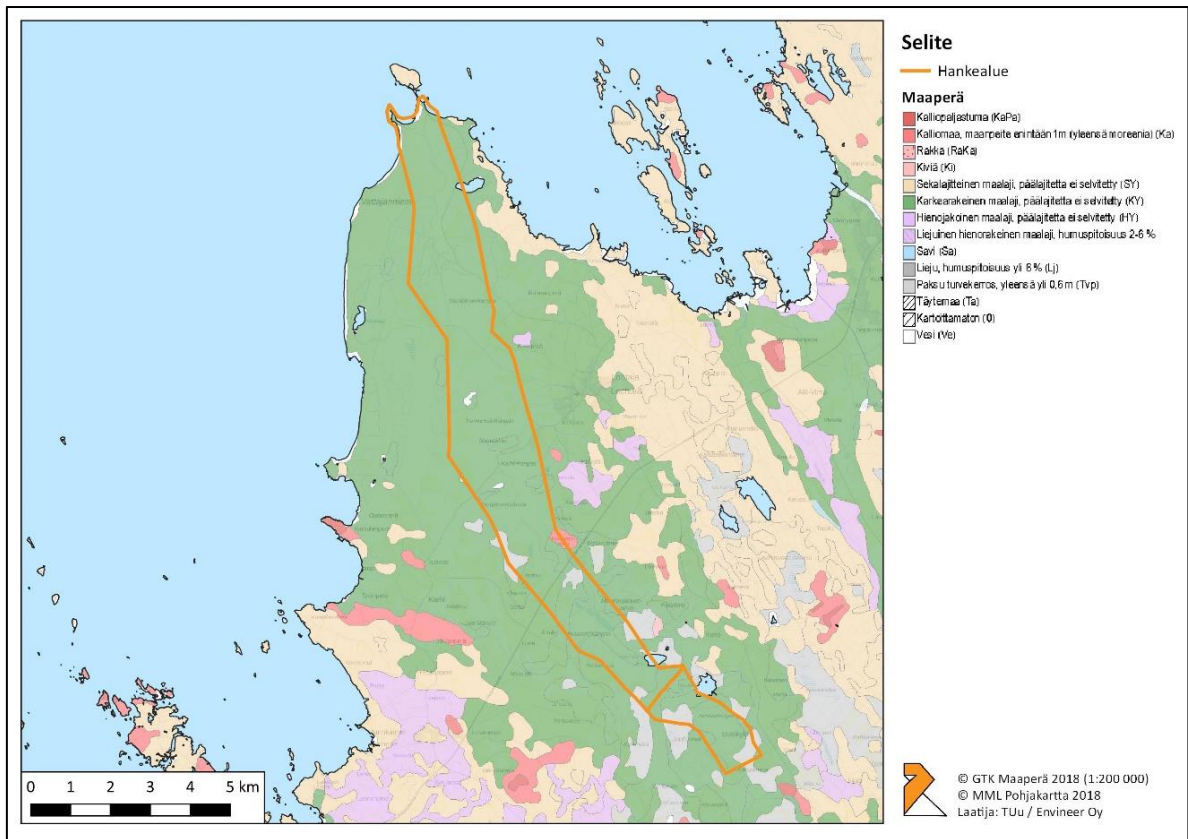
Vattajanniemen maalaji on länsiosissa ja niemen kärjen tuntumassa laajoilta alueilta hiekkaa (Hk). Hankealueen pohjoisosissa, pääosin Natura-alueella, sijaitsee tuuli- ja rantakerrostumia. Niemen keskiosissa vallitsevana maalajina on karkea hieta (KHt) ja itäpuolella niemeä on laa-joilla alueilla hiekkamoreenia (Mr). Muutamin paikoin esiintyy pienialaisesti turvemaata (Ct).

Eteläosa hankealuetta on selvemmin soiden ja kankaiden vuorottelemaa. Kangasmaat ovat pääosin hiekka- tai soramoreenia (luokiteltu karkearakenteiseksi maalajiksi) ja niiden välissä suomailloja on erivahvuisia turvekerroksia. Hankealueella on ollut maa-ainesten ottotoimintaa. Maa-ainesten otto on ulottunut myös pohjaveden pinnan alapuolelle. Lisäksi hankealueella on useita toimintoja, joista voi aiheutua riskiä maaperälle. Tarkemmin hankealueen maankäyttöä on kuvattu kohdassa 16.

Irtomaapeitteen paksuus pohjavesialuerajojen sisäpuolella luonnontilaisilla alueilla vaihtelee pääosin 10-25 metrin välillä, ollen enimmillään Heinisuonjärven, Houraatinkankaan, Isonmet-sänkankaan ja Vattajan alueen kalliopainanteissa noin 25-30 metriä. Heinisuonjärven, Houraatinkankaan ja Isonmet-sänkankaan kalliopainanteiden syvimmissä osissa, sekä myös Vattajan alueen suurimpien dyynien alueilla irtomaapeitteen paksuus on paikoitellen jopa yli 35 metriä. Hietaperän-Ahnastoolin korkeamman kalliolohkon alueella maapeitteen paksuus pohjavesialueen keskiosissa on paikoitellen alle 5 metriä. Myös Karhinkankaan pohjavesialueen reunaosissa (mm. Talvijärvenkangas ja Rajakallio-Sudenkroopinkangas) irtomaapeitteen paksuus jää paikoitellen 5-10 metriin. (GTK, 2014)



Kuva 17. Hankealueen maaperä, pohjoisosasta (maaperäkartta 1:20 000).

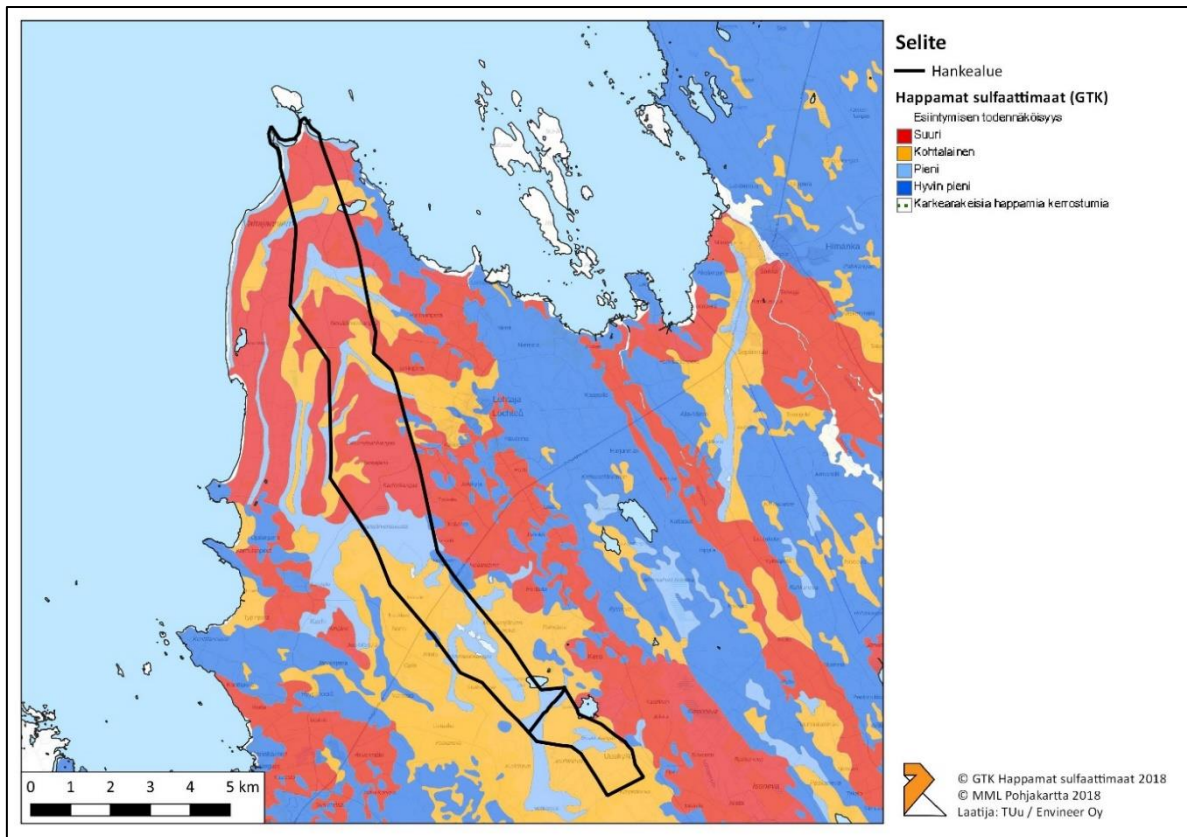


Kuva 18. Hankealueen maaperä (maaperäkartta 1:200 000).

9.2.4 Happamat sulfaattimaat

Koko Karhinkankaan hankealue sijoittuu korkeustason +40 m mpy alapuolelle. Yleisesti ottaen tämän tason alapuolella voi esiintyä ns. happamia sulfaattimaita eli sulfidisavikerroksia. Ne ovat muodostuneet 4 000-7 500 vuotta sitten silloisen merenpohjaan kerrostuneesta kasvillisuudesta (kuollut orgaaninen aines) ja jotka nyt ovat maankohoamisen myötä kohonneet kuivalle maalle. Päästessään ilman kanssa tekemiseen esim. maanmuokkauksen yhteydessä, sulfidisavesta muodostuu helposti huuhtoutuvia suoloja, sulfideja, jotka edelleen reagoidessa veden kanssa muodostavat rikkihappoa. Tämä johtaa mm. vesien happamoitumiseen ja haitallisten metallien liukenemiseen.

Kuvassa (Kuva 19) on esitetty GTK:n aineistojen mukainen happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys. Hankealueella se on enimmäkseen suuri tai kohtalainen lähes koko alueella. Korkeimmilla kangasalueilla riski on luokiteltu pieneksi.



Kuva 19. Happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys Karhinkankaan alueella (joki- ja puro-uomat vahvennettu).

Maan, maaperän tai kallioperän kehityksessä ei olemassa olevien tietojen perusteella arvioida tapahtuvan muutoksia nykytilaan nähden.

*Hankealueen ja sen vaikutusalueen maan ja maaperän sekä kallioperän herkkyyks muutoksille arvioidaan **vähäiseksi**. Alueen maaperää on muokattu. Vaikutusalueella ei sijaitse arvokkaita tai suojeltuja kallioperän muodostumia.*

9.3 VAIKUTUSTEN ARVIOINTI

9.3.1 Vaihtoehto VE0

Vaihtoehdossa VE0 vedenottamoita tai vedenkäsittelylaitosta ei rakenneta Karhinkankaalle tai Sivakkokankaalle. Hankealue säilyy nykytilassa, eikä hankealueelle kohdistu muutoksia pohjavedenoton johdosta. Vaihtoehdossa VE0 pohjavedenottoa jatketaan nykyisellään Patamäen ja Saarikankaan vedenottamoilta.

9.3.2 Vaihtoehdot VE1-VE3

Rakentaminen

Rakentamisen aikana vaikutuksia maaperään muodostuu vedenottamoiden, vedenkäsittelylaitoksen, teiden ja putkilinjojen maanrakennustöistä. Vedenkäsittelylaitoksen rakentamisen yhteydessä alueelle rakennetaan laitostilat sekä liikennöinti-, varasto- ja piha-alueet. Rakentamisen aikaiset vaikutukset kohdistuvat kuitenkin hyvin paikallisesti rakennettaville alueille.

Hankkeen elinkaaren aikana suurimpien vaikutusten arvioidaan aiheutuvan rakentamisvaiheen aikana. Rakentamisen aikana erityistä huomiota kiinnitetään happamien sulfaattimaiden mahdollisesti aiheuttamaan riskiin. Sulfaattimaiden todellinen esiintyminen kaivuualueilla huomioidaan jo lupahakemusvaiheessa ja niitä ehkäistään tarvittavin suojelutoimin. Entisen ampumaradan haulikkoratojen maaperän kunnostuksen tarve arvioidaan ennen vedenkäsittelylaitoksen rakentamisen aloittamista.

Kallioperään kohdistuvia vaikutuksia ei arvioida syntyvän. Hankkeen maahan kohdistuvat vaikutukset kohdistuvat hankealueelle. Hanke ei edellytä esim. infran, teiden tai sähköjohtojen rakentamista hankealueen ulkopuolelle.

Toiminta

Vedenkäsittelylaitos

Vedenkäsittelylaitos sijoitetaan Houraatin alueelle, Karhinkankaan pohjavesialueen ulkopuolelle. Vedenkäsittelylaitoksella syntyvät huuhteluvedet johdetaan laitoksen pohjoispuolella sijaitsevaan betoniseen huuhteluvesialtaaseen ja siitä edelleen maasuodatukseen. Maasuodatuksesta vesi johdetaan avo-ojaan pohjavesialueen ulkopuolelle. Maasuodatukseen johdettavan erottuneen veden kiintoainepitoisuus on noin 20-100 mg/l. Huuhtelualtaaseen muodostuva sakka poistetaan määrääjain ja toimitetaan Kokkolan Hopeakivenlahden jätevedenpuhdistamolle. Käsittelylaitoksen huuhteluvesistä ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia maaperään, kun nämä johdetaan huuhteluvesialtaan ja maasuodatuksen kautta avo-ojaan pohjavesialueen ulkopuolelle. Avo-ojaan johdettava vesi ei sisällä ympäristölle haitallisia aineita tai yhdisteitä, koska vesi on alueelta pumpattua pohjavettä, jonka käsittelyssä ei käytetä ympäristölle haitallisia aineita tai yhdisteitä. Vedenkäsittelylaitoksen normaalitoiminnasta ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia maaperään. Myöskään kallioperään vaikutuksia ei toiminnasta arvioida aiheutuvan.

Poikkeustilanteissa, kuten kemikaalien onnettomuus- tai vuototilanteissa haitta-aineita voi päästä kulkeutumaan maaperään. Riskien ja niistä aiheutuvien vaikutusten vähentämiseksi kemikaalit varastoidaan asianmukaisesti ja laitosalue asfaltoidaan tai pinnoitetaan muulla vastaavalla materiaalilla. Lisäksi vedenkäsittelylaitosalueen hulevedet kerätään päällystetyiltä alueilta ja johdetaan pois pohjavesialueelta. Onnettomuuksia ja vuotoja ennaltaehkäistään ja vältetään suunnitelmallisesti mm. kemikaalien huolellisella käsittelyllä sekä niiden asianmukaisella varastoinnilla.

Vedenottamot

Toiminnan aikaisia vaikutuksia maaperän tilaan ovat pohjaveden pinnan alentuminen vedenottamoiden ympäristössä. Selvitysten perusteella pohjaveden pinnan alentuminen muualla hankealueella on vähäistä ja näin ollen siitä ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia maaperään. Lisäksi hallitulla pohjavedenotolla vähennetään mm. mahdollisten happamien sulfaattimaiden ja metallien liukenemisen vaikutuksia vedenottamoiden läheisyydessä. Vuoden 2019 koe-pumppausten tulosten perusteella pohjaveden pinnan alenema ulottui hyvin lähelle vedenottamoita, keskimäärin noin 500 metrin etäisyydelle.

Toiminnan päätyminen

Vedenoton toiminnan päätyttyä olemassa olevia rakenteita osittain puretaan. Vedenkäsittelylaitoksen huuhtelu- ja sakkavesien allasalueella ja sen läheisyydessä tehdään selvitys maaperän tilasta ja alueet kunnostetaan tarvittavilta osin. Toiminnan päätyttyä vaikutuksia maaperään ei näin ollen arvioida aiheutuvan.

Yhteisvaikutukset

Yhteisvaikutuksia ei arvioida aiheutuvan muiden toimijoiden tai hankkeiden kanssa.

*Hankkeen vaikutukset maahan, maaperään ja kallioperään arvioidaan kokonaisuudessaan **pieniksi**. Hankkeen aiheuttamat pysyvät vaikutukset kohdistuvat pääasiassa vedenkäsittelylaitoksen ja vedenottamoiden alueille. Vedenkäsittelylaitoksen rakentaminen on ns. normaalia maarakentamista ja siirrettävien maamassojen määrät vähäisiä.*

9.3.3 Yhteenveto ja vaikutusten merkittävyys

Vedenoton herkkyys maahan, maaperään ja kallioperään kohdistuville vaikutuksille on nykytilan kuvauksen perusteella arvioitu **vähäiseksi** ja vaikutukset **pieniksi**. Vedenoton **vaikutusten merkittävyys** vaihtoehdoissa VE1-VE3 arvioidaan **pieneksi**. Vaihtoehdossa VE0 vaikutuksia ei aiheudu.

		Vaikutuksen suuruus						
		Suuri	Keskisuuri	Pieni	Ei vaikutusta	Pieni	Keskisuuri	Suuri
Herkkyyks	Vähäinen	Kohtalainen		VE1-3	VE0	Pieni		Kohtalainen
	Kohtalainen		Kohtalainen				Kohtalainen	
	Suuri	Suuri		Kohtalainen		Kohtalainen		Suuri

9.4 HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN ESTÄMINEN

Vedenottotoiminnasta aiheutuvia vaikutuksia maaperään vähennetään mm. asfaltoimalla vedenkäsittelylaitoksen tiet ja piha-alue sekä kiinnittämällä erityistä huomiota kemikaalien turvalliseen varastointiin ja käsittelyyn. Kemikaalit varastoidaan asianmukaisissa säiliöissä tarvittavilla varoaltilailla ym. turvalaitteilla varustettuina. Rakentamisen aikana kiinnitetään erityistä huomiota mahdollisten happamien sulfaattimaiden ja entisen ampumaradan haulikkoratojen maaperän ympäristövaikutusten ehkäisemiseen.

Mahdollisiin poikkeustilanteisiin varautumalla ja suunnittelemalla torjuntatoimenpiteet enakkoon, estetään maaperään ja kallioperään kohdistuvia vaikutuksia.

9.5 ARVIOINNIN EPÄVARMUUSTEKIJÄT

Tiedot hankkeen maa-, maaperä- ja kallioperäolosuhteista perustuvat kartta- ja paikkatietoaineistoihin, alueen geologiseen rakenneselvitykseen ja virtausmallinnukseen. Näiden osalta vaikutusarviointiin ei näin ollen sisälly sellaista epävarmuutta, joka vaikuttaisi arvioinnin tuloksiin.

10 POHJAVEDET

10.1 LÄHTÖTIEDOT JA ARVIOINTIMENETELMÄT

10.1.1 Lähtötiedot

Pohjaveden nykytilan kuvauksessa ja vaikutusten arvioinnissa on hyödynnetty olemassa olevaa tietoa alueen pohjavesien tutkimuksista ja seurannasta. Nykytilan kuvaus sekä arviointi perustuvat seuraaviin aineistoihin ja asetuksiin:

- GTK: Kokkolan pohjavesialueiden suojelusuunnitelma luonnos, 2015
- GTK: Karhinkankaan ja Sivakkokankaan pohjaveden antoisuuden selvitys ja raakavesiputken suunnittelu, osa I: Karhinkankaan ja Sivakkokankaan pohjavesialueiden geologinen rakenneselvitys 2009-2013, 2014
- GTK: Karhinkankaan ja Sivakkokankaan pohjaveden antoisuuden selvitys ja raakavesiputken suunnittelu, osa II: Karhinkankaan ja Sivakkokankaan vedenhankintatutkimukset ja pohjaveden virtausmallinnus 2011-2014, 2014
- GTK: Pohjavesien reaktiivinen geokemiallinen ja virtausmallinnus, CASE Stude: Karhinkangas, 2018
- Insinööritoimisto PSV Oy: Pohjavesitutkimus Lohtajan kunnan Houraatinkankaalla, 1993
- Kokkolan vesi- ja ympäristöpiiri: Karhinkankaan pohjavesiselvitykset Lohtaja, 1988
- Länsi-Suomen ympäristökeskus: Karhinkankaan ja Sivakkokankaan alustava pohjavesiselvitys, 2009
- Ramboll Finland Oy: Houraatin entinen ampumarata, Lohtaja, Kokkola, pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arviointi, 2017
- Valtioneuvoston asetus (Vna 1022/2006): asetus vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista (pohjaveden ympäristölaatonormit)
- Valtioneuvoston asetus (Vna 341/2009): asetus vesienhoidon järjestämisestä annetun asetuksen muuttamisesta
- Sosiaali- ja terveysministeriön asetus (1352/2015, asetuksen muutos 683/2017): talousveden laatuvaatimukset.
- Envineer Oy: Karhinkankaan pohjaveden koepumppausraportti, 2019

Lisäksi arvioinnissa on hyödynnetty mm. kartta- ja paikkatietoaineistoja.

10.1.2 Arviointimenetelmät

Pohjaveden nykytilan herkkyyden sekä hankkeen vaikutusten suuruuden arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty seuraavassa.

Nykytilan herkkyys

<p>Vähäinen Hanke- tai vaikutusalue ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella, eikä läheisyydessä sijaitse yksityisiä talousvesikaivoja. Pohjaveden muodostuminen vaikutusalueella on vähäistä. Pohjaveden laatu on heikko tai muun toiminnan vuoksi olosuhteet ovat muuttuneet.</p> <p>Kohtalainen Hanke- tai vaikutusalue sijaitsee luokitellulla pohjavesialueella ja/tai sen läheisyydessä on yksityisiä talousvesikaivoja. Pohjavesi on laadultaan hyvää.</p> <p>Suuri Hanke- tai vaikutusalue sijaitsee tärkeäksi luokitellulla pohjavesialueella vedenottamon pohjaveden muodostumisalueella tai hankealueelta on selvä yhteys tärkeälle pohjavesialueelle.</p>

Vaikutusten suuruus

Pieni	Keskisuuri	Suuri
<p>Vaikutukset pohjaveden pinnan korkeuteen ja laatuun ovat vähäisiä, eivätkä ne rajoita vedenkäyttöä.</p> <p>Vaikutukset ovat lyhytaikaisia (kuukausia).</p> <p>Vaikutukset kohdistuvat hankealueelle.</p>	<p>Vaikutukset pohjaveden pinnan korkeuteen eivät rajoita vedenhankintaa. Pohjaveden laatuun kohdistuvat vaikutukset ovat talousvedelle asetettujen ohje- ja raja-arvojen mukaisia.</p> <p>Vaikutukset ovat melko lyhytkestoisia (1-2 vuotta).</p> <p>Vaikutukset kohdistuvat hankealueelle ja lähimmille naapurikiinteistöille.</p>	<p>Vaikutukset pohjaveden pinnan korkeuteen ovat huomattavia aiheuttaen kaivojen kuivumista tai vedenkäytön estymistä.</p> <p>Heikentää pohjaveden laatua ja estää vedenkäyttöä. Vaikutukset ovat pitkäkestoisia.</p> <p>Vaikutukset kohdistuvat laajalle alueelle.</p>
Myönteinen		
Kielteinen		

10.2 NYKYTILA

10.2.1 Pohjavesialueet

Karhinkankaan ja Sivakkokankaan pohjavesialueet sijaitsevat harjujaksolla, joka nousee Pohjanlahdesta Lohtajan Vattajanniemellä, jatkuen Ullavan ja Halsuan kautta edelleen Keski-Suomeen, Kivijärvelle saakka. Seuraavassa kuvassa (**Kuva 20**) on esitetty Karhinkankaan ja Sivakkokankaan pohjavesialueet ja pohjaveden muodostumisalueet.

Karhinkankaan pohjavesialue (1042901) on luokiteltu vedenhankinnan kannalta tärkeäksi I-luokan pohjavesialueeksi. Alueella on arvioitu muodostuvan pohjavettä noin 11 700 m³/d.

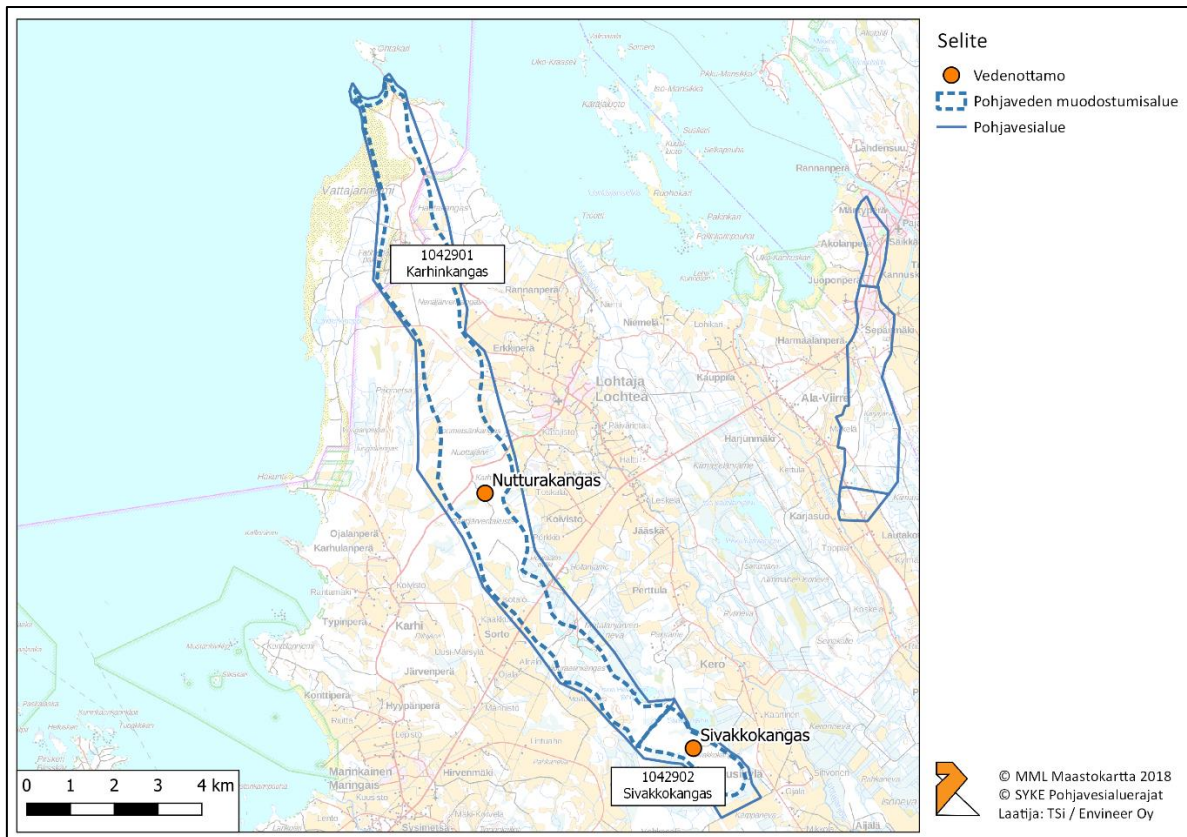
Karhinkangas rajoittuu luoteisosassa Pohjanlahteen ja kaakkoisosassa Sivakkokankaan pohjavesialueeseen. Pohjaveden päävirtaussuunta on kaakosta luoteeseen/pohjoiseen. Karhinkankaan pohjavesialueella on Kannuksen vesiosuuskunnan hallinnoima Nutturakankaan vedenotto, jonka luvan mukainen ottomäärä on 1 000 m³/d pohjavettä vuosikeskiarvona lasketuna. Ottamoalueella sijaitsee kolme siiviläkaivoa. Nutturakankaan vedenotto ei ole nykyisin käytössä. Karhinkankaan pohjavesialueen pinta-ala on 24,52 km² ja muodostumisalueen pinta-ala on 17,8 km². (GTK, 2015)

Puolustusvoimilla on ollut aiemmin pohjavedenotto Vattajan leirialueen itäosassa. Leiri-alue on liitetty kunnalliseen vesijohtoverkostoon vuonna 2003, minkä jälkeen vedenotto on toiminut paineenkorotusasemana. (Pöyry Finland Oy, 2010)

Hankealueella on ollut maa-ainestenottoa, joka on ulottunut pohjavedenpinnan alapuolelle. Pohjavesialueen poikki kulkee valtatie 8, joka on riski pohjaveden laadulle vaarallisten aineiden kuljetusten vuoksi. Karhinkankaalla ja sen välittömässä läheisyydessä on runsaasti maataloutta (peltoalueita, karjatila, hevostalli ja vanhoja turkistarhoja). Hauraatin alueella on entinen ja toiminnassa oleva ampumarata. Karhinkankaan länsipuolella on Puolustusvoimien Vattajanniemen harjoitus- ja ampuma-alue. (GTK, 2015) Tarkemmin hankealueen nykyistä maankäyttöä on kuvattu kohdassa **16** ja kohdassa **16.2.4** (olemassa olevat riskitekijät).

Sivakkokankaan vedenhankinnan kannalta tärkeä I-luokan pohjavesialue (1042902) sijaitsee Karhinkankaan kaakkoispuolella, noin 8 km Lohtajan kirkonkylältä kaakkoon. Sivakkokankaan antoisuudeksi on arvioitu 1 000 m³/d. Pohjaveden päävirtaussuunta on kaakosta luoteeseen ja Sivakkokankaan luoteispäässä on hydraulinen yhteys Karhinkankaan pohjavesialueelle. Sivakkokankaan keskiosassa on Uudenkylän vesiosuuskunnan Sivakkokankaan vedenotto. Ottamolta otetaan vettä hieman alle 70 m³/d. Sivakkokangas on pääosin luonnontilainen. Alueen keskiosassa on ollut maa-ainestenottoa, joka on ulottunut lähelle pohjavedenpintaa ja paikoitellen sen alapuolellekin. Aluetta ympäröiviä soita on ojitettu. Humuspitoisia vesiä voi imeytyä muodostumaan. Sivakkokankaan pohjavesialueen pinta-ala on 2,95 km² ja muodostumisalueen pinta-ala on 1,86 km². (GTK, 2015)

Kannuksen vesiosuuskunnan hallinnoimalla Nutturakankaan ottamalla on Länsi-Suomen vesioikeuden vahvistamat lähi- ja kaukosuojavyöhykkeet. Uudenkylän vedenottamalla ei ole ottomäärän pienuudesta johtuen vedenottolupaa, vahvistettuja suojavyöhykkeitä tai tarkkailuohjelmaa. (GTK, 2014)



Kuva 20. Karhinkankaan ja Sivakkokankaan pohjavesialueet.

10.2.2 Pohjaveden virtaus

Karhinkankaan ja Sivakkokankaan pohjavesialueilla on tehty useita selvityksiä mm. pohjavesialueiden geologisesta rakenteesta (GTK 2014), virtausmalli (GTK 2014) ja suojelusuunnitelma (GTK 2015, luonnos). Kuvassa (**Kuva 21**) on esitetty pohjaveden virtaussuunnat Karhinkankaan ja Sivakkokankaan pohjavesialueilla.

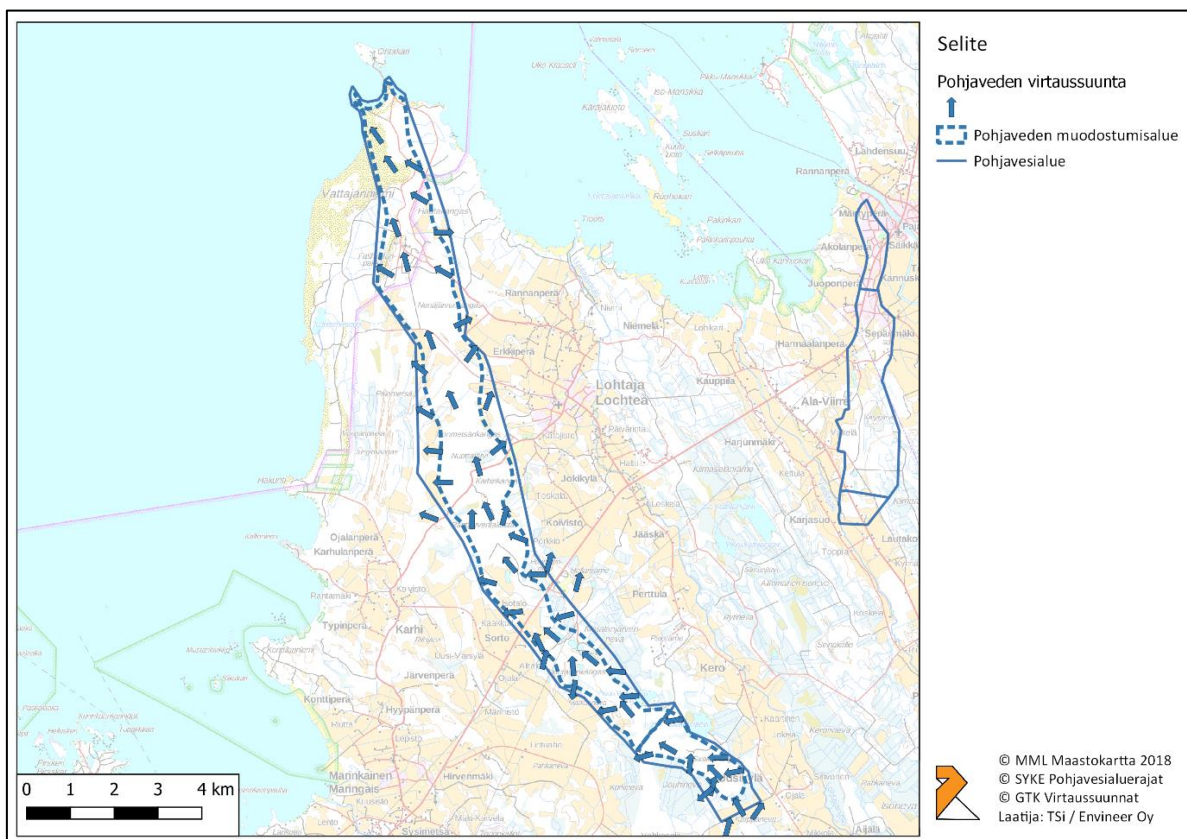
Pohjavedenpinnan taso harjujakson keskiosassa vaihtelee noin +0...+23 m mpy välillä. Alimillaan pohjavesipinta on Karhinkankaan pohjoispään merenrantavyöhykkeessä ja ylimmillään Sivakkokankaan kaakkoispäässä, sekä koillis- ja lounaisreunojen vedenjakaja-alueilla. Pohjavesialuerajojen sisäpuolella pohjaveden virtaus kanavoituu ensisijaisesti karkeimpaan harjuyttimeen ja suuntautuu pääasiassa harjumuodostuman pituussuuntaisesti luoteeseen/pohjoiseen. (GTK, 2014)

Pohjaveden virtauskuva Karhinkankaan-Sivakkokankaan alueella on keskikokoiselle pitkitäisharjulle tyypillisesti melko tasainen ja siten ainakin paikoitellen myös herkästi muuttuva. Nykytilassaan pohjavesimuodostuma on monin paikoin antikliinisen (pohjavettä luovuttavan) ja synkliinisen (pohjavettä kokoavan) rajamailla, eli harjumuodostuman ja sen lähiympäristön pohjavedenpintojen tasoero on pieni. Karhinkankaan ja Sivakkokankaan alueilla ei voida osoittaa olevan pohjaveden päävirtaussuunnassa (etelä-pohjoinen) hydraulista yhteyttä kokonaan katkaisevia kalliokynnyksiä. (GTK, 2014)

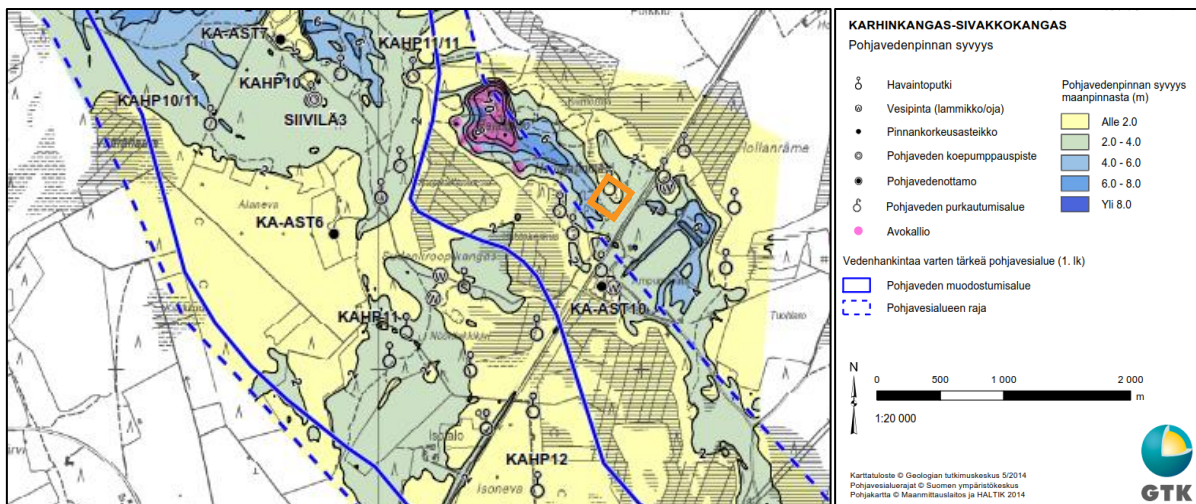
Harjumuodostuman hydrogeologiset olosuhteet pohjaveden muodostumisen ja hyödyntämisen kannalta ovat Karhinkankaan-Sivakkokankaan alueella hyvät. Myös vuosien 2011-2012 ja

2019 koepumppausvaiheen kaivokohtaiset ja alueelliset pohjavedenpinnan alenemat olivat maltillisia, mikä osoittaa, että pohjavesimuodostuman antoisuutta ei missään vaiheessa ylitetty. Suunnitellusti toteutettuna pohjavedenotolla ei koepumppausten ja virtausmallinnuksen perusteella ole merkittäviä vaikutuksia pohjaveden määrään ja virtauksiin. Karhinkankaan eteläosissa vedenottomäärä on kuitenkin syytä rajoittaa jatkuvana enintään noin 4 000 m³/d. (GTK, 2014)

Maaston alavuudesta ja tasaisuudesta, sekä paikoittain myös maa-ainesten otosta johtuen pohjavedenpinta on pääosalla aluetta lähellä maanpintaa noin alle 3 metrin syvyydessä (**Kuva 22**). (GTK, 2014)



Kuva 21. Pohjaveden virtaussuunnat Karhinkankaan ja Sivakkokankaan pohjavesialueilla.



Kuva 22. Pohjaveden pinnan syvyys maanpinnasta (m) vedenkäsittelylaitoksen alueella (oranssi laatikko) (GTK, 2014).

10.2.3 Pohjaveden laatu

Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen alueen pohjavesien toimenpideohjelmassa (2016-2021) Karhinkankaan pohjavesialueen määrällinen ja kemiallinen tila on luokiteltu hyväksi. Alue kuitenkin luokitellaan riskialueeksi. Merkittäviä riskitekijöitä ovat pilaantuneet maa-alueet. Muita riskejä ovat turkistuotanto, asutus ja maankäyttö. Pääasialliset tilaa heikentävät aineet ovat koboltti, nikkeli, sinkki ja ammonium. Toimenpideohjelmassa Sivakkokankaan pohjavesialue luokitellaan selvityskohteeksi. Merkittävät riskitekijät ovat maa- ja metsätalous. Tarkemmin hankealueen maankäyttöä on kuvattu kohdassa 16.

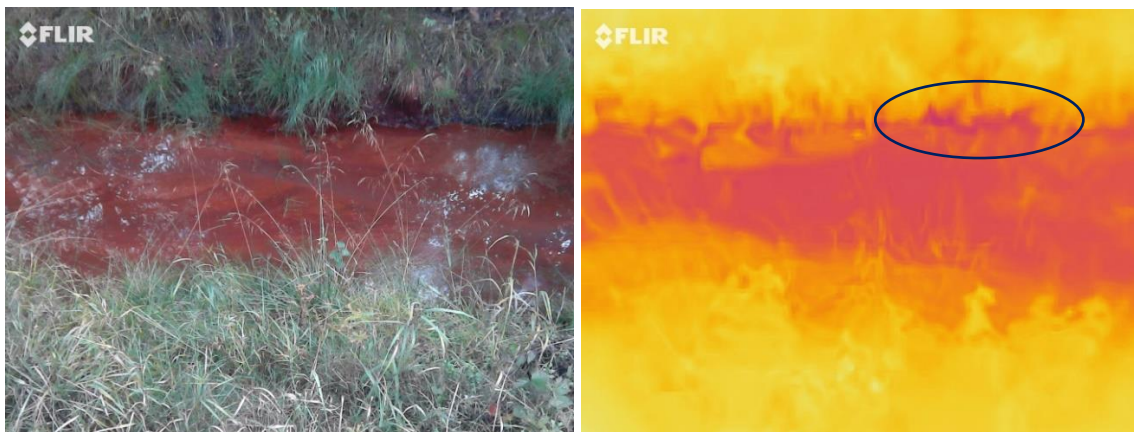
Vuosina 2011-2012 Karhinkankaalla ja Sivakkokankaalla tehtiin koepumppauksia seitsemässä eri pisteessä. Koepumpatun pohjaveden laatua heikensivät rauta, mangaani ja kemiallinen hapenkulutus. Vesi kuitenkin täytti talousveden laatuvaatimukset ja -tavoitteet (STM 1352/2015, asetuksen muutos 683/2017) liian korkeita rauta- ja mangaanipitoisuuksia, kemiallisen hapenkulutuksen, väriluvun ja sameuden arvoja sekä liian alhaista pH:ta lukuun ottamatta. (GTK, 2014) Vuosien 2011-2012 koepumpatun pohjaveden analyysitulokset (vedenottamot 5-7 ja Uusikylä) ovat **liitteessä 3**.

Vuonna 2019 Karhinkankaalla tehtiin koepumppauksia kuudessa eri pisteessä. Vedenottamoiden 2, 3, 4 ja Nutturakankaan 1 vesi oli laadultaan humus-, rauta- ja mangaanipitoista ylittäen STM:n talousvedelle asetetut laatuvaatimukset kaikilla näytteenottokerroilla. Alueen korkeat rauta- ja mangaanipitoisuudet johtunevat pohjaveden huonosta happitilanteesta, mikä on tyypillistä Pohjanmaan alueella. Nutturakankaan vedenottamoiden 2A-2B pitoisuudet olivat pieniä usean muuttajan suhteen muihin vedenottamoihin verrattuna. Koepumpatun veden pH ja sulfaattipitoisuudet pysyivät tasaisina tarkastelujaksolla eikä happamien sulfaattimaiden vaikutuksia näin ollen havaittu. Vuoden 2019 koepumppauksen analyysitulokset vastaavat hyvin vuosien 2011-2012 koepumppaustuloksia. Vedenkäsittelyn pilot-kokeiden tulosten perusteella vedenottamoiden käsitelty pohjavesi tulee kuitenkin täyttämään STM:n asetetut raja-arvot. (Envineer Oy, 2020) Vuoden 2019 koepumppausraportti on **liitteessä 2**.

10.2.4 Purkautuvat pohjavedet

Pohjaveden purkautuminen pintavesialtaiden ja -uomien (järvet, lammet, joet, purot, ojat) reunojen ja pohjan kautta heijastuu alentuneena veden lämpötilana purkautumispisteen läheisyydessä. Pohjaveden purkautuessa vähähappisista olosuhteista jokiuomaan muodostuu ruosteenvärisiä rautasaostumia. (Suomen Vesiensuojeluyhdistysten Liitto ry, 2013)

Karhinkankaan ja Sivakkokankaan pohjavesialueilla pohjavettä purkautuu ainakin ajoittain Matkusnevankaartojen-Ruonan ja Houraatinkankaan ojitusten kautta. Myös ojitettu Nuottajärvi on melko merkittävä pohjaveden purkautumispaikka kuten myös Kylmäperänojan Vattajanniemellä. Purkautuvien pohjavesien määrät näillä aluilla ovat noin 1 500-2 000 m³/d. Pieniä määriä pohjavettä purkautuu harjun reunaosien ojitetuille soille ja järvikuiviolle kuten Talvijärvelle ja Rantijärvelle. Myös pohjavesialueen länsiosassa Höyteli-Nenäjärven ojitusten kautta purkautuu pohjavettä. (GTK, 2015) Kesällä 2019 suoritetut lämpökameratutkimukset vahvistavat GTK:n virtaamahavaintoja. Seuraavassa kuvassa (**Kuva 23**) on esitetty valokuva/lämpökamerakuva Karhinkankaan eteläosan havaintopisteessä. Ojan reunassa on havaittavissa purkautuvaa kylmempää pohjavettä, joka näkyy kuvassa violetttina alueena.



Kuva 23. Lämpökameratutkimus elokuussa 2019 Karhinkankaan eteläosan ojassa. Purkautuva pohjavesi ympäröity kuvassa.

10.2.5 Pintavesien imeytyminen

Karhinkankaan itäreunalla Houraatinmäen-Matalajärvennevan alueen vedenjakajalta, sekä Vatunginjärven ympäristöstä pohjavettä virtaa harjumuodostumaan osittain myös nykyisten pohjavesialuerajojen ulkopuolelta. Näillä alueilla muodostuvien pohjavesien määrää ja virtausnopeutta kuitenkin vähentää huomattavasti suhteellisen ohuen, lähinnä moreenista ja siltilistä koostuvan maaperän heikko vedenjohtavuus. Käytettävissä olevien tietojen perusteella on mahdollista, että Sivakkokankaan alueelle virtaa pohjavettä myös kaakosta Kärppänevan-saarten alueelta nykyisten pohjavesialuerajojen ulkopuolelta. (GTK, 2014)

Pohjaveden pinnankorkeushavaintojen perusteella on lisäksi todennäköistä, että ainakin ajoittain myös Sivakkojärvestä ja Ison Heinisuon järvestä suotautuu vettä harjumuodostumaan. Esim. vuoden 2011 aikana järvien vedenpinta oli jatkuvasti 0,5-1,0 metriä harjun ydinosalla vallinneen pohjavedenpinnan tason yläpuolella. Vedenottamolta 6 vuonna 2011 koepump-
pausten aikana otetuissa näytteissä havaittiin korkeita orgaanisen kokonaishiilen pitoisuuksia,

joka saattaa johtua humuspitoisten suovesien lisäksi Ison Heinisuon järvestä ja Sivakkojärvestä ajoittain harjuun suotautuvasta pintavedestä. (GTK, 2015).

10.2.6 Meriveden vaikutus

Meriveden ei arvioida imeytyvän pohjaveteen alueen pohjoisimmassa vedenottamossa (vedenottamo 2). Vedenottamo 2 sijaitsee noin 3,5 kilometrin etäisyydellä alueen pohjoisosan merialueesta. Vuoden 2019 koepumppausten tulosten perusteella vedenottamon 2 sieppausalue ulottui n. 500 metrin etäisyydelle vedenottamosta.

10.2.7 Ampumaratojen vaikutukset

GTK:n vuonna 2014 valmistuneessa Karhinkankaan ja Sivakkokankaan pohjaveden virtausmallissa on arvioitu pohjaveden kulkeutumisreittejä Houraatin entiseltä ampumaradalta. Mallin laskemana virtaus vanhalta haulikkoradalta suuntautuu luoteeseen kohti harjumuodostumaa. Alussa virtausnopeus on melko alhainen maaperän (turve, siltti ja moreeni) heikohkon vedenjohtavuuden vuoksi. Virtaus saavuttaa varsinaisen harjurungon noin 5-6 vuoden kuluttua alkuhetkestä, tutkitun vedenottopisteen (vedenottamo 4) noin 7-8 vuoden kuluttua alkuhetkestä ja Nutturakankaan vedenottamon tason noin 10-12 vuoden kuluttua alkuhetkestä. Noin 15 vuoden kuluttua alkuhetkestä pohjavesi partikkeleineen purkautuu Rantijärven alueelle. Mallin laskemana vanhalta haulikkoradalta ei kulkeudu pohjavesiä vedenottamoille. Laskennassa ei kuitenkaan ole huomioitu haitta-aineiden sekoittumista tai pitoisuuksien muuttumista pohjavesivyöhykkeessä, minkä vuoksi on mahdollista, että haulikkoradalta voi todellisuudessa kulkeutua haitta-aineita myös vedenottamoille (GTK, 2015).

Rambollin vuonna 2017 tekemän Houraatin entisen ampumaradan pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnin mukaan, entisellä haulikkoradalla muodostuu pitkän aikavälin riski pohjaveden laadulle. Pintavesien eliöille voi aiheutua paikallisesti haitallisia vaikutuksia lyhyelläkin aikavälillä. Entisen skeetradan ja hirviradan alueilla ei ole nykytilanteessa osoitettavissa ympäristö- tai terveyshaittaa, eikä tarvetta kunnostus- tai riskienhallintatoimenpiteille siten ole. Mikäli alueelle tai välittömään läheisyyteen tulevaisuudessa sijoittuu vakituista asutusta, oletetaan altistumisen lisääntyvän nykyisestä, mikä voi aiheuttaa haitallisia terveysvaikutuksia. Tämän vuoksi riskien ja kunnostustarpeen arviointi on tällöin syytä päivittää. Alueelle on laadittu pinta- ja pohjavesien sekä ojien pohjasedimenttien tarkkailuohjelma. Tarkkailulla voidaan poistaa kulkeutumisriskiin ja arvioinnin johtopäätöksiin liittyvää epävarmuutta. (Ramboll, 2017)

Houraatin toiminnassa olevalla ampumaradalla on Kokkolan kaupungin rakennus- ja ympäristölautakunnan vuonna 2011 myöntämä ympäristölupa. Ampumaradalle on tehty myös riskiarvio (Ramboll Finland Oy, 2010). Pohjavesialueella sijaitsee ainoastaan kivääriratojen ampumakatos. Taustavallit ja haulien leviämialue ovat pohjavesialueen ulkopuolella. Alueella on kolme haulikkorataa. Alueella on tehty tutkimuksia maaperän pilaantuneisuuden selvittämiseksi vuosina 2004, 2009 ja 2015. Pohjavesi virtaa alueelta kohti pohjoista ja pois päin pohjavesialueelta. Vuonna 2015 alueella tehtiin tutkimuksia, joilla pyrittiin selvittämään, onko ampumaradan taustavalleista levinnyt haitta-aineita (lyijy). Tuloksia verrattiin vuonna 2009 mitattuihin tuloksiin. Vuonna 2015 pitoisuudet olivat suurimmaksi osaksi matalampia kuin

vuonna 2009 mitatut pitoisuudet. Uusissa pintamaanäytteissä havaittiin pitoisuuksia, jotka ylittivät kynnysarvon, mutta alittivat alemman ohjearvon (Ramboll Finland Oy, 2015). Saatujen tulosten perusteella ampumarata ei aiheuta riskiä pohjavedelle. (GTK, 2015)

*Hankealueen ja sen vaikutusalueen pohjaveden herkkyys muutoksille arvioidaan edellä esitettyjen tietojen perusteella **suureksi**. Hankealue sijaitsee tärkeäksi luokitellulla pohjavesialueella.*

10.3 VAIKUTUSTEN ARVIOINTI

10.3.1 Koepumppaukset vuonna 2019

Kokkolan Vesi suoritti Karhinkankaan pohjavesialueella YVA-selvitystä ja vaikutusarviointia sekä lupahakemusta varten tarkentavia koepumppauksia kesän ja syksyn 2019 aikana pohjavesialueen pohjoisosassa. Koepumppauksen avulla tarkennettiin harjumuodostuman antoisuutta ja pohjaveden laatua, sekä vedenoton vaikutuksia alueen pinta- ja pohjavesiolosuhteisiin. Koepumppaus suoritettiin kuudesta eri koepumppauspisteestä 25.6.-28.11.2019 välisenä aikana. Koepumppausraportti on **liitteessä 2**.

Kesä 2019 oli kuiva ja vähäsateinen, joka mahdollisti hyvät lähtökohdat koepumppauksen suorittamiselle, pohjaveden muodostumisen seuraamiselle ja pumppauksen vaikutusten arvioinnille. Esimerkiksi heinäkuussa vettä satoi yhteensä vain noin 6,8 mm. (Envineer Oy, 2020)

Pohjavettä pumpattiin yhtäaikaaisesti enimmillään noin 7 800 m³/d. Koepumppattujen vedenottamoiden pohjavesipinnat laskivat merkittävimmin koepumppauksen alkuvaiheessa, kun pumppaukset nostettiin. Tämän jälkeen pohjaveden pintojen laskut tarkkailupisteillä tasaantuivat. Vedenottamoiden pohjavesipintojen maksimialenemat olivat tarkastelujaksolla välillä 1,04-1,88 m. Vertailuna GTK:n vuosina 2011-2012 suorittamien koepumppauksen pohjavedenpinnan alenemat lähtötilanteesta vedenottamoilla 2-4 olivat välillä 0,70-0,92 m. Tällöin olosuhteet (mm. pumppaukset, sää) olivat hieman erilaiset ja näin ollen suoraa vertailua ei voida tehdä. (Envineer Oy, 2020)

Tarkkailtavien pohjavesiputkien pohjavedenpinnan alenemat olivat koepumppausjaksolla välillä 0,24-1,47 m. Pohjavesipinnat laskivat eniten vedenottamoiden välittömässä läheisyydessä sijaitsevilla putkilla. Pohjavedenpinnan alenema ulottui keskimäärin noin 500 metrin etäisyydelle vedenottamoista. Tarkastelussa tulee kuitenkin huomioida kuivan kesän luontainen n. 0,5 m pohjavedenpinnan alenema. Vedenotolla ei havaittu vaikutuksia kauempana sijaitsevien tarkkailuputkien pohjavesipintoihin. Valtatien 8 eteläpuolella sijaitsevan ns. taustaputken KAHP16 luonnollinen pohjavedenpinnan alenema suoritettujen koepumppauksen aikana oli 0,46 metriä. Taustaputken KAHP16 pohjaveden korkeuteen koepumppauksilla ei arvioida olleen vaikutusta. (Envineer Oy, 2020)

Kesä 2019 oli varsin kuiva, jonka johdosta virtaavien pintavesien määrä oli vähäinen. Koepumppauksen vaikutus näkyi selvästi vedenottamoita lähimmissä pintavesipisteissä, jotka ovat ns. pohjavesilammikoita (pohjavesilammikko 1 ja KA-AST7) ja niiden vedenpintojen laskuna (n. 0,9-1,4 m). Pinnat laskivat koepumppauksen alkuvaiheessa merkittävimmin, jonka

jälkeen pinnat tasaantuivat ja olivat linjassa vedenottamoiden ottomäärien suhteen. (Envineer Oy, 2020)

Tarkkailutulosten perusteella Karhinkankaan pohjoisosasta voidaan pumpata yhtäaikaaisesti pohjavettä 4-6 vedenottamoon hajautettuna 7 800 m³/d. Alueen pohjavedenotolla ei tehtyjen koepumppausten perusteella ole merkittäviä kielteisiä vaikutuksia alueen pohjaveden määrään ja laatuun kuten ei myöskään pintavesien määrään. Pohjavedenpinnan alenema ulottui keskimäärin noin 500 metrin etäisyydelle vedenottamoista. (Envineer Oy, 2020)

10.3.2 Vaihtoehto VE0

Vaihtoehdossa VE0 vedenottamoita tai vedenkäsittelylaitosta ei rakenneta Karhinkankaalle tai Sivakkokankaalle. Hankealue säilyy nykytilassa, eikä hankealueelle kohdistu muutoksia pohjavedenoton johdosta.

Vaihtoehdossa VE0 pohjavedenottoa jatketaan nykyisellään Patamäen ja Saarikankaan vedenottamoilta. Vedenoton jatkaminen Patamäestä edellyttää Patamäen vedenkäsittelylaitoksen mittavaa saneerausta. Riskinä on pohjaveden ehtyminen Patamäen pohjavesialueelta.

10.3.3 Vaihtoehdot VE1-VE3

Rakentaminen

Rakentamisvaiheen aikana hankealueelle rakennetaan vedenottamoiden siiviläputkikaivot, putkilinjat, vedenkäsittelylaitos, huuhteluvesiallas, maasuodatus ja asfaltoituja kenttiä kemikaalien varastointia varten. Vedenkäsittelylaitoksen rakentamisen aikana Houraatin alueen pohjaveden pintaa alueella joudutaan mahdollisesti alentamaan riippuen alueen tasauksesta. Tällöin pohjaveden pinta voi paikallisesti laskea ja pohjaveden virtaussuunnat mahdollisesti muuttua. Maaperän muokkaaminen saattaa aiheuttaa vähäistä, tilapäistä ja paikallista pohjaveden samentumista. Tällöin pohjaveden happipitoisuus saattaa hetkellisesti laskea ja pohjaveden metallipitoisuudet nousta. Pohjavedenpinta vedenkäsittelylaitoksen alueella on alle 2-4 m maanpinnasta (**Kuva 22**). Entisen ampumaradan haulikkoratojen maaperän kunnostuksen tarve arvioidaan ennen vedenkäsittelylaitoksen rakentamisen aloittamista.

Vedenkäsittelylaitoksen ja vedenottamoiden rakentamistoimenpiteet kohdistuvat suhteellisen pienille alueille. Pohjaveden muodostuminen rakennettavilla alueilla vähenee tiiviiden rakenteiden (vedenkäsittelylaitos, vedenottamot, kentät) vuoksi. Mahdolliset vaikutukset pohjaveden pintaan ja virtauksiin arvioidaan kokonaisuudessaan pieniksi rakennettavan alueen pienen pinta-alan takia. Rakentamisen aikana vaikutuksia pohjaveden pinnankorkeuksiin ja laatuun seurataan pohja- ja pintavesipisteistä hankealueella ja sen läheisyydessä säännöllisesti.

Rakentamisella ei ole kielteisiä vaikutuksia vesienhoidon toimenpideohjelmassa tarkoitettuun pohjavesialueiden määrälliseen tai laadulliseen tilaan eikä rakentaminen vaaranna vesienhoidon tilatavoitteita.

Toiminta

Vedenkäsittelylaitos

Vedenkäsittelylaitos sijoitetaan Houraatin alueelle, Karhinkankaan pohjavesialueen ulkopuolelle. Vedenkäsittelylaitoksen alueen hulevedet johdetaan hiekan- ja öljynerotuskaivojen kautta pohjavesialueen ulkopuolelle ojastoon, kenttä- ja tiealueet asfaltoidaan tai pinnoitetaan muutoin ja laitoksella käsiteltävät kemikaalit varastoidaan asianmukaisesti. Vedenkäsittelylaitoksella syntyvät huuhteluvedet johdetaan vedenkäsittelylaitoksen pohjoispuolella sijaitsevaan betonisen huuhteluviesialtaan ja maasuodatuksen kautta avo-ojaan pohjavesialueen ulkopuolelle. Huuhtelualtaaseen muodostuva sakka poistetaan määräajoin ja toimitetaan Kokkolan Hopeakivenlahden jätevedenpuhdistamolle. Käsittelylaitoksen huuhteluviesistä ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia pohjavesiin, kun nämä johdetaan pois pohjavesialueelta. Vedenkäsittelylaitoksen normaalitoiminnasta ei edellä kuvatun perusteella arvioida aiheutuvan vaikutuksia pohjavesiin tai niiden laatuun.

Vaikutuksia voi aiheutua lähinnä onnettomuustilanteissa, mikäli haitta-aineita pääsee kulkeutumaan maaperään ja pohjavesiin. Häiriötilanteita varten vedenkäsittelylaitokselle laaditaan toimintaohjeet ja mahdolliset korjaustoimenpiteet suoritetaan välittömästi.

Vedenottamot

Toiminnan aikaisia vaikutuksia ovat pohjaveden pinnan alentumiset vedenottamoiden ympäristössä. Vedenottamoiden toimiessa voi myös pohjaveden virtauksissa tapahtua pieniä muutoksia. Vedenottamoiden läheisyydessä pohjaveden virtaus kääntyy kohti ottamoa gradientin mukaisesti. Ottamotoiminnasta ei tehtyjen koepumppausten ja virtausmallinnuksen perusteella ole kuitenkaan kielteisiä vaikutuksia alueen pohjaveden määrään ja laatuun. Toiminnan aikaiset vaikutukset pohjaveteen katsotaan suurimmiksi hankkeen aikana, jos pohjavettä pumpataan yli harjun antoisuuden.

GTK on tutkimuksissaan arvioinut, että kokonaisottomäärällä 10 700 m³/d riski pohjaveden alenemavaikutuksen ulottumisesta Sivakkojärven ja Ison Heinisuonjärven alueille kasvaa merkittävästi. Lisäksi Karhinkankaan eteläosissa vedenottomäärä on kuitenkin syytä rajoittaa jatkuvana enintään noin 4 000 m³/d (GTK, 2014). Kesällä Karhinkankaan pohjoisosassa tehdyissä koepumppauksien tulosten perusteella voidaan arvioida, että koepumpattujen kaivojen osalta ottomäärä voi olla 7 800 m³/d, jolloin pohjaveden pintoihin ja laatuun kohdistuvat vaikutukset ovat vähäisiä. (Envineer Oy, 2020) Toiminnan aikana vaikutuksia pohjaveden pinnankorkeuksiin ja -laatuun seurataan pohja- ja pintavesipisteistä hankealueella ja sen läheisyydessä säännöllisesti. Hankkeen ei arvioida vaikuttavan tai rajoittavan alueella harjoitettavaa peltoviljelyä tai metsätaloutta. Pohjavedenotolla ei ole vaikutusta alueen puustoon. Alueen puusto elää pääosin pintavesien varassa. Vuoden 2019 koepumppaustulosten perusteella pohjaveden pinnan alenema ulottui hyvin lähelle vedenottamoita, noin 500 metrin etäisyydelle. Tarkemmat arviot maa- ja metsätaloudelle on esitetty **kohdassa 16.3.2** ja vaikutukset luontoarvoihin **kohdassa 13.3.2**.

Tehtyjen koepumppausten perusteella suunnitellun pohjavedenoton vaikutukset pohjaveden riittävyteen ja muodostumiseen alueella pitkälläkin aikavälillä ovat vähäiset, eikä pohjavedenoton arvioida vaikuttavan Sivakkokankaan ja Nutturakankaan nykyisiin vedenottamoihin, kun pohjavettä pumpataan hallitusti. Hankealueella ei sijaitse yksityisiä kaivoja, joihin suunnitellulla toiminnalla mahdollisesti olisi vaikutusta.

Toiminnan päätyminen

Vedenoton toiminnan päätyttyä olemassa olevia rakenteita osittain puretaan. Vedenkäsittelylaitoksen huuhtelu- ja sakkavesien allas- ja maasuodatuksen alueilla tehdään selvitys maaperän tilasta ja alueet kunnostetaan tarvittavilta osin. Vedenottotoiminnan päätyminen palauttaa pohjaveden pinnan tason alkuperäiseen tasoon myös vedenottamoiden lähellä, jossa pohjaveden pinnan alentumista on tapahtunut toiminnan aikana. Toiminnan päätyttyä vaikutuksia pohjaveteen ei näin ollen arvioida aiheutuvan.

Yhteisvaikutukset

Yhteisvaikutuksia ei arvioida aiheutuvan muiden toimijoiden kanssa. Vedenottomäärissä on huomioitu nykyiset alueella olevat vedenottolaitokset.

Vaihtoehtoilla VE1-VE3 hankkeen vaikutukset pohjaveden pinnankorkeuteen ovat keskisuuria, eivätkä ne rajoita vedenhankintaa. Vaikutukset ovat melko lyhytkestoisia ja ne kohdistuvat hankealueelle.

10.3.4 Yhteenveto ja vaikutusten merkittävyys

Karhinkankaan ja Sivakkokankaan pohjavedenoton herkkyys on arvioitu nykytilakuvauksen perusteella **suureksi** ja toteutusvaihtoehtojen vaikutukset **keskisuuriksi**. **Vaikutusten merkittävyys** arvioidaan vaihtoehtojen VE1-VE3 osalta **suureksi** ja vaihtoehdolla VE0 ei arvioida olevan vaikutuksia.

		Vaikutuksen suuruus						
		Suuri	Keskisuuri	Pieni	Ei vaikutusta	Pieni	Keskisuuri	Suuri
Herkkyys	Vähäinen	Kohtalainen	Pieni			Pieni	Kohtalainen	
	Kohtalainen		Kohtalainen			Kohtalainen		
	Suuri	Suuri	VE1-3	Kohtalainen	VE0	Kohtalainen	Suuri	

10.4 HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN ESTÄMINEN

Vedenottotoiminnasta aiheutuvia vaikutuksia pohjaveden laatuun vähennetään mm. asfaltoimalla tai pinnoittamalla vedenkäsittelylaitoksen alueen kentät, johtamalla prosessissa syntyvät huuhteluedet pois pohjavesialueelta ja kiinnittämällä erityistä huomiota kemikaalien

turvalliseen varastointiin ja käsittelyyn. Kemikaalit varastoidaan asianmukaisissa säiliöissä tarvittavilla varoaltilla ym. turvalaitteilla varustettuna. Lisäksi pohjavettä ei pumpata yli harjun antoisuuden.

Mahdollisiin poikkeustilanteisiin varautumalla ja suunnittelemalla torjuntatoimenpiteet ennakoon, estetään pohjaveteen kohdistuvia vaikutuksia. Hankealueen vaikutuksia ympäristöön tarkkaillaan viranomaisten hyväksymän tarkkailuohjelman mukaisesti.

10.5 ARVIOINNIN EPÄVARMUUSTEKIJÄT

Pohjavesiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin epävarmuus liittyy lähinnä vedenottamoiden vedenottomääriin ja sen seurauksena pohjavesialueiden muuttuviin virtausolosuhteisiin.

Tehdyn vaikutusten arvioinnin tuloksia voidaan kuitenkin pitää varsin luotettavina, koska alueelta on käytettävissä paljon aiempaa tutkimustietoa sekä hanketta varten tehtyjä selvityksiä.

11 PINTAVEDET

11.1 LÄHTÖTIEDOT JA ARVIOINTIMENETELMÄT

11.1.1 Lähtötiedot

Hankealueen pintavesien nykytilan kuvauksessa sekä arvioinnissa ovat olleet käytettävissä seuraavat selvitykset:

- Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. Lestijoen, Pönttiönjoen, Lohtajanjoen, Viirretjoen ja Koskenkylänjoen vesistöalueiden vesienhoidon toimenpideohjelma 2016-2021. raportteja 43/2016
- Lohtajanjoen vesistönäytteiden tulokset vuosilta 2000-2017 (SYKE, Hertta-ympäristötietopalvelu)

11.1.2 Arviointimenetelmät

Pintavesien nykytilan herkkyyden ja vaikutusten suuruuden kriteerit on esitetty seuraavassa.

Nykytilan herkkyyden

Vähäinen

Valuma-alueen koko, virtaama tai tilavuus on suuri ja laimenemisolosuhteet hyvät.

Vesimuodostuman ekologinen luokitus on hyvää huonompi ja ihmistoiminnan voimakkaasti muuttama.

Vesimuodostuman tila ei ole nykytilassa vaarassa heikentyä tai heikentyy vasta huomattavasta lisäkuormituksesta. Puskurikyky muutoksia vastaan on hyvä. Vesistöön ei kohdistu veden laadun muutoksille herkkää vedenottoa.

Kalastus- ja virkistyskäytöllä on paikallista arvoa, ranta-asutusta ei ole tai sitä on vähän.

Vesiliöstö ja kalasto kestävät hyvin vedenlaadun muutoksia. Ekosysteemi on nopeasti toipuva.

Vaikutusalueella ei ole arvokkaita kohteita, joihin pintavesien laatu tai määrä vaikuttavat.

Kohtalainen

Valuma-alueen koko, virtaama tai tilavuus on keskisuuri ja laimenemisolosuhteet kohtalaiset.

Vesimuodostuman ekologinen luokitus on hyvä tai nykytilassa vain hieman ihmistoiminnan muuttama.

Vesimuodostuman tila voi heikentyä kohtalaisesta lisäkuormituksesta. Puskurikyky muutoksia vastaan on tyydyttävä. Vesistöön ei kohdistu veden laadun muutoksille herkkää, jatkuvaa tai tärkeää vedenkäyttöä.

Kalastus- ja virkistyskäytöllä on suuri paikallinen arvo, ranta-asutusta on jonkin verran.

Vesiliöstö ja kalasto kestävät melko hyvin vedenlaadun muutoksia. Ekosysteemi toipuu melko nopeasti. Vaikutusalueella on arvokkaita kohteita, joihin pintavesien laatu tai määrä vaikuttavat.

Suuri

Valuma-alueen koko, virtaama tai tilavuus on pieni ja laimenemisolosuhteet heikot.

Vesimuodostuman ekologinen luokitus on erinomainen tai hyvä. Vesimuodostuma on nykytilassa vaarassa muuttua voimakkaasti vähäisestä lisäkuormituksesta. Puskurikyky muutoksia vastaan on heikko.

Vesistöllä on suuri alueellinen kalastus- tai virkistysarvo. Vesistö on alueellisesti ainutlaatuisen, lähes tulkoon luonnontilainen tai lajistoltaan arvokas. Vesimuodostumaan on kohdistettu kunnostustoimenpiteitä.

Vesistön varrella on runsaasti ranta-asutusta ja pintavettä käytetään talousvetenä.

Vesiliöstö ja kalasto ovat herkkiä vedenlaadun muutoksille ja ekosysteemi toipuu hitaasti.

Vaikutusalueella on suojelukohteita, esim. Natura 2000- tai vesilain mukaiset kohteet, joihin pintavesien laatu tai määrä vaikuttavat.

Vaikutusten suuruus

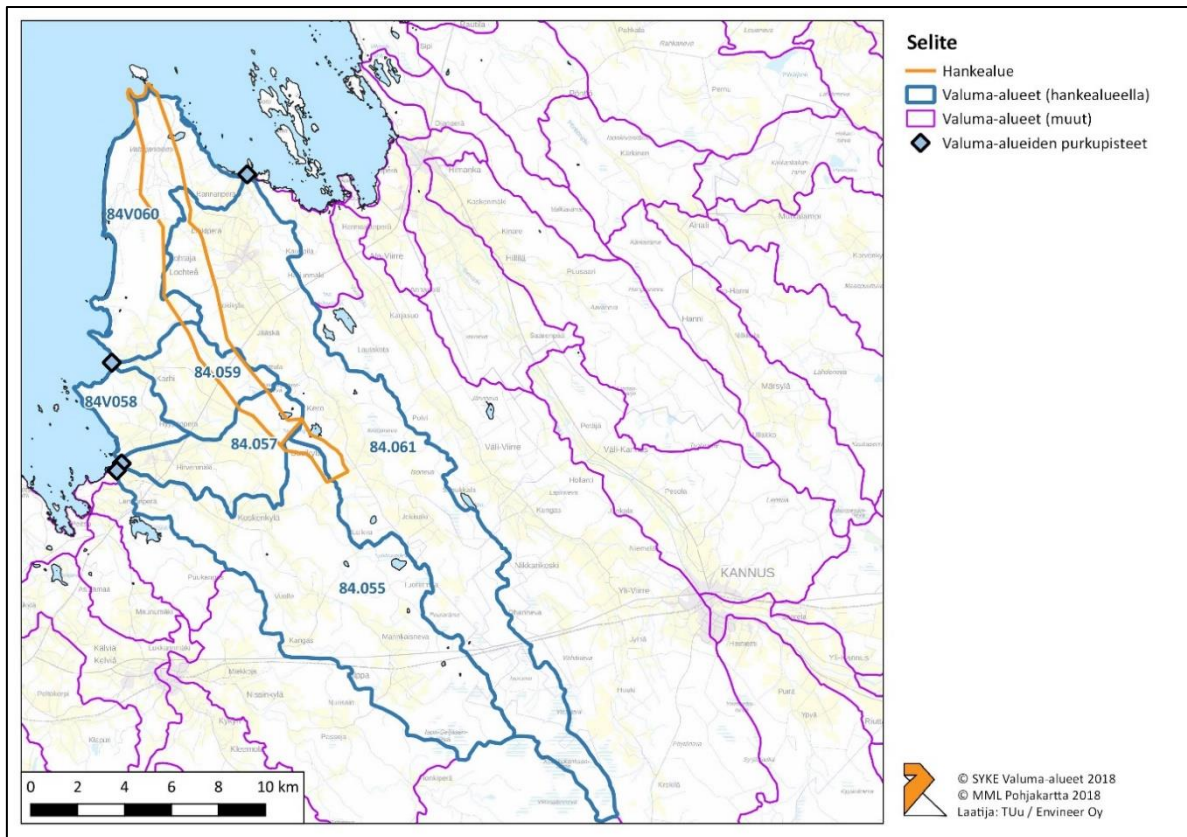
Pieni	Keskisuuri	Suuri
<p>Vaikutukset pintaveden laatuun ja määrään ovat pieniä tai lyhytkestoisia.</p> <p>Haitallisten aineiden pitoisuuksien muutokset ovat havaittavissa, mutta muutokset eivät aiheuta ympäristölaatumormien ylittymistä tai alittumista.</p> <p>Vaikutukset ovat havaittavissa vain pienellä alueella (esim. yksi joki tai järven osa) eivätkä ne muuta veden käyttömahdollisuuksia.</p>	<p>Vaikutukset pintaveden laatuun ja määrään ovat kohtalaisia tai pitkäkestoisia.</p> <p>Haitallisten aineiden pitoisuuksien muutokset ovat selvästi havaittavia, mutta muutokset eivät aiheuta ympäristölaatumormien ylittymistä tai alittumista.</p> <p>Vaikutukset ovat havaittavissa lähimmän vastaanottavan vesimuodostuman alapuolella. Vaikutukset muuttavat vesistön käyttömahdollisuuksia vain vähän.</p>	<p>Vaikutukset pintaveden laatuun ja määrään ovat suuria tai pysyviä.</p> <p>Haitallisten aineiden pitoisuudet muuttuvat selvästi ja muutokset aiheuttavat ympäristölaatumormien ylittymistä tai alittumista.</p> <p>Vaikutukset näkyvät pitkälle vaikutusalueella. Vaikutukset muuttavat selvästi pintaveden käyttömahdollisuuksia.</p>
Myönteinen		
Kielteinen		

11.2 NYKYTILA

11.2.1 Valuma-alueet

Lohtajan seutu sijoittuu Perämeren rannikkoalueen päävaluma-alueelle (84) joka kuuluu Kokemäenjoen-Saaristomeren-Selkämeren vesienhoitoalueeseen. Hankealue ja sen vaikutuspiiri sijoittuu neljän pienen joen ja kahden rannikon välialueen valuma-alueille (**Kuva 24, Taulukko 6**). Hankealueen läheisyyteen on laadittu Lestijoen, Pöntiönjoen, Lohtajanjoen, Viirretjoen ja Koskenkylänjoen vesistöalueiden toimenpideohjelma vuosiksi 2016–2021 (Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus, 2016).

Valuma-alueista merkittävin on Lohtajanjoen alue, mille hankealue valtaosin sijoittuu. Myös Kiviojan ja Niemenjoen valuma-alueiden yläosiin hankealue ulottuu merkittävässä määrin. Sen sijaan Koskenkylänjoen valuma-alueelle hankealue ulottuu vain pieneltä osin.



Kuva 24. Valuma-aluejako.

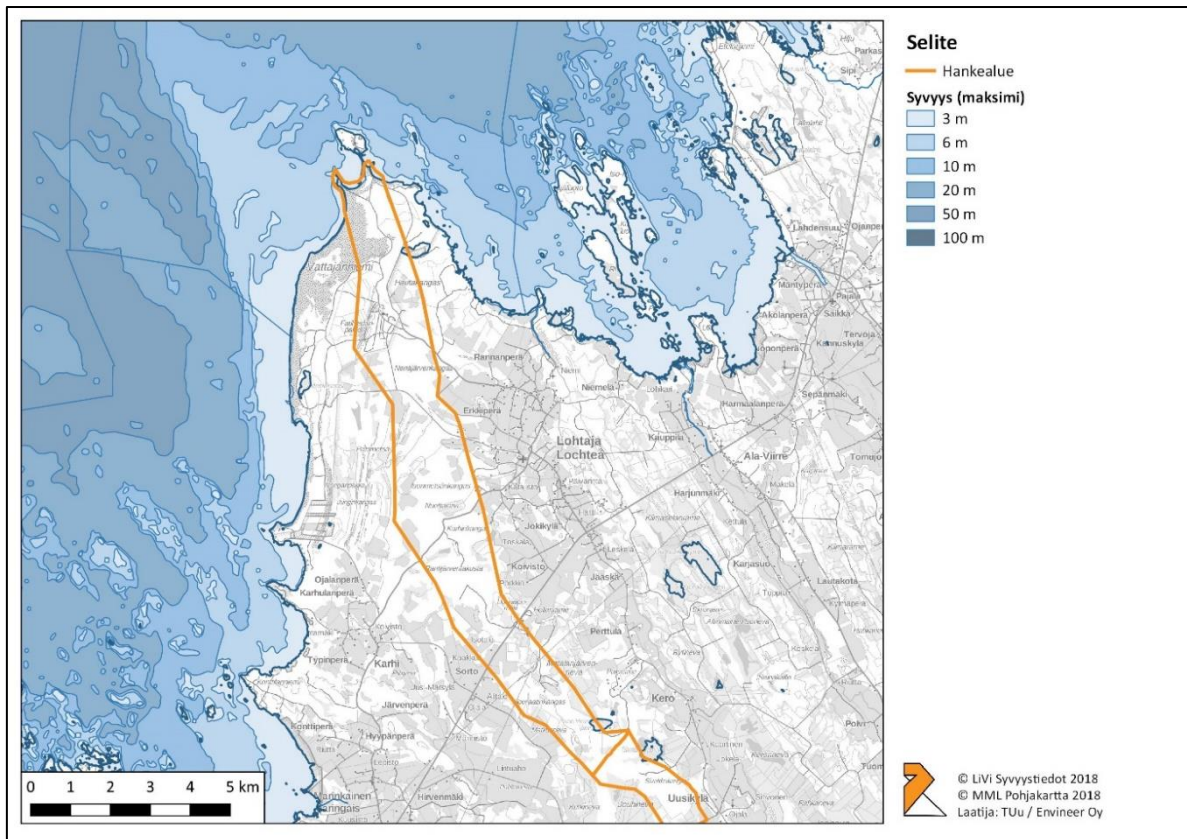
Taulukko 6. Hankealueen tuntumassa olevat valuma-alueet pinta-aloineen.

Tunnus	Nimi	Pinta-ala (km ²)
84V060	välialue	-
84.059	Kiviojan valuma-alue	16,5
84.057	Niemenjoen valuma-alue	20,0
84.055	Koskenkylänjoen valuma-alue	77,9
84V058	välialue	-
84.061	Lohtajanjoen valuma-alue	104,6

11.2.2 Merialue

Hankealue ulottuu merenrannan tuntumaan Vattajanniemellä. Rannikko on Keski-Pohjanmaan alueella varsin matalaa. Rannikon rantaviivaan vaikuttaa voimakkaasti maan kohoaminen. Maa kohoaa nykyisin noin 4-6 mm vuodessa, matalissa lahdenpoukamissa kohoaminen voi liettymisestä johtuen olla jopa 20-30 mm vuodessa. Maankohoamisen seurauksena rantaviiva muuttuu Pohjanmaan loivilla ranta-alueilla koko ajan vesirajan siirtyessä kauemmaksi. Vattajanniemen alueella rannalla ja merenpohjassa vallitsevat erilaiset hiekkamuodostumat.

Merialue on Vattajan edustalla hyvin matalaa. Vattajanniemen ympärillä on noin 0,5 – 1 km levyinen alle 2 metrin syvyinen vyöhyke. 10 metrin syvyys saavutetaan niemen kärjestä luoteeseen noin 6 km ja niemen länsipuolella noin 3 km etäisyydellä. Lohtajanselkä Vattajanniemen pohjoispuolella on myös verrattain matala, keskisyvyyden ollessa noin 5 metriä (**Kuva 25**).

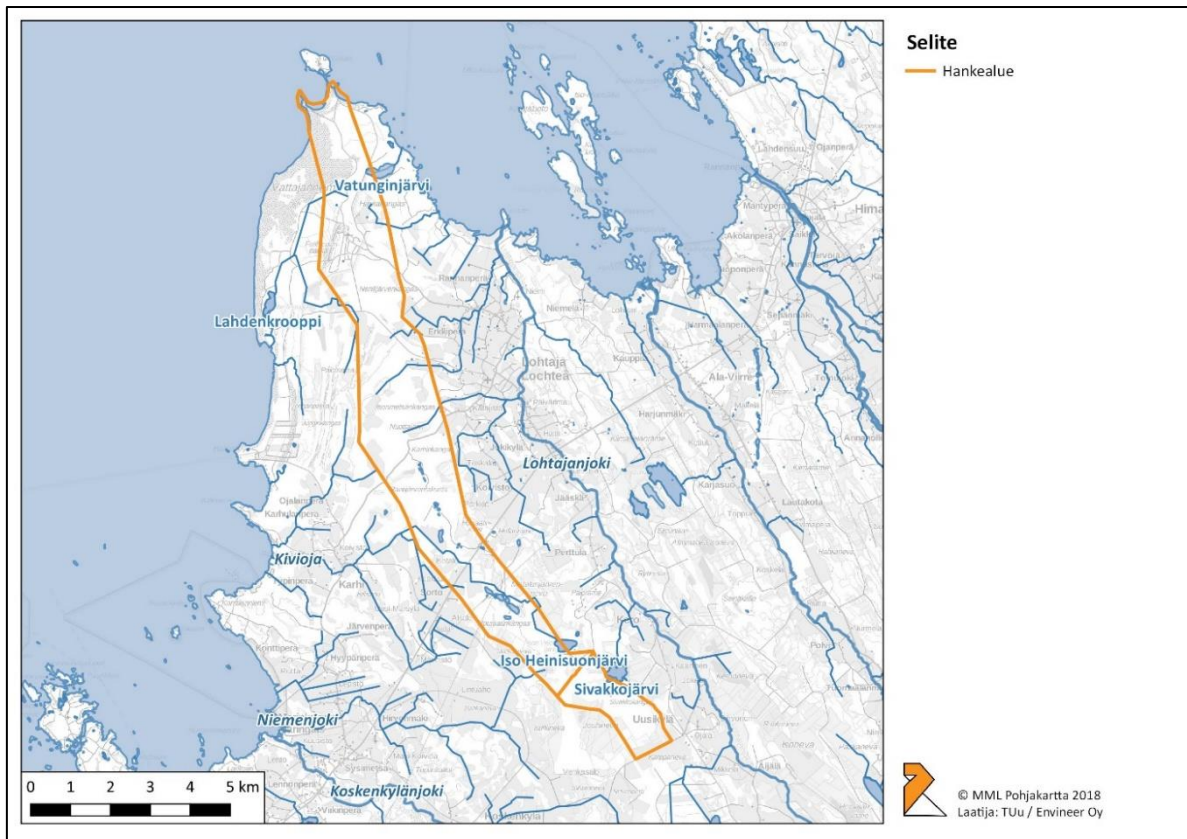


Kuva 25. Merialueen syvyys Vattajanniemen ympärillä.

11.2.3 Järvet ja joet

Hankealue ja sen lähiympäristö on pääasiassa selänne, jolla sijaitsee kangasmaita ja ojitettuja soita. Järviä alueen sisäosissa on vain kaksi, Ison Heinisuon järvi ja Sivakkojärvi. Molemmat järvet ovat pieniä ja pääosin suorantaisia metsälampia. Aikaisemmin alueella on ollut useampia järviä, mutta ne on kuivatettu ja muistuttavat nykyisin enemmän soita. Näiden lisäksi merenrannan tuntumassa on kaksi ns. kluuvi-järveä, Vabunginjärvi ja Lahdenkrooppi. Vabunginjärven vedenpinta on aikoinaan laskettu kaivamalla laskuoja hiekkaharjanteiden läpi mereen. Järvi on nykyisin ennallistettu ja palautettu lähes alkuperäiseen tilaansa. Myös Lahdenkroopin vedenpintaa on aikoinaan laskettu. Järvi on nykyään ruovikoitunut ja kasvamassa umpeen. Järveä ovat kuormittaneet niin Puolustusvoimien harjoitusalueen jätevedet kuin maa- ja metsätalouden päästötkin. Nykyisin puolustusvoimien jätevedet on viemäroity pois harjoitusalueelta.

Hankealueen selänneeltä vedet laskevat pääasiassa kahteen suuntaan, itään ja länteen. Idässä virtaa alueen joista merkittävien, Lohtajanjoki, joka kerää hankealueelta idän suuntaan laskevat pintavedet. Länsipuolella pintavesiä virtaa selänneeltä pois kolme eri reittiä pitkin: Kiviojaa, Niemenjokea ja Koskenkylänjokea. Näiden lisäksi vesiä laskee myös vähäisempiä oja pitkin suoraan mereen. Seuraavassa kuvassa (**Kuva 26**) on esitetty hankealueen lähimmät merkittävimmät pintavesimuodostumat.



Kuva 26. Hankealueen tärkeimmät joet ja järvet.

11.2.4 Veden laatu

Lohtajanjoki on noin 11 km pitkä ja virtaa pääasiassa peltoalueiden läpi. Joki kerää vetensä yläosiltaan metsätalouksikäytössä olevalta metsä- ja suoalueelta. Jokea on perattu useaan otteeseen 1900-luvulla ja viimeisin kunnostus tulva- ja peruskuivatusongelmien poistamiseksi on tehty vuosina 2015–2016 (Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus, 2016). Lohtajanjoki on luokiteltu vesien ekologisen tilan perusteella luokkaan **huono** (SYKE, 2015). Lohtajanjoen tilaa ovat heikentäneet monet tekijät, kuten maa- ja metsätalouden hajakuormitus, pistekuormitus (mm. Lohtajan jätevedenpuhdistamo oli toiminnassa elokuuhun 2016 saakka, turkistarhaus), joen lukuisat perkaukset sekä alueella esiintyvät happamat sulfaattimaat. Ajoittain vesimäärät Lohtajanjoessa ovat todella pieniä, mikä on vesieliöstölle usein kohtalokasta.

Lohtajanjoessa ravinnepitoisuudet ovat ajoittain hyvin korkeita etenkin fosforin osalta (yli 100 µg/l), jonka perusteella joki voidaan luokitella erittäin reheväksi tai ylireheväksi. Myös typpipitoisuus on ajoittain koholla. Typpipitoisuus on ollut yli 3 000 µg/l, joka on noin kolmikertainen luontaisiin maksimipitoisuuksiin nähden. Sulfaattimaista johtuen veden happamuusongelmat ovat vakavia. Alimmat mitatut pH-arvot ovat 2000-luvulla olleet 3,9 ja 4,4. Metalleista kadmiumia on esiintynyt ympäristölaatu normit ylittäviä pitoisuuksia. Ajoittaiset kiintoainehuuhtoutumat voivat olla myös merkittäviä ja siten myös veden laatua heikentäviä. Esimerkiksi 12.7.2016 otetussa näytteessä (Lohtajan jvp yp) kiintoainetta oli 59 mg/l.

Koskenkylänjoki on pieni joki ja sen pituus on vain noin 8 kilometriä. Jokea on osittain perattu yläosiltaan (nimellä Marinkaisenpuro). Sen ekologinen tila on luokiteltu luokkaan **tyydyttävä**.

Jokea kuormittavat hyvin pitkälti samat tekijät kuin Lohtajanjokea, joskin sen varrella ei ole varsinaista taajamaa.

Rannikon pienet joet ja niiden valuma-alueet (pellot ja metsätalousalueet) sijaitsevat pääosin korkeustason +40 m mpy alapuolella eli happamien sulfaattimaiden esiintymisalueella. Läheisen Kälviänjoen valuma-alueella peräti 94 % korkeustason +40 m mpy alapuolella sijaitsevista pelloista oli happamia sulfaattimaita (Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus, 2016). Näin voidaan myös olettaa hankealueen läheisyyden pienten jokien valuma-alueilla olevan. Tästä syystä näiden jokien veden laatu saattaa ajoittain olla erittäin heikko ja veden pH saattaa laskea jopa alle 4,5.

Pintavesien kehityksessä ei olemassa olevien tietojen perusteella arvioida tapahtuvan muutoksia.

Sivakkojärvi ja Ison Heinisuojärven veden ja pohjasedimenttien laatu

Sivakkojärvestä ja Ison Heinisuojärvestä otettiin vesi- ja pohjasedimenttinäytteet 5.6.2019 ja 15.7.2019. Tulosten perusteella järvet ovat reheviä ja humuspitoisia (kokonaisfosfori, väriluku, COD_{Mn} ja kiintoaine). Järvien happitilanne oli hyvä. Seuraavassa taulukossa (**Taulukko 7**) on esitetty analyysitulokset. Analysoidut metallipitoisuudet ovat kokonaispitoisuuksia. Valtioneuvoston asetuksen (1308/2015) mukaiset ympäristölaatunormit on annettu liukoisille metallipitoisuuksille ja näin ollen vertailua ympäristölaatunormeihin ei ole tehty.

Taulukko 7. Sivakkojärven ja Ison Heinisuonjärven vesinäytteiden tulokset 5.6.2019 ja 15.7.2019.

Analyysi	Sivakkojärvi		Ison Heinisuon järvi	
	5.6.2019	15.7.2019	5.6.2019	15.7.2019
Lämpötila (°C)	15,5	17,1	15,6	18,2
pH	6,32	6,15	8,03	6,44
Sähkönjohtavuus (mS/m)	2,15	2,39	3,14	3,46
Happi, liuennut	9,1	8,03	10,24	9,41
Hapen kyllästysaste	91,3	83,3	102,9	99,9
Sameus (NTU)	1,57	11,9	7,19	15,1
Väriluku (mg/l)	81,8	166	88,8	102
Ammonium (mg/l)	<0,026	<0,026	<0,026	0,056
Ammoniumtyppi (mg/l)	<0,020	<0,02	<0,02	0,044
COD _{Mn} (mg/l)	16,6	26,7	11,8	15,4
Fosfori (P ₂ O ₅) (mg/l)	0,156	0,164	<0,12	0,123
Kokonaisfosfori (mg/l)	0,068	0,072	<0,05	0,054
Kiintoaine (mg/l)	12,4	13,4	<5,0	39,0
Kokonaistyyppi (mg/l)	0,34	0,28	0,20	0,17
Nitratit (mg/l)	<2,00	<2,00	<2,0	<2,00
Nitriitit (mg/l)	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04
Nitraattityppi (mg/l)	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
Nitriittityppi (mg/l)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Alkaliteetti pH 4,5 (mmol/l)	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15
Alkaliteetti pH 8,3 (mmol/l)	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15
Elohopea (Hg) (µg/l)	<0,005	<0,02	0,0061	<0,02
Koboltti (Co) (µg/l)	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
Kupari (Cu) (µg/l)	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Vanadiini (V) (µg/l)	3,3	<5,0	<1,0	<5,0
Sinkki (Zn) (µg/l)	42,3	12,9	23,4	13,2
Kadmium (Cd) (µg/l)	<0,02	<0,2	<0,02	<0,2
Kromi (Cr) (µg/l)	0,825	<5,0	0,632	<5,0
Nikkeli (Ni) (µg/l)	<2,0	<3,0	<2,0	<3,0
Lyijy (Pb) (µg/l)	1,28	1,7	0,585	<1,0
Antimoni (Sb) (µg/l)	0,155	<1,0	0,259	<1,0
Arseeni (As) (µg/l)	<1,0	<1,0	<1,00	<1,0

Järvien pohjasedimentit sisälsivät typpeä ja rautaa. Sedimenttien metallipitoisuudet alittivat valtioneuvoston maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnista antaman asetuksen (ns. PIMA-asetus, 214/2007) annetut maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnin kynnyksarvot. Hopea-, barium-, beryllium-, rauta-, litium-, mangaani-, molybdeeni-, fosfori-, tina- ja talliumpitoisuuksille ei ole annettu kynnyks- tai ohjearvoja. PIMA-asetusta ei sovelleta sedimentteihin. Asetuksen kynnyks- ja ohjearvoja on tässä käytetty vain viitearvoina. Seuraavassa taulukossa (**Taulukko 8**) on esitetty sedimenttitulokset.

Taulukko 8. Sivakkojärven ja Ison Heinisuonjärven pohjasedimentin tulokset 5.6.2019 ja 15.7.2019.

Analyysi	Sivakkojärvi		Ison Heinisuon järvi	
	5.6.2019	15.7.2019	5.6.2019	15.7.2019
Kuiva-aine (105 °C) (%)	33,0	35,4	35,5	12,4
Kokonaistyyppi (mg/kg)	5 700	3 950	5 820	12 800
Hopea (Ag) (mg/kg)	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
Arseeni (As) (mg/kg)	3,38	2,99	2,81	3,01
Barium (Ba) (mg/kg)	37,4	26,8	29,6	113
Beryllium (Be) (mg/kg)	0,334	0,180	0,204	0,842
Kadmium (Cd) (mg/kg)	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40
Koboltti (Co) (mg/kg)	5,03	4,19	2,41	3,54
Kromi (Cr) (mg/kg)	25,0	14,3	12,3	36,0
Kupari (Cu) (mg/kg)	9,3	4,9	4,1	7,2
Rauta (Fe) (mg/kg)	29 300	16 500	10 900	24 000
Elohopea (Hg) (mg/kg)	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Litium (Li) (mg/kg)	15,3	11,7	11,8	5,2
Mangaani (Mn) (mg/kg)	191	109	102	252
Molybdeeni (Mo) (mg/kg)	1,27	0,50	0,59	0,51
Nikkeli (Ni) (mg/kg)	10,7	6,2	5,1	7,0
Fosfori (P) (mg/kg)	666	411	366	1 430
Lyijy (Pb) (mg/kg)	6,3	2,6	1,5	2,5
Antimoni (Sb) (mg/kg)	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
Tina (Sn) (mg/kg)	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Strontium (Sr) (mg/kg)	16,6	10,3	12,3	65,4
Tallium (Tl) (mg/kg)	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
Vanadiini (V) (mg/kg)	30,0	16,0	14,9	48,4
Sinkki (Zn) (mg/kg)	44,6	26,3	19,0	52,6

11.2.5 Kalasto ja eliöstö

Hankealueen lähiympäristön pintavesien kalastosta ja eliöstöstä ei ole saatavilla tietoa. Yleisesti ottaen voidaan arvioida, että vesissä elää yleisimmistä kalalajeista ainakin hauki, ahven ja särki sekä muita vähempiarvoisia kalalajeja. Alueen virtavesien huono veden laatu on voinut aiheuttaa merkittäviä heikentäviä vaikutuksia kalakantoihin. Hankealueen joki- ja järvivesillä ei arvioida olevan kalataloudellista merkitystä.

*Hankealueen ja sen vaikutusalueen herkkyys muutoksille arvioidaan **vähäiseksi**, koska valuma-alueen koko, virtaama tai tilavuus on suuri ja laimenemisolosuhteet hyvät. Vesistö on jo voimakkaasti ihmistoiminnan muokkaama.*

11.3 VAIKUTUSTEN ARVIOINTI

11.3.1 Vaihtoehto VE0

Vaihtoehdossa VE0 vedenottoa tai vedenkäsittelylaitosta ei rakenneta Karhinkankaalle tai Sivakkokankaalle. Hankealue säilyy nykytilassa, eikä hankealueelle kohdistu muutoksia pohjavedenoton johdosta.

11.3.2 Vaihtoehdot VE1-VE3

Rakentaminen

Vedenottamoiden, vedenkäsittelylaitoksen, teiden ja putkilinjojen rakentamisen aikaiset työt voivat aiheuttaa vähäisiä samentumia alapuolisiin vesistöihin. Vaikutuksia voi esiintyä lähinnä kevään ja syksyn sadekausien aikana. Rakentamisen aikana kiinnitetään erityistä huomiota mahdollisten happamien sulfaattimaiden (metallien liukeneminen) aiheuttamiin riskeihin pintavesille, kalastolle ja vesieliöille. Sulfaattimaiden todellinen esiintyminen kaivuualueilla selvitetään lupahakemusvaiheessa ja niitä ehkäistään tarvittavin suojelutoimin. Rakentamisen aikaisia vaikutuksia pintavesiin voidaan torjua esim. viivyttämällä työmaalta tulevia hulevesiä lasketusaltaassa tai ojien sulkumahdollisuus (sulkukaivot, hiekkasäkit).

Vaikutukset rajoittuvat rakentamisen ajalle ja koska rakentamistyöt tehdään pääasiassa kaukana vesistöistä, ovat vaikutukset hyvin paikallisia (mm. lähellä olevat pienvesistöt ja ojat). Vaikutus jää vähäisemmäksi, jos rakentaminen kohdistuu esim. jo olemassa olevan tielinjan alueelle tai muuten muokattuun maastoon.

Rakentamisen aikana vaikutuksia pintavesiin seurataan hankealueella ja sen läheisyydessä säännöllisesti. Rakentamisella ei arvioida olevan kielteisiä vaikutuksia vesienhoidon toimenpideohjelman mukaisiin vesien tilan tavoitteisiin tai niiden saavuttamiseen.

Toiminta

Vedenkäsittelylaitos

Vedenkäsittelylaitoksen alueen kenttä- ja tiealueet asfaltoidaan tai pinnoitetaan muutoin ja laitoksella käsiteltävät kemikaalit varastoidaan asianmukaisesti. Sosiaali- ja saniteettitilojen jätevedet johdetaan alueen viemäriverkkoon ja edelleen Hopeakivenlahden jätevedenpuhdistamolle puhdistettavaksi. Laitosalueen hulevedet johdetaan hiekan- ja öljynerotuskaivojen kautta pohjavesialueen ulkopuolelle ojastoon yhdessä huuhteluvesien kanssa.

Vedenkäsittelylaitoksella syntyvät huuhteluvedet johdetaan laitoksen pohjoispuolella sijaitsevaan betonisen huuhteluvesialtaan ja maasuodatuksen kautta avo-ojaan pohjavesialueen ulkopuolelle. Huuhteluvesialtaan ja maasuodatuksen puhdistusteho arvioidaan suureksi. Huuhteluvesialtaaseen muodostuva sakka poistetaan määräjain ja toimitetaan Kokkolan Hopeakivenlahden jätevedenpuhdistamolle. Maasuodattimen hiekka vaihdetaan tarvittaessa toiminnan aikana huoltotyönä. Vedenkäsittelylaitoksen normaalitoiminnasta ei edellä kuvatun perusteella arvioida aiheutuvan merkittäviä vaikutuksia pintavesiin tai niiden laatuun eikä vedenotto toiminnalla arvioida olevan kielteisiä vaikutuksia vesienhoidon toimenpideohjelmassa esitettyihin Lohtajanjoen veden tilan tavoitteisiin.

Vedenottamot

Toiminnan aikaisia vaikutuksia voi aiheutua veden virtaamien vähentymisen ja pohjavesipinnan alenemisen kautta. Vaikutukset kohdistuvat ensisijaisesti alueen järville ja lammille vedenpinnan alenemisen myötä, mutta myös virtavesien virtaamat voivat pienentyä.

Vuoden 2019 koepumppausten vaikutus näkyi selvästi vedenottamoita lähimmissä pintavesissä, jotka ovat ns. pohjavesilammikoita ja niiden vedenpintojen laskuna. Pinnat laskivat koepumppausten alkuvaiheessa merkittävimmin, jonka jälkeen pinnat tasaantuivat ja olivat linjassa vedenottamoiden ottomäärien suhteen. Tulosten perusteella koepumppaukset eivät vaikuttaneet Vatunginjärven ja Lahdenkroopin vesipintoihin. (Envineer Oy, 2020) Koepumppausten tulokset ja vaikutukset voidaan arvioida olevan vastaavat toiminnan aikana.

Sivakkojärvestä ja Ison Heinisuon järvestä harjujaksoon suotautuvan vesimäärän minimoimiseksi ja pohjavedenoton järville aiheuttamien haitallisten pinnankorkeusvaikutusten välttämiseksi pohjavedenotto Karhinkankaan eteläosassa on syytä rajoittaa jatkuvana enintään noin 4 000 m³/d:ssä. (GTK, 2014)

Toiminnan aikana vaikutuksia pintaveden laatuun seurataan hankealueella ja sen läheisyydessä säännöllisesti.

Vaikutukset kalastoon ja vesieliöstöön

Vaikutuksia kalastoon ja vesieliöstöön voi muodostua joko suoraan vedenlaadun muutoksen seurauksena tai välillisesti esim. samentumien ja happamuuspiikkien kautta. Rakentamisen aikaiset vaikutukset kalastoon ja vesieliöstöön arvioidaan hyvin pieniksi, sillä vaikutuksia voi aiheutua lähinnä samentumisen kautta, mikä on hallittavissa erilaisin suojauskeinoin. Toiminnan aikana merkittäviä vaikutuksia kalastoon ja vesieliöstöön ei arvioida aiheutuvan.

Poikkeustilanteet

Erilaisilla poikkeustilanteilla voi olla myös vaikutuksia pintavesiin. Näitä voivat olla pintavesien kannalta tarkasteltuna kuljetusonnettomuudet (kemikaalien ja polttoaineiden leviäminen pintavesiin), polttoaineiden ja muiden kemikaalien vuodot ympäristöön (esim. putkirikot ja -vuodot). Häiriötilanteita varten vedenkäsittelylaitokselle laaditaan toimintaohjeet ja mahdolliset korjaustoimenpiteet suoritetaan välittömästi. Poikkeuksellisten sääolojen ei arvioida aiheuttavan sellaisia poikkeustilanteita, joilla voisi olla haittaa ympäristölle.

Toiminnan päätyminen

Toiminnan päätyttyä vesistövaikutuksia tai vaikutuksia vesistöön ja pieneliöstöön ei aiheudu.

Yhteisvaikutukset

Vedenoton vaikutukset pintavesien tilaan arvioidaan vähäiseksi, eikä niillä arvioida olevan merkittäviä yhteisvaikutuksia alueen muiden toimijoiden ympäristövaikutusten kanssa. Alueella on jo entisellään vaikutuksia ympäristöön, eikä näiden vaikutusten yhteisvaikutusten ennakoida lisääntyvän pohjaveden oton myötä.

*Vaikutukset pintavesien vedenlaatuun, kalastoon ja vesieliöstöön arvioidaan käytettävissä olevien tietojen perusteella **pieniksi** hankkeen koko elinkaaren aikana, eikä merkittäviä vaikutuksia arvioida aiheutuvan. Vaikutukset pintaveden laatuun ja määrään ovat pieniä tai lyhytkestoisia.*

11.3.3 Yhteenveto ja vaikutusten merkittävyys

Vedenoton ympäristön pintavesien, kalaston ja vesieliöstön herkkydet muutoksille on arvioitu **vähäisiksi** ja vaikutukset puolestaan **pieniksi**. Vedenoton **vaikutusten merkittävyys** vaihtoehdoissa VE1-VE3 arvioidaan näin ollen **pieneksi**. Vaihtoehdossa VE0 vaikutuksia ei aiheudu.

		Vaikutuksen suuruus						
		Suuri	Keskisuuri	Pieni	Ei vaikutusta	Pieni	Keskisuuri	Suuri
Herkkyydet	Vähäinen	Kohtalainen		VE1-3	VE0	Pieni		Kohtalainen
	Kohtalainen		Kohtalainen				Kohtalainen	
	Suuri	Suuri		Kohtalainen		Kohtalainen		Suuri

11.4 HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN ESTÄMINEN

Vedenkäsittelylaitoksen, vedenottamoiden, teiden ja putkilinjojen rakentamisen aikana maanrakennustöiden aiheuttamat vesistövaikutukset arvioidaan hyvin paikallisiksi ja vain rakentamisen yhteyteen ajoittuviksi. Mikäli rakentamista tehdään poikkeuksellisen sateisten olosuhteiden vallitessa sulfaattipitoisilla mailla, voidaan mahdollisten happamien sulfaattimaiden metallien liukenemisen ja veden samentumisen estämiseksi tehdä tarpeellisia pintarakenteita (esim. laskeutusaltaita ojiin, kaivuukatkoja, kalkitus).

Laitoksen toiminnan aikana tarkkaillaan maasuodatukselta avo-ojaan johdettavan veden laatua. Näiden vesien ei kuitenkaan arvioida aiheuttavan haittaa alueen pintavesiin.

11.5 ARVIOINNIN EPÄVARMUUSTEKIJÄT

Vaikutusten arviointi perustuu olemassa olevaan tietoon pintavesien, kalaston ja vesieliöstön tilasta. Lisäksi vaikutusten arvioinnissa on hyödynnetty vedenkäsittelyprosessin kuvausta. Koska vedenotto toiminnalla ei ole merkittäviä vaikutuksia pintavesiin tai niiden eliöstöön nykytilanteeseen verrattuna, suoritettua vaikutusarviointia ei nähdä erityisiä epävarmuustekijöitä.

12 ILMA JA ILMASTO

12.1 LÄHTÖTIEDOT JA ARVIOINTIMENETELMÄT

12.1.1 Lähtötiedot

Ilmanlaadun sekä ilmaston nykytilan kuvauksessa ja vaikutusten arvioinnissa on hyödynnetty alueella tehtyjen selvitysten tuloksia. Nykytilan kuvaus sekä arviointi perustuvat seuraaviin aineistoihin:

- Ambiotica: Kokkolan ja Pietarsaaren seudun ilmanlaadun bioindikaattoritutkimus vuonna 2012, 2013
- VTT: Kokkolan Vanhansatamanlahden yleiskaavan ilmastovaikutukset, 2008

12.1.2 Arviointimenetelmät

Seuraavassa on esitetty nykytilan herkkyyden sekä vaikutusten suuruuden arvioinnissa käytetyt kriteerit.

Nykytilan herkkyys

	<p>Vähäinen Vaikutusalueella on vähän asutusta tai herkkiä kohteita, kuten kouluja tai päiväkoteja. Ilmanlaatu on tyydyttävä tai sitä huonompi. Alueella on useita muita päästölähteitä, kuten voimaloita, vilkkaita liikenneväyliä tai teollisuutta.</p> <p>Kohtalainen Vaikutusalueella on asuinalueita ja herkkiä kohteita. Ilmanlaatu on pääosin hyvä. Vaikutusalueella on vähän muita päästölähteitä.</p> <p>Suuri Vaikutusalueella on tiivistä asutusta tai ilmapäästöille herkkiä suojelualueita. Ilmanlaatu on pääosin erinomainen. Vaikutusalueella ei ole muita ilmapäästöjä aiheuttavia toimintoja.</p>
--	---

Vaikutusten suuruus

Pieni	Keskisuuri	Suuri
Pitoisuudet muuttuvat hieman ympäristössä, mutta pysyvät selvästi ilmanlaadun ohje- ja raja-arvojen alapuolella.	Pitoisuudet muuttuvat ympäristössä ja voivat vaikuttaa ilmanlaadun ohje- ja raja-arvojen ylityksiin. Mahdolliset ylitykset ovat lyhytaikaisia, eikä niiden vaikutusalueella sijaitse herkkiä kohteita.	Pitoisuudet muuttuvat selvästi. Pitoisuudet ympäristössä alittavat tai ylittävät ilmanlaadun ohje- ja raja-arvot. Vaikutusalue on pinta-alallisesti laaja.
Myönteinen		
Kielteinen		

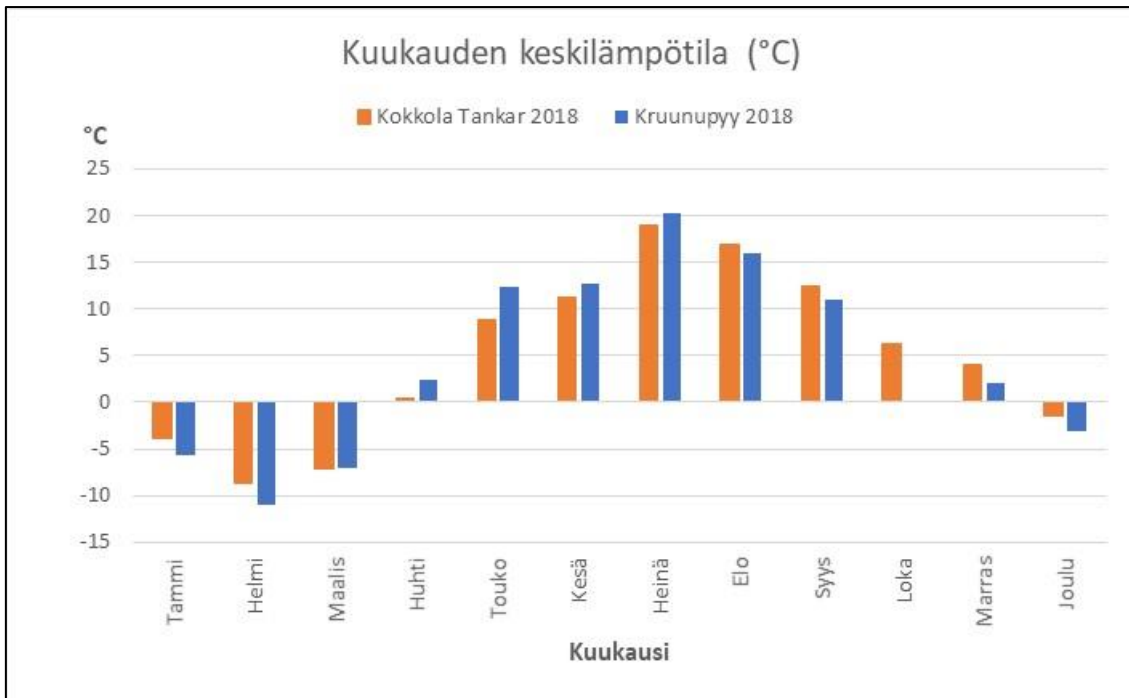
12.2 NYKYTILA

Ilmasto

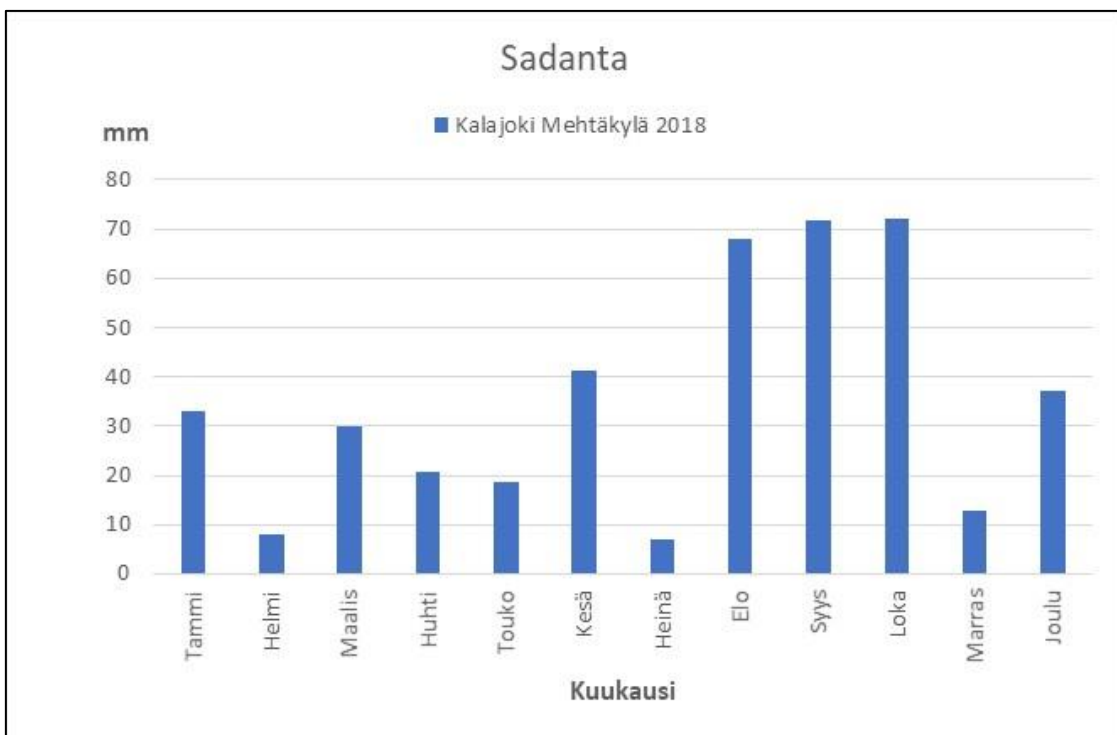
Hankealuetta lähin sääasema on Ohtakarın Pookissa Datapalvelun ylläpitämänä. Sääasemalla seurataan ilman lämpötilaa, kosteutta, sadetta, tuulen nopeutta ja suuntaa, ilmanpainetta ja meriveden lämpötilaa. Virallisia Ilmatieteen laitoksen sääasemia hankealueen läheisyydessä on Kokkolan Tankarissa, Kruunupyysssä sekä Kalajoen Mehtäkylässä. Seuraavassa kuvassa (Kuva 27) on esitetty Tankarin ja Kruunupyyn sääasemien keskilämpötila kuukausittain

vuonna 2018. Kokkolan Tankar -saari sijaitsee Vattajanniemeltä 30 km länsi-lounaaseen. Merelliset olosuhteet huomioiden, voidaan Tankarin sääaseman tietoja pitää vertailukelpoisena Vattajanniemen alueen sääoloihin. Kuvassa (Kuva 28) on esitetty Kalajoen Mehtäkylän sääaseman sadanta kuukausittain vuonna 2018.

Vuoden 2018 keskilämpötila Tankarissa oli +4,9 °C ja Kruunupyyssä +4,5 °C. Vuosi 2018 oli vähäsateinen ja koko vuoden sadanta Kalajoen Mehtäkylässä oli 420,3 mm/a.

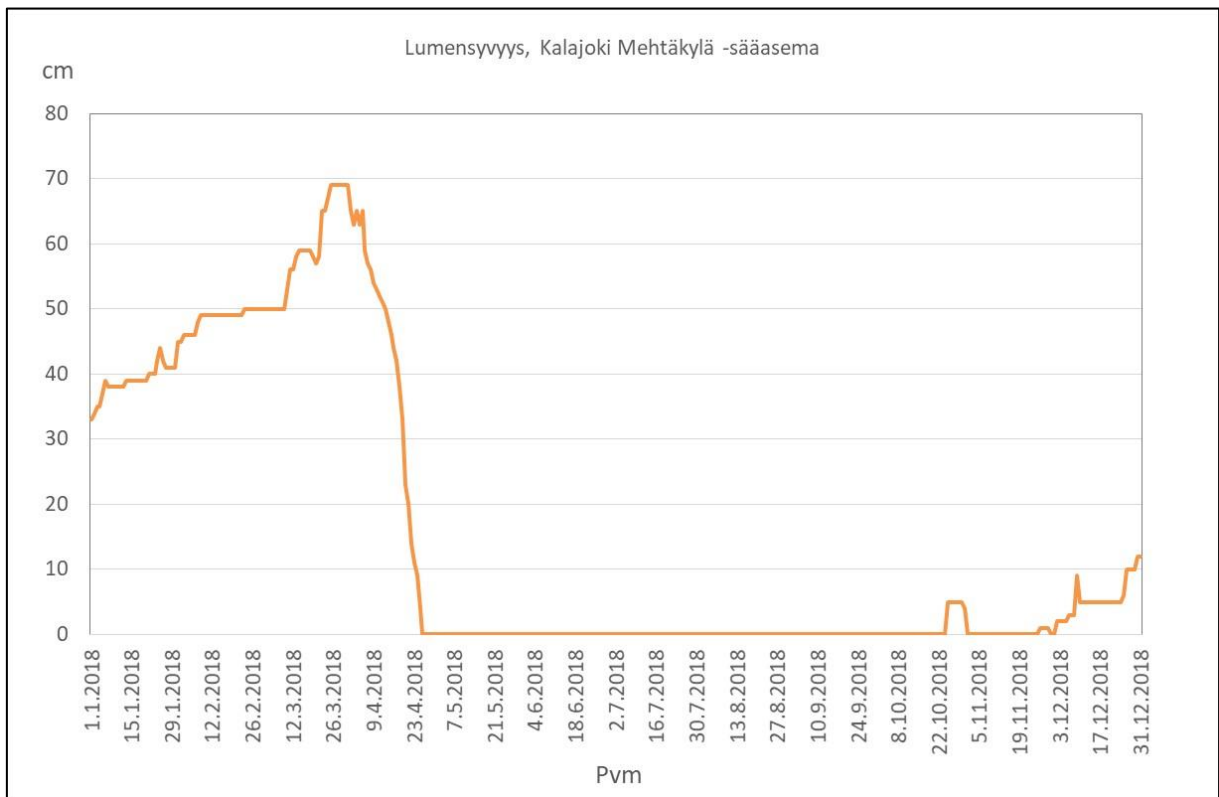


Kuva 27. Kuukausilämpötila Tankarissa ja Kruunupyyssä vuonna 2018. (Lähde: Ilmatieteenlaitos, 2019)



Kuva 28. Kuukausisadanta Kalajoen Mehtäkylässä vuonna 2018. (Lähde: Ilmatieteenlaitos, 2019)

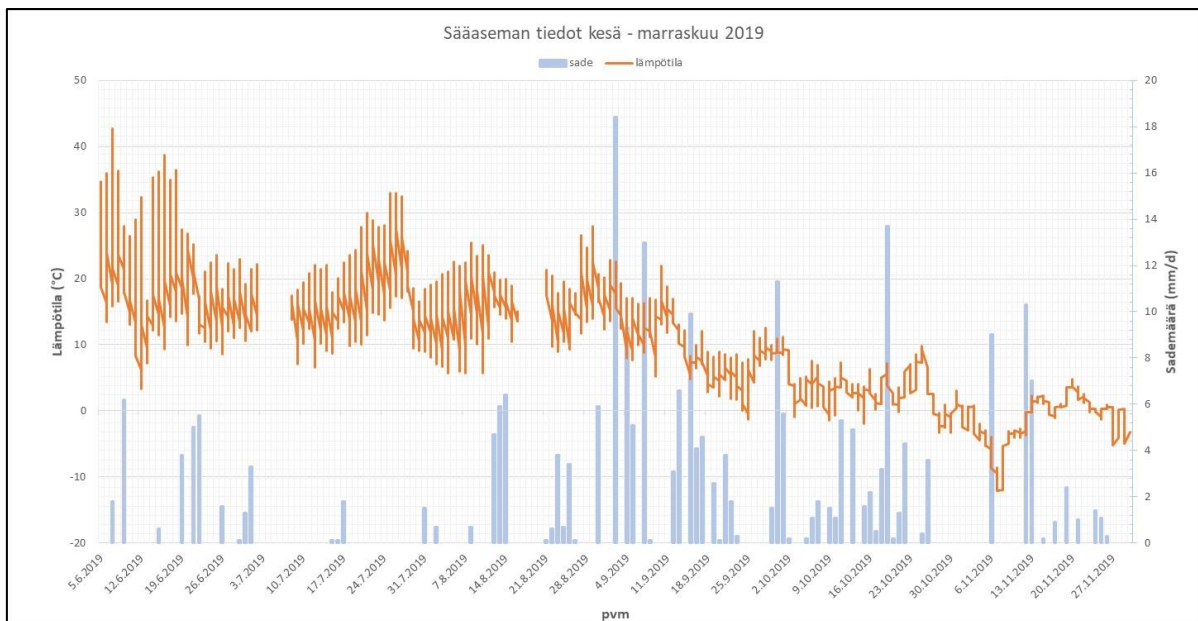
Ilmatieteenlaitos mittaa myös lumensyvyyttä Kalajoen Mehtäkylän sääasemalla. Seuraavassa kuvassa (**Kuva 29**) on esitetty lumensyvyys (cm) vuonna 2018. Syvimmillään lunta oli maaliskuussa 2018 (69 cm).



Kuva 29. Lumensyvyys (cm) Kalajoen Mehtäkylän -sääasemalla vuonna 2018. (Lähde: Ilmatieteenlaitos, 2019)

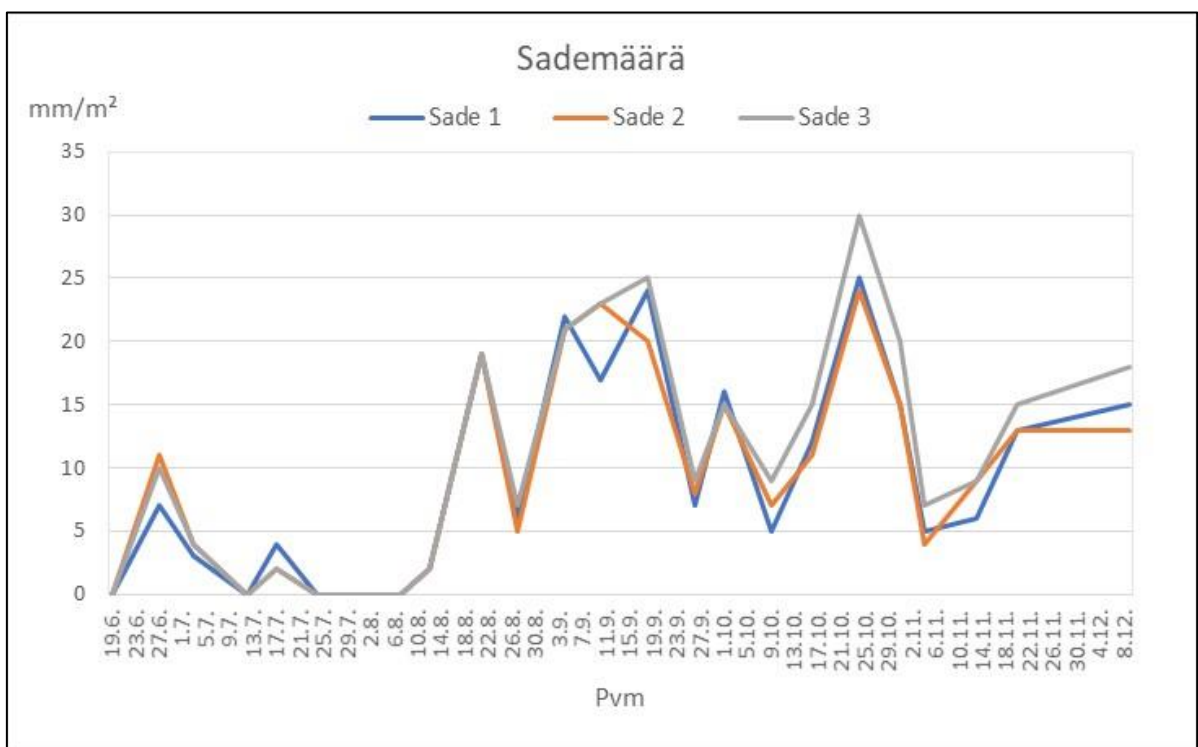
Nutturakankaan sääasema

Suoritetun koepumppausten aikana (kesä/syysy 2019) Nutturakankaan vedenottamolle perustettiin väliaikainen sääasema. Sääasemalla mitattiin sadantaa, lämpötilaa sekä tuulen suuntaa ja nopeutta. Tuulimittarin osalta vedenottamon alue oli suojaisa useammalta ilmansuunnalta, minkä vuoksi tuulitietoja ei ole seuraavassa tarkemmin esitetty. Seuraavassa kuvassa (**Kuva 30**) on esitetty saadut tulokset lämpötilan ja sademäärän osalta. Kesä 2019 oli alueella varsin sateeton, kuten kuvasta on havaittavissa.



Kuva 30. Nutturakankaalla sijainneen sääaseman sade- ja lämpötilahavainnot kesä-marraskuussa 2019.

Nutturakankaan ja vedenottamoiden 2 sekä 3 läheisyyteen sijoitettiin myös sadekeräimet, joilla seurattiin sademääriä hankealueella. Sademäärät olivat hyvin vastaavia (**Kuva 31**). Heinäkuu oli lähes sateeton ja kesäkuukaudet muuten vähäsateisia, mikä laski jo luonnostaan tarkkailujaksona pohjavesien pintaa alueella.



Kuva 31. Sademäärät (mm/m²) Karhinkankaan alueella kesällä ja syksyllä 2019.

Ilmastonmuutos

VTT on laatinut vuonna 2008 selvityksen Kokkolan Vanhansatamanlahden yleiskaavan ilmastovaikutuksista. Selvityksessä on laadittu ennuste paikallisesta ilmastomuutoksesta ääri-

ilmiöiden ja eräiden keskimääräissuureiden osalta seuraavan noin sadan vuoden aikana. Arvion mukaan

- vuoden keskilämpötila nousee 4°C
- maksimilämpötila nousee 5°C
- minimilämpötila nousee 12°C
- vuoden keskituulennopeus pysyy ennallaan
- maksimituulennopeus pienenee 5 %
- vuoden sademäärä kasvaa 25 %
- lumipeitteen kesto aika lyhenee 60 vuorokaudella ja
- meren jääpeitteen kesto aika lyhenee 80 vuorokaudella.

Vaikka 50 vuoden toistuvuusajalla maksimituulennopeuksien on arvioitu laskevan ääri-ilmiönä, on kovien tuulien arvioitu lisääntyvän ja toistuvan useammin. (VTT, 2008)

Pohjavettä muodostuu sateesta ja lumen sulamisvesistä, kun maa- ja kallioperään suotautuu ja varastoituu vettä. Harjuissa, kuten hankealueella, esiintyy karkearakeisia lajittuneita maalajeja (hiekkä ja sora), joiden vedenjohtavuus on hyvä. Arviolta 30 – 60 % sateesta imeytyy tällaisilla alueilla maaperään pohjavedeksi. Sadannan ja sulamisvesien vaihtelut sekä haihdunta vaikuttavat muodostuvan pohjaveden määrään ja pohjaveden pinnan tasoihin. Pitkinä kuivina jaksoina pohjavesien pinnat laskevat.

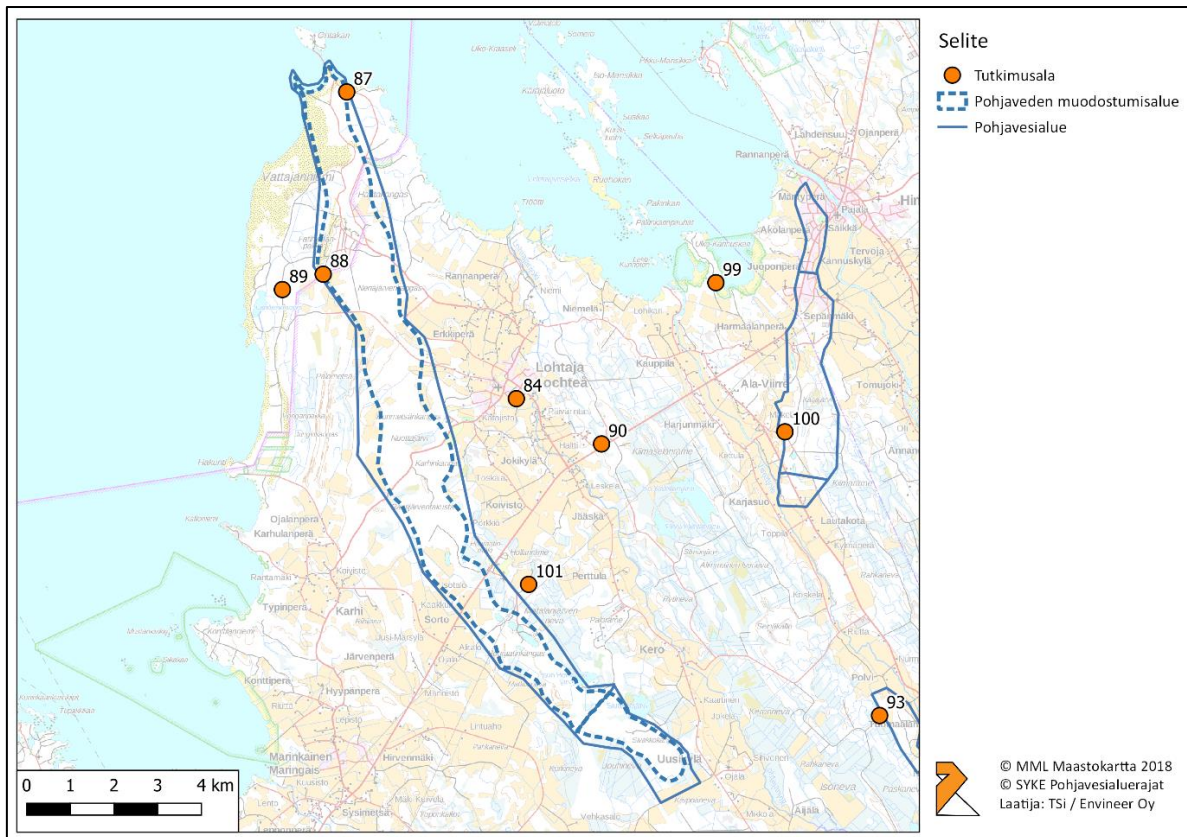
Em. ilmastoennusteiden perusteella voidaan arvioida, että sadanta alueella lisääntyy, jonka nähdään lisäävän pohjavesien määrää. Samoin lumipeitteen keston ja maan routa-ajan lyhentyminen lisäävät pohjaveden muodostumista erityisesti talviaikaan. Toisaalta lämpötilan nousu lisää haihtumista.

Ilmanlaatu

Lohtajan alueella ei ole ilmanlaadun online-seurantaa. Lähimmät ilmanlaadun mittausasemat sijaitsevat Kokkolan kantakaupungin alueella. Vaikutusten arvioinnin osalta mittausasemien aineistojen ei arvioida olevan relevantteja hankealueen ilmanlaadun osoittajana.

Ilmanlaatua on Kokkolan seudulla seurattu bioindikaattorien avulla 1970-luvulta lähtien. Ilmanlaadun bioindikaattoreina on käytetty männyn runkojäkäliä ja männyn neulasten, sammalen ja humuksen alkuainepitoisuuksia sekä kemiallisia ominaisuuksia. Seuraavassa kuvassa (**Kuva 32**) on esitetty tutkimusalojen sijainti hankealueella ja sen läheisyydessä vuonna 2012.

Männyn neulasten kohonneita typpipitoisuuksia havaittiin Lohtajan alueella turkistarhojen ja eläinsuojien läheisyydessä. Sammalen beryllium-, litium-, titaani- ja antimonipitoisuudet tutkittiin Lohtajan ampumaradan ympäristössä. Kaikkien näiden alkuaineiden pitoisuudet olivat kauttaaltaan matalia. (Ambiotica, 2013)



Kuva 32. Tutkimusalojen sijainti tutkimusalueella vuonna 2012.

Hankealueen ja sen ilmapäästöjen vaikutusalueen herkkyys muutoksille arvioidaan edellä esitettyjen tietojen perusteella **vähäiseksi**. Vaikutusalueella on vähän asutusta tai herkkiä kohteita, kuten kouluja tai päiväkoteja.

12.3 VAIKUTUSTEN ARVIOINTI

12.3.1 Vaihtoehto VE0

Vaihtoehdossa VE0 vedenottamoita tai vedenkäsittelylaitosta ei rakenneta Karhinkankaalle tai Sivakkokankaalle. Hankealue säilyy nykytilassa, eikä hankealueelle kohdistu muutoksia pohjavedenoton johdosta.

12.3.2 Vaihtoehdot VE1-VE3

Rakentaminen

Rakentamisen aikaiset vaikutukset ilmanlaatuun aiheutuvat vedenkäsittelylaitoksen, vedenottamoiden ja putkilinjojen maanpinnan muokkaamisesta sekä materiaalikuljetuksista. Hankealueella voi aiheutua hetkellisiä pölypäästöjä maanrakennustöiden aikana. Rakentamisen aikaiset pölypäästöt ja niiden vaikutukset ovat lyhytaikaisia, ja niiden vaikutus ympäristön ilmanlaatuun arvioidaan kuitenkin pieneksi.

Toiminta

Hankkeen toiminnoista aiheutuvat pölypäästöt ovat eri toteutusvaihtoehdoissa samankaltaisia. Toiminnan aikaisia ilmapäästöjä aiheutuu liikenteestä ja kemikaalikuljetuksista. Suurimmat pölypäästöt syntyvät vedenottamoille johtavilla päällystämättämillä hiekkateillä. Vedenkäsittelylaitoksen vaikutukset rajoittuvat alueen lähiympäristöön. Pölypäästöt arvioidaan kuitenkin niin vähäisiksi, ettei niiden mallintamista ole nähty tarpeelliseksi. Vedenkäsittelylaitokselle tapahtuva päivittäinen liikenne ja kemikaalikuljetukset aiheuttavat pakokaasupäästöjä, mutta pakokaasupäästöjen määrä on vähäinen.

Toiminnan päätyminen

Toiminnan päätyttyä liikennöinti alueelle lakkaa ja vaikutuksia ilmanlaatuun ei aiheudu.

*Vedenottotoiminnan vaikutukset ilmaan ja ilmastoon arvioidaan **pieniksi**. Pitoisuudet muuttuvat hieman ympäristössä, mutta pysyvät selvästi ilmanlaadun ohje- ja raja-arvojen alapuolella.*

12.3.3 Yhteenveto ja vaikutusten merkittävyys

Karhinkankaan ja Sivakkokankaan ilman ja ilmaston herkkyys on arvioitu nykytilakuvauksen perusteella **vähäiseksi** ja toteutusvaihtoehtojen vaikutukset **pieniksi**. **Vaikutusten merkittävyys** arvioidaan vaihtoehtojen VE1-VE3 osalta **pieneksi**. Vaihtoehdossa VE0 vaikutuksia ei aiheudu.

		Vaikutuksen suuruus						
		Suuri	Keskisuuri	Pieni	Ei vaikutusta	Pieni	Keskisuuri	Suuri
Herkkyys	Vähäinen	Kohtalainen		VE1-3	VE0	Pieni		Kohtalainen
	Kohtalainen		Kohtalainen				Kohtalainen	
	Suuri	Suuri		Kohtalainen		Kohtalainen		Suuri

12.4 HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN ESTÄMINEN

Pölyämisen osalta haitallisiin vaikutuksiin voidaan vaikuttaa pölyämistä estävillä toimenpiteillä. Pölyämistä torjutaan tarvittaessa kastelemalla tie- ja kenttäalueita. Vedenkäsittelylaitoksen kenttäalueet asfaltoidaan, jolla estetään alueen pölyämistä. Myös hankealueen metsät sitovat mahdollisia pölypäästöjä.

12.5 ARVIOINNIN EPÄVARMUUSTEKIJÄT

Hankealueella ei sijaitse virallista sääasemaa eikä hankealueella ole ilmanlaadun online-seurantaa. Rakentamisen ja toiminnan aikaisia ilmanlaatuvaikutuksia (pölypäästöjen muodostuminen) seurataan kuitenkin aistinvaraisin havainnoin.

13 KASVILLISUUS, ELIÖT JA LUONNON MONIMUOTOISUUS

13.1 LÄHTÖTIEDOT JA ARVIOINTIMENETELMÄT

13.1.1 Lähtötiedot

Hankealueen ja sen vaikutusalueen nykytilan selvittämisessä on käytetty olemassa olevaa tietoa. Käytössä ovat olleet seuraavat aineistot:

- Eliölajit-tietokannan tiedot uhanalaisista lajeista hankealueella ja sen ympäristössä
- Metsähallitus: Vattajan Natura-alueen aineistot
- Valkama, Vepsäläinen & Lehikoinen, 2011: Suomen 3. lintuatlas

Alueella on tehty luontoselvityksiä vuosina 2018-2019. Selvitykset kattoivat seuraavat osa-alueet:

- Kasvillisuus ja luontotyyppit
- Linnusto
- Direktiivilajikartoitus (lepakot, liito-orava ja viitasammakko)

Luontokartoituksista on laadittu erillinen liiteraportti (**liite 4.**). Raportti sisältää kuvaukset tehdyistä selvityksistä, tulokset sekä selvityksen suojelullisesti tai muuten arvokkaiden lajien ja luontotyyppien esiintymisestä.

13.1.2 Arviointimenetelmät

Seuraavassa on esitetty nykytilan herkkyyden sekä vaikutusten suuruuden arvioinnissa käytetyt kriteerit.

Nykytilan herkkyys

Vähäinen

Vaikutusalueella esiintyy Suomen ja EU:n tasolla luokittelemattomia ja suojelemattomia lajeja sekä luontotyyppejä ja Suomessa elinvoimaisiksi (LC) määriteltyjä luontotyyppejä tai metsälailla suojeltuja kohteita.

Vaikutusalueella ei säännöllisesti esiinny suojelullisesti huomioitavaa lintulajistoa. Muuttoaikoina vaikutusalueella esiintyy vähän tai ei lainkaan uhanalaisia tai lintudirektiivin liitteen I lajeja.

Vaikutusalueella ei esiinny tarkasteltujen lajien lisääntymis- ja levähdyspaikkoja tai ruokailualueita, eikä alueella ole siirtymäreittejä tai kulkuyhteyksiä.

Vaikutusalueen metsät ovat tehokkaasti metsätaloustoimin hoidettuja.

Vaikutusalueella ei ole suojelualueita eikä muita luonnonsuojelulailla suojeltuja kohteita tai etäisyydet suojelualueisiin ovat pitkiä.

Kohtalainen

Vaikutusalueella on silmälläpidettäviä tai alueellisesti uhanalaisia lajeja tai luontotyyppejä, vesilaila suojeltuja kohteita tai kansainvälisiä erityisvastuulajeja.

Vaikutusalueella esiintyy joitakin vaikutuksille herkkiä alueellisesti uhanalaisia, silmälläpidettäviä tai lintudirektiivin liitteen I lajeja. Hankealueen läheisyydessä esiintyy korkeintaan maakunnallisesti tärkeitä muutonaikaisia levähdys- tai ruokailualueita.

Vaikutusalue on lajien tärkeää elinympäristöä, mutta ei täytä lajien lisääntymis- ja levähdyspaikan kriteerejä.

Vaikutusalueella esiintyy paikoin luonnontilaisia metsäkuvioita.

Vaikutusalueella on suojelualueita tai muita luonnonsuojelulailla suojeltuja kohteita. Suojelualueet eivät sijaitse hankealueen välittömässä läheisyydessä, mutta toiminnasta aiheutuvat vaikutukset todennäköisesti kohdistuvat suojelualueelle.

Suuri

Vaikutusalueella on EU:n luontodirektiivin lajeja tai luontotyyppejä, uhanalaisia lajeja tai luontotyyppejä (VU, EN, CR). Vaikutusalueella on luonnonsuojelualueita, luonnonsuojelulailla suojeltuja kohteita tai erityisesti suojeltavia lajeja.

Vaikutusalueella esiintyy vaikutuksille herkkiä uhanalaisia (EN, CR, VU) tai erityisesti suojeltavia lintulajeja. Vaikutusalueella esiintyy valtakunnallisesti tärkeitä muutonaikaisia levähdys- ja ruokailualueita.

Vaikutusalueella sijaitsee lajien lisääntymis- ja levähdyspaikkoja sekä siirtymäreittejä tai kulkuyhteyksiä.

Vaikutusalueella esiintyy laajahkoja kokonaisuusluonnontilaisiksi luokiteltavia metsiä.

Vaikutusalueella on useita luonnonsuojelualueita tai luonnonsuojelulailla suojeltuja kohteita hankealueen välittömässä läheisyydessä. Alueiden suojeluperusteissa on sellaisia luontoarvoja, joihin toiminnalla on suoria vaikutuksia tai luontoarvot ovat valtakunnallisesti merkittäviä.

Vaikutusten suuruus

Pieni	Keskisuuri	Suuri
<p>Menetetty elinympäristö on pinta-alaltaan hyvin pieni verrattuna lajin koko elinympäristöön tai lajien elinympäristön menetys ja pirstoutuminen on vähäistä tai palautuvaa.</p> <p>Lajien elinvoimaisuus säilyy tavanomaisena vaikutusalueella.</p> <p>Vaikutukset kohdistuvat tavanomaisiin lintulajeihin, niiden elinympäristöihin tai suotuisaan suojelun tasoon.</p> <p>Vaikutukset suojelualueiden luontoarvoille ovat vähäisiä ja tilapäisiä.</p>	<p>Lajin elinolot heikkenevät, tuhoutuvat tai pirstoutuvat selvästi, mutta lajin on mahdollista esiintyä ja lisääntyä vaikutusalueella. Menetetyn elinympäristön koko on lajin elinympäristöön nähden kohtalaisen suuri.</p> <p>Luontotyyppien tai lajien menetyks on osittain palautumatonta tai elinympäristöt muuttuvat huomattavasti.</p> <p>Vaikutukset suojelualueille tai niiden suojeluperusteisille luontoarvoille ovat kohtalaisia.</p> <p>Muutokset ovat palautuvia kohtalaisessa ajassa.</p>	<p>Lajisto muuttuu selvästi tai heikentää luontotyyppiä tai lajia laaja-alaisesti. Hankkeen seurauksena lajin tai luontotyypin esiintymä häviää seudulta.</p> <p>Lajien lisääntymis- tai levähdyspaikka tai siirtymä- tai kulkuyhteyksiä häviää tai heikentyy. Vaikutusten seurauksena laji todennäköisesti häviää tai lisääntymisen estyy vaikutusalueella.</p> <p>Vaikutukset suojelualueille tai niiden suojeluperusteissa oleville luontoarvoille ovat vakavia ja seurauksena voi olla suojeluperusteen häviäminen.</p> <p>Vaikutukset ovat pitkäaikaisia tai pysyviä.</p>
Myönteinen		
Kielteinen		

13.2 NYKYTILA

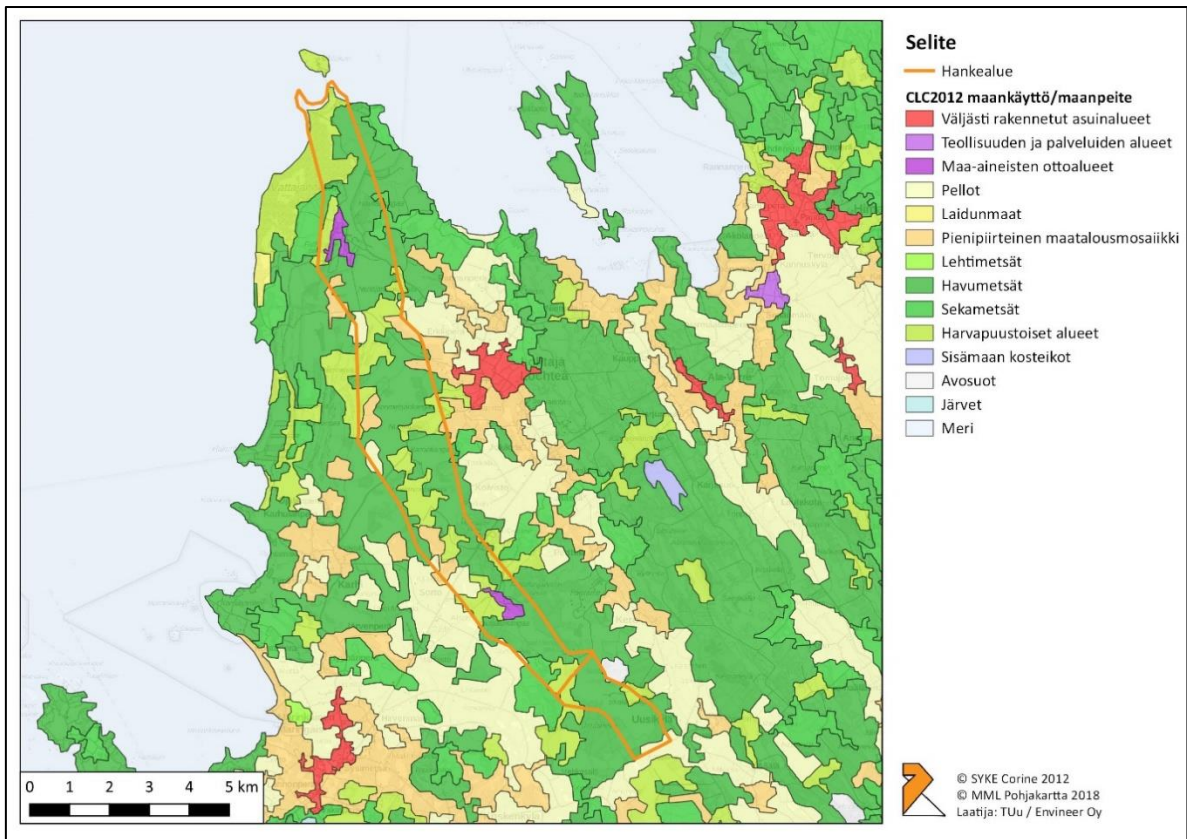
13.2.1 Kasvillisuus

Yleistä

Lohtaja kuuluu metsäkasvillisuudeltaan ns. keski- ja eteläboreaalisten alueiden vaihtumisyvyöhykkeeseen Etelä-Suomen ja Pohjanmaan-Kainuun metsäkasvillisuusvyöhykkeiden raja-seudulle (3a Keski-boreaalinen, Pohjanmaa). Suokasvillisuuden osalta Lohtaja kuuluu Väli-Suomen viettokeidasalueeseen ja tarkemmin Pohjanmaan vietto- ja rakkakeitaiden vyöhykkeeseen. Myös alueen merellinen sijainti sekä maankohoaminen antavat alueen kasvillisuudelle vaikutteita.

Tässä tarkasteltava Karhinkankaan hankealue sijoittuu rannikon tuntumaan metsäiselle kangasharjulle. Alueella on pääasiassa talousmetsäkäytössä olevia metsiä ja ojitettuja metsäisiä soita. Muutama pieni järvi tai lampi sijoittuu alueelle. Merenrannan tuntumassa on vaihtelevassa määrin hankealueelle tai sen vaikutusalueelle kuuluvia rantaluontotyyppisiä, sukkessiometsiä ja dyynialueita. Ne kuuluvat enimmäkseen Vattajan Natura-alueeseen ja niistä kerrotaan tarkemmin myöhemmin (ks. kohta Luonnonsuojelu).

Seuraavassa kuvassa (**Kuva 33**) on esitetty Corine-aineiston mukainen kasvillisuuden yleisluokittelu.



Kuva 33. Alueen kasvillisuuden yleisluokittelu Corine-aineiston mukaan.



Kuva 34. Hankealueen tyypillistä metsärakennetta.

Metsät

Tarkasteltavan alueen metsille luonteenomaisia piirteitä ovat mäntyvaltaisuus, hallitsevat kuivat kasvupaikkatyypit ja metsätalous (**Kuva 34**). Kaikki alueella olevat metsät ovat metsätalouksikäytössä, eikä luonnontilaisia metsiä ole. Alueelta löytyy muutamia varttuneempia metsäkuvioita ja niistä edustavimmat esitellään jäljempänä. Alueella on runsaasti tuoreita hakkuuaukkoja, taimikoita ja nuoria kasvatusmetsiä. Paikoin kaikkein kuivimmille kankaille uudistetut metsät ovat hyvin hitaasti kasvaneita.

Alueen kuivimmat ja karuimmat kangasmetsät sijoittuvat muutamille korkeimmille kangasmaiden hiekkaharjanteille alueen eteläosissa, mutta etenkin niitä löytyy runsaammin mitä lähemmäs Vattajanniemen kärkeä mennään. Vattajanniemen Natura-alueella kuivat hiekkaiset jäkäläköt ja jopa paljaat hietikot ovat yleisiä. Metsätyypiltään nämä edustavat luonteenomaista jäkälätyypin (CIT) mäntymetsää (**Kuva 35**). Kasvillisuus näillä paikoin on tavanomaista ja nimensä mukaisesti jäkälät ovat yleisiä ja varvuista sianpuolukka sekä kanerva.

Kuivan kankaan variksenmarja-kanervatyypin (ECT) ja kuivahkon kankaan variksenmarja-puolukkatyypin (EVT) kangasmetsät ovat hankealueen vallitsevimmat metsätyypit. Kasvillisuuden suhteen nämä kangasmetsät ovat hyvinkin tavanomaisia. Kankaiden alaosissa ja soiden reunamilla tavataan jonkin verran tuoreen kankaan pääasiassa puolukka-mustikkatyypin (VMT) kuusikoita. Niille luonteenomaisia lajeja ovat tavallisten varpujen lisäksi mm. metsätähti, metsäalvejuuri ja rehevimmillä paikoilla oravanmarjakin. Lehtomaisia kankaita tai lehtoja alueella ei esiinny.



Kuva 35. Alueen kuivimpia jäkäläkankaita.

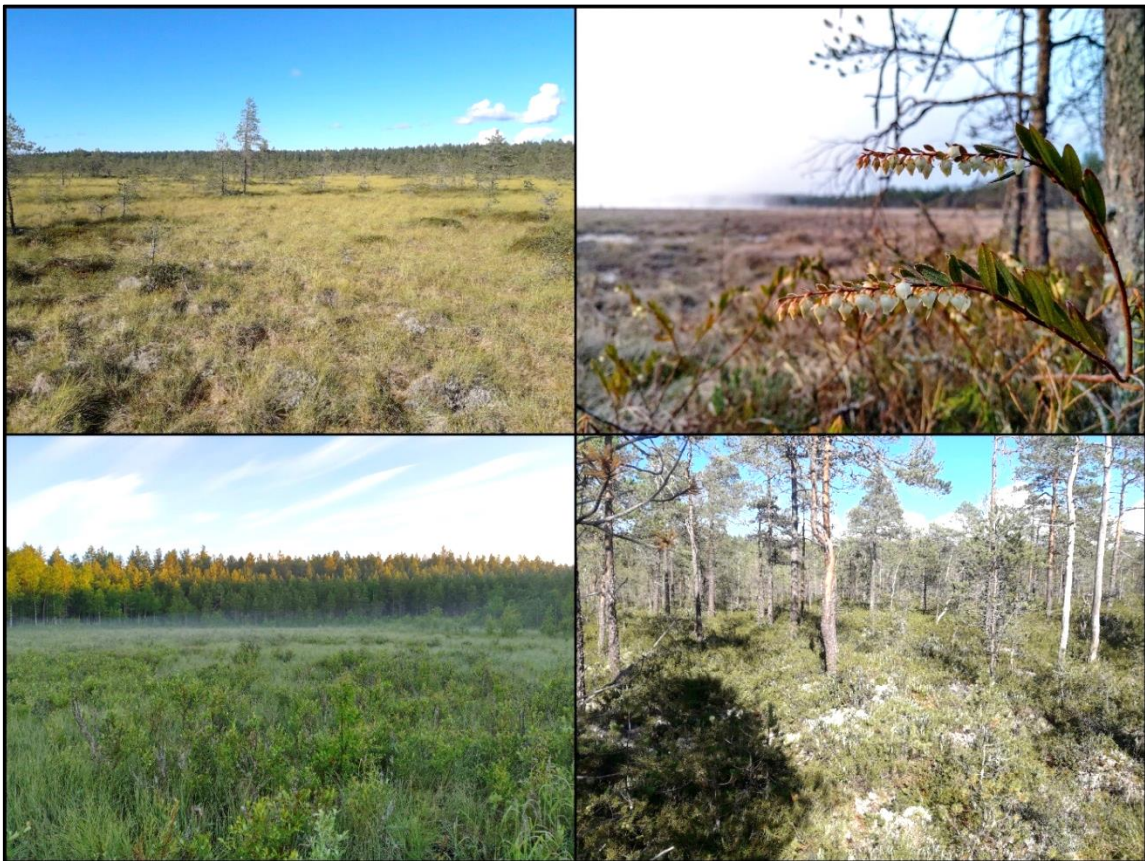
Puustoiset suot

Alueen puustoiset suot ovat tyypillisimmillään entisiä ojitettuja rämeitä, joista on jo pitkälti muodostunut varputurvekankaita (Vtkg) tai puolukkaturvekankaita (Ptkg). Suomaiset ominaisuudet ovat aika pitkälti väistyneitä ja suokasvillisuudesta tavataan lähinnä rämevarpuja, kuten suopursua ja vaiveroa. Ravinteikkaimpien suotyyppien ojikoista syntyneitä mustikkaturvekankaita (Mtkg) on vain vähän.

Muutamain paikoin alkuperäiset puustoiset suotyyppit ovat ojituksista huolimatta säilyneitä. Ne ovat useimmiten tyypiltään isovarpurämeitä (IVR), joita leimaa melko vähäinen ja matalakasvuinen puusto sekä suuret suovarvut.

Avosuot

Avoimia soita hankealueella ja sen lähituntumassa on vain vähän. Niitä ovat oikeastaan vain aivan eteläosissa sijaitseva Jauhineva ja Rajakallionneva, jotka nekin ovat suurelta osin ojitettuja ja muuttuneita. Suotyypeiltään Jauhineva on näistä karumpi ja edustaa alueellisesti aika tyypillistä lyhytkorsinevaa. Rajakallio on hieman ravinteikkaampi. Lisäksi avointa luhtamaista suota on Ison Heinisuon järven rannoilla melko laajalti ja Pikku Rantijärven ympärillä myös.



Kuva 36. Alueen suoluontoa. Oik. ylhäällä vaivero Ison Heinisuon järven rannalla, vas. ylhäällä Jauhineva, vas. alhaalla Pikku Rantijärven rantaluhtaa ja oik. alhaalla karua ja kuivaa rahkarämettä Jauhinevan alueelta.

Muut luontotyytit

Muista luontotyyteistä hankealueella ja sen tuntumassa tavataan lähinnä pienvesistä lampia ja pieniä järviä sekä ojitetuille soille tai kuivatuille järville syntyneitä luhtia. Alueen vesistöistä

ainoastaan Pikku Rantijärvi luokitellaan lammeksi, muiden (Vatunginjärvi, Sivakkojärvi ja Ison Heinisuon järvi) ollessa järviä, kun käytetään samaa luokittelua kuin elinympäristöjen uhanalaisuusarvioinnissa (Kontula & Raunio 2018). Keinotekoisina elinympäristöinä alueella on peltoja, jotka usein ovat melko tuoreita raivioita, ja soranottoalueita ja niille muodostuneita lampia.

13.2.2 Huomionarvoiset kohteet

Seuraavassa esitellään hankealueen huomionarvoiset kohteet. Kohteiden tarkemmat kartat löytyvät erillisestä luontokartoitusraportista (**liite 4**).

Sivakkokankaan - Jouhinevan alue

Hankealueen eteläosissa Sivakkokankaan vedenottamon eteläpuolella on Jouhinevanriutan kangasalue, jolla on muuhun hankealueeseen nähden melko hyvin luonnontilansa säilyttäneitä luontotyyppisiä (**Kuva 37**). Muu osa alueesta on tavanomaista metsätalouskäytössä olevaa kangasmetsää ja ojitettuja metsäisiä soita.

Itse Jouhinevanriutalla on melko iäkäs kuivahkon kankaan EVT-männikkö. Metsä on avara, puusto kookasta ja alueelta löytyy myös jonkin verran keloja. Tämän pohjois- ja länsipuolella on laaja-alaisesti kuivan kankaan ECT-männikköä, joka on kuitenkin selkeästi nuorempaa ja talousmetsämaisempää.



Kuva 37. Jouhinevanriutan metsää, vas. kuvassa nuorempaa ECT-männikköä ja oikeanpuoleisissa kuvissa vanhaa EVT-metsää.

Jouhineva on suurelta osin ojitettu ja jo pitkälti luonnontilansa menettänyt suoalue. Suon luonteososassa on kuitenkin ojittamattomana säilynyt suonosa, missä alkuperäiset luontotyytit ovat vielä edustavana olemassa. Märempi ja avoimempi osuus suosta on karua oligotrofista lyhytkorsinevaa, jossa kasvillisuudessa tavataan luontotyytillä luonteenomaisia lajeja, kuten leväkköä, tupasvillaa ja rahkasaraa. Kuivempi pohjoisosa alueesta on melko tyyppillistä, matalakasvuista ja iäkstä suomäntyä kasvavaa rahka- ja tupasvillarämettä. Länsipuolisen kangasmetsän sisällä on pieni erillinen ojittamaton lyhytkorsinevalaikka. Tämä suokohde on luonnontilainen ja pienialainen ja luokitellaan siten metsälain tarkoittamaksi **erityisen tärkeäksi elinympäristöksi**.

Ristitienhaaran alueella on melko laaja kuivahkon kankaan EVT-männikkö. Pääosin metsä on normaalia, joskin melko iäkstä, talousmetsää. Kuvion keskiosissa on hieman kosteampaa ja osin soistunutta luonnontilaisen kaltaista metsämaata, joka voitaneen luokitella kangasrämeeksi (KgR).

Sivakkojärven alue

Sivakkojärvellä on paikoin melko laajat nevarannat. Laajimmillaan ja luonnontilaisimmillaan tämä rantaneva on järven länsirannalla ja on tyyppiltään luhtaista lyhytkorsinevaa (LuLkN). Nevalla (ks. kansikuva) kasvaa muutamia kitukasvuisia mäntyjä, ja muu kasvillisuus on tavanomaista. Muualla järven rantoja on jonkin verran ojitettu ja tai niillä on rantarakentamista.

Järven kaakkoispuolella on rämealue, joka on säilyttänyt ominaispiirteensä hyvin ympäröivistä ojituksista huolimatta. Räme on tyyppillinen isovarpuräme (IVR), jolla on sankka suopursukasvillisuus.

Järven länsipuolisella kankaalla on melko laajalti yhtenäistä kuivan kankaan (ECT) männikköä. Vaikka metsä on puhdasta talousmetsää, on sillä säilyneet luonteenomaiset luontotyytin piirteet. Tämän kankaan laidalla on pieni luonnontilaisen kaltainen rämeläikka (IVR) teiden välissä. Pienialainen ja vähäpuustoinen kohde luokitellaan metsälain tarkoittamaksi **erityisen tärkeäksi elinympäristöksi**.

Houreatinkankaan alue

Houreatinkankaan alueella metsäluonto on voimakkaasti metsätaloustoimenpitein käsiteltyä ja toisaalta alueella on ollut paljon myös maa-ainestenoittoa ja raivattuja peltoja, mitkä ovat omalta osaltaan muuttanut alueen luontoa. Alueen poikki kulkevan sähkölinjan alla on pienialainen karuhko lyhytkorsirämeläikka (LkR). Suo on voimalinjaa lukuun ottamatta melko luonnontilaisen kaltainen. Suolla kasvaa hankealueella vähälukuinen valkopiirtoheinä.

Rajakallio

Rajakallio on selkeästi ympäristöstään poikkeava korkeahko kallioalue, jolla sijaitsee ulkoilu-reitistöä. Kallioalueella on vanhaa tai vanhahkoa kuivan kankaan mäntymetsää ja paljaita kallion päällä kasvavia jäkälikköjä. Kohde on kohtalaisen luonnontilainen. Kitukasvuisimmat jäkälikalliot on kohteelta rajattavissa **metsälain erityisen tärkeäksi elinympäristöksi**.

Rajakallionneva on kallion alapuolella sijaitseva pieni neva, joka on osittain ojitettu. Ojitukset eivät ole kuitenkaan täysin kuivattaneet suota. Reunoiltaan suo on tyypiltään isovarpurämettä ja keskiosiltaan luhtaista lyhytkorsinevaa (kartassa LuLkNR). Suolla kasvaa hankealueeseen nähden ehkä hieman vaateliaampia kasvillisuus ja lajistossa kasvaa mm. tähtisara, äimäsara, raate ja järvikorte.

Karhinkangas ja Rantijärventakusta

Nämä laajat kangasalueet ovat hyvin laajalti metsätalouskäytössä olevia mäntyvaltaisia metsiä. Rantijärventakustan alue on enimmäkseen hiekkakankaita ja siten karukkokangasta tai kuivaa kangasta ja Karhinkankaan alueella metsämaasto on enimmäkseen hieman kosteampaa kuivahkoa kangasta. Luonnontilaisia tai luonnontilaisen kaltaisia metsäkohteita alueella ei ole.



Kuva 38. Pikku Rantijärvi kevättulvan aikaan, kesäyönä ja keskikesän kuivuuden vallitessa.

Pikku Rantijärvi on alueelle poikkeuksellinen ja luonnon monipuolisuutta lisäävä kohde. Kohde on sekä eläimistöllisesti että luontotyyppien puolesta arvokas, joskin järven vedenpinta lienee alentunut alkuperäisestään. Keväällä lampi on laajalti tulviva luhta, missä viihtyy runsaasti sammakoita ja ajoittain lintujakin. Kuivana kesänä lampi vaikuttaa kuivuvan kokonaan. Lammen laajalla rantaluhdalla (SRhLu) kasvaa mm. pullosaraa, luhtakastikkaa, kurjenjalkaa, isokarpalaa, terttualpia ja harmaasara. Lampi lähiympäristöineen luokitellaan metsälain tarkoittamaksi **erityisen tärkeäksi elinympäristöksi**.

Lammen rantaluhtaa ympäröi etelä- ja länsipuolella laajahko räme, joka on tyypiltään isovarpurämettä (IVR). Länsiosiltaan se on ojitettua ja kuivahtanutta neva- ja rämemuuttumaa (Rmu), mutta lähempänä lampea luonnontilaisen kaltaista. On oletettavaa, että lampea ympäröivä luhtaneva on ollut alun perin huomattavasti laajempi. Lammen eteläpuolella on varttunut kuivan kankaan männikkö (ECT).

Nuottajärvi

Karhintien pohjoispuolella sijaitseva Nuottajärvi on erikoinen luontokohde. Paikalla ei liene alun perinkään ole ollut järveä, vaan eräänlainen suoniitty, joka on ojitettu aikoinaan ja alueelle on kasvanut puustoa. Sittemmin ojien kuivatusteho on heikentynyt ja alue on vesittynyt ja puusto kuollut lähes kokonaan.



Kuva 39. Nuottajärvi.

Nykyisin kohde on hyvin vetinen ja kulkukelvoton kosteikko, joka luontotyyppinsä puolesta voidaan luokitella pajuluhdaksi tai sara- ja ruoholuhdaksi. Kohteen pohjakasvillisuudessa valitsevat rahkasammalet ja putkilokasveista tavataan mm. suovehkaa, pullo- ja riippasaraa, kurjenjalkaa, isokarpaloo ja luhtakastikkaa. Kohde ei kuitenkaan vaikuta olevan erityisen ravinteikas ja runsaskasvuinen. Eläimistö Nuottajärvellä on rikas ja alue on tärkeä mm. kahlaajalinnuille, tikkalinnuille ja sammakkoeläimille.

Kosteikon länsipuolella sijaitsee ojitettu korpimuuttuma (Komu) ja entinen pelto. Kohteella on jonkin verran jo lahoppua ja alue on kehittymässä luonnontilaisen kaltaiseksi.

13.2.3 Linnusto ja eläimistö

Linnusto

Hankealueen pesimälinnustolaskennoissa havaittiin yhteensä 68 lajia pesintään viittaavasti sekä joitakin muuttomatalla levähtäviä lajeja ja alueella ruokailevia lajeja. Linnustaselvityksen yhteislajimäärä oli vain 73 lajia. Alueen linnustoa selvitettiin linjalaskentojen, kosteikkojen kartoituslaskentojen ja kohdennettujen kartoituslaskentojen avulla.

Hankealueen yleisimmät linnut ovat linjalaskentojen perusteella metsien yleislintuja ja runsaimmat lajit ovat pajulintu, peippo ja metsäkirvinen (**Taulukko 9**). Myös havumetsiä elinympäristöinä suosivia lintuja havaittiin yleisesti ja niistä runsaimmat lajit olivat vihervarpunen, rautiainen ja töyhtötiainen. Hankealueen metsät ovat pääosin melko nuoria mäntyvaltaisia talousmetsiä. Jonkin verran löytyy sekametsiä etenkin ojitetuilta entisiltä suometsiltä. Kuusi-koita on vain vähän ja vanhaksi metsäksi luokiteltavia metsiä tuskin lainkaan. Tämä näkyy myös linnustossa, sillä ns. vanhan metsän lajeista havaittiin enemmän vain varttuneita valoisia metsiä suosivaa kulorastasta sekä yksittäinen puukiipijä. Lehtimetsiä suosivaa lajistoa havaittiin vain vähäisiä määriä.

Hankealueella ja etenkin sen ympäristössä on laajoja maatalousalueita. Linjalaskentojen biotooppeihin tuli siksi mukaan paikoin melko runsaastikin peltoja, niiden reuna-alueita sekä muita kulttuuriympäristöjä. Näissä elinympäristöissä yleisimmät lajit olivat keltasirkku, töyh-töhyppä ja kiuru muiden lajien havaintojen jäädessä melko vähäisiksi.

Kosteikkolintuja linjalaskennoissa havaittiin vain vähän. Alueella olevat suot ovat varsin vaatimattomia ja enimmäkseen ojitettuja, joten niiden lajisto on lähinnä metsälintuja. Kosteikkolinnuista eniten havaittiin kurkia, mutta lajin tiheys jäi melko vaatimattomaksi. Muista lajeista havainnot olivat lähinnä yksittäishavaintoja.

Taulukko 9. Karhinkankaan linjalaskennoissa havaitut linnut tiheysjärjestyksessä.

Laji	Hav.	p/km ²	Laji	Hav.	p/km ²	Laji	Hav.	p/km ²
Pajulintu	211	38,4	Tiltalti	8	1,4	Käki	23	0,7
Peippo	138	31,6	Sinitiainen	2	1,0	Punajalkaviklo	1	0,1
Metsäkirvinen	98	17,4	Hernekerttu	5	1,2	Taivaanvuohi	3	0,3
Keltasirkku	37	9,4	Västäräkki	2	0,9	Varis	2	0,2
Harmaasieppo	13	6,5	Hömötiainen	5	2,0	Kurki	9	0,3
Töyhtöhyppä	13	1,7	Teeri	2	0,4	Valkoviklo	4	0,2
Vihervarpunen	25	4,7	Kivitasu	1	0,3	Punarinta	5	1,5
Talitiainen	16	5,2	Sepelkyhky	5	0,4	Metsäviklo	4	0,5
Rautiainen	12	2,6	Mustarastas	1	0,2	Sirittäjä	2	0,5
Töyhtötiainen	7	3,3	Käpytikka	2	0,4	Ruokokerttunen	1	0,3
Pikkukäpylintu	3	0,9	Lehtokerttu	1	0,2	Huuhkaja	1	0,5
Kulorastas	12	1,7	Räkättirastas	1	0,2	Kehräjä	1	0,5
Hippiäinen	4	1,6	Kirjosieppo	4	0,9	Puukiiپیچ	1	0,4
Kiuru	9	1,6	Peukaloinen	2	0,4	Pajusirkku	1	0,3
Punakylkirastas	6	1,3	Punatulkku	4	0,8	Pensastasku	1	0,3
Laulurastas	11	1,8	Urpiainen	1	0,1	Joutsen	2	-
Leppälintu	24	5,0	Isokuovi	4	0,3	Yhteensä	750	152,5

Metsän yleislinnut	Vanha metsä	Pellot, pensaikot yms.
Havumetsä	Lehtimetsä	Suot ja kosteikot

Erikoisimmat linjalaskennoissa havaitut lajit olivat huuhkaja ja kehrääjä. Huuhkaja on yleensäkin harvalukuinen pesijä, mutta mikäli tällä hankealueella on lajille sopiva pesimäpaikka, niin on elinpiiri lajille varsin tyypillinen. Kehräjä on Suomessa melko eteläinen laji, joka suosii elinympäristönään kuivia ja valoisia mäntykankaita, taimikoita ja hakkuita.

Hankealueen kosteikkokohteilla havaittiin pesintään viittaavasti 19 lajia, mutta havaitut yksilömäärät olivat muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta vaatimattomia. Taulukossa (**Taulukko 10**) on esitetty pesiviksi tulkitut lajit ja havaintojen perusteella tulkitut parimäärät kullekin kohteelle. Niiden lisäksi kosteikkokohteilla havaittiin vähäisissä määrin muuttomatalla olleita kahlaajia, kuten liroja ja suokukkoja, sekä rantapensaikkojen varpuslinnuista pajusirkkuja, ruokokerttusia ja pensastaskuja.

Taulukko 10. Karhinkankaan kosteikkojen linnuston parimäärät.

Laji	Vatunginjärvi	Nuottajärvi	Pikku Rantijärvi	Rantijärvi	Ison Heinisuon järvi	Sivakkojärvi	Lahdenkrooppi	Yht.
Joutsen	1		1				1	3
Sinisorsa	4					2		6
Jouhisorsa	1							1
Tavi	4				2			6
Heinätavi	1							1
Haapana	1							1
Tukkasotka	5				1		1	7
Telkkä	6				4	2		12
Mustakurkku-uikku	3							3
Kurki	1		1	1		3		6
Taivaanvuohi		2		2				4
Liro	1	1						2
Metsäviklo		2						2
Punajalkaviklo				1				1
Jänkäkurppa	1			1				2
Rantasipi					1			1
Nuolihaukka	1							1
Käenpiika	1	1						2
Pohjantikka		1						1
Yhteensä	31	7	2	5	8	7	2	62

Kohteista linnuston kannalta ylivoimaisesti merkittävin on Vatunginjärvi, jolla pesii lähes kaikkia alueella tavattavia kosteikkolajeja ja useimpia usean parin voimin. Kohde on merkittävä pesimäpaikka ainakin mustakurkku-uikuille sekä puolisukeltajasorsille, joista mainittavampia ovat heinätavi ja jouhisorsa. Lisäksi Vatunginjärven rantametsissä pesii mm. käenpiika ja josain lähistöllä myös nuolihaukka.

Muiden kosteikkokohteiden linnustollinen arvo on lähinnä vaatimaton. Suomaisilla umpeenkasvaneilla tai kuivatetuilla järvillä, Nuottajärvellä ja Rantijärvellä, pesii jonkin verran kahlaajalintuja. Muilla järvillä pesii vesilintuja, joutsenia ja kurkia lähinnä yksittäisparein.

Vatunginjärvellä on pieni merkitys myös muutonaikaisena lepäilyalueena. Osoituksena tästä kevätmuuttoaikaan havaittiin muutama pieni kahlaajaparvi ja tukkasotkaparvi sekä alkukesästä 45 sinisorsakoiroaan sulkasotparvi. Syksyllä sorsalintuja Vatunginjärvellä tavattiin noin 300 yksilöä (puolisukeltajasorsia, tukkasotkia ja telkkiä). Koko hankealueelle leimaa-antava on runsas lокkien määrä, sillä läheisyydessä laajamittaisesti harjoitettava turkistuotanto tarjoaa lokeille runsaat ravintovarot. Lokit käyttävät kaikkia alueen vesistöjä päiväaikaisina lepäilypaikkoinaan. Suurempia lокkimääriä (jopa muutamia satoja yksilöitä) on havaittu ainakin Vatunginjärvellä, Sivakkojärvellä sekä Ison Heinisuon järvellä.

Hankealueen pöllökartoituksissa havaittiin yksi viirupöllö. Viirupöllön reviiri sijoittuu Vattajanien kärkeen tuntumaan. Petolinnuista hankealueelta on vanhastaan tiedossa muutamia pesimäpaikkoja ja kartoitusten aikana havaittiin muutama petolintureviiri. Näistä osa

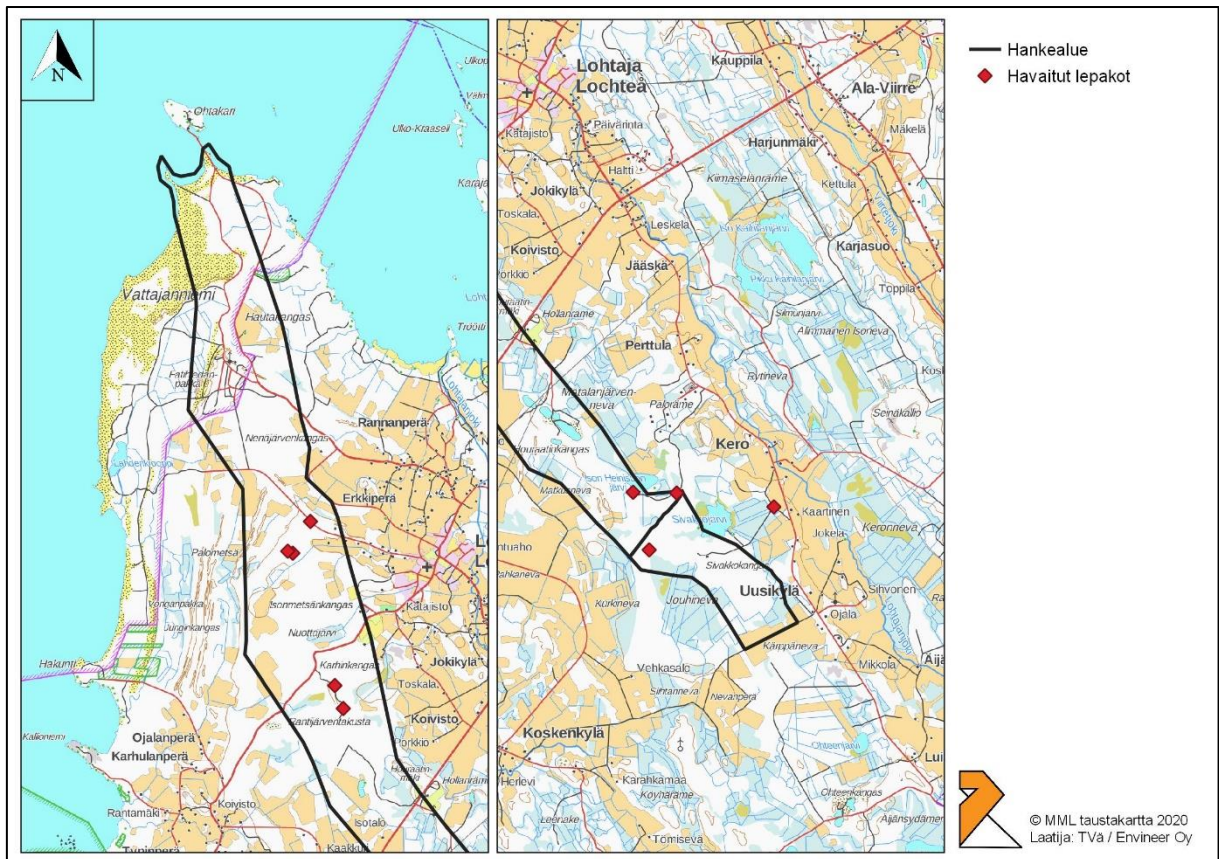
tarkistettiin maastokaudella 2019 ja yksi pesä sijoittuu hankeen vaikutuspiiriin. Tarkemmat petolintutiedot käsitellään luottamuksellisesti eikä esitetä tässä yhteydessä.

13.2.4 Muu eläimistö

Lepakot

Hankealueen lepakoita selvitettiin aktiivikartoitusmenetelmällä heinä- ja elokuussa 2018. Kartoitusta tehtiin yhteensä 2 iltaa/yötä. Maastokartoituksen aikana alueella havaittiin useita lepakoita ja kaikki havainnot koskivat pohjanlepakkoja (*Eptesicus nilssonii*). Laji on uhanalaisuusdeltaan Suomessa elinvoimaisia (LC). Lepakkohavainnot on esitetty kuvassa (**Kuva 40**). Lisäksi hankealueelle tehtyjen muiden maastotöiden yhteydessä havainnointiin myös mahdollisia lepakoiden pesä- tai levähdyspaikkoja. Alueelta ei löytynyt merkkejä lepakoiden asuttamista koloista, louhikoista tai luolista.

Hankealueen pohjanlepakkohavainnot ryhmittäytyivät kolmelle erilliselle havaintoalueelle. Näistä merkittävin oli alueen eteläosissa Sivakkojärven ja Ison Heinisuon järven ympäristössä oleva alue, missä pohjanlepakkoja havaittiin neljällä eri havaintopisteellä. Kullakin pisteellä tavattiin 1-3 yksilöä. Alueella on melko monipuolisesti järvien, soiden, hakkuu-alueiden ja varttuneempien metsien muodostamia elinympäristöjä ja alue soveltuu näin ollen myös lepakoille. Hankealueen keskiosissa Karhinkankaalla on alue, missä lepakoita havaittiin kahdella havaintopisteellä. Lisäksi pohjoisosissa Hietaperän alueella tehtiin lepakkohavainnoja kolmella havaintopisteellä. Näillä pisteillä havaittiin vain yksittäisiä lepakoita ja havaintokeskittymien elinympäristöt ovat ehkä selkeämmin metsäisiä kuin alueen eteläosan havaintoalueella.



Kuva 40. Hankealueen lepakkotiedot.

Lähes kaikki lepakkohavainnot olivat ohilentävistä tai satunnaisesti alueella saalistavista yksilöistä. Havaintojen perusteella ei voida osoittaa selkeitä ruokailualueita tai siirtymäreittejä, mutta havaintopisteiden muodostamien alueiden lähiympäristöt ovat luokiteltavissa luokka III -lepakkoalueiksi.

Liito-orava

Hankealueen metsät ovat enimmäkseen mäntyvaltaisia kuivan tai kuivahkon, jopa karukko-kankaan, metsiä. Alueella on myös ojitetuille metsäisille soille syntyneitä mänty-koivu-sekametsiä. Kuusikoita on lähinnä vain ojien varsilla sekä kankaiden ja soiden reunavyöhykkeillä, mutta ne ovat kaikkialla sangen pienialaisia. Lähtökohtaisesti alueen elinympäristöt eivät ole liito-oravalle suotuisia. Alueelle tehtyjen maastotöiden yhteydessä ei löytynyt potentiaalisia liito-oravan elinympäristöjä ja näin ollen tarkempia inventointeja ei tehty.

Viitasammakko

Karhinkankaan hankealueelle suoritettussa viitasammakkokartoituksessa havaittiin paljon sammakoita. Yhteensä sammakoita havaittiin 10 eri kohteella ja näissä kaikissa yhtä lukuun ottamatta havaittiin viitasammakoita (**Taulukko 11**). Viitasammakko oli myös tuona ajankohdalla selkeästi runsain kutemassa ollut sammakkolaji. On mahdollista, että aikaisempaan tai myöhempään ajankohtaan toiset lajit olisivat olleet aktiivisemmin äänessä.

Taulukko 11. Hankealueella havaitut kutuääntelevät sammakot.

	Viitasammakko	Ruskosammakko	Rupikonna
Vatunginjärvi	35		
Pentinjärvi	20	5	
Nuottajärvi	10		
Pikku Rantijärvi	200	20	
Rantijärvi			
Rajakallio, kaivannot	1		
Sudenkroopinkangas		1	
Pikku Heinisuo	100	5	5
Ampumarata			5
Iso Heinisuon järvi	50	30	
Sivakkojärvi	50	10	
	466	71	10

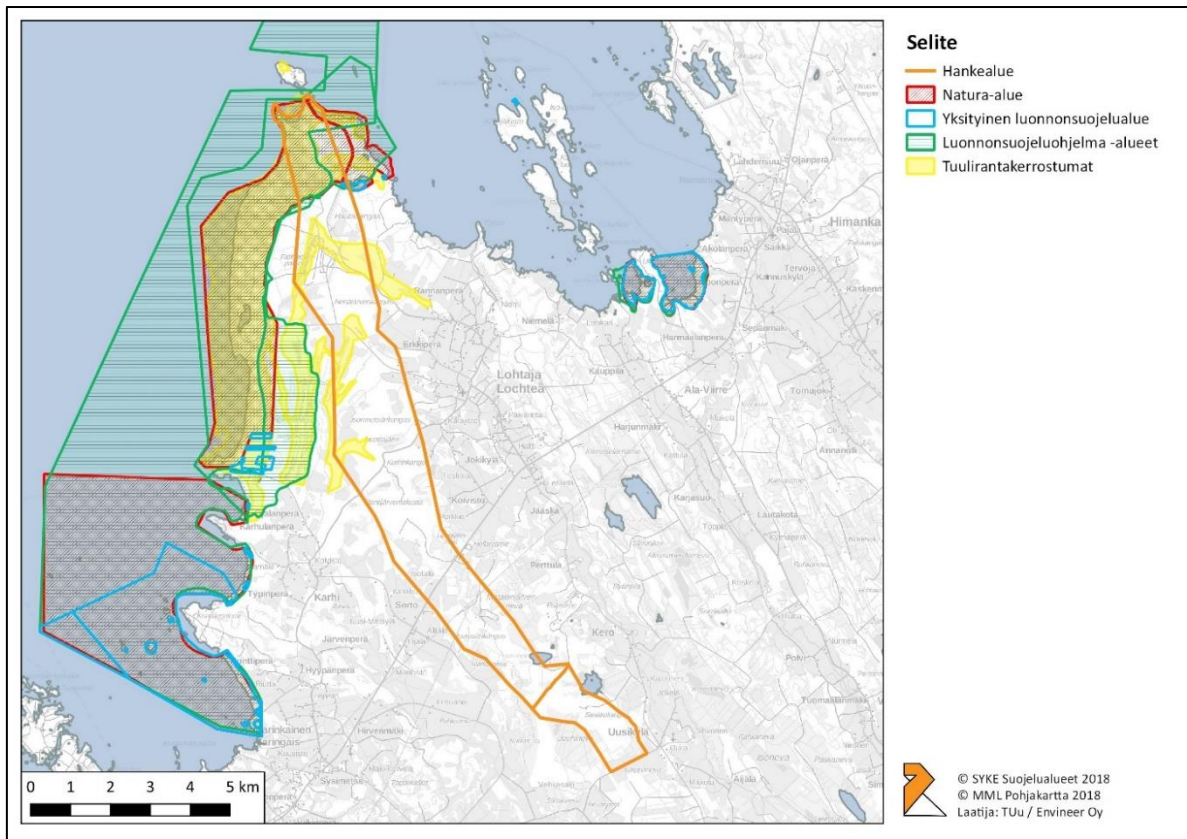
Yhteensä kartoituksessa havaittiin noin vajaat kuusisataa sammakkoa, joista yli 450 yksilöä oli viitasammakoita. On kuitenkin huomattava, että lukumäärät ovat vain arvioita kullakin kohteella äänessä olleista sammakoista, sillä tällä alueella merkittävimmät sammakkolammet ovat hyvin vaikeasti lähestyttäviä pehmeärantaisia lampia tai järviä. Joka tapauksessa lukumääräarvioitkin antavat hyvän kuvan lajien esiintymisestä alueella.

Runsaimmin viitasammakoita havaittiin kahdella pienellä suo/lampi -kohteella, Pikku Rantijärvellä ja Pikku Heinisuolla. Molemmilla kohteilla oli kartoitusyönä käynnissä koko äänimaailman kattava sammakkokuoro. Näiden lisäksi myös Vatunginjärvellä, Ison Heinisuon järvellä ja Sivakkojärvellä ovat suurehkot viitasammakon lisääntymispopulaatiot. Hankealueella viitasammakon tiheys vastaa varsin hyvin kokemuksen mukaan Pohjanmaan rannikkoseudulla havaittuja viitasammakkotiheyksiä. Laji on runsas ja paikoin erittäin yleinen.

13.2.5 Luonnonsuojelu

Vattajanniemen ranta-alueet ja dyynihiekkamuodostumat ovat monella tapaa suojeltu kohde (**Kuva 41**). Merkittävin näistä on Vattajanniemen (FI1000017) Natura-alue. Natura-alue on kaksiosainen: pohjoinen osa käsittää itse Vattajanniemen rannat ja hietikot. Eteläinen osa käsittää Marikaistenlahden vesialueet ja rannat. Vattajanniemen rannat Ohtakaran itäpuolelta alkaen aina Marinkaisiin asti kuuluvat rantojensuojeluohjelmaan. Itse Vattajanniemen hietikot ja dyynit puolestaan kuuluvat harjijensuojeluohjelmaan. Näiden lisäksi Marinkaistenlahdella ja Hakuntin niemen tyvellä on yksityisiä suojelualueita.

Ympäristöministeriö, Suomen ympäristökeskus ja Geologian tutkimuskeskus ovat suorittanut arvokkaiden tuuli- ja rantakerrostumien inventoinnin (TUURA-yhteishanke) 2011. Hankkeen tarkoituksena on ollut luoda kattava kuva Suomen tuuli- ja rantakerrostumista. Tuuli- ja rantakerrostumat on tässä tutkimuksessa arvioitu niiden geologisten, biologisten ja maisemallisten ominaisuuksien perusteella. Vattajanniemellä on laaja tuuli- ja rantakerrostuma-alue ja se on luokiteltu valtakunnallisesti erittäin arvokkaaksi (arvoluokka 1). Seuraavassa kuvassa (**Kuva 41**) on esitetty tuuli – ja rantakerrostuma-alueiden sijainnit.



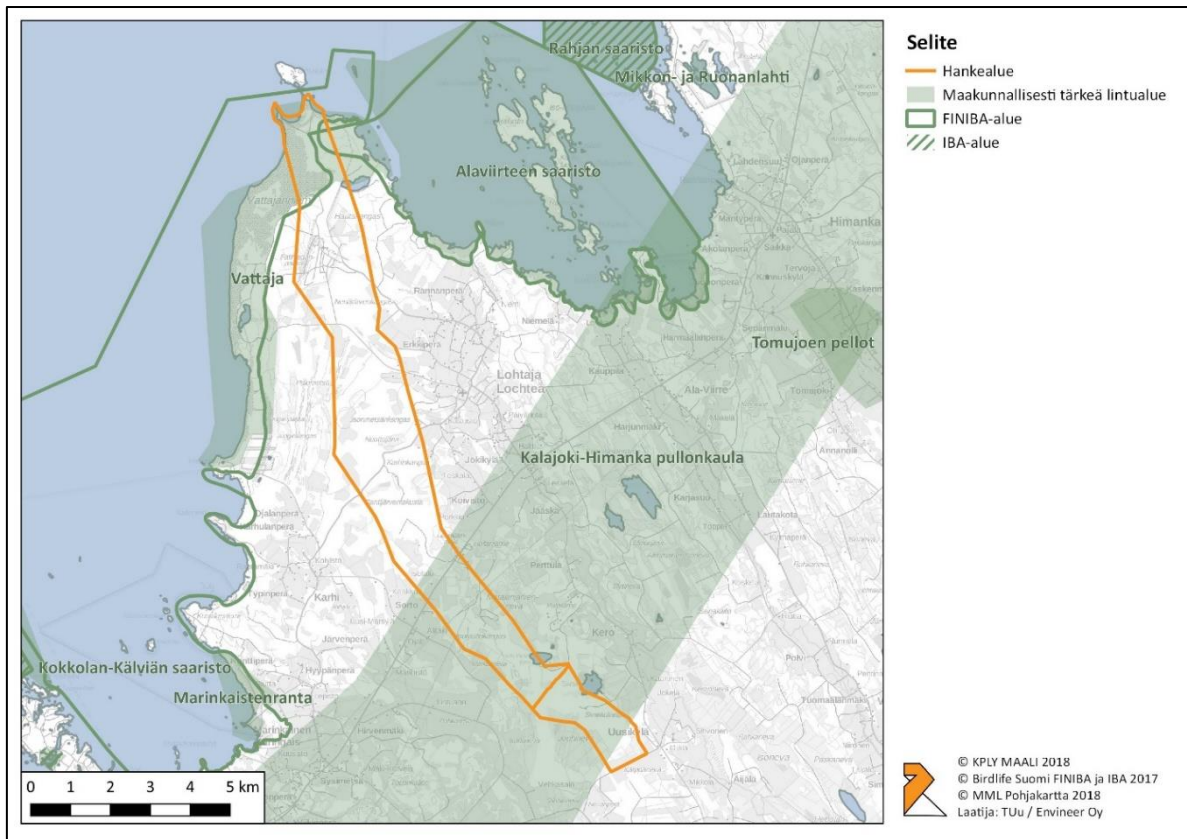
Kuva 41. Luonnonsuojelualueet.

Vattajanniemen Natura-alue käsittää edustavan otoksen Perämeren rantojen elinympäristöjä. Alueeseen kuuluu pohjoisessa Vattajanniemen edustavimmat ja arvokkaimmat dyynimuodostumat sekä laajat hiekkaranta-alueet, jotka ovat Pohjanlahden laajimpia yhtenäisiä lentohiekka-alueita. Rantavoimien aiheuttamat ranta- ja dyynimuodostumat ovat alueella poikkeuksellisen kehittyneitä. Eteläinen alue on varsinkin linnustollisesti arvokasta käsittäen runsaasti mm. pikku saaria ja luotoja. Alueella esiintyy myös suolamaalaikkuja, joilla kasvaa alueellisesti uhanalainen suolayrtti.

Vattajanniemen pohjoisosa kuuluu Puolustusvoimien Lohtajan harjoitus- ja ampuma-alueeseen. Puolustusvoimien toiminta luo oman leimansa alueeseen ja sen luontoon. Toiminta myös ehkäisee arvokkaiden luonnonmuodostumien umpeenkasvua.

Hankealueelta koilliseen sijaitsee Maakannuskarinlahden ja Viirretjoen suiston Natura-alue. Etäisyyttä hankealueeseen on noin 6 km, mitä voidaan pitää tämän kaltaisen hankkeen kohdalla merkittävän suurena etäisyytenä. Natura-alue ei ole näin ollen hankkeen vaikutusalueella.

BirdLife Suomi on luokitellut Suomessa tärkeitä lintualueita. Näitä ovat kansainväliset (IBA, Important Bird and Biodiversity Areas) ja kansalliset lintualueet (FINIBA, Finnish Important Bird Areas). Lisäksi BirdLife Keski-Pohjanmaa ry on luokitellut maakunnallisesti tärkeitä lintualueita (MAALI-hanke). Kuvassa (**Kuva 42**) on esitetty hankealueen ympäristössä olevat lähimmät IBA-, FINIBA- ja MAALI-kohteet.



Kuva 42. Hankealueen sijainti läheisiin lintualueisiin nähden.

Lähimmät lintualueet on esitetty myös seuraavassa taulukossa (**Taulukko 12**). Hankealueen eteläinen osa sijoittuu MAALI-alueelle nimeltä ”Kalajoki-Himanka pullonkaula”. Kyseessä on koko Pohjanlahden rannikon suuntaisesti kulkevan lintujen muuttoreitin tiivistymäkohta (eli ns. pullonkaula) Kokkolan seudun pohjoispuolisella rannikkoalueella. Tässä hankkeessa ei ole vaikutuksia ylilentävään muuttolinnustoon, joten MAALI-alueella ei ole merkitystä hankkeen vaikutusarvioinnissa.

Vattajanniemen ranta-alueet ja rannikko ovat sekä FINIBA- että MAALI-kohde. Lähes ainutlaatuisella avoimien dyynien, matalien merenrantojen ja avomeren muodostamalla kokonaisuudella on suuri merkitys linnustolle, erityisesti lokeille, tiiroille ja kahlaajille. Alueen kriteerilajeina ovat mm. tylli, lapin- ja pikkutiira sekä lapinsirri. Muihin lähialueen linnustokohteisiin etäisyyttä hankealueelta on merkittävän paljon, eivätkä ne siten ole merkityksellisiä hankkeen vaikutusarvioinnissa.

Taulukko 12. Hankealuetta lähinnä olevat lintualueet ja etäisyydet niihin.

Alue	Luokitus	Etäisyys (km)
Kalajoki-Himanka pullonkaula (muuttoreitti)	MAALI	osin alueella
Vattaja	FINIBA, MAALI	osin alueella
Rahjan saaristo – Alaviirteenlahti, Alaviirteen saaristo	IBA (osin), FINIBA, MAALI	2 km
Marinkaistenlahti	MAALI	5 km
Tomujoen pellot	MAALI	10 km
Mikkonlahti-Ruonanlahti	MAALI	10 km

Kasvillisuudessa, eliöissä ja luonnonmonimuotoisuuden kehityksessä ei olemassa olevien tietojen perusteella arvioida tapahtuvan muutoksia.

*Hankealueen ja sen vaikutusalueen herkkyyksille muutoksille arvioidaan edellä esitettyjen tietojen perusteella **kohtalaiseksi**.*

13.3 VAIKUTUSTEN ARVIOINTI

13.3.1 Vaihtoehto VE0

Vaihtoehdossa VE0 vedenottoa tai vedenkäsittelylaitosta ei rakenneta Karhinkankaalle tai Sivakkokankaalle. Hankealue säilyy nykytilassa, eikä hankealueella kohdistu muutoksia luontotyyppisiin, eliöstöön tai luonnon monimuotoisuuteen pohjavedenoton johdosta.

13.3.2 Vaihtoehdot VE1–VE3

Rakentaminen

Hankkeen aiheuttamat häiriöt ovat suurimmillaan ympäröivään luontoon rakentamisen aikana. Luontovaikutukset voidaan jakaa karkeasti rakentamisen aiheuttamiin sekä suoriin elinympäristömuutoksiin että epäsuorempiin visuaalisiin häiriövaikutuksiin sekä meluvaikutuksiin.

Rakentaminen aiheuttaa suoria elinympäristömuutoksia sekä rakennettavien vedenkäsittelylaitosten kohdalle että rakennettavien putkilinjojen ja teiden alueille. Putkilinjoja varten varataan 3 metriä leveä pysyvä käyttöoikeusalue, jolta puustoa raivataan tarpeen mukaan. Hankkeen aiheuttamia häiriöitä voi siten verrata alueella harjoitettavaan metsätaloustoimintaan, mikä on luonteeltaan samansuuntaista – lyhytkestoista ja pitkällä ajanvälillä väistyvää häiriötä.

Pinta-alallisesti pohjavedenoton vaatiman rakentamisen muutokset ovat hankealueeseen nähden vähäisiä ja kohdistuvat ensisijaisesti alueella tavanomaisiin elinympäristöihin eli käytännössä vain kangasalueiden talousmetsien luontotyyppisiin. Hankealueen muuhun maankäyttöön nähden, hankkeen rakentamisen aiheuttamia maankäytön muutoksia ei voi pitää merkittävänä alueen kasvillisuutta ja luontotyyppistä tarkasteltaessa.

Linnuston suhteen hankkeen rakentaminen ei juurikaan merkittävästi eroa alueella muuten harjoitettavasta ihmistoiminnasta (lähinnä metsä- ja maatalouden toiminta). Hankkeesta aiheutuvat elinympäristömuutokset ovat linnuston kannalta vähäisiä ja kohdistuvat elinympäristöihin, joissa esiintyy tavanomaista talousmetsien linnustoa. Lisäksi osin muutokset ovat palautuvia. Suurimmat ja pysyvimmät muutokset aiheutuvat vedenkäsittelylaitoksen alueelle, mutta se ei sijoitu linnustollisesti herkälle kohteelle, vaan jo hyvinkin vahvasti ihmistoiminnan piirissä olevalle alueelle (valtatie, ampumarata ja liikunta-alue). Rakennettavat putkilinjat sijoittuvat valtaosin jo olemassa olevien teiden vierustoille, joten nekään eivät juurikaan lisää elinympäristöjen pirstoutumista linnuston kannalta ja ovat pinta-alallisesti huomattavasti pienempiä kuin esim. metsätaloudessa harjoitetut avohakkuut. Linjamaisille putkilinjojen pienenä ei myöskään sijoiteta mitään törmäysesteitä linnuille ja ne myös metsittyvät

luonnollisen sukcession myötä hiljalleen, joten niiden linnustovaikutukset voidaan arvioida hyvin pieniksi.

Rakentamisen aikana linnuston kannalta haitalliset häiriötekijät ovat hankeen elinkaarta ajatellen suurimmillaan. Rakentaminen aiheuttaa eniten suoraa ihmisten ja koneiden liikkumisesta aiheutuvaa visuaalista häiriötä ja melua sekä rakennettavien kohteiden alueelle että mm. teiden varsille materiaalikuljetusten muodossa. Häiriöt ovat kuitenkin lyhytaikaisia etenkin rakennettavien putkilinjojen kohdalla. Vedenkäsittelylaitoksen ja muiden rakennusten kohdalla aiheutuva häiriö on pitempiaikaisempaa, mutta toisaalta häiriönlähde on pistemäinen.

Hankealueella ja etenkin rakennettavien kohteiden läheisyydessä ei sijaitse linnuston kannalta herkkiä elinympäristöjä ja suurimmalta osin alueella esiintyvä lajisto ei ole erityisen häiriöherkkää. Häiriöherkkiä hankealueella esiintyviä lajeja ovat mm. päiväpetolinnut (merikotka, kalasääski ja hiirihaukka), jotkin kahlaajat, pöllöt (huuhkaja ja viirupöllö) ja varpuslinnuista lähinnä ehkä syrjäisempiä metsäseutuja suosiva kulorastas. Kulorastas on alueella varsin yleinen ja lienee hyvin sopeutunut alueella harjoitettavaan metsätaloustoimintaan, mihin nähden hankkeen aiheuttamat muutokset ja häiriöt ovat lajin kannalta vähäisiä. Kahlaajat eivät esiinny rakennettavien kohteiden lähistöllä.

Hanke aiheuttaa todennäköisesti suurimmat linnustovaikutukset juuri rakentamisvaiheessa ja merkittävimmin ne kohdistuvat alueella pesiviin päiväpetolintuihin ja pöllöihin, jotka ovat eniten ihmisen aiheuttamille häiriöille herkkiä lajeja, mikäli rakentamistoimet kohdistuvat pesäpaikan välittömään lähiympäristöön. Muualla reviiirillä ja saalistusalueella tapahtuvat ihmistoiminnasta aiheutuvat häiriöt eivät ole niin merkittäviä eivätkä juurikaan eroa alueen nykyisestä käytöstä. Kaikkia näiden lajien pesäpaikkoja ei ole alueelta tiedossa, mutta muutaman pesän sijainti tiedetään. Yksi pesä sijoittuu noin 400 metrin etäisyydelle yhdestä vedenottamosta ja tämän vedenottamon alueen rakentamisesta voi aiheutua merkittävää häiriötä lajin pesinnälle, mikäli rakentaminen ajoittuu pesinnän kannalta herkkään vaiheeseen (maalis-kesäkuulle).

Muuhun eläimistöön hankkeesta aiheutuvat vaikutukset ovat hyvin pitkälti samansuuntaisia kuin linnuston kohdalla: pistemäisiä, pienialaisia ja ohimeneviä. Alueella esiintyvälle tavanomaiselle eläinlajistolle hanke lienee lähinnä merkityksetön ja suojellisesti arvokkaiden lajien (kuten pohjanlepakko ja viitasammakko) lisääntymis- ja levähdyspaikat eivät sijoitu rakennettavien alueiden kohdalle. Hankkeen rakentamisella ei juurikaan ole näille merkitystä.

Toiminta

Toiminnan aikana suorat ja epäsuorat häiriövaikutukset rajoittuvat rakennettujen vedenkäsittelylaitoksen ja vedenottamoiden välittömään läheisyyteen sekä satunnaisten huoltotöiden johdosta muualle alueelle. Nämä häiriövaikutukset voidaan kuitenkin arvioida eläimistön kannalta merkityksettömiksi, koska ne eivät sijoitu herkkien kohteiden lähistölle. Toiminnan aikana ei myöskään aiheudu vaikutuksia esim. pölyämisen tai pintavesivaikutusten kautta millä olisi alueen eläimille, kasvillisuudelle tai luontotyypeille merkityksellistä vaikutusta.

Selkeästi merkittävin vaikutusmekanismi luonnon kannalta on pohjaveden pinnan aleneminen. Tämä voi johtaa tiettyjen kosteiden luontotyyppien kuivumiseen, millä on sitten vaikutuksia eläimiin ja kasveihin. Alueen pohjavedenotolla ei tehtyjen koepumppausten perusteella ole merkittäviä kielteisiä vaikutuksia alueen pohjaveden määrään ja laatuun kuten ei myöskään pintavesien määrään. Pohjavedenpinnan alenema ulottui keskimäärin noin 500 metrin etäisyydelle vedenottoamosta vuoden 2019 koepumppausten perusteella ja oli keskimäärin alle 1 metrin luokkaa.

Voidaan arvioida, että pohjaveden ottamisella voi aiheutua kuivatusvaikutuksia Pikku Rantijärven ja Nuottajärven kosteikkokohteilla ja niiden ympäristössä. Huomioitavaa on kuitenkin, että alueen pintavesiä purkautuu kosteikkoihin ja näin ollen pohjavesivaikutus kosteikkoihin on todennäköisesti varsin pieni. Pikku Rantijärven osalta on jo aiemmin havaittu kuivatusvaikutuksia. Kohteen yläpuolinen suoalue on ojitettua ja siellä on havaittavissa jo pitempiaikaisia metsäojituksista johtuvia kuivatusvaikutuksia ja elinympäristömuutoksia. Nuottajärvi on sen sijaan kokonaisuudessaan ojitettu kohde, mutta ojien kuivatusvaikutus on jo umpeenkasvamisen johdosta selkeästi heikentynyt. Järven luontotyypit ovat voimakkaasti muuttuneita tai muuttumisen jälkeen jo palautuneita.

Sivakkojärvestä ja Ison Heinisuon järvestä harjujaksoon suotautuvan vesimäärän minimoimiseksi ja pohjavedenoton järville aiheuttamien haitallisten pinnankorkeusvaikutusten välttämiseksi pohjavedenotto Karhinkankaan eteläosassa on syytä rajoittaa jatkuvana enintään noin 4 000 m³/d:ssä GTK:n tekemän arvion mukaisesti. Pinnankorkeuden vaihtelut voivat heikentää järvien rantaluhtien edustavuutta ja niillä viihtyvän eliöstön elinmahdollisuuksia. GTK:n selvityksen mukaan vedenoton ollessa alle 4 000 m³/d kyseisiä pinnankorkeuden vaihteluita ei aiheudu.

Pohjaveden pinnantason muutosten aiheuttamat elinympäristövaikutukset voivat olla myös linnuston kannalta merkittävimpiä toiminnan aikaisia vaikutuksia. Näillä kohteilla pesii jonkin verran kahlaajalinnustoa sekä myös vesilintuja, mutta minkään lajin parimäärät eivät ole merkittävän suuria. Vaikutukset siis kohdistuvat vain yksittäisiin pareihin ja alueellisesti suhteellisen tavanomaiseen lajistoon. Kohteilla ei pesi suojelullisesti erityisen merkittävää lajistoa. Vaikutuksia pienentää myös se, että lintujen pesinnän kannalta oleellisin jakso on kevät ja alkukesä, ja silloin kohteiden vesitalous on vielä kevään sulamisvesien vaikutuksen piirissä. Pohjaveden ottamisen vaikutus kohteiden vesitalouteen lienee suurimmillaan keskikesällä ja alkusyksystä kuivien jaksojen aikaan, jolloin linnut eivät yleensä ole enää pesimäpaikoillaan.

Toinen lajiryhmä, mihin voi olettaa kuivatusvaikutusten kohdistuvan, on sammakkoeläimet ja niistä huomioitavin on viitasammakko. Kaikilla kohteilla, joihin voi kohdistua vaikutuksia eli Pikku Rantijärvellä, Nuottajärvellä, Sivakkojärvellä ja Ison Heinisuon järvellä, elää sammakkoeläimiä. Isompien järvien kohdalla kuivumisen ennakoidaan olevan korkeintaan järvien vesien suotautumisen kautta tapahtuvaa ja tällä ei voida ennakoivan olevan niin suurta merkitystä järvien vedenpintaan ja edelleen sitä kautta sammakkoeläinten elinympäristöihin. Merkittävin sammakkokohde näistä on Pikku Rantijärvi ja sen vesitalouteen voi suora pohjaveden pinnan aleneminen vaikuttaa eniten. Lammen voi olettaa olevan kuivillaan loppukesästä jatkossakin, elleivät runsaat kesäsateet pidä tätä kosteana. Kaikille sammakkoeläimille

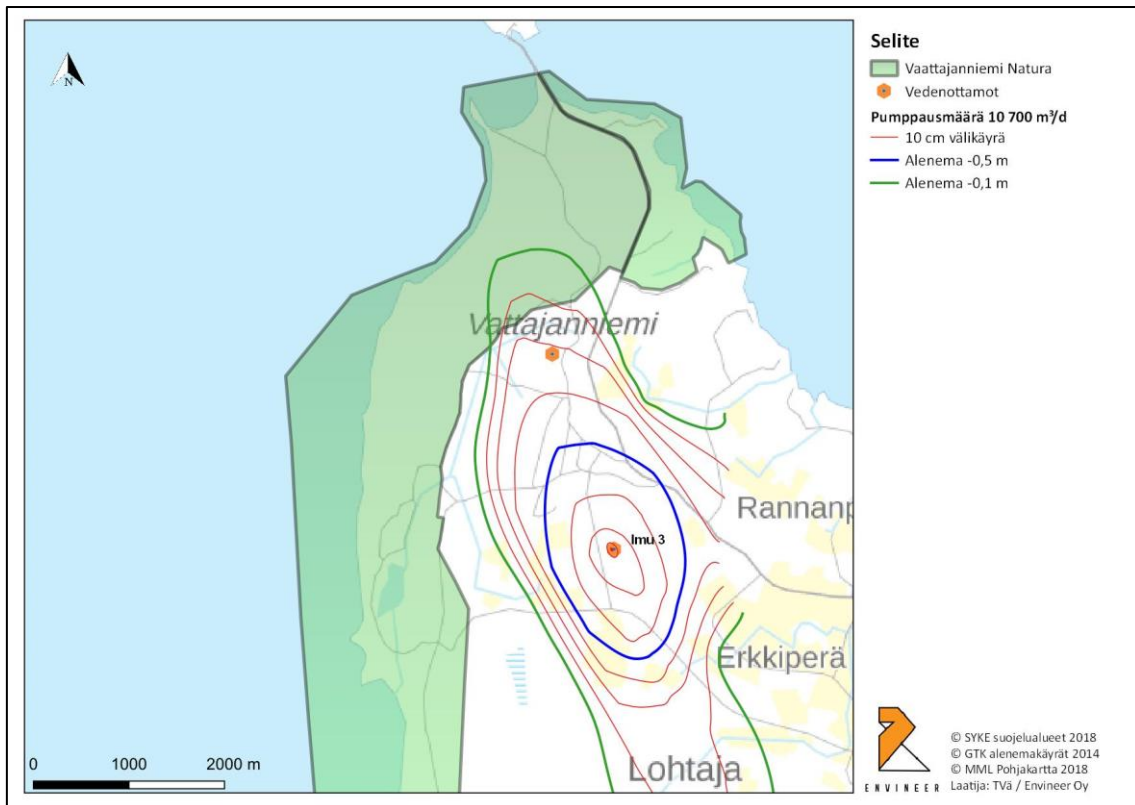
oleellisempaa on kuitenkin kevätaikainen kosteus, sillä se ajoittuu niiden kutuaikaan, jolloin lajit ovat hyvin riippuvaisia vesiympäristöstä. Edelleen alkukesästä lajit ovat riippuvaisia kosteista elinympäristöistä sillä lajien nuijapää ja pienet yksilöt elävät vedessä, mutta tilanne muuttuu kesän edistyessä sillä sammakot siirtyvät loppukesästä elämään kuivalle maalle (joskin suosien kosteikkoja, mutta ei suoranaisesti vettä). Tällöin pohjaveden ottamisen elinympäristöjä kuivattavan vaikutuksen ilmeneminen ei ole sammakkoeläimille merkittävää.

Vaikutukset luonnonsuojelualueisiin

Hankealuetta lähimmät suojelukohteet sijaitsevat merkittävän kaukana (yli 1 km) hankealueesta eikä pohjaveden oton kaltaisella toiminnalla ole vaikutuksia näihin. Rakentamisen aikaiset melu- ja häiriövaikutukset eivät ulotu suojelualueille saakka, eikä muita vaikutuksiakaan ole tunnistettavissa. Toiminnan aikana välillisiä vaikutuksia voi aiheutua pohjaveden pinnan laskemisen seurauksena, mutta ne arvioidaan vähäisiksi ja ainoastaan kohdentuen Vattajanniemen Natura-alueeseen (**Kuva 43**). Vaikutuksia Vattajanniemen Natura-alueeseen on arvioitu tarkemmin erillisessä Natura-arvioinnin tarveharkinnassa (**liite 5**).

Kokonaisuutena ottaen Vattajaniemellä on suhteellisen vähän pohjaveden ottamisen vaikutuksille herkkiä luontotyypppejä. Lisäksi ne sijaitsevat melko kaukana ennakoitavissa olevasta vaikutusalueesta. On arvioitavissa, että niille ei ole odotettavissa suoria vaikutuksia pohjaveden pinnan aleneman kautta. Välillisiä vaikutuksia pintavesien pienempien virtaamien kautta voi ilmetä, mutta ne arvioidaan vähäisiksi ja epätodennäköisiksi. Vaikutuksia ei pidetä merkittävänä eikä kyseisiä luontotyypppejä heikentävinä.

Vatunginjärven osalta vaikutukset arvioidaan vähäisiksi ja ei-merkittäviksi. Lahdenkroopin osalta on ennakoitavissa hieman suurempia vaikutuksia, ja ne ilmenevät etenkin valuma-alueen pintavesien vähenemisenä. Merkittävät vaikutukset arvioidaan kuitenkin epätodennäköisiksi. Kesän 2019 aikana tehdyillä koepumppauksilla ei ollut vaikutusta Vatunginjärven ja Lahdenkroopin vesipintoihin. (Envineer Oy, 2020)



Kuva 43. Simuloitu pohjaveden pinnan alenema 10 700 m³/d pumpkauksella suhteessa Natura-alueeseen.

Toiminnan päätyminen

Toiminnan päätyttyä alue palautuu normaalin maa- ja metsätalouteen liittyvän toiminnan piiriin kokonaisuudessaan, ja häiriövaikutuksia ei enää aiheudu eläimistölle. Myöskin pohjaveden ottamisen mahdolliset elinympäristöjä kuivattavat vaikutukset päättyvät ja näin ollen elinympäristöt palautuvat hiljalleen ennalleen.

Luontotyyppeihin, eliöstöön ja luonnon monimuotoisuuteen kohdistuvat vaikutukset arvioidaan pieniksi tai keskisuuriksi tarkasteltavasta kohteesta riippuen.

13.3.3 Yhteenveto ja vaikutusten merkittävyys

Pohjavesihankealueen luonnonympäristön herkkyys on arvioitu **kohtalaiseksi** ja vaikutukset **pieniksi–keskisuuriksi**. Vaikutusten merkittävyys vaihtoehdoissa VE1–VE3 arvioidaan näin ollen **pieneksi tai enintään kohtalaiseksi**.

		Vaikutuksen suuruus						
		Suuri	Keskisuuri	Pieni	Ei vaikutusta	Pieni	Keskisuuri	Suuri
Herkkyyks	Vähäinen	Kohtalainen	Pieni			Pieni	Kohtalainen	
	Kohtalainen		Kohtalainen	VE1-3	VE0	Kohtalainen		
	Suuri	Suuri		Kohtalainen		Kohtalainen	Suuri	

13.4 HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN ESTÄMINEN

Melu- ja häiriövaikutukset kohdistuvat merkittävimmin alueelle pesivään linnustoon ja etenkin petolinnustoon. Häiriöitä voidaan lieventää rajoittamalla toimintaa yöllä ja varhain aamulla, jolloin lintujen ja muiden eläinten aktiivisuus on vilkkaimmillaan. Tämä on ensisijaisesti tarpeen keväällä ja alkukesällä lintujen pesimäaikaan. Erityisesti on huomioitava alueen petolintujen pesäpaikat, joiden lähistöllä (muutaman sadan metrin vyöhyke riippuen metsän rakenteesta) on syytä välttää kaikenlaista toimintaa pesinnän aloitusvaiheessa ja haudonnan aikana (lajista riippuen maaliskuu–kesäkuu).

Alueella ei esiinny sellaisia suojellisesti merkittäviä luontotyyppisiä, joihin hankeen vaikutuksia olisi syytä seurata. Mikäli sellaisia tunnistettaisiin myöhemmin alueella, niin pohjaveden pinnan alenemisen vaikutuksia voi seurata esimerkiksi kasvillisuusruutuseurantojen tai lajikohtaisten seurantojen (esim. viitasammakko) avulla. Mahdollisia seurattavia kohteita voivat olla mm. alueen kosteikkoelinympäristöt ja alueen viitasammakkojen elinympäristöt. Mikäli haitallisia vaikutuksia esiintyisi, voisi niiden merkittävyyttä rajoittaa säännöstelemällä otettavan pohjaveden määrä eri pumppauspisteillä.

Lähimpänä Natura-aluetta ollut vedenottamo 1 on poistettu suunnitelmasta YVA-selostusvaiheessa, jolloin hankkeen vaikutukset kokonaisuudessaan Vattajan Natura-alueeseen ja suoje-luarvoihin poistuivat lähes kokonaan.

13.5 ARVIOINNIN EPÄVARMUUSTEKIJÄT

Vaikutusten arviointi perustuu alueella kausina 2018–2019 suoritettuun luontokartoitukseen, alueen ja lähiseutujen olemassa olevaan tietoihin sekä kartta- ja paikkatietoon. Merkittävimmät epävarmuustekijät liittyvät alueen laajuudesta johtuen luontoselvitysten kattavuuteen ja vuosien väliseen vaihtumiseen esim. lintujen esiintymisessä. Alueella voi olla mm. tuntemattomia petolintujen pesiä, joihin hanke voi vaikuttaa. Lisäksi epävarmuustekijöitä voi liittyä mm. hankkeen ympäristövaikutusten tunnistettavuuteen ja siihen miten lajit reagoivat niihin.

14 MELU JA TÄRINÄ

14.1 LÄHTÖTIEDOT JA ARVIOINTIMENETELMÄT

14.1.1 Lähtötiedot

Hankealueen ja sen vaikutusalueen nykytilan arvioinnissa on käytetty olemassa olevaa tietoa. Käytössä ovat olleet seuraavat aineistot:

- WSP Finland Oy: Kokkolan kaupungin meluselvitys 2014 ja ennuste vuodelle 2030.
- Ramboll: Puolustusvoimien ampuma- ja harjoitusalueet – Melulle altistuvien analyysi 2013.
- Puolustusvoimat: Raskaiden aseiden ja räjähteiden aiheuttaman ympäristömelun arviointi 2005.
- Kokkolan kaupunki: Lohtajan metsästysseura ry:n ampumaradan (Houraati) ympäristölupa 2016.

14.1.2 Arviointimenetelmät

Melun ja tärinän nykytilan herkkyiden sekä hankkeen vaikutusten suuruuden arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty seuraavassa.

Nykytilan herkkyys

Vähäinen

Alueella on paljon melua aiheuttavaa toimintaa, kuten teollisuutta, tai alue on esim. liikennemelun vaikutusalueella ja melutaso ylittää valtioneuvoston päätöksen 993/1992 mukaisen ohjearvon.

Alueella ei ole melulle herkkiä kohteita kuten vakituista tai loma-asutusta, kouluja, päiväkoteja tai luonnonsuojelualueita, eikä alue ole virkistyskäytössä. Vaikutusalueella ei ole tärinälle herkkiä rakennuksia tai rakenteita, herkkiä laitteistoja tai asuinrakennuksia.

Kohtalainen

Alueella on jonkin verran melua aiheuttavaa toimintaa tai alue on muutoin melun vaikutusalueella.

Alueella on jonkin verran asutusta, mutta ei melulle erityisen herkkiä kohteita eikä aluetta käytetä virkistytymiseen. Vaikutusalueella on joitakin tärinälle herkkiä kohteita ja alueella on kohtalainen taustatärinätaso.

Suuri

Alueella on vain vähän melua aiheuttavaa toimintaa, eikä alueelle kantaudu melua muualta.

Alueella on paljon vakituista tai loma-asutusta ja melulle herkkiä kohteita tai aluetta käytetään virkistytymiseen. Vaikutusalueella on tärinälle herkkiä kohteita.

Vaikutusten suuruus

Pieni	Keskisuuri	Suuri
<p>Hanke ei aiheuta melutasojen ohjearvojen ylittymistä.</p> <p>Vaikutukset meluun ovat pieniä tai lyhytaikaisia.</p> <p>Ihmiset havaitsevat lisääntyneen tärinän, mutta se ei ole yleensä häiritsevää.</p>	<p>Hankkeen aiheuttama muutos melutasossa on pieni, mutta saattaa aiheuttaa ohjearvojen lievää ylittymistä.</p> <p>Vaikutukset meluun ovat keskipitkiä (kuukausia).</p> <p>Lisääntynyt tärinä aiheuttaa häiriötä suurelle osalle vaikutusalueen asukkaista.</p>	<p>Hanke aiheuttaa ohjearvojen ylittymisen.</p> <p>Meluvaikutuksia aiheutuu hankkeen koko elinkaaren ajan.</p> <p>Lisääntynyt tärinä aiheuttaa rakenteellisia vaurioita vaikutusalueen rakennuksissa ja rakenteissa.</p>
Myönteinen		
Kielteinen		

14.2 NYKYTILA

Kokkolan kaupungin meluselvityksessä (*WSP Finland Oy: Kokkolan kaupungin meluselvitys 2014 ja ennuste vuodelle 2030*) on arvioitu laskennallisesti melua Kokkolan kaupungin alueella vuonna 2012 ja ennustetilanteessa vuonna 2030. Laadittu meluselvitys sisältää laskennat tie- ja raideliikenteen, Ykspihlajan teollisuusalueen, ratapiha-alueiden (Ykspihlaja, Kokkolan asema, Vaaran alue), murskaamoalueiden, moottoriurheiluratojen, ampumaratojen sekä tuulivoimaloiden aiheuttamista ympäristömelutasoista. Melutilanteesta on laadittu ennuste vuodelle 2030 arvioiduilla tie- ja raideliikennemäärillä. (WSP Finland Oy, 2014) Lohtajan kirkonkylän alueelle mallinnusta ei ole tehty. Lähimmillään mallinnus on tehty Marinkaisten alueella valtatie 8:n ympäristöön. WSP:n mallinnusten mukaan valtatie 8 nykyisten liikennemäärien seurauksesta päiväaikainen keskiäänitaso ylittää 55 dB -tason Marinkaisten alueella vain maksimissaan noin 250 m etäisyydellä tiestä. Yöaikaan melualueet ovat päiväaikaan selvästi kaapeammat. (WSP Finland Oy, 2014)

Valtioneuvoston melutason ohjearvoista antaman päätöksen 993/1992 mukaan melualtistuksen ohjearvo päiväaikana (klo 07-22) on $L_{Aeq\ 07-22}$ 55 dB ja yöaikana (klo 22-07) $L_{Aeq\ 22-07}$ 50 dB. Kokkolan kaupungin meluselvityksessä on laskennallisesti arvioitu kaupungin eri melulähteistä peräisin oleva melu nykytilanteessa. Selvityksen perusteella Kokkolan kaupungin asukkaista noin 14 % asuu alueella, jossa päiväaikainen keskiäänitaso (klo 07-22) ylittää 55 dB tason. Raideliikenne on toiseksi merkittävin melun aiheuttaja, ennustetilanteeseen laadittujen arvioiden mukaan raideliikenteen aiheuttama melualtistuminen kasvaa tulevaisuudessa; arvon mukaan noin 80 %:lla nykytilanteeseen verrattuna. Teollisuuslaitosten, ratapihojen, murskaamoiden, moottoriurheilu- ja ampumaratojen sekä tuulivoimaloiden aiheuttamalle melulle arvioidut altistujamäärät ovat selvityksen mukaan selvästi tie- ja raideliikenteen altistujamääriä pienempiä.

Hankealueen ja sen lähiympäristön toiminnot huomioiden merkittävimpien melulähteiden voidaan arvioida olevan valtatie 8:n liikenne, Houraatin ampumaratatoiminta sekä puolustusvoimien harjoitustoiminta Vattajan alueella. Hankealueella on myös muita maankäyttömuotoja, joista voi aiheutua lähinnä hetkellistä ja paikallista meluhaittaa esim. maanainesten otto, metsä- ja maatalous.

Houraatin ampumaradalla on tehty melumittauksia. Mittausten mukaan ampumaratamelu alittaa tai sivuaa mitatuissa kohteissa valtioneuvoston päätöksessä ampumaratojen aiheuttaman melutason ohjearvoista (53/1997) ampumaratamelulle asetetun ohjearvon 65 dB ($L_{A_{max}}$) asumiseen käytettäville alueille.

Hankealueella ja sen välittömässä läheisyydessä on puolustusvoimien ampuma- ja harjoitusalue, jossa ammutaan mm. ilmatorjunta-aseilla. Puolustusvoimien selvityksen (Ramboll, 2013) mukaan melulle altistuvien ($L_{Aeq7-22} > 55$ dB) asukkaiden määrä Lohtajalla on 4 henkilöä ja vapaa-ajan asuntojen määrä 88. Raskaiden aseiden ja räjähteiden ääni on suurenergistä, impulssimaista ja pientaajuista sekä paineaalto voi aiheuttaa äänen lisäksi tärinää ja räminää (Ramboll, 2013).

Hetkellistä tärinää hankealueella arvioidaan syntyvän lähinnä puolustusvoimien ammunnoista Vattajanniemellä. Melun ja tärinän kehityksessä ei ole olemassa olevien tietojen perusteella arvioida tapahtuvan muutoksia nykytilaan nähden.

Hankealueen ja sen vaikutusalueen herkkyys muutoksille arvioidaan edellä esitettyjen tietojen perusteella kohtalaiseksi. Alueella on jonkin verran asutusta, mutta ei melulle erityisen herkkiä kohteita eikä aluetta käytetä virkistäytymiseen. Vaikutusalueella on joitakin tärinälle herkkiä kohteita ja alueella on kohtalainen taustatärinätaso.

14.3 VAIKUTUSTEN ARVIOINTI

14.3.1 Vaihtoehto VE0

Vaihtoehdossa VE0 vedenottamoita tai vedenkäsittelylaitosta ei rakenneta Karhinkankaalle tai Sivakkokankaalle. Hankealue säilyy nykytilassa, eikä hankealueelle kohdistu muutoksia pohjavedenoton johdosta.

Vaihtoehdossa VE0 pohjavedenottoa jatketaan nykyisellään Kokkolan Patamäen ja Saarikkakan vedenottamoilta. Vedenoton jatkaminen Patamäestä edellyttää Patamäen vedenkäsittelylaitoksen mittavaa saneerausta.

14.3.2 Vaihtoehdot VE1-VE3

Rakentaminen

Rakentamisen aikana melua ja tärinää aiheutuu vedenottamoiden, vedenkäsittelylaitoksen, tarvittavan tiestön ja putkilinjojen rakennustöistä sekä alueiden rakentamiseen liittyvästä liikenteestä. Rakentamisessa käytetään tavallisia rakennus- ja asennuskoneita. Pohjaveden pinta joudutaan rakentamisen aikana alentamaan pumppaamalla. Rakentamisen aikana melua

muodostuu pääasiassa päiväsaikaan ja se vastaa normaalin rakennustyömaan melua. Rakentamisvaihe kestää 1-2 vuotta. Vaihtoehdot VE1-VE3 eroavat vähän toisistaan rakentamisen aikaisen melun ja tärinän osalta. Erot syntyvät lähinnä liikenteen määrästä.

Toiminta

Vedenkäsittelylaitoksen ja vedenottamoiden toiminta synnyttää tasaista ja matalaa hurinaa. Prosessilaitteistot voivat aiheuttaa ajoittain melua. Suodattimien huuhtelutilanteissa saattaa syntyä kohinaa. Myös veden virtauksesta ja putoamisesta voi kuulua kohinaa. Laitteet ovat suurelta osin sisätiloissa, säältä suojassa, joten melupäästöt ympäristöön ovat vähäiset. Normaalisti putkistossa ei pitäisi esiintyä resonointia siinä määrin että siitä muodostuu merkittävää melua. Tällainen poikkeustapaus havaitaan käyttöönottovaiheessa, ja päästöä voidaan vaimentaa tarpeen mukaan. Vedenkäsittelylaitoksen ääniympäristö on suhteellisen hiljainen. Muutokset esimerkiksi pumppujen toiminnassa havaitaan helposti paikan päällä, jolloin ne voidaan korjata aikaisessa vaiheessa. Vedenkäsittelyprosessista peräisin oleva melu rajoittuu toiminta-alueen välittömään läheisyyteen. Tärinävaikutuksia voi muodostua esimerkiksi pumppujen ja putkistojen resonoinnissa mutta niiden vaikutusalue rajoittuu laitoksen välittömään läheisyyteen. Prosessilaitteiden ollessa jatkuvasti päällä, syntyy myös melua läpi vuorokauden.

Prosessitoimintojen lisäksi melua syntyy alueen henkilöliikenteestä, kemikaalikuljetuksista ja huoltotyöliikenteestä vedenottamoille. Melua syntyy ajoneuvojen kuormien käsittelystä ja purusta, lastaamisesta sekä varoitusäänistä. Melua voi ajallisesti syntyä minä tahansa vuorokauden aikana mutta pääsääntöisesti liikenne alueelle tapahtuu päiväaikaan 7.00-22.00. Melun oletetaan olevan ajallisesti vain lyhytkestoista. Alueen raskaasta liikenteestä voi syntyä lyhytaikaisia tärinävaikutuksia paikallisesti. Lisäksi käsittelylaitos sijaitsee valtatie 8 läheisyydessä, joten laitoksen toiminnasta ja liikenteestä ei arvioida syntyvän sellaista melua, joka merkittävästi kasvattaisi alueen nykyistä (valtatie) taustamelutasoa.

Toiminnan päätyminen

Toiminnan päätyttyä vedenkäsittelylaitteistot ja vedenpumppaamot puretaan ja liikenne alueille lakkaa. Toiminnasta peräisin oleva melu ja tärinä loppuvat.

*Hankeen vaikutuksien suuruus meluun ja tärinään arvioidaan **pieniksi**. Hanke ei aiheuta melutasojen ohjearvojen ylittymistä. Vaikutukset meluun ovat pieniä tai lyhytaikaisia.*

14.3.3 Yhteenveto ja vaikutusten merkittävyys

Hankealueen ja sen ympäristön herkkyys meluun ja tärinään kohdistuville vaikutuksille on nykytilan kuvauksen perusteella arvioitu **kohtalaiseksi**. Käsittelylaitos sijaitsee valtatie 8 välittömässä läheisyydessä, mikä osaltaan vähentää käsittelylaitoksen meluvaikutuksia alueen taustamelutasoon nähden. Toteutusvaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE3 vaikutukset on arvioitu **pieniksi** ja vaikutukset siten **merkittävyydeltään pieneksi**. Vaihtoehdossa VE0 vaikutuksia ei esiinny.

		Vaikutuksen suuruus						
		Suuri	Keskisuuri	Pieni	Ei vaikutusta	Pieni	Keskisuuri	Suuri
Herkkyyks	Vähäinen	Kohtalainen		Pieni	VE0	Pieni		Kohtalainen
	Kohtalainen		Kohtalainen		VE1-3		Kohtalainen	
	Suuri	Suuri		Kohtalainen		Kohtalainen		Suuri

14.4 HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN ESTÄMINEN

Hankkeen aiheuttamia melu- ja värinävaikutuksia on mahdollista lieventää vedenkäsittelylaitoksen ja vedenpumppaamorakennusten huolellisella rakentamisella, eristämällä sekä laitteistojen automaatiolla. Lisäksi prosessilaitteistojen koteloimisella voidaan melua tarpeen mukaan vähentää. Vedenkäsittelylaitoksen ja vedenpumppaamoiden toiminnat sijoittuvat pääosin sisätiloihin, mikä vähentää melun leviämistä ympäristöön.

Vedenkäsittelylaitoksen sekä vedenottamoiden sijoituspaikkojen valinnassa on kiinnitetty huomiota alueen maankäyttömuotoon. Vedenkäsittelylaitos sekä vedenottamot sijaitsevat pääasiassa metsätalousvaltaisilla alueilla, jolloin rakentamisen vaikutukset sekä meluun että värinään on arvioitu pieniksi ja paikallisiksi. Liikenteen synnyttämää melua ja värinää vähennetään nopeusrajoituksilla sekä liikkumalla alueella pääsääntöisesti päiväaikaan.

Meluvaikutukset ovat pieniä, joten em. melutorjuntatoimille ei arvioida olevan tarvetta. Erilistä melun leviämismallinnusta ei nähty tarpeelliseksi vähäisten melutoimintojen ja toimintojen sijaintien vuoksi.

14.5 ARVIOINNIN EPÄVARMUUSTEKIJÄT

Hankealueen ja sen ympäristön melupäästöt tunnetaan suhteellisen hyvin. Toiminnasta syntyvät melu- ja värinäpäästöt on myös tunnistettu. Suurimmat epävarmuudet liittyvät vedenkäsittelytoiminnan synnyttämään meluun. Toiminnot kuitenkin pääosin sijoittuvat sisätiloihin, mikä vähentää ympäristöön kohdistuvaa melua merkittävästi.

Melupäästö voi olla erilainen ympäristö- ja sääolosuhteista sekä maankäyttömuodon seurauksena eri sijaintipaikoissa. Näitä eroja ei ole erikseen tarkasteltu yksittäisten vedenottamoiden tai vedenkäsittelylaitoksen osalta.

15 LIIKENNE

15.1 LÄHTÖTIEDOT JA ARVIOINTIMENETELMÄT

15.1.1 Lähtötiedot

Liikenteen osalta nykytilan kuvauksessa sekä vaikutusten arvioinnissa on lähtötietoina käytetty seuraavia aineistoja:

- Liikenneviraston liikennemäärätiedot vuodelta 2018 (kokonaisliikenteen sekä raskaan liikenteen keskimääräiset vuorokausiliikenteen määrät)
- Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen liikenneturvallisuussuunnitelma, Etelä-Pohjanmaa, Keski-Pohjanmaa ja Pohjanmaa, 2012

Vaikutusten arvioinnissa on lähtötietoina käytetty hankkeen arvioituja liikennemääriä.

15.1.2 Arviointimenetelmät

Seuraavassa on esitetty nykytilan herkkyyden sekä vaikutusten suuruuden arvioinnissa käytetyt kriteerit.

Nykytilan herkkyys

	<p>Vähäinen Vaikutusalueella on paljon raskasta liikennettä aiheuttavaa toimintaa ja liikennemäärät ovat suuria. Alueen tieverkko on suunniteltu suurelle liikennemäärälle. Alueella ei ole herkkiä ja häiriintyviä kohteita, kuten kouluja, päiväkoteja tai loma-asuntoja.</p> <p>Kohtalainen Vaikutusalueella on vähän raskasta liikennettä aiheuttavaa toimintaa ja liikennemäärät ovat kohtalaisia. Tieverkko on toimiva, mutta ajoittain ruuhkainen. Alueella on jonkin verran herkkiä ja häiriintyviä kohteita.</p> <p>Suuri Vaikutusalueella ei ole raskasta liikennettä aiheuttavaa toimintaa ja liikennemäärät ovat vähäisiä. Alueen tieverkkoa ei ole suunniteltu raskaalle liikenteelle tai tieverkko on ruuhkainen. Alueella on runsaasti herkkiä ja häiriintyviä kohteita.</p>
--	--

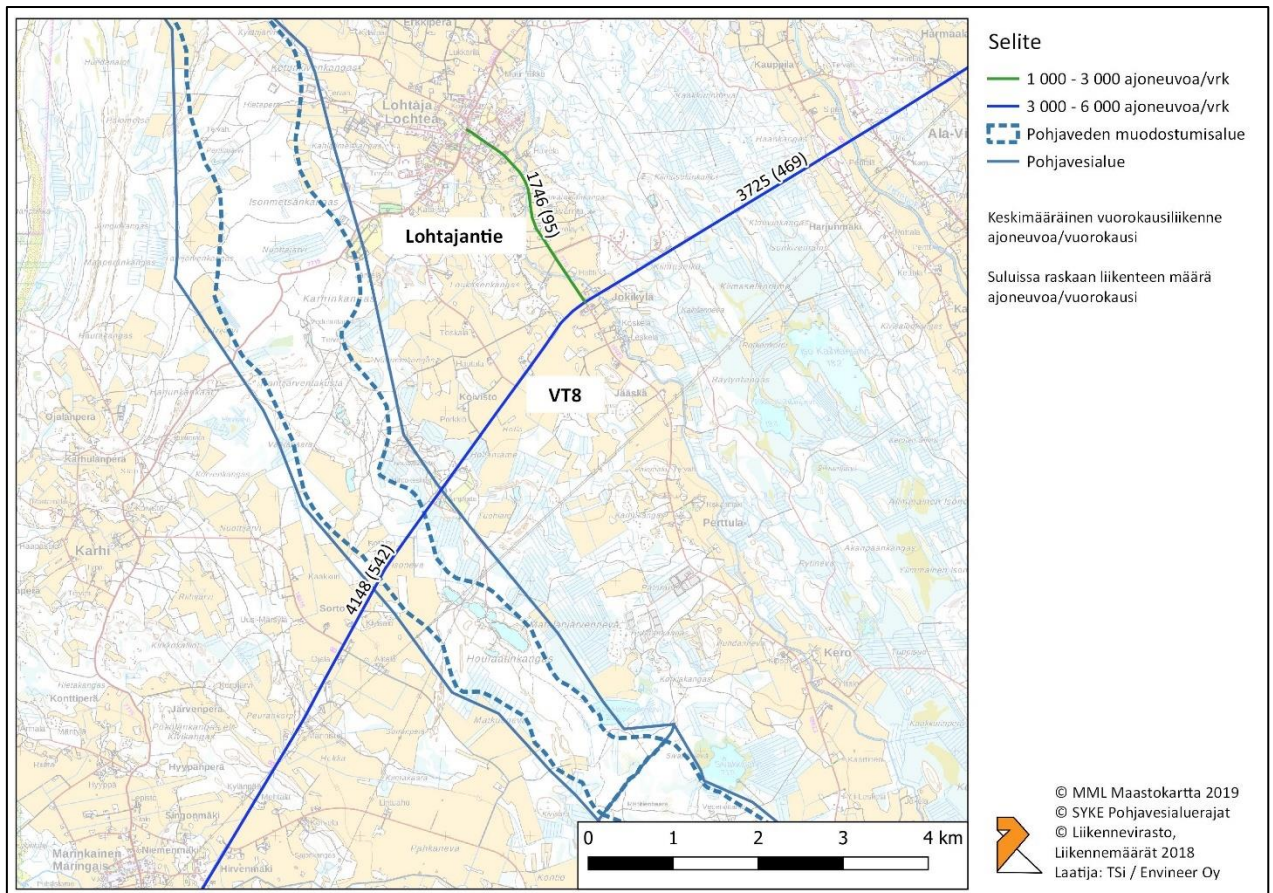
Vaikutusten suuruus

Pieni	Keskisuuri	Suuri
Muutokset liikennemäärissä ovat vähäisiä ja aiheuttavat vain vähäisessä määrin tai ei lainkaan vaikutuksia liikenneturvallisuuteen, liikenteen sujuvuuteen ja jalankulun sekä pyöräilyn olosuhteisiin. Vaikutukset ovat lyhytaikaisia.	Muutokset liikennemäärissä ovat kohtalaisia ja vaikuttavat lähialueiden liikenteen sujuvuuteen, liikenneturvallisuuteen ja jalankulun sekä pyöräilyn olosuhteisiin. Vaikutukset ovat pitkäaikaisia.	Muutokset liikennemäärissä ovat suuria ja vaikuttavat laajalla alueella liikenteen sujuvuuteen, liikenteen turvallisuuteen ja jalankulun sekä pyöräilyn olosuhteisiin. Vaikutukset ovat pysyviä.
Myönteinen		
Kielteinen		

15.2 NYKYTILA

Kokkolan Veden suunnittelema vedenkäsittelylaitos sijoittuu Lohtajalle, Houraatin alueelle, valtatie 8 välittömään läheisyyteen. Vedenkäsittelylaitoksella käytettävät kemikaalit kuljetaan laitokselle valtatie 8 kautta. Valtatie 8:lla on jo nykyisin henkilöliikennettä ja raskasta liikennettä. Karhinkankaan pohjavesialueen poikki kulkevalle valtatielle 8 on laadittu pohjavesisuojaus koskeva suunnitelma. Tehdyn suunnitelman mukaan tie suojataan koko pohjavesialueen pituudelta ja tien pintavedet johdetaan pohjavesialueelta pois päin. Suojausta ei ole vielä rakennettu.

Seuraavassa kuvassa (**Kuva 44**) on esitetty vuoden 2018 liikennemäärät valtatie 8:lla ja Lohtajantiellä. Liikennemäärät sekä niiden perusteella lasketut raskaan liikenteen osuudet on koottu myös taulukkoon (**Taulukko 13**). Vuoden 2018 keskimääräinen vuorokausiliikenne (KVL) valtatie 8:lla vaihteli välillä 3 725-4 148 ajoneuvoa vuorokaudessa ja raskaan liikenteen määrä välillä 469-542 ajoneuvoa vuorokaudessa. Raskaan liikenteen osuus keskimääräisestä vuorokausiliikenteestä valtatie 8:lla on suurimmillaan (13,1 %) Vanhan Rantatien ja Lohtajantien välisellä osuudella. Vuoden 2018 keskimääräinen vuorokausiliikenne Lohtajantiellä oli 1 746 ajoneuvoa vuorokaudessa ja raskaan liikenteen määrä 95 ajoneuvoa vuorokaudessa. Raskaan liikenteen osuus keskimääräisestä vuorokausiliikenteestä Lohtajantiellä on 5,4 %.



Kuva 44. Vuoden 2018 liikennemäärät valtatie 8:lla ja Lohtajantiellä.

Taulukko 13. Vuoden 2018 keskimääräisen vuorokausiliikenteen (KVL) ja raskaan liikenteen (KVLras) määrät sekä raskaan liikenteen osuus valtatie 8:lla ja Lohtajantiellä.

Tieosuus	KVL (ajon./vrk)	KVLras (ajon./vrk)	Raskaan liikenteen osuus (%)
Valtatie 8 (VT8)			
Vanha Rantatie - Lohtajantie	4 148	542	13,1 %
Lohtajantie - Tomujoentie	3 725	469	12,6 %
Lohtajantie			
Valtatie 8 - Alaviirteentie	1 746	95	5,4 %

Liikenteen kehityksessä ei ole olemassa olevien tietojen perusteella arvioida tapahtuvan muutoksia nykytilaan nähden. Valtatie 8 ja Lohtajantie on esitetty seuraavissa kuvissa (**Kuva 45, Kuva 46**).



Kuva 45. Valtatie 8, Houraatin kohdalla.



Kuva 46. Lohtajantie.

Liikenneturvallisuus

Etelä-Pohjanmaan liikenneturvallisuussuunnitelma ohjaa liikenneturvallisuustyötä Etelä-Pohjanmaan, Pohjanmaan ja Keski-Pohjanmaan maakunnissa. Toimenpideohjelma sisältää neljä painopistealuetta, joita ovat: liikenneturvallisuustyön organisointi, riskikäyttäytymisen vähentäminen, kestävien kulkutapojen lisääminen ja turvallisuuskäytännön ohjaavuus toiminnassa. Liikenneturvallisuuden erityisiä riskiryhmiä Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen alueella ovat nuoret (15-25-vuotiaat) ja ikääntyneet (yli 65-vuotiaat). Riskikäyttäytymisen ongelmia suunnittelualueella ovat ylinopeudet, turvalaitteiden käyttämättömyys, alkoholin ja heikentyneen ajokyvyn aiheuttamat riskit. Vaikutustarkastelu osoittaa, että fyysisen liikenneympäristön parantamista tarvitaan, mutta se ei riitä turvallisuustavoitteen saavuttamiseen.

Liikenneturvallisuustyön selkeä organisointi luo mahdollisuuden saavuttaa kaikki liikkujat ja vaikuttaa riskikäyttäytymiseen, mikä on avain turvallisuustavoitteen saavuttamiseen. Liikenneturvallisuudelle on asetettu tavoitteeksi 0-visio, jonka mukaan kenenkään ei tarvitse kuolla tai loukkaantua vakavasti liikenteessä. Käytännössä tavoite merkitsee liikennekuolemien määrän puolittamista ja loukkaantuneiden merkittävää vähentämistä vuoteen 2020 mennessä. Keski-Pohjanmaan maakunnan liikenneturvallisuustavoite on vielä tiukempi: ei yhtään liikennekuolemaa vuoteen 2020 mennessä. (Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus, 2012)

Hankealueen ja sen vaikutusalueen herkkyys muutoksille arvioidaan edellä esitettyjen tietojen perusteella kohtalaiseksi. Vaikutusalueella on vähän raskasta liikennettä aiheuttavaa toimintaa ja liikennemäärät ovat kohtalaisia. Valtatie 8 kulkee Karhinkankaan pohjavesialueen poikki.

15.3 VAIKUTUSTEN ARVIOINTI

15.3.1 Vaihtoehto VE0

Vaihtoehdossa VE0 vedenottoa tai vedenkäsittelylaitosta ei rakenneta Karhinkankaalle tai Sivakkokankaalle. Hankealue säilyy nykytilassa, eikä hankealueelle kohdistu muutoksia pohjavedenoton johdosta.

15.3.2 Vaihtoehdot VE1-VE3

Rakentaminen

Rakentamisen aikana liikenne vedenkäsittelylaitoksen ja vedenottamoiden alueella koostuu alueelle tuotavien rakennusmateriaalien ja työkoneiden kuljetuksista. Vaihtoehdot VE1-VE3 eivät eroa toisistaan rakentamisen aikaisen liikenteen osalta. Vedenkäsittelylaitokselle ja vedenottamoille rakennetaan mahdollisesti uutta tiestöä. Rakentamisen arvioidaan kestävän vuoden. Houraattiin sijoitettavalle vedenkäsittelylaitokselle ei ole suunniteltu omaa liittymää valtatie 8:lta, vaan laitokselle käännytään olemassa olevasta liittymästä. Samaa liittymää käytetään myös Houraatin urheilualueen liikennöintiin.

Toiminta

Toiminnan aikana liikenne vedenkäsittelylaitokselle muodostuu työmatkaliikenteestä sekä prosessikemikaalikuljetuksista ja vedenottamoille huoltotyöliikenteestä. Työmatkaliikenteen eli henkilöliikenteen yhdensuuntainen määrä vedenkäsittelylaitokselle on noin 2 ajoneuvoa vuorokaudessa. Kemikaalikuljetusten määrä on yhteensä noin 36-48 yhdensuuntaista kuljetusta vuodessa hankevaihtoehdosta riippuen. Vedenkäsittelylaitoksen ja vedenottamoiden työmatka- ja kemikaalikuljetusten liikennemäärät on esitetty taulukossa (**Taulukko 14**). Liikennöinti tapahtuu olemassa olevan tiestön ja liittymien kautta.

Taulukko 14. Arviot vedenkäsittelylaitoksen työmatkaliikenteen sekä kemikaalikuljetusten liikennemääristä vaihtoehtoisissa VE1-VE3 vuositasolla. Viikonlopulle arvioitu myös työpäivät.

	Yksikkö	Yhdensuuntainen	Meno-paluu
Henkilöliikenne			
Työmatkaliikenne	kpl/d	2	4
	kpl/a	730	1 460
Raskas liikenne			
Rikkihappo (37 %)	kpl/a	6-9	12-18
Suolahappo (33 %)	kpl/a	6-9	12-18
Kalkkikivi	kpl/a	2-3	4-6
Natriumhypokloriitti (10 %)	kpl/a	12-18	24-36
Ammoniumsulfaatti	kpl/a	6	12
Polyelektrolyytti	kpl/a	6	12
Polttoaine	kpl/a	1	2
Sakka altaasta	kpl/a	3-5	6-10
Raskas liikenne yhteensä	kpl/a	36-48	72-96

Hankkeen myötä lisääntyvä raskaan liikenteen määrä valtatie 8:lla on suhteessa todella vähäistä (n. + 0,05 %), eikä se merkittäväällä tavalla lisää tien liikenneonnettomuusriskiä tai vaikuta liikenteen sujuvuuteen. Alueen tiestö on suunniteltu raskaalle liikenteelle soveltuvaksi. Vedenkäsittelylaitoksen alueella tullaan kiinnittämään erityistä huomiota liikenneturvallisuuteen.

Toiminnan päättyminen

Toiminnan päättyttyä liikennöinti alueella loppuu, eikä vaikutuksia liikenteeseen aiheudu.

*Hankkeen vaikutukset valtatie 8 ja Lohtajantien liikenteeseen arvioidaan **pieniksi**. Muutokset liikennemäärissä ovat vähäisiä ja aiheuttavat vain vähäisessä määrin tai ei lainkaan vaikutuksia liikenneturvallisuuteen, liikenteen sujuvuuteen ja jalankulun sekä pyöräilyn olosuhteisiin.*

15.3.3 Yhteenveto ja vaikutusten merkittävyys

Karhinkankaan ja Sivakkokankaan pohjavedenoton herkyys liikenteeseen kohdistuville vaikutuksille on nykytilan kuvauksen perusteella arvioitu **kohtalaiseksi** ja toteutusvaihtoehtojen vaikutukset **pieniksi**. **Vaikutusten merkittävyys** arvioidaan vaihtoehtojen VE1-VE3 osalta näin ollen **pieneksi**. Vaihtoehdolla VE0 ei ole vaikutuksia Lohtajan hankealueelle.

		Vaikutuksen suuruus						
		Suuri	Keskisuuri	Pieni	Ei vaikutusta	Pieni	Keskisuuri	Suuri
Herkkyyks	Vähäinen	Kohtalainen		Pieni		Pieni		Kohtalainen
	Kohtalainen		Kohtalainen	VE1-3	VE0		Kohtalainen	
	Suuri	Suuri		Kohtalainen		Kohtalainen		Suuri

15.4 HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN ESTÄMINEN

Kiinnittämällä erityistä huomiota alueen liikenneturvallisuuteen ja liikenteen sujuvuuteen, vähennetään liikenteeseen kohdistuvia vaikutuksia. Liikenneturvallisuuden kannalta olennaista on mm. nopeusrajoitusten noudattaminen sekä muun liikenteen huomiointi. Myös erityisesti raskaan liikenteen kääntyminen valtatie 8:lta käsittelylaitoksen liittymästä ja toisaalta raskaan liikenteen kääntyminen valtatie 8:lle tulee suunnitella siten, että se on mahdollisimman turvallista.

15.5 ARVIOINNIN EPÄVARMUUSTEKIJÄT

Liikenteeseen liittyviä epävarmuuksia liittyy toiminnan aikaisiin liikennemääräarvioihin- ja ennusteisiin. Arviointi on tehty vaihtoehdoittain enimmäisliikennemäärien perusteella, jolloin vaikutusarviointin tulos kuvaa ns. pahinta mahdollista tilannetta. Todellisuudessa liikennemäärät voivat jäädä arvioituja pienemmiksi. Kokonaisuutena hankkeesta aiheutuva liikenne on valtatie 8 liikennemääriin verrattuna hyvin vähäistä.

16 YHDYSKUNTARAKENNE JA MAANKÄYTTÖ

16.1 LÄHTÖTIEDOT JA ARVIOINTIMENETELMÄT

16.1.1 Lähtötiedot

Yhdyskuntarakenteen ja maankäytön nykytilan kuvaus sekä vaikutusten arviointi on laadittu olemassa olevan aineiston pohjalta. Käytettyjä aineistoja ovat olleet:

- Maanmittauslaitoksen ilmakeu- ja peruskartta-aineistot sekä maastotietokanta
- paikkatietoaineistot
- kaavoitukseen liittyvät aineistot

Lisäksi nykytilan ja vaikutusten arvioinnissa on hyödynnetty hankealueen maastokäynnin aikana tehtyjä havaintoja ja valokuvia.

16.1.2 Arviointimenetelmät

Seuraavassa on esitetty nykytilan herkkyyden sekä vaikutusten suuruuden arvioinnissa käytetyt kriteerit.

Nykytilan herkkyys

<p>Vähäinen Hanke on voimassa olevien kaavojen mukaista. Vaikutusalueetta ei ole kaavoitettu herkkään maankäyttöön, kuten loma-asumiseen, virkistyskäyttöön tai suojeluun, eikä vaikutusalueen kaavoitus rajoita suunnitellun hankkeen toimintaa. Hankealue sijoittuu liikenne- tai teollisuusympäristöön, missä on jo häiriötä aiheuttavaa toimintaa, eikä alueella ole merkittäviä määriä asutusta, virkistyskäyttöä tai muita häiriöille herkkiä toimintoja.</p> <p>Kohtalainen Hankealueella ei ole voimassa olevaa kaavaa tai suunnitellut hankkeen toiminnot eivät ole osin tai kokonaisuudessaan voimassa olevan tai vireillä olevan kaavan mukaista. Hankealue sijoittuu rakennetulle alueelle, jonka asukasmäärä on vähäinen tai rakentamattomalle alueelle, jolle kohdistuu jonkin verran häiriötä tai alueelle, jossa on runsaasti virkistysalueita tai -reittejä.</p> <p>Suuri Hankealueelle on osoitettu voimassa olevassa kaavassa muuta häiriintyvää maankäyttöä, kuten asutusta tai virkistystä. Alueelle on osoitettu valtakunnallisesti tai seudullisesti arvokas alue tai kohde. Hankealue sijoittuu asuinalueille, luontokohteisiin tai lähivirkistysalueille tai niiden välittömään läheisyyteen. Alueilla on käyttäjämäärään nähden vähän virkistysalueita tai mahdollisuudet osoittaa korvaavia virkistysreittejä ja -alueita ovat heikkoja.</p>
--

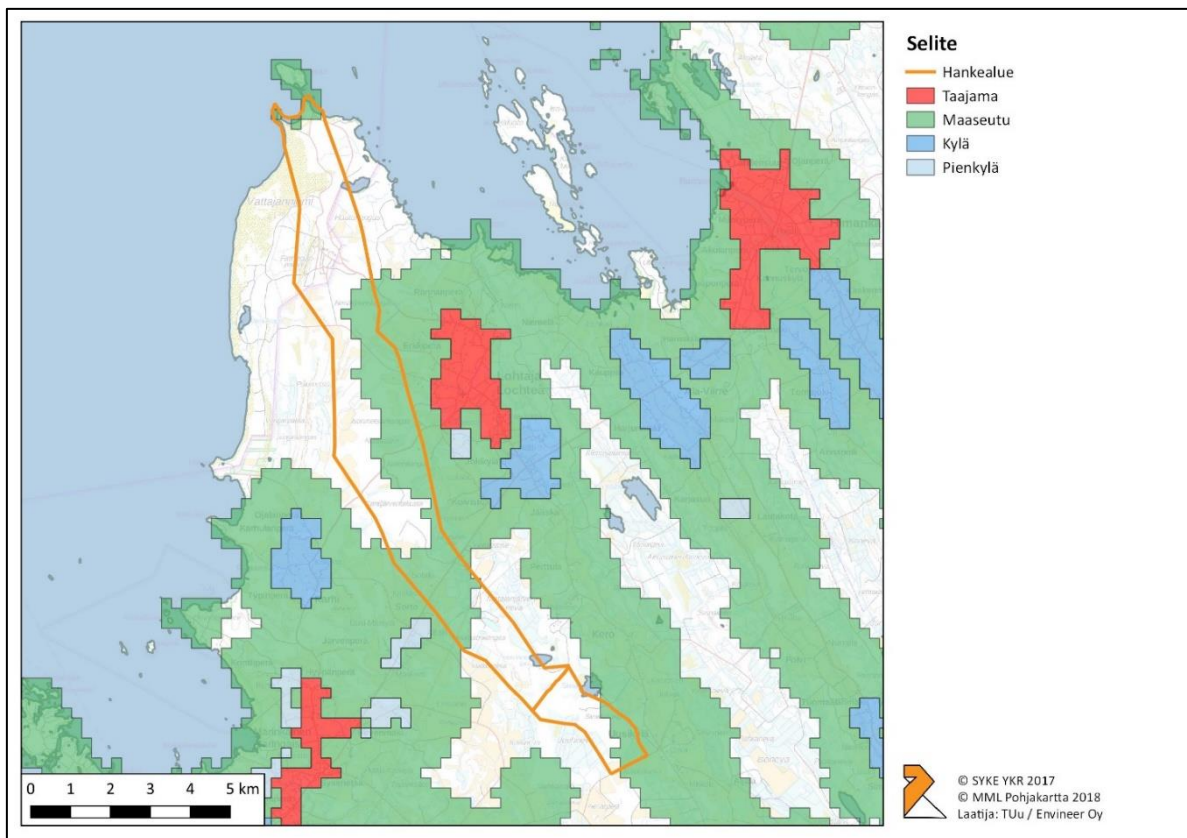
Vaikutusten suuruus

Pieni	Keskisuuri	Suuri
<p>Hanke on suunnitellun maankäytön ja kaavoituksen mukaista. Hanke voi hieman heikentää tai parantaa alueen maankäyttöä.</p> <p>Hanke ei estä ympäröivän alueen suunnitellun maankäytön mukaista rakentamista ja toimintaa. Vaikutus on lyhytaikainen.</p>	<p>Hanke edellyttää alueen kaavoitusta tai kaavamuutosta yleis- tai asemakaavatasolla. Alueen nykyinen tai kaavoitettu toiminta on teollisuus-, energiantuotanto- tai palvelutoimintaa tukevaa. Hankkeen edellyttämä kaavamuutos parantaa tai heikentää kohtalaisesti alueen maankäyttöä.</p> <p>Vaikutukset ulottuvat hankealueen ulkopuolelle ja voivat edistää tai vaikeuttaa niiden suunniteltua maankäyttöä. Vaikutukset voivat olla pitkäaikaisia, mutta eivät pysyviä.</p>	<p>Hanke edellyttää suuria muutoksia nykyiseen kaavaan tai toiminta poikkeaa selvästi alueen nykyisestä toiminnasta. Hanke voi parantaa tai heikentää huomattavasti alueen kaavoitusedellytyksiä.</p> <p>Vaikutukset ovat suuria tai laajalaisia ja edistävät tai estävät hankealueen ulkopuolisten alueiden suunniteltua maankäyttöä. Vaikutukset ovat pysyviä.</p>
Myönteinen		
Kielteinen		

16.2 NYKYTILA

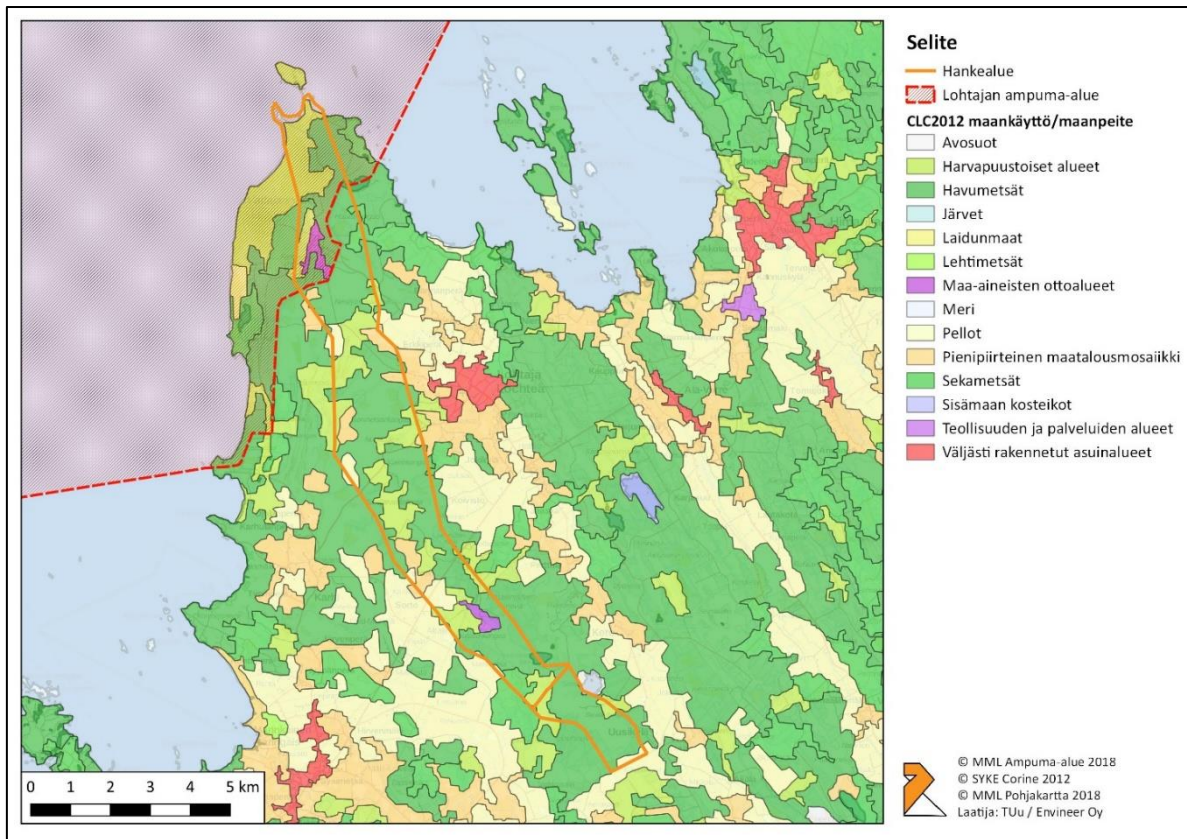
16.2.1 Yhdyskuntarakenne

Hankealue sijaitsee Kokkolan Lohtajan alueella. Hankealue on pääasiassa metsäaluetta, jonka ympärillä on viljelysmaita. Lohtajan kirkonkylän taajama-alue sijoittuu alueen itäpuolelle ja puolustusvoimien Lohtajan ampuma-alue hankealueen länsipuolelle. Valtatie 8 kulkee hankealueen poikki alueen eteläosassa. Teollisuusalueita ei sijoitu hankealueelle tai sen välittömän läheisyyteen. Lohtajan kirkonkylällä on mm. koulu, urheilukenttiä, kauppoja jne. Hankealueen pohjoispuolella sijaitsee Ohtakari, jossa on mm. leirikeskus ja kalasatama. Seuraavassa kuvassa (**Kuva 47**) on esitetty yhdyskuntarakennekartta.



Kuva 47. YKR-aineiston mukainen taajaman ja maaseudun välinen jako kyliseen ja pienkyliseen.

Hankealue on Corine2012-aineiston mukaisesti havumetsävaltaista aluetta. Lisäksi hankealueella on jonkin verran lehtimetsiä. Hankealueelle sijoittuu myös pienipiirteistä maatalousmosaiikkia ja peltoja. Alueelle sijoittuu sekä pohjoisosaan että eteläosaan maa-ainesten ottoalueet. Hankealueen itäpuolella sijaitsee Lohtajan kirkonkylä, joka on luokiteltu väljästi rakennetuksi asuinalueeksi. Corine2012-aineiston mukainen maankäyttö on esitetty seuraavassa kuvassa (**Kuva 48**). Kuvaan on lisäksi lisätty Puolustusvoimien ampuma-alueen rajaus.



Kuva 48. Hankealueen ja sen lähiympäristön maankäyttö Corine2012-aineiston mukaan.

16.2.2 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

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

Valtioneuvosto on päättänyt valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista 14.12.2017. Päätöksellä valtioneuvosto korvaa valtioneuvoston vuonna 2000 tekemän ja vuonna 2008 tarkistaman päätöksen valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista. Valtioneuvoston päätös tuli voimaan 1.4.2018. Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet käsittelevät seuraavia aiheita:

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

Vedenottohanketta koskevia voimassa olevia alueidenkäyttötavoitteita ovat mm. seuraavat yleis- ja erityistavoitteet:

- Edistetään koko maan monikeskuksia, verkottuvaa ja hyvin yhteyksiin perustuvaa aluerakennetta, ja tuetaan eri alueiden elinvoimaa ja vahvuuksien hyödyntämistä.

- Luodaan edellytykset vähähiiliselle ja resurssitehokkaalle yhdyskuntakehitykselle, joka tukeutuu ensisijaisesti olemassa olevaan rakenteeseen.
- Huolehditaan valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamista.
- Edistetään luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden alueiden ja ekologisten yhteyksien säilymistä.
- Huolehditaan virkistyskäyttöön soveltuvien alueiden riittävydestä sekä viheralueverkoston jatkuvuudesta.
- Luodaan edellytykset bio- ja kiertotaloudelle sekä edistetään luonnonvarojen kestävää hyödyntämistä.

16.2.3 Kaavoitus

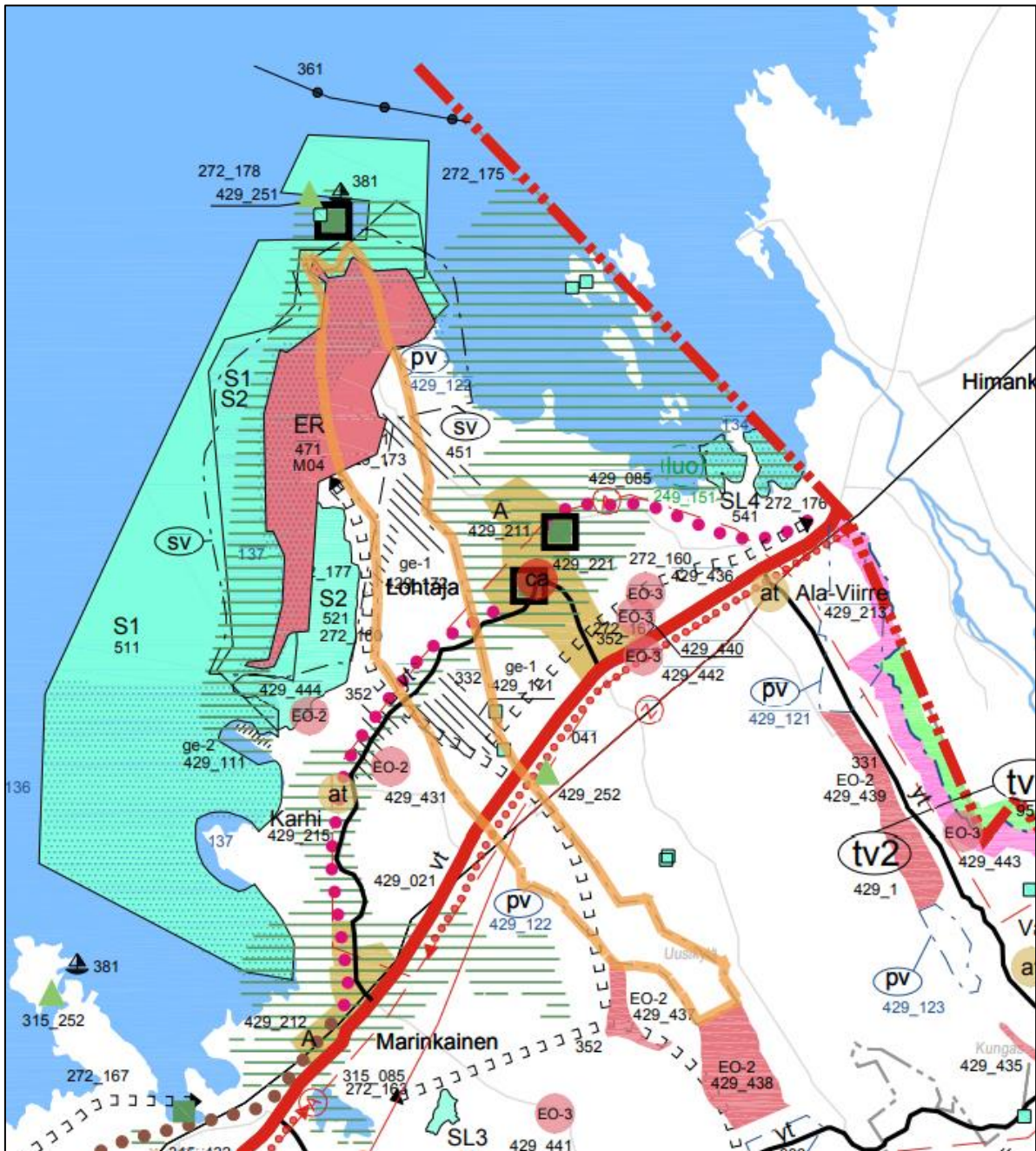
Maakuntakaava

Keski-Pohjanmaan maakuntakaavoitusta on tehty vaiheittain. Nykyisin voimassa olevia vaihe-
maakuntakaavoja on neljä. Maakuntakaavan 1. vaihekaava on vahvistettu 24.10.2003, 2. vaihe-
kaava 29.11.2007, 3. vaihekaava 8.2.2012 ja 4. vaihekaava 22.6.2016. Viidennen vaihemaakuntakaavan valmistelu on kuulemisvaiheessa. Viidennen vaihemaakuntakaavan kaavaluonnoksessa (8.4.2019) maakunnalliseksi ampumaradaksi esitetään Houraatin ampumarata ja voimassa olevan maakuntakaavan virkistyskohteen merkintää tarkennetaan. Houraatin ampumarata on osoitettu 3. vaihemaakuntakaavassa Houraatin virkistyskohteen yhteydessä ja tällä vaihemaakuntakaavalla ampumarata eriytetään virkistyskohteen merkinnästä ja osoitetaan omalla kaavamerkinnällä (ea). Suunnittelumääräysten mukaan alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee ottaa huomioon harjoitettavien lajien soveltuvuus alueelle sekä huolehtia siitä, että merkittävien toiminnasta aiheutuvien ympäristöhäiriöiden vaikutukset ehkäistään riittävin teknisillä ratkaisuin ja/tai suoja-aluein. Vedenhankintaa varten tärkeillä ja vedenhankintaan soveltuvilla pohjavesialueilla tulee varmistua siitä, ettei radan toiminta vaaranna pohjavesien laatua, määrää tai vedenhankintakäyttöä (Keski-Pohjanmaan liitto, 2019). Ote Keski-Pohjanmaan maakuntakaavan vaihekaavojen yhdistelmästä on esitetty seuraavissa kuvissa (**Kuva 49, Kuva 50**).

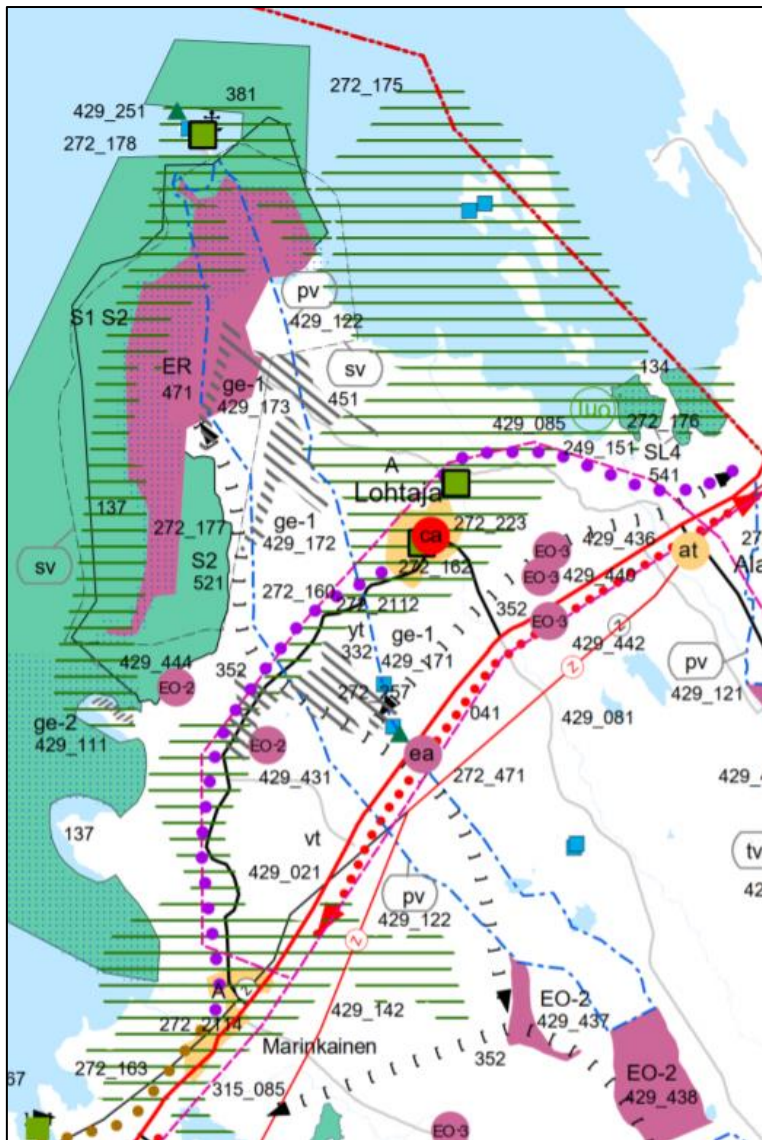
Maakuntakaavassa hankealue on jo aiemmin esitettyjen pohjavesialueiden (pv) mukainen. Etelässä hankealue rajoittuu hiekka- ja sora-aineksen ottoalueeseen tai ottoon soveltuvaan alueeseen (EO-2). Houraatissa sijaitsee virkistys/matkailukohde (ampumarata). Harjun suuntaisesti kulkee moottorikelkkareitti, joka jakaantuu Houraatin pohjoispuolella koilliseen ja luoteeseen meneviksi reiteiksi. Lisäksi Houraatissa on valtatie suuntaisesti kevyenliikenteen yhteystarve ja parannettava jännitelinja.

Houraatin pohjoispuolella hankealueella ja sen välittömässä läheisyydessä on kaksi muinaismuistoa sekä muutama arvokkaaksi harjualueeksi luokiteltua kohdetta. Kirkonkylän kohdalla hankealueella on valtakunnallisesti arvokas kulttuurihistoriallisesti merkittävä tieosuus ja maakunnallisesti tai seudullisesti arvokas maisema-alue.

Pohjoisosassa hankealueelle sijoittuu puolustusvoimien erityisalue (ER) sekä suojavajöhykkeet, rantojen ja -harjujensuojeluohjelman mukaiset suojelualueet.



Kuva 49. Ote vaihekaavojen yhdistelmästä, jossa on esitetty 1., 2., 3., ja 4. vaihekaavojen voimassa olevat elementit. Yhdistelmää ei ole erikseen vahvistettu. Oranssilla on kuvattu hankealueen rajaus.



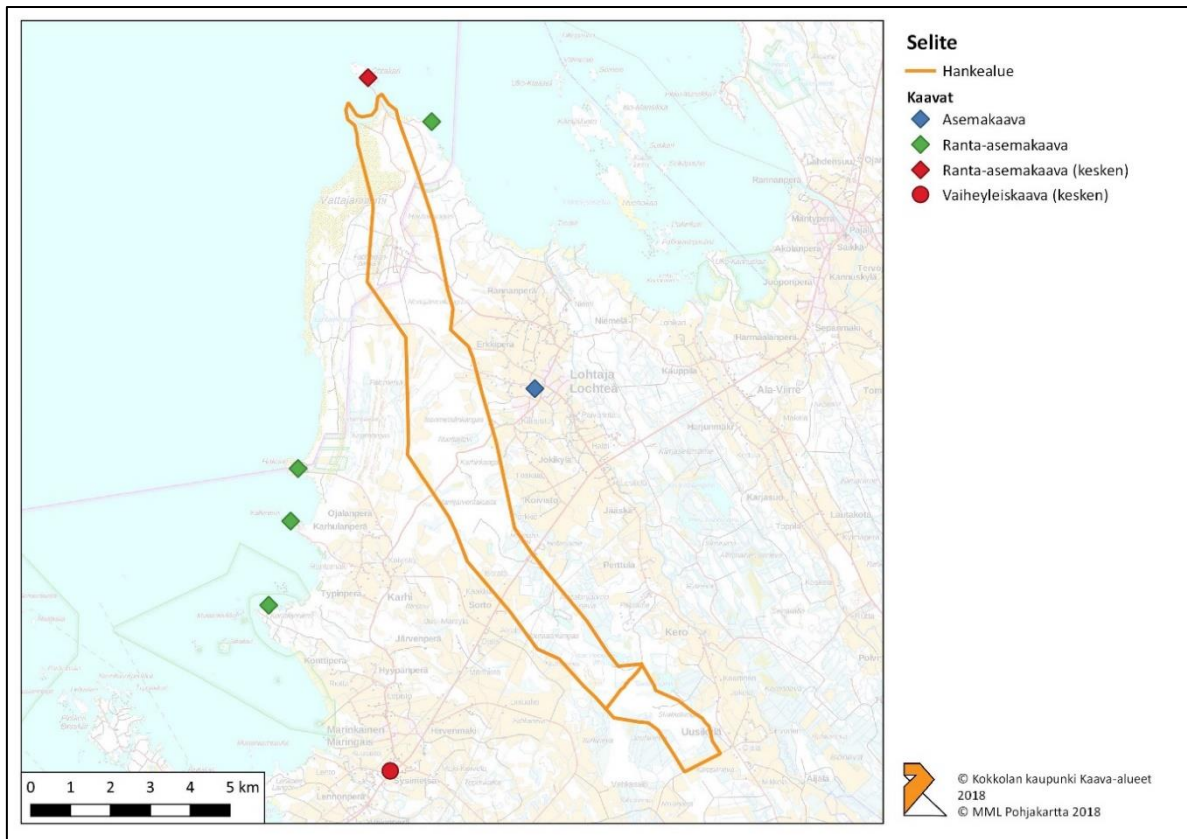
Kuva 50. Ote vaihekaavojen yhdistelmästä (1., 2., 3., 4. ja 5. vaihekaavat).

Yleis- ja asemakaavat

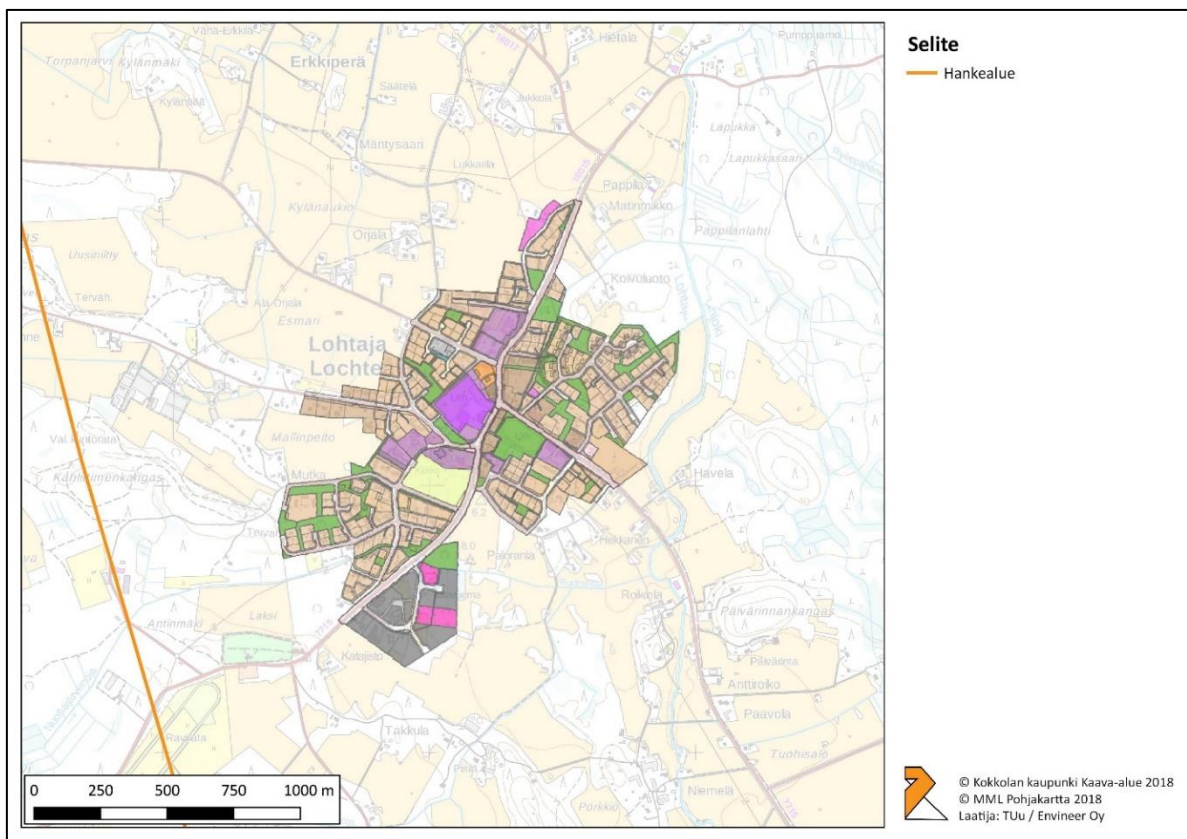
Hankealueella ei ole yleiskaavoja eikä asemakaavoja. Lähimmät kaava-alueet on esitetty seuraavissa kuvissa (**Kuva 51** ja **Kuva 52**).

Kokkolan kaupunki on käynnistänyt Kokkolan strategisen aluerakenneyleiskaavan. Sen yhteydessä selvitetään myös Lohtajan kirkonkylän asemakaava-alueiden kehittämistarpeet. Vuonna 2017 kaavaluonnoksen laadintaa on jatkettu ja tavoitteena on, että kaava saadaan ehdotusvaiheeseen vuoden 2020 aikana. (Kokkolan kaupunki, 2018)

Lohtajan kirkonkylän asemakaava-alue sijaitsee hankealueen itäpuolella (**Kuva 52**). Lisäksi hankealueen läheisille vapaa-ajanasutusalueille on laadittu ranta-asemakaavat (Hakunti, Pitkämpö, Kallioniemi ja Konttilanniemi). Ohtakarintien ranta-asemakaava on vielä kesken. Marinkaisten kyläalueella on käynnissä vaiheyleiskaava.



Kuva 51. Hankealueen läheiset yleis- ja asemakaavahankkeet.



Kuva 52. Lohtajan kirkonkylä asemakaava.

Yhdyskuntarakenteen ja maankäytön kehityksessä ei ole massa olevien tietojen perusteella arvioida tapahtuvan muutoksia. Hankealueelle ei ole suunnitteilla esim. uusia asuinalueita tai tehdasrakennuksia.

16.2.4 Hankealueen riskitekijät

Karhinkankaalla valtatie 8 kulkee noin 350 metrin matkalla harjun ydinosaan poikki. Pohjavedenpinta on pohjavesialueella kulkevalla tieosuudella hyvin lähellä maanpintaa, paikoin alle 2 metrin syvyydellä. Vaarallisia aineita kuljetetaan tieosuudella melko paljon, mutta valtatiellä 8 ei ole risteyskohtia harjun ydinosaan kohdalla, mikä vähentää onnettomuusriskiä. Tien suolaus aiheuttaa merkittävän riskin pohjaveden laadulle, ja pohjavedessä onkin havaittu kohonneita kloridipitoisuuksia tien läheisyydessä sijaitsevassa havaintoputkessa. Kokonaisuutena valtatie 8 muodostaa merkittävän riskin pohjaveden laadulle. (GTK, 2015)

Karhinkankaan pohjavesialueella on ollut maa-ainestenottoa, joka on ulottunut pohjavedenpinnan alapuolelle. Etenkin Houraatin kankaan alue vaatii vanhojen ottoalueiden kunnostustoimia. Karhinkankaan pohjavesialueella on myös runsaasti kotitarveottoa. Sivakkokankaan pohjavesialueen keskiosissa on ollut maa-ainestenottoa, joka on ulottunut lähelle pohjavedenpintaa ja paikoitellen sen alapuolellekin. Karhinkankaan ja Sivakkokankaan pohjavesialueilla ei ole nykyisellään voimassa olevia maa-ainestenottoalueita. (GTK, 2015)

Karhinkankaalla on runsaasti maataloutta; peltoalueita, karjatila, hevostalli ja vanhoja turkistarhoja (5 kpl, joista yksi on kunnostettu). Etenkin pohjaveden muodostumisalueella sijaitsevat jälkihoitamattomat turkistilat voivat aiheuttaa riskin pohjaveden laadulle. (GTK, 2015)

Karhinkankaan pohjavesialueen keskiosassa, pääosin pohjavesialueen ulkopuolella sijaitsee Houraatin ampumarata. Ampumaradalle on tehty riskinarvio (Ramboll Finland Oy 2010). Ampumaradalla on Kokkolan kaupungin rakennus- ja ympäristövaltuutuksen vuonna 2011 myöntämä ympäristö lupa. Ampumarata on alun perin sijainnut valtatie 8 länsipuolella, josta se siirrettiin nykyiselle paikalleen valtatie 8 itäpuolelle 1970-luvun lopulla. Pohjavesialueella sijaitsee ainoastaan kivääriratojen ampumakatos. Taustavallit ja haulien leviämisaika ovat pohjavesialueen ulkopuolella. Alueella on kolme haulikkorataa. Alueella on tehty tutkimuksia maaperän pilaantuneisuuden selvittämiseksi vuosina 2004, 2009 ja 2015. Vuoden 2009 tutkimuksen mukaan haulikkoradan pintakerros on pilaantunut lyijyllä noin 7,2 hehtaarin alueella. Pohjavesi virtaa alueelta kohti pohjoista ja pois päin pohjavesialueelta. Luotiradoilla pilaantuneista on lähinnä taustavalleissa ja etenkin niiden pintaosissa. Vuonna 2015 alueella tehtiin tutkimuksia, joilla pyrittiin selvittämään, onko ampumaradan taustavalleista levinnyt haitta-aineita (lyijy). Tuloksia verrattiin vuonna 2009 mitattuihin tuloksiin. Vuonna 2015 pitoisuudet olivat suurimmaksi osaksi matalampia kuin vuonna 2009. Uusissa pintamaanäytteissä havaittiin pitoisuuksia, jotka ylittivät kynnysarvon, mutta alittivat alemman ohjearvon (Ramboll Finland Oy, 2015). Saatujen tulosten perusteella ampumarata ei aiheuta riskiä pohjavedelle. (GTK, 2015)

Karhinkankaan pohjavesialueella, valtatie 8 länsipuolella sijaitsee Houraatin vanha ampumarata, jossa on ollut hirvi-, skeet- ja haulikkoradat. Ampuma-alue siirrettiin 1970-luvun lopulla valtatie 8 itäpuolelle ja vanhan alueen päälle rakennettiin hiihto- ja ulkoilualue. Aktiivisia

toimintavuotia kertyi noin 15 vuotta. Ampumarata-alueella on tehty tutkimuksia pilaantuneisuuden selvittämiseksi vuosina 1999, 2004 ja 2016-2017. Houraatin vanhalle ampumarata-alueelle vuosina 2016-2017 tehdyssä VNA 214/2007 mukaisessa maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnissa ei havaittu välittömiä terveys- tai ympäristöriskejä. Pitkällä aikavälillä voi vanhasta rata-alueesta aiheutua kuormitusta tärkeälle pohjavesialueelle, jonka seurauksena pohjavesialueen pohjaveden laatu voi vähintäänkin paikallisesti vaarantua. Alueelle on laadittu pinta- ja pohjavesien sekä ojien pohjasedimenttien tarkkailuohjelma (Ramboll, 2017). Tarkkailu alueella aloitetaan vuonna 2020.

Karhinkankaan pohjavesialueen muodostumisalueella, harjun runko-osan tuntumassa sijaitseva laakasiilo voi aiheuttaa riskin pohjaveden laadulle, mikäli siilon nesteitä pääsee maaperän kautta pohjaveteen. Pohjaveden muodostumisalueen ulkopuolella sijaitsevat etälietesäiliö ja lantalaatta muodostavat vähäisen riskin pohjaveden laadulle, sillä pohjavesi virtaa pois päin harjuytimestä ja niiden luoteispuolella on pohjavedenjakaja-alue. Nautatilan yhteydessä olevat suojaamattomat polttoainesäiliöt ja päällystämätön tankkauspaikka muodostavat riskin pohjaveden laadulle. (GTK, 2015)

Karhinkankaalla pohjaveden muodostumisalueella ja etenkin harjun runko-osan kohdalla sijaitsevien peltojen (Nuottajärven ja Alanevan-Isonevan alueet) mahdollinen lannoitus voi aiheuttaa merkittävän riskin pohjaveden laadulle, minkä vuoksi lannoitukseen tulee kiinnittää erityistä huomiota. (GTK, 2015)

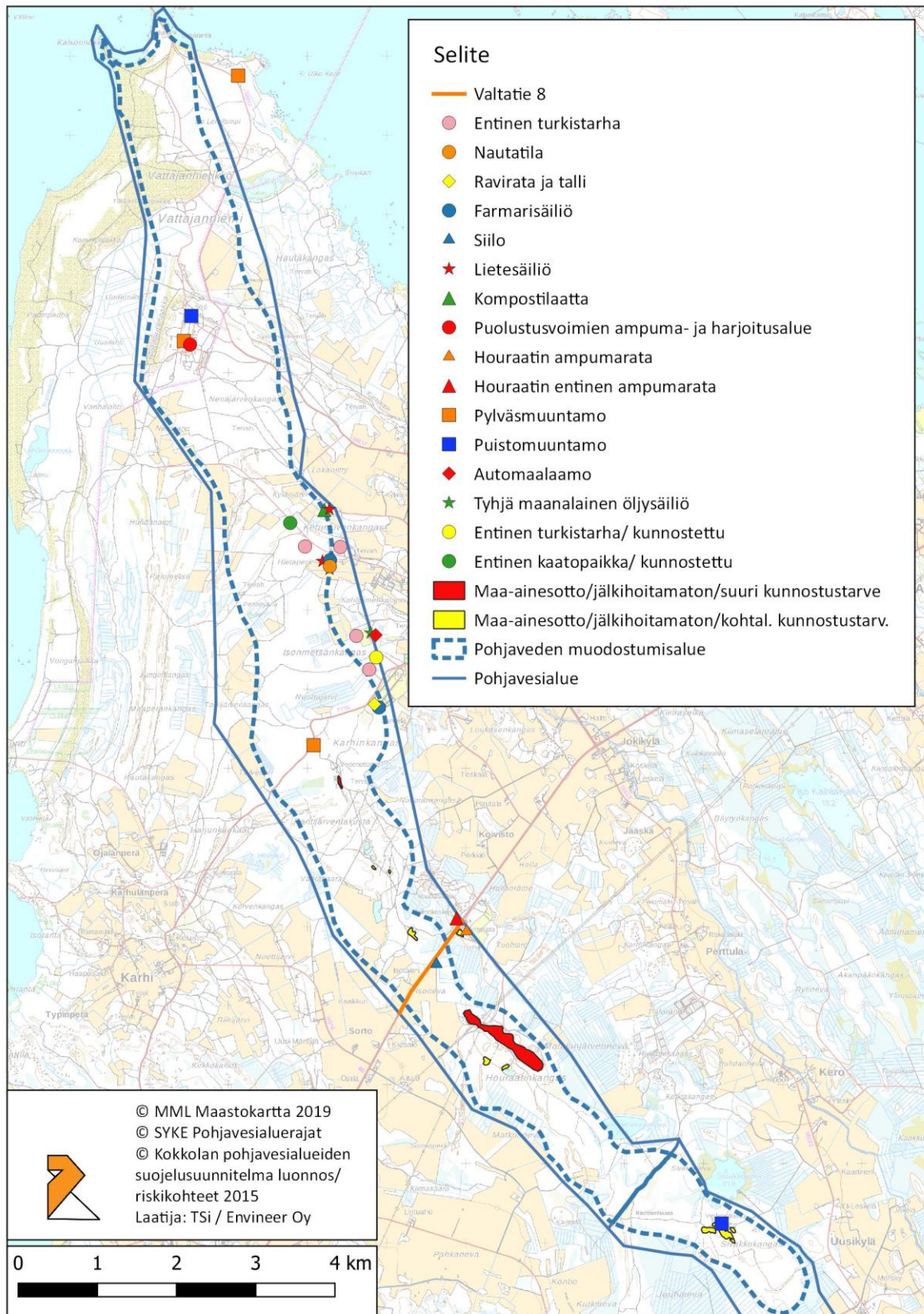
Ravirata ja tallialueella riskin pohjaveden laadulle muodostavat lähinnä ulkotarhoihin kertyvä lanta ja farmarisäiliö. Riski kuitenkin pienenee, kun lanta poistetaan säännöllisesti ulkotarhoista. Suojaamaton farmarisäiliö ei ole käytössä eikä sitä olla ottamassa käyttöön, jolloin se ei muodosta nykyisellään riskiä pohjavedelle. Lisäksi Karhinkankaan pohjavesialueen keski-osassa sijaitsee kunnostettu vanha kaatopaikka (GTK, 2015)

Karhinkankaan pohjavesialueella sijaitsee puolustusvoimien Lohtajan ampuma- ja harjoitusalue, jonka toiminnoista etenkin polttoaineiden jakelupiste muodostaa riskin pohjaveden laadulle. Myös varasto- ja huoltoalueelta voi kulkeutua haitta-aineita pohjaveteen. (GTK, 2015) Polttoaineiden jakelupisteellä on Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintoviraston vuonna 2016 myöntämä ympäristölupa. Lisäksi puolustusvoimat on veloitettu hakemaan ympäristöluvan raskasaseammunnoille korkeimman hallinto-oikeuden päätöksen mukaisesti (KHO 6128/2019).

Karhinkankaan pohjavesialueen ulkorajalla, pääosin pohjavesialueen ulkopuolella, sijaitsee lisäksi automaalaamo, jossa suoritetaan lähes 2 000 maalausta vuodessa. Automaalaamon ei katsota aiheuttavan riskiä pohjaveden laadulle. (GTK, 2015)

Karhinkankaan ja Sivakkokankaan pohjavesialueilla tai niiden välittömässä läheisyydessä pohjavettä purkautuu ojiin. GTK:n arvion mukaan ojien syventäminen tai uusien ojien kaivaminen on merkittävä riski pohjaveden määrälle. (GTK, 2015)

Seuraavassa kuvassa (**Kuva 53**) on esitetty Karhinkankaan ja Sivakkokankaan pohjavesialueiden riskikohteet. Hankealueen nykyisen ympäristökuormituksen ei arvioida vaikuttavan vedenottohankkeen toteutumiseen.



Kuva 53. Karhinkankaan ja Sivakkokankaan pohjavesialueiden riskikohteet.

16.2.5 Metsä- ja maatalous

Metsän sijainti pohjavesialueella ei rajoita puuston käsittelyä. Hakuissa ja muissa metsätalouden toimenpiteissä ohjeistetaan noudattamaan pohjavesien määrän ja hyvän laadun turvaavia suosituksia. Osa metsätaloudellisista toimenpiteistä ei ole suositeltuja, tai ne ovat kielletty 1. ja 2. luokan pohjavesialueilla. Tällaisia toimenpiteitä ovat esimerkiksi metsälannoitus, ojien alkuperäistä tilaa syventävä kunnostusojitus, sekä kantojen nosto. Tarkoituksena näillä on välttää rikkomasta vesilain pohjaveden muuttamiskieltoa ja ympäristönsuojelulain pohjaveden pilaamiskieltoa. (Metsätalouden kehittämiskeskus Tapio, 2013) Hankealueen metsä on pääasiassa mäntyvaltaista karuhkoa kangasmetsää.

Hankealueella on peltoalueita ja paikoin hankealue rajautuu laajaan peltoaukeaan. Pohjavesialueen peltoviljelyä koskevat toimenpiteet perustuvat pääosin EU:n nitraattidirektiiviin (91/676/ETY), joka on pantu toimeen asetuksella maataloudesta peräisin olevien nitraattien vesiin pääsyn rajoittamisesta (ns. nitraattiasetus 931/2000). (Pohjanmaan vesi ja ympäristö ry, 2013)

*Hankealueen ja sen vaikutusalueen herkkyys muutoksille arvioidaan **vähäiseksi**. Hanke on voimassa olevien kaavojen mukaista. Vaikutusaluetta ei ole kaavoitettu herkkään maankäyttöön, eikä vaikutusalueen kaavoitus rajoita suunnitellun hankkeen toimintaa.*

16.3 VAIKUTUSTEN ARVIOINTI

16.3.1 Vaihtoehto VE0

Vaihtoehdossa VE0 vedenottamoita tai vedenkäsittelylaitosta ei rakenneta Karhinkankaalle tai Sivakkokankaalle. Hankealue säilyy nykytilassa, eikä hankealueelle kohdistu muutoksia pohjavedenoton johdosta.

16.3.2 Vaihtoehdot VE1-VE3

Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne

Vedenottotoiminnan suorat vaikutukset maankäyttöön (esim. metsätalous) ja yhdyskuntarakenteeseen muodostuvat, kun nykyisin rakentamattomille metsäalueille rakennetaan vedenkäsittelylaitos, vedenottamot, putkilinjat ja tiestöt sekä niihin liittyvät toiminnot. Putkilinjojen asennussyvyys on noin 2 metriä, pysyvä käyttöoikeusalue noin 3 metriä ja rakennusaikainen työleveys 12-15 metriä. Vedenottamoiden siiviläputkikaivot asennetaan noin 20 metrin syvyydelle.

Toimintojen suunnittelussa ja sijoittelussa huomioidaan läheisyydessä sijaitsevat mahdolliset muut toiminnot siten, että toimintojen väliin jää riittävä suojaetäisyys mahdollisten onnettomuus- ja poikkeustilanteiden varalta. Myös liikennöintireittien suunnitteluun sekä normaali- että poikkeustilanteissa kiinnitetään huomiota tarkemman suunnittelun yhteydessä siten, että vaikutukset ovat mahdollisimman pieniä.

Vedenkäsittelylaitos sijoittuu Houraatin alueelle, Karhinkankaan pohjavesialueen ulkopuolelle. Alueella hyödynnetään valtatie 8 liikenneyhteyksiä ja olemassa olevia liittymiä. Vedenottamoille ja vedenkäsittelylaitokselle on rakennettava tarvittavat energia- ja vesiverkostot, mutta vaikutukset kohdistuvat rakennettavalle alueelle ja sen välittömään läheisyyteen. Alueella hyödynnetään myös olemassa olevia verkostoja.

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Vedenottohanke tukee valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteutumista, koska hankkeella edistetään ja tuetaan mm. seutukunnan vahvuuksien hyödyntämistä. Vedenottoon ja siihen liittyvien toimintojen suunnittelussa ja toiminnoissa mahdolliset ympäristöön kohdistuvat riskit on huomioitu ja ne ovat hallittavissa.

Kaavoitus

Maakuntakaavassa hankealue sijoittuu pohjavesialueelle (pv). Etelässä hankealue rajoittuu hiekka- ja sora-aineksen ottoalueeseen tai ottoon soveltuvaan alueeseen (EO-2). Vedenkäsittelylaitos sijoittuu 5. vaihekaavaluonnoksessa lähelle ampumarata-alueetta (ea).

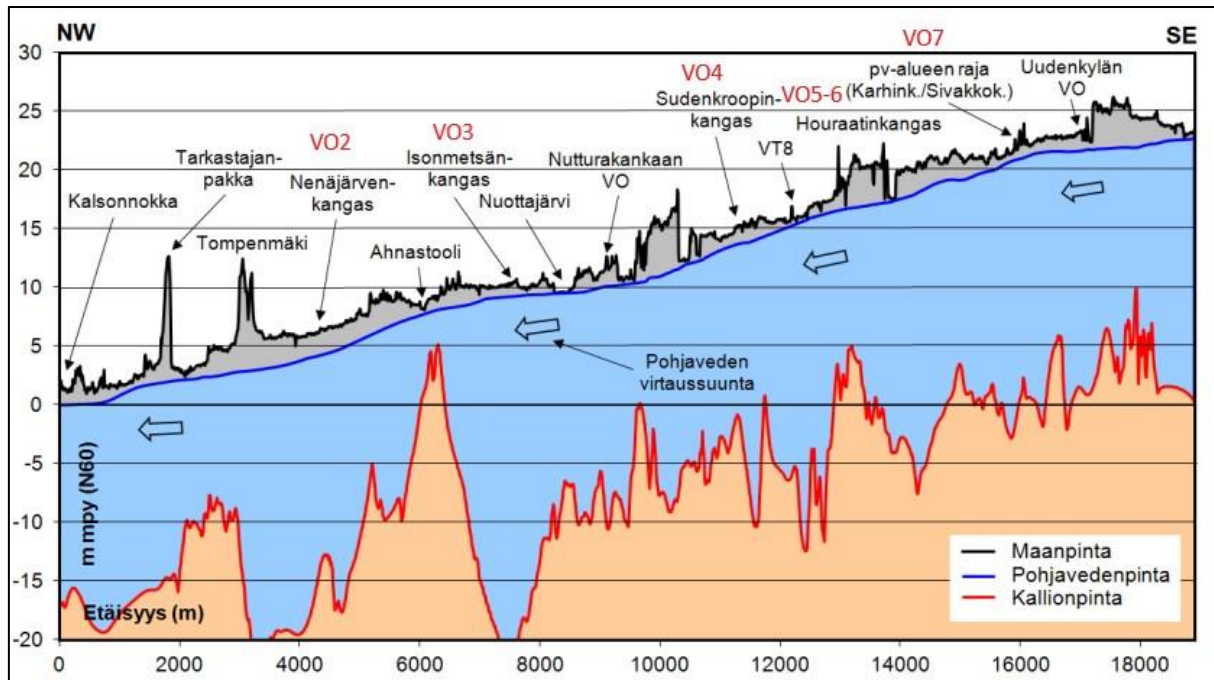
Metsä- ja maatalous

Hankealueen metsä on pääasiassa mäntyvaltaista karuhkoa kangasmetsää. Metsäalueella, jossa pohjaveden pinta on korkealla, mänty kärsii kasvutappioita sillä suurin osa juuristosta voi olla hapettomissa olosuhteissa. Tämä haittaa juuriston normaalia soluhengittämistä ja hapen kuljetusta. Mäntymetsä kestää vettymistä vain kohtalaisesti, joten hapekkaan maaperän ollessa ohutta puun kasvu hidastuu. (Ninemets, Ü. ja Valladares, F. 2006, Vuorela M. 2009)

Männyn juuristo sijaitsee valtaosin maan pintakerroksessa, mutta juuristolle on tyypillistä yksi vankka paalujuuri, joka tunkeutuu maahan useiden metrien syvyyteen. Paalujuuren kehittyminen vaatii kuitenkin kuohkean maaperän ja usein mänty elääkin tukevan pintajuuristonsa varassa. Paalujuuri on tutkimusten mukaan noin puolella männystä. (Kalliokoski ym., 2008) Männylle ja muille puille pintajuuriston merkitys on suurempi kuin paalujuuren, ja puut elävät pääosin pintavesien varassa.

Maaston alavuudesta ja tasaisuudesta, sekä paikoittain myös maa-ainesten otosta johtuen pohjavedenpinta on pääosalla hankealuetta lähellä maanpintaa, yleensä alle 3 metrin syvyydessä. Ainoastaan Sivakkokankaan ja Houraatinkankaan keskiosissa, Rantijärventakustan alueella sekä pienialaisempien mäkien (mm. dyynit ja rantavallit) kohdalla pohjavettä suojaavan irtomaapeitteen paksuus on tätä suurempi. (GTK, 2014)

Seuraavassa kuvassa (**Kuva 54**) on esitetty pituusleikkaus maan-, pohjaveden- ja kalliopinnan korkeustasosta Karhinkankaan-Sivakkokankaan pohjavesialueiden keskiosassa. Vedenottamoiden sijainnit on esitetty kuvassa.



Kuva 54. Pituusleikkaus maan-, pohjaveden- ja kalliopinnan korkeustasosta Karhinkankaan-Sivakkokankaan pohjavesialueiden keskiosassa. (GTK, 2014)

Pohjavedenotolla ei ole vaikutusta hankealueen puustoon ja metsätalouteen. Alueen puusto elää pääosin pintavesien varassa. Vuoden 2019 koepumppaustulosten perusteella pohjaveden pinnan alenema ulottui hyvin lähelle vedenottoa, noin 500 metrin etäisyydelle. Tämän johdosta vaikutukset puustolle pinta-alallisesti ovat todella pienet.

Suomessa valtaosa peltoviljelyssä olevista kasveista ei kasvata juuriaan pohjaveteen asti. Voidaan arvioida, että hankealueen vedenotolla ei ole suoria negatiivisia vaikutuksia peltoviljelyyn.

Yhteisvaikutukset

Yhteisvaikutuksia ei arvioida aiheutuvan muiden toimijoiden kanssa.

*Kokonaisuudessaan pohjavedenoton vaikutukset maankäyttöön, yhdyskuntarakenteeseen ja kaavoitukseen arvioidaan **pieniksi**. Hanke on suunnitellun maankäytön ja kaavoituksen mukaista.*

16.3.3 Yhteenveto ja vaikutusten merkittävyys

Pohjavedenoton herkkyys yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön ja kaavoitukseen kohdistuville vaikutuksille on arvioitu **vähäiseksi**. Vaihtoehtojen VE1-VE3 vaikutukset on arvioitu **pieniksi**. **Vaikutusten merkittävyys** on kaikissa hankkeen toteutusvaihtoehdoissa **pieni**. Vaihtoehdolla VE0 ei ole vaikutuksia.

		Vaikutuksen suuruus						
		Suuri	Keskisuuri	Pieni	Ei vaikutusta	Pieni	Keskisuuri	Suuri
Herkkyyden suuruus	Vähäinen	Kohtalainen		VE1-3	VE0	Pieni		Kohtalainen
	Kohtalainen		Kohtalainen				Kohtalainen	
	Suuri	Suuri		Kohtalainen		Kohtalainen		Suuri

16.4 HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN ESTÄMINEN

Vedenkäsittelylaitoksen ja vedenottamoiden ja niihin liittyvien toimintojen suunnittelussa ja sijoittelussa huomioidaan alueen nykyiset toimijat ja toiminnot mahdollisten riskien vähentämiseksi.

16.5 ARVIOINNIN EPÄVARMUUSTEKIJÄT

Yhdyskuntarakenteen, maankäytön tai kaavoituksen tarkasteluun ei arvioida liittyvän sellaisia epävarmuustekijöitä, jotka vaikuttaisivat arvioinnin tuloksiin.

17 MAISEMA, KAUPUNKIKUVA JA KULTTUURIPERINTÖ

17.1 LÄHTÖTIEDOT JA ARVIOINTIMENETELMÄT

17.1.1 Lähtötiedot

Maiseman, kaupunkikuvan ja kulttuuriperinnön nykytilan sekä vaikutusten arvioinnissa on käytetty ja huomioitu seuraavia lähtötietoja ja -aineistoja:

- Keski-Pohjanmaan Arkeologiapalvelu: Lohtajan Karhinkankaan pohjaveden ottohankkeen arkeologinen selvitys, 2019
- Plandea Oy: Vaikutukset maisemaan ja kulttuurihistoriaan, 2019

Lisäksi arvioinnissa on hyödynnetty maastokäyntien havaintoja ja valokuva-aineistoja sekä paikkatietoaineistoja.

17.1.2 Arviointimenetelmät

Seuraavassa on esitetty nykytilan herkkyyden sekä vaikutusten suuruuden arvioinnissa käytetyt kriteerit.

Nykytilan herkkyys

<p>Vähäinen Aluekokonaisuudet ja kohteet, jotka ovat ajallisesti tai tyylillisesti epäyhtenäisesti rakentuneita ja joissa on maisemavaurioita tai häiriöitä, kuten teollisuustoimintaa tai suuria liikennemääriä. Alueella ei ole mainittavia maisemakohteita, näkymiä tai historiallisia arvoja tai ko. kohteet sijaitsevat yli 1 km etäisyydellä hankealueesta. Vaikutuksia kokevien ihmisten määrä on vähäinen.</p> <p>Kohtalainen Maisema- ja kulttuurihistorialliset kohteet, jotka ovat jo altistuneet muutoksille, pirstaloituneet virkistysalueet, rakentuneet aluekokonaisuudet ja kohteet, joissa on teollisuustoimintaa tai suuria liikennemääriä. Vaikutusalueella on maakunnallisesti tai paikallisesti arvokkaiksi luokiteltavia maisema-alueita, kulttuuriympäristöjä tai historiallisia arvoja alle 1 km etäisyydellä tai valtakunnallisesti arvokkaiksi luokiteltuja maisema-alueita tai kulttuuriympäristöjä 1-2 km etäisyydellä hankealueesta. Vaikutuksia kokevien ihmisten määrä on kohtalainen.</p> <p>Suuri Maisemaltaan tai käyttötarkoituksiltaan lähes alkuperäisinä säilyneet maisema- ja kulttuurihistorialliset kohteet tai aluekokonaisuudet sekä yhtenäiset viher- ja virkistysalueet. Vaikutusalueella on valtakunnallisesti arvokkaiksi luokiteltavia maisema-alueita, kulttuuriympäristöjä tai historiallisia arvoja alle 1 km etäisyydellä. Vaikutusalueella on maisemallista arvoa luonto- tai kulttuurimatkailulle. Vaikutus kohdistuu suureen joukkoon ihmisiä.</p>
--

Vaikutusten suuruus

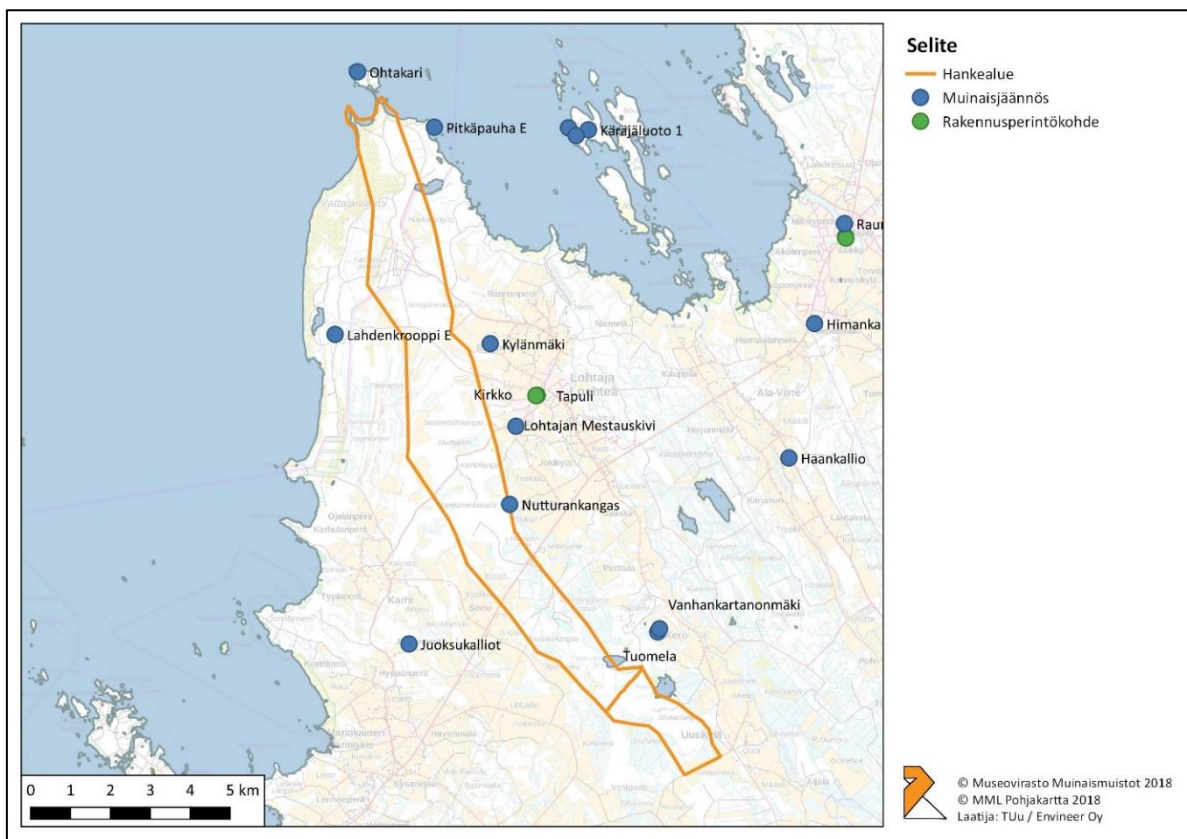
Pieni	Keskisuuri	Suuri
<p>Muutos näkyy vain hankealueen välittömässä läheisyydessä eikä vaikuta maiseman kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymiseen.</p> <p>Muutos on lyhytaikainen (alle vuosi), keskipitkä (1-5 vuotta) tai pitkäkestoinen (yli 5 vuotta). Jos muutos on pitkäkestoinen, se on vaikutuksiltaan neutraali tai myönteinen.</p>	<p>Muutos näkyy välitöntä lähiympäristöä laajemmalle alueelle, mutta ei vaikuta maiseman tai kulttuuriympäristön kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymiseen.</p> <p>Muutos on joko pysyvä tai pitkäaikainen (yli 5 vuotta), mutta vaikutuksiltaan neutraali tai myönteinen.</p>	<p>Muutos näkyy maisemassa laajalle alueelle tai vaikuttaa muuten oleellisella tavalla maiseman tai kulttuuriympäristön kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymiseen.</p> <p>Muutos on joko pysyvä tai pitkäaikainen (yli 5 vuotta) ja koetaan suurella todennäköisyydellä kielteisenä.</p>
Myönteinen		
Kielteinen		

17.2 NYKYTILA

Hankealue sijoittuu metsäiselle kangasharjulle. Alueella on pääasiassa talousmetsäkäytössä olevia metsiä ja ojitettuja metsäisiä soita sekä muutama pieni järvi ja lampi. Vattajanniemellä hankealueen läheisyydessä on rantaluontotyyppisiä, sukkessiometsiä ja dyynialueita. Ne kuuluvat enimmäkseen Vattajan Natura-alueeseen.

Hankealueen ja sen lähiympäristön metsät ovat enimmäkseen männiköitä tai mäntyvaltaisia sekametsiä. Vallitsevia kasvupaikkatyyppejä ovat kuivat ja kuivahkot kankaat. Kaikki alueen metsät ovat metsätaloukskäytössä. Hankealueen ympärillä on laajoja peltoalueita. Hankealueen itäpuolelle sijoittuu Lohtajan kirkonkylä. Lohtajan kirkonkylän, Karhin ja Marinkaisten kyläalueet on luokiteltu 2. vaiheen maakuntakaavassa kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta valtakunnallisesti tärkeäksi alueeksi, mikä tulee huomioida alueen suunnittelussa sekä käytössä tulee pyrkiä edistämään maisema- ja kulttuuriarvojen sekä perinnebiotooppien ja muiden luonnonperintöarvojen säilymistä. Myös Vattajanniemen ranta-alueet on luokiteltu kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti tai seudullisesti tärkeäksi alueeksi.

Hankealueella sijaitsee muutama muinaismuistokohde, jotka ovat muinaismuistolain mukaisesti rauhoitettuja. Seuraavassa kuvassa (**Kuva 55**) on esitetty muinaisjäännökset ja rakennusperintökohteet.



Kuva 55. Muinaisjäännökset ja rakennusperintökohteet hankealueella ja sen ympäristössä (Museovirasto, 2018).

Seuraavissa kuvissa (**Kuva 56, Kuva 57, Kuva 58, Kuva 59**) on esitetty hankealuetta ja sen ympäristöä drone-kuvin. Maiseman, kaupunkikuvan ja kulttuuriperinnön kehityksessä ei ole massa olevien tietojen perusteella arvioida tapahtuvan muutoksia nykytilaan nähden.



Kuva 56. Houraatin aluetta. (© Toni Uusimäki, 2018)



Kuva 57. Lahdenkrooppi. (© Toni Uusimäki, 2018)



Kuva 58. Vatunginjärvi. (© Toni Uusimäki, 2018)



Kuva 59. Ohtakari. (© Toni Uusimäki, 2018)

17.2.1 Arkeologinen selvitys

Keski-Pohjanmaan Arkeologiapalvelu suoritti arkeologisen selvityksen Karhinkankaan ja Sivakokankaan pohjavesialueille syksyllä 2019. Inventoinnissa kartoitettiin kaksi uutta muinaisjäännöskohdetta (Rantijärventakusta tervahauta ja Houraatinkangas tervahauta), kirjattiin yksi poistettu muinaisjäännöskohde (Rajakallio røykkiöalue), kaksi kulttuuriperintökohdetta (Pohjanmaan rantatie ja Vanha Karhintie) sekä yksi muu kohde (Hietaperä rajamerkki). Tiedot on esitetty seuraavassa taulukossa (**Taulukko 15**) ja seuraavassa kartassa (**Kuva 60**).

Taulukko 15. Kohdeluettelo.

Kohde	Tyyppi/tyypin tarkenne	Ajoitus	Status	Etäisyys putki- linjauksesta
1. Rantijärventakusta	Työ- ja valmistuspaikat / tervahauta	Uusi aika	Uusi kohde	Noin 100 m
2. Houraatinkangas	Työ- ja valmistuspaikat / tervahaudat	Uusi aika	Uusi kohde	Noin 20 m (tien toisella puolella)
3. Rajakallio	Röykkiöt / poistettu kohde	Uusi aika	Poistettu kohde	-
4. Pohjanmaan rantatie	Liikennekohdat/ tienpohjat	Uusi aika	Kulttuuriperintökohde	0 m
5. Vanha Karhintie	Liikennekohdat / tienpohjat	Uusi aika	Kulttuuriperintökohde	0 m
6. Hietaperä	Rajamerkit	Uusi aika	Muu kohde	Noin 100 m

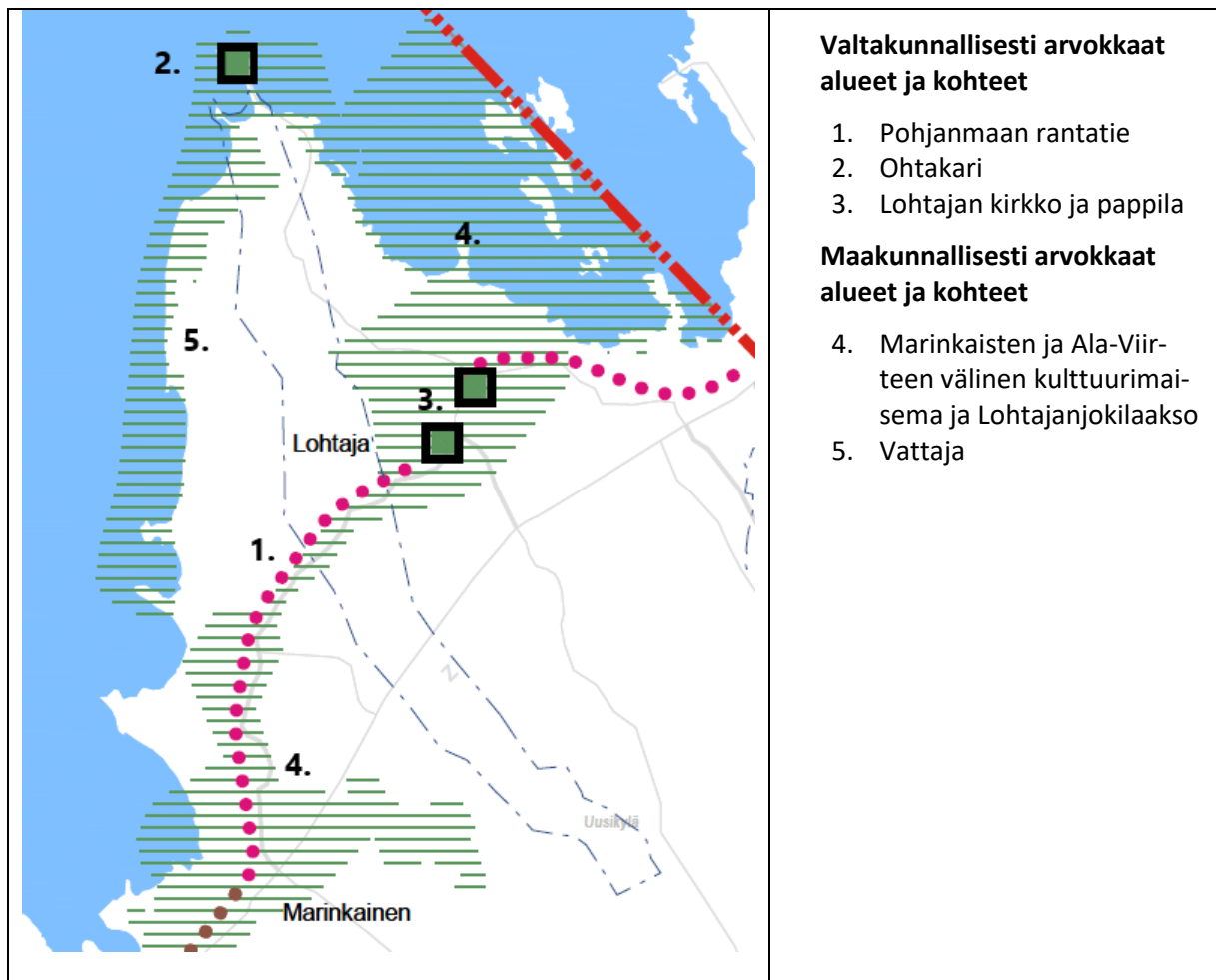


Kuva 60. Muinaisjäännöskohteet 1-2 punaisina pisteinä, poistettu muinaisjäännöskohde 3 oranssina, kulttuuriperintökohteet 4-6 sinisinä pisteinä, vanhat tielinjaukset 4-5 sinisenä viivana, muu kohde 6 valkoisena pisteenä, nykyiset vedenottamot sinisinä neliöinä, suunnitellut vedenottamot ja vedenkäsittelylaitos sinisinä palloina, vesijohtolinjat sinisellä katkoviivalla (Lähde: Keski-Pohjanmaan Arkeologiapalvelu, 2019).

17.2.2 Maisema ja kulttuurihistoria

Arvokkaat maisema-alueet ja kulttuuriympäristöt

Seuraavassa kuvassa (**Kuva 61**) on esitetty hankealueen valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat alueet ja kohteet.



Kuva 61. Valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat alueet ja kohteet hankealueen läheisyydessä (Lähde: Plandea Oy, 2019).

Valtakunnallisesti arvokkaat alueet ja kohteet

Suunnittelualueen läpi kulkee valtakunnallisesti arvokas **Pohjanmaan rantatie (Kuva 61)**. Tie on ollut Pohjanmaan tärkein tie ja on nyt yksi Suomen tärkeistä historiallisista tielinjoista. Rat-supolusta 1600-luvulla kehittynyt maantie on kulkenut Turusta Tukholmaan Pohjanlahden ympäri.

Vanhan linjauksen mukainen maantie on ollut monin paikoin käytössä aina 1950-luvulle. Parhaiten säilyneillä tieosuuksilla vanhan tien maastonmyötäinen olemus ja linjaus ovat tien parantamisesta huolimatta säilyneet tai nähtävissä. Tiet ovat kapeita ja vaihdellen hiekka- ja sorapintaisesta päällystettyihin. Suunnittelualueella tieosuus on edelleen käytössä ja päällystetty.

Ohtakari, joka sijaitsee noin 5 kilometriä suunnittelualueesta pohjoiseen, on ikivanha kalastajien tukikohta, josta on mainintoja jo 1500-luvulta. Ohtakari kuvastaa merkittäväällä tavalla Pohjanmaan rannikon kalastuselinkeinoon synnyttämiä rakennettujen ympäristöjä. Karin pitkistä historiasta kertoo saaren laella keskiosissa sijaitseva jatulintarha "Paatuksen ringi" tai "Laiskanjaakon ringi". Pengersillan yhdistämä Ohtakari on edelleen lohtajalaisten

kalastustukikohta ja vapaa-ajanviettopaikka. Ohtakaran vanha luotsiasema sijaitsee mäen laella, saaren Ulkopään puoleisessa osassa.

Lohtajan kirkko ja pappila sijaitsevat Lohtajan kirkonkylällä n. 2-3 kilometriä suunnittelualueesta itään. Kumpikin muodostaa oman kokonaisuutensa vanhan Pohjanmaan rantatien varrella ja edustavat maamme hyvin säilyneitä kirkollisia ympäristöjä.

Maakunnallisesti arvokkaat alueet ja kohteet

Alueelle sijoittuu osa maakunnallisesti tai seudullisesti arvokkaasta Marinkaisten ja Ala-Viirteen välisestä kulttuurimaisema-alueesta, johon kuuluu myös Lohtajanjokilaakso.

Suunnittelualueelle sijoittuva metsäinen Pohjanmaan rantatietä myötäilevä maisema-alueen osa yhdistää Marinkaisten ja Ala-Viirteen välisiä maisema-alueen osia. Kulttuurimaisema-alue on tyypillinen keskipohjalainen maisema-alue, joka käsittää laajan tasaisen viljelymaiseman. Alueella on säilynyt useita vanhoja pihapiirejä. Marinkaisen viljelyalueen luonnon monimuotoisuuden kannalta merkityksellisimpiä ympäristötyyppejä ovat etenkin Natura-alueeseen kuuluva merenranta, Lennonjokivarsi, Keiskinjärvi sekä perinnebiotoopit ja peltojen metsäsaarekkeet ja peltojen ja metsien väliset reunavyöhykkeet. Rannikkoseudun vähäjärvisyyden vuoksi Keiskinjärvi on erityisen merkittävä niin luonnon kuin virkistystyksen puolesta. Alueella tapahtuu jatkuvasti asuin- ja maantilarakentamisen takia.

Nykyisin puolustusvoimien hallinnassa oleva Vattajan lentohietikon alue oli pitkään paikallisten asukkaiden yhteisesti käyttämää laidunmaata. Vattajan lentohietikko on maisemallisesti ainutlaatuinen ja kuuluu valtakunnalliseen rantojensuojeluohjelmaan, harjijensuojeluohjelmaan ja Natura-alueisiin. Alueella on monia eri ympäristötyyppejä lentohietikoista glojärveen, rantaniittyihin, vanhaan laidunmetsään ja fossiilistuneeseen rantadyyniin.

Alueen luonnontilaisimpina säilyneitä osia ovat laajat rannanläheiset deflaatiohietikot ja osittain eroosion takia paljaat dyynit. Tosin ympäristöään korkeammalle nouseville dyyneille ja rantavalleille kohdistuu käyttöä, joka kuluttaa dyynien lakiosia. Lähes luonnontilaisena säilyneitä ranta-alueita on puolustusvoimien alueen molemmissa päissä ja monin paikoin laajan lentohietikon keskiosaa. Dyynialueen hiekkarannoille on kehittynyt ääreisien kasvuolosuhteiden takia omaleimainen kasvillisuus. Alueen eteläinen osa on varsinkin linnustollisesti arvokasta. Vattajanniemen edustalla avautuu avomeri, joten rantaan kohdistuu voimakas tyrskyn vaikutus. Rantavoimien aiheuttamat muodostumat ovat alueella hyvin kehittyneitä. Nopea maankohoaminen paljastaa uutta maata ja rantavyöhyke on jatkuvasti muutostilassa.

*Hankealueen ja sen vaikutusalueen herkkyyks maisemaan, kaupunkikuvaan ja kulttuuriperintöön kohdistuville muutoksille arvioidaan **vähäiseksi**.*

17.3 VAIKUTUSTEN ARVIOINTI

17.3.1 Vaihtoehto VE0

Vaihtoehdossa VE0 vedenottamoita tai vedenkäsittelylaitosta ei rakenneta Karhinkankaalle tai Sivakkokankaalle. Hankealue säilyy nykytilassa, eikä hankealueelle kohdistu muutoksia pohja-vedenoton johdosta.

17.3.2 Vaihtoehdot VE1-VE3

Rakentaminen

Rakentamisvaiheessa maisemavaikutuksia syntyy, kun puusto raivataan vedenkäsittelylaitoksen ja vedenottamoiden rakentamisalueelta, tarvittavilta tielinjoilta sekä putkilinjastojen rakentamiseen tarvittavalta työleveydeltä (12-15 m). Vedenkäsittelylaitoksen ja vedenottamoiden yhdysteiden osalta käytetään pääosin nykyisiä kulkuväyliä, tarvittavat uudet tieyhteydet ovat lyhyitä, joten myös vaikutukset jäävät vähäisiksi.

Putkilinjastojen osalta rakennusaikainen työmaa-alue liikkuu maastossa ja sen vaikutukset vastaavat tavanomaisen kaivuutyömaan vaikutuksia. Tilapäisesti maisemaa muuttavat työkooneet, kaivannot ja läjityskasat sekä liikenteen lisääntyminen alueella. Hankkeen rakennusajaiset työmaa-alueet ovat pieniä ja vaikutukset maisemaan paikallisia.

Valtakunnallisesti arvokkaan Pohjanmaan rantatien sekä arkeologisen inventoinnin yhteydessä esiin nostetun vanhan Karhintien osalta vaikutuksia ei synny. Pohjanmaan rantatiestä on vain linjaus säilynyt ja mahdolliset vanhat rakenteet ovat tuhoutuneet. Myös Karhintien vanha tienpohja on tuhoutunut kohdassa, jossa putkilinjat alittavat sen.

Rakentamisaikaisia vaikutuksia muinaisjäänöksiin ei arvioida syntyvän suunnitelman mukaisesta rakentamisesta. Houraaticankaan muinaisjäänös sijoittuu vain noin 20 metriä suunnitellusta putkilinjasta, mutta sijainti tien vastakkaisella puolella turvaa sen säilymisen.

Toiminta

Toiminnan aikana vedenkäsittelylaitos sekä vedenottamot säilyvät maisemassa. Näkymät alueille ovat kuitenkin vähäisiä, koska ympäröivät metsät peittävät rakennelmien näkyvyyden. Putkilinjoja varten varataan 3 metriä leveä pysyvä käyttöalue, jolta puustoa raivataan tarpeen mukaisesti. Vaikutuksia muinaisjäänöksiin ei synny.

Toiminnan päätyminen

Toiminnan päätyttyä vedenkäsittelylaitos ja vedenottamot puretaan tai niitä käytetään muussa toiminnassa. Mikäli rakennelmat puretaan, alueet kunnostetaan vastaamaan tilanetta ennen rakentamista ja alueet palautuvat metsätalouskäyttöön. Putkilinjat jäävät maan alle ja käyttöalueet palautuvat metsätalouskäyttöön.

Kokonaisuudessaan vaikutukset maisemaan, kaupunkikuvaan ja kulttuuriperintöön arvioidaan **pieniksi**. Muutos maisemassa on nähtävissä hankealueen välittömässä läheisyydessä, eikä hankkeen toteuttaminen vaikuta maiseman kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymiseen. Muutokset maisemassa ovat pitkäkestoisia tai pysyviä.

17.3.3 Yhteenveto ja vaikutusten merkittävyys

Pohjavedenoton hankealueen herkkyys maiseman, kaupunkikuvan ja kulttuuriperinnön osalta on arvioitu nykytilakuvauksen perusteella **vähäiseksi** ja toteutusvaihtoehtojen vaikutukset **pieniksi**. **Vaikutusten merkittävyys** arvioidaan vaihtoehtojen VE1-VE3 osalta näin ollen **pieneksi** ja vaihtoehdolla VE0 ei arvioida olevan vaikutuksia.

		Vaikutuksen suuruus						
		Suuri	Keskisuuri	Pieni	Ei vaikutusta	Pieni	Keskisuuri	Suuri
Herkkyys	Vähäinen	Kohtalainen		VE1-3	VE0-3	Pieni		Kohtalainen
	Kohtalainen		Kohtalainen			Kohtalainen		
	Suuri	Suuri		Kohtalainen		Kohtalainen		Suuri

17.4 HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN ESTÄMINEN

Hankkeen aiheuttamia maisemavaikutuksia voidaan ehkäistä säilyttämällä puustoa vedenkäyttölaitoksen ja vedenottamoiden lähiympäristössä. Rakennusten ja rakennelmien osalta vaikutuksia voidaan vähentää huomioimalla suunnitteluvaiheessa rakennusten ja rakennelmien ulkoasu väreiltään ja materiaaleiltaan ympäristöön sopivaksi.

17.5 ARVIOINNIN EPÄVARMUUSTEKIJÄT

Maisemavaikutuksen arvioinnin epävarmuudet liittyvät hankkeen pitkäaikaiseen toimintaan, jonka aikana maisema ehtii muuttua niin hankealueella kuin sen lähiympäristössäkin. Kaikki hankealueella ja sen ympäristössä suoritettavat toimenpiteet vaikuttavat alueen yleiseen maisemakuvaan, näkymiin sekä ihmisten kokemuksiin alueen luonteesta.

18 VÄESTÖ, IHMISTEN TERVEYS, ELINOLOT JA VIIHTYVYYS

18.1 LÄHTÖTIEDOT JA ARVIOINTIMENETELMÄT

18.1.1 Lähtötiedot

Väestön, ihmisten terveyden, elinolojen sekä viihtyvyyden osalta nykytilan ja vaikutusten arviointi perustuvat olemassa oleviin aineistoihin, YVA-menettelyn aikana kerättyihin tietoihin

ja palautteisiin sekä hankkeen muihin vaikutusarviointeihin. Käytettävissä ovat olleet seuraavat aineistot:

- Kartta-, paikkatieto- ja tilastoaineistot, esim. asutuksen sijoittumisesta, virkistysalueista
- YVA-ohjelman yleisötilaisuuden kommentit ja kysymykset sekä kyselyvastaukset
- YVA-ohjelman mielipide ja lausunnot
- Karhinkankaan YVA-hankkeen asukaskyselyn tulokset 2019 (liite 6)
- Tupaillan aineistot
- Kokkolan kaupunki: ulkoilukartta
- Kokkolan kaupunki: Taskutietoa Kokkolasta
- Kelkkareitit.fi: Suomen moottorikelkkareitit

18.1.2 Arviointimenetelmät

Seuraavassa on esitetty nykytilan herkkyyden sekä vaikutusten suuruuden arvioinnissa käytetyt kriteerit.

Nykytilan herkkyys

Vähäinen

Vaikutusalueella ei ole mahdollisia haitankärsijöitä eikä herkkiä häiriintyviä kohteita kuten kouluja, päiväkotia, palvelutaloja tai sairaaloita tai tärkeitä julkisia palveluja.

Vaikutusalueella on vain vähäistä harrastus- tai virkistyskäyttöarvoa, vaikutusalue ei ole osa viherverkkoa, luontoalueita ja vaihtoehtoisia alueita on tarjolla lähialueella.

Vaikutusalueella ei ole kulttuurisia tai maisemallisia ominaisuuksia.

Vaikutusalueella on paljon ympäristöhäiriöitä.

Ympäristön muutostila on jatkuva ja alueen sopeutumiskyky muutoksille on suuri.

Kohtalainen

Vaikutusalueella on jonkin verran mahdollisia haitankärsijöitä sekä herkkiä häiriintyviä kohteita tai tärkeitä julkisia palveluja.

Vaikutusalueella on jonkin verran harrastus- ja virkistyskäyttöarvoa, vaikutusalue on osa viherverkkoa tai luontoalueita ja vaihtoehtoiset alueet sijaitsevat kohtalaisella etäisyydellä.

Vaikutusalueella on jonkin verran kulttuurisia tai maisemallisia ominaisuuksia.

Vaikutusalueella on jonkin verran ympäristöhäiriöitä.

Ympäristössä tapahtuu muutoksia ajoittain ja alueen sopeutumiskyky muutoksille on melko suuri.

Suuri

Vaikutusalueella on runsaasti mahdollisia haitankärsijöitä sekä herkkiä häiriintyviä kohteita tai tärkeitä julkisia palveluja.

Vaikutusalueella on merkittävä harrastus- tai virkistyskäyttöarvo, se on olennainen osa viherverkkoa tai arvokkaita luontoalueita, eikä korvaavia alueita ole tarjolla.

Vaikutusalueella on ainutkertaisia kulttuurisia tai maisemallisia välttämättömiä ominaisuuksia.

Vaikutusalueella ei ole ympäristöhäiriöitä tai niitä on jo nykyisin niin runsaasti, ettei alueen sietokyky kestä lisärasitusta.

Ympäristö on rauhallinen ja pysynyt pitkään muuttumattomana ja alueen sopeutumiskyky muutoksille on pieni.

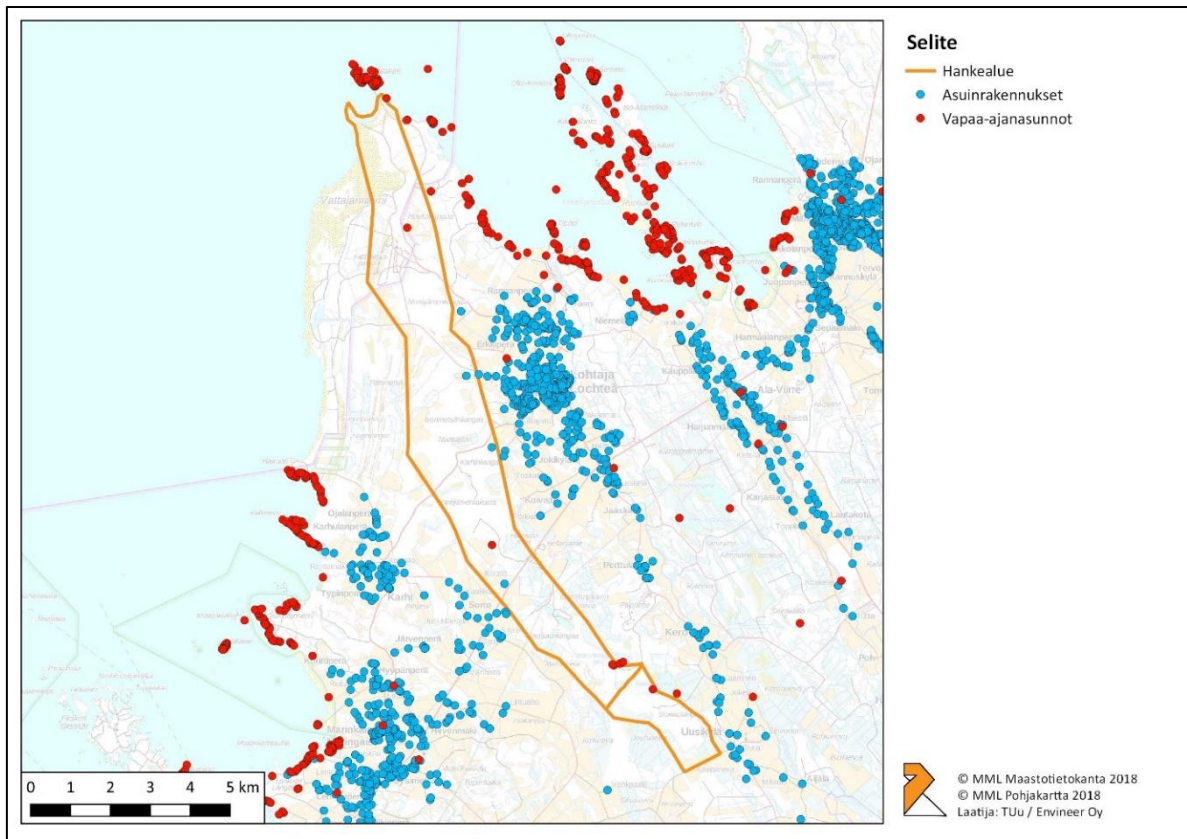
Vaikutusten suuruus

Pieni	Keskisuuri	Suuri
<p>Vaikutukset asuin- ja elinympäristössä ovat pieniä, suppealla alueella ja lyhytaikaisia. Tilanne palautuu ennalleen vaikutusten lakattua.</p> <p>Muutokset eivät vaikuta totuttuihin tapoihin tai toimintoihin.</p> <p>Muutokset eivät vähennä tai paranna yhteisöllisyyttä tai aiheuta eriarvoistumista.</p>	<p>Vaikutukset asuin- ja elinympäristössä ovat keskisuuria ja kohdistuvat kohtalaiselle alueelle. Vaikutukset voivat olla pitkäkestoisia, mutta ne ovat osin palautuvia tai ajoittaisia.</p> <p>Totutut tavat tai reitit voivat muuttua, mutta muutokset eivät niitä estä tai edistä.</p> <p>Muutokset voivat vähentää tai lisätä yhteisöllisyyttä jonkin verran tai aiheuttaa vähän eriarvoistumista.</p>	<p>Vaikutukset asuin- ja elinympäristössä ovat suuria, laaja-alaisia ja pitkäaikaisia tai pysyviä. Vaikutukset ovat palautumattomia, säännöllisiä tai jatkuvia.</p> <p>Muutokset voivat estää totuttuja toimintoja tai aiheuttaa estevaikutusta.</p> <p>Muutokset vähentävät tai lisäävät yhteisöllisyyttä tai aiheuttavat eriarvoistumista.</p>
Myönteinen		
Kielteinen		

18.2 NYKYTILA

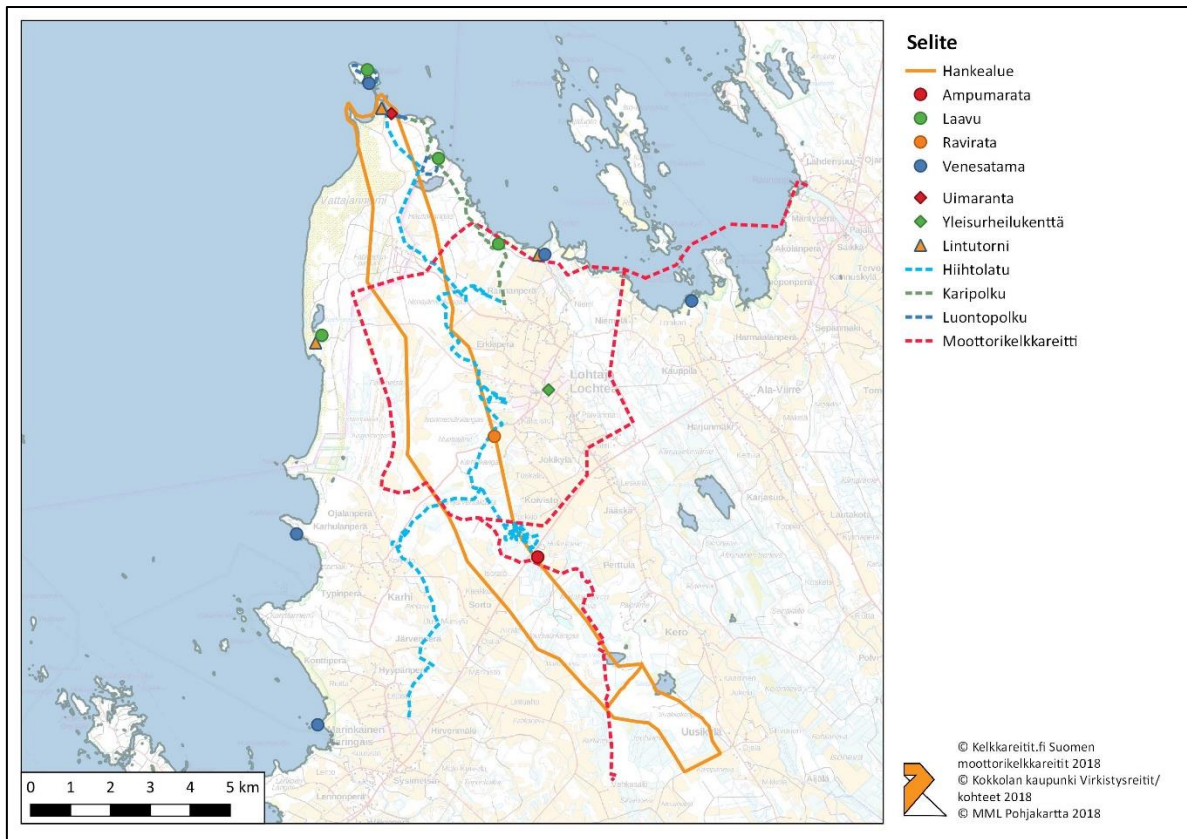
2000-luvun ensimmäisillä vuosikymmenillä Kokkolan väestömäärä on vuosittain kasvanut tasaisesti noin 200-250 henkilöllä/vuosi aina vuoteen 2017 saakka. Sen jälkeen väestömäärä on pysynyt tasaisena. Kaupungin kasvun kannalta ikärakenne on positiivinen; lasten ja nuorten osuus on suurempi koko maahan verrattuna. Vuoden 2018 lopussa Kokkolan asukasluku oli noin 47 660 asukasta. (Taskutietoa Kokkolasta, 2020).

Lohtajan kunta liittyi Kokkolaan vuonna 2009 yhdessä Kälviän ja Ullavan kanssa. Lohtajan asukasluku on vajaa 3000 asukasta. Karhinkankaan pohjavesialue sijaitsee Lohtajan kirkonkylän länsipuolella. Hankealueella sijaitsee 3 asuinrakennusta ja 5 vapaa-ajan rakennusta. Kartta asuin- ja lomarakennusten sijoittumisesta pohjavesialueelle ja sen läheisyyteen on esitetty seuraavassa kuvassa (**Kuva 62**).



Kuva 62. Asuinrakennukset ja vapaa-ajanasutus hankealueella ja läheisyydessä.

Karhinkankaan pohjavesialueen pohjoispäässä sijaitsevat Vattajan hietikot, Natura 2000-alue, uimaranta, neljä lintu/näköalatornia, kaksi laavua, hiihtolatu, luontopolku ja retkeilyreitti (Karipolku). Karipolku kulkee Vattajanniemen idänpuoleiselta uimarannalta päätyen Kilpipakkaan lähelle Erkkilän kuntorataa. Kilpipakasta Erkkilän kuntoradalta lähtevä latureitti kulkee Ohtakariin saakka osin Karipolkua pitkin. Ohtakarissa on lisäksi seurakunnan leirikeskus, majoitus-tiloja, baari-kioski kesäisin, kalastusmuseo ja kala- ja vierasvenesatama (Kokkola, 2018). Lisäksi hankealueella ja sen ympäristössä retkeillään, metsästetään, kalastetaan (mm. merialue, Kallsonnokka), lainelautailaan, leijalautailaan, marjastetaan ja sienestetään. Alueen keskiosassa sijaitsee kaksi ampumarataa. Toinen ampumaradoista on suljettu ja toinen on toiminnassa (Houraatti). Lisäksi Lohtajan kirkonkylän länsipuolella on ravirata. Sivakkokankaan alue on pääosin luonnontilainen (GTK, 2015). Hankealueella tai sen läheisyydessä sijaitsevat virkistys-alueet, -reitit ja -paikat on esitetty seuraavassa kuvassa (**Kuva 63**).



Kuva 63. Virkistysalueet, -reitit ja -paikat hankealueen läheisyydessä.

Väestön, ihmisten terveyden, elinolojen ja viihtyvyyden kehityksessä ei ole olemassa olevien tietojen perusteella arvioida tapahtuvan muutoksia nykyiseen tilanteeseen nähden. Nämä ovat kuitenkin toimintoja, jotka voivat kehittyä lyhyelläkin aikavälillä.

Asukaskysely 2019

Keskeisimpänä lähtöaineistona arviointityössä ovat olleet Karhinkankaan pohjavedenoton asukaskyselyn tulokset. Asukaskysely toteutettiin syksyllä 2019. Kyselyyn oli mahdollista vastata internetissä. Reilu kolmannes vastaajista oli sitä mieltä, että Kokkolan Vesi toimii ympäristöasiat huomioiden ja kestävä kehityksen mukaisesti. Asukaskyselyn tulokset on koottu erillisraporttiin, joka on esitetty YVA-selostuksen **liitteenä 6**.

Asukaskyselyn vastausten mukaan alueen käyttö jakautui pääosin vakituisten asukkaiden (44 %), alkutuotannon (31 %) ja vapaa-ajan viittäjien (17 %) kesken. Suurimmalla osalla vastaajista (82 %) on vakituinen asunto hankealueella tai sen läheisyydessä. Vastaajista 39 % käyttää hankealuetta vapaa-ajan viettoon tai muuhun käyttöön viikoittain, 33 % kuukausittain, 15 % harvemmin ja 12 % päivittäin. Suosituimmat alueen käyttömuodot olivat marjastus ja sienestys (15 %), ulkoilu ja retkeily (14 %) sekä lenkkeily (13 %). Vastaajilta kysyttiin mielipidettä vedenottohankkeen vaikutuksista ympäristöön ja elinoloihin tulevaisuudessa. Kysymykset koskivat vaikutuksia melutasoon, liikenteeseen, työllisyyteen, linnustoon, Natura-alueisiin, virkistys- ja luonnonkäyttöön, luontoarvoihin, maisemaan ja kulttuuriperintöön, asuinalueen viihtyvyyteen, pohjavesiin, vesistöihin ja kalastoon. Suurimmat vaikutukset kohdistuisivat vastaajien arvion mukaan pohjavesiin (vaikutukset suuria tai keskisuuria, yht. 79,5 % vastauksista).

Vastaajista 53-67 % arvioi vaikutukset virkistys- ja luonnonkäyttöön, luontoarvoihin, maiseen ja kulttuuriperintöön, viihtyvyyteen ja vesistöön suuriksi tai keskisuuriksi.

*Hankealueen ja sen vaikutusalueen herkkyyks muutoksille arvioidaan **vähäiseksi**, koska vaikutusalueella ei ole mahdollisia haitankärsijöitä eikä herkkiä häiriintyviä kohteita. Alueen harrastus- ja virkistyskäyttöarvot liittyvät jokamiehen oikeuksiin perustuviin käyttömuotoihin.*

18.3 VAIKUTUSTEN ARVIOINTI

18.3.1 Vaihtoehto VE0

Vaihtoehdossa VE0 vedenottoa tai vedenkäsittelylaitosta ei rakenneta Karhinkankaalle tai Sivakkokankaalle. Hankealue säilyy nykytilassa, eikä hankealueelle kohdistu muutoksia pohjavedenoton johdosta.

18.3.2 Vaihtoehdot VE1-VE3

Asukaskyselystä saatujen tulosten perusteella 42 % vastaajista koki Kokkolan Veden toiminnan vaikuttavan tai tulevan vaikuttamaan yksilötasolla kielteisesti. Vastaajat saivat myös jättää avovastauksia esitettyihin kysymyksiin. Ympäristövaikutukset (vaikutukset pohjaveteen, metsiin sekä peltoihin) sekä hankealueen läpi kulkeva suojamaaton valtatie 8 huolestuttivat vastauksissa eniten. Samat teemat huolestuttivat maanomistajia myös Lohtaja-talolla pidetyssä tupaillassa.

Vedenoton vaikutukset pohjaveden laatuun on arvioitu suuriksi. Mahdollisilla vaikutuksilla ei arvioida kuitenkaan olevan välittömiä vaikutuksia ihmisten terveyteen. Mahdollisissa poikkeustilanteissa, lähinnä onnettomuustilanteissa, on olemassa riski haitta-aineiden pääsystä pohjavesiin. Tarvittaviin korjaustoimenpiteisiin kuitenkin ryhdytään välittömästi. Tarkemmassa aluesuunnittelussa huomioidaan tunnistetut riskitilanteet ja pyritään pienentämään niitä. Vedenkäsittelylaitoksella syntyvät huuhteluvedet johdetaan käsittelyn jälkeen avo-ojaan pohjavesialueen ulkopuolelle. Laitosalueen hulevedet johdetaan hiekan- ja öljynerotuskaivojen kautta pohjavesialueen ulkopuolelle ojastoon ja alue asfaltoidaan. Näin ollen pohjavesien kautta vaikutuksia terveydelle ei arvioida aiheutuvan vedenkäsittelylaitoksen alueella tapahtuvissa mahdollisissa onnettomuustilanteissa.

Hankkeen rakentamisvaiheessa vaikutuksia lähiasukkaille ja virkistyskäytölle saattaa aiheutua maa- ja teollisuusrakentamisesta aiheutuvasta melusta ja tärinästä, pölyämisestä sekä liikenteen lisääntymisestä. Hankkeen myötä lisääntyvä liikennemäärä on pieni, korkeintaan 48 autoa/vuosi. Rakentamisvaihe on kuitenkin lyhytaikainen, kestäen arviolta vuoden. Toiminnan aikana melua ja pölyämistä voi aiheutua lähinnä kemikaalikuljetuksista. Toiminnan aikaiset vaikutukset ovat niin pieniä, joten niitä ei ole mallinnettu. Hankkeesta aiheutuvalla melulla ei arvioida olevan terveyteen kohdistuvia vaikutuksia.

Vedenoton toiminnan päätyttyä olemassa olevia rakenteita osittain puretaan. Toiminnan päätyttyä sosiaalisia vaikutuksia ei aiheudu.

YVA-ohjelman kannanotoissa, yleisötilaisuudessa ja tupaillassa asukkaat ja muut osalliset toivat esiin näkemyksiään hankkeeseen liittyvistä huolista, huomioon otettavista asioista sekä epävarmuuksista. Näkemykset ovat yksi ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvista vaikutuksista, vaikka vaikutukset olisivat arvioitu pieniksi. Hankkeen vaikutukset pohjavesiin on arvioitu merkittävydeltään suuriksi, pintavesiin pieniksi, luontoon pieniksi tai enintään kohtalaisiksi, meluun ja ilmanlaatuun sekä liikenteeseen pieniksi.

Yhteisvaikutukset

Yhteisvaikutuksia ei arvioida aiheutuvan muiden toimijoiden kanssa.

*Väestöön, ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen ja terveyteen kohdistuvat vaikutukset on arvioitu kokonaisuutena **pieniksi**. Vaikutukset asuin- ja elinympäristössä kohdistuvat suppealle alueelle. Tilanne palautuu ennalleen vaikutusten lakattua.*

18.3.3 Yhteenveto ja vaikutusten merkittävyys

Pohjavedenoton hankealueen herkkyys väestöön, ihmisten terveydelle, elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuville vaikutuksille on nykytilan kuvauksen perusteella arvioitu **vähäisiksi** ja toteutusvaihtoehtojen vaikutukset **pieniksi**. Vaikutusten merkittävyys arvioidaan vaihtoehtojen VE1-VE3 osalta näin ollen **pieneksi** ja vaihtoehdolla VE0 ei arvioida olevan vaikutuksia.

		Vaikutuksen suuruus						
		Suuri	Keskisuuri	Pieni	Ei vaikutusta	Pieni	Keskisuuri	Suuri
Herkkyys	Vähäinen	Kohtalainen		VE1-3	VE0	Pieni		Kohtalainen
	Kohtalainen		Kohtalainen				Kohtalainen	
	Suuri	Suuri		Kohtalainen		Kohtalainen		Suuri

18.4 HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN ESTÄMINEN

Hankkeen ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia voidaan vähentää tiedottamalla hankkeen etenemisestä sidosryhmille. Ajantasainen tiedottaminen antaa osallisille mahdollisuuden reagoida ja sopeutua tuleviin muutoksiin. Huolia voidaan vähentää etenkin tutkitulla tiedolla, säännöllisellä seurannalla ja valvonnalla sekä näiden tuloksista tiedottamalla.

18.5 ARVIOINNIN EPÄVARMUUSTEKIJÄT

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointi on subjektiivista ja liittyy vahvasti vaikutuksen koki- kajaan, aikaan ja paikkaan. Vaikutusten arviointia ei voida tehdä yksilökohtaisesti ja yksittäisten osallisten, kuten asukkaiden, näkemyksiä joudutaan nostamaan arvioinnissa yleisemmälle tasolle. Arvioinnissa on kuitenkin mahdollisuuksien mukaan otettu huomioon saadut

näkemykset ja kannanotot. Arviointien perustelemisella pyritään vähentämään subjektiivisuuden liittyviä epävarmuustekijöitä.

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin lähtötietoina on käytetty muiden vaikutusarviointien tuloksia. Näiden vaikutusten arviointiin liittyvät epävarmuustekijät on kuvattu vaikutusarviointien yhteydessä. Muiden vaikutusarviointien epävarmuudet vaikuttavat edelleen myös ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointiin siltä osin kuin niillä on vaikutusta väestöön, ihmisten terveyteen, elinoloihin tai viihtyvyyteen.

19 ELINKEINOELÄMÄ JA PALVELUT

19.1 LÄHTÖTIEDOT JA ARVIOINTIMENETELMÄT

19.1.1 Lähtötiedot

Nykytilan kuvaus sekä arviointi perustuvat käytössä olleeseen aineistoon kuten kartta-, paikkatieto- ja tilastoaineistoihin, YVA-menettelyn aikana kerättyihin sidosryhmiltä saatuihin tietoihin (mm. asukaskysely, liite 6), palautteisiin sekä muihin vaikutusarviointeihin.

19.1.2 Arviointimenetelmät

Seuraavassa on esitetty nykytilan herkkyyden sekä vaikutusten suuruuden arvioinnissa käytetyt kriteerit.

Nykytilan herkkyyks

Vähäinen

Muut elinkeinot ja toimijat eivät ole riippuvaisia hankkeen vaatimista maa-alueista.

Alueella on vastaavaa toimintaa eivätkä muu toimijat (esim. raaka-aineiden, hyödykkeiden tuottajat) tai palveluiden tuottajat (esim. urakoitsijat, kuljetusyrietykset) ole riippuvaisia hankkeen toteutumisesta. Hankealueen läheisyyteen on rakennettu tarvittava infra (esim. tiet ja muut kulkuyhteydet, vesi- ja viemäriverkostot, energiahuolto).

Kohtalainen

Muut elinkeinot ja toimijat ovat jonkin verran riippuvaisia hankkeen vaatimista maa-alueista.

Alueella on jonkin verran vastaavaa toimintaa. Muut alueen toimijat tai palveluiden tuottajat ovat osittain riippuvaisia hankkeen toteutumisesta. Hankealueen läheisyyteen on pääosin rakennettu hankkeen edellyttämä infra.

Suuri

Muut elinkeinot ja toimijat ovat riippuvaisia hankkeen vaatimista maa-alueista.

Alueella ei ole vastaavaa toimintaa ja alueen muut toimijat tai palveluiden tuottajat ovat täysin riippuvaisia hankkeen toteutumisesta. Hankealueen läheisyydessä ei ole käytettävissä hankkeen edellyttämää infraa.

Vaikutusten suuruus

Pieni	Keskisuuri	Suuri
<p>Toiminta käyttää vain vähän muiden toimijoiden tuottamia palveluita. Toiminta ei edistä tai estä alueen, muiden elinkeinojen tai palveluiden kehittymistä. Tuotteelle on vähäistä kysyntää.</p> <p>Hankkeen työllistävät vaikutukset ovat vähäisiä.</p>	<p>Toiminta tarvitsee jonkin verran muiden toimijoiden tuottamia palveluita. Toiminta edistää tai estää alueen, muiden elinkeinojen tai palveluiden kehittymistä. Tuotteelle on jonkin verran kysyntää.</p> <p>Hankkeen työllistävät vaikutukset ovat keskisuuria.</p>	<p>Toiminta tarvitsee huomattavan määrän muiden toimijoiden tuottamia palveluita. Toiminnalla on huomattavat vaikutukset alueen, muiden elinkeinojen tai palveluiden kehittymiseen. Tuotteelle on olemassa suuri kysyntä.</p> <p>Hankkeen työllistävät vaikutukset ovat huomattavat.</p>
Myönteinen		
Kielteinen		

19.2 NYKYTILA

Karhinkankaan ja Sivakkokankaan harjujakson molemmin puolin harjoitetaan laajalti maataloutta. Karhinkankaan peltoalan osuus pohjavesialueesta on 10,2 % (Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus, 2016). Pohjavesialueilla on myös runsaasti metsätaloutta. Hankealueen läheisyydessä on lisäksi turkistarhatoimintaa. Lisäksi Lohtajan alueella on ammattimaista kalastusta mm. Oh-takarissa ja Karhissa.

Karhinkankaan pohjavesialueen keskiosassa sijaitsee Kannuksen vesiosuuskunnan hallinnoima Nutturakankaan vedenottamo. Sivakkokankaan pohjavesialueen keskiosassa sijaitsee Uudenkylän vesiosuuskunnan Sivakkokankaan vedenottamo.

Lohtajan kirkonkylällä on laajempaa palvelujen tarjontaa. Hankealueen läheisyydessä ei ole juurikaan teollista toimintaa.

Puolustusvoimien ampuma- ja harjoittelualue

Vattajanniemellä sijaitseva Lohtajan ampuma- ja harjoitusalue on ainoa paikka Suomessa, missä puolustusvoimat voi harjoitella lähes kaikilla asejärjestelmillä. Rannikolla sijaitseva ampumarata-alue mahdollistaa riittävän laajan ampumasektorin meren suuntaan ja helposti valvottava saareton merialue turvallisten kovapanosammuntojen järjestämisen. Vattaja on luokiteltu valtakunnallisesti tärkeäksi ampuma- ja harjoitusalueeksi. Puolustusvoimat lunasti alueen käyttöönsä 1950-luvun alussa. (Metsähallituksen Pohjanmaan luontopalvelut, 2009) Alueen käyttövuorokausien määrä on laskenut 2000-luvun alkuvuosien noin 200 vuorokaudesta noin 160 vuorokauteen. Ammuntojen lisäksi alueella on mm. lentotoimintaa.

Elinkeinoelämän ja palveluiden kehityksessä ei olemassa olevien tietojen perusteella arvioida tapahtuvan muutoksia. Nämä ovat kuitenkin toimintoja, jotka voivat kehittyä lyhyelläkin aikavälillä.

*Hankealueen ja sen vaikutusalueen herkkyyksille muutoksille arvioidaan edellä esitettyjen tietojen perusteella **vähäiseksi**. Muut elinkeinot ja toimijat eivät ole riippuvaisia hankkeen vaatimista maa-alueista.*

19.3 VAIKUTUSTEN ARVIOINTI

19.3.1 Vaihtoehto VE0

Vaihtoehdossa VE0 vedenottamoita tai vedenkäsittelylaitosta ei rakenneta Karhinkankaalle tai Sivakkokankaalle. Hankealue säilyy nykytilassa, eikä hankealueelle kohdistu muutoksia pohjavedenoton johdosta.

19.3.2 Vaihtoehdot VE1-VE3

Rakentaminen

Hankkeen rakentamisella on työllistävä vaikutus. Hankealueen rakentamisen arvioidaan kestävän noin vuoden. Rakennusvaiheen ja sitä edeltävän suunnittelun aikana hankkeella on työllistäviä vaikutuksia. Rakentamisen aikana hanke työllistää kuljetus- ja maanrakentamiseen sekä teollisuusrakentamiseen liittyviä yrityksiä ja toiminnanharjoittajia.

Toiminta

Vedenkäsittelylaitoksen on arvioitu työllistävän suoraan noin 1-2 henkilöä, minkä lisäksi välillisesti työllistetään mm. kuljetusyrityksiä.

Pohjavedenottohankkeella on merkittävä seutukunnallinen vaikutus. Karhinkankaan vedenkäsittelylaitos toimii Kokkolan kantakaupungin päävedenottamona ja seutukunnan vesiosuuskuntien varavedenottamona. Hankkeessa varaudutaan siihen, että vettä voidaan hyödyntää tulevaisuudessa myös Kannuksen kaupungin, Kälviän ja Lohtajan kirkonkylien tarpeisiin. Koe-pumppausten ja selvitysten perusteella hankealueelta on otettavissa tässä YVA:ssa esitetyt ottomäärät, siten ettei pohjavedenotosta aiheudu vaikutuksia pohjaveden riittävyyteen. Pohjavedenotto on voimassa olevan maakuntakaavan mukaista toimintaa ja siten vastaa ja tukee alueen maankäyttöä. Vedenkäsittelylaitos sijoittuu Houraatin alueelle, Karhinkankaan pohjavesialueen ulkopuolelle.

Vedenottotoiminnan ei arvioida aiheuttavan haittaa alueen muihin elinkeinoihin tai palveluihin, sillä hankkeesta aiheutuvat välilliset vaikutukset (melu, pöly) on arvioitu pieniksi.

Toiminnan päättymisen

Vedenkäsittelylaitoksen ja vedenottamoiden toiminnan päätyttyä laitosalue hyödynnetään mahdollisuuksien mukaan muussa teollisessa käytössä.

Yhteisvaikutukset

Hankkeen vaikutuksissa on huomioitu ottomäärien osalta myös pohjavesialueilla olevien nykyisten ottamoiden ottomäärät. Yhteisvaikutuksia ei arvioida aiheutuvan muiden toimijoiden kanssa.

*Elinkeinoelämään ja palveluihin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan **pieniksi**. Toiminta käyttää vain vähän muiden toimijoiden tuottamia palveluita.*

19.3.3 Yhteenveto ja vaikutusten merkittävyys

Pohjavedenoton herkkyys elinkeinoelämään ja palveluihin kohdistuville vaikutuksille on nykytilan kuvauksen perusteella arvioitu **vähäiseksi** ja vaikutukset **pieniksi**. **Vaikutusten merkittävyys** arvioidaan vaihtoehtojen VE1-VE3 osalta näin ollen **pieneksi ja myönteiseksi** ja vaihtoehdolla VE0 ei arvioida olevan vaikutuksia.

		Vaikutuksen suuruus						
		Suuri	Keskisuuri	Pieni	Ei vaikutusta	Pieni	Keskisuuri	Suuri
Herkkyys	Vähäinen	Kohtalainen	Pieni		VE0	VE1-3		Kohtalainen
	Kohtalainen		Kohtalainen			Kohtalainen		
	Suuri	Suuri		Kohtalainen		Kohtalainen		Suuri

19.4 HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN ESTÄMINEN

Vaikutukset elinkeinoelämään ja palveluihin ovat myönteisiä, eikä haitallisten vaikutusten estämiseen ole tarvetta.

19.5 ARVIOINNIN EPÄVARMUUSTEKIJÄT

Arviointiin ei liity olennaisia epävarmuustekijöitä, jotka vaikuttaisivat arvioinnin tuloksiin.

20 LUONNONVAROJEN HYÖDYNTÄMINEN

20.1 LÄHTÖTIEDOT JA ARVIOINTIMENETELMÄT

20.1.1 Lähtötiedot

Nykytilan kuvaus sekä arviointi perustuvat käytössä olleeseen aineistoon kuten kartta-, paikkatieto- ja tilastoaineistoihin, YVA-menettelyn aikana kerättyihin sidosryhmiltä saatuihin tietoihin (mm. asukaskysely, liite 6), palautteisiin sekä muihin vaikutusarviointeihin.

20.1.2 Arviointimenetelmät

Seuraavassa on esitetty nykytilan herkkyden sekä vaikutusten suuruuden arvioinnissa käytetyt kriteerit.

Nykytilan herkkyys

	<p>Vähäinen Alueella on käytettävissä runsaasti maanrakentamiseen soveltuvia materiaaleja. Alueen käyttö luonnonvarojen hyödyntämiseen, kuten marjastamiseen, sienestämiseen tai metsätalouteen, on vähäistä.</p> <p>Kohtalainen Alueella on käytettävissä kohtalainen määrä maanrakentamiseen soveltuvia materiaaleja. Alueen luonnonvaroja käytetään jonkin verran.</p> <p>Suuri Alueella on tarvetta tai pulaa maanrakentamiseen soveltuville materiaaleille. Alueen luonnonvaroja käytetään laajalti.</p>
--	--

Vaikutusten suuruus

Pieni	Keskisuuri	Suuri
<p>Toiminnassa tarvitaan pieniä määriä luonnonvaroja, kuten maa-aineksia tai energiaa.</p> <p>Toiminta korvaa pienen määrän luonnonvaroja lyhyessä ajassa (alle vuosi).</p>	<p>Toiminnassa tarvitaan jonkin verran luonnonvaroja.</p> <p>Toiminta korvaa luonnonvaroja keskipitkällä ajalla (1-5 vuotta).</p>	<p>Toiminnassa tarvitaan huomattava määrä luonnonvaroja.</p> <p>Toiminta korvaa luonnonvaroja pitkällä aikavälillä (yli 5 vuotta).</p>
Myönteinen		
Kielteinen		

20.2 NYKYTILA

Nykyiset pohjavedenottamot Sivakkokankaalla ja Nutturakankaalla hyödyntävät vain pienen osan Karhinkankaan ja Sivakkokankaan pohjavesialueilla muodostuvasta pohjavedestä. Tästä johtuen Lohtajan Karhinkankaan ja Sivakkokankaan pohjavesialueilla on hyödynnettävissä pohjavettä Kokkolan kantakaupungin ja tulevaisuudessa mahdollisesti myös Kannuksen ja Lohtajan kirkonkylän tarpeisiin. Pohjavedenoton tarve on merkittävä alueellisesti. Pohjavettä tultaisiin pumppaamaan vedenottamoilta vedenkäsittelylaitokselle käsiteltäväksi ja edelleen Kokkolan kantakaupungin talousvesiverkoston. Hankealueella ei sijaitse yksityisiä kaivoja, joihin suunnitellulla toiminnalla mahdollisesti olisi vaikutusta.

Pohjavesi on uusiutuva luonnonvara. Pohjavettä muodostuu alueilla, joilla maalaji on karkearakenteista ja huokoista, jolloin vesi pääsee siihen imeytymään. Hyödynnettäviä määriä pohjavettä on harjujen hiekka- ja sorakerrostumissa, karkearakeisissa moreenikerrostumissa ja kallioperän rikkonaisuusvyöhykkeissä. Laadultaan ja antoisuudeltaan parhaat pohjavedet esiintyvät hiekasta ja sorasta muodostuneissa harjuissa ja reunamuodostumissa. (GTK, 2019) Hanke vaikuttaa luonnonvarojen hyödyntämisen kehitykseen eli tässä tapauksessa pohjavesiin. Tästä on kerrottu tarkemmin kohdassa **10** (pohjavedet).

Hankealueella on usealla alueella harjoitettu maa-ainestenottoa. Nykyään maa-ainestenotto pohjavesialueella on kotitarveottoa. Karhinkankaan YVA-menettelyn yhteydessä tehdyn asukaskyselyn mukaan hankealuetta käyttää marjastukseen ja sienestykseen 15 % vastaajista, luontoharrastukseen 10 % ja kalastukseen 2 %.

*Hankealueen ja sen vaikutusalueen herkkyyksille muutoksille arvioidaan **kohtalaiseksi**. Alueen luonnonvaroja hyödynnetään jonkin verran.*

20.3 VAIKUTUKSET

20.3.1 Vaihtoehto VE0

Vaihtoehdossa VE0 vedenottamoita tai vedenkäsittelylaitosta ei rakenneta Karhinkankaalle tai Sivakkokankaalle. Hankealue säilyy nykytilassa, eikä hankealueelle kohdistu muutoksia pohjavedenoton johdosta.

20.3.2 Vaihtoehdot VE1-VE3

Rakentaminen

Rakentamisen aikaiset vaikutukset muodostuvat rakentamisessa tarvittavista maa- ja kiviaineksista. Rakentamisessa hyödynnetään mahdollisuuksien mukaan alueelta saatavia maa- ja kiviaineksia. Määrät kuitenkin ovat suhteellisen vähäisiä. Vedenkäsittely- ja vedenottamoiden alueiden käyttö muuhun käyttöön, kuten luontoharrastamiseen estyy. Rakentamisen vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen arvioidaan kuitenkin hyvin pieniksi.

Toiminta

Alueen pohjavedenoton tarve on merkittävä alueellisesti. Vedenottotoiminnasta aiheutuvat vaikutukset mm. puuston kasvuun metsien kuivumiseen on arvioitu pieniksi (ks. kohta 9, pohjavedet). Maa-ainelupia pohjavesialueelle ei myönnetä ammattimaista maa-ainestenottoa varten nykyisinkään. Hankkeella voidaan kuitenkin arvioida olevan vaikutuksia mahdolliseen maa-aineksen kotitarveottoon vedenottamoiden läheisyydessä. Riittävät maakerrokset tulee säilyä vedenottamoiden läheisyydessä ja mahdolliset pohjavesilammikot voivat aiheuttaa riskiä pohjaveden laadulle ottamoiden läheisyydessä mm. pintavesien myötä.

Vaikutukset pintavesiin ja kalastoon on arvioitu vähäisiksi. Vedenottotoiminnalla ei arvioida olevan vaikutuksia myöskään alueen luonnonvarojen käyttöön, kuten marjastukseen, sienestykseen, kalastukseen tai virkistyskäyttöön. Alueen pohjavettä pumpataan hallitusti vedenottamoilta eikä pohjavettä tulla pumpaamaan missään vaiheessa yli harjun antoisuuden.

Alueella ei sijaitse yksityisiä kaivoja, joihin toiminnalla mahdollisesti olisi vaikutusta. Tehtyjen koepumppausten perusteella pohjavedenoton ei arvioida vaikuttavan Sivakkokankaan ja Nutturakankaan nykyisiin vedenottamoihin, kun pohjavettä pumpataan hallitusti.

Asukaskyselyn tulosten perusteella 42 % vastaajista koki pohjavedenottoiminnan vaikuttavan tai tulevan vaikuttamaan yksilötasolla kielteisesti, 29 % ei osannut sanoa mielipidettä, 16 % koki, ettei toiminnalla ole vaikutusta ja 13 % koki myönteisen vaikutuksen.

Toiminnan päätyminen

Toiminnan päätyttyä alueen pohjavedenpinta palautuu hiljalleen takaisin lähtötasolle.

Luonnonvaroihin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan vaihtoehdoissa VE1-VE3 suuriksi ja myönteisiksi. Toiminta on kaikissa vaihtoehdoissa VE1-VE3 pitkäaikaista.

20.3.3 Yhteenveto ja vaikutusten merkittävyys

Vedenoton herkkyys luonnonvaroihin kohdistuville vaikutuksille on arvioitu kohtalaiseksi. Vaihtoehtojen VE1-VE3 vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen on arvioitu myönteisiksi ja suuriksi, jolloin vaikutusten merkittävyys on myönteinen ja suuri. Vaihtoehdolla VEO ei arvioida olevan vaikutuksia.

		Vaikutuksen suuruus						
		Suuri	Keskisuuri	Pieni	Ei vaikutusta	Pieni	Keskisuuri	Suuri
Herkkyyks	Vähäinen	Kohtalainen		Pieni		Pieni		Kohtalainen
	Kohtalainen		Kohtalainen		VEO		Kohtalainen	VE1-3
	Suuri	Suuri		Kohtalainen		Kohtalainen		Suuri

20.4 HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN ESTÄMINEN

Hankkeen toteutusvaihtoehtojen VE1- VE3 vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen ovat myönteisiä. Pohjavettä tulee pumpata hallitusti haitallisten vaikutusten estämiseksi.

20.5 ARVIOINNIN EPÄVARMUUSTEKIJÄT

Arviointiin ei liity olennaisia epävarmuustekijöitä, jotka vaikuttaisivat merkittävästi arvioinnin tuloksiin.

21 VAIHTOEHTOJEN VERTAILU JA TOTEUTTAMISKELPOISUUS

21.1 VAIHTOEHTOJEN VERTAILU

Ympäristövaikutusten arvioinnissa selvitettiin Karhinkankaan pohjavedenoton vaikutukset YVA-lain ja -asetuksen edellyttämällä tavalla. Hankkeen vaikutukset on arvioitu hankkeen koko elinkaaren ajalta, sisältäen rakentamisen, toiminnan ja toiminnan päättymisen. Arvioinnissa kuvattiin vaikutuskohteen herkkyyttä, vaikutusten suuruutta ja merkittävyyttä. Seuraavassa

taulukossa (**Taulukko 16**) on esitetty yhteenveto tarkasteltujen hankevaihtoehtojen vaikutusten merkittävyydestä.

Taulukko 16. Yhteenveto hankevaihtoehtojen VE0-VE3 vaikutusten suuruudesta ja merkittävyydestä.

	Suuri Kohtalainen Pieni			Ei vaikutusta		Pieni Kohtalainen Suuri		
	VE0	VE1	VE2	VE3				
Maa, maa- ja kallioperä	Ei vaikutusta	Pieni	Pieni	Pieni				
Pohjavedet	Ei vaikutusta	Suuri	Suuri	Suuri				
Pintavedet	Ei vaikutusta	Pieni	Pieni	Pieni				
Ilma ja ilmasto	Ei vaikutusta	Pieni	Pieni	Pieni				
Kasvillisuus, eliöt ja luonnon monimuotoisuus	Ei vaikutusta	Pieni Kohtalainen	Pieni Kohtalainen	Pieni Kohtalainen				
Melu ja värinä	Ei vaikutusta	Pieni	Pieni	Pieni				
Liikenne	Ei vaikutusta	Pieni	Pieni	Pieni				
Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö	Ei vaikutusta	Pieni	Pieni	Pieni				
Maisema, kaupunkikuva ja kulttuuriperintö	Ei vaikutusta	Pieni	Pieni	Pieni				
Väestö, ihmisten terveys, elinolot ja viihtyvyys	Ei vaikutusta	Pieni	Pieni	Pieni				
Elinkeinoelämä ja palvelut	Ei vaikutusta	Pieni	Pieni	Pieni				
Luonnonvarojen hyödyntäminen	Ei vaikutusta	Suuri	Suuri	Suuri				

21.2 VAIHTOEHTOJEN TOTEUTTAMISKELPOISUUS

Ympäristövaikutusten arvioinnissa selvitettiin Karhinkankaan pohjavedenoton hankevaihtoehtojen VE1-VE3 sekä nollavaihtoehdon VE0 ympäristövaikutukset YVA-lain ja asetuksen edellyttämällä tavalla. Seuraavassa on tarkasteltu hankkeen toteuttamisen teknistä, yhteiskunnallista, ympäristöllistä sekä sosiaalista toteuttamiskelpoisuutta.

21.2.1 Tekninen toteuttamiskelpoisuus

Vedenkäsittelylaitoksen prosessisuunnittelua on tehty yhteistyössä alan asiantuntijoiden kanssa. Vedenkäsittelylaitos ja vedenottamot ovat teknisesti toteuttamiskelpoisia. Vedenkäsittelylaitoksen ja vedenottamoiden suunnittelussa ja toiminnassa sovelletaan parhaan käytökelpoisen tekniikan periaatteita (BAT). Vaihtoehdoilla VE1-VE3 ei ole teknisen toteuttamiskelpoisuuden osalta eroavaisuuksia.

21.2.2 Yhteiskunnallinen toteuttamiskelpoisuus

Kokkolan Veden Karhinkankaan vedenottohanke on kokonaisuudessaan seutukunnallisesti merkittävä hanke. Hankkeella on työllistävä vaikutus Kokkolassa. Suorien työllisyysvaikutusten lisäksi hanke työllistää myös välillisesti. Hankkeen vaikutukset elinkeinoelämään ovat myönteisiä. Vedenkäsittelylaitoksen ja vedenottamoiden vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen on arvioitu pieniksi. Vaihtoehdoilla VE1-VE3 ei ole eroja yhteiskunnalliselta kannalta, ja hanke on toteuttamiskelpoinen yhteiskunnallisesti kaikissa vaihtoehdoissa.

21.2.3 Ympäristöllinen toteuttamiskelpoisuus

Vedenoton eri vaihtoehtojen ympäristövaikutukset on arvioitu edellä YVA-selostuksessa. Karhinkankaan vedenoton hankevaihtoehtojen ympäristövaikutusten osalta VE1-VE3 ovat toteuttamiskelpoisia. Hankkeesta syntyvistä ympäristövaikutuksista merkittävimäksi todettiin hankkeen vaikutukset pohjaveteen. Muilta osin vaikutukset ympäristöön on arvioitu kaikissa vaihtoehdoissa pieniksi tai kohtalaisiksi. Kaikki hankkeen toteutusvaihtoehdot ovat ympäristön kannalta toteuttamiskelpoisia.

21.2.4 Sosiaalinen toteuttamiskelpoisuus

Vedenkäsittelylaitos ja vedenottamot ovat sosiaalisten vaikutusten osalta toteuttamiskelpoisia. Hankkeen toiminnoille on suuri tarve. Hankealueella sijaitsee 3 asuinrakennusta ja 5 vapaa-ajan rakennusta. Hankkeen vaikutukset lähiasukkaisiin on kokonaisuudessaan arvioitu pieniksi. Yleisötilaisuuksien perusteella hankkeen merkittävimmät huolet liittyivät metsiä, peltoja ja puuston kasvua kohtaan.

22 SANASTO JA LYHENTEET

Lyhenteet

a	vuosi
m ³	kuutiometri, 1 000 litraa
t	tonni, 1 000 kg
t/a	tonnia vuodessa
YVA	ympäristövaikutusten arviointi

Sanasto

GTK	Geologian tutkimuskeskus
MTK	Maa- ja metsätaloustuottajain Keskusliitto
KVL	Vuoden keskimääräinen vuorokausiliikenne, yksikkö ajoneuvoa/vuorokausi
KVLras	Vuoden keskimääräinen raskaan liikenteen määrä vuorokaudessa, yksikkö ajoneuvoa/vuorokausi
MRL	Maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999)
PIMA-asetus	Valtioneuvoston asetus maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnista (214/2007)
YSL	Ympäristönsuojelulaki (527/2014)
YVA-asetus	Valtioneuvoston asetus ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (277/2017)
YVA-laki	Laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (252/2017)

23 LÄHTEET

Allwatec Oy, 2019. Karhinkankaan vedenkäsittelyn prosessimitoitus.

Allwatec Oy, 2020. Houraatin vesilaitoksen vedenkäsittelyn alustava yleissuunnitelma.

Ambiotica, 2013. Kokkolan ja Pietarsaaren seudun ilmanlaadun bioindikaattoritutkimus vuonna 2012. Jyväskylän yliopisto, Ympäristöntutkimuskeskuksen tiedonantoja 177.

GTK, 2014. Karhinkankaan ja Sivakkokankaan pohjavesialueiden geologinen rakenneselvitys 2009-2013.

GTK, 2014. Karhinkankaan ja Sivakkokankaan vedenhankintatutkimukset ja pohjaveden virtausmallinnus 2011-2014.

GTK, 2015. Kokkolan pohjavesialueiden suojelusuunnitelma (luonnos).

GTK, 2015. Kokkolan pohjavesialueiden suojelusuunnitelma (luonnos). Tiivistelmä.

GTK, 2019. gtk.fi/geologia/luonnonvarat/pohjavesi/

Envineer Oy, 2020. Karhinkankaan pohjaveden koepumppausraportti 2019.

Envineer Oy, 2020. Karhinkankaan luontoselvitykset 2018-2019.

Envineer Oy, 2019. Vedenoton YVA-hankkeen asukaskyselyn tulokset 2019.

Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne ja ympäristökeskus, 2019. Lausuntopyyntö Kokkolan kaupungin alueella sijaitsevien pohjavesialueiden rajaus- ja luokitusmuutosehdotuksista. Dnro EPOELY/3172/2017.

Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne ja ympäristökeskus, 2016. Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen alueen pohjavesien toimenpideohjelma 2016-2021. Raportteja 49/2016.

Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, 2016. Lestijoen, Pönttiönjoen, Lohtajanjoen, Viirretjoen ja Koskenkylänjoen vesistöalueiden vesienhoidon toimenpideohjelma 2016-2021. Raportteja 43/2016.

Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, 2012. Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen liikenneturvallisuussuunnitelma. Etelä-Pohjanmaa, Keski-Pohjanmaa ja Pohjanmaa. Raportteja 136/2012.

Ilmatieteenlaitos, 2018. www.ilmatieteenlaitos.fi

Infrap Oy, 2018. Karhinkankaan vedenottamon mahdolliset vedenkäsittelytekniikat.

Kalliokoski, T., Nygren, P. & Sievänen, R, 2018. Coarse root architecture of three boreal tree species growing in mixed stands. *Silva Fennica* 42(2).

Keski-Pohjanmaan Arkeologiapalvelu, 2019. Lohtajan Karhinkankaan pohjaveden ottohankkeen arkeologinen selvitys.

Keski-Pohjanmaan liitto, 2014. Valtakunnallisesti, maakunnallisesti tai seudullisesti merkittävät maisema- ja kulttuurihistorialliset ympäristöt ja kohteet Keski-Pohjanmaalla. Keski-Pohjanmaan maakuntakaavan IV-vaiheen maakuntakaava, liite 2. 08/2014.

Keski-Pohjanmaan liitto, 2015. Keski-Pohjanmaan maakuntakaava, Vaihekaavojen yhdistelmä. 31.3.2015.

Kokkolan kaupunki, 2019. Kokkolan kaupungin ympäristönsuojelumääräykset. Voimassa alkaen 1.1.2020.

Kokkolan kaupunki, 2018. Kokkolan kaavoituskatsaus 2018.

Kokkolan kaupunki, 2018. Kokkolan Vesi. www.kokkola.fi

Kokkolan kaupunki, 2016. Lohtajan metsästysseura ry:n ampumaradan (Houraati) ympäristölupa.

Kokkolan kaupunki, 2020. Taskutietoa Kokkolasta 2020. www.kokkola.fi

Kokkolan kaupunki, 2018. Ulkoilualueet, -reitit ja luontopolut. www.kokkola.fi

Koskela, 2009. Ennallistaminen, luonnonhoito ja seuranta Vattajan Dyyni Life-hankkeessa 2005-2009. Metsähallituksen luonnonuojelujulkaisuja. Sarja A 180.

Liikennevirasto, 2018. www.liikennevirasto.fi

Marttunen ym. 2015. Hyviä käytäntöjä ympäristövaikutusten arvioinnissa, IMPERIA-hankkeen yhteenveto. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 39/2015.

Metsähallituksen Pohjanmaan luontopalvelut, 2009. Vattajan hietikot. Dyyni-Life 2005-2009.

Metsätalouden kehittämiskeskus TAPIO, 2013. Metsänhoidon suositukset.

Mäkinen ym. 2011. Valtakunnallisesti arvokkaat tuuli- ja rantakerrostumat. Suomen ympäristö 32/2011.

Ninemets, Ü. ja Valladares, F. 2006. Tolerance to shade, drought, and waterlogging of temperate northern hemisphere trees and shrubs.

Plandea Oy, 2019. Vaikutukset maisemaan ja kulttuurihistoriaan.

Pohjanmaan vesi ja ympäristö ry, 2013. Pedersören, Uudenkaarlepyyn ja Pietarsaaren pohjavesialueiden suojelusuunnitelma ja maa-ainesten ottamisalueiden alustava kunnostussuunnitelma.

Pohjanmaan vesi ja ympäristö ry, 2018. Kokkolan Patamäen ja Harrinniemen pohjavesialueiden yhteistarkkailuraportti 2017.

Puolustusvoimat, 2005. Raskaiden aseiden ja räjähteiden aiheuttaman ympäristömelun arviointi 2005.

Pöyry Finland Oy, 2010. Lohtajan ampuma- ja harjoitusalueen maaperän ja pohjaveden pilaantuneisuustutkimus. 9M209079.

Ramboll Finland Oy, 2017. Houraatin entinen ampumarata, Lohtaja, Kokkola. Pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arviointi.

Ramboll, 2013. Puolustusvoimien ampuma- ja harjoitusalueet – Melulle altistuvien analyysi 2013.

Suomen Vesiensuojeluyhdistysten Liitto ry, 2013. Aquarius tiedotuslehti 1/2013.

SYKE, 2015. Pintavesien ekologinen tila 2015. http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Vesi/Pintavesien_tila

Valkama, Jari, Vepsäläinen, Ville & Lehtikainen, Aleks, 2011. Suomen III Lintuatlas. – Luonnontieteellinen keskusmuseo ja ympäristöministeriö. <<http://atlas3.lintuatlas.fi>> ISBN 978-952-10-6918-5.

VTT, 2008. Kokkolan Vanhansatamanlahden yleiskaavan ilmastovaikutukset. Tutkimusraportti Nro VTT-R-03981-08. 9.5.2008.

Vuorela, 2009. Pohjaveden pinnankorkeuden mallintaminen männyn kasvun avulla, Pro gradu. Helsingin yliopisto.

WSP Finland Oy, 2014. Kokkolan kaupungin meluselvitys 2014 ja ennuste vuodelle 2030.