



OULUN VESI



JAAKKO PÖYRY INFRA

011471EC

16.04.2002

Oulun Vesi

Viinivaaran pohjavesihanke

Ympäristövaikutusten arviointiselostus



TIIVISTELMÄ



Pohjaveden käyttöä Oulun talousvetenä on selvitetty jo 1980-luvulta alkaen. Oulun kaupunginhallitus hyväksyi v. 1993 valmistuneen Viinivaaran pohjavesitutkimuksen ja päätti samalla, että jatketaan edelleen pohjavedenhankintaan liittyviä selvitystöitä.

Oulun kaupunki on laatinut suunnitelman siirtymisestä nykyisestä pintavedenhankinnasta pohjaveden käyttöön. Pohjavedellä voidaan turvata Oulun alueen asukkaiden ja elinkeinoelämän tarvitseman laadukkaan raakaveden saanti. Tärkeä hankkeen tavoite on vedenhankinnan varmistaminen ja kriisitilanteisiin varautuminen ja yritystoimintaa tukevan yhdyskuntarakenteen kehittäminen.

Hankkeen tavoitteena on tuottaa Oulun kaupungille hyvälaatuista pohjavettä siten, että se määrällisesti kattaa vuoden 2020 ennustetun keskimääräisen 35 000 m³/vrk. Suunnittelualueelle rakennettavien vedenottamoiden ja kaivojen määrä sekä sijainti tarkentuvat suunnittelun edetessä. Vedenottamoiden ja Viinivaaran keskuspumppaamon välille rakennetaan johtolinjat. Viinivaarasta rakennetaan n. 60 km mittainen siirtovesijohto nykyiselle Oulun Hintan vesilaitokselle.

Ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa on kuvattu hanke sekä koottu tiedot ympäristöselvityksistä ja laadittu arvio tarkasteltavien vaihtoehtojen ympäristövaikutuksista. Arviointiselostus tulee nähtäville vaikutusalueen kuntiin. Yhteysviranomaisen Kainuun ympäristökeskus pyytää selostuksesta kansalaisilta mielipiteitä ja viranomaisilta lausuntoja.

Viinivaaran pohjavesihankkeen ympäristövaikutusten arvioinnissa on tarkasteltu ns. 0-vaihtoehtoa sekä neljää hankevaihtoehtoa. Lisäksi on tarkasteltu pintavedenoton siirtoa Oulujoessa ylävirtaan ja korvaavan veden imeyttämistä Kälväsvaaran harjuun sekä mahdollisuutta korvata Viinivaaran – Kälväsvaaran pohjavesialueet muilla Pohjois-Pohjanmaan pohjavesialueilla. Tarkasteltavat vaihtoehdot ovat:

0-vaihtoehto	Vedenottoa jatketaan nykyisellä tavalla käyttämällä Oulujoen pintavettä.
Vaihtoehto 1	Siirrytään pohjavedenottoon alkuperäisen suunnitelman mukaan. Vedenottoalueina ovat Viinivaara, Kälvasvaara, Pitääminmaa, Vaananharju ja Sarvivaara. Kälvasvaarasta hyödynnetään 12 000 m ³ /vrk.
Vaihtoehto 2	Siirrytään pohjavedenottoon. Vedenottoalueina ovat Viinivaara, Kälvasvaara, Pitääminmaa, Vaananharju ja Sarvivaara sekä Ylikiimingin harjualue. Kälvasvaarasta hyödynnetään 7 000 m ³ /vrk.
Vaihtoehto 3	Siirrytään pohjavedenottoon. Vedenottoalueina ovat Viinivaara, Kälvasvaara, Pitääminmaa, Vaananharju ja Sarvivaara sekä Ylikiimingin harjualue ja Kollajan jakso. Kälvasvaarasta hyödynnetään 4 000 m ³ /vrk.
Vaihtoehto 4	Pohjavesihankkeen toteuttamismahdollisuus ilman Kälvasvaaran hyödyntämistä. Vedenottoalueina olisivat Viinivaara, Kälvasvaara, Pitääminmaa, Vaananharju ja Sarvivaara sekä Ylikiimingin harjualue ja Kollajan jakso.

Pintaveden (VE 0) ja pohjaveden (hankevaihtoehdot) talousvetenä käytön erot liittyvät veden laatuun, riskeihin ja toimitusvarmuuteen. Pohjaveden etuna on laadultaan tasainen ja korkealaatuinen vesi. Tasalämpöisenä pohjavesi on tasalaatuista ympäri vuoden eikä siitä aiheudu jäätymisriskiä jakeluverkostossa. Pintaveden laatu vaihtelee riippuen Oulujoen veden laadusta. Erityisesti keväällä ja kesällä voi esiintyä suurempaa vaihtelua. Pintaveden ongelmana on humus ja pintavesi on riskialttiimpi pilaantumiselle. Nykyinen Oulun talousvesi on hyvälaatuista. Pohjavesiratkaisuun päädyttäessä pintavesijärjestelmä toimisi varajärjestelmänä, jolla voitaisiin taata talousveden toimitusvarmuus myös poikkeustilanteissa.

Hankevaihtoehdoilla on vaikutuksia vedenottoalueiden luonnonympäristöön, erityisesti vesistöihin ja suoluontoon. Pohjavedenottoon liittyvät rakenteet rajoittavat etupäässä metsätalouden harjoittamista vedenottamoilla ja putkilinjoilla. Kaikilla hankevaihtoehdoilla on yhtenäiset vaikutukset Viinivaaran alueella. Luontovaikutuksiltaan voimakkain on vaihtoehto 1, jolla on muita vaihtoehtoja voimakkaammat vaikutukset Kälvasvaaran alueen vesi- ja suoluontoon ja sitä kautta Olvassuon Natura 2000 –alueeseen. Vaihtoehtoissa 2 – 4 vedenottoa hajautettaisiin Kollajan ja Ylikiimingin alueille, jolloin maankäytöllinen vaikutus on erityisesti vaihtoehtoissa 3 ja 4 muita suurempi. Vaihtoehto 4 ei täytä vedenoton tavoitetta 35 000 m³/vrk, ja lisäksi vaihtoehtoon liittyy epävarmuutta muiden pohjavesialueiden hyödyntämismahdollisuuksista, joten vaihtoehtoa ei pidetä toteuttamiskelpoisena.

Sosiaalisten vaikutusten arvioinnin perusteella oululaisille hanke on tällä hetkellä varsin etäinen ja abstrakti, kun taas pohjavesialueella se nähdään jo vuosia toimineena konkreettisena tutkimusprojektina. Pohjavesialueella huolena on esitetty luontoarvoihin kohdistuvat vaikutukset sekä loma-asukkaiden vedenoton mahdollinen vaikeutuminen. Poromiehet ovat valmiita siirtämään erotusaitoja, mutta huolena on laidunalueiden heikkeneminen. Maa-ainesten ottoon hankkeella ei ole merkittäviä vaikutuksia, koska sitä on muutoinkin rajoitettu pohjavesialueilla.

Hankevaihtoehtojen käyttöönottokustannusten arvio on 54 – 68 milj. euroa. Kustannuksiltaan edullisin on vaihtoehto 1 ja kallein vaihtoehto 3.

SISÄLTÖ

TIIVISTELMÄ	i
SISÄLTÖ	iii
1 ESIPUHE	1
2 LÄHTÖKOHDAT JA TAVOITTEET	2
2.1 HANKKEESTA VASTAAVA	2
2.2 TAVOITTEET	2
2.3 POHJAVESIESIINTYMÄT.....	3
2.4 MUUT TUTKITUT VAIHTOEHDOT	4
3 ARVIOINTIMENETTELY.....	6
3.1 YHTEYSVIRANOMAISEN LAUSUNTO YVA-OHJELMASTA	7
3.2 TIEDOTTAMINEN JA VUOROVAIKUTUS	8
4 HANKKEEN KUVAUS	9
4.1 VEDENOTTAMOT	9
4.2 JOHTOLINJAT	9
4.3 ALAVESISÄILIÖT	11
4.4 VEDEN KÄSITTELY	11
4.5 OHJAUSJÄRJESTELMÄ JA AUTOMAATIO	12
4.6 KÄYTTÖNOTTOKUSTANNUKSET	12
4.7 AIKATAULU	12
5 YVA-VAIHTOEHDOT.....	14
6 MUUT TARKASTELLUT VAIHTOEHDOT.....	16
6.1 TARKASTELU VEDENOTTOKOHDAN SIIRROSTA OULUJOESSA.....	16
6.2 TARKASTELU HANKKEEN TOTEUTTAMISESTA TÄYDESSÄ LAAJUUDESSAAN LISÄVEDENSYÖTÖLLÄ KÄLVÄSVAARAAN	18
7 TARVITTAVAT SUUNNITELMAT, LUVAT JA PÄÄTÖKSET	20
8 HANKKEEN LIITTYMINEN MUIHIN SUUNNITELMIIN JA OHJELMIIN.....	21
9 ARVIOINNIN RAJAUS	22
9.1 HANKEALUE	22
9.2 LÄHITARKASTELUALUEET	22
10 ARVIOINNISSA KÄYTETTY AINEISTO	23
10.1 POHJAVESIMALLINNUS	23
10.2 KÄYTETTY AINEISTO	23
10.3 TEHDYT LISÄSELVITYKSET	25
11 YMPÄRISTÖN NYKYTILA SEKÄ ARVIO HANKKEEN YMPÄRISTÖVAIKUTUKSISTA.....	26
11.1 KOKO ALUE	26
11.2 VIINIVAARAN – KÄLVÄSVAARAN ALUE	46
11.3 KOLLAJAN JAKSO.....	63
11.4 YLIKIIMINGIN HARJUT	70
11.5 OULUN ALUE	73
12 RISKITARKASTELU	77
12.1 POHJAVEDEN LAATUUN LIITTYVÄT TERVEYSRISKIT	77
12.2 PINTAVEDEN KÄYTTÖÖN LIITTYVÄT TERVEYSRISKIT	80
13 VAIHTOEHTOJEN VERTAILU.....	85

13.1	YHTEENVETO VAIHTOEHTOJEN VERTAILUSTA	91
14	HAITTOJEN LIEVENTÄMINEN	93
14.1	POHJAVEDENOTON KORVAAMINEN	93
14.2	MAISEMA JA RAKENTEET	93
14.3	ELINKEINOT	94
14.4	KASVILLISUUSMUUTOKSET	94
15	EPÄVARMUUSTEKIJÄT JA JATKOSELVITYSTARVE	96
16	EHDOTUS SEURANTAOHJELMAKSI.....	97
16.1	PINTAVESIEN SEURANTA.....	97
16.2	KASVILLISUUSSEURANTA	97
	KIRJALLISUUSLUETTELO	98
	HAKEMISTO.....	100

LIITTEET

Liite I	Vedenottoalue ja vedenottomääräkartat
Liite II	Ote seutukaavasta
Liite III	Kartta veden siirtolinjasta
Liite IV	Kiiminkijoen Natura-arviointi

1 ESIPUHE

Oulun kaupunki kuluttaa vettä keskimäärin 27 000 kuutiometriä vuorokaudessa. Kaupungin nykyinen vedenhankinta perustuu pääasiassa Oulujoen veden käyttöön. Oulun kaupungin ja ympäristökuntien voimakas talouselämän ja asukasmäärän kasvu on luonut tarpeen tarkastella vesihuollon tarpeita ja toimintavarmuutta koko kaupunkiseutua silmälläpitäen.

Vuonna 1986 Oulun kaupunginhallitus päätti, että kaupungin pitkän tähtäimen vedenhankintavaihtoehto ratkaistaan laadittavan yleissuunnitelman pohjalta. Kaupungin rakennusviraston laatimassa yleissuunnitelmassa esitettiin vedenhankintavaihtoehtoiksi pohjaveden käyttöön siirtymistä, pintavesilaitoksen parantamista ja sekajärjestelmää, jossa pintavesilaitoksia parannetaan osittain ja siirrytään vaiheittain pohjaveden käyttöön.

Kaupunginhallitus hyväksyi yleissuunnitelman vuonna 1992 ja päätti edetä sekajärjestelmävaihtoehdon mukaisesti.

Viinivaaran alueen soveltuvuutta Oulun kaupungin talousveden hankintaan ovat selvittäneet Oulun kaupunki ja Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus. Viinivaarahankkeeseen liittyvät selvitykset on hyväksytty EU:n tavoite 2 ohjelmassa rahoitettavaksi hankkeeksi. Tutkimushankkeella luodaan edellytykset Oulun kaupungin päätöksenteolle pohjaveden käyttöön siirtymisestä.

Tämä ympäristövaikutusten arviointiselostus on osa ympäristövaikutusten arviointimenettelyä (YVA-menettely).

2 LÄHTÖKOHDAT JA TAVOITTEET

2.1 Hankkeesta vastaava

Hankkeesta vastaa Oulun Vesi. Vuonna 2001 Oulun kaupungin asukasluku oli 123 270 ja vesijohtoliittymien määrä 120 100. Keskimääräinen vedenkulutus oli noin 27 390 kuutiometriä vuorokaudessa. Ominaiskulutus oli 222 litraa asukasta kohden vuorokaudessa.

Oulun Veden tarkoituksena on:

- Toimittaa asiakkailleen kohtuulliseen hintaan hyvälaatuista talousvettä
- Vastaanottaa ja puhdistaa syntyvät jätevedet siten, että vesistöt ja ympäristö pysyvät puhtaina
- Huolehtia toiminta-alueen asuinympäristön kuivatusvesistä.

Oulun Vesi on toiminut kunnallisena liikelaitoksena vuoden 1993 alusta lukien. Oulun kaupungin vesi- ja viemäritoiminta on alkanut vuonna 1902, jolloin kaupungin ensimmäiset vesijohdot ja viemärit otettiin käyttöön. Nykyisellään Oulun Vedellä on viemäriverkostoa noin 880 kilometriä ja vesijohtoverkostoa noin 600 kilometriä. Yhtiön liikevaihto vuonna 2001 oli 17 milj. euroa ja vakainainen henkilökunta 92. Veden toimitusvarmuus on kyetty pitämään Oulussa varsin hyvänä, mikä edellyttää jatkuvia investointeja niin verkostoon kuin sen automatisoituun käyttöjärjestelmään. Vuonna 2001 vesi- ja viemärilaitosinvestointeja tehtiin 8,6 milj. eurolla.

Oulun Vesi noudattaa kaupungin liikelaitosten lautakunnan hyväksymää strategiaa, joka uusitaan määrävälein. Oulun Veden toiminnan perusarvo määritellään seuraavasti: Puhdas vesi on elämisen ehto ja hyvin toimiva viemärointi on korkealaatuisen asuamisen perusta.

Nykyinen vedenotto, -käsittely ja toimittaminen

Oulun Vesi ottaa raakavedensä Oulujoesta putkilla noin 4 metrin syvyydeltä Hintan ja Kurkelanrannan vedenpuhdistamoille, jotka sijaitsevat joen vastakkaisilla puolilla. Kurkelanrannan vedenpuhdistamolla talousveteen lisätään puhdistusvaiheen loppupäässä pieni määrä Hangaskankaan pohjavettä, jota on saatavissa myös pohjavesiposteista.

Molemmilla puhdistamoilla raakavedestä saostetaan kemikaalilla mm. humusperäiset epäpuhtaudet, minkä jälkeen vesi johdetaan hiekkasuodatukseen, otsonointiin ja aktiivihiihliuodatukseen. Tämän jälkeen veden alkaliteettia ja kovuutta nostetaan hiili-dioksidilla ja kalkkiliuoksella, jotta vesi ei syövytä vedenjakeluverkostoa. Vesi desinfioidaan käyttäjille turvalliseksi natriumhypokloriitilla ja ammoniumkloridilla. Kurkelanrannan puhdistamolla on käytössä lisäksi UV-valodesinfiointi.

2.2 Tavoitteet

Viinivaaran pohjavedenottohankkeen yleissuunnitelma laadittiin vuonna 1993, jonka jälkeen vedenkulutuksessa on tapahtunut selviä muutoksia arvioituun verrattuna. Oulun vedenkulutus on laskenut koko 1990-luvun ajan voimakkaasta asukasmäärän kasvusta huolimatta. Ominaiskulutuksen ei ennusteta vähenevän ja pitkällä aikavälillä

onkin varauduttava veden kokonaiskulutuksen kasvuun. Ympäristövaikutusten arviointia varten on Oulun Vesi tarkastanut kaupungin vedenkulutusennusteen seuraavaksi:

Taulukko 2-1. Oulun kaupungin vedenkulutusennuste v. 2000-2020.

Arviovuosi		v. 2000	v. 2010	v. 2020
Asukasmäärä	as	120 753	135 000	150 000
Ominaiskulutus	l/as/d	229	230	230
Keskikulutus	m³/d	27 000	31 000	35 000
Suurin kulutus	m ³ /d	35 500	42 000	46 000
Pienin kulutus	m ³ /d	20 000	23 000	26 000

Oulun kaupunki on laatinut suunnitelman siirtymisestä vedenhankinnassa pohjaveden käyttöön. Kaupunki ja Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus ovat selvittäneet pohjaveden käyttöönottoa ja erityisesti Viinivaaran alueen soveltuvuutta Oulun kaupungin talousveden hankintaan. Hankkeen mitoitukseksi käytetään keskimääräistä vesimäärää 35 000 m³/d.

Keskeisenä tavoitteena on hankkia Oulun kaupungille laadukasta pohjavettä teknistaloudellisesti kannattavalla tavalla.

Pohjavedellä voidaan turvata Oulun alueen asukkaiden sekä alueella toimivan ja mahdollisesti tänne siirtoa suunnittelevan elinkeinoelämän tarvitseman laadukkaan raakaveden saanti. Tärkeä hankkeen lähtökohta on myös kriisitilanteisiin varautuminen ja yritystoimintaa tukevan yhdyskuntarakenteen kehittäminen.

Valmiuslaki (1080/1991) velvoittaa kuntia varmistamaan valmiussuunnitelmin ja poikkeusoloissa tapahtuvan toiminnan etukäteisvalmisteluun sekä muin toimenpitein tehtäviensä mahdollisimman häiriöttömän hoitamisen myös poikkeusoloissa. Siten myös veden hankinnasta vastaavien laitosten tulee varautua jo normaalitoiminnan yhteydessä vedenjakelun häiriöttömään toimittamiseen myös poikkeuksellisissa olosuhteissa. ***Siirtymällä pohjaveden käyttöön varmistetaan laadukkaan talousveden lisäksi vedenjakelu häiriöttömästi myös poikkeustilanteissa käyttäen nykyistä pintavesijärjestelmää varajärjestelmänä.***

Maa- ja metsätalousministeriön syyskuussa 1999 julkaisemassa vesivarastrategiassa vuodelle 2010 on päämääränä mm. ***”Parannetaan vesihuoltolaitosten toimintavarmuutta ja yhdyskuntien talousveden laatua edistämällä pohjavesivarojen hyödyntämistä, varavedenottamoiden rakentamista ja verkostojen yhdistämistä.”***

2.3 Pohjavesiesiintymät

Viinivaaran alue on noin 52 km²:n laajuinen useista harjuselänteistä (mm. Vaanaharju, Sarvivaara, Pitääminmaa, Kokkomaa, Kälvasvaara, Katosharju, Viinivaara) muodostuva alue, joka sijoittuu Pudasjärven ja Utajärven kuntien alueelle. Taulukkoon 2-2 on koottu tunnuslukuja alueiden pohjavesivarannoista.

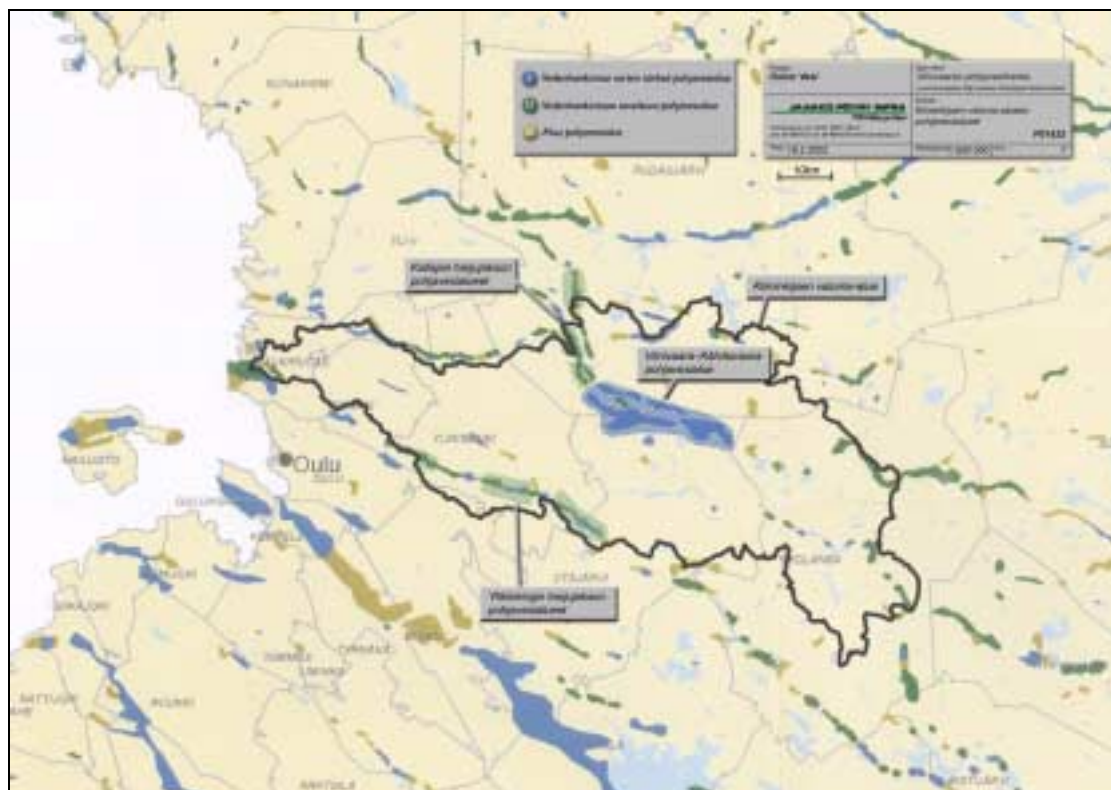
Taulukko 2-2. Tunnuslukuja Viinivaaran alueen pohjavesivarannoista.

<i>Pohjaveden muodostumisalue</i>	<i>Muodostumisalueen pinta-ala, km²</i>	<i>Muodostuva pohjavesi, m³/d</i>
Kälväsvaara	20	22 300
Kokkomaa	0,7	800
Viinivaara ja Katosharju	22,4	26 000
Vaananharju – Kiviharju	1,8	2 000
Sarvivaara	1,8	2 000
Pitääminmaa	2,4	2 500
Yhteensä	49,1	55 600

2.4 Muut tutkitut vaihtoehdot

Laajamittainen vedenhankinta edellyttää sekä teknisiltä ratkaisuiltaan että taloudellisesti keskittymistä suhteellisen rajatun alueen pohjavesivarojen tehokkaaseen hyödyntämiseen.

Oulun kaupungin pohjavedenhankinnan vaihtoehdoista on Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus laatinut erillisen selvityksen (PSV-Maa ja Vesi Oy 2000). Selvityksen mukaan Viinivaaran ja Kälväsvaaran muodostaman kokonaisuuden korvaavaa yhteistä pohjavesiesiintymää ei ole Pohjois-Pohjanmaan alueella. Pohjavesialueet on esitetty kuvassa 2/1.


Kuva 2/1. Oulun ympäristön pohjavesien muodostumisalueet.

Pohjois-Pohjanmaan alueelta alkava Rokuan pohjavesialue jatkuu pääosiltaan Kainuun puolelle. Yhteensä Rokuan harjukokonaisuuden pohjavesivirtaamaksi on Suomen ympäristökeskuksen pohjavesikartoituksessa arvioitu 61 000 m³/d. Laajamittaista pohjavedenottoa ei alueelta ole kuitenkaan suunniteltu, eikä sen vaikutuksia arvioitu. Tähän mennessä tehtyjen tutkimusten mukaan Rokuan alueen pohjavesivarojen hyödyntäminen on maaperän hienorakeisuudesta johtuen vaikeaa. Rokuan alue sijaitsee Oulusta samalla etäisyydellä kuin Viinivaaran alue.

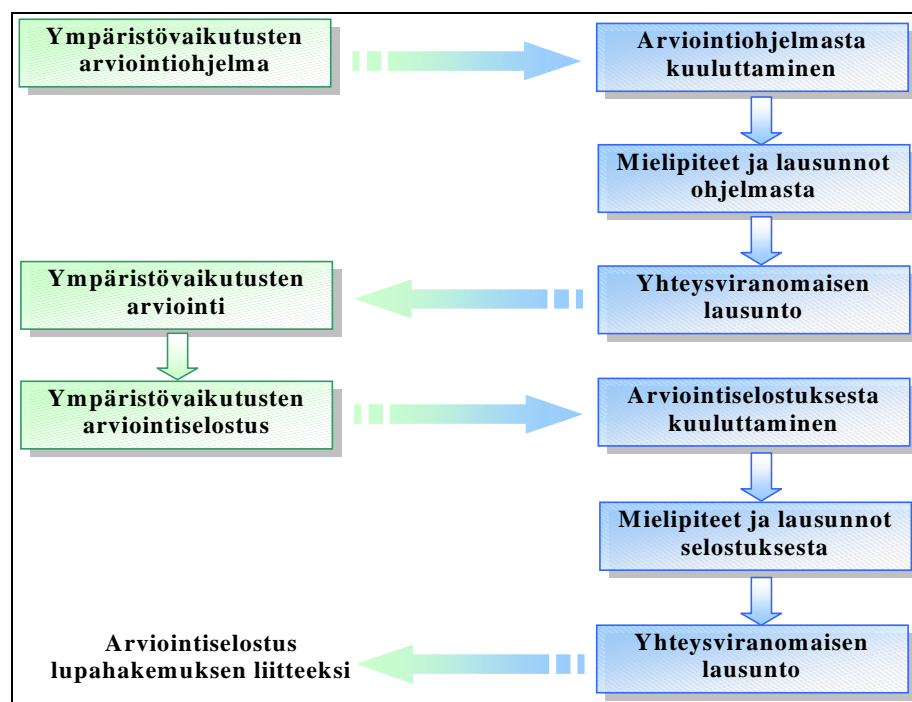
Rokuan alueen pohjaveden mahdolliselle hyödyntämiselle reunaehtonsa tuovat merkittävät luonnonsuojelurajoitteet. Rokuan Natura 2000 -alue on harjijensuojeluohjelman rajauksen mukainen. Tämän sisälle jää lisäksi rantojensuojeluohjelman alueita ja Rokuan kansallispuisto. Alueella on vireillä huomattavia matkailukäytön kehittämishankkeita (Rokua-strategia) ja näitä käyttömuotoja tukeva kuntien yhteinen yleiskaavoitus.

Oulun kaupungin vedenhankinnan suunnittelussa on päädytty varhaisessa vaiheessa Viinivaaran alueen tutkimiseen. Mahdollinen veden hankinta Rokuan alueelta, josta ei ole suunnitelmia laadittu, aiheuttaa yhtä lailla vaikutuksia Natura 2000 -suojeluun sekä muihin Rokuan alueen hankkeisiin. Näistä syistä johtuen Rokuan aluetta ei ole esitetty hankkeen toteuttamisvaihtoehdoksi.

3 ARVIOINTIMENETTELY

Ympäristövaikutusten arvioinnista¹ annetun lain (468/94, muutos 267/99), ja YVA-asetuksen (268/99) 6 §:n kohdan 10 mukaan pohjaveden otto tai tekopohjaveden muodostaminen, jos sen määrä on vähintään kolme miljoonaa kuutiometriä eli vedenotto on keskimäärin 8 200 m³/d kuuluvat hankkeisiin, joihin sovelletaan ympäristövaikutusten arviointimenettelyä.

YVA-menettelyn tavoitteena on ympäristövaikutusten arvioinnin edistäminen ja yhtenäinen huomioonottaminen päätöksenteossa ja suunnittelussa sekä kansalaisten tiedonsaannin ja osallistumismahdollisuuksien lisääminen. YVA-menettelyn yleinen kulku on esitelty kuvassa 3/1.



Kuva 3/1 Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn kulku.

Menettely alkaa ympäristövaikutusten arviointiohjelman eli YVA-ohjelman laadinnalla. Arviointiohjelmassa esitetään kuvaus hankkeesta ja työsuunnitelma sen ympäristövaikutusten arvioimiseksi. YVA-ohjelman ja siitä annettujen mielipiteiden ja lausuntojen pohjalta selvitetään hankkeen ympäristövaikutukset ja laaditaan ympäristövaikutusten arviointiselostus. Selostuksen laatimista varten kootaan olemassa oleva aineisto ja tehdään tarvittaessa erillisiä lisäselvityksiä, jotka mahdollistavat vaikutusten arvioinnin ja ympäristökysymysten tarkemman käsittelyn.

Viinivaaran pohjavesihankkeen YVA-ohjelma oli julkisesti nähtävillä 19.1. – 20.2.2001. Arviointiohjelman valmistuttua kansalaisilla ja eri intressiryhmillä oli mahdollisuus esittää siitä mielipiteitään, samoin kuin on mahdollista YVA-selostuksestakin. Arviointimenettelyn yhteysviranomaisena toimii Kainuun

¹ YVA = ympäristövaikutusten arviointi

ympäristökeskus, jolle mielipiteet osoitetaan. Kainuun ympäristökeskus pyytää viranomaisilta lausunnot sekä YVA-ohjelmasta että -selostuksesta.

Yhteysviranomaisen tehtävänä on huolehtia, että ympäristövaikutusten arviointimenettely järjestetään asianmukaisella tavalla, ilmoittaa julkisesti hankkeen vireilläolosta, sekä koota kaikki ohjelmasta ja selostuksesta annetut lausunnot ja mielipiteet. Niiden perusteella se antaa oman lausuntonsa. YVA-menettely päättyy, kun yhteysviranomainen toimittaa lausuntonsa YVA-selostuksesta hankkeesta vastaavalle ja hanketta käsitteleville lupaviranomaisille.

YVA-selostus ja yhteysviranomaisen siitä antama lausunto toimitetaan ympäristölupahakemuksen liiteasiakirjana lupaviranomaisille. Lupapäätöksestä on käytävä ilmi, miten arviointi ja siitä annettu lausunto on otettu lupaharkinnassa huomioon. YVAN aikataulu on esitetty kuvassa 3/2.

YVA:n vaihe	2000												2001												2002											
	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7										
YVA-OHJELMA																																				
Arviointiohjelman laatiminen	■																																			
Arviointiohjelman nähtävilläolo													■																							
Yhteysviranomaisen lausunto															■																					
ARVIOINTI JA YVA-SELOSTUS																																				
Arviointi ja selostuksen laatiminen													■																							
Arviointiselostus nähtävillä																									■		■									
Yhteysviranomaisen lausunto																											■		■							
Yleisötillaisuudet																																▲				

Kuva 3/2. YVAN aikataulu.

3.1 Yhteysviranomaisen lausunto YVA-ohjelmasta

YVA-ohjelmasta antamassaan lausunnossa (11.4.2001) Kainuun ympäristökeskus toteaa, että hankkeen ympäristövaikutusten arviointi täyttää pääpiirteissään YVA-lain ja -asetuksen vaatimukset. Ympäristökeskuksen mielestä ohjelmassa esitetyt neljä vaihtoehtoa on selvitettävä samanarvoisina eikä yhtä vaihtoehtoa saa valita ainoaksi saat- taen muut vaihtoehdot eriarvoiseen asemaan. Selostuksessa tulee esittää vedenotto- kohdan nykyiseltä paikalta ylemmäksi Oulujokivarteen tai Oulujärveen asti siirtämi- sen tekniset ja taloudelliset mahdollisuudet. Samoin vesijohtolinjan välillä sijaitsevien pohjavesialueiden hyödyntämismahdollisuus Viinivaaran pohjavesialueiden lisänä tu- lee selvittää.

Selostukseen on laadittava arvio pohjavedenottohankkeen vaikutuksista Kiiminkijoen Natura 2000 alueen luontoon. Lisäksi selostuksessa on kerrottava miten hanke heiken- tää maa-ainesten ottoa sekä selvittää mitä vaikutuksia maakuntakaavaan ajatellulla pohjavedenhan- kinta-alueen kaavamerkinnällä on alueen maankäytölle ja elinoloille, mikäli Oulun vedenhankinta jatkuu nykyisellä tavalla.

Vesijohtolinjan osalta yhteysviranomaisen toteaa, että arviointiohjelma ei täytä YVA- lain ja-asetuksen vaatimuksia.

Luontoarviointi on laadittava Viinivaaran osalta samalla tarkkuudella kuin Kälväsvaarasta. Luontoarvioinnin tulee sisältää ainakin seuraavat selvitykset: lähde- ja tihkupintapurkaumien kartoitus ja lajistوسelvitys, tervaleppien ja tervaleppäkorpien esiintyminen lähdealueilla sekä arvio lähteikköihin liittyvien ojittamattomien suokokonaisuuksien arvosta.

Pohja- ja pintaveden saastumisriskit tulee arvioida erilaisissa tilanteissa samoin kuin terveydelliset vaikutukset. Lisävedensyötön vaikutukset hydrologiaan ja vesiekologiaan on selvitettävä sekä pohjavedenoton vaikutusten tarkastelussa Nuorittajoen vesistöön tulee käyttää kalastوسelvityksiä ja vesieliöstös selvityksiä.

3.2 Tiedottaminen ja vuorovaikutus

Yksi ympäristövaikutusten arvioinnista annetun lain (468/94 ja 267/99) tavoitteista on lisätä kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia. Tiedottaminen ja vuorovaikutus on olennainen osa ympäristövaikutusten arviointiprosessia. Tiedottamisen tavoitteena on tarjota ajan tasalla olevaa tietoa hankkeesta, sen suunnittelun etenemisestä ja YVA-menettelystä, sekä antaa mahdollisimman selkeä käsitys hankkeen ympäristövaikutuksista. Vuorovaikutuksella pyritään vuorostaan hankkimaan tietoa siitä, mitä eri tahot pitävät ympäristön kannalta merkittävinä kysymyksinä ja miten ympäristövaikutukset kohdentuvat eri alueisiin ja kansalaisryhmiin.

Arviointia on suunniteltu ja arviointiohjelmaa ja -selostusta laadittu *projektiryhmässä*, jossa on ollut edustajat Oulun Vedestä, Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskuksesta ja konsultilta. Projektiryhmän tehtävänä on ollut hankkia, analysoida ja koota tarvittavat tiedot ja tutkimukset arviointiohjelmaa ja -selostusta varten.

Tiedottamista ja vuorovaikutusta palvelevat myös hankkeesta vastaavan järjestämät yleisötilaisuudet, julkinen tiedottaminen jne. YVA-lain 8§:n mukaan yhteysviranomaisen on kuulutettava arviointiohjelmasta ja arviointiselostuksesta hankkeen arvioidulla vaikutusalueella. Viinivaaran pohjavesihankkeen kuuluttamisalueena on Oulun kaupunki sekä Pudasjärven, Utajärven ja Ylikiimingin kunnat. YVA-menettelyn yhteysviranomaisena toimiva Kainuun ympäristökeskus on ilmoittanut arviointiohjelman vireilläolosta Iijokiseudussa, Rantapohjassa, Kalevassa ja Tervareitissä tammikuussa 2001. Ympäristövaikutusten arviointiohjelma on ollut nähtävillä 19.1.-20.2.2001 välisenä aikana Oulun kaupungin lisäksi Pudasjärven, Utajärven ja Ylikiimingin kunnissa. Myös YVA-selostus asetetaan nähtäville samoihin paikkoihin.

YVA-menettelyn aikana järjestetään yleisötilaisuudet sekä ohjelmavaiheessa että selostusvaiheessa. YVA-ohjelmaa koskeva kuulemistilaisuus pidettiin Oulussa, Pudasjärvellä, Utajärvellä ja Ylikiimingissä helmikuussa 2001. YVA-selostuksen yleisötilaisuudet pidetään vastaavasti toukokuussa 2002. Yhteysviranomaisen julkaiseman virallisen kuulutuksen lisäksi hankkeesta vastaava tiedottaa yleisötilaisuuksista nähtävillä-olopaikoissa.

Arviointiselostus tullaan asettamaan nähtäville ja luettavaksi kuuluttamisalueen kunnanvirastoihin, lähikuntien pääkirjastoihin, Oulun Veden asiakaspalveluun ja teknisen keskuksen Neuvokkaaseen, Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskukseen sekä Kainuun ympäristökeskukseen. Koko tutkimusaineisto on nähtävissä Oulun Vedessä. Tarkemmat ajat ja paikat kuulutetaan paikkakunnan lehdessä.

4 HANKKEEN KUVAUS

Viinivaaran pohjavesihankkeen tarkoituksena on siirtyä vedenhankinnassa pintavedenkäytöstä pohjavedenkäyttöön. Seuraavassa on kuvattu hankkeen keskeiset toiminnot yleispiirteisesti. Kuvassa 4/1 on esitetty hankkeen vaihtoehtoihin liittyvät pohjavesialueet.



Kuva 4/1. Hankkeen toiminta-alueet ja siirtoputken linjaus. Toiminta-alueissa on eroja YVA-vaihtoehdoissa.

4.1 Vedenottamot

Pohjavesi otetaan hankevaihtoehdosta riippuen noin 20 – 45 vedenottoalueelta. Pohjaveden pumppaus tulee tapahtumaan siiviläputkikaivoista. Maan rakeisuudesta ja kaivon pumppausmäärästä riippuen tarvittava siiviläputken pituus on 3 – 8 metriä. Siiviläputket tullaan asentamaan 8 – 30 metrin syvyydelle maanpinnasta. Vedenottamoille rakennetaan maanalaiset teräsbetonirakenteiset venttiilikaivot. Kaivoon asennettavaan pumpun jatkoputki varustetaan venttiileillä, vesimittarilla, painemittarilla sekä näytteenottohanalla. Jokainen kaivo varustetaan pinnankorkeusmittauksella.

Kaivojen päälle voidaan rakentaa huoltorakennus, johon sijoitetaan vedenottamon sähkö- ja ohjauslaitteet. Vedenottamot aidataan metalliverkkoaidalla. Vedenottamon aidattavan alueen pinta-ala on 2 500 m² – 1 ha.

4.2 Johtolinjat

4.2.1 Vedenottamoalueen johtolinjat

Pohjavesialueilla johtolinjat pyritään sijoittamaan mahdollisuuksien mukaan tieurien ja muiden valmiiden maastoaukkojen kohdille, jotta tarvetta puiden kaatamiseen ja

luonnon muuhun muuttamiseen olisi mahdollisimman vähän. Putket asennetaan roudattomaan syvyyteen. Putkilinjojen asennustöiden aikainen häiriövyöhyke, jossa suoritetaan maansiirto- ja rakennustöitä on arvioitu noin 20 metrin levyiseksi.

Viinivaara-Kälväsvaara alueen vesi pumpataan Viinivaaran alavesisäiliöön vedenotto-kaivoihin asennettavilla pumpuilla. Vedenottamoiden ja Viinivaaran keskuspumppaamon väliset johtolinjat on esitetty yhdistettävän kahdeksi silmukaksi mahdollisten putkivaurioiden aiheuttaman haitan vähentämiseksi.

Vedenottamoiden ja Viinivaaran alavesisäiliön väliset johtolinjat on suunniteltu rakennettavan putkikoolla DN200-DN600. Johtolinjojen yhteispituus on n. 70 km. Johtolinja on suunniteltu varustettavan noin 12 kaukokäyttöisellä sulkuventtiilillä sekä venttiilin läheisyyteen sijoitettavalla painemittauksella. Vedenotto tapahtuu 14 – 20 vyöhykkeeltä.

Ylikiimingin pohjavesijaksolle rakennetaan vesijohtoa 37 km ja vedenotto tapahtuu 14 pohjavesivyöhykkeestä.

Kollajan pohjavesialueille on suunniteltu alustavasti vesijohtoa 22 km. Vedenotto- paikkoja alueelle sijoittuisi 11 kpl.

4.2.2 Siirtovesijohto

Viinivaaran ja Kollajan pohjavesialueelta vesi johdetaan siirtojohdolla Ouluun Hintan vesilaitokselle. Siirtojohtoon kokonaispituus on noin 60 kilometriä. Siirtovesijohdon linjaus kulkee Pudasjärveltä Ylikiimingin kautta Ouluun. Osalla matkaa linjaus kulkee myös Kiimingin puolella. Siirtovesijohtolinjalle on suunniteltu rakennettavan kolme vesisäiliötä; Viinivaaraan, Metelinkankaalle ja Kalimenharjuun.

Yleissuunnitelmassa siirtovesijohto on pääosin esitetty rakennettavan valurautaputkella. Siirtovesijohtolinjalla on arvioitu olevan pehmeikköalueita noin 8 km matkalla. Suoalueilla ja pehmeiköillä on esitetty käytettävän muoviputkea. Putkimateriaalin valinnan ratkaisee rakentamisajankohdan hintatilanne. Siirtovesijohto on suunniteltu rakennettavan putkikoolla DN700. Johtolinjalle on suunniteltu rakennettavan 5 kpl mitausasemia. Mitoitusvirtaaman mukaisen vesimäärän johtaminen Hinttaan vaatii paineenkorotuksen Metelinkankaan vesisäiliöllä, jos siirtovesijohto toteutetaan putkikoolla DN700.

Siirtovesijohtolinjalle on suunniteltu rakennettavan viisi kaukokäytettävää venttiiliasemaa säiliöiden yhteyteen rakennettavien lisäksi. Venttiiliasemien välille asennetaan käsikäyttöisiä sulkuventtiileitä 1,5 – 2,0 km:n välein. Kaukokäytettävien venttiiliasemien yhteyteen asennetaan myös vesimittarit. Sulkuventtiilit asennetaan suoja-kaivoihin. Vesijohtolinjauksen korkeimmat kohdat varustetaan ilmanpoistovenntiileillä. Linjan alimpiin kohtiin asennetaan tyhjennysventtiileitä johtolinjan tyhjennystä ja huuhtelua varten. Ilmanpoisto- ja tyhjennysventtiilit asennetaan suojakaivoihin. Ohjausjärjestelyin pyritään varmistamaan veden tasainen virtaus johtolinjassa. Veden virtausta johtolinjassa seurataan paineenmittauspisteissä.

Siirtovesijohto asennetaan routarajan alapuolelle. Vesijohdon asennusaikainen häiriövyöhyke, jossa suoritetaan maansiirto- ja rakennustöitä on leveydeltään noin 20

metriä. Tarvittaessa esim. rakennusten läheisyydessä, em. työ on mahdollista tehdä kapeammallakin alueella.

Siirtovesijohdon linjasta on laadittu alustava suunnitelma. Toteutusratkaisut tarkentuvat toteutussuunnitteluvaiheessa.

4.3 Alavesisäiliöt

4.3.1 Viinivaara

Viinivaaran alavesisäiliö on alustavasti suunniteltu rakennettavan siirto johdon lähtöpaikkaan, joka sijaitsee Pudasjärven kunnan alueella maantien 8361 välittömässä läheisyydessä. Viinivaaran säiliön tilavuus on 1 500 m³. Se on suunniteltu toteutettavan maanalaisena teräsbetonialtaana. Altaan päälle rakennetaan pumppaamorakennus, johon tulee valvomo ja sosiaalitulat. Pumppaamoon asennetaan kolme pumppuryhmää veden pumppaamiseksi siirtojohtoon. Pumppaamolle asennetaan painesäiliöitä verkoston suojaamiseksi alipaineelta. Käyttöä varten säiliölle rakennetaan tieyhteys.

4.3.2 Metelinkangas

Alavesisäiliö on alustavasti suunniteltu rakennettavaksi Ylikiimingin kunnan alueella sijaitsevalle Metelinkankaalle. Alavesisäiliön on suunniteltu sijoittuvan maantien 8361 läheisyyteen. Metelinkankaan säiliön tilavuudeksi tulee 1 500 – 2 000 m³/d. Pienemmillä virtaamilla säiliö toimii läpivirtauksella (ohitusjohto). Suuremmilla virtaamilla käytetään paineenkorotusta. Alavesisäiliö toteutetaan maanalaisena betonialtaana. Alavesisäiliön päälle rakennetaan pumppaamorakennus. Käyttöä varten säiliölle rakennetaan tieyhteys maantieltä 8361.

4.3.3 Kalimenharju

Alavesisäiliö on alustavasti suunniteltu sijaitsevan Kalimenharjulla Ylikiimingin tien (maantie 833) läheisyydessä. Ko. alue sijaitsee Kiimingin kunnan puolella Oulun ja Kiimingin kunnanrajan läheisyydessä. Kalimenharjun säiliön tilavuus tulee olemaan vähintään 3 000 – 4 000 m³/d. Säiliöllä tasataan Hintan vesilaitoksen vedenottokapasiteetin ja vedenottamoiden pumppaustehon välistä eroa. Vesi virtaa painovoimaisesti säiliöstä Hintan vesilaitokselle. Alavesisäiliö rakennetaan maanalaisena ja varustetaan maanpäällisellä huoltorakennuksella. Käyttöä varten säiliölle rakennetaan tieyhteys.

4.4 Veden käsittely

Vedenottamoiden vesi on tutkimusten perusteella hyvälaatuista. Rauta- ja mangaanipitoisuudet ovat olleet pieniä. Vesi on kuitenkin lievästi hapanta ja pehmeää. Vesi joutuaan alkaloimaan. Lisäksi veteen tullaan todennäköisesti syöttämään hiilidioksidia. Veden hygieenisen laadun varmistamiseksi verkostossa, tullaan veteen syöttämään vähäinen määrä klooria. Alkalointi ja klooraus on mahdollista suorittaa nykyisillä laitteilla Hintan vesilaitoksella. Hintan vesilaitokselle rakennetaan tasausallas, josta vesi johdetaan edelleen desinfiointialtaaseen ja Kurkelanrannan vesilaitokselle.

4.5 Ohjausjärjestelmä ja automaatio

Vedenoton ohjauksessa pyritään saamaan mahdollisimman hyvälaatuisia vettä riittävästi. Tähän päästään siten, että kustakin kaivosta otetaan kyseisenä ajohetkenä sopiva määrä vettä. Ohjauksellisesti asia voidaan ratkaista määrittelemällä kullekin pohjavesikaivolle käyttöluokka.

Vedenottamoilta vesi pumpataan Viinivaaran alavesisäiliöön. Veden johtamista vedenottamoilta ohjataan säiliön pinnankorkeuden mukaan. Viinivaarasta vesi johdetaan Metelinkankaalla olevaan vesisäiliöön, josta edelleen Kalimiharjun vesisäiliöön. Täältä vesi johdetaan Hintan vesilaitokselle.

Veden johtamista kaupungin vesijohtoverkoston säädellään kuten nykyisinkin eli arkipäivisin vettä otetaan vakiomäärällä elleivät pinnankorkeudet varastosäiliössä anna aiheutta muuttoa veden ottoa. Viikonloppuisin veden ottoa pienennetään jonkin verran. Kaikissa säiliöissä keskeinen ohjausperiaate on pitää pinnankorkeus vakiotasossa säätämällä säiliöön tulevaa vesimäärää.

Automaatiojärjestelmän päävalvomo sijoitetaan Hintan vesilaitokselle. Valvonta- ja ohjaustietoja varten rakennetaan viestiverkko. Hintan vesilaitos, siirtolinjojen välisäiliöt ja virtausmittausasemat, Viinivaaran säiliö siirtolinjan välisäiliöt ja virtausmittausasemat, Viinivaaran alasäiliö sekä Viinivaaran ja Kälvasvaaran laelle sijoitettavat tukiasemat varustetaan linkkiasemilla. Pohjavesialueella tiedonsiirto kaivoilta Viinivaaran säiliölle tapahtuu ensin radiomodeemeilla kaivojen ja tukiasemien välillä ja tukiasemalta Viinivaaran säiliölle linkkiyhteyden välityksellä. Tiedonsiirto Viinivaaran säiliöltä kaivoille tapahtuu päinvastaisesti. Instrumentointi käsittää pääasiassa virtaus-, paine- ja pinnankorkeusmittauksia.

4.6 Käyttöönottokustannukset

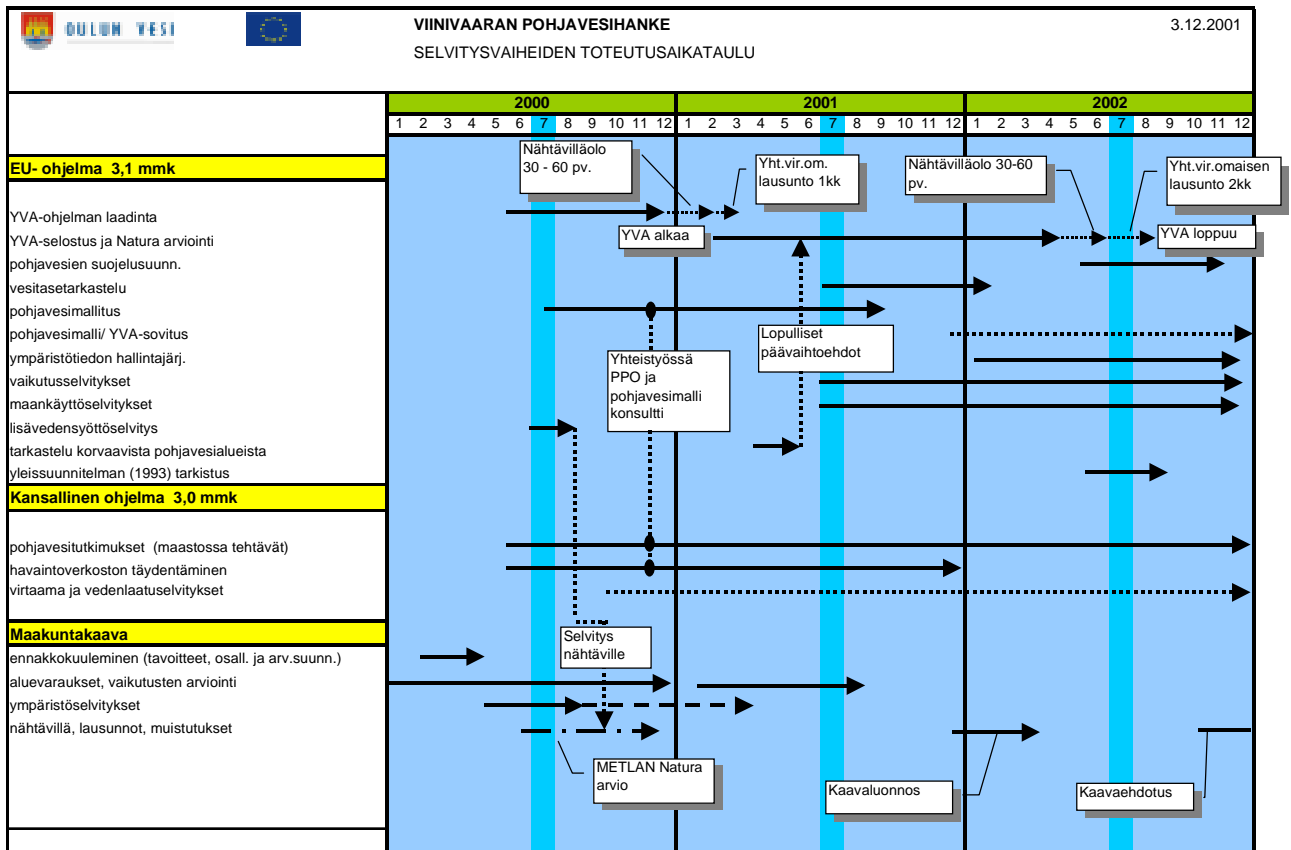
Viinivaaran pohjavesihankkeen käyttöönottokustannuksiksi on arvioitu noin 54 – 68 milj. euroa toteutusvaihtoehdosta riippuen (taulukko 4-1). Suunnitelmien tarkentuessa kustannukset täsmentyvät.

Taulukko 4-1. Kustannusten jakautuminen alueittain. Kustannukset käsittävät alueen johtojen ja ottamoiden kustannukset.

Viinivaara - Kälvasvaara ml. siirtojohto Viinivaara - Oulu	Ylikiiminki	Kollaja
53,4 milj. euroa	10,1 – 10,3 milj. euroa	6,4 milj. euroa

4.7 Aikataulu

Pohjavesihankkeeseen liittyvien selvitysvaiheiden aikataulu on esitetty kuvassa 4/2.



Kuva 4/2. Viinivaaran pohjavesihankkeen selvitysvaiheiden aikataulu.

5 YVA-VAIHTOEHDOT

Pohjavesihankkeen ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkasteltavat vaihtoehdot ovat seuraavat:

VE 0	VE 1	VE 2	VE 3	VE 4
Hanketta ei toteuteta	Hanke toteutetaan täydessä laajuudessaan	Hanke toteutetaan hyödyntämällä Kälvasvaarasta 7 000 m ³	Hanke toteutetaan hyödyntämällä Kälvasvaarasta länsiosaa (4 000 m ³)	Hankkeen toteuttamiskelpoisuus ilman Kälvasvaaraa
Vedenottoa jatketaan nykyisellä tavalla	Pohjavedenotto tapahtuu Viinivaaran ja Kälvasvaaran lisäksi myös Pitääminmaalta, Sarvivaarasta ja Vaananharjasta	Vaihtoehtoon sisältyy myös veden hankinta muilta pohjavesialueilta	Vaihtoehtoon sisältyy myös veden hankinta muilta pohjavesialueilta	Vaihtoehtoon sisältyy myös veden hankinta muilta pohjavesialueilta

Seuraavassa taulukossa on koostettu YVAssa tarkasteltavien vaihtoehtojen toiminnot. Kuvassa 5/1 on esitetty kunkin vaihtoehdon toiminta-alueet. Tarkemmat kartat on liitteenä I. Veden siirtolinjat Ouluun Viinivaaran alavesisäiliöltä Hintan vesilaitokselle on kaikissa hankevaihtoehdoissa sama. Taulukossa 5-1 on perustiedot eri vaihtoehdoista.

Taulukko 5-1. Vaihtoehtojen perustiedot.

	VE 0	VE 1	VE 2	VE 3	VE 4
Käytettävä vesi	Pintavesi	Pohjavesi			
Vedenottomäärä	35 000	35 000			31 000
Vedenottoalueet	Oulujoesta 2 ottamo	Viinivaarasta, Kälvasvaarasta, Pitääminmaalta, Sarvivaarasta ja Vaananharjasta	Kuten VE 1, mutta Kälvasvaarasta hyödynnetään 7000 m ³ . Lisäksi vedenottoa Ylikiimingin alueelta	Kuten VE 1, mutta Kälvasvaarasta hyödynnetään vain länsiosaa (4000 m ³). Lisäksi vedenottoa Kollajan jaksolta ja Ylikiimingin alueelta	Kuten VE 1, mutta ilman vedenottoa Kälvasvaarasta Lisäksi vedenottoa Kollajan jaksolta ja Ylikiimingin alueelta
Vedensiirtolinjat Ouluun		Uusi siirtolinja Viinivaarasta Ouluun, noin 60 km			
Vedensiirtolinjat ottoalueilla		70 km	105 km	122 km	122 km
Veden käsittely	Hintan ja Kurkelanrannan vesilaitoksilla	Hintan vesilaitoksella. Alkalointi ja klooraus nykyisellä laitteistolla Hintan vesilaitokselle rakennetaan tasausallas, josta vesi johdetaan edelleen desinfiointialtaaseen ja kulutukseen			

Taulukko 5-2. Pohjavedenottomäärät eri vaihtoehdoissa alueittain.

	VE 1	VE2	VE3	VE4
Viinivaara	17 000	17 000	17 000	17 000
Vaanaharju-Kiviharju*	2 000	2 000	2 000	2 000
Pitääminmaa*	2 000	2 000	2 000	2 000
Sarvivaara*	2 000	2 000	2 000	2 000
Kälvasvaara	12 000	7 000	4 000	-
Ylikiminki	-	5 000	4 000	5 000
Kollaja	-	-	4 000	4 000
Yhteensä	35 000	35 000	35 000	31 000

* Käsitelty selostuksessa osana Viinivaaraa



Kuva 5/1. YVAssa tarkasteltavien vaihtoehtojen toiminta-alueet.

Vaihtoehdon 4 mukaisesti on selvitetty pohjavesihankkeen toteuttamiskelpoisuutta jättämällä Kälvasvaaran pohjavesivarat hyödyntämättä. Vaihtoehtoa 4 ei pidetä toteuttamiskelpoisena vaihtoehtona, koska vedenottomäärä jää 4000 m³/vrk alle tavoitteeksi asetetun 35 000 m³/vrk ottomäärän. Jotta vedenotto tavoite saavutettaisiin VE 4:ssä, pitäisi vedenottoalueita hajauttaa vielä laajemmalle. Tällöin vaihtoehtoa ei voida pitää enää teknistaloudellisesti toteuttamiskelpoisena.

Jos Oulun Vesi päättyy pohjavesihankkeen toteuttamiseen, nykyinen vedenottojärjestelmä jää yhä olemaan varakäyttöä varten.

6 MUUT TARKASTELLUT VAIHTOEHDOT

Yhteysviranomaisen edellyttää YVA-ohjelmasta antamassaan lausunnossa, että varsinaisten YVA-vaihtoehtojen lisäksi arvioinnissa tulee esittää tekniset ja taloudelliset mahdollisuudet nykyisen Oulujoen vedenottokohdan siirtämiseksi ylemmäksi Oulujoen varteen. Lisäksi tässä kohdassa on lyhyesti tarkasteltu lisävedensyöttöä Olvasjärvestä Kälväsvaaraan.

6.1 Tarkastelu vedenottokohdan siirrosta Oulujoessa

Raakaveden laatu

Oulujoen veden laatuun vaikuttaa merkittävästi Oulujärven hyvälaatuinen vesi. Joen alajuoksun virtaamasta tulvakuukausienkin aikana yli 50 % ja muina aikoina yli 85 % on peräisin Oulujärvestä, mistä johtuen vedenlaadun vaihtelut uoman eri osissa ovat yleiseen tasoon verrattuna vähäisiä. Oulujokeen laskevien suurimpien sivu-uomien vedenlaatu on selvästi pääuoman vedenlaatua heikompi.

Oulujoen vesi on lievästi humuspitoista ja väriltään melko tummaa. Ravinteisuudeltaan Oulujoki on lievästi rehevä. Oulujoen ravinnekuormituksesta valtaosa on peräisin maa- ja metsätalouden hajakuormituksesta; pääasiassa peltoviljelystä, karjataloudesta ja metsäojituksesta. Pistekuormituksen osuus Oulujoen kokonaiskuormituksesta on hyvin vähäinen. Oulujoen vedenlaatu vaihtelee melko paljon. Kevättulvien aikana hajakuormituksen vaikutus näkyy selvästi vedenlaadussa.

Taulukossa 6-1 on esitetty Oulujoen vedenlaatutietoja Erkkolan, Montan ja Jylhämän havaintopaikoista. Jylhämän havaintopaikka sijaitsee välittömästi Oulujärven alapuolella. Oulujärven alapuolella jokivesi on laadultaan parempaa kemiallisella hapenkulutuksella, hygieenisyydellä ja ravinnepitoisuudella mitattuna verrattuna alempana sijaitseviin havaintopisteisiin. Tulva-aikana vaihtelut vedenlaadussa on suuremmat joen alajuoksulla. Oulujoessa havaittiin kesällä 2001 sinileväesiintymä noin 1 kilometriä Oulun Veden vesilaitosten yläpuolella.

Taulukko 6-1. Oulujoen vedenlaatutietoja Erkkolan, Montan ja Jylhämän havaintopaikoista vuosilta 1996 – 2001.

		COD _{Mn} (mg/l)	Koliformiset bakteerit (kpl/100 ml)	Nitriitti-nitraattityyppinä (µg/l)
Erkkola	keskiarvo	10,3	83	50
	tulva-aika	12 – 23	70 – 360	86 – 210
Montta	keskiarvo	9,8	42	
	tulva-aika	11 – 19	32 – 190	
Jylhämä	keskiarvo	9,3	13	32
	tulva-aika	10 – 11		77 – 90

Vedenottopisteen siirto

Vedenottopisteen siirtoa harkittaessa tulee kyseeseen kaksi perusvaihtoehtoa: Ottopisteen siirto Pyhäkosken yläpuolelle tai Ottopisteen siirto Oulujärvelle.

Ensimmäisessä vaihtoehdossa ottopiste siirtyisi alajuoksun intensiivisen maanviljelyalueen yläpuolelle. Merkittävistä sivu-uomista Sanginjoki ja Muhosjoki jäisivät ottopaikan alapuolelle.

Toisen vaihtoehdon mukaisessa ratkaisussa otto tapahtuisi suoraan Oulujärvestä, jolloin koko Oulujoen valuma-alueen kuormitus jäisi ottopisteen alapuolelle.

Vaikutus vedenkäsittelyyn

Oulun Vesi ottaa raakavetensä Oulujoesta putkilla noin 4 metrin syvyydeltä Hintan ja Kurkelanrannan vedenpuhdistamoille, jotka sijaitsevat joen vastakkaisilla puolilla.

Vedenottopisteen siirrolla ei saada käyttöön niin paljon parempaa raakavettä, että vedenkäsittelyä laitoksilla voitaisiin merkittävästi keventää. Nykyisin käytössä oleva puhdistusprosessi on yleisesti pintavedenpuhdistuksessa käytetty prosessi. Ainoa selvä muutos olisi saostuskemikaalin kulutuksessa, joka tulisi pieneneään enintään 20 %. Myös otsonin käyttöä voitaisiin mahdollisesti pienentää, mikäli vedenotto tapahtuisi Oulujärvestä. Oulun Veden vesilaitokset käyttävät yhteensä noin 500 000 kg saostuskemikaalia vuodessa.

Merkittävin etu ottopisteen siirrolla Oulujärveen olisi vedenlaadun tasaisuus ja humuspitoisuuden pieneminen ja sitä kautta käyttöveden mutageenipitoisuuden pieneminen.

Alustavat rakentamiskustannukset ja käyttökustannusmuutokset

Mikäli raakaveden ottopiste siirretään Pyhäkosken yläpuolelle joudutaan johtolinjaa rakentamaan noin 37 kilometriä. Pyhäkoskelle rakennetaan pumppaamo ja vesisäiliö. Lisäksi johtolinjalle rakennetaan yksi välisäiliö. Tarvittavat investoinnit ovat suuruusluokaltaan arviolta noin 10 milj. euroa.

Raakaveden ottopisteen Oulujärvelle siirrosta aiheutuvien kustannusten on alustavasti arvioitu olevan noin 24 milj. euroa, jotka muodostuvat noin 100 kilometrin pituisen johtolinjan rakentamisesta, vedenottopisteen yhteyteen rakennettavan säiliön ja pumppaamon kustannuksista sekä kolmesta välisäiliöstä.

Saostuskemikaalin ja otsonin käytön pienemisen vuoksi käyttökustannuksissa säästettäisiin 25 000 – 35 000 euroa vuodessa. Siirto johdon käyttökustannukset olisivat arviolta 170 000-250 000 euroa vuodessa.

Päätelmät

Raakaveden ottopisteen siirrosta Pyhäkosken yläpuolelle aiheutuviksi kustannuksiksi on alustavasti arvioitu 10 milj. euroa. Raakaveden ottopisteen siirron Oulujärvelle asti on puolestaan arvioitu maksavan n. 24 milj. euroa.

Raakaveden ottopisteen siirrolla ei ole merkittävää vaikutusta veden käsittelykustannuksiin. Toisaalta raakaveden siirto toisi lisää käyttökustannuksia noin 0,017 euroa/m³.

Hintan ja Kurkelanrannan vesilaitoksilla käsitelty vesi täyttää nykyisellään hyvin sosiaali- ja terveysministeriön antamat talousveden laatuvaatimukset ja –suositukset. Vaikka vaihtelut raakaveden laadussa ovat etenkin keväällä suuret, ovat käsitellyn veden laatuvaihtelut olleet vähäisiä.

Raakaveden humuspitoisuuden pienenemisen seurauksena talousveden mutageenipitoisuus todennäköisesti laskisi jonkin verran. Raakaveden ottopisteen siirrolla ei arvioida olevan muuta merkittävää vaikutusta kuluttajien talousveden laatuun.

6.2 Tarkastelu hankkeen toteuttamisesta täydessä laajuudessaan lisävedensyötöllä Kälväsvaaraan

PSV-Maa ja Vesi Oy on laatinut vuonna 2000 selvityksen korvaavan veden imeyttämismahdollisuuksista Kälväsvaaran harjuun, jonka tavoitteena oli lieventää pohjavedenoton vaikutuksia.

Selvityksessä tarkasteltiin veden ottoon riittävän isoina pidettyjä järviä, jotka olivat Iso Olvasjärvi, Marttisjärvi ja Iso Timonen. Vedenlaatuvertailun perusteella Marttisjärvi ja Iso Timonen eivät sovellu lisävedensyötön lähteeksi, vaikka niiden vesivarat ovatkin suuremmat kuin Iso Olvasjärven. Niiden veden laatu on tekopohjaveden muodostamisen kannalta ongelmallinen korkean humuspitoisuuden, sameuden, huonon happitilanteen ja sen seurauksena korkean rautapitoisuuden ja rehevyyden takia. Iso Olvasjärvi on sekin humuspitoinen ja rehevä, mutta oleellisesti parempilaatuinen kuin toiset kaksi järveä. Kaikki tarkastellut järvet ovat humuspitoisia ja runsasravinteisia. Levän kasvu voi kesäaikana olla runsasta. Vuoden 1993 elokuun vedenlaatuhavaintojen perusteella Iso Olvasjärvestä havaittu korkea happipitoisuus, kohonnut pH ja sameus viittaavat runsaaseen levän kasvuun. Iso Timosessa ja Iso Olvasjärvestä on 1970-80 -lukujen vedenlaatuaineiston perusteella esiintynytkin korkeita a-klorofyllipitoisuuksia eli levää on kasvanut runsaasti.

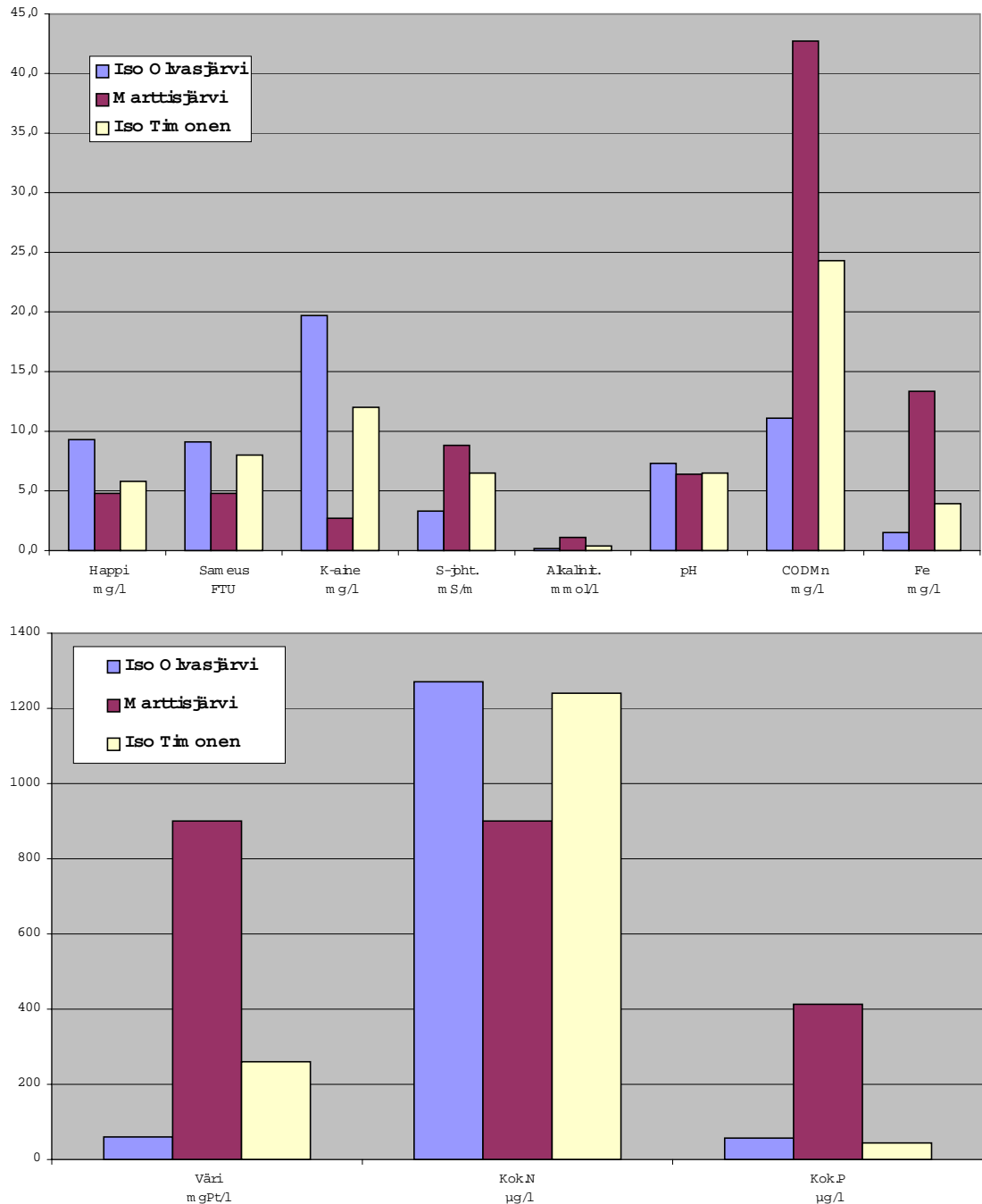
Johtopäätökset

Mallitarkastelujen pohjalta voitiin jo alkuvaiheessa todeta, että *imeytykseen soveltuva raakavettä ei ole käytettävissä sellaisia määriä, että suunniteltu 11-12 000 m³/d vedenotto olisi ilman merkittäviä luontovaikutuksia toteutettavissa.*

Melko varhaisessa vaiheessa todettiin asiantuntijoiden kesken vedenoton luontovaikutusten tärkeimpiin luontokohteisiin olevan pienimmät silloin, kun vedenottoa ja imeytystä pyritään keskittämään Kälväsvaaran luoteisosaan. Myös toteutuskustannuksia ajatellen tämä ratkaisu olisi parempi kuin ratkaisu, jossa imeytys- ja vedenottokapasiteettia hajautettaisiin eri puolille muodostumaa. *Imeytettävän veden huonon laadun takia tekopohjavesivaihtoehto kuitenkin hylättiin, ja tilalle tuli muut pohjavesialueet.*

Tekopohjavettä muodostamalla ja vedenottoa keskittämällä voidaan oleellisesti pienentää suoluonnolle aiheutuvia haitallisia vaikutuksia.

Imeyttäväksi sopivan veden riittävyys estää haittojen supistamista imeytyksen avulla oleellisesti. Mikäli vaikutuksia halutaan vähentää olisi pumpattavaa määrää alennettava, jolloin vedenottotavoitetta ei saavuteta.



Kuva 6/1. Veden laatu Iso Olvasjärvessä, Marttisjärvessä ja Iso Timosessa 1970 – 80-luvulla (esitetty keskiarvona useista mittauksista).

7 TARVITTAVAT SUUNNITELMAT, LUVAT JA PÄÄTÖKSET

Hankkeen toteuttaminen edellyttää seuraavia suunnitelmia, lupia ja kaavapäätöksiä:

Rakentamista varten laaditaan yksityiskohtaiset rakennussuunnitelmat vedenotosta ja käyttöön johtamisesta.

Vesilain (264/1961, muutos 88/2000) mukaan pohjaveden ottaminen edellyttää vesilain mukaisen luvan. Lupahakemuksen yhteydessä haetaan johtolinjojen osalta oikeutta rakentaa ne toisen maalle. Lupaviranomainen on Pohjois-Suomen ympäristölupavirasto.

Luonnonsuojelulain (1096/1996) Natura 2000 –säännösten takia on mahdollista, että hankkeen toteuttaminen tulee edellyttämään valtioneuvoston yleisistunnon päätöksen.

Pohjavedenottohanke ei edellytä ympäristönsuojelulain (86/2000) mukaista ympäristölupaa.

Tarvittavat rakennukset edellyttävät maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) mukaisen rakennusluvan asianomaisen kunnan rakennusvalvontaviranomaiselta.

Viinivaaran alue pyritään merkitsemään valmisteilla olevaan Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavaan ja varaamaan alue Oulun kaupungin tulevaisuuden pohjavedenhankinta-alueeksi. Maakuntakaavan vahvistaa ympäristöministeriö.

Viinivaaran pohjavesihankkeeseen rakentamispäätöksen tekee Oulun kaupunginvaltuusto.

8 HANKKEEN LIITTYMINEN MUIHIN SUUNNITELMIIN JA OHJELMIIN

Hanke ollaan huomioimassa tekeillä olevaan maakuntakaavaan. Kaavaa varten on arvioitu hankkeesta aiheutuvia vaikutuksia Natura 2000 –suojelualueisiin.

Oulun eteläpuoliset kunnat, jotka ovat tehneet jo pidempään tiivistä vesihuoltoyhteistyötä, ovat käynnistäneet vedenjakelunsa turvaamiseksi selvitykset Rokuan suunnalta saatavien pohjavesien hyödyntämiseksi (ns. Lakeuden pohjavesihanke). Oulu on ollut hankkeen yleissuunnitteluvaiheessa mukana lähinnä kriisiajan vedenhankinnan varmistamiseksi. Oulu pintavettä käyttävänä laitoksena on toiminut itsenäisesti ja yhteistyö muihin kuntiin on ollut vähäistä. Pienet varavesiyhteydet ovat olemassa Haukiputaalta ja Kiimingistä. Pohjaveden hankinnan toteutuessa Viinivaarasta voitaisiin helpommin kehittää koko Oulun seudun vesihuoltoyhteistyötä ylikunnallisen toiminnan suuntaan myös normaalitilanteessa.

Hanke myös mahdollistaa vedenhankintayhteistyön siirtovesijohdon varrella olevien kuntien kanssa. Tästä ei ole tehty suunnitelmia tai sopimuksia.

Seutukaavassa on turvetuotannolle varattuja alueita pohjavedenottoalueen ympäristössä sekä siirtoputkilinjan varrella.

Viinivaarassa sijaitsee Viinivaaran vesiosuuskunnan vedenottamo. Lisäksi Viinivaaran Hanganvaaran lähteikköön on haettu vedenottolupaa veden pullotusta varten.

9 ARVIOINNIN RAJAUS

9.1 Hankealue

Ympäristövaikutusten arvioinnin tarkastelualueena on koko pohjavesihankealue. Alue käsittää ne alueet, joille sijoittuu hankkeeseen liittyviä rakenteita. Lisäksi tarkastelualueessa ovat mukana ne alueet, joilla tehtyjen selvitysten perusteella arvioidaan esiintyvän rakentamisesta tai toiminnasta aiheutuvia ympäristövaikutuksia.

Vaikutustarkastelu on toteutettu osa-alueittain, koska hanke ulottuu maantieteellisesti laajalle alueelle, ja koska toiminnan sekä siitä aiheutuvien ympäristövaikutusten pääpaino kohdistuu eri vaikutusten osalta eri alueille. Tämän vuoksi vaikutustarkastelu on toteutettu seuraavan aluejaottelun mukaisesti:

- A. Koko hankealuetta koskeva tarkastelu – Tässä osuudessa tarkastellaan laaja-alaiset vaikutukset, joita ei voida kohdistaa yksistään millekään tietylle alueelle, sekä sellaiset vaikutukset, joiden käsittelyn jakaminen lähitarkastelualueittain ei ole tarkoituksenmukaista. Tällaisia ovat mm. maa- ja kallioperään kohdistuvat vaikutukset sekä vedensiirtolinjasta aiheutuvat vaikutukset.
- B. Lähitarkastelualueita koskeva tarkastelu – Tässä osuudessa käsitellään selkeästi jollekin jäljempänä määritellyistä lähitarkastelualueista kohdistuvat ympäristövaikutukset.

9.2 Lähitarkastelualueet

Viinivaara – Kälväsvaara

Alue käsittää Viinivaaran ja Kälväsvaaran vedenottamoiden, muiden rakenteiden sekä Viinivaaran alavesisäiliölle asti vedensiirtoputkistojen käsittämät alueet sekä vedenotosta aiheutuvan vaikutusalueen.

Kollajan harjujakso

Alue käsittää Kollajan harjujakson vedenottamoiden, muiden rakenteiden sekä Viinivaaran alavesisäiliölle asti vedensiirtoputkistojen käsittämät alueet sekä vedenotosta aiheutuvan vaikutusalueen.

Kiimingin harjujakso

Kuten muut lähitarkastelualueet, mutta siirtolinjan osalta tarkastelualue ulottuu vedenottoalueen ja Viinivaarasta tulevan siirtolinjan liittymäkohtaan asti.

Oulu

Alue käsittää Oulun kaupungin alueen veden siirtolinjan sekä vesilaitoksen osalta. Laajassa mielessä vedenottohanke vaikuttaa välillisesti koko Oulun kaupunkiseudun elinoloihin. Vaikutuspiirissä asuu lähes 200 000 ihmistä.

10 ARVIOINNISSA KÄYTETTY AINEISTO

Hankkeen ympäristövaikutusten arvioinnissa on keskitytty erityisesti pohjavedenoton luontovaikutuksiin sekä ihmisiin kohdistuviin vaikutuksiin.

10.1 Pohjavesimallinnus

Virtausmallinnus on menetelmä, jolla voidaan simuloida pohjaveden virtaustilan ja pohjavedenpinnan tason muutoksia eri tilanteissa. Sillä ei kuitenkaan voida luotettavasti mallintaa pohjaveden laatua, aineiden kulkeutumista kylläkin. Malli on matemaattinen kuvaus pohjaveden virtausoloista. Mallin luotettavuus riippuu mm. lähtötietojen luotettavuudesta, joita ovat mm. kalliopinnan, pohjavedenpinnan taso, sekä kairausten ja muun tutkimusaineiston geologisen tulkinnan onnistumisesta. Mallin tavoitteena on saada se vastaamaan todettuja vedenpintoja ja virtaamia niin luonnontilassa kuin koepumppaus- ja imeytystilanteissa. Tähän tähtäävää työvaihetta kutsutaan mallin kalibroinniksi.

Virtausmalli on yleistetty kuvaus pohjaveden virtausolosuhteista. Laaditut mallit ovat yksikerrosmalleja, eli koko vedellä kyllästynyt vyöhyke on käsitelty yhtenä kerroksena. Tällöin maaperän vedenjohtavuusominaisuuksia joudutaan yleistämään, luonnossa eri kerrosten välillä voi olla huomattaviakin eroja. Yleistyksiä joudutaan tekemään myös pohjaveden purkuolosuhteiden karakterisoinnissa. Lähteiden osalta käytetään mittaustietoja (purkutaso ja virtaama), mutta laaja-alaisten tihkupintojen osalta on tehtävä arvioita. Mallissa käytetty ruutukoko on myös luonnonolosuhteiden yleistys (Viinivaaran ja Kälväsvaaran mallissa ruutukoko on ollut 100 * 100 metriä). Ruutukoko määritetään pohjavesiolosuhteiden ja lähtötietojen mukaan. On myös huomattava, että mallit on laadittu keskimääräisten olosuhteiden mukaan. Luonnossa vesitaseessa on aina muutoksia eri vuosien ja vuodenaikojen osalta.

Viinivaaran, Kälväsvaaran sekä Pitääminmaan - Kokkomaan pohjavesimallit on laadittu MODFLOW -koodilla käyttäen PMWIN -käyttöliittymää (Processing Modflow for Windows 5.0). Modflow ja Pmwin ovat yleisimpiä virtausmallinnuksessa käytettyjä työkaluja. Vedenjohtavuusarvojen kalibrointi suoritettiin MODFLOWP -ohjelmalla. Ohjelmallisella kalibroinnilla saadaan luotettavampia tuloksia kuin työllä ”yritys ja erehdys” -menetelmällä. Pohjavesimallit kalibroitiin luonnontilaan virtaamien ja pohjavedenpinnan mittaustulosten perusteella sekä useiden koepumppausten (alenemat, vaikutusalue ja virtaamamuutokset) mukaan. Simulaatioajoissa olosuhteita tarkennettiin vielä muutamin osin.

10.2 Käytetty aineisto

Viinivaaran alueen hyödyntämiseen yhteiskunnan vedenhankinnassa tähtääviä tutkimuksia alueella on tehty noin 20 vuoden ajan. 1970-luvulla alueella tehtiin lähdeselvityksiä, lähinnä vedenlaatu- ja virtaamaselvityksiä. Oulun vesi- ja ympäristöpiiri teki Viinivaaran alueella alustavia maaperä- ja pohjavesitutkimuksia vuosina 1983-87. Varsinaiset pohjavesitutkimukset koko pohjavesialueen hyödyntämiseksi tehtiin vuosina 1988-97. Vuodesta 1998 alkaen on suoritettu suurtehokoepumppauksia sekä alueen pohjavesiolosuhteiden ja pintavesien seurantaa. Uusimmat tutkimukset ovat koskeneet hankkeen luontovaikutuksia.

Oulun vesi- ja ympäristöpiirin selvityksistä on laadittu vedenottopaikkojen tutkimusraportit sekä arviointiraportti pohjavedenoton vaikutuksista vesistön veden laatuun, virtaamiin ja kalastoon. Lisäksi on tarkasteltu mahdollisuuksia johtaa vedenottoa korvaavaa vettä alivirtaamien aikana.

Maa ja Vesi Oy teki vuosina 1992-93 täydentäviä tutkimuksia ja pohjavesimallinnusta ja kaivojen rakennuspaikkojen määrittystä varten. Työstä on raportit koskien maasto- tutkimuksia ja koepumppauksia, pohjavesialueiden tutkimista matemaattisilla malleilla sekä soranottoedellytyksiä. Jälkimmäisessä raportissa tarkistettiin pohjavedenoton, soranoton ja luonnonsuojelun yhteensovittamista. Näiden kenttätutkimusten ja laskelmien perusteella laadittiin pohjavedenoton yleissuunnitelma vuonna 1993.

Pohjois-Pohjanmaan liitto laati vuonna 1995 Viinivaara-selvityksen: ”Lähtökohdat pohjavesien ja maa-ainesten käytön ympäristövaikutusten arvioinnille.” Työ pohjautui aiempiin pohjavesitutkimuksiin, joita täydennettiin alueen maisema- ja ympäristöarvoja sekä maankäyttömuotoja koskevalla selvitystyöllä.

Vuonna 1998 Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus kokosi Viinivaaran alueella suoritettujen tutkimusten ja selvitysten tiivistelmän. Tutkimusalueella on tutkittu 29 vedenottopaikkaa, joista saatava pohjavesimäärä on yhteensä noin 42 000 kuutiometriä vuorokaudessa. Jokaisesta vedenottopaikasta on laadittu erillinen tutkimuskansio. Tutkimusalueella sijaitsevan 20 lammen ja järven vedenlaatu ja vesiolosuhteet on selvitetty, ja osalla järvistä on suoritettu syvyyskartoitus. Tutkimusalueella sijaitsevan 19 lähteen vedenlaatu ja virtaamat on selvitetty. Alueen lähteiden virtaamaksi on arvioitu yhteensä noin 12 000 kuutiometriä vuorokaudessa. Tutkimusalueelta lähtevistä puroista ja joista on laadittu kertaluonteinen virtaamaselvitys.

Vuonna 1998 tehtiin mittava arviointityö pohjavedenottohankkeen vaikutuksista Olvassuon Natura 2000 –alueeseen (Metsäntutkimuslaitos). Vuoden 2000 aikana tutkimusaineistoa on täydennetty Kälväsvaaran pohjavesimallinnuksella (Maa ja Vesi Oy) ja tarkennettu Natura-vaikutusten arviointia (Metsäntutkimuslaitos). Näiden yhteydessä on tutkittu myös korvaavan veden imeyttämistä Kälväsvaaran harjuun haitallisten luontovaikutusten vähentämiseksi. Luontoarvioinneissa on tarkasteltu luonnonsuojelulain mukaisesti vedenottohankkeesta Natura 2000 –alueelle aiheutuvia vaikutuksia.

Vuonna 2001 valmistui Viinivaaran pohjavesimallinnus (Maa ja Vesi Oy), johon siirrettiin aiempien mallinnusten tieto ja uusilla maastotutkimuksilla tarkennettu alueen pohjavesiolosuhteet. Vuonna 2002 valmistui Pitääminmaan – Kokkomaan virtausmalli.

Luontoon ja vesistöihin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on käytetty Viinivaaran ja Kälväsvaaran alueella tehtyjä pohjavesitutkimusten tuloksia sekä pohjavesimallia. Viinivaaran ja Kälväsvaaran alueilla on tehty laajalti pohjavesitutkimuksia, kun taas Ylikiimingin ja Kollajan alueilta pohjavesiolot tunnetaan huomattavasti puutteellisemmin. Olvassuon Natura-arviointia on käytetty Kälväsvaaran osan luontovaikutusten arviointiin. Lisäksi on hyödynnetty olemassa olevia uhanalaistietoja sekä suojelualuetietoja. Aineiston osittaisen puutteellisuuden vuoksi YVAN aikana on laadittu tarkentavia lisäselvityksiä.

Vaikutuksia ihmisiin on arvioitu YVA-ohjelmasta saatujen mielipiteiden ja lausuntojen, haastattelujen sekä lehtiartikkelien perusteella. Terveysvaikutuksia on arvioitu asiantuntijatyönä keskittyen lähinnä vaihtoehtoihin liittyviin riskitilanteisiin.

Hankkeen vaikutuksia maankäyttöön on arvioitu voimassa olevien kaavojen pohjalta. Vaikutuksia elinkeinoihin on lisäksi arvioitu haastattelujen perusteella.

Vaikutuksia on arvioitu pohjautuen pohjavedenoton ja vedensiirtolinjan alustavaan yleissuunnitelmaan. Vedenoton yleissuunnitelmaa on tarkennettu YVA-menettelyn aikana.

10.3 Tehdyt lisäselvitykset

Osana YVA-selvityksiä on laadittu Viinivaaran vesitasetarkastelu (PSV-Maa ja Vesi Oy 2002), jossa selvitettiin suunnitellun vedenoton vaikutuksia alueen vesistöjen virtaamiin ja vedenkorkeuksiin sekä vedenlaatuun. Selvityksessä on tarkasteltu myös syntyvien haittojen kompensointimahdollisuuksia.

Viinivaaran pohjavesimallia on tarkennettu saman aikaisesti YVAn kanssa. YVAn yhteydessä on ajettu simulaatioita erilaisista vedenottotilanteista, joilla on pyritty vähentämään ympäristöön kohdistuvia vaikutuksia. Kälvésvaaran vedenottovaihtoehtoja on tarkastettu vastaavasti vaikutusten minimoimiseksi. Pitääminmaan ja Kokkomaan alueille on laadittu pohjavesimalli. Pohjavesiolosuhteiden tarkentamiseksi ja virtausmallinnusta varten Viinivaaran - Kälvésvaaran alueella tehtiin runsaasti pohjavesitutkimuksia. Alueella on suoritettu aiemmin runsaasti koepumppauksia, joita täydennettiin nyt suuritehoisilla pumppauksilla. Alueelta on myös seurantatietoa pohjavedenpinoista ja lähdepurkaumista. Havaintopisteverkostoa on täydennetty useiden vuosien aikana. Akviferien kerrosrakennetta on selvitetty kairauksin ja reunaosiltaan myös maatulvakuotauksin. Akviferin pohjan määrittämiseksi on käytetty painovoimamittauksia, joita on tarkistettu syväkairauksilla.

Vuonna 2001 tehtiin maastoinventointeihin pohjautuvat harjualueiden liepeiden läheteikkö- ja tervaleppäkorpiselvitys sekä Kiiminkijoen latvavesien vesikasvillisuus- ja pohjaeläinselvitys sekä kalastoselvitys. Maastonselvityksistä on laadittu erillinen raportti (PSV-Maa ja Vesi Oy 2002).

Vaikutuksia ihmisiin ja toisaalta ihmisten käsityksiä hankkeesta (ns. sosiaaliset vaikutukset) on arvioitu aineistosta, joka koostuu toisaalta faktatiedoista, kuten erilaisista numeerisestikin ilmaistavista taustamuuttujista (mitä, missä), ja toisaalta mielipiteistä, joita on esitetty eri yhteyksissä kirjallisina lausuntoina ja mielipiteinä. Kansalaiskeskustelu aiheen ympärillä on tällä hetkellä lähes olematonta ja siksi laajan, esimerkiksi otantaan perustuvan asukaskyselyn toteuttamiselle ei katsottu olevan perusteita. Kansalaismielipide on siksi kartoitettu ja kiteytetty pääosin 1990-luvun alkupuolen aikana sanomalehdissä käydyn keskustelun perusteella. Hankkeen avaintoimijoiden ja asiantuntijoiden näkökulmat Oulun ja Viinivaaran – Kälvésvaaran alueilla on kerätty 22 haastattelun kautta. Haastattelussa ei ole käytetty kiinteää teemarunkoa kaikille haastateltaville, vaan esitetyillä kysymyksillä on hahmotettu eri näkökulmista hankkeen kokonaiskuva ja niitä yksittäisiä kysymyksiä, jotka nousivat esiin hankkeen eri vaiheissa. Arvion on laatinut Kalle Reinikainen ja Kalle Talvenheimo Oulun yliopistosta.

11 YMPÄRISTÖN NYKYTILA SEKÄ ARVIO HANKKEEN YMPÄRISTÖVAIKUTUKSISTA

Seuraavissa kappaleissa on tarkasteltu hankkeen eri toteuttamisvaihtoehtojen ympäristövaikutuksia rakennettuun ympäristöön, luonnonympäristöön sekä ihmiseen ja yhteiskuntaan.

Tarkastelussa on keskitytty Viinivaara – Kälväsvaara –alueen, Kollajan jakson, Ylikiimingin harjualueen ja Oulun tarkastelualueilla esiintyviin vaikutuksiin. Putkilinjan vaikutukset lähitarkastelualueiden ulkopuolella on käsitelty koko alueen yhteydessä. Sellaiset vaikutukset, joita ei voida selkeästi kohdentaa millekään maantieteelliselle alueelle on käsitelty koko hankealuetta koskevassa osuudessa. Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia on käsitelty pääasiassa koko alueen tarkastelun yhteydessä. Teksti on rakennettu siten, että kaikkien vaihtoehtojen vaikutusarviointi on esitetty aina samassa kohdassa. Kutakin eri tyyppin vaikutusarviointia edeltää lyhyt ympäristön nykytilanteen kuvaus. VE 1:llä ei ole vaikutuksia Kollajan tai Ylikiimingin tarkastelualueella. VE 3:lla ei ole vaikutuksia Kälväsvaaran tarkastelualueella. VE 0:n vaikutukset kohdistuvat ainoastaan Oulun tarkastelualueelle.

11.1 Koko alue

Tässä osassa käsitellään hankealueen maa- ja kallioperään ja ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia sekä vedensiirtolinjan vaikutuksia. Lisäksi erikseen laadittua Natura-arviointia referoidaan lyhyesti. Hankkeen kaikki toiminta-alueet on esitetty kuvassa 11/1. Veden siirtolinjasta Viinivaarasta Ouluun on isompi kartta liitteenä III.

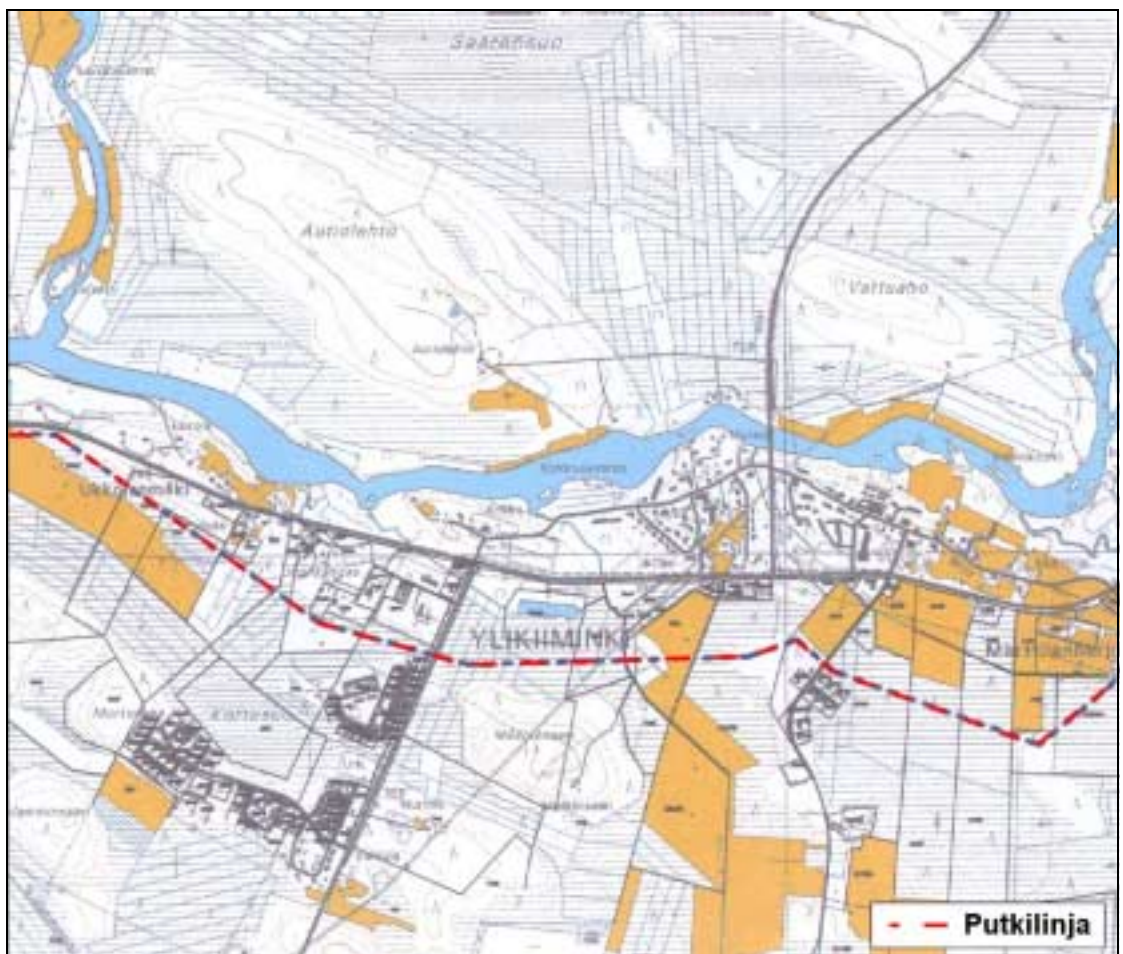


Kuva 11/1. Pohjavesihankkeen toiminta-alueet.

11.1.1 Rakennettu ympäristö

Rakennettu ympäristö, yhdyskuntarakenne ja maankäytön nykytila on kuvattu lähitarkastelualueita käsittelevissä osissa samoin kuin hankkeen toteuttamisen aiheuttamat vaikutukset niihin.

Siirtoputken rakentaminen rajoittaa maankäyttöä linjan välittömässä läheisyydessä. Putkilinjan aluetta ei voida käyttää rakentamiseen eikä metsätalouteen. Putkilinja kiertää Ylikiimingin keskustaajaman eteläpuolitse (kuva 11/2). Pääosa alueesta on metsätalousvaltaista ojitettua suota. Linjan suojavyöhykkeellä on rakentaminen ja esimerkiksi metsätaloustoimenpiteet rajoitettuja. Putkilinja ei alustavassa yleissuunnitelmassa kulje rakennetussa ympäristössä.



Kuva 11/2. Alustava siirtoputken linjaus Ylikiimingin kohdalla.

11.1.2 Alueen nykyinen kaavatilanne

Maakuntakaava

Pohjois-Pohjanmaalla on uuden maankäyttö- ja rakennuslain mukaisen maakuntakaavan laatiminen aloitettu vuonna 1998. Työn ensimmäisenä vaiheena on laadittu tavoitteet ja alueiden käytön periaatteet. Vuonna 2000 on käynnistynyt kaavaluonnoksen laatiminen. Oulun kaupunki on esittänyt Pohjois-Pohjanmaan liitolle, että Viinivaaran alue merkitään maakuntakaavaan ja varataan

pohjavedenhankinta-alueeksi. Kaavoitusta varten Viinivaara-hankkeen vaikutuksista Olvassuon Natura 2000- alueen luontoon on tehty luonnonsuojelulain 65 §:n mukainen selvitys. Pohjois-Pohjanmaan liitto on kuuluttanut selvityksestä ja pyytänyt siitä lausunnon Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskukselta. Lausunto on valmistunut vuoden 2000 lopussa.

Maakuntakaavan pohjavedenhankinta-aluemerkintä ei muuta merkittävästi harjualueiden maankäyttöä vaikka pohjavesihanketta ei toteutettaisi. Merkintä rajoittaa lähinnä maa-ainestenottoa alueilla. Pohjavesialueilla maa-ainestenotto on muutoinkin rajoitettua, joten kaavamerkinnällä ei ole merkittäviä vaikutuksia maa-ainestenotolle. Merkinnästä huolimatta poronhoito ja metsätalouden harjoittaminen harjualueilla on edelleen mahdollista, kuten myös alueen virkistyskäyttö sekä nykyisten kiinteistöjen käyttö.

Seutukaavat

Hankealue sijoittuu Pohjois-Pohjanmaan vuonna 1993 vahvistetun seutukaavan alueelle. Ote seutukaavasta on liitteenä II.

Suurin osa varsinaisesta Viinivaarasta on osoitettu maa- ja metsätalousvaltaiseksi alueeksi, jolle kohdistuu tai on odotettavissa maa-ainesten käytön yleissuunnittelutarvetta (ME). Merkintään liittyvän suunnittelusuosituksen mukaan alueelle tulisi laatia maisemanhoidon yleiskaava. Viinivaaran harjun itäpää on osoitettu maa- ja metsätalousvaltaiseksi alueeksi, jolla on ympäristöarvoja (MY-ah). Lisämerkintä ah tarkoittaa, että harjulla on seudullista tai sitä laajempaa merkitystä. Suunnittelualueen itäpäässä sijaitsee Kälväsvaara, joka on seutukaavassa osoitettu MY-hs-merkinnällä, mikä tarkoittaa, että harju kuuluu valtakunnalliseen harjujen suojeluohjelmaan. Lisäksi aluetta koskee pohjavesimerkintä (pv), jolla on esitetty yhdyskuntien vedenhankinnan kannalta tärkeät pohjavesialueet. Viinivaaran – Kälväsvaaran ympäristön suoalueilla on luonnonsuojelualueita (SL) ja turvetuotantoalueita (EO-T) eli alueita, joihin kohdistuu tai joille on odotettavissa turvetuotantotoimintaa.

Ylikiimingin keskustan itäpuolella Juopulin kylä on merkitty merkittäväksi kulttuurihistorialliseksi ympäristöksi (k). Suunnittelu- ja rakentamissuosituksen mukaan seutukaavaa yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa ja rakentamisessa tulee edistää alueen kulttuurihistoriallisten ja – maisemallisten arvojen säilymistä. Ylikiimingin keskusta on pääasiassa taajamatoimintojen aluetta (A, Ar). Muhoksen tien risteyksen kohdalla on myös teollisuustoimintojen aluetta (T).

Oulun ja Kiimingin kuntien alueella Ylikiimingintien varsi on pääasiassa maa- ja metsätalousvaltaista aluetta (M). Kalimeenlampeen ja edelleen Oulujoen pohjoispuolella Pohjanlahteen laskeva Kalimeenoja on merkitty arvokkaaksi pienvesistöksi (av). Kalimeenoja kulkee osan matkaa aivan Ylikiimingintien varressa. Vesijohtolinjaus risteää Kalimeenojan kahdessa kohdassa. Av-merkinnällä osoitetaan luonnonolosuhteiden säilyttämisen ja virkistyskäytön kannalta tärkeitä pienvesistöjä. Hiukkavaaran alue on merkitty erityistoimintojen alueeksi (ER), jolla liikkuminen on rajoitettua.

Yleis- ja asemakaavat

Yleis- ja asemakaavojen osalta tilanne hankkeen suunnittelualueen kunnissa on seuraava:

Oulun voimassaoleva yleiskaava 2010 on vahvistettu ympäristöministeriössä vuonna 1993. Se käsittää koko kaupungin alueen. Em. yleiskaavassa ei ole aluevarauksia Viinivaara-hankkeen vesijohtolinjoja varten. Oulun yleiskaavan tarkistus on aloitettu vuonna 1997. Maankäytön vaihtoehtoja havainnollistavat rakennemallit valmistuivat vuonna 2000. Yleiskaava tullaan laatimaan rakennemallien yhdistelmänä. Oulun yleiskaavan luonnos 2020 asetettiin nähtäville syksyllä 2001. Oulun yleiskaavan kanssa samanaikaisesti on meneillään Oulun seudun yleiskaavan laadinta. Seudun kunnat aloittivat yhteisen yleiskaavan laatimisen vuonna 1998. Oulussa Ala-Haapalehdon, Myllyojan ja Parkkisenkankaan alueilla on voimassa oleva asemakaava. Hintassa putkilinjan varaus on merkitty vahvistettuun asemakaavaan.

Kiimingin kunnassa ei ole suunnittelualueelle ulottuvaa voimassa olevaa osayleiskaavaa. Huttukylän osayleiskaava on tekeillä. Kaava-alue sijoittuu Ylikiimingin tien varteen ja ulottuu Ylikiimingin kunnan rajalle. Kaavan tavoitteet on hyväksytty, mutta kaavaluonnosta ei ole vielä laadittu.

Ylikiimingin kirkonkylästä n. 5 kilometriä länteen sijaitsee Vesalan alue. Reki – Vesalan alueelle on laadittu osayleiskaava (kunnanvaltuusto vahvistanut 13.5.1997). Ylikiimingin kirkonkylässä on voimassa oleva osayleiskaava. Suunnittelualue ei ulotu Ylikiimingin rakennuskaava-alueelle. Ylikiimingin Vesalan asemakaavaluonnos on valmistunut vuoden 2001 alussa.

Vuoden 2001 alussa on käynnistynyt Ahmasjärven asemakaavan laadinta. Ahmasjärven asemakaava-alue sijaitsee Ylikiimingin kunnassa Oulu-Ylikiimingin tien (mt 833) pohjoispuolella noin 300 metrin etäisyydellä Kiimingin kunnan rajasta.

11.1.3 Sosiaaliset vaikutukset

Sosiaalisten vaikutusten arviointi (SVA) tarkoittaa hankkeen tai toiminnan aiheuttamien ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten tunnistamista ja arviointia. Sosiaalisella vaikutuksella on perinteisesti tarkoitettu päätöksen, hankkeen tai toimen ihmiseen, yhteisöön tai yhteiskuntaan kohdistuvaa vaikutusta, joka aiheuttaa muutoksia ihmisten hyvinvoinnissa tai hyvinvoinnin jakautumisessa. (Juslen 1995)

Sosiaalisten vaikutusten arviointi pyrkii havaitsemaan ja ennakoimaan hankkeen vaikutusalueella asuvien ihmisten hyvinvoinnille ja kyseisen alueen kehitykselle aiheutuvia muutoksia. Lisäksi SVA:n avulla selvitetään ja ennakoitaan ihmisten ja alueen kykyä sopeutua hankkeen aiheuttamiin muutoksiin. Edelleen SVA selvittää muutosten merkitystä ja merkittävyyttä eri osapuolten kannalta, huomioi ja pyrkii lieventämään hankkeen mahdollisesti aiheuttamia ristiriitoja ja haittoja jo ennen hankkeen toteuttamista.

Sosiaaliset vaikutukset ovat erityisen tapauskohtaisia ja niitä voidaan tunnistaa samassakin hankkeessa yhtä aikaa monista eri näkökulmista ja siten varsin erilaisina. Sosiaaliset vaikutukset ilmenevät aina johonkin konkreettiseen tapahtumaan ja muutokseen liittyneenä. Näitä ovat konkreettiset makrotason muutokset alueen väestö- ja elinkeinorakenteessa, sekä ne yksittäisten ihmisten toiveet ja odotukset, epäilyt ja uhkakuvat, joita hankkeen toteuttamisen suhteen esitetään. Vasta tämänkaltaisen aineiston keräämisen ja jäsentämisen kautta voidaan arvioida hankkeen sosiaalisia vaikutuksia.

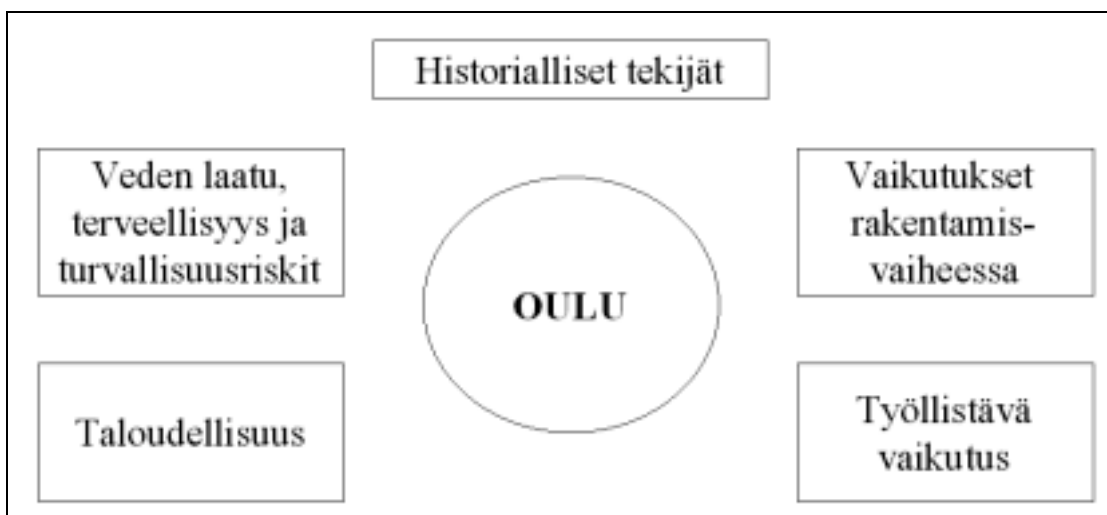
Ns. sosiaaliset vaikutukset liittyvät kiinteästi ihmisiin ja yhteiskuntaan. Tässä on käsitelty lyhyesti erillisenä selvityksenä laaditun sosiaalisten vaikutusten arvioinnin keskeisiä tuloksia ja johtopäätöksiä. Tulokset ja johtopäätökset on pyritty ryhmittelemään alakohtiin. On syytä korostaa, että tässä esitetyt kannanotot eivät ole tekijöiden näkemyksiä, vaan lehtiaineistossa esiintyneitä tai haastateltujen ilmaisemia erilaisia käsityksiä hankkeesta ja sen vaikutuksista. Arviointiselostuksen tavoitteena on peilata aihetta kaikkien keskeisten tahojen näkökulmista, eikä siinä muodosteta kokonaisarviota pohjavesihankkeen puolesta tai sitä vastaan. Suorat lainaukset on varustettu ”sitaattimerkein” ja *kursivoitu*. Arvioinnissa haastatellut henkilöt ja intressiryhmät on esitelty liitteessä 1.

Viinivaaran pohjavesihankkeen sosiaaliset vaikutukset jakautuvat vaikutuksiin Oulun kaupungin alueella, pohjavesialueella sekä johtolinjalla. Esitettyjen näkemysten mukaan hankkeelle ei ole muodostunut selkeää kannatusta tai vastustusta, vaan hankkeen vahvuuksia ja heikkouksia tuodaan esiin varsin tasapuolisesti. Oululaisille hanke on tällä hetkellä varsin etäinen ja abstrakti, kun taas pohjavesialueella se nähdään jo vuosia toimineena konkreettisena tutkimusprojektina.

Viinivaaran pohjavesihankkeen sosiaaliset vaikutukset Oulun alueella liittyvät pääosin pinta- ja pohjavedestä vallitseviin mielikuviin ja niiden kehittymiseen hankkeen kuluessa.

Sosiaaliset vaikutukset Oulun alueella

Oulun alueen keskeinen kysymyksenasettelu on hahmotettavissa erillään olevista ja erilaisista taustoista nousevista käsityksistä oululaisten juomasta pintavedestä ja sitä korvaavaksi suunnitellusta pohjavedestä (kuva 11/3). Tämän kysymyksen ympärille olemme muodostaneet vertausasetelman: asukasnäkökulma ja asiantuntijanäkökulma.



Kuva 11/3. Keskeiset tekijät suhtautumisessa pohjaveteen pintaveden korvaajana Oulun alueella.

Hanke on tällä hetkellä ollut lähes kokonaan poissa julkisesta keskustelusta ja oululaisten käsitys (asukasnäkökulma) pinta- ja pohjavedestä perustuu noin 10 vuotta sitten käytyyn keskusteluun ja siitä syntyneisiin mielikuviin. Tämän jälkeen tapahtunut muutos juomaveden laadussa (asiantuntijanäkökulma) on saanut varsin vähän julkista huomiota.

Oulun juomavesi oli hyvin paljon esillä keskusteluissa 90-luvun alkupuolella. Erityisesti veden laadun äkillinen heikkeneminen keväällä 1991 tuli esille lehtikirjoituksissa laajasti ja pitkään kyseisen tapahtuman jälkeen. *”Monen yhteensattuman summana tuona keväänä vesi oli laadultaan erittäin heikkoa. Syynä oli muun muassa hyvin aikainen jäiden lähtö ja vielä silloin sallittu lietelantojen levittäminen peltojen lumikerrosten päälle.”* Tapahtumien seurauksena Oulun talousvesi sai pahan kolhun maineeseensa, ja kyseinen tapahtuma varsin keskeisesti määrittää oululaisten mielikuvia ja suhtautumista Oulujoen vedestä puhdistettuun juomaveteensä vielä tänäkin päivänä.

Tällä hetkellä juomavedestä puhutaan vähän, eikä selkeitä käsityksiä pinta- tai pohjaveden puolesta ole merkittävästi löydettävissä. Oululaisten käsitykset juomavedestä perustuvat siis jo vanhentuneeseen tietoon pintaveden laadusta. Tällä hetkellä Oulun Veden puhdistusmenetelmät ovat olennaisesti paremmat kuin mielipiteiden synnyn aikoina, ja *”Oulun kaupungin vesi on pintavesien parhaimmistoa.”* Näkökulmat perustuvat siis eri vuosikymmenten tilanteeseen, eivätkä kohtaa.

Sosiaalisten vaikutusten kannalta on tärkeää, että mielikuvat ”päivitetään” tämänhetkisellä tiedolla ennen kuin päätös Viinivaaraprojektin toteuttamisesta tulee ajankohtaiseksi. *”Pohjavesihanketta pönkitetään mielikuvilla. Tieto siitä, että mielikuvien takia tuhotaan jotain luonnoltaan erityisen arvokkaaksi todettua, jopa maailmanperinnöksi tunnustettua luontoa voi olla monille ihmisille merkittävä sosiaalinen vaikutus.”* Viimeisten parin vuoden aikana *”asukkaat ovat toiminnallaan ’ottaneet kantaa’, pohjavettä jakavien vesipostien käyttö on vähentynyt selvästi ja veden laatu on siten heikentynyt.”*

On olennaista antaa Oulun asukkaille käyttöön välineet, millä arvioida vaihtoehtoa pinta- ja pohjaveden välillä nykyisessä tilanteessa.

Veden laatu ja terveellisyys sekä turvallisuusriskit

Ihmisiä on puhututtanut veden laatuun liittyvät seikat, vettä on jonotettu pohjavesiposteista ja suodatettu kotona. Osittain tämä on seurausta jo aikaisemmin mainitusta uutisoinnista ja 1990-luvun alussa luoduista mielikuvista. Selvää kuitenkin on, että ihmisiä kiinnostaa niin juomavetensä terveellisyys, kuin myös sen maku ja hajukin.

Hajuhaittana tällä hetkellä vedessä on joidenkin mielestä lievä kloorin haju. Pohjavesiratkaisussa kloorin osuus vähenisi, mutta se ei välttämättä korreloi suoraan hajuaistimukseen. Oulun vesijohtoverkko on joiltakin osin hyvin vanhaa, jopa 1900-luvun alussa tehtyjä putkistoja on vielä olemassa. *”Nykyisellä pintavesiratkaisullakin on käynyt selväksi, että osa veden makuhaitoista syntyy verkostossa, niitä ei ole puhdistamoilta lähtevissä vesissä. Vaikka vesilaitokselta lähtevän veden (pinta- tai pohjavettä) laatu olisi kuinka korkeatasoista tahansa, niin perille tultaessa se ei välttämättä kaikissa osissa kaupunkia sitä ole.”* Asiasta on syytä käydä julkista keskustelua, koska syntyy varmasti pettymyksiä, jos odotukset mahdollisesta pohjavedestä ovat tasoa *”lähdevettä suoraan kraanoista”*.

Asukasmielipiteeseen vaikuttava julkinen keskustelu on luonut kuvaa pohjaveden selvästi paremmasta turvallisuudesta. Asiantuntijoiden mukaan pohjavesi on suojatumpaa, muttei vapaata kaikista saastumisriskeistä. Mikäli vedenhankinnassa

siirrytään pohjavedenottoon, toimii nykyinen pintavesijärjestelmä varojärjestelmänä poikkeustilanteiden varalle, kun taas pintavesivaihtoehdossa varojärjestelmää ei ole käytettävissä. Vieraiden ainesosien joutuminen pohjaveteen on epätodennäköisempää kuin jokiveteen. Oulun tapauksessa pintavesiratkaisun etuna voidaan pitää sitä, että Oulujoen suuri virtauma puhdistuu nopeasti siihen päässeistä vieraista aineista.

Ydinlaskeuma on esiintynyt yhtenä vesitalouteen kohdistuvana riskinä julkisessa keskustelussa. Säteilyturvakeskuksen asiantuntijoiden mukaan asiaa on yksinkertaistettu julkisessa keskustelussa. Tästä seuraavaa katteetonta luottamusta pohjaveden tuomaan suojaan on syytä hälventää. *”Siksi väitteet siitä, että pohjavesi pelastaisi Oulun laskeumatilanteessa on lähestulkoon moraalitonta mielikuvien luomista. Mikäli seudulla olisi niin paljon radioaktiivista saastetta, että jokivesi menisi käyttökelvottomaksi, tällä olisi hyvin paljon muitakin vaikutuksia. Esimerkiksi elintarvikkeet olisivat saastuneet käyttökelvottomiksi ennen jokivettä ja radioaktiivisuuden määrä olisi niin suuri, että seudulla pitäisi ryhtyä monenlaisiin toimenpiteisiin, muun muassa väestön evakointeihin.”* Viinivaaran alueen pohjavesivarat ovat hyvin suojassa ja esimerkiksi ilmavirtausten mukana kulkeutuva radioaktiivinen saaste, kuten Tsernobylin tapauksessa, pääsee vapaasti pintaveteen, mutta ei pohjaveteen. Pintavesi ei välttämättä muutu täysin käyttökelvottomaksi ainakaan pitkäaikaisesti, mutta pohjaveteen verrattuna vedenkäyttäjät altistuvat normaalia taustapitoisuutta suuremmille radioaktiivisuuspitoisuuksille.

Esiin on noussut myös mahdollinen tahallinen vesivarantojen saastuttaminen. Eräs asiantuntijoista totesi että *”jos olisin ’binladenin miehiä’, niin ei silloin olisi mikään suoja. Ei pohjavesi eikä muukaan”*. On myös syytä huomioida että veden tahallinen saastuttaminen voi tapahtua muuallakin kuin veden lähtöpisteessä. Silloin ei ole mitään merkitystä sillä, että onko kyseessä pinta- vai pohjavesi. *”Täysin aukotonta suojausta ei saada aikaan”*.

Hankkeen turvallisuusvaikutuksiin liittyy myös huoli Oulujoen laadusta, mikäli pohjaveden käyttöön siirrytään. Hankkeen vaikutuksista Oulujoen kuntoon esitetään vastakkaisia näkemyksiä, joista toisen mukaan on vaarana, että kiinnostus joen laatuun heikkenee, kun joki ei enää ole oululaisten juomavesilähde. Vastakkaisen näkemyksen mukaan Oulujoen vesiensuojelu on tärkeää muutenkin kuin vain raakavesilähteen näkökulmasta.

Hankkeen taloudellisuus

Hankkeen taloudellisuus on Oulun asukkaille paitsi varsin merkittävä kertaluontoinen investointi ja verovarojen käyttöä koskeva ratkaisu, myös merkittävästi tulevaan veden hintaan liittyvä kysymys.

Haastateltujen tahojen käsitykset veden hinnankohityksen suhteen vaihtelevat merkittävästi. Veden hinta on nykyisin noin 1,7 euroa/m³. Pohjavedenhankinta voi vaikuttaa veden hintaan korottaen sitä jonkin verran. Hinnan on arvioitu voivan nousta noin kolmanneksella eli 2,4 euroon kuutiometriltä.

Hankkeen työllistävä vaikutus

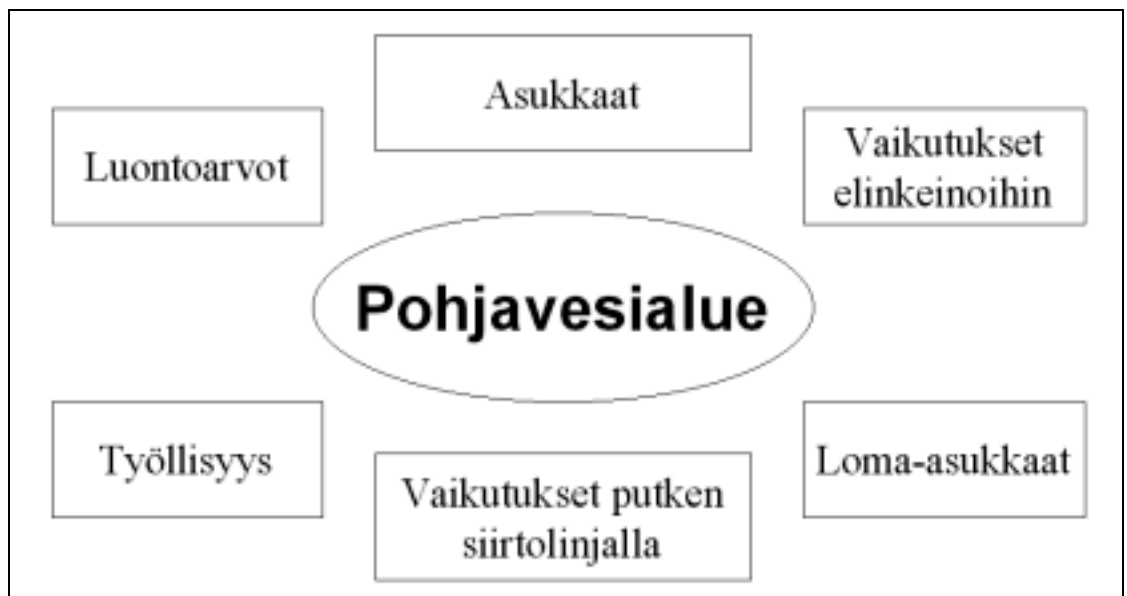
Hankkeen työllisyysvaikutukset Oulun kaupungissa eivät ole kovin merkittävät. On kuitenkin esitetty näkemyksiä, joiden mukaan toinen vedenpuhdistamoista lakkautettaisiin. *”Vaikkakin pohjavesialueelle tarvittaisiin todennäköisesti jonkinlaista*

työvoimaa ylläpitoon ja muuhun vastaavaan, niin henkilökunnan kokonaisuudessa vähenee luonnollisen poistuman kautta.”

Arviot hankkeen työllistävästä vaikutuksesta ovat vielä varsin yleisiä. ”Ilman muutahan rakennusvaiheen aikana se työllistää ihan suunnittelusta lähtien laajan porukan. ... se voisi olla suuruusluokkaa 300 henkilötyövuotta esimerkiksi. Ihan tuo fyysinen rakentaminen kestää kuitenkin useamman vuoden, ja on ihan selvää, että tämä ei vuodessa ja kahdessa tule menemään läpi, vaikka Oulun kaupungin poliittiset päättäjät päättäisivät hakea lupaa, niin tämän tyyppisen hankkeen luvan käsittely vie vuosikautia.”

Haastattelujen perusteella voidaan arvioida, ettei pintavesi ole merkittävästi rajoittanut Oulun elinkeinoelämää. Alueella on toiminut sekä oluttehdas, että myös infuusionestettä valmistava laitos vallitsevasta pintavesiratkaisusta huolimatta. Infuusionestettä valmistanut yritys käytti kuitenkin pohjavettä. Eräillä muilla paljon vettä tarvitsevat teollisuuslaitoksilla on myös käytössään omat vedenottamot. Ei ole kuitenkaan selkeää kuvaa siitä, toimisiko Oulussa laajemmin laadukasta vettä vaativia tai suuria vesimääriä käyttäviä yrityksiä, mikäli niille voitaisiin toimittaa pohjavettä. Nykyinen, pieni pohjavedenotto ei riitä isojen yritysten tarpeisiin.

Sosiaaliset vaikutukset Viinivaaran - Kälväsvaaran pohjavesialueilla lähiympäristöineen sekä putken siirtolinjalla



Kuva 11/4. Keskeiset tekijät Viinivaaran - Kälväsvaaran pohjavesialueilla ja siirtolinjalla.

Luontoarvot

Kälväsvaaran pohjoispuolella sijaitsee luonnonpuisto ja soidensuojelualue Olvassuo, jonka luontoarvot ovat asiantuntijalausuntojen perusteella jopa Natura-alueeksikin poikkeuksellisen merkittäviä. Mikäli pohjaveden otto toteutettaisiin suunnitellun enimmäismäärän mukaisesti, niin hankkeella olisi kiistatta vaikutusta alueen luontoarvoihin. Lähikuntien asukkaille Viini- ja Kälväsvaara on tärkeä virkistyskäyttöalue ja he pitävät siksi erittäin tärkeänä, että luontoarvot säilyvät

alueella loukkaamattomina. ” *Se on perinteisesti ollut se alue semmoista arvokasta erämaa-alueita, metsästysaluetta, virkistyskäyttöaluetta ja muutenkin, josta on juuri haettu semmoisia arvoja, niin niitten heikentyminen, niin on kyllä probleema.*” ”*Jos tämä täysimääräisenä toteutettaisiin, niin silloin täällä nämä alueet muuttuvat aika ratkaisevasti, nämä suoalueet ja samaten näitten luontaisten elinkeinojen toiminta-alueet, mitä tässä alueella on, se muuttaa tätä luontoa niin ratkaisevasti meidän näkemyksen mukaan. Maailmalla on jo sellainen puute puhtaasta vedestä, että sitä kannattaisi harkita tarkkaan, ennen kuin käyttää sitä vessan huuhteluun.*”

Myös Oulun imagon kannalta tällaisten luonnonarvojen loukkaamista pidetään arveluttavana. ”*Ei ole Oulun imagon kannalta hyvä, jos tällainen pohjavesihanke toteutetaan aiheuttamalla Olvassuolla, siellä suoalueilla ja Kiiminkijoen latvavesillä suuria ympäristömuutoksia. Nykyään ollaan sillä kannalla, että hankkeet eivät saa vaikuttaa luontoarvoihin.*”

Työllisyys

Mikäli hanke toteutetaan, niin rakentamisajalle on luvassa töitä jonkin verran. Putkilinjan rakentaminen toteutetaan normaalisti erillisarvoihin jaettuina, arviolta kolmen vuoden ajalle, ja urakoitsijat valitaan urakkatarjousten perusteella. Paikallisilla toimijoilla on siten mahdollisuudet työllistyä näissä urakoissa. Useat lähikunnat ovatkin ilmaisseet toiveensa, että rakentamisaika toisi heidän asukkailleen töitä projektin parissa. Hankkeen ollessa valmis, työllistävä vaikutus menettää merkityksensä kokonaan. ”*Joitakin pieniä satunnaisia huolto-, valvonta- ja kunnossapitotöitä saattaa paikallisille asukkaille jäädä, mutta missään tapauksessa kyseessä ei ole merkittävä työllisyysvaikutus.*”

Asukkaat ja loma-asukkaat

Vakinaisia asukkaita ei itse pohjavesialueella ole. Hankkeen vaikutukset arvioidaan kohdistuvan sekä rakennus-, että käytön aikaisina rajoituksina ja rasitteina putken siirtolinjalla asuviin. Lisäksi hanke vaikuttaa alueella elinkeinoaan harjoittaviin lähialueiden asukkaisiin.

Hankkeen vaikutusalueen loma-asukkaat sijoittuvat pääosin alueen lähistöllä olevien järvien rannoille ja osa jokien, mm. Nuorittajoen, varrelle. Vedet tulevat osin pohjavesipurkaumista, ja keskeinen hankkeesta seuraava uhka loma-asukkaille on mahdollinen vedenpinnan aleneminen. Korvaavia toimenpiteitä huolimatta pelätään vesistöjen laadun heikkenemistä. Lisäksi pelätään, että korvaavan veden kiintoainepitoisuus on suurempi kuin spontaanisti purkautuvalla pohjavedellä.

Loma-asukkaita huolestuttaa myös mahdolliset muutokset alueen luonnontilassa. Osalle heistä luonto on ollut tärkeä tekijä loma-asunnon paikan valinnassa. Läheiset Viini- ja Kälvasvaaran alueet suurine luontoarvoineen ovat heille keskeinen paikka vapaa-ajan viettämisessä.

Hankkeen tuoma hyöty loma-asukkaille voi koitua uusista sähkölinjoista. ” *Jokainen pumppuhan siellä sähköllä toimii ja siksi joudutaan rakentamaan tuonne verkostoa niiltä osin kun ei nykyinen sähköverkko ole riittävä, täydentämään sitä ja kyllä siinäkin suhteessa hyödynsääjia on nuo paikalliset loma-asukkaat ja muut, jotka sähköä eri tarkoituksiin haluavat.*”

Vaikutukset elinkeinoihin

Pohjavesialueella on jonkin verran elinkeinonharjoittajia, joille toiminta alueella on merkittävä sivuelinkeino. Hankkeen toteuttamisen vaikutuksia lieventää se, että alue on jo merkitty pohjavesialueeksi, ja täten tietyt rajoitukset ovat jo voimassa.

Poroja alueella on lähes tuhat ja porotalous on selkeästi vaikutusten kohteena hankkeen toteutuessa. ”Porotaloudestahan Pudasjärvellä saa toimeentulonsa, pääasiallisen toimeentulonsa, vain muutamia kymmeniä talouksia, mutta sivutuloina se on merkittävä” Poromiehet ovat hakeneet vuosien saatossa parhaat mahdolliset paikat aidoilleen. Näitä linjauksia joudutaan siirtämään vedenottoalueiden tieltä pois. Poromiehet ovat kuitenkin valmiita tähän, kunhan aitojen siirrosta koituvat kulut korvataan heille niin materiaalien kuin töidenkin osalta. Myös pohjaveden pinnantason mahdollinen aleneminen huolestuttaa heitä. Laidunalueet vähenevät jo jonkin verran rakennettavien teiden, putkien ja vedenottoalueiden vuoksi, mutta kaikista suurimpana ongelmana koetaan kuitenkin se mahdollisuus, että maasto kuivuu pohjaveden laskiessa.

Alueella toimii myös muutama verrattain pieni vesiosuuskunta. Tämä taho on epäillyt sitä, että jos alueelta pumpataan enimmäismäärä oletetusta pohjaveden muodostuksesta, niin riittääkö vesi enää heille? ”Siitä varmasti sitten aikanaan pidetään yhteiset palaverit. Lisäksi johtolinja tulisi leikkaamaan aika läheltä meidän pumppaamoaluetta.”

Alueen metsänhoidolle hankkeen toteuttamisesta aiheutuvat haitat liittyvät mahdollisiin maa-alueunastuksiin ja näistä maanomistajat odottavat saavansa täysimääräisen korvauksen.

Hankkeen vaikutukset putken siirtolinjalla

Hankkeen rakentamisvaiheessa väliaikaisia vaikutuksia aiheutuu erityisesti koko johtolinjan matkalla sen vaikutuspiirissä olevien kuntien asukkaille.

Rakennettavan siirtolinjan varrella putkilinjanvedosta aiheutuu rakennusaikaisia haittoja ja käytön aikaisia rajoituksia, joita voidaan minimoida ottamalla kuntien asukkaiden toiveet huomioon suunnittelussa. Varsinkin Ylikiimingin kunnan alueelle putkea tullaan rakentamaan varsin paljon, ilmeisesti myöskin taajama-alueelle ja viljelykäytössä oleville peltoalueille.

Putken siirtolinjalla on erityisen tärkeää ottaa paikallisten asukkaiden mielipiteet huomioon, jotta rakennustyöt ja putken linjaukset eivät kohtuuttomasti haittaisi kuntalaisten normaalia elämää. Lisäksi tulee huomioida valmisteilla olevan asemakaavan ja maakuntakaavan tavoitteet ja alueidenkäytön periaatteet.

Sosiaalisten vaikutusten yhteenveto

Viinivaaran pohjavesihankkeen sosiaaliset vaikutukset jakautuvat kahteen erilliseen osa-alueeseen: vaikutuksiin Oulun kaupungin alueella sekä vaikutuksiin pohjavesialueella ja johtolinjalla. Esitettyjen näkemysten mukaan hankkeelle ei ole muodostunut selkeää kannatusta tai vastustusta, vaan hankkeen vahvuuksia ja heikkouksia tuodaan esiin varsin tasapuolisesti. Oululaisille hanke on tällä hetkellä

varsin etäinen ja abstrakti, kun taas pohjavesialueella se nähdään jo vuosia toimineena konkreettisena tutkimusprojektina.

Viinivaaran pohjavesihankkeen sosiaaliset vaikutukset Oulun alueella liittyvät pääosin pinta- ja pohjavedestä vallitseviin mielikuviin ja niiden kehittymiseen hankkeen kuluessa. Hankkeen konkreettiset vaikutukset asukkaiden elinoloihin, kuten työllisyyteen ja talouteen jäävät lopulta varsin vähäisiksi.

Oululaisten mielipiteissä on luontokokemusten kannalta olennaista se, millainen vaikutus vedenotolla on luonnon käyttöön Viinivaarassa ja Kälväsvaaran Natura-alueella, erityisesti Olvassuolla. Sama seikka korostuu myös pohjavesialueelta saaduissa alueen virkistyskäyttöä koskevissa mielipiteissä. Myös koko Oulun imagon kannalta mahdollista luonnonarvojen loukkaamista pidetään arveluttavana. Toisaalta kannetaan huolta eri vaihtoehtojen vaikutuksista Oulujoen laatuun jatkossa.

Pohjavesialueella ei ole vakinaisia asukkaita, mutta hankkeen suunnittelu on tarjonnut alueen asukkaille työpaikkoja, jotka päätös hankkeesta kaikissa tapauksissa lopettaa lähes kokonaan. Alueen loma-asukkaat kokevat hankkeen keskeisenä uhkana pohjaveden pumppaamisen mahdollisesti aiheuttaman vedenpinnan alenemisen, jota korvaava vesikään ei poistaisi.

Rakentamisvaiheessa hanke aiheuttaa väliaikaisia vaikutuksia koko johtolinjan matkalla sen vaikutuspiirissä olevien kuntien asukkaille, mutta erityisesti Ylikiimingin alueella tulee paikallisen maankäytön tarpeet ottaa huomioon. Käyttöajan rasitteet johtolinjan vaikutuspiirissä jäisivät tällöin varsin vähäisiksi.

Oulussa on hankkeen sosiaalisten vaikutusten kannalta tärkeää herättää uutta julkista keskustelua ja jakaa tietoa nykyisen juomaveden laadusta ja pohjaveteen siirtymisen tuomista muutoksista sen terveellisyyteen ja turvallisuuteen. Tämänhetkisten mielikuvien pohjalta suhteutuminen pohjaveteen perustuu varsin epämääräisiin oletuksiin ja pelkoihin ja toisaalta ylisuuriin odotuksiin, jotka voivat aiheuttaa asukkaissa pettymystä. Hankkeen historia osoittaa selkeästi, miten vaikeaa vääriä käsityksiä on jälkeinpäin korjata.

SVA:n tarkoituksena ei niinkään ole arvioida, mitä tulee tapahtumaan, vaan sitä miten hankkeen toteuttamisessa tulisi toimia, jotta sen aiheuttamat kielteiset sosiaaliset vaikutukset jäisivät mahdollisimman lieviksi. Lisäksi on olennaista, että hankkeen sosiaaliin vaikutuksiin on vielä hyvin ratkaisevasti mahdollista vaikuttaa, ja prosessi on siten tältä osin vasta alussa. Hankkeen etenemistä onkin siten syytä seurata myös sosiaalisten vaikutusten kehittymisen näkökulmasta koko sen keston ajan.

11.1.4 Viihtyvyys ja elinolot

Koko hankealueella Oulu pois lukien elinolot ovat pääosin maaseutumaisia. Luonto, luonnonkauneus sekä luonnonvarat ovat arvostettua pääomaa. Pohjavedenottoalueen lähiympäristössä on vähän asutusta. Loma-asutusta sen sijaan on pohjavesialueillakin.

Hankkeen rakentamisvaiheessa väliaikaisia vaikutuksia aiheutuu erityisesti koko johtolinjan matkalla sen vaikutuspiirissä olevien kuntien asukkaille. Rakennettavan siirtolinjan varrella putkilinjanvedosta aiheutuu rakennusaikaisia haittoja ja käytön aikaisia rajoituksia, joita voidaan minimoida ottamalla kuntien asukkaiden toiveet

huomioon suunnittelussa. Putkilinjan rakentaminen lisää raskasta ajoneuvoliikennettä sekä aiheuttaa väliaikaisia liikennejärjestelyjä, jotka voidaan kokea haittana. Rakentamisen aiheuttama melu aiheuttaa tilapäistä häiriötä välittömässä läheisyydessä sijaitseville alueille.

Pohjaveden käyttö talousvetenä parantaa mielikuvaa veden laadusta Oulun seudulla. Putkilinjan varren asukkaille hankkeesta ei aiheudu rakentamisen aikaisen viihtyvyshaitan lisäksi merkittäviä muutoksia.

11.1.5 Liikenteestä aiheutuvat vaikutukset

Hankkeen rakennusvaiheessa tulee raskaan työmaaliikenteen määrä lisääntymään. Liikenteen päästöjä ovat mm. terveydelle haitalliset erikokoiset hiukkaset, typen oksidit, hiilimonoksidi, haihtuvat orgaaniset yhdisteet (VOC) sekä hiilidioksidi. Koska kyseessä on väliaikainen liikennemäärien lisääntyminen, joka ajoittuu eri aikoina eri alueille, arvioidaan siitä aiheutuva haitta lähinnä viihtyisyyttä ja liikenneturvallisuutta heikentäväksi kuin ilmanpäästöjen kannalta merkittäväksi ympäristövaikutukseksi. Toiminnan aikainen liikenne on vähäistä ja käsittää tarvittavat huoltoajot.

0-vaihtoehdossa kemikaalikuljetusten määrä on suurempi kuin hankevaihtoehdoissa, minkä vuoksi kemikaalikuljetuksiin liittyvä onnettomuusriski on jonkin verran suurempi.

11.1.6 Luonnon virkistyskäyttö

Hankkeen rakentamis- ja toiminnan aikaiset vaikutukset luonnon virkistyskäyttöön tarkastellaan kunkin lähitarkastelualueen osalta niitä käsittelevissä kappaleissa. Putkilinjan varrella ei ole merkittäviä ulkoilualueita tai -reittejä, joiden käytölle aiheutuisi rakentamisen tai toiminnan aikaisia merkittäviä haittoja virkistykselle.

11.1.7 Elinkeinoelämä ja työllisyys

Toiminnan aikaisia vaikutuksia ovat lähinnä maankäytölliset rajoitukset. Metsätaloutta joudutaan rajoittamaan putkilinjalla, joka pidetään puuttomana noin 10 metriä leveltä vyöhykkeeltä, jotta putket eivät rikkoontuisi ja tarvittaessa huoltotoimenpiteet ovat mahdollisia. Rakentamisen aikainen toimintavyöhyke on noin 20 metriä. Laskennallisesti metsätalous estyy noin 600 hehtaarilla toimintavaiheessa olettaen, että metsätalousmaata olisi noin puolet siirtolinjan linjauksesta. Tarkentavan suunnittelun yhteydessä pinta-ala tarkentuu. Siirtolinjan rakentamisessa pyritään hyödyntämään olemassa olevia aukkoja sekä tien reunoja, jolloin vaikutukset metsätaloudelle pienenevät.

Hankkeen työllistävät vaikutukset ovat pääasiassa kertaluontoisia, rakentamisaikaan liittyviä. Hankkeen suunnittelu ja myöhemmin putkilinjojen ja muu rakentaminen työllistävät kaikkiaan varsin paljon ihmisiä. Koko työllistämisaikutus tuskin kohdistuu suunnittelualueiden työtä tekevään väestöön. Toiminnan aikana hankkeella ei ole merkittävää työllistävää vaikutusta, lähinnä tarkastus- ja huoltotoiminta vaatii hieman työvoimaa.

Putkilinjan alueella maa-ainestenottoalueet pyritään huomioimaan tarkentavassa suunnittelussa.

Pohjaveden käyttö varmistaisi tasa- ja hyvälaatuisen talousveden saannin Oulussa pitkälle tulevaisuuteen. Pohjaveden käyttöönoton myötä nykyinen järjestelmä toimisi varajärjestelmänä, jolloin talousveden keskeytymätön toimittaminen voidaan taata huomattavasti nykyistä paremmin. Tasa- ja hyvälaatuinen vesi voi edesauttaa erittäin puhdasta vettä vaativien teollisuuden alojen sijoittumista Ouluun. Osa Oulussa toimineista, erittäin puhdasta vettä vaatineista, yrityksistä on käyttänyt toiminnassaan omaa pohjavettä, koska pintaveden laatu ei ole täyttänyt vaatimuksia.

Putkilinjan alueella harjoitetaan paikoin maataloutta. Hankealueella maa routaantuu yleensä varsin syvältä, jolloin putkessa kulkeva vesi ei yleisesti ottaen estä pintamaan routaantumista. Putki ei vaikuta peltojen vesitalouteen niin merkittävässä määrin, että sillä olisi vaikutuksia viljelemiseen. Kun putki on rakennettu pohjaveden yläpuolelle se saattaa vaikuttaa hieman pohjaveden kapillaari-ilmioon putken kohdalla estämällä pohjaveden haihtumista ylempiin maakerroksiin päin. Toisaalta kuitenkin maaperä putken yläpuolella kostuu myös sadevesien kautta. Peltomaa putken yläpuolella on pääasiassa savipohjaista ja multapohjaista maata, jossa pohjaveden virtaukset ovat olemattomia. Mikäli linjauksen tarkentavassa suunnittelussa erityiskohteita ilmenee, niihin puututaan.

Putki ei vahingoita peltojen salaojaputkistoja mikäli se asennetaan kulkemaan salaojaputkien alta ja putken yläpuolella kulkevat salaojaputket tuetaan putkea vasten, niin että ne pysyvät suorassa. Mikäli salaojaputkeen joudutaan tekemään ”kynnys” tämä estää putkiston toimimisen asianmukaisella tavalla.

Putkiasennukseen liittyvät rakennustyöt estävät tilapäisesti maanviljelyn työalueella. Lisäksi maan siirtäminen ja tähän liittyvä työkoneiden ajoliikenne pelloilla –erityisesti maansiirtotyöt - tiivistävät maata ja sekoittavat pintamaakerroksia alempana olevien maakerrosten kanssa. Myös maan kaivaminen vaikuttaa maa-ainesten rakenteeseen ja se sekoittaa pinta-aineksia syvemmällä olevien ainesten kanssa. Noin 20 cm:n pintakerros pellossa on kaikkein arvokkainta maata, jossa on eniten ravinteita ja mm. kalkkia. Tämän kerroksen alla oleva maa on happamampaa ja vähemmän viljelykelpoista. Pintamaan ja alempana olevien kerrosten sekoittuminen vaikuttaa pellon viljelykelpoisuuteen. Putkilinjan rakennusvaiheen vaikutukset pätevät myös linjan korjaustoimenpiteisiin.

Rakentamisvaiheen vaikutukset voidaan estää kuorimalla ennen maan kaivamista ja ennen maansiirtokuljetuksia pellon asianomaisista kohdista pois arvokas pintamaa ja laittamalla maa-aines takaisin rakennustöiden jälkeen.

11.1.8 Luonnonympäristö

Tässä on käsitelty lähinnä putkilinjan vaikutuksia luonnonympäristöön sekä koko hankkeen vaikutuksia Natura 2000 –alueisiin.

Putkilinja sijoittuu suurimmalta osaltaan teiden 833 (Oulu – Ylikiiminki) ja 8361 (Ylikiiminki – Kipinä) varteen. Oulun päässä linja kulkee Ala-Haapalehdosta Ylikiimingin tien varteen suo- ja metsäalueiden halki. Alueen kaikki suot ovat ojitettuja. Tyypiltään ne ovat karuhkoja rämeitä ja rämemuuttumia. Soiden keskellä on

kapeita, metsäisiä dyynimuodostumia. Putkilinja ylittää Kalimenojan, joka on luokiteltu arvokkaaksi pienvesistöksi. Joki-Tokon ja Passoperän välillä putkilinja oikaisee suo- ja metsäalueiden poikki sähkölinjaa myötäillen. Myös tällä alueella suot ovat ojitettuja rämeitä. Joki-Kokon koillispuolella linja ylittää Murtomaan männikkökankaan. Muut putkilinjan tien varresta poikkeamiset ovat lyhyitä, noin 1 – 2 kilometrin pituisia. Putkilinjan halkomat alueet ovat Pohjanmaalle tyypillistä tasaista maastoa, suot on pääasiassa ojitettuja ja metsämaat talouskäytössä. Putkilinjan varrella ei sijaitseva suojelualueita tai suojeluohjelmien kohteita eikä muita arvokkaiksi luokiteltuja luonnonympäristöjä.

Siirtolinjan rakentamisen aikaiset vaikutukset ulottuvat putkikaivantoineen korkeintaan 20 metriä leveälle alueelle. Putkien asentamisen yhteydessä puusto ja pintakasvillisuus häviävät johtokäytävän kohdalta. Siirtolinjat rakennetaan pääasiassa jo rakennettuun ympäristöön tien varteen tai ojitetuille suoalueille. Näillä alueilla rakentaminen ei juurikaan aiheuta vaikutuksia luonnonympäristöön. Muutamissa kohdissa siirtolinja joudutaan rakentamaan metsäsaarekkeen ja suoalueen poikki.

Maa- ja kallioperä

Seuraavassa on kuvattu lyhyesti koko hankealueen maa- ja kallioperä, sekä hankkeen vaikutukset siihen.

Viinivaaran ja Kälväsvaaran alueita hallitsevat harjumuodostumat ja niitä ympäröivät laajat turvemaat. Kallioperä on koko alueella gneissikompleksien kivilajeja, jotka ovat happamia (kuva 11/5). Emäksisempiä juonia on niukasti.

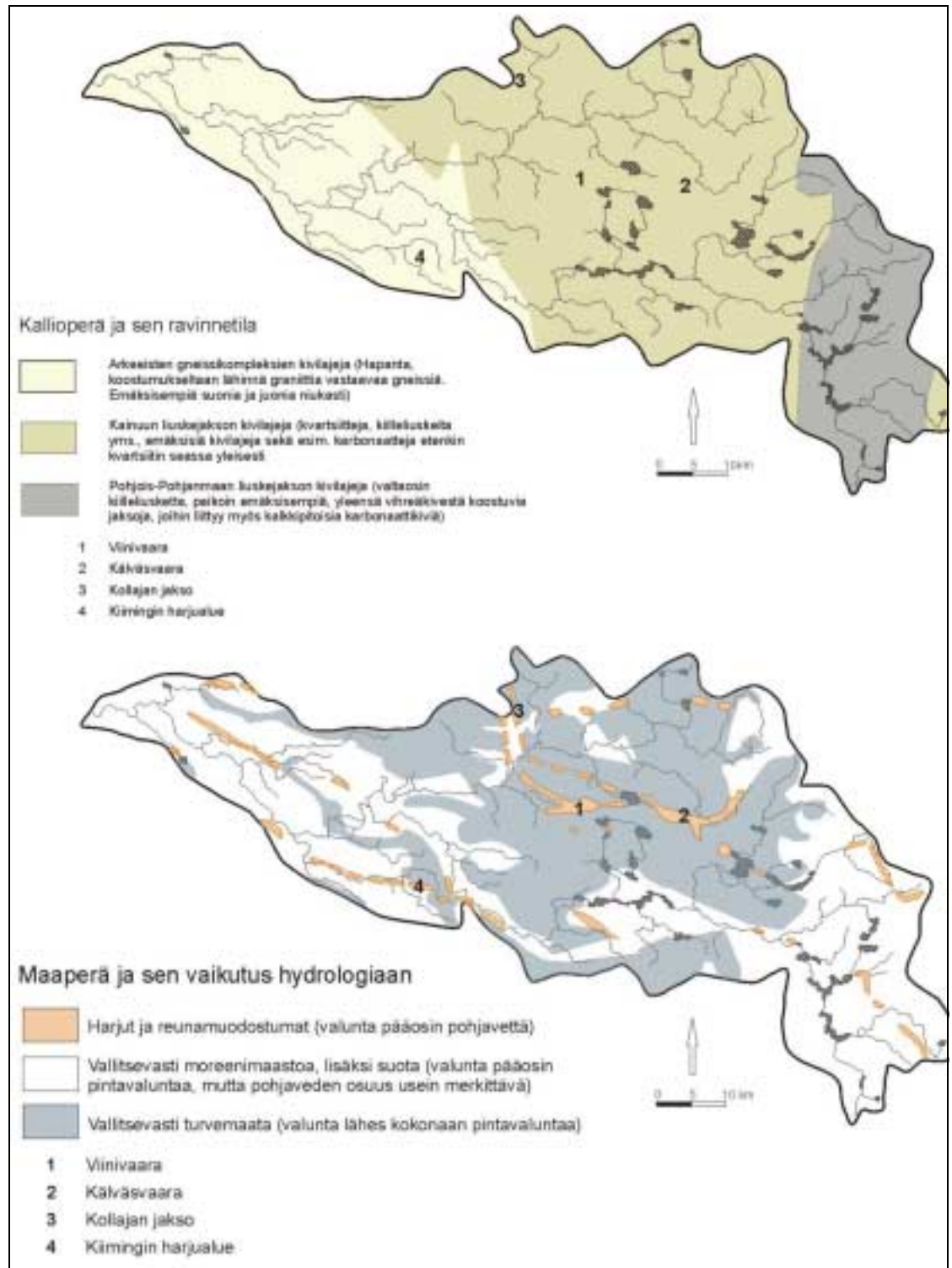
Viinivaaran-Kälväsvaaran alue kuuluu ns. pohjagneissialueeseen, kuten pääosa Pohjois-Pohjanmaasta. Kallioperä on yleensä kvartsi- tai granodioriittia vastaavaa gneissia, jossa on mukana tummempia osueita, lähinnä amfiboliittisuonia tai diabaasijuonia. Kallioperän tarkempi rakenne tunnetaan huonosti, koska kalliopaljastumia on koko alueella vähän ja maapeitteet ovat usein paksut.

Kallioperän rikkonaisuusvyöhykkeet saattavat olla merkittäviä syvällä olevien pohjavesien virtausreittejä (esim. Lahermo 1973). Niiden hydrologiset ominaisuudet riippuvat suuresti täytteisyydestä, jatkuvuudesta ym. tekijöistä. Kälväsvaaralta tunnetaan joitakin selviä ruhjevyyhykkeitä muodostuman keskiosista (Ahonen ym. 1999). Nämä selittävät varsin hyvin eräiden Natura-alueella tavattavien mesoeutrofisten², lähdevaikutteisten vyöhykkeiden esiintymisen alueen aapasoiden keskiosissa (Heikkilä ym 2001). Viinivaarankin luotauksissa on todettu jonkinlainen lähes pohjois-etelä –suuntainen rikkonaisuusvyöhyke Viinivaaralta Sarvilammen kautta Sarvivaaralle päin. Tälläkin voi olla merkitystä joidenkin rehevien suokuvioiden esiintymiseen melko kaukana pohjavesien muodostumisalueista.

Maaperältään Kälväsvaaran-Viinivaaran alue poikkeaa melkoisesti Pohjois-Pohjanmaan yleiskuvasta. Viinivaara ja Kälväsvaara ovat huomattavan laajoja ja massiivisia harjun tai reunamuodostuman tapaisia muodostumia, jotka koostuvat useista harjanteista ja deltamaisista osista. Ne kohoavat kymmeniä metrejä ympäröiviä soita ylemmäs. Niihin liittyy länsiluoteesta selvät pitkittäisharjajaksot: Kälväsvaaraan

² yläkeskiravinteinen. Trofia kuvaa lähinnä ravinteisuutta. Käytännössä trofiaa mitataan happamuuden avulla, jota ilmentää tietty lajisto eikä biomassan tuoton perusteella.

liittyy Kokkomaan-Pitääminmaan-Sarvivaaran-Vaananharjun harjujakso, Viinivaaraan Katosharjun jakso.



Kuva 11/5. Hankealueen kallio- ja maaperän yleiskuvaus.

Kälvsvaaran ja Viinivaaran muodostumat ovat maaperän rakenteeltaan hyvin vaihtelevia. Paikoin on hyvin johtavaa, lajittunutta harjuainesta pinnalta pohjaan asti. Usein kuitenkin hiekka- sora- ja moreenikerrokset vuorottelevat luoden monimutkaisen rakenteen. Muodostumien reunoilla ja keskelläkin selvimpien harjumaisten osien väleissä on usein moreenivaltaisia alueita. Usein nämä alueet ovat soistuneet. Painanteisiin syntyneiden soiden alla on usein silttikerroksia.

Kälväsvaaralla maapeitteet ovat luotausten perusteella kauttaaltaan vähintään 20 metriä paksut, joidenkin ruhjeiden kohdalla maapeitteen paksuus on jopa 60 metriä tai enemmän. Kalliopinta jää kaikkialla pohjavedenpinnan alapuolelle. Viinivaarallakin maapeitteet yleensä ovat vähintään 20 metrin luokkaa, paksuimmillaan n. 40 metriä. Muodostuman keskiosissa on kuitenkin useita kalliokynnyksiä, missä kalliopinta nousee pohjavedenpintaa ylempäs.

Katosharjun jakso ja Kokkomaalta Vaananharjulle ulottuva jakso ovat pienempiä ja yleensä rakenteeltaan yksinkertaisempia pitkittäisharjuja. Ainakin Kokkomaalla ja Pitääminmaalla on keskiosissa hyvin johtavaa hiekkaa ja soraa yleensä pinnasta pohjaan asti. Laidalla soistuneiden kohtien alla on ilmeisesti hienompia kerroksia. Myös Katosharjulla, Sarvivaaralla ja Vaananharjulla on karkea harjuaineeksinen ydinosa, moreenipeitteisyys on täällä kuitenkin melko tavallista.

Geomorfologialtaan Kälväsvaara on seudun monipuolisin muodostuma (Kemiläinen 1995). Sen pintatopografialle ovat tyypillisiä eri kokoiset, syvät suppakuopat muodostuman keskiosissa ja voimakkaat rantavallit sen reunoilla. Erityisen laajat, hiekkaiset rantavallikentät ovat Olvassuon eteläreunalla ja Leväsuon itäreunalla. Myös Pitääminmaan pohjoisreunalla on melko laajasti rantavallitopografiaa. Viinivaara on topografialtaan jonkin verran Kälväsvaaraa loivapiirteisempi, ja moreenipeitettä on laajemmin. Hiekkaisia rantavalleja on reunoilla selvästi vähemmän kuin Kälväsvaaralla, eniten Ahvenlammen pohjois- ja itäpuolella.

Kollajan jakson kaksi rinnakkaista erillisistä kapeista, harjumaisista muodostumista koostuvaa pitkittäisharjuketjua liittyvät Viinivaaran ja Kälväsvaaran muodostumiin Nuorittajoen luoteispuolella lähes pohjois-etelä –suuntaisina. Muodostumien geologisesta rakenteesta on paljon vähemmän tietoja kuin Viinivaaran-Kälväsvaaran alueella. Kankaat ovat pääosin voimakkaasti moreenipeitteisiä ja deformatuneet kerrostumisen jälkeisissä mannerjäätikön liikkeissä niin, että alkuperäisiä harjumuotoja on usein vaikea tunnistaa. Niiden ytimessä on yleensä karkeata, soraista harjuainesta. Kallioperältään Kollajan alue kuuluu samaan pohjagneissialueeseen kuin Viinivaaran-Kälväsvaaran aluekin. Kartta- ja ilmakuvatarkastelun perusteella jaksot seuraavat osittain selviä kallioperän ruhjeita ja tämä näyttäisi selittävän esim. Kienaskankaan laajan, ravinteisen lähteikköalueen sijoittumisen hyvin.

Ylikiimingin vedenottoon kaavaillut harjut kuuluvat Haukipudas – Ylikiiminki – Paltamo –harjujaksoon. Harjujakson suurimmat muodostumat ovat pääasiassa Ylikiimingin itäpuolella, kun taas länsirannikon muodostumat ovat moreenien ja hienosedimenttien peittämiä. Vedenottoon kaavaillut harjumuodostumat ovat melko kapeita ja erillisiä harjuja, jotka ovat kuitenkin kohtalaisen hyvin maastosta erottuvia. Harjujen ydin on usein sorainen. Pitkittäisharjujakson pohjoispuolella sijaitsee siihen liittyvä sivujakso, jolla sijaitsee Kiviharjun kapea, sorainen harju. Harjujen ympäristössä vallitsevat moreeni- ja turvemaat.

Putkilinja rakennetaan routakerroksen alapuolelle. Putkien peitemateriaalina käytetään hiekkaa, soraa tai murskettä ja päällimmäiseksi laitetaan kaivuumaita. Pääosa siirtolinjasta sijoittuu ns. pehmeille maille, ja se seuraa pääosin kantateitä 833 ja 8361. Vaikutukset maaperään jäävät vähäisiksi. Kaivojen rakentamisesta harjualueilla aiheutuu varsin vähäisiä vaikutuksia, jotka ovat lisäksi pistemäisiä.

Pinta- ja pohjavedet

Alueen pohja- ja pintavesien kuvaukset sekä arvio hankkeen rakentamis- ja toiminta-aikaisista vaikutuksista niihin käsitellään lähitarkastelualueita koskevissa osuuksissa.

Putkilinjan rakentamisesta ei katsota aiheutuvan vaikutuksia pinta- tai pohjavesiin. Siirtoputki kaivetaan routalinjan alapuolelle, eikä linjasta aiheudu vaikutuksia pohja- tai pintavesiin. Jokien ylitykset rakennetaan siten, että niistä ei aiheudu pysyvää haittaa. Rakentamisen aikana vesi voi tilapäisesti samentua.

Kasvillisuus ja eläimet

Laajat, pääasiassa ojitetut suoalueet ja suoalueita rikkovat kangasmaat ovat leimaa-antavia suunnittelualueelle. Kasvillisuus on metsäsaarekkeissa pääasiassa tavanomaista mäntykankaiden lajistoa, rehevämmillä paikoilla tuoreiden kankaiden lajistoa. Metsäalueet ovat talousmetsää. Suot ovat suurimmaksi osaksi ojitettuja rämeitä tai rämemuuttumia. Kulttuurivaikutteista kasvillisuutta tavataan lähinnä Ylikiimingin keskustaajaman ja kylien lähiympäristöissä, joissa on asutuksen lisäksi peltoalueita. Kasvillisuudeltaan rehevempää ja monimuotoisempaa aluetta on Viinivaaran – Kälväsvaaran alue ympäristöineen, missä tavataan edustavaa suolajistoa mukaan lukien lähdekasvillisuus. Harjualueiden kasvillisuus on pääasiassa tavanomaista karujen ja kuivien kankaiden kasvillisuutta.

Merkittävää kasvilajistoa tavataan Viinivaara – Kälväsvaara alueen ympäristön lähteissä ja ravinteikkailla suoalueilla. Laajat suoalueet ovat merkittäviä linnustoltaan. Alueen erämaisyyden vuoksi siellä tavataan myös ilveksiä, karhuja, saukkoja ja hirviä.

Putkilinjalla ei esiinny uhanalaisia tai harvinaisia kasvilajeja. Putkilinjan kaivanto täytetään rakentamisen jälkeen ja se palautuu osittain entiselleen. Metsäisillä osuuksilla putkilinjan kohdalle jää vyöhyke, jossa tulee olemaan jatkuva puuston harvennustarve, sillä vyöhykkeellä voidaan kasvattaa vain pienikokoista puustoa. Putkilinja rakennetaan suurimmalta osaltaan maantien varteen, joka on entuudestaan avointa ympäristöä.

11.1.9 Natura 2000 –alueet

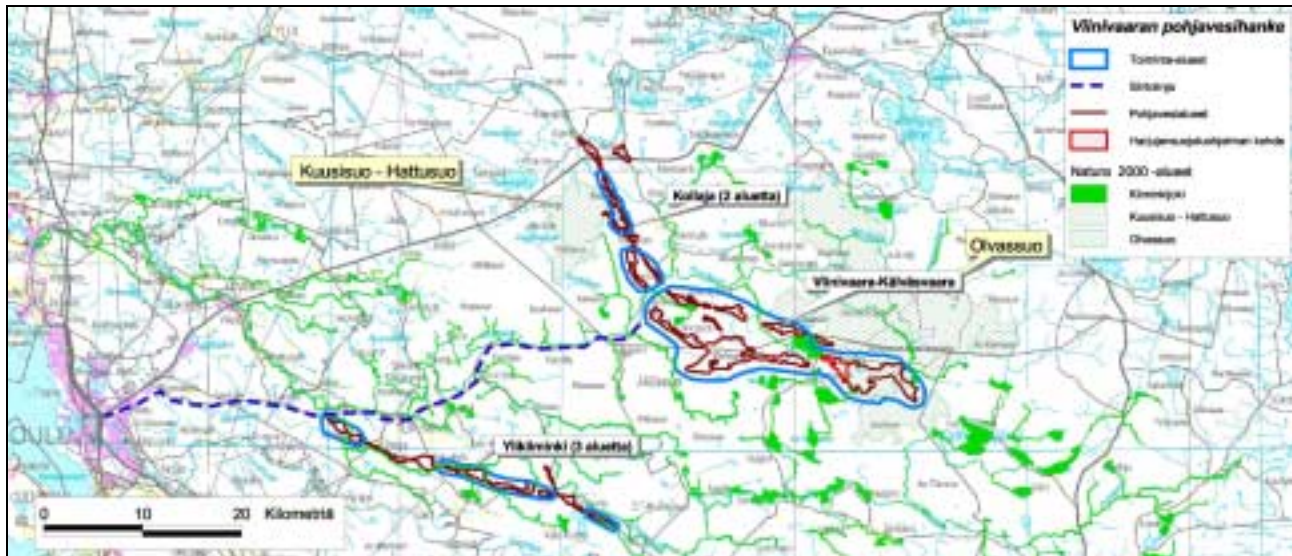
Pohjavesihankkeen vaikutusalueella sijaitsevat Kiiminkijoen Natura 2000 –alue ja Olvassuon Natura 2000 –alue (kuva 11/6). Hankkeen vaikutuksista Natura 2000 –alueisiin on laadittu erilliset luonnonsuojelulain edellyttämät Natura-arvioinnit, Kiiminkijoen arviointi on valmistunut vuonna 2002 ja Olvassuon vuonna 2000. Kiiminkijoen Natura-arviointi on liitteenä IV.

Kiiminkijoki

Kiiminkijoen Natura perusteena on mainittu kolme luontotyyppiä: Fennoskandiset luonnontilaiset reittivesistöt, pikkujoet ja purot ja humuspitoiset lammet ja järvet. Tässä työssä nämä on rajattu luontotyyppien määritelmien mukaisesti. Ensin mainittu luontotyyppi käsittää kaikki ne osat Kiiminkijoen vesistö, sivujokia ja järviä myöten, joilla on selvä vesistöyhteys Kiiminkijokeen. Pikkujokien ja purojen luontotyyppi käsittää sellaisia pikkujokia ja puroja, joita voidaan pitää luonnontilaisuudeltaan

edustavina. Samoin humuspitoisten lampien ja järvien luontotyyppiin on luettu vain luonnontilaisimpia tämän tyyppisiä järviä.

Vaikutukset ilmenevät vesistössä lähinnä alivirtaamatilanteissa kevättalvella ja mahdollisesti loppukesällä. Selvin vaikutusero vedenottovaihtoehdoissa muodostuu Olvassuon Natura-alueelle



Kuva 11/6. Hankkeen toiminta-alueet ja Natura 2000 –alueet.

Merkittävimmät vedenoton vaikutukset on ennustettavissa alueen pikkujokiin ja puroihin. Naturen kannalta merkittävimmiksi pikkujokiin ja puroiksi on tässä arvioitu ne jotka ovat luonnontilaisuudeltaan edustavimpia ja jotka poikkeavat luonnoltaan yleensä Kiiminkijoen vesistöalueella tavattavista. Näistä Sarviojan, Mesiojan, Hämyojan ja Viinilän lähdepuroihin vedenotto tulee aiheuttamaan muutoksia kaikissa vaihtoehdoissa. Kiiskiojaan vedenoton vaikutukset ovat vaihtoehdossa 1 suuremmat kuin vaihtoehdoissa 2 ja 3. Lähteiden purkaumien ja lähdepurojen (Hämyoja, Heteoja) virtaamien ja vedenlaadun muutokset aiheuttavat pikkujokiin suurimmat muutokset Sorsuanojaan.

Merkittävimmät pohjavedenoton aiheuttamat vaikutukset Fennoskandisiin luonnontilaisiin jokireitteihin on arvioitu kohdistuvan Iso Olvasjärveen, Kärkkäänjärveen, Iso-Timoseen ja Marttisjärveen. Vaikutukset Kärkkäänjärveen ja Piltuanjoen latvoille tulisivat vedenottovaihtoehdossa 1 olemaan todennäköisiä. Vedenottovaihtoehdoissa 2 vaikutukset ovat pienempiä mutta kuitenkin mahdollisia. Vedenottovaihtoehdossa 3 ei vaikutuksia tähän reittiin tule. Järvissä vaikutukset tulevat mahdollisesti aiheuttamaan vedenlaadun huononemista ja sitä kautta happitilanteen heikkenemistä. Vaikutuksia voidaan lieventää vesistöjärjestelyillä Iso Olvasjärvestä ja Iso Timosessa. Vaikutukset vedenlaatuun ja virtaamiin Nuorittajoessa ovat kaikissa vedenottovaihtoehdoissa jonkinasteisia ja Kiiminkijoessa pieniä. Virtaamamuutokset Nuorittajoessa ja Kiiminkijoessa ovat kompensoitavissa esitetyillä vesistöjärjestelyillä.

Pohjaveden pumppaamisen vaikutukset humuspitoisiin lampiin ja järviin eivät nouse niin merkittäväksi kuin vaikutukset reittivesistöihin ja varsinkin pikkujokiin ja puroihin.

Vaihtoehdon 4 (toteutusmahdollisuus ilman Kälväsvaaraa) vaikutukset verrattuna vaihtoehto 3:een ovat lievemmat Marttisjärvässä, Iso Olvasjärvässä sekä selvästi vähäisemmät Kivijoessa. Vaihtoehdolla 4 ei ole vaikutuksia Kiiskiojaan eikä Leväojaan.

Olvassuo

Olvassuon Natura 2000 –alueella vaikutukset kohdistuvat suoluontoon ja lähteikköihin. Vaihtoehto 1:llä on voimakkaimmat vaikutukset. Suurin osa Kälväsvaaran lähteistä muuttuu vedenoton vaikutuksesta ympäristöltään kuivemmaksi, osa lähteistä voi hävitä. Leväsuon, itäisen Hetesuon ja Olvassuon eteläosan ravinteikkaat lähdesuot ja letot muuttuvat todennäköisesti kuivemmiksi suotyypeiksi ja ravinteikkaiden soiden uhanalainen lajisto häviää todennäköisesti osittain. Kiiskiojassa muutokset ovat todennäköisiä. Vaihtoehdon 2 vaikutukset ovat lievämpiä, mutta todennäköisesti selviää muutoksia tapahtuu Leväsuon ja Hetesuon suoalueilla. Olvassuon eteläosaan kohdistuu todennäköisesti muutoksia. Vaihtoehto 3 muuttaa jossain määrin Kiiskiojan aluetta. Kaikilla vaihtoehdoilla on vaikutuksia karuun Kirkaslampeen. Vaihtoehdossa 1 järven tila todennäköisesti muuttuu selvästi veden pinnan laskun seurauksena ja järveen purkautuvan pohjaveden määrän pienentyessä. Vaihtoehdossa 2 vaikutukset ovat lievemmat ja vaihtoehdossa 3 verraten vähäiset. Vaihtoehdolla 4 ei ole vaikutuksia Olvassuon Natura 2000 –alueen luontotyyppiin.

Olvassuon Natura 2000 –alue on linnustollisesti merkittävä kohde. Vedenotto vaikuttaa jossain määrin lähialueiden vesistöihin. Vaikutukset linnustoon jäänevät vähäisiksi. Isojen järvien, kuten Iso Olvasjärven ja Iso Timosen, veden laadun voimakkaat muutokset voisivat vaikuttaa järvillä kalastavaan linnustoon. Esimerkiksi kalasääski pesii Olvassuolla ja käyttää ravinnonlähteenään lähialueiden järviä.

Vaihtoehdoissa 1 ja 2 vedenottamoita sijoittuu Kälväsvaarassa Olvassuon Natura 2000 –alueelle. Sekä vedenottamot että siirtolinjat muuttavat paikallisesti harjua rakentamisen kautta. Vaihtoehdon 3 vedenottoalue sijoittuu Natura 2000 –alueen ulkopuolelle.

11.1.10 Ilman laatu ja ilmasto

Pohjavesihankkeen rakentamisvaiheessa ilman pölypäästöt lisääntyvät rakentamistöiden ja siihen liittyvän raskaan ajoneuvoliikenteen lisääntymisen seurauksena. Aiheutuva haitta on lyhytaikainen ja paikallinen. Toimintavaiheessa ilman laatuun vaikuttavia päästöjä muodostuu lähinnä huolto- ja kemikaalikuljetuksista. Näiden vaikutukset ovat merkityksettömiä. Kemikaalikuljetuksia tapahtuu vain Oulun alueella, kuten nykyisenkin toiminnan aikana.

11.1.11 Maisema

Hankealue kuuluu Maisema-aluetyöryhmän maisemamaakuntajaossa (Haapanen & Heikkilä 1992) Pohjois-Pohjanmaan jokiseutuun ja rannikkoon. Viljelymaa ja asutus ovat keskittyneet jokilaaksoihin. Kylät sijaitsevat nauhamaisina selänteiden rinteillä ja jokivarsilla. Utajärven – Pudasjärven alue on Pohjois-Pohjanmaan nevasetua, jossa

vähäinen peltoala on keskittynyt jokivarsille. Metsätalous on merkittävä elinkeino. Vesistöjen varsille on tyypillistä yksittäisasutus.

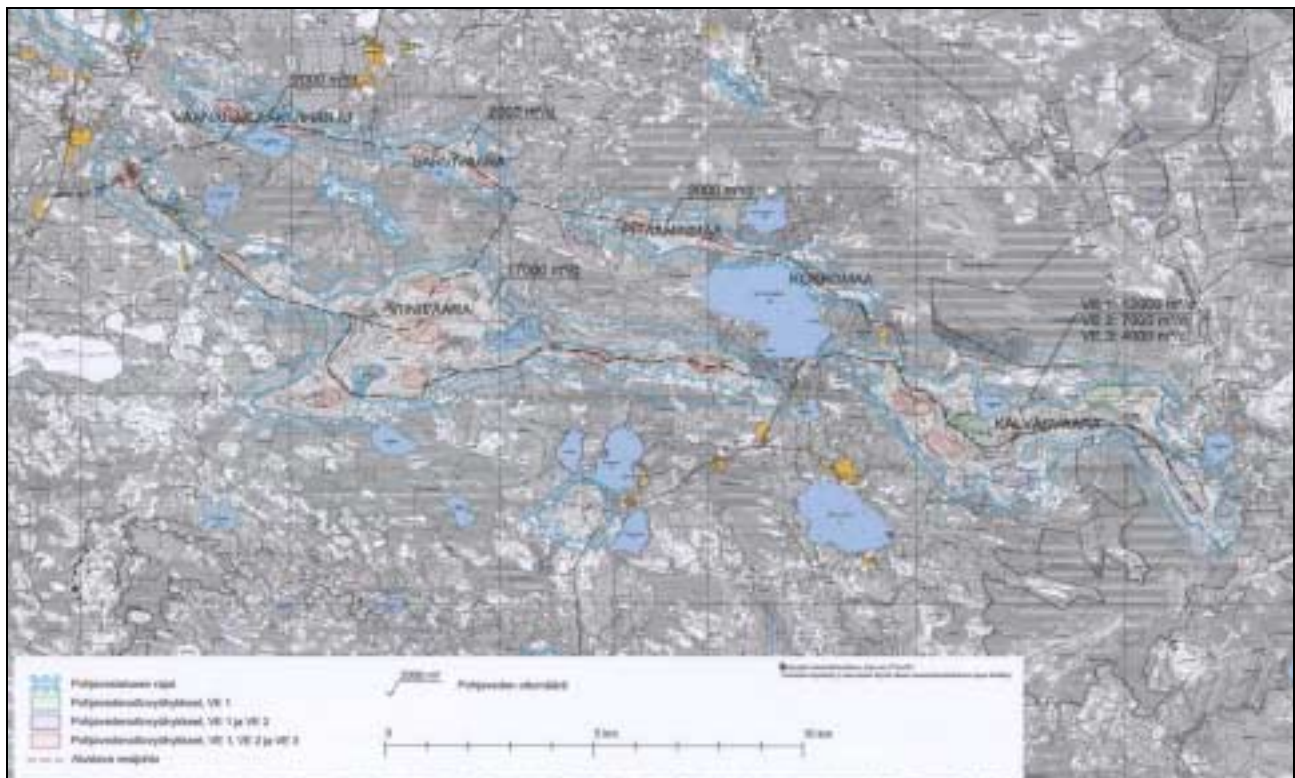
Suunnittelualueella ei ole maisema-alueyöryhmän mietinnön mukaisia valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita. Siirtolinjan rakentamisesta syntyy ”avokäytävä”, joka erottuu lähinnä lähimaisemassa. Hyödyntämällä olemassa olevia maastokäytäviä erottumista ympäristöstä voidaan lieventää. Vedenottamoiden rakenteet ovat matalia ja pinta-alaltaan pieniä, eivätkä ne erotu häiritsevinä kaukomaisemassa, koska ne jäävät puuston katveeseen. Välittömässä lähiympäristössä rakenteiden vaikutus voidaan kokea ympäristöön kuulumattomaksi.

11.1.12 Kulttuurihistoriallisesti arvokkaat kohteet ja muinaismuistot

Suunnittelualueella ei ole valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita, kulttuurihistoriallisia ympäristöjä tai inventoituja muinaismuistoja.

11.2 Viinivaaran – Kälvasvaaran alue

Tämä tarkastelualue käsittää Viinivaaran lisäksi Katosharjun, Ahvenlammen harjun, Pitääminmaan, Sarvivaaran, Vaananharjun ja Kälvasvaaran alueet (kuva 11/7).



Kuva 11/7. Vedenottamoalueet ja alustavat vedensiirtolinjaukset Viinivaaran – Kälvasvaaran alueella.

11.2.1 Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö

Viinivaaran ja Kälvasvaaran alue on pääasiassa asumatonta aluetta. Vakinaista asutusta on Iso Olvasjärven eteläpuolella sekä Kuikkaperässä. Vapaa-ajanasuntoja on

lisäksi lähinnä Ahvenlammen rannoilla. Pumppaamoilla tai vedensiirtolinjoilla ei ole vaikutuksia alueen asutukseen yhdyskuntarakenteellisesti.

Hanke rajoittaa muuta maankäyttöä pumppaamoalueilla, jotka ympäröidään aidoin. Vaihtoehdosta riippuen vedenottoa tulee alueelle 14 – 20, joiden aidattu pinta-ala on yhteensä korkeintaan 20 hehtaaria. Vedensiirtolinjoilla ei voida harjoittaa metsätaloutta, vaan ne on pidettävä puuttomina. Viinivaara – Kälväsvaara –alueella vedensiirtolinjoja on noin 70 km, mikä tarkoittaa noin 700 hehtaaria pinta-alallisesti toimintavaiheessa. Putkilinjojen sijoittamisessa pyritään hyödyntämään olemassa olevia uria ja aukkoja. Seutukaavassa Viinivaaran harju on merkitty pohjavesialueeksi, joka rajoittaa maankäyttöä, kuten maa-ainestenottoa. Kälväsvaarasta suurin osa sisältyy Olvassuon Natura 2000 –alueeseen, jonka harjualueet on tarkoitettu suojella maa-aines- ja metsälain keinoin.

11.2.2 Ihmiset ja elinkeinot

Terveysvaikutukset

Pohjavedenotto ei ole sellaista toimintaa, jolla voidaan katsoa olevan vaikutuksia Viinivaaran ja Kälväsvaaran alueen asukkaiden tai alueella liikkuvien terveyteen.

Viihtyvyyden ja elinolojen muutokset

Pohjavedenotto vaikuttaa alueen pohjaveden tasoon ja virtaamiin. Vaikutusalueella sijaitsevien nykyisten kiinteistöjen vesihuolto turvataan. Katosharjun alueella pohjaveden arvioitu alenema on noin puolen metrin luokkaa. Mikäli kaivot ovat matalia, voi vedensaanti vähentyä ja jopa estyä. Vastaavasti Ahvenlammen ranta-asutuksen kaivot voivat kuivua. Ahvenlammen kohdalla alenemaksi on arvioitu noin 2 metriä (Maa ja Vesi Oy 2001).

Rakentamisen aikainen liikenne ja melu voidaan kokea häiritsevänä tekijänä. Toiminnan aikana ei synny melua ja liikenne on satunnaista huoltoliikennettä.

Merkittävimmät viihtyvyyteen vaikuttavat tekijät liittyvät pohjaveden alenemiseen ja virtaamien pienenemiseen, ja sitä kautta pienvesistöjen tilaan. Vesistöjen, erityisesti järvien rehevyystason mahdollinen nousu sekä happiolosuhteiden mahdollinen heikkeneminen voivat vaikuttaa alueen viihtyvyyteen. Latvapurojen osittainen kuivuminen sekä lähteiden kuivuminen voi vähentää alueen vetovoimaisuutta retkeilijöille.

Elinkeinoelämä

Viinivaara – Kälväsvaaran alue on poronhoitoaluetta. Kälväsvaaran itäosassa sekä Viinivaaran luoteisosassa on porojen erotusaita. *Kaikissa hankevaihtoehdoissa* yksi vedenottoalueista sijoittuu Viinivaaran erotusaidan alueelle ja tämän vuoksi erotusaitaa siirretään. *Vaihtoehdoissa 1 ja 2* myös Kälväsvaaran erotusaitaa siirretään. Vedenotto rajoittaa poronhoitoa lähinnä siten, että pumppaamoalueet aidataan. Suoalueiden mahdollinen paikoittainen kuivuminen voi heikentää niiden käyttöä porojen laidunnusalueina.

Viinivaara ja Kälväsvaara ovat tärkeitä metsätalousalueita. Metsätaloutta joudutaan rajoittamaan vedenottamoilla ja vedensiirtolinjoilla. Vedenottamojen vaatima alue on vaihtoehdossa 1 korkeintaan noin 20 hehtaaria ja vaihtoehdossa 4 noin 14 hehtaaria. Vedensiirtolinjojen rakentaminen vaatii noin 20 metriä leveän vyöhykkeen. Toimintanaikana noin 10 metriä leveä vyöhyke pidetään avoimena, jotta puusto ei riko putkia ja tarvittaessa voidaan tehdä huoltotöitä. Kokonaisuudessaan avoimena pidettävä alue vaihtoehdossa 1 on pinta-alaltaan noin 700 hehtaaria, josta osa on suoalueita ja olemassa olevia uria. Vaihtoehdossa 4 pinta-ala on noin 500 hehtaaria ja vaihtoehdoissa 2 ja 3 edellisten välillä.

Viinivaaran länsipäässä, Katosharjulla on Viinivaaran vesiosuuskunnan vedenottamo, jonka tuntumaan on suunniteltu yksi vedenottoalue. Vedenottamon toiminta on tarkoitus turvata, mikäli Viinivaaran vedenottohanke toteutetaan. Hanganvaaran lähteikköön on haettu pullottamohankkeeseen liittyvää pohjavedenottolupaa. Lähteikön virtaama on riittävä molempien hankkeiden vedenotolle suunnitelluilla vedenottomäärillä.

Luonnonvarojen hyödyntäminen

Maa-ainestenotto pohjavesialueilla on rajoitettua hankkeesta riippumatta. Hankkeella ei ole vaikutuksia marjastukseen tai metsästyksen.

11.2.3 Luonnonympäristö

Tässä käsitellyt luontovaikutukset eroavat joltain kohdiltaan Natura-arvioinnin vaikutuksista. Syynä tähän on se, että natura-arvioinnissa on arvioitu hankkeen mahdollisia vaikutuksia luontotyyppeiden edustavuuteen ja lajistoon, kun taas YVAssa on tarkastelu tehty laaja-alaisemmin. Luontovaikutusten kohdalla erityisesti kasvillisuusvaikutuksiin liittyy hyvinkin karkeita korkeintaan suuntaa-antavia vaikutusarvioita, koska lajien ekologinen tuntemus ei ole riittävä täsmällisemmän arvioinnin laatimiseen.

Suojelualueet ja suojeluohjelmakohteet

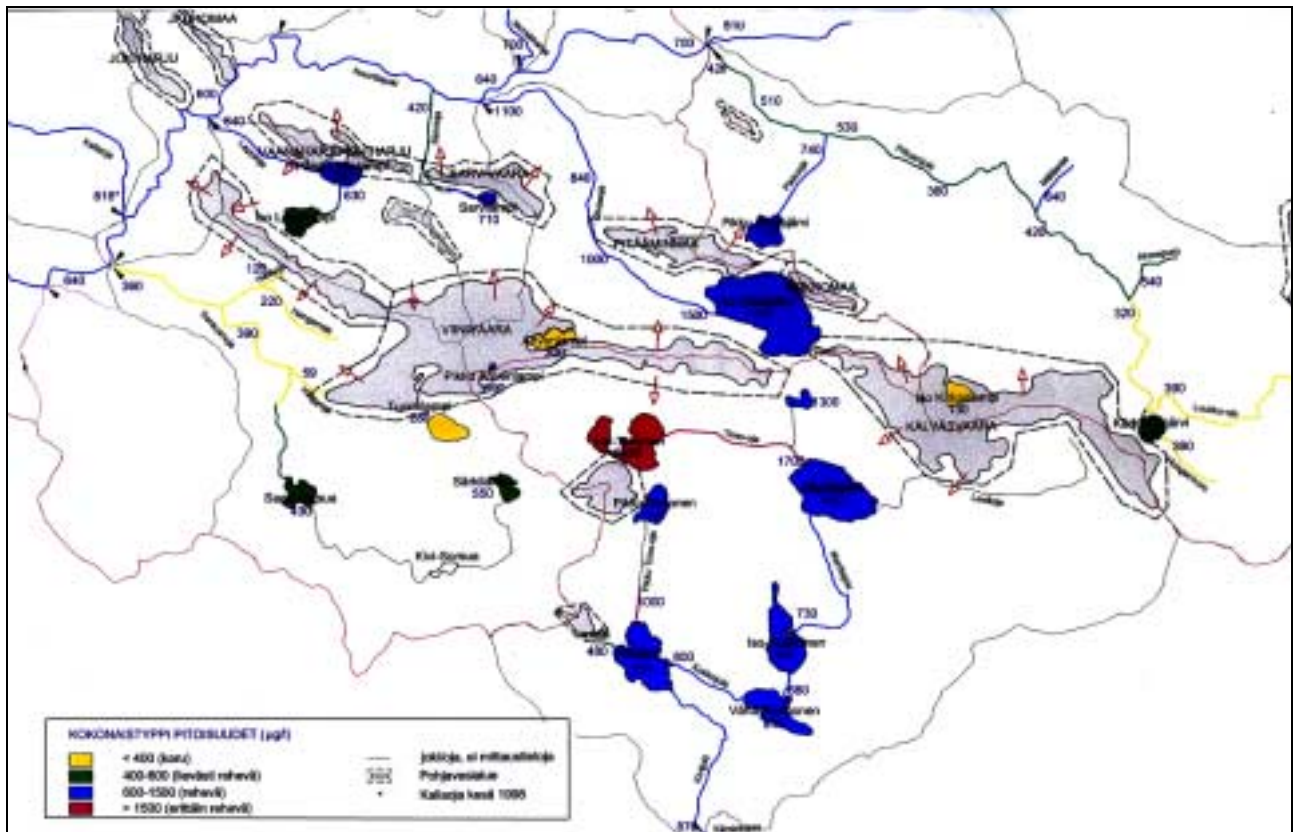
Tarkastelualueella sijaitsee Olvassuon luonnonpuisto, joka sisältyy Natura 2000 –verkostoon. Kälväsvaaran keskeinen harjualue sisältyy Olvassuon Natura 2000 –alueeseen länsiosaa lukuun ottamatta, joka kuuluu valtakunnalliseen harjijensuojeluohjelmaan. Harjualueilla on tavoitteena säilyttää luonteenomaiset geologiset, geomorfologiset ja maisemalliset yleispiirteet. Valtakunnallisen soidensuojeluohjelman kohteet sisältyvät Olvassuon Natura 2000 –alueeseen. Kiiminkijoen Natura 2000 –alueeseen sisältyy osa alueen vesistöistä. Naturaa on käsitelty koko alueen yhteydessä sekä erikseen laadituissa Kiiminkijoen ja Olvassuon Natura-arvioinneissa.

Olvassuon alue kuuluu Suomen Ramsar-kohteisiin, joihin kuuluu erityisesti linnuston elinympäristönä kansainvälisesti merkittäviä kosteikkoja. Lisäksi Olvassuota on ehdotettu maailman luontoperintökohteeksi.

Pintavedet

Viinivaaran ja Kälväsvaaran alueen virtaavat vesistöt vaihtelevat virtaustyyppiltään suvantomaisista vilkkaasti virtaaviin jaksoihin. Purojen luonnontilaisuus vaihtelee, valtaosaa on perattu ainakin jonkin verran. Lyhyellä matkalla lähteiden alapuolella näkyy pohjavesivaikutus veden kirkkautena. Purouomien rantavyöhykkeiden luonnontilaisuus vaihtelee luonnontilaisista ojitusalueisiin. Alueen järvet ja lammet ovat hyvin erityyppisiä, ja ranta-alueiden luonnontilaisuus vaihtelee luonnontilaisista mökkiasuttuihin rantoihin. Muutamat alueen järvistä on karuja, mutta valtaosa on reheviä. Jokireitit ovat pääasiassa reheviä (Kuva 11/8). Kevättalvella hapettomuutta on todettu Olvasjärvissä, Marttisjärvessä ja Iso-Timosessa. Kevättalven aikaista happitilanteen heikentymistä on todettu Leppilammassa, Sarvilammassa ja Kivijärvessä.

Pohjavesivirtaamien pieneneminen vaikuttaa vesistöalueiden virtaamiin erityisesti alivirtaamakaudella. Virtaamat vesistöissä pienenevät voimakkaimmin alivirtaamien aikana (kuva 11/9). Kaikissa vaihtoehdoissa Sorsuanojassa virtaamat pienyvät 3 – 74 % kuukausittaisten keskivirtaamien arvoista (20 – 88 % alivirtaamien keskiarvoista). Leppiojassa ja Olvasojassa virtaamat pienyvät arviolta 40 – 50 %. Vaihtoehto 1 vaikutukset virtaamiin ovat Piltuanjoessa selvästi muita vaihtoehtoja voimakkaammat ja Kivijoessa jonkin verran voimakkaammat, mutta Nuorittajokisuulla ja Kiiminkijoessa vaihtoehtojen välillä on vain pieniä eroja. Vaihtoehto 3:n vaikutukset virtaamiin ovat lievimmät tarkasteltaessa kaikkia vesistöjä. Merkittävin ero vaihtoehto 2:een verrattuna on vaikutuksissa Piltuanjokeen. Muutoin vaihtoehto 2 ja 3 ovat virtaamavaikutuksiltaan samankaltaiset. **Vaihtoehdolla 4** ei ole vaikutuksia Piltuanjoen vesistöön, mutta Kivijoen vesistöön kohdistuu jonkin verran vaikutuksia Iso-Timosen kautta.



Kuva 11/8. Viinivaaran ja Kälvésvaaran vesistöjen rehevyystaso kokonaistyyppipitoisuuden mukaan.

Veden laatuun kohdistuu voimakkaimpia muutoksia pienimpien vuorokausivirtaamien vallitessa Sorsuanojassa, Olvasojassa (mukaan lukien Olvasjärven), Leppiojassa ja Kivijoessa. Vaikutukset ovat voimakkaimmillaan kevättalvella, mikä voi entisestään heikentää järvien happitilannetta järvissä, joissa on todettu nykyisinkin happitilanteen heikkenemistä. Virtaamien pieneneminen ja viipymän kasvu voivat lisätä levätuotantoa ja pintalevän määrää. Keskimääräisten virtaamien vallitessa vaikutus on selvästi pienempi. Nuorittajossa vedenlaadun vaihtelu on jo nykyisellään äärevää, mutta alivirtaamatilanteessa jonkin asteinen veden laadun heikkeneminen on mahdollista.

Sekä virtaamien pieneneminen että veden laadun muutokset ovat voimakkaimpia lähteissä ja latvavesissä. Vedenotolla on vaikutuksia alueella sijaitseviin pohjavesivaikutteisiin lampiin. Viinivaaran keskellä sijaitsevan Ahvenlammen vedenpinta voi laskea noin 2 metriä, minkä seurauksena kaikissa vaihtoehdoissa veden laatu voi heiketä ja lampi voi muuttua ruskeavetisemmäksi. Iso Kirkaslampeen kohdistuu voimakkaimmat vaikutukset *vaihtoehdossa 1*, jossa vedenpinta laskee arviolta 2 metriä. Lammen veden laatu voi heiketä ja rannat muuttua soistuneiksi. Järven tyyppikasvillisuus muuttuu. *Vaihtoehdoissa 2 ja 3* muutokset ovat lievempiä; lammen pinta laskee arviolta noin 0,5 metriä. Tuomilampeen kaikilla vaihtoehdoilla on samat vaikutukset. Lammen vedenlaatu voi heiketä ja tyyppikasvillisuus muuttua karusta ravinteisempaan.

Pohjavedet

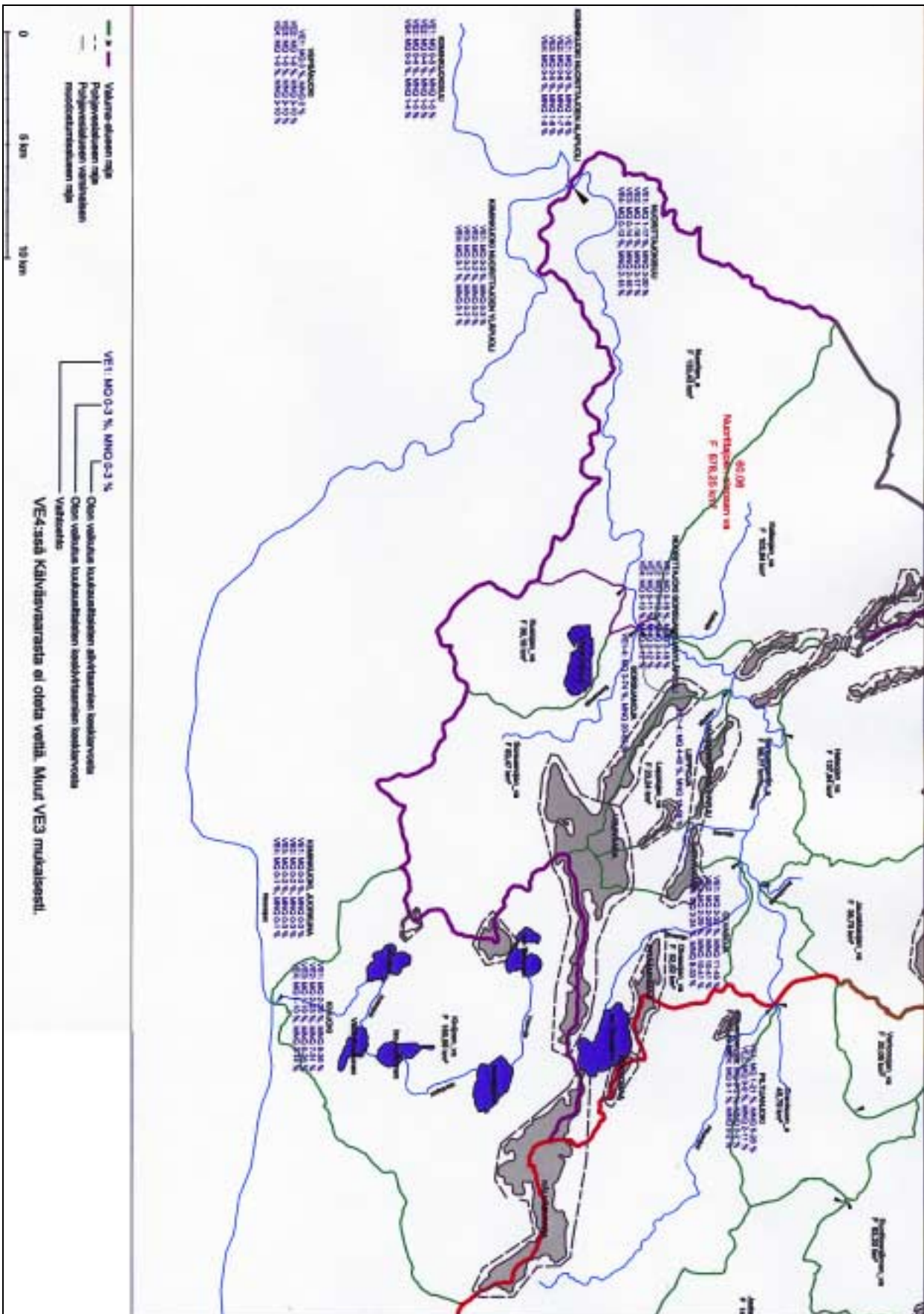
Viinivaaran pohjavesialueet (Viinivaara, Katosjarju, Kälvésvaara, Pitääminmaa, Kokkoma, Sarvivaara ja Vaanaharju-Kiviharju) ovat I luokan tärkeitä pohjavesialueita.

Alueet kuuluvat osana laajaan muodostumajaksoon. Viinivaaran ja Kälvésvaaran kohdalla muodostuma laajenee ollen leveydeltään paikoin yli kolme kilometriä. Ison Olvasjärven kohdalla muodostuma haarautuu kahteen osaan, joista pohjoisempi jakso koostuu Kokkomaan, Pitääminmaan, Sarvivaaran ja Vaanaharju-Kiviharjun pohjavesialueista. Pohjoisempi osa on mitoiltaan vähäisempi ja sen geologiassa on selkeitä pitkittäisharjun piirteitä. Viinivaara ja Kälvésvaara ovat saumamuodostumia, joiden geologia on monimutkaisempi, niissä kerrokset ovat huomattavasti paksummat ja lajittuneen aineksen ohella tavataan myös moreeneja kuten reunamuodostumissa. Molemmat jaksot rajoittuvat laaja-alaisiin suoalueisiin. Erityisesti Viinivaaran ja Kälvésvaaran osalta lajittuneita, hyvin vettäjohtavia kerroksia tavataan myös suokerrostumien alta.

Viinivaaran ja Kälvésvaaran alueella muodostuu pohjavettä noin 49 000 m³/vrk. Muodostumat purkavat pohjavettä ympäröiville suoalueille, tosin muutamien paikoin on havaittavissa myös pientä takaisinvirtausta. Viinivaaralla on tihkupintojen ohella merkittäviä purkaumia yksittäisistä lähteistä, Kälvésvaaralla lähdepurkaumia on vähemmän ja purku tapahtuu laaja-alaisempana. Molemmissa muodostumissa on todettu orsivettä. Kälvésvaaran Kirkaslampi kuuluu osin pohjavesivyöhykkeeseen, samoin Viinivaaran Ahvenlampi. Viinivaaralla parhaiten vettä johtava vyöhyke sijoittuu muodostuman eteläreunalle Ahvenlammenharjun – Hanganvaaran alueelle.

Toinen hyvin vettäjohtava vyöhyke kulkee luoteisosasta Katosharjun suuntaan, missä hydraulinen yhteys katkeaa Isolähteen länsipuolella. Kälvasvaaralla hyvin vettäjohtavat alueet sijaitsevat Kirkaslammen länsipuolella ja muodostuman itäosassa, missä vedet purkautuvat.

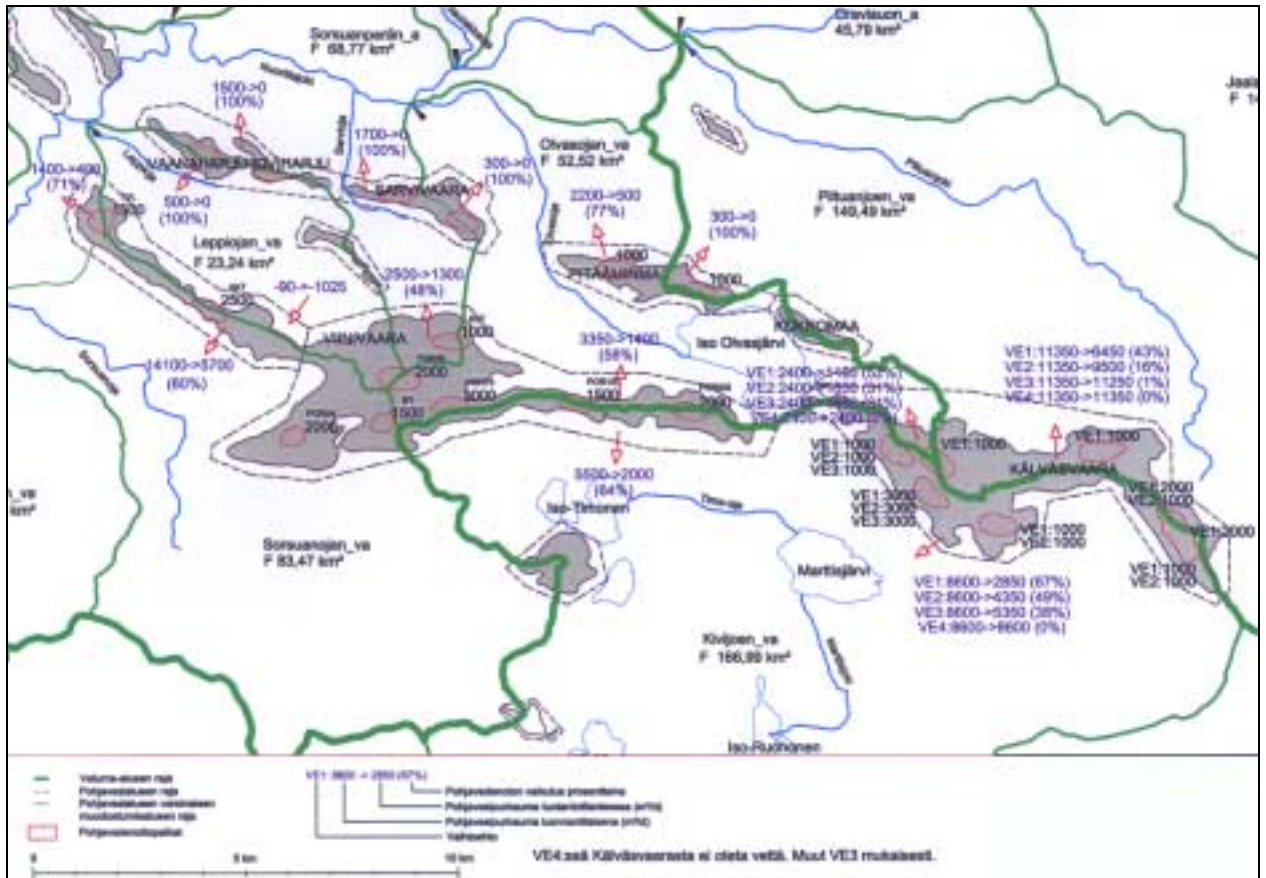
Kokkomaan alueella pohjaveden päävirtaussuunta on Olvassuolta alueen poikki kohti Isoa Olvasjärveä. Alueen antoisuus on pienehkö (n. 800 m³/vrk) ja vesimäärät voivat olla vaikeasti hyödynnettävissä mahdollisten veden laatuongelmien (suovedet) vuoksi. Tämän takia Kokkomaan ei sisälly hankkeen hyödynnettäviin vedenottoalueisiin. Pitäiminmaan alueen kokonaisantoisuus on noin 2 500 m³/vrk. Pohjavesi virtaa pääasiassa kaakkoon, Isoon Olvasjärveen, ja itään, missä vesiä purkautuu Olvasojaan. Parhaiten vettäjohtavat kerrokset sijaitsevat muodostuman eteläreunalla. Sarvivaaran kokonaisantoisuus on noin 2 000 m³/vrk. Parhaiten vettäjohtavia kerroksia on muodostuman pituussuunnassa, sen keskiosissa. Pohjaveden päävirtaussuunta on luoteeseen. Pääosa pohjavedestä purkautuu länsiojan ojiin ja Sarviojaan. Vaanaharju-Kiviharjun antoisuus on noin 2 000 m³/vrk. Muodostuma purkaa vesiä ympäröiville soille ja Pikku Leppilampeen.



Kuva 11/9. Pohjavedenoton vaikutukset vesistöjen virtaamiin eri vaihtoehdoissa.

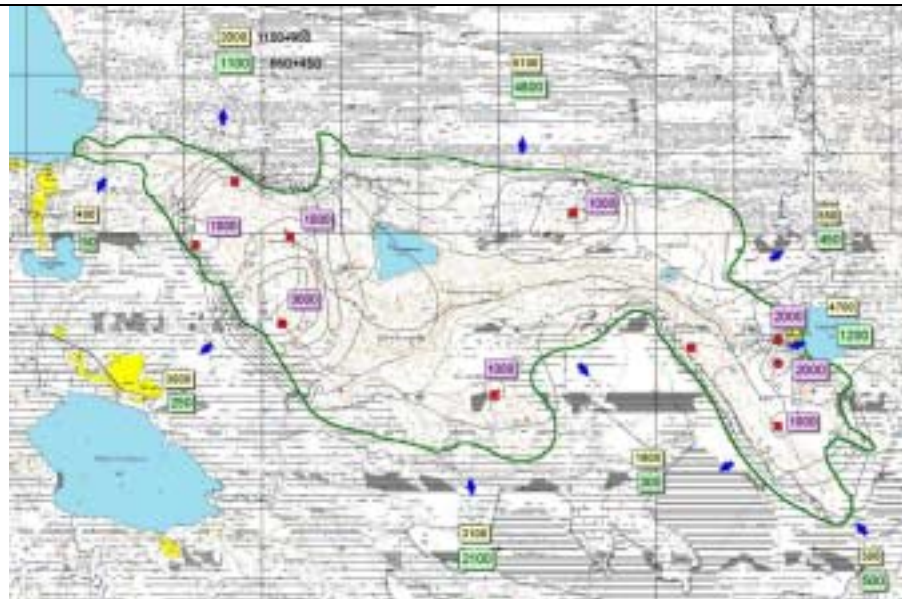
Pohjavedenotto alentaa pohjaveden tasoa sekä pienentää pohjavesipurkaumien virtaamia harjualueilla ja niiden lähiympäristössä (kuva 11/10). Voimakkaimmin pohjaveden taso laskee vedenottoalueiden lähiympäristössä, jossa lasku voi olla yli kaksi metriä. Pohjaveden virtaamien heikkeneminen näkyy suoalueilla, lähteiköissä ja latvavesistöissä. Vaihtoehdot eroavat vaikutuksiltaan Kälväsvaaran alueella: voimakkaimmat vaikutukset on vaihtoehto 1:llä, jolla on vaikutuksia suurimmassa osassa Kälväsvaaraa lähiympäristöineen. Vaihtoehdossa 2 vaikutukset ovat lievempiä ja keskittyvät länsi- ja itäosaan, kun taas vaihtoehto 3:n vaikutukset rajoittuvat länsiosaan (kuva 11/11).

Vedenotto mitoitetaan niin, että pohjaveden laatu säilyy vedenotosta huolimatta hyvänä. Viinivaaran alueella toimivan vesiosuuskunnan vedenotto turvataan. Katosharjun ja Ahvenlammen alueella sijaitsevien pohjavesikaivojen antoisuus voi pienentyä tai loppua hankkeen seurauksena. Haitta voidaan estää kaivoja syventämällä.



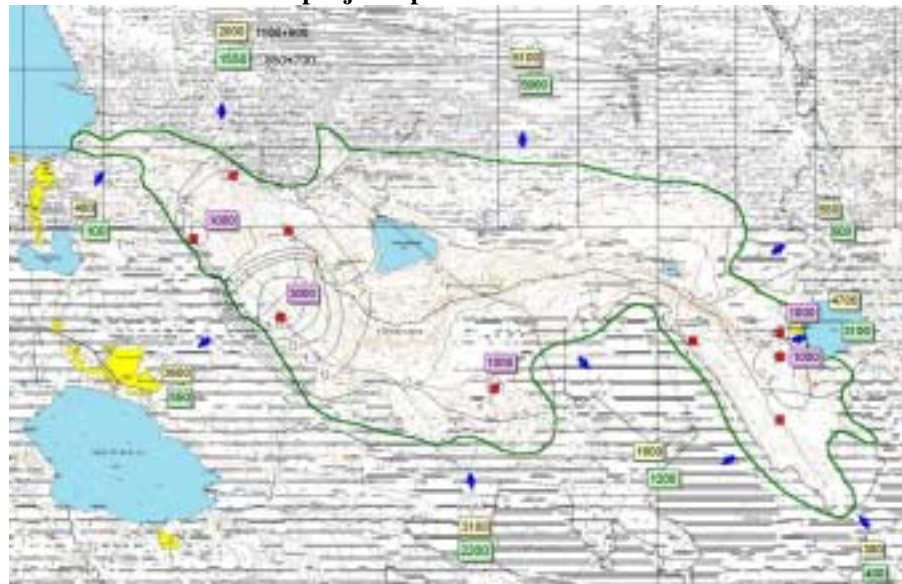
Kuva 11/10. Pohjavesivirtaamien väheneminen Viinivaaran ja Kälväsvaaran alueella.

Kuva 11/11.
Pohjavedenoton
vaikutukset Kälväsvaaran
pohjavesipurkaumiin
vaihtoehdoissa 1 – 3.

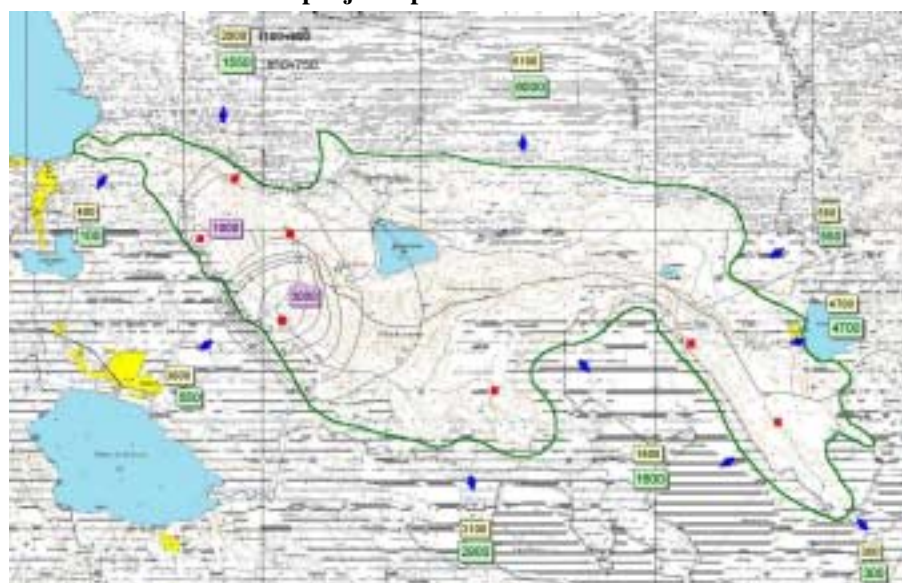


1000	Vedenottomäärä
1000	Purkauma luonnontilassa
1000	Purkauma tuotantovaiheessa
→	Virtaussuunta
■	Vedenottoalue

Vaihtoehto 1 vaikutukset pohjavesipurkaumiin Kälväsvaarassa. Otto 12 000 m³/d.



Vaihtoehto 2 vaikutukset pohjavesipurkaumiin Kälväsvaarassa. Otto 7 000 m³/d.



Vaihtoehto 3 vaikutukset pohjavesipurkaumiin Kälväsvaarassa. Otto 4 000 m³/d.

Maa- ja kallioperä

Hankkeen vaikutukset maa- ja kallioperään on käsitelty koko hankealuetta koskevassa vaikutustarkastelussa.

Kasvillisuus

Tarkastelualue on varsin tasaista ja runsassoista, minkä vuoksi pohjavesien purkautuminen kankaiden juurella oleville soille on tyypillistä. Erityisen monipuolisia purkautumisalueet ovat suurimpien saumamuodostumien, Kälvasvaaran ja Viinivaaran, yhteydessä. Lähdepurot sijoittuvat täällä yleensä soille ja voivat olla osin turpeen alla piilossa. Hyvin yleinen tilanne on, että alapuolinen puro on kaivettu ojaksi tai muuten vesi virtaa alempana kaivettuja oja myöten. Alueella on runsaasti luonnontilaisia suoalueita, kuten Olvassuo ja Leväsuo. Suoluonto on monipuolista karuista suotyypeistä runsasravinteisiin lettoihin ja lähdesoihin, jotka sijaitsevat pääasiassa harjualueiden liepeillä.

Tarkastelualueen harjujen liepeillä on kaikkiaan hieman vajaa 60 luonnontilaista lähteikköä (kuva11/12). Monet lähteiköistä on ryhminä. Lähteiköt ovat ravinteisuustasoltaan mesotrofisia³ tai mesoeutrofisia⁴. Huurresammallähteitä alueella ei tavata. Pohjaveden purkautumista ojiin on lisäksi havaittu noin 26 paikalla.



Kuva 11/12. Mesiojan laaja, sammalpintainen lähteikkö.

Alueellisesti uhanalaisista lähdelajeista on tavattu mm. pohjanhorsmaa *Epilobium hornemannii*, hetehorsmaa *Epilobium alsinifolium*, pohjantähtimöä *Stellaria borealis*, pohjanleinikkiä *Ranunculus hyperboreus*, lehtopalsamia *Impatiens noli-tangere*,

³ keskiravinteinen. Trofia kuvaa lähinnä ravinteisuutta. Käytännössä trofiaa mitataan happamuuden avulla, jota ilmentää tietty lajisto eikä biomassan tuoton perusteella.

⁴ keskiravinteisen ja runsasravinteisen välissä oleva trofiataso, ylämesotrofinen.

hetevarstasammalta *Pohlia wahlenbergii* sekä pikkuluskasammalta *Riccardia palmata*. Näiden esiintymät sijoittuvat tutkimusalueella suurimpiin mesoeutrofisiin lähteisiin, joita on Viinivaaran ja Pitääminmaan juurella. Tarkastelualueella esiintyvät uhanalaiset kasvilajit on koottu taulukkoon 11-1. Taulukossa on myös esitetty karkea⁵ arvio mahdollisista vaikutuksista lajien esiintymiseen eri vaihtoehdoissa. Uhanalaiset lajit ovat lähteikköjen ja ravinteisten, lähdevaikutteisten soiden lajeja. Uhanalaisen lajiston sijoittuminen alueelle ilmenee kuvasta 11/13.

Taulukko 11-1. Viinivaara – Kälväsvaara –alueen tunnetut uhanalaiset kasvilajit.

Valtakunnallisesti uhanalaiset lajit			Mahdollisesti häviävien/taantuvien esiintymien määrä			
Laji	Uhanalaisluokka	Esiintymiä alueella	VE 1	VE 2	VE 3	VE 4
lapinsirppisammal	Erittäin uhanalainen (EN)	3	1 (2)	1	-	-
kaitakämmekä	Vaarantunut (VU)	1	0-1		-	
kiiltosirppisammal	Vaarantunut (VU)	2	1 (2)	1		
lettosara*	Vaarantunut (VU)	4	2 (3)	2	1	
härmähuuhmarjäkä	Silmälläpidettävä (NT)	1	?			
käyrälehtirahkasammal	Silmälläpidettävä (NT)	1	1	0-1	-	
pikkuluskasammal	Silmälläpidettävä (NT)	2	1-2			
ruskopiirtoheinä	Silmälläpidettävä (NT)	10	4-8	4-8	1-5	1-3

Alueellisesti uhanalaiset lajit			Mahdollisesti häviävien/taantuvien esiintymien määrä			
Laji	Uhanalaisluokka	Esiintymiä alueella	VE 1	VE 2	VE 3	VE 4
hetehorsma	Alueellisesti uhanalainen (RT)	1	1			
hetevarstasammal	Alueellisesti uhanalainen (RT)	2	1			
kairasammal	Alueellisesti uhanalainen (RT)	2	1-2	1		
corpikerrossammal	Alueellisesti uhanalainen (RT)	2	1-2	1		
lehtopalsami	Alueellisesti uhanalainen (RT)	1	1			
luhtakilpisammal	Alueellisesti uhanalainen (RT)	2	2	1-2	1	
pohjanhorsma	Alueellisesti uhanalainen (RT)	4	2-3			
pohjanleinikki	Alueellisesti uhanalainen (RT)	3	2-3			
pohjantähtimö	Alueellisesti uhanalainen (RT)	4	3			
ryytisammal	Alueellisesti uhanalainen (RT)	4	2-4			
suovalkku	Alueellisesti uhanalainen (RT)	6	1-3	1-2		
särmälähdesammal	Alueellisesti uhanalainen (RT)	16	yli 8	5-7	3-5	
lehtotähtimö	Muu (St)	1	0-1			
lettotähtimö*	Muu (St)	2	1			

RT = uusi alueellinen uhanalaisluokitus (julkaisematon)

St = vanhan uhanalaisluokituksen mukaan silmälläpidettävä taantunut

* = lajilla esiintymiä myös laajemmalla Olvassuon alueella

Luonnon monimuotoisuuden kannalta merkittävimpiä lähteikköjä ovat Sarvivaaran, Hanganvaaran, Lakkaniemen, Viinilän, Ahvenlammen kaakkoispuolen, Pitääminmaan Hetesuon sekä Kiiskiojan lähteiköt. Näissä lähteiköissä on tyypillisesti suuri virtaama, lajisto on monipuolinen ja osalla lähteikköjä esiintyy myös uhanalaisia lajeja. Osaan lähteiköistä liittyy myös lähdevaikutteisia lettoja ja korpia.

Tyypillisten lähdesoiden lisäksi pohjavettä purkautuu runsaasti sellaisille soille, joille lisäksi tulee pintavesivirtauksia. Tällaisilla paikoilla tavataan mesoeutrofisia, usein

⁵ Arvio on korkeintaan suuntaa-antava, eikä lukumääriä voi suoraan yhteenlaskea. Lajien ekologinen tuntemus ei riitä kuin erittäin karkean arvion laatimiseen, jossa on virhemarginaalia molempiin suuntiin.

rimpisiä nevoja ja paikoin eutrofisia⁶ lettojakin. Kasvillisuudeltaan erityisen monipuolisia ovat lähdevaikutteisilla soilla Kälvésvaaran ja Sarvivaaran juurella tavattavat koivuletot ja rimpiletot. Valtakunnallisesti uhanalaisia lajeja ovat lettosara *Carex heleonastes*, kiiltosirppisammal *Hamatocaulis vernicosus* sekä lapinsirppisammal *Hamatocaulis lapponicus*. Lapinsirppisammal on tunnettu Suomesta 64 paikalta, mutta ainakin kolmannes lajin esiintymistä lienee hävinnyt (Ilmonen ym. 2001). Lajilla on Pohjois-Pohjanmaalla viisi esiintymää, joista kolme sijaitsee Olvassuon ja Leväsuon alueella. Olvassuon esiintymiä pidetään lajin elinvoimaisimpina maassamme. Kiiltosirppisammal on yleisempi; lajin esiintymiä on tunnettu Suomesta yli kaksisataa ja nykyisiä esiintymiä on yli sata. Lettosaran esiintymiä tunnetaan vielä satoja, mutta molemmat lajit ovat kärsineet lettojen ojituksesta ja lähteikköjen kuivumisesta. Olvassuolla lettosaraa esiintyy useilla paikoilla. Lettosaran Kainuun ja Keski-Lapin esiintymistä on yli puolet hävinnyt. Pohjois-Pohjanmaalla esiintymiä on vielä Oulun seudulla sekä Pudasjärvellä lähinnä Olvassuon alueella.



Kuva 11/13. Viinivaaran ja Kälvésvaaran uhanalaisten kasvilajien esiintymispaikat ja merkittävimiksi arvioidut luontokohteet alueella.

Tervaleppäkorvet ovat luonnonsuojelulain 29§ mukaisia suojeltuja luontotyyppisiä. Kiiskiojan ja pienemmässä määrin myös Mesiojan lähdepurojen reunoilla puita on niin paljon, että voidaan puhua tervaleppäkorvista. Yksittäisiä puumaisia tai pensasmaisia tervaleppiä on lisäksi useiden lähteiden reunoilla. Varsinaisten lähteiden ulkopuolella tervaleppiä tavataan voimakkaasti pohjavesivaikutteisen Ison Kirkaslammen rannalla.

⁶ runsasravinteinen

Harjualueet ovat keskisiltä osiltaan kuivia ja karukkokankaita, joiden valtapuustona on mänty. Alueelle ovat tyypillisiä jäkäläköt, jotka kuitenkin ovat vähentyneet porolaidunnuksen seurauksena. Harjualueilla risteilee lukuisia ajouria ja polkuja. Metsät ovat talousmetsiä. Harjujen reunoilla on reheviä alueita erityisesti paikoissa, joissa pohjavettä purkautuu pintaan. Liepeillä ovat kuusivaltaiset korvet yleisiä ja lähteikköjen ympäristössä on myös lehtipuustoa.



Kuva 11/14. Kiiskiojan tervaleppäkorpea (vasen kuva) ja Viinivaaran harjumetsää (oikea kuva).

Eläimistö

Viinivaaran-Kälvasvaaran alueen jokien ja purojen pohjaeläimistö edustaa pienten jokien ja purojen monipuolista lajistoa. Koskikorento-, päivänkorento- ja vesiperhostoukkien osuus eläimistöstä oli selvityksissä yli puolet kaikista toukista. Muita runsaita eläinryhmiä olivat surviaissääskitoukat ja vesipunkit sekä vesisiira. Suurten lähteiden eläimistä lähes puolet oli vesisiiraa ja muista suurin osa surviaissääski- ja koskikorentotoukkia. Lähteiden ja niistä lähtevien purojen lajisto lähellä lähettä oli samankaltaista. Päivänkorennon toukat puuttuivat kokonaan sekä lähteistä että puroista.

Kalastollisesti merkittävimmät järvet ovat alueen isokokoiset järvet. Kärkkäänjärvessä on hyvin ahventa ja haukea, ja jonkin verran mm. säynettä ja siikaa. Iso Kirkaslampi on ennen ollut tunnettu isoista ahvenistaan. Lampeen on istutettu taimenta, muikkua ja siikaa. Marttisjärvi ja alapuoliset Ruohoset ovat tunnettuja erityisesti hyvinä lahnajärvinä. Ison Olvasjärven kalakanta on runsas. Erikoisuutena ovat kiisket, jotka nousevat syksyllä massoittain Kiiskiojaan. Koekalastuksissa Viinivaaran – Kälvasvaaran seudun jokien ja purojen yleisintä kalastoa olivat made, ahven, kivisimppu ja hauki. Särkeä, mutua, kiiskeä, taimenta ja (puro)nahkiaista tavattiin kahdesta joesta tai purosta ja yhdestä saatiin harjus. Pienimpien purojen Sarvi- ja Hämyojan koealat olivat kalattomia. Vepsänjoen vesistön Vuotonojassa oli vain madetta. Harjuksen ja taimenen kesällä 2001 syntyneitä poikasia tai useiden ikäryhmien esiintymiä varmana osoituksena luonnonvaraisesti lisääntyvästä paikallisesta kannasta ei koekalastuksissa todettu.

Olvassuon Natura 2000 -alue on linnustollisesti merkittävä. Siellä esiintyy mm. 23 lintudirektiivin lajia sekä Suomessa uhanalaisia petolintuja. Alueella on loppukolonia sekä useita kaakkuripareja. Tarkastelualueen järvillä tavataan tyypillisesti kuikkia sekä muuton aikana mm. koskeloita, hanhia, arktisia lintuja sekä muita sorsalintuja. Härkälintu on tavattu pesimässä Pikku Timosesta ja Pikku Olvasjärvestä.

Muista kuin lintudirektiivin lajeista on tavattu mm. koskikaroja Kiiskiojalla, Marttisjoella sekä Heteojalla ja Piltuanjoella.

Vaikutukset kasvillisuuteen ja elämistöön

Lähteiden ja lähdepurojen kohdalla vaikutusten voimakkuutta on arvioitu samoin kriteerein kuin Olvassuon sekä Kiiminkijoen Natura-arvioinneissa (Heikkilä ym. 2001, Rehell ym. 2000, PSV-Maa ja Vesi 2002). Muutos on arvioitu hyvin voimakkaaksi, jos virtaus tuotantotilanteessa on noin puolet tai alle luonnontilaisesta. Sellaisissa lähdevaikutteisissa soissa ja vesistöissä, joihin pohjaveden lisäksi tulee pintavesiä muutos on arvioitu voimakkaaksi tai kohtalaiseksi sen mukaan, miten vaateliasta lajistoa alueella esiintyy.

Kaikissa pohjavedenottovaihtoehdoissa (VE1 – VE 4) vedenotto muuttaa jollain tavalla suurinta osaa Viinivaaran, Sarvivaaran, Pitääminmaan ja Vaananharjun luonnontilaisista lähteistä; muutos voi rajoittua lähdevaikutteisen lajiston elintilan kaventumiseen tai lähdelajisto voi hävitä kokonaan. Pohjaveden virtaaman pienenemisen ja pohjaveden tason alenemisen seurauksena lähteistä useat kuivuvat ainakin jonkin verran. Merkittävät lähteet ja lähdevaikutteiset suot sijaitsevat vedenottoalueiden läheisyydessä, minkä vuoksi virtaamat pienenevät useissa lähteissä puoleen luonnontilaisesta. Vaikutukset kohdistuvat ensi sijassa lähdelajistoon, joka on riippuvaista pohjavedestä. Lähteikköjen ympäristö voi muuttua rakkoittuneeksi ja/tai pensoitua. Vaateliäs lähdelajisto hävinnee suurimmaksi osaksi, joskin aivan lähteen vieressä lähdekasvillisuutta voi säilyä, mikäli lähde säilyy avolähteenä. Ainakin seuraavilla lähteillä muutokset arvioidaan voimakkaiksi/hyvin voimakkaiksi: Mesiojan lähteikkö, Lakkaniemen läntiset lähteiköt ja Sarvivaaran pohjoispuolen lähteikkö.

Lähdepurojen vaateliäs kasvillisuus taantuu, mikäli virtaama pienenee selvästi tai puro kuivuu kokonaan. Karuimmilla soilla kasvillisuusmuutokset jäävät pieniksi, kun taas ravinteikkailla soilla muutokset voivat olla huomattavia. Meso-eutrofisilla ja eutrofisilla soilla lajistomuutokset ovat hyvin todennäköisiä ainakin Sarvivaaran pohjoispuolella ja Mesiojan ympäristössä. Voimakkaimmin pohjavesivaikutteisilla soilla kasvillisuus muuttuu rakkaisemmaksi, koska suon pinta kuivuu. Harjujen liepeiden muut suoalueet kuivuvat jossain määrin.

Hankkeen vaikutuksia vaateliaan kasvilajiston säilymiseen on arvioitu taulukossa 11-1. Useimpien lajien esiintymisen arvioidaan taantuvan vaihtoehdosta riippumatta jossain määrin. Merkittävimmät erot lajistoon kohdistuvissa vaikutuksissa ovat Kälvasvaaran alueella. Vaikutuksista lajeihin mainittakoon esimerkiksi: Sarvivaaran pohjoispuolella esiintyvä kiiltosirppisammal *Hamatocaulis vernicosus* (VU) voi hävitä. Hangasvaaran lähteikön ympäristössä esiintyvä alueellisesti hyvin harvinainen lehtopalsami saattaa hävitä, kun ympäristö muuttuu kuivemmaksi. Lisäksi Viinivaaran alueella usean lähdelajin esiintymistä häviää osa.

Kälväsvaaraan kohdistuvat vaikutukset on koottu taulukkoon 11-2. *Vaihtoehdolla 4* ei ole vaikutuksia Kälväsvaaran alueen kasvillisuuteen. *Vaihtoehdon 1* toteuttamisen arvioidaan aiheuttavan voimakkaita muutoksia Leväsuon lähteikköihin ja suoalueille. Leväsuolla esiintyvä lapinsirppisammal todennäköisesti häviäisi. Kälväsvaaran lounaislaidan lähteiköt kuivuisivat suurimmaksi osaksi ja Kiiskiojan lähteikön ja tervaleppäkorven sekä lähdepuron kasvillisuus muuttuisi hyvin voimakkaasti tai voimakkaasti. Vaihtoehdossa 2 Leväsuon pohjoisreunan lähteikköjen kasvillisuusmuutokset voivat olla selviä, mutta lievempiä kuin vaihtoehdossa 1. *Vaihtoehdoissa 2 ja 3* muutokset Kiiskiojan alueeseen jäävät jonkin verran vaihtoehtoa 1 lievemmiksi. *Vaihtoehdon 3* vaikutukset Leväsuolla ovat pienet.

Taulukko 11-2. Vaihtoehtojen vaikutukset Kälvésvaaran luontoon.

	VE1	VE2	VE3
Olvassuon länsiosa	Paikoin kohtalainen	Lievä	Lievä/ ei vaikutusta
Olvassuon itäosa	Lähteissä hyvin voimakas, aapasuolla paikoin voimakas	Lähteissä todennäköisesti melko voimakas, lähteet kuivuvat ainakin jonkin verran.	-
Leväsuu	Pohjoisosassa hyvin selvä ja nopea, itäosassa voimakas. Pohjavesiriippuvainen kasvillisuus voi hävitä kokonaan. Avolähteiköt muuttuvat turvekangasmaisiksi tyypeiksi ja lähdesuot muuttuvat kuivemmiksi ja rahkoittuvat	Pohjoisosan lähteet kuivuvat jonkin verran. Lähdesuot voivat muuttua hieman kuivemmiksi, vaateliain lajisto voi taantua.	-
Kiiskioja	Kiiskiojan lähde kuivuu selvästi. Virtaama pienenee selvästi Kiiskiojassa. Lähdevaikutteinen kasvillisuus voi hävitä pääosiltaan. Tervaleppäkorpi muuttuu kuivemmaksi luontotyyppiä, tervalepät kuolevat	Vaikutukset lievempiä kuin vaihtoehdossa 1. Lähdevaikutteinen kasvillisuus voi taantua.	Vaikutukset lievempiä kuin vaihtoehdossa 1. Lähdevaikutteinen kasvillisuus voi taantua.
Hetesuo (Kälvésvaaran itäosa)	Lähteiköt voivat kuivua ja muuttua turvekangasmaisiksi, lähdelajisto häviää. Lähdesuot muuttuvat kuivemmiksi ja rahkoittuvat	Vaikutukset lievempiä kuin vaihtoehdossa 1	Ei vaikutuksia.
Iso Kirkaslampi	Lammen pinta laskee arviolta jopa 2 m. Rannoille muodostuu soistuvia matalikkoja. Veden laatu ja vesikasvillisuus muuttuvat huomattavasti	Lammen pinta laskee arviolta noin 0,5 m. Veden laatu voi muuttua jonkin verran.	Lammen pinta laskee arviolta noin 0,5 m. Veden laatu voi muuttua jonkin verran.
Kärkkäänjärvi	Virtaama Kärkkäänjärveen vähenee arviolta 70%. Järven vedenlaatu heikkenee	Virtaama Kärkkäänjärveen vähenee arviolta noin 30%. Vaikutuksia veden laatuun.	-

Eläimistöön kohdistuvia vaikutuksia arvioitaessa keskeisenä tekijänä on hankkeen vaikutukset vesistöihin. Vesistövaikutukset heijastuvat sekä kalastoon että linnustoon.

Muutoin hankkeen vaikutukset eläimiin on arvioitu pieniksi. Tarkastelualueen järvet ovat vesilintujen pesimis- ja levähdysalueita. Alueen järvet ovat pääasiassa reheviä, ja hankkeen vaikutuksesta rehevyys voi osassa järivistä lisääntyä. Huonoimmassa tilanteessa voi esiintyä talviaikaista hapettomuutta. Linnustolle vaikutukset ovat melko pieniä. Mikäli rehevöityminen on voimakasta, voi osa linnustosta hylätä järven (esim. kaakkuri tai kuikka). Kaloista latvavesien ja pienten purojen veden vähenemiselle ja virtauksen pienenemiselle altistuvat lähinnä puronahkiaisen toukat. Koskipaikoissa elävät kalalajit voivat joutua hakeutumaan uusille koskipaikoille pienimmistä koskista. Nahkiaisia, harjuksia ja taimenta saatiin koekalastuksissa Piltuanjoen ja Sorsuanojan alaosista. Piltuanjoella virtaama on alivirtaamakaudella noin 20% pienempi tuotantotilanteessa. Muutoksen ei arvioida merkittävästi vaikuttavan Piltuanjoen kalastoon. Sorsuanojan virtaamamuutos on voimakas, ja sillä on vaikutuksia ainakin latvapurojen kalastoon. Alueella ei havaittu taimenen tai harjuksen luonnollista lisääntymistä sähkökalastusten yhteydessä. Sorsuanojaan kohdistuvat vaikutukset ovat samat kaikissa vaihtoehdoissa.

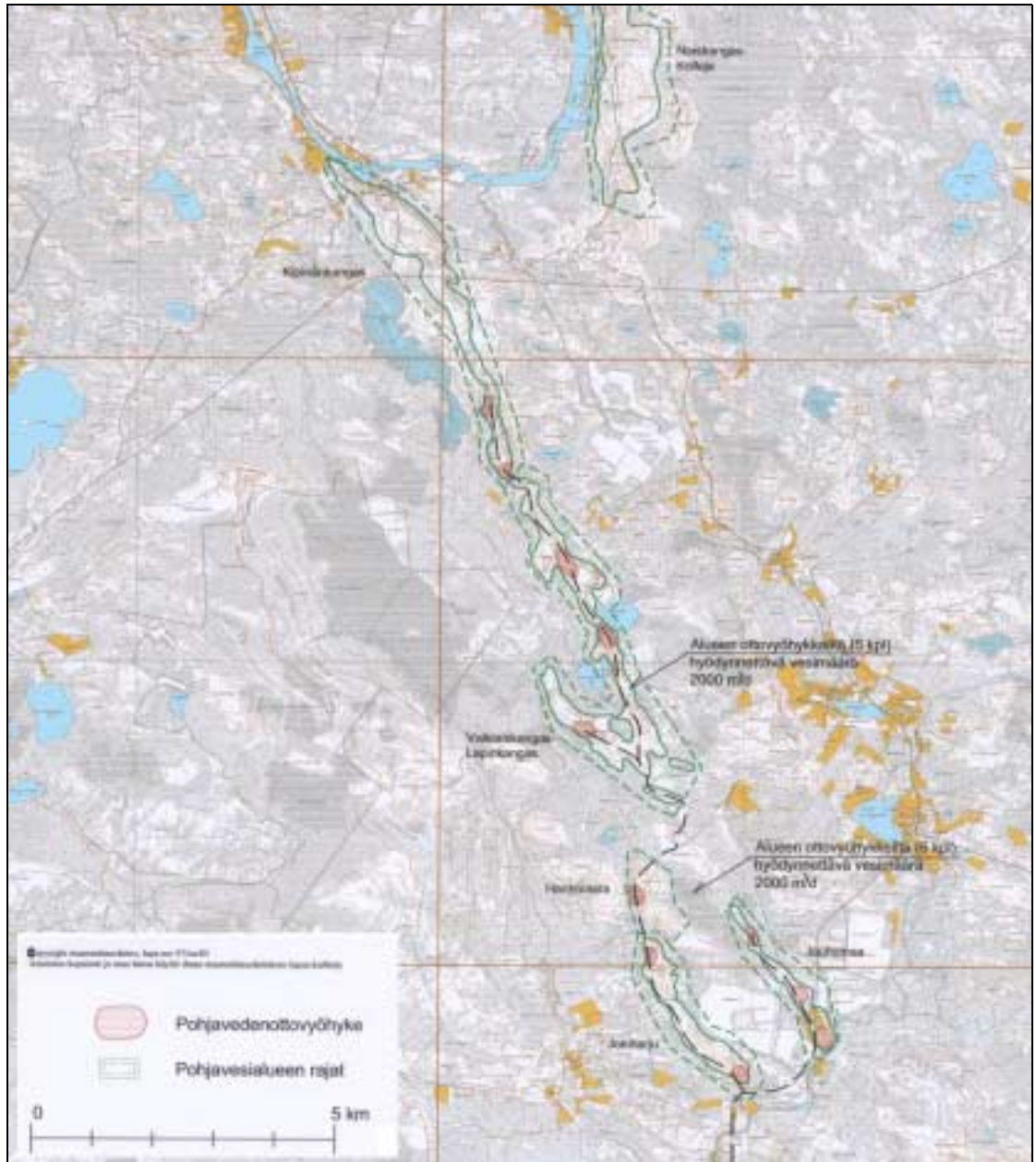
11.2.4 Maisema ja historialliset kohteet

Alueella ei ole valtakunnalliseksi luokiteltuja kulttuuriympäristöjä tai maisema-alueita.

Viinivaaran itäpäässä on muinaishautoja. Muinaishauta-alueelle ei alustavassa suunnitelmassa ole sijoitettu rakenteita. Muinaismuistoalueen säilymisestä huolehditaan tarkentavan suunnittelun yhteydessä.

11.3 Kollajan jakso

Tämän tarkastelualueen vaikutukset kohdistuvat *vaihtoehtoihin 3 ja 4*. Tarkastelualueen vedenottoalueet, lähteiköt ja lähdevaikutteiset suot sekä uhanalaiset lajit on esitetty kuvassa 11/15.



Kuva 11/15. Kollajan alueen vedenottoalueet ja alustavat vedensiirtolinjat.

11.3.1 Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö

Kollajan jakson vedenottoon suunnitellut harjualueet ovat rakentamatonta aluetta. Harjualueilla on paikoin maa-ainestenottoalueita. Alueen eteläosassa, Jauhomaan ja Jokiharjun ympäristössä on turvetuotantoalueita. Lähin kylä on Hetekylä.

Alueella on voimassa Pohjois-Pohjanmaan seutukaava, jossa harjualueet on osoitettu maa- ja metsätalousvaltaiseksi alueeksi, jolle kohdistuu tai on odotettavissa maa-

ainesten käytön yleissuunnittelutarvetta (ME). Osa suoalueista on osoitettu turvetuotantoon. Hetekylä on merkitty merkittäväksi kulttuurihistorialliseksi ympäristöksi (k). Suunnittelu- ja rakentamissuosituksen mukaan seutukaavaa yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa ja rakentamisessa tulee edistää alueen kulttuurihistoriallisten ja – maisemallisten arvojen säilymistä.

Harjualueet ovat pääasiassa maa- ja metsätalousalueina. Kienaskankaan alueella on maa-ainestenottoalueita. Harjujakson reunasuot on monin paikoin ojitettuja, mutta luonnontilaisiakin soita on vielä jäljellä. Harjualueen länsipuolella on laaja, luonnontilainen soidensuojelualue, joka sisältyy Natura 2000 –ehdotukseen. Turvetuotantosoita on alueen eteläosassa sekä Kienaskankaan itäpuolella Kortesuolla. Asutus on keskittynyt teiden varsille, eikä varsinaisella harjualueella ole asutusta.

11.3.2 Ihmiset ja elinkeinot

Vaikutuksia ihmisiin ja elinkeinoihin on tarkasteltu laajemmin koko aluetta käsittelevässä luvussa.

Terveysvaikutukset

Pohjavedenotto ei ole sellaista toimintaa, jolla voidaan katsoa olevan vaikutuksia alueen asukkaiden tai alueella liikkuvien terveyteen.

Viihtyvyyden ja elinolosuhteiden muuttaminen

Harjualueella tai sen välittömässä tuntumassa ei ole asutusta. Rakentaminen muuttaa maisemaa jonkin verran harjualueella: putkiliinat synnyttävät avoimia linjoja, pumppaamorakennukset muuttavat ottoalueiden luonnetta rakennetummaksi. Rakentamisen aikana raskas ja kevyt ajoneuvoliikenne lisääntyy Ylikiimingin tiellä. Hankella ei ole merkittäviä vaikutuksia alueen virkistyskäyttöön.

Elinkeinoelämä

Metsätaloutta joudutaan rajoittamaan vedenottamoilla ja vedensiirtolinjoilla. Porojen laidunnusalueet pienenevät hieman pumppaamorakennusten takia.

Luonnonvarojen hyödyntäminen

Maa-ainestenotto pohjavesialueilla on rajoitettua jo kaavamerkinnoin ja luonnonsuojelullisin keinoin, joten hankkeella ei ole merkittäviä vaikutuksia harjualueiden maa-ainesten ottoon.

Metsätalouden harjoittamista joudutaan rajoittamaan putkiliinjoilla ja pumppaamoilla.

11.3.3 Luonnonympäristö

Pinta- ja pohjavedet

Muodostumien pohjavesiolot tunnetaan varsin heikosti. Parissa paikassa on paikallisia pohjavedenottoamoita ja muillakin osilla on tehty alustavia kairauksia ja koepumppauksia. Jakson eteläpuolisko kuuluu Kiiminkijoen vesistöalueeseen ja pohjoispuolisko Iijoen vesistöalueeseen. Vedenjakajan paikkeilla kulkee myös selvä ero muodostumien luonteessa: Eteläosan kankaat ovat pieniä ja erillisiä. Pohjoispuoliskon Kienaskangas on yhtenäisempi.

Jakson kaakkoispäässä muodostavat Jokiharju-Hanhivaara sekä Jauhoma-Hanhilehto kaksi rinnakkaista kapeaa selännettä. Pohjavedet virtaavat ilmeisesti valtaosin kaakkoon kohti Nuorittajokea. Täällä onkin näkyvissä pieniä, ruosteisia lähdepurkauksia aivan joen varressa kohdissa, missä joki ylittää harjujaksot. Aivan tulvaiselle vesirajalle sijoittuvina nämä lähteet ovat kasvillisuudeltaan melko niukkoja. Todennäköisesti huomattava osa vesistä purkautuu suoraan jokeen. Hanhivaaran lounaisreunalla pohjavettä tulee varsin runsaasti myös reunan metsäojaan.

Jakson seuraava muodostuma, Lapinkangas kuuluu vielä Kiiminkijoen vesistöalueeseen. Täältä pohjavettä näyttää purkautuvan melko vähäisiä määriä joihinkin eteläreunan metsäojiin. Valkiaislampi kankaan koillisreunalla näyttäisi myös kuuluvan Kiiminkijoen valuma-alueeseen. Pohjavesitietoja lammen ympäristöstä ei ole, mutta purkautumista tähän lampeen ei näytä tapahtuvan. Valkiaislammen rannalla ja Lapinkankaan eteläreunallakin saattaa vähäinen pintavesien tulo harjuun olla mahdollista.

Lapinkankaan jatkona olevalta Valkiaiskankaalta pohjavedet virtaavat Iijoen vesistöalueelle ja näin tämä kangas on tässä luettu yhteen pohjoispuolen laajan Kienaskankaan kanssa. Pohjaveden purkautumista näyttää tapahtuvan jossain määrin kankaan etelälaidalla olevaan kirkasvetiseen harjulampeen, Pikku Lapinjärveen. Pääosasta Valkiaiskangasta pohjavedet virtaavat kuitenkin pohjoisluoteeseen Kienaskankaan harjuun, minkä juurella on laaja lähteikkö- ja lähdesuoalue. Täällä on kankaan reunalla ja keskemälläkin suolla joitakin selviä lähteikköjä, mutta lisäksi pohjavettä purkautuu ilmeisesti syvältä tulevana tihkuna meso-eutrofiselle, märälle suolle. Paikan kasvillisuus on huomattavan edustava. Kienaskankaan pohjoisosan reunoilta ei purkautumista havaittu kuin niukasti yhdessä metsäojassa. Todennäköisesti vedet täältä virtaavat suoraan Iijokeen.

Vaikutukset

Vedenottoalueiden ympäristö on pääosin ojitettua aluetta. Vedenottomäärät ovat suhteellisen pieniä ja ne jakautuvat usealle alueelle, mikä pienentää vesistöön kohdistuvia vaikutuksia. Pikku Lapinjärveen voi kohdistua muutoksia lähinnä lampeen tulevan pohjaveden määrässä. Muut järvet eivät ole ilmeisesti yhteydessä pohjaveteen. Iso Kienasjärvi on muuttunut veden laskemisen seurauksena eikä hankkeella ole siihen vaikutuksia.

Voimakkaimmat vaikutukset kohdistuvat Kienaskankaan eteläpään suo- ja lähteikköalueelle. Vaikutusten voimakkuus on riippuvainen alueelta otettavasta vesimäärästä ja sen suhteesta luonnonvirtaamaan. Vaikutukset ovat hyvin

voimakkaita, jos ottomäärä on yli puolet luonnontilaisesta. Voimakkaiksi vaikutukset voidaan arvioida pienemmälläkin ottomäärällä.

Maa- ja kallioperä

Hankkeen vaikutukset maa- ja kallioperään on käsitelty koko hankealuetta koskevassa vaikutustarkastelussa.

Kasvillisuus ja eläimet

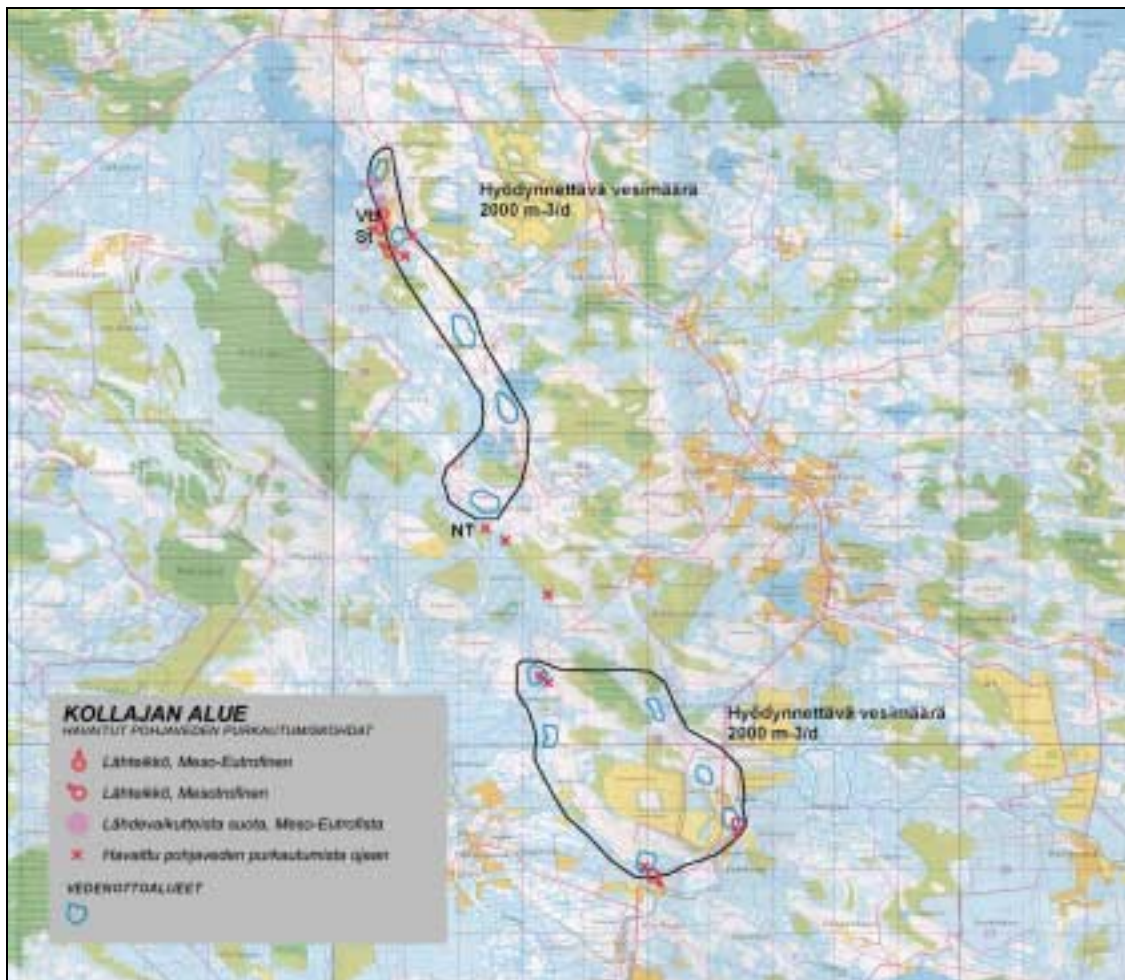
Jokiharjun-Jauhomaan välissä on Jauhosuon turvetuotantoalue. Muiltakin osilta näiden kankaiden reunat ovat yleensä vanhoja ojitusalueita. Myös luoteispuolisten Hanhivaaran ja Hanhilehdon reunat on pääosin ojitettu ja siellä on nyt puustoisia muuttumia. Kaakkoispuolella Jauhosuon päässä on hiukan karua nevaa jäänyt ojittamatta. Lapinkankaan reunat ovat pääosin ojittettuja rämemuuttumia. Joitakin yleensä karuja lyhytkorsi- ja rimpinevoja on ojittamattomina eteläreunan Teerisuolla, länsireunaan ulottuvassa Kuusisuon nurkassa sekä Lapinjärven rannan Lapinsuolla ja koillisreunan Valkiaissuolla. Valkiaiskankaan-Kienaskankaan itäreunalla on pienehköjä avosoita ja rämeitä. Suurelta osin ne ovat ojittettuja, paikoin on ojittamattomia avosoita, mm. saranevoja. Länsireunan Vitsasuo on laajempi ja suurelta osin ojittamaton. Eteläosastaan se on varsin karuja kalvaka- ja lyhytkorsinevoja. Kapea kaista tätä karua nevaa on liitetty Kuusisuon Natura 2000 – alueeseen. Pohjoisempana kuivatun Kienasjärven tuntumassa on reheviä, luonnontilaisia luhtanevoja, joihin liittyy ravinteisia lähteikköalueita. Kienaskankaan pohjoisosat Kipinän kylän tuntumassa rajoittuvat yleensä ojittuihin rämeisiin. Harjualueet ovat metsätalouskäytössä olevaa männikkökangasta. Harjujen liepeillä on paikoin korpia. Alueelta ei ole tietoja uhanalaisten tai harvinaisten eläinten esiintymisestä.

Uhanalaisista lajeista alueella esiintyvät lettorikko (VU), ruskopiirtoheinä (NT) ja lettotähtimö (St). Lettorikkoa ja lettotähtimöä kasvaa Kipinänkankaan pohjoisemmalla lähteiköllä. Ruskopiirtoheinällä on kaksi esiintymää Lapinkankaan eteläpuoleisella suoalueella (kuva 11/16).

Vaikutukset

Pohjavedenotto muuttaa virtaamia ja pohjavedentasoja. Näillä on vaikutuksia lähinnä lähteisiin ja harjujen liepeiden suoalueisiin. Pääosa vedenottoalueiden lähteistä on jo muuttunut eikä niillä tavata lähdekasvillisuutta. Luonnontilaisia reheviä lähteikköalueita edustavine suoympäristöineen on Kienaskankaan länsireunalla. Vaikutukset lähdeluontoon riippuvat otettavan veden määrästä. Kienaskankaan länsireunan lähteikköalue on alueen edustavin lähteikkö ja suokokonaisuus. Kyseisellä alueella muutokset ovat todennäköisesti selviä, mikäli vedenotto on noin puolet luonnontilaisesta virtaamasta. Lähteikköjen lajistoon kuuluu valtakunnallisesti vaarantunut (VU) *lettorikko*, joka häviää, mikäli ympäristö muuttuu kuivemmaksi ja lähteisyys heikkenee. Lettorikko menestyy lähteikköjen ohella lähteisillä letoilla. Se on kalkinsuosija, joka on herkkä ojituksille ja niistä johtuvalle pensoittumiselle. Lettorikko edellyttää ravinteikasta, pohjavesivaikutteista ympäristöä (Erävuori 1998). Myös ruskopiirtoheinän esiintymät voivat taantua tai hävitä, mikäli Lapinkankaan pohjavesivirtaamat heikkenevät voimakkaasti. Lähteikköjen ympäristössä on

lähdesuota, koivulettoa sekä rimpilettoa, joiden luonne muuttuu kuivemmaksi ja karummaksi, jos pohjaveden taso laskee selvästi nykyistä alemmaksi.



Kuva 11/16. Kollajan tarkastelualue. Karttaan on merkitty vedenottoalueet, alueilla esiintyvät lähteet ja uhanalaiset lajit. *VU* = valtakunnallisesti vaarantunut laji, *NT* = valtakunnallisesti silmälläpidettävä laji, *St* = vanhan alueellisen uhanalaisluokituksen mukaan alueellisesti silmälläpidettävä, taantunut laji.

Vedenotolla ei ole merkittäviä vaikutuksia harjumetsiin. Veden siirtolinjoilta puusto on poistettava, jolloin harjualueelle syntyy uusia avoimia ”käytäviä”. Alueella on ainakin osittain mahdollista hyödyntää nykyisiä ajouria.

11.3.4 Maisema ja historialliset kohteet

Alueella ei ole valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita tai perinnemaisemia eikä rakennettuja kulttuuriympäristöjä. Hetekylä on merkitty seutukaavassa merkittäväksi kulttuurihistorialliseksi ympäristöksi. Suunnittelu- ja rakentamissuosituksen mukaan seutukaavaa yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa ja rakentamisessa tulee edistää alueen kulttuurihistoriallisten ja – maisemallisten arvojen säilymistä. Vedenottohanke sivuaa osittain seutukaavan rajausta. Vedenottoa varten alueelle rakennetaan pumppaamorakennuksia sekä vedensiirtolinjoja, jotka eivät merkittävästi muuta alueen maisemakuvaa tai alueen kulttuurihistoriallisia arvoja. Kohisevankankaalla ja Isokankaalla on vanhoja tervahautoja.

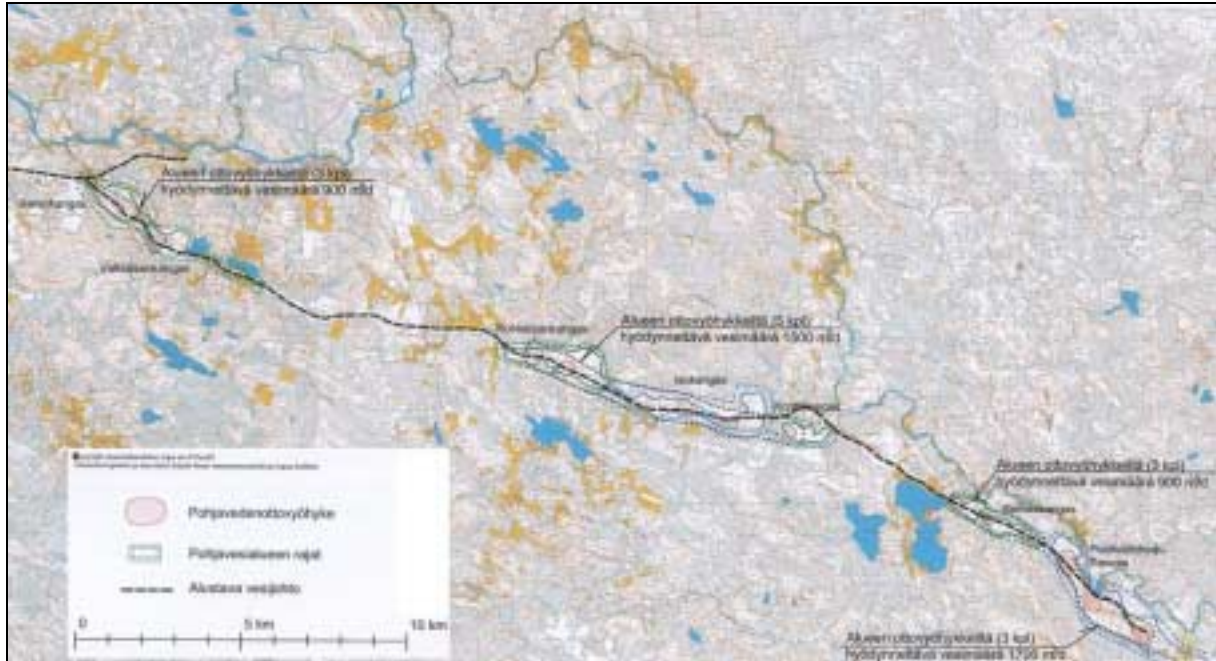
11.3.5 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Veden siirtolinjojen ja pumppaamoiden kohdalta kasvillisuus poistetaan. Putkilinjoilla kasvukerros voidaan kuitenkin palauttaa putken asennuksen jälkeen, jolloin kasvillisuus toipuu nopeammin.

Rakentaminen häiritsee poronhoitoa alueella ja lisää porokolarin riskiä. Muita eläimistöön kohdistuvia merkittäviä vaikutuksia ei rakentamiseen liity.

11.4 Ylikiimingin harjut

Ylikiimingin tarkastelualueen vaikutukset kohdistuvat vaihtoehtoihin– 4. Suunnitellut vedenottoalueet on merkitty kuvan 11/17 karttaan.



Kuva 11/17. Ylikiimingin harjujaksolle suunnitellut vedenottoalueet ja alustavat vedensiirtolinjat.

11.4.1 Aluerakenne

Vedenottoon suunnitellut harjualueet ovat metsätalouskäytössä. Juminkankaalla ja Vaikiaisenkankaalla on maa-ainestenottoalueita. Hankealueella sijaitsee myös Ylikiimingin kunnan vedenottamoita.

11.4.2 Maankäyttö

Pohjois-Pohjanmaan nykyisessä vuonna 1993 vahvistetussa seutukaavassa pohjavesialueille on osoitettu kahdenlaisia aluevarauksia:

Suurin osa alueista on osoitettu maa- ja metsätalousvaltaiseksi alueeksi, jolle kohdistuu tai on odotettavissa maa-ainesten käytön yleissuunnittelutarvetta (ME). Merkintään liittyvän suunnittelusuosituksen mukaan alueelle tulisi laatia maisemanhoidon yleiskaava. Osa harjuja ympäröivistä suoalueista on varattu turvetuotantoon.

Keihäskankaan alue on osoitettu maa- ja metsätalousvaltaiseksi alueeksi, jolla on ympäristöarvoja (MY-ah). Lisämerkintä ah tarkoittaa, että harjulla on seudullista tai sitä laajempaa merkitystä.

11.4.3 Vaikutukset ihmisiin ja elinkeinoihin

Valkiaisenkankaan reunalla sijaitsevan Valkiaisen rannalla on loma-asutusta. Vedenoton ei arvioida vaikuttavan Valkiaisen veden laatuun. Lähialueiden asukkaille aiheutuu rakentamisen aikana haittaa lisääntyneestä liikenteestä ja johtolinjojen rakentamisesta. Toiminnan aikana hankkeesta ei synny merkittäviä haittoja. Pohjavedenotosta ei aiheudu terveydellisiä vaikutuksia. Hankkeella ei ole merkittäviä vaikutuksia virkistyskäyttöön.

Vedenottoalueet ja siirtolinjat rajoittavat maa-ainestenottoa sekä metsätaloutta. Pohjavesialueilla maa-ainestenotto on rajoitettua hankkeesta huolimatta.

11.4.4 Luonnonympäristö

Pinta- ja pohjavedet

Muodostumien pohjavesiolot tunnetaan melko puutteellisesti. Alustavia tutkimuksia kairauksineen ja koepumppauksineen on kuitenkin tehty kaikilla osilla. Alueella on joitakin paikallisia pohjaveden-ottamoita, joiden lähiympäristön olot tunnetaan paremmin. Yleisesti kaikilla muodostumilla pohjavesi-olot ovat antikliiniset, ts. sadannasta muodostuva pohjavesi purkautuu muodostuman reunoille. Yleensä muodostumien reunalla havaitut purkautumat ovat pieniä ja tapahtuvat suurelta osin kaivettuihin ojiin. Monin paikoin pääosa pohjavesistä purkautunee huomaamattomasti suoraan vesistöihin.

Juminkangas, Valkiaisenkangas ja Syväojankangas ovat tutkittavan jakson länsiosassa. Näillä karkea, hyvin läpäisevä harjuaines keskittyy kapeaan ydinosaan, jonka ympärillä on paikoin heikommin läpäiseviä lieveosia laajentumina. Pohjaveden purkautumisesta on niukasti havaintoja. Juminkankaalla parissa paikassa vettä näyttää tulevan pohjoisreunan syviin pellonojiin. Tuntuu todennäköiseltä, että pääosa Juminkankaan pohjavesistä purkautuu suoraan Vepsänjokeen, eniten ehkä muodostuman luoteispäässä. Valkiaisenkankaan länsiosista ei myöskään havaittu purkautuvaa vettä kuin aivan niukasti yhdessä kohdassa pohjoislaidan metsäojoaan. Idempänä Valkiaisenkankaan itäosan ja Syväojankankaan vedet purkautuvat ilmeisesti pääosin harjun läpi virtaavaan Kylmäpuroon. Täällä havaittiinkin joitakin ruosteisia veden tulopaikkoja kaivetun ojan reunoilla. Idempänä vettä näytti tulevan niukasti metsäojoaan kankaan pohjoislaidalla. Valkiaisenkankaan reunassa oleva Valkiaislampi lienee jonkin verran harjun pohjavedenpintaa ylempänä.

Kohisevankangas ja Isokangas ovat tutkittavista muodostumista laajimmat. Ne ovat melko hiekkaisia harjun laajentumia. Hyvin läpäiseviä osia on paikoin keskiosissa, laidoilla on usein heikommin läpäisevää. Muodostumien välissä Vuotonojan luonnontilainen pikkujoki ylittää harjujakson. Suuresta osasta muodostumia pohjavesi kulkeutunee tähän jokeen. Vuotonojan kummallakin rannalla harjun kohdalla havaittiinkin joitakin pienehköjä lähteitä. Pieniä, karun puoleisia lähteitä näkyi myös paikoin suon reunalla Kohisevankankaan pohjoislaidalla sekä Isokankaan itälaidalla. Näillä samoilla alueilla pohjavettä purkautui myös metsäojiin.

Seuraavana muodostumana on pieni ja matala Konttikangas, jonka reunoilla ei havaittu pohjaveden purkautumista. Tämän itäpuolinen Jauhokangas on laajempi ja koostuu varsin hyvin läpäisevästä, kapeasta ydiosasta sekä hiekkaisesta lieveosasta.

Pohjavettä havaittiin purkautuvan pienehköön mesotrofiseen lähteikköön muodostuman koillisreunalla. Pohjavesiä voi lisäksi virrata jossain määrin luoteisen selänteen kautta suoraan Kiiminkijokeen. Kaakkoisreunasta vettä voi mennä Iso-Vuotungin järveen.

Vaikutukset

Vedenoton seurauksena Vuotonojaan ja Vepsänjokeen kulkeutuvan pohjaveden määrä voi pienentyä. Isokankaan länsinurkkaan suunniteltu vedenottoalue vaikuttaisi selvästi Vuotonojan itärannan pieneen lähteikköön ja Vepsänojaan tuleva pohjavesimäärä pieneneisi hieman. Alivirtaamiin tällä ei olisi merkittäviä vaikutuksia. Osa Kohisevankankaan pikkulähteiköistä voisi muuttua jonkin verran virtaaman pienetessä.

Vepsänjokeen kohdistuvat vaikutukset ovat kaikkienensa ilmeisen pieniä, eivätkä edes paikallisesti aiheuta suurempia muutoksia. Hankkeessa on tarkoitus hyödyntää pohjavettä useista harjuista, ja vain pieni osa koko pohjavesimäärästä.

Maa- ja kallioperä

Hankkeen vaikutukset maa- ja kallioperään on käsitelty koko hankealuetta koskevassa vaikutustarkastelussa.

Kasvillisuus ja eläimet

Ylikiimingin harjujen reunat ovat hyvin voimakkaasti muutettua suoluontoa (kuva 11/18). Lähes kaikki muodostumien reunat ovat vanhoja metsäojitusalueita. Monin paikoin on myös pienehköjä turvepeltoja. Lännessä olevan Juminkankaan reunaan ulottuu Takasuon turvetuotantoalue, idässä olevan Konttikankaan reunaan Hakasuon turvetuotantoalue. Vain joitakin hyvin karuja, rahkaisia, lähinnä rahkarämettä ja lyhytkorsinevaa olevia suokuvioita on jäänyt ojittamatta. Tällaisia ovat esim. Isokankaan luoteislaidan Isonkankaansuo sekä Vepsänkankaan lounaislaidan Hiivasuo.



Kuva 11/18. Ylikiimingin harjualueiden lähteiköt.

Suurin osa harjujen reunojen lähteiköistä on muuttunut ojituksen vaikutuksesta. Luonnontilaisia, pienikokoisia mesotrofisia lähteikköjä esiintyy Kohisevankankaan, Isokankaan ja Jauhokankaan alueella. Lähteikkölajistoon ei selvitysten perusteella kuulu uhanalaisia tai harvinaisia lajeja. Keihäskankaan ja Puolivälinharju-Tervolan alueella ei ole tehty maastoselvityksiä. Alueelta ei ole havaintoja uhanalaisista tai harvinaisista eläimistä, joihin hankkeella olisi vaikutuksia.

Hankkeella ei ole vaikutuksia tunnettuihin uhanalaisten lajien esiintymiin. Vedenoton vaikutuksesta pohjavesivirtaamat pienenevät ja pohjaveden taso laskee jonkin verran. Koska suurin osa alueen soista on ojitettu, ei pohjavedenotolla ole merkittäviä vaikutuksia suoluontoon. Ojittamattomat suot ovat karuja, ja vedenoton seurauksena osa niistä voi kuivua jonkin verran ja rahkoittua. Kohisevankankaalla sijaitsevien lähteiden purkaumat voivat pienentyä ja lähteikön ympäristö muuttua kuivemmaksi. Mikäli virtaama pienenee huomattavasti voi lähdelajisto hävitä kokonaan.

11.4.5 Maisema ja historialliset kohteet

Alueella ei ole valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita tai perinnemaisemia eikä rakennettuja kulttuuriympäristöjä. Harjualueilla on vanhoja tervahautoja.

11.5 Oulun alue

Ympäristövaikutukset Oulun alueella aiheutuvat putkilinjan rakentamisesta. Vedenlaadun muutoksella on vaikutuksia ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen.

11.5.1 Auerakenne

Hanke ei muuta aluerakennetta Oulussa. Siirtolinja rakennetaan maanalaisena. Muut rakenteet sijoitetaan Hintan vesilaitoksen yhteyteen.

11.5.2 Maankäyttö

Oulussa hankkeeseen liittyviä maankäytöllisiä toimenpiteitä on siirtolinjan rakentaminen lähiöalueen poikki Hintan vedenpuhdistamolle. Muita maankäyttöön tai yhdyskuntarakenteeseen vaikuttavia toimenpiteitä ei Oulun alueella tehdä.

Putkilinja sijoittuu Oulun kaupungin alueella pääosin rakennettuun ja maankäytöllisesti määriteltyyn ympäristöön (kuva 11/19). Yhdyskuntarakenne muodostuu pääasiassa Haapalehdon ja Parkkisenkankaan lähiöalueista. Siirtolinjan vaikutuksia Haapalehdosta itään on käsitelty koko aluetta käsittelevässä osiossa.

Haapalehdon – Parkkisenkankaan alueella siirtolinja kulkee viheraluetta myöten. Maankäytöllisesti siirtolinjan rakentamisesta aiheutuvat vaikutukset tulevat olemaan vähäisessä määrin rajoittavia; putkilinjalle rakentaminen estyy. Parkkisenkankaalla siirtolinja seuraa osittain sähkölinjaa, minkä vuoksi kyseisellä osuudella vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen ovat varsin vähäiset.



Kuva 11/19. Vedensiirtolinjan linjaus Oulussa alustavan yleissuunnitelman mukaan.

11.5.3 Ihminen ja yhteiskunta

Vaikutuksia ihmiseen ja yhteiskuntaan on käsitelty laajemmin koko aluetta käsittelevässä luvussa.

Elinkeinot

Pohjaveden käyttöönoton vaikutukset elinkeinoihin Oulun alueella liittyvät rakentamisen aikaiseen työllistävään vaikutukseen. Hankkeella, vaihtoehdosta riippumatta, on jonkin asteista työllistävää vaikutusta suunnittelun ja rakentamisen aikana. Työllisyysvaikutukset eivät välttämättä kohdennu Oulun seudulle ainakaan kokonaisuudessaan. Toiminnan aikana työllistävää vaikutusta ei juurikaan ole.

Jossain määrin vaikutuksia voi olla niille elinkeinoelämän aloille, jotka käyttävät tuotannossaan vettä, kuten juomateollisuus ym. puhdasta vettä edellyttävät elinkeinoelämän alat. Oulun talousveden laatu on nykyisellään varsin hyvää, eikä haastattelujen perusteella pintaveden käyttö ole juurikaan rajoittanut elinkeinoelämää. Pohjavedellä on tietty imago vaikutus, joka voi hyödyttää yrityksiä. Pohjaveden etuna on myös tasalaatuisuus ja tarve käyttää vähemmän kemikaaleja.

Terveys

Pohjaveden käyttö talousvetenä vähentää yleensä kemikaalien käyttötarvetta. Vedenjakeluun, oli kyseessä sitten pohja- tai pintaveden käyttö, voi liittyä kuitenkin erilaisia poikkeustilanteita, joihin varaudutaan järjestelmän riskienhallintaohjelman avulla, ja joista voi ääritapauksissa aiheutua terveydellisiä riskejä. Näitä riskitekijöitä on käsitelty YVA-selostuksen luvussa 12.

Pohjavesi on tasalämpöistä, aina alle 10 asteista, mikä on etu pintaveteen nähden, jonka lämpötila vaihtelee 0,1:stä noin 20 asteeseen. Tasalämpöinen pohjavesi on käytettävyyden kannalta pintavettä parempaa eikä pohjaveteen liity vastaava putkilinjojen jäätymisriskiä kuin pintaveteen.

Viihtyvyyden ja elinolojen

Putkilinjan rakentamisvaiheessa aiheutuu tilapäistä viihtyvyyshaittaa rakennustöistä ja siihen liittyvästä liikenteestä johtuen. Haitta vastaa normaalin rakennustoiminnan aiheuttamaa haittaa ja on vaikutukseltaan paikallista. Rakentamisaikainen haitta kohdistuu Ala-Haapalehdon ja Parkkisenkankaan alueilla putkilinjalle. Putkilinjan rakennustöistä aiheutuu paikallista melua sekä jonkin verran raskaan liikenteen lisäystä. Rakentaminen haittaa tilapäisesti liikenteen sujuvuutta mm. alitettaessa katuja.

Toimintavaiheessa korkealaatuisen pohjaveden saatavuus parantanee yleistä viihtyvyyttä ja elämisen laatua Oulun alueella.

Virkistyskäyttö

Hankkeesta ei aiheudu virkistyskäyttöön kohdistuvia vaikutuksia lukuun ottamatta rakentamisen aikaista haittaa, joka voi lyhytaikaisesti rajoittaa siirtolinjan alueella liikkumista sekä aiheuttaa lyhytaikaista melua. Putkilinja ei kulje yleisten ulkoilureittien tai -alueiden poikki Oulun alueella.

11.5.4 Luonnonympäristö

Pinta- ja pohjavedet

Putkilinja alittaa Kalimenojan Oulun alueella. Rakentamisesta voi aiheutua lyhytaikaista samentumista. Kalimenojan vesi on verraten humuspitoista luonnostaan, joten vaikutukset ovat hyvin vähäisiä ja lähinnä esteettisiä.

Putkilinjan rakentamisesta ei aiheudu vaikutuksia pohjavesiin.

Maa- ja kallioperä

Hankkeen vaikutukset maaperään Oulun alueella ovat hyvin vähäisiä, koska taajama-alueet ovat rakennettua ympäristöä, ja koska vesijohtoputki upotetaan routarajan alapuolelle maaperään.

Kasvillisuus ja eläimet

Oulun alueella siirtolinja kulkee pääosin tien varressa ja taajama-alueella. Ylikiimingin tieltä Haapalehtoon siirtolinja kulkee suo- ja metsämaaston poikki. Alueen kaikki suot ovat ojitettuja. Tyypiltään ne ovat karuhkoja rämeitä ja rämemuuttumia. Soiden keskellä on kapeita, metsäisiä dyynimuodostumia. Putkilinja ylittää Kalimenojan, joka on luokiteltu arvokkaaksi pienvesistöksi.

Rakentamisen jälkeen vesiputki peitetään, ja kasvillisuus saa kehittyä rakentamisen jälkeen luonnollisesti. Isoja puita linjalla ei kuitenkaan voi kasvaa. Siirtolinjasta ei aiheudu muita merkittäviä, luonnonympäristöön vaikuttavia muutoksia.

Tarkastelualueella ei ole tiedossa olevia uhanalaisten tai harvinaisten lajien esiintymiä. Putkilinjan rakentaminen ei aiheuta merkittäviä vaikutuksia kasvillisuudelle tai eläimistölle.

11.5.5 Maisema ja historialliset kohteet

Putkilinja ei muuta merkittävästi tarkastelualueen maisemakuvaa. Lähimaisemassa putkilinja erottuu puuttomana linjana. Hankkeen yleissuunnitelman mukaisella siirtoputkilinjauksella ei ole tiedossa olevia muinaismuistomerkkejä tai historiallisesti arvokkaita kohteita.

12 RISKITARKASTELU

12.1 Pohjaveden laatuun liittyvät terveysriskit

Pohjavettä juomavetenä käyttää Suomessa n. 3,5 miljoonaa asukasta ja sen käyttö tulee lisääntymään tulevaisuudessa. Syynä tähän on mm. se, että pohjavesi on yleensä laadultaan parempaa kuin pintavesi ja sen vuoksi sitä ei tarvitse kemiallisesti käsitellä yhtä paljon. Pohjavesi on myös paremmin suojassa likaantumiselta kuin pintavesi. Pohjaveden käytön terveydelliset riskit liittyvät erilaisiin poikkeustilanteisiin, jolloin pohjaveden muodostumisalueelle pääsee haitallisia tai vaarallisia kemikaaleja, mikrobeja tai muita aineita. Mahdollisten poikkeustilanteiden terveydelliset vaikutukset kohdistuvat pohjaveden kuluttajiin Oulun seudulla.

Yleisesti pohjaveden laatua voivat uhata monet toiminnot kuten:

- teiden suolaus
- huoltoasemat, öljysäiliöt, kaatopaikat, viemärit, pesulat, puunkyllästämöt, vaarallisia kemikaaleja käyttävät tehtaat
- turkistarhat, sikalat, navetat, tuorerehusäiliöt
- hiekan ja soranotto
- maankaivu ja ojitukset (pohjaveden pinnan muuttuminen, suoveden pääsy pohjaveteen)
- öljyjen ja myrkyllisten aineiden kuljetukset ja tilapäinen varastointi
- jätevesien maahan imeytys
- lannoitteiden ja torjunta-aineiden käyttö maa- ja metsätaloudessa

Viinivaaran alue on syrjäistä seutua ja siten melko hyvin suojassa edellä mainituilta uhilta. Alueella ei ole teollisuutta ja liikennettä alueella on hyvin vähän, lukuun ottamatta satunnaisia metsänhoitokoneita. Alueella on jonkin verran maa-ainesten ottoa. Lisäksi alueella harjoitetaan metsä- ja porotaloutta.

12.1.1 Pohjaveden laatu Viinivaaran alueella

Pohjaveden laatua Pudasjärven ja Utajärven kunnissa sijaitsevalla Viinivaaran alueella (Vaanaanharju, Sarvivaara, Pitääminmaa, Kokkoma, Kälväsvaara, Katosharju, Ahvenlammen harju, Viinivaara) on tutkittu koepumppauksien aikana noin 20 vuoden ajan. Taulukossa 12-1 on esitetty tulokset vuoden 2000-2001 mittauksista. Pohjaveden laatu koko alueella on pysynyt hyvin tasalaatuisena koko noin 20 vuoden tutkimusajanjakson aikana.

Mittausten mukaan pohjaveden laatu Viinivaaran alueella on hyvä. Vesi sisältää vain vähän humusta ja typpiyhdisteitä, se on lähes raudatonta ja mangaanitonta, hyvälaatuista pohjavettä. Vesi täyttää talousvedelle asetetut laatuvaatimukset ja –suositukset (STM:n asetus 461/2000). Vesi on kuitenkin lievästi hapanta ja pehmeää, ja siksi vesi on alkaloitava. Pohjaveden mikrobiologista laatua ei ole tutkittu, mutta luonnontilaisissa pohjavesiesiintymissä ei normaalisti ole tautia aiheuttavia mikrobeja. Tulosten perusteella ei siis ole syytä olettaa, että pohjaveden käyttö juomavetenä aiheuttaisi terveyshaittoja.

Taulukko 12-1. Pohjaveden laatu vuosina 2000-2001 eräillä pisteillä.

Muuttuja	Por11/5 ¹	Por49 ²	Por73 ³	Enimmäis- pitoisuus ⁴
Lämpötila, °C	4,3	4,4	4,6	
pH	6,6	6,5	6,6	6,5-9,5⁵
COD _{Mn} , (O ₂) mg/l	0,2	0,2	0,2	5
Kokonaistyyppi, mg/l			0,05	
Nitraattityppi, mg/l	0,04	0,04	0,05	11,0
Rauta, mg/l	<0,01	0,04	<0,01	0,2
Mangaani, mg/l	<0,001	0,001	<0,001	0,05

¹7 näytteenottoa 13.11.00 – 3.1.01 välisenä aikana, tulokset keskiarvoja

²7 näytteenottoa 22.1.01-17.4.01 välisenä aikana, tulokset keskiarvoja

³1 näytteenotto 24.9.01

⁴talousvedelle asetettu laatuvaatimus tai –suositus (STM:n asetus 461/2000).

⁵talousvedelle asetettu tavoitetaso (STM:n asetus 461/2000).

12.1.2 Mutageenisuus

Mutageeniset (DNA:ta vaurioittavat) yhdisteet syntyvät humuksesta vettä kloorattaessa. Juomaveden mutageenisuusriski on siis suuri silloin, kun käytetään runsaasti humusta sisältävää raakavettä. Mutageenisuusongelmia onkin havaittu ainoastaan pintavettä käyttävillä laitoksilla, sillä pohjavedessä on yleisesti vähemmän orgaanista ainetta (Vartiainen ym. 1988, Koivusalo 1998).

Hyvälaatuisen veden rajana pidetään noin 1 000 mutageeniä yhdessä vesilitrassa. Pohjavettä käyttävien paikkakuntien mutageenipitoisuus on yleensä alle 100. Esimerkiksi Kajaanissa mutageenipitoisuus putosi 5 100:sta alle 100:n, kun kaupunki siirtyi käyttämään pohjavettä (Vartiainen ym. 1988, Koivusalo 1998, enemmän mutageenisuudesta kappaleessa 1.2.3).

12.1.3 Pohjaveden turvallisuus radioaktiivisen laskeuman yhteydessä

Pohjavedet ovat yleensä maakerrosten peitossa ja siten hyvin suojassa radioaktiiviselta laskeumalta. Radioaktiivisen laskeuman aiheuttamia riskejä pohjavesille pidetäänkin pintavesiin verrattuna pieninä (Rantavaara ym. 1995).

Maanpinnalle laskeutuneista radioaktiivisista aineista saattaa osa kulkeutua sade- ja sulamisvesien mukana maakerrosten läpi vähitellen pohjaveteen. Kulkeutuminen riippuu muun muassa kasvillisuudesta, humus- ja maannoskerrosten laadusta ja paksuudesta sekä pohjavesivaraston suuruudesta. Maaperään pohjavedeksi imeytyvän saastuneen sadeveden puhdistuminen perustuu maaperän suodattavaan vaikutukseen sekä maaperän ja radioaktiivisten aineiden välisiin kemiallisiin reaktioihin (Rantavaara ym. 1995). Radionuklidit poistuvat varsin hyvin, mikäli pohjavedenpinnan yläpuolinen maakerros on riittävä. Rantavaara ym. (1995) ovat luokitelleet pohjavesialueet radioaktiivisen laskeuman jälkeisen pohjaveden saastumisriskin perusteella. Luokituksessa Viinivaaran alue kuuluu luokkaan: "erittäin hyvin suojassa olevat alueet", perustuen siihen, että vajovesivyöhykkeen paksuus alueella on reuna-alueita lukuun ottamatta vähintään 5 – 8 metriä.

Riittävän paksu maakerros estää siis laskeuman radioaktiivisten aineiden kulkeutumisen maan pinnalta pohjaveteen. Pohjaveden käytön turvallisuutta vähentää

puolestaan se, jos pohjavettä suojaa vain luonnostaan ohuet tai ohuiksi kuoritut sora-ym. maa-aineskerrokset, ja/tai pohjavesialueella on avoimia pohjavesilammikoita ja niihin rinnastettavia tekopohjavesilaitosten imeytysaltaita (Rantavaara ym. 1995).

12.1.4 Mikrobit

Luonnontilaisissa pohjavesiesiintymissä ei normaalisti ole tautia aiheuttavia mikrobeja. Mikrobin säilyvyyteen ja kulkeutumiseen pohjavedessä vaikuttavat monet tekijät kuten mikrobilaji, lämpötila, mikrobiologinen aktiivisuus, kosteus, pH, vuorovaikutus maaperän kanssa, orgaanisen ja epäorgaanisen aineksen määrä ja hydrauliset tekijät (Pavelic ym., 1996; Jørgensen ym., 1999). Pohjavettä suojeltaessa mikrobiologiselta saastumiselta on tärkeitä tietää mikrobin kyky säilyä hengissä niiden luonnollisen elinympäristön ulkopuolella, sekä kyseisten mikrobin kyky kulkeutua pohjavettä suojaavien maakerrosten läpi. Mikrobin kulkeutumiseen maaperässä vaikuttavat useat fysikaaliset, kemialliset ja biologiset tekijät, kuten mikrobilaji, maahiukkasten koko, pohjaveden yläpuolisen harjukerroksen paksuus, maan pintakerroksen mikrobiaktiivisuus, pH, lämpötila- ja kosteusolosuhteet (Jørgensen ym., 1999). Merkittäviä poistomekanismeja ovat siivilöityminen, adsorptio ja kuoleminen.

Veden suodattuminen harjukerrosten lävitse poistaa tehokkaasti bakteereja (Kuusinen, 1993). Koliformisia bakteereja on kuitenkin löytynyt vajovedestä 40 cm:n syvyydeltä (Jørgensen, 1999a). Useat tautia aiheuttavat bakteerit, kuten *Salmonella*, ovat sopeutuneet ihmisten ja eläimien suolistossa vallitseviin olosuhteisiin, ja kuolevat nopeasti elimistön ulkopuolella. Näin ollen ne eivät lisäänty ja kasva niille vieraassa harjuluonnossa. Tanskalaisissa tutkimuksissa onkin todettu, että tämän kaltaiset bakteerit eivät juuri aiheuta hygieenistä riskiä tekopohjaveden muodostuksessa (Jørgensen ym., 1999).

Virusten häviäminen maaperästä on hitaampaa kuin bakteerien. Virusten hengissä säilymiseen maaperässä vaikuttaa huomattavasti lämpötila, siten että alhainen lämpötila lisää säilyvyyttä voimakkaasti (Kuusinen, 1993). Tärkein virusten kulkeutumiseen maaperässä vaikuttava tekijä on kiinnittyminen maaperään hiukkasten pintaan.

Suomessa ihmisperäisistä suolistoviruksista kalikivirusten epäillään olevan suurin juomavedestä johtuvien epidemioiden aiheuttaja (Kukkula ym., 1999). Jo muutama viruspartikkeli riittää taudin saamiseen. Kalikivirusten on todettu säilyvän hyvin kylmissä vesissä ja UV-valolta suojassa. Esimerkiksi pohjavedessä ja talvisen kylmissä pintavesissä on otolliset olosuhteet kalikiviruksen säilymiselle. Viruksen pidättymisestä maaperään vajovesivyöhykkeessä ei ole tutkimustietoa. Kalikivirusta pystytään poistamaan tehokkaasti kemiallisella esikäsittelyllä, jolloin niiden määrä pienenee noin sadasosaan alkuperäisestä. Mekaanisessa esikäsittelyssä ei merkittävää poistumista tapahdu. Kalikivirusten poistoa voidaan tehostaa desinfioinnilla. Viinivaara-hankkeessa Kalikivirusta ei voida pitää potentiaalisena uhkana, koska vedenottoalueilla ei ole asutusta.

Virusten pidättymistä tekopohjaveden muodostuksessa on tutkittu bakteriofaagien eli bakteerivirusten avulla. Kytövaara (2001) tutki bakteerivirusten pidättymistä koeharjussa, jossa hiekkana käytettiin harjuhiekkaa. Bakteerivirukset vähenivät kymmenesmiljoonasosaan kun veden viipymä oli 19 vuorokautta ja kulkeutumismatka

harjussa 18 metriä. Vastaaviin tuloksiin päästään veden kemiallisella käsittelyllä ja sen jälkeisellä UV-säteilytyksellä. Tanskalaisissa tutkimuksissa bakteerivirusten pidättymistä tutkittiin hienorakeisessa dyynihiekassa (Jørgensen ym., 1999). Kokeiden mukaan bakteerivirusten pidättymiseen ja poistumiseen tekopohjaveden muodostuksessa näytti riittävän 30 vuorokauden viipymä tai 40 m:n kulkeutumismatka.

12.1.5 Muut haitalliset aineet

Mikäli kuitenkin haitallisia aineita tai mikrobeja joutuisi esim. metsätalouden (torjunta-aineet), porotalouden (esim. haitalliset mikrobit) tai onnettomuuksien seurauksena pohjaveden muodostumisalueella maaperään, vaikuttavat seuraavat tekijät haitta-aineiden pidättymiseen ja laimenemiseen:

- Pidättyminen maan pintaosiin ja vajovesikerrokseen (raskasmetallit, PAH-yhdisteet, osa alkueläinkystistä, bakteereista ja viruksista)
- Biohajoaminen (esim. orgaaniset yhdisteet)
- Taudinaiheuttajien luonnollinen poistuminen (kuoleminen) elintoimintojen edellyttämien olosuhteiden muuttuessa
- Laimeneminen pohjavesivyöhykkeessä, mikäli aineet eivät ole kokonaan poistuneet em. prosesseissa

Haitalliset aineet siis todennäköisesti joko pidättyvät maaperään, hajoavat tai laimenevat haitattomiin pitoisuuksiin. Haitalliset mikrobit puolestaan todennäköisesti pidättyvät maaperään tai kuolevat.

Yhteenvetona Viinivaaran alueesta voidaan todeta:

- Alueen pohjavesi on hyvälaatuista, mm. orgaanisen aineksen määrä on alhainen pintavesiin verrattuna, joten mutageenisuusongelmia ei synny.
- Alueen pohjavesiesiintymät ovat 'turvassa' syrjäisellä alueella paksun maakerroksen alla, eivätkä siksi ole erityisen alttiita radioaktiivisille laskeumalle tai muille onnettomuuksille.

Pohjaveden käyttö ei siis todennäköisesti aiheuta terveysriskiä poikkeustilanteissakaan veden kuluttajille.

Huom! Terveysriskien kannalta ei ole merkitystä miltä hankevaihtoehdoissa tarkastelluilta pohjavesialueilta pohjavettä otetaan (vaihtoehdot 1-3).

12.2 Pintaveden käyttöön liittyvät terveysriskit

Pohjavesiin verrattuna pintavedet ovat enemmän alttiita esim. äkillisille onnettomuustilanteille tai yksittäisille päästöille. Pintavesi ei siis ole yhtä hyvin suojassa pilaantumiselta kuin pohjavesi.

Oulun Vesi käyttää raakavesilähteenä Oulujoen vettä. Vesilaitoksen tuottama talousvesi on korkealaatuista ja täyttää hyvin viranomaisten asettamat laatuvaatimukset. Juomavesi ei siis tällä hetkellä aiheuta terveysriskiä kuluttajille. Pintavesien käyttöön raakavesilähteenä liittyy kuitenkin useita mahdollisia riskejä. Yhteenvetona voidaan todeta:

- Oulujoen veden laatu vaihtelee melko runsaasti ja mm. kevättulvien aikainen hajakuormitus heikentää selvästi veden laatua (mm. nostaa veden humuspitoisuutta). Joessa on myös havaittu leväkukintaa vedenottamoiden läheisyydessä.
- Johtuen raakaveden korkeista humuspitoisuuksista, juomaveden mutageenisuus on ollut melko korkea 1980-luvulla. Ongelmasta on kuitenkin päästy 90-luvulla puhdistamoilla tehtyjen perusparannusten jälkeen.
- Pintavesi on altis erilaisille onnettomuuksille tai yksittäisille päästöille, kuten radioaktiiviselle laskeumalle tai öljyvahingoille.

12.2.1 Oulujoki ja raakaveden laatu

Oulun kaupungin vesilaitos ottaa raakavetensä Oulujoesta. Oulujoen vesi on lievästi humuspitoista ja väriltään melko tummaa. Ravinteisuudeltaan Oulujoki on lievästi rehevä. Oulujoen vedenlaatuun vaikuttaa merkittävästi Oulujärven hyvälaatuinen vesi ja vesistöjen käyttökelpoisuusluokituksessa Oulujoen pääuoma onkin arvioitu vedenlaadultaan hyväksi. Vielä joen alaosassakin suurin osa virtaamasta on peräisin Oulujärvestä, minkä seurauksena vedenlaadun vaihtelut eri osissa uomaa ovat hyvin vähäisiä. Oulujokeen laskevien suurimpien sivu-uomien vedenlaatu on selvästi pääuoman vedenlaatua heikompi. Sivujokien vedenlaatu on pääosin tyydyttävä. Kevättulvien aikana hajakuormituksen vaikutus näkyy selvästi joen vedenlaadussa.

Oulujokeen kohdistuvasta ravinnekuormituksesta valtaosa onkin peräisin maa- ja metsätalouden hajakuormituksesta, pääasiassa peltoviljelystä, karjataloudesta ja metsäojituksesta. Pistekuormituksen osuus Oulujoen kokonaiskuormituksesta on hyvin pieni.

Oulujoki kuuluu valtakunnalliseen levien seurantaan. Oulujoessa n. 1 km Oulun kaupungin vedenottamoiden yläpuolella havaittiin kesällä 2001 leväkukintaa. Tämä ei kuitenkaan aiheuttanut ongelmia vesilaitoksen toiminnalle.

Taulukossa 12-2 on esitetty vesilaitoksen raakaveden laatua. Raakavesi otetaan Oulujoesta putkilla noin 4 metrin syvyydestä. Raakaveden laatuun liittyy jokivedelle tyypilliset ongelmat kuten humuspitoisuus, sameus ja korkea väriluku. Veden laatu vaihtelee melko runsaasti, mm. kevättulvien aikainen hajakuormitus heijastuu raakaveden laatuun (kts taulukko 2, ajanjaksolla 1.4 - 30.6. esim. väriluku, sameus ja orgaanisen aineen määrää kuvastava KMnO₄-luku ovat koholla).

Taulukko 12-2. Raakaveden laatu vuosina 2000-2001

Muuttuja	1.1.– 31.3.00	1.4.– 30.6.00	1.7.– 30.9.00	1.10.– 31.12.00	1.1.– 31.3.01	1.4.– 30.6.01
Väri, mg/l Pt	52	83	57	68	49	84
Sameus, FTU	1,1	7,1	3,1	3,0	1,1	3,8
pH	6,7	6,7	7,0	6,8	6,7	6,6
Rauta, mg/l	0,41	0,89	0,67	0,78	0,36	0,82
Johtokyky, mS/m	3,3	3,4	3,3	3,5	3,1	3,4
KMnO ₄ , mg/l	36	50	39	45	37	48
Ammonium, mg/l	0,015	0,017	0,011	0,029	0,022	0,025

12.2.2 Talousveden laatu

Raakavesi puhdistetaan Hintan ja Kurkelanrannan vedenpuhdistamoilla, jotka sijaitsevat Oulujoen vastakkaisilla puolilla. Hyvän puhdistustuloksen ovat taanneet vuonna 1993 Hintan vedenpuhdistamolla ja 1996 Kurkelanrannan vedenpuhdistamolla tehdyt laajamittaiset peruserannukset. Molemmilla puhdistamoilla raakavedestä saostetaan kemikaalilla mm. humusperäiset epäpuhtaudet, minkä jälkeen vesi johdetaan hiekkasuodatukseen, otsonointiin ja aktiivihiilisuodatukseen. Tämän jälkeen veden alkaliteettia ja kovuutta nostetaan hiilidioksidilla ja kalkkiliuoksella, jotta vesi ei syövytä vedenjakeluverkostoa. Lopuksi vesi desinfioidaan käyttäjille turvalliseksi natriumhypokloriitilla ja ammoniumkloridilla. Kurkelanrannan puhdistamolla on käytössä lisäksi UV-valodesinfiointi.

Sosiaali- ja terveysministeriö on asetuksessa 461/2000 antanut määräykset talousveden laatuvaatimuksista sekä laatusuositukset hyvälle talousvedelle. Laatuvaatimukset on annettu terveydellisin perustein ja niiden raja-arvojen ylittäminen aiheuttaa terveysriskin. Vettä, joka ei täytä laatuvaatimuksia, ei saa käyttää talousvetenä. Asetus 461/2000 astui voimaan 26.5.2000. Sitä aiemmin veden laadun tuli vastata Sosiaali- ja terveysministeriön päätöksen 74/1994 mukaisia raja-arvoja. Hintan ja Kurkelanrannan puhdistamoilla puhdistettu talousvesi on korkealaatuista ja täyttää hyvin viranomaisien asettamat laatuvaatimukset (Taulukko 12-3). Myös veden hygieeninen tila on pysynyt moitteettomana.

Taulukko 12-3. Talousveden laatu vuosina 2000-2001

Muuttuja	Laitos	1.1.– 31.3.00	1.4.– 30.6.00	1.7.– 30.9.00	1.10.– 31.12.00	1.1.– 31.3.01	1.4.– 30.6.01
Väri, mg/l Pt	Hintta	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
	Kurkela	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Sameus, FTU	Hintta	0,09	0,13	0,11	0,09	0,09	0,12
	Kurkela	0,20	0,18	0,15	0,15	0,18	0,14
pH	Hintta	8,4	8,4	8,2	8,3	8,2	8,3
	Kurkela	8,3	8,3	8,3	8,3	8,3	8,3
Rauta, mg/l	Hintta	0,015	0,014	0,007	0,005	0,006	< 0,005
	Kurkela	0,021	0,019	0,010	0,017	0,004	0,002
Johtokyky, mS/m	Hintta	13,4	15,3	14,0	14,4	12,8	15,4
	Kurkela	12,8	14,5	13,3	14,4	13,5	16,4
KMnO ₄ , mg/l	Hintta	4,9	5,0	4,4	4,9	5,6	5,5
	Kurkela	5,6	5,7	4,5	3,8	3,9	3,7
Ammonium, mg/l	Hintta	0,073	0,075	0,072	0,076	0,081	0,084
	Kurkela	0,080	0,078	0,077	0,080	0,083	0,084
Alumiini, mg/l	Hintta	0,03	0,02	0,02	0,04	0,05	0,04
	Kurkela	0,06	0,06	0,04	0,04	0,04	0,05

12.2.3 Mutageenisuus

Suomessa 1980-luvulla havaittiin, että kloorattu juomavesi on hyvin mutageenista (sisältää aineita, jotka pystyvät vaurioittamaan DNA:ta) sellaisilla paikkakunnilla, joiden vesilaitos käytti runsaasti humusta sisältävää talousvettä. Mutageeniset yhdisteet syntyvät humuksesta vettä kloorattaessa. Klooraus taas on välttämätöntä, jotta vedessä ei kasvaisi mikrobeja vesijohtoverkostossa. Suomessa veden

mutageenisuus on ollut runsainta 1960-80 luvuilla, nykyään se on saatu vähenemään tästä jo yli kolmanteen osaan, kun vesilaitokset ovat siirtyneet käyttämään pohja- tai tekopohjavettä ja vesi kloorataan puhtaampana kuin aikaisemmin (Vartiainen ym. 1988, Koivusalo 1998).

Epidemiologiset väestötutkimukset viittaavat siihen, että klooratun juomaveden pitkäaikainen käyttö lisää vähän joidenkin syöpien (virtsarakko, munuaiset, peräsuoli) riskiä. Syöpäriski on sitä suurempaa mitä mutageenisempaa vesi on ollut. Vuonna 1997 arvioitiin, että kloorattuun juomaveteen liittyy Suomessa vuosittain n. 50-100 syöpää (alle 0,5 % kaikista syöivistä) (Koivusalo, 1998).

Oulu on yksi näistä paikkakunnista, jolla johtuen raakaveden korkeista humuspitoisuuksista, juomaveden mutageenisuus oli melko korkea 1980-luvulla (n. 3 000 mutageenia/l). Ongelmasta päästiin 90-luvulla puhdistamoilla tehtyjen perusparannusten jälkeen (mm. aktiivihiihluosutus), jotka mahdollistivat sen, että vesi kloorataan puhtaampana kuin ennen. Perusparannusten jälkeen mutageenipitoisuudet ovat olleet keskimäärin 660 mutageenia/l. Hyvälaatuisen veden rajana pidetään noin 1 000 mutageeniä/l.

12.2.4 Radioaktiivisen laskeuman vaikutus pintaveteen ja vesihuoltoon

Pintavesiin kohdistuu suora laskeuma kuten maa-alueillekin. Pintavesien radionuklidipitoisuudet riippuvat muun muassa laskeuman suuruudesta, koostumuksesta ja ajankohdasta sekä vesistön pinta-alasta, vesitilavuudesta ja vedenottoaikan sijainnista ja syvyydestä. Tilanne on pahin pintaveden saastumisen kannalta silloin, kun laskeuma tulee avoveden aikana. Jääpeite estää ja hidastaa radioaktiivisten aineiden joutumista veteen, ja saastuminen tapahtuu pääasiassa vasta jäiden ja lumen sulamisen jälkeen (Rantavaara ym. 1995).

Radioaktiivisia aineita joutuu vesistöihin myös ympäröivältä valuma-alueelta valuma- ja sulamisvesien mukana. Yleensä määrät kuitenkin jäävät muutamaan prosenttiin valuma-alueelle tulevasta laskeumasta. Valuma-alueen kuormituksella on eniten merkitystä silloin, kun laskeuma tapahtuu juuri ennen jään ja lumen sulamista (Rantavaara ym. 1995, Riihimäki ym. 2000).

Onnettomuustilanteen jälkeistä pintavesien radioaktiivisuutta ja sen vaikutusta talousveden laatuun on tutkittu toukokuussa 1986 tapahtuneen Tshernobylin ydinvoimalaonnettomuuden yhteydessä. Laskeuman päänuklidi oli ¹³⁷Cs. Pintaveden ¹³⁷Cs-nuklidi pitoisuudet pienenevät pintavesissä nopeasti johtuen ¹³⁷Cs:n sitoutumisesta vedessä olevaan kiintoaineeseen ja laskeutumiseen sen mukana vesistön pohjalle - onnettomuusvuoden lopulla esim. Päijänteen vedessä oli jäljellä vain noin viidesosa toukokuun maksimipitoisuuksista. Onnettomuuden yhteydessä tuli vesistöihin myös talousveden kannalta hankalampaa pitkäikäistä ⁹⁰Sr-nuklidia. Vesistöön jouduttuaan pääosa ⁹⁰Sr-nuklidista pysyi vedessä, ja siirtyminen pohjasedimenttiin oli vähäistä - sitä oli pintavedessä onnettomuusvuoden lopulla jäljellä vielä 70 – 80 % toukokuun maksimipitoisuuksista. Kaiken kaikkiaan kuitenkin arvioidaan, että altistusaika talousveden radioaktiivisille aineille jäi onnettomuuden yhteydessä lyhyeksi ja säteilyannokset näin ollen pieniksi (Rantavaara ym. 1995, Riihimäki ym. 2000).

Hiukkasmuodossa olevat radioaktiiviset aineet poistuvat hiekka- ja aktiivihiihliuodatuksessa tai muussa suodatuksessa, mutta liuenneiden aineiden poistuminen on vähäisempää. Tshernobylin onnettomuuden jälkeisissä tutkimuksissa havaittiin, että raakaveden radioaktiivisesta cesiumista poistui 30-70 % suodatuksen aikana (Rantavaara ym. 1995). Jos radioaktiivisten aineiden pitoisuuksia halutaan pienentää silloin, kun pitoisuudet eivät vähene tavallisessa prosessissa, on käytettävä jotakin lisäpuhdistusmenetelmää. Radioaktiiviset aineet saadaan lähes kokonaan pois raakavedestä ioninvaihdolla tai käänteisosmoosilla. Näiden menetelmien käyttö ei ole kuitenkaan helppoa vesilaitosmittakaavassa ja aiheuttaa suuria lisäkustannuksia.

Hintan ja Kurkelanrannan raakaveden radioaktiivisuus on viimeisen kymmenen vuoden aikana ollut hyvin alhainen; alle mittaustarkkuuden 50 Bq/l. Yhteenvetona voidaan siis todeta että, nykyinen raakaveden radioaktiivisuustilanne ei anna aiheutta huoleen, mutta kuitenkin täytyy muistaa että mahdollisen onnettomuuden sattuessa pintavedet ovat pohjavesiin verrattuna alttiita radioaktiiviselle laskeumalle.

12.2.5 Muut mahdolliset uhkatekijät

Pintavesien käyttöön raakavesilähteenä liittyy merkittävä yksittäisestä päästöstä tai onnettomuustilanteesta johtuva riski. Tällaisia voivat olla edellä mainitun ydinvoimalaonnettomuuden lisäksi esim. öljyvahingot tai haitallisten mikrobin pääsy veteen esim. jätevedenpuhdistamoilta tai lietesäiliöistä.

13 VAIHTOEHTOJEN VERTAILU

Pohjavesihankkeen vaihtoehtoina on tarkasteltu neljää eri pohjavedenottovaihtoehtoa sekä ns. 0-vaihtoehtoa. Seuraavassa on esitetty taulukkomuodossa eri vaihtoehtojen merkittävimpien ympäristövaikutusten vertailu. Taulukon 13-1 – 13-3 tarkoituksena on esittää yhteenveto vaihtoehtojen ympäristövaikutuksista, ja siinä on nostettu esille ne vaikutukset, joiden kohdalla muutos on merkittävä, tai joita on muuten pidettävä keskeisinä näkökohtina vaihtoehtojen kannalta. 0-vaihtoehtoa on tarkasteltu vertailussa vain niiltä osin kuin sillä mahdollisesti on vaikutuksia.

Taulukko 13-1 Yleissuunnitelmavaihtoehtojen vaikutukset luonnonympäristöön.

	VE1	VE2	VE3	VE4
Vaikutukset Piltuanjoen valuma-alueeseen	Kärkkäänjärven happitilanteen jonkin asteinen heikkeneminen, humuksisuuden ja ravinteisuuden kasvu mahdollista. Jonkinasteinen heikkeneminen mahdollista latvapurojen vedenlaadussa	Kuten VE 1, mutta vaikutukset lievempiä	-	-
Vaikutukset Sarviojaan	Sarvilammen happitilanne voi heikentyä nykyistä selvemmin. Sarviojan humuksisuus / ravinteisuus voi kasvaa.			
Vaikutukset Olvasojan valuma-alueeseen	Kiiskiojan ja Viinilän lähdepuron virtaamat pienenevät huomattavasti	Viinilän lähdepuron virtaama pienenee huomattavasti Kiiskiojan lähdepuron virtaama pienenee hieman vähemmän kuin VE1		Viinilän lähdepuron virtaama pienenee huomattavasti
	Olvasjärven veden laatu voi heiketä, ravinteisuus kasvaa ja happitilanne heiketä jonkin verran			
Vaikutukset Leppiojaan	Todennäköisesti Leppilampien ja Leppiojan ravinteisuus, rehevyys ja humuspitoisuus kasvaa			
Vaikutukset Sorsuanojaan	Pienentää noin 75% alivirtaamakauden virtaamaa Latvavesissä (Hämyoja, Heteoja, Hanganoja ja Sorsuanojan keski- ja alaosa) todennäköistä rehevyyden, ravinteisuuden ja humuspitoisuuden kasvu.			
Vaikutukset Nuorittajokeen	Alivirtaama pienenee ja veden laatu todennäköisesti heikkenee jonkin verran.			
Vaikutukset Kivijokeen	Vesistöjen humuspitoisuus, ravinteisuus ja rehevyys kasvavat todennäköisesti. Järvien happitilanne heikkenee todennäköisesti kevättalvisin.	Vesistöjen humuspitoisuus, ravinteisuus ja rehevyys kasvaa mahdollisesti. Järvien happitilanne heikkenee mahdollisesti kevättalvisin.	Vesistöjen humuspitoisuus, ravinteisuus ja rehevyys kasvaa mahdollisesti. Järvien happitilanne heikkenee mahdollisesti kevättalvisin.	Vaikutukset VE 3 lievemät.

	VE1	VE2	VE3	VE4
Vaikutukset lähteisiin ja suoluontoon	<p>Hyvin voimakkaita/voimakkaita vaikutuksia Kiiskiojan, Hetesuoan, Leväsuon ja Kälväsvaaran pohjoisosan lähteisiin.</p> <p>Hyvin voimakkaita/voimakkaita vaikutuksia Leväsuon ja Olvassuon eteläreunan suoluontoon</p> <p>Viinivaaran ja Kälväsvaaran liepeiden suoalueet muuttuvat kuivemmiksi.</p>	<p>Voimakkaita vaikutuksia Kiiskiojan ja Leväsuon lähteisiin.</p> <p>Vaikutuksia Leväsuon suoluontoon.</p> <p>Viinivaaran ja Kälväsvaaran liepeiden suoalueet muuttuvat kuivemmiksi.</p> <p>Ylikiimingin alueella voi ilmetä lieviä vaikutuksia. Alueet kuitenkin pääasiassa ojitettuja.</p>	<p>Voimakkaita vaikutuksia Kiiskiojan lähteisiin</p> <p>Kälväsvaaran länsiosan ja Viinivaaran liepeiden suoalueet muuttuvat kuivemmiksi.</p> <p>Kollajan alueella Kipinänkankaan eteläpään lähteikkö- ja lähdesuoalue muuttuu kuivemmaksi.</p>	<p>Kollajan alueella Kipinänkankaan eteläpään lähteikkö- ja lähdesuoalue muuttuu kuivemmaksi.</p> <p>Ylikiimingin alueella voi ilmetä lieviä vaikutuksia. Alueet kuitenkin pääasiassa ojitettuja.</p>
	Viinivaaran, Pitääminmaan, Sarvivaaran ja Vaananharjun alueilla voimakkaita vaikutuksia suurimpaan osaan luonnontilaisista lähteistä ja niiden lähiympäristön lähdevaikutteisista soista			
Maisema	Vedenottamot ja siirtolinjat muuttavat lähimaisemakuva Viinivaarassa ja Kälväsvaarassa sekä siirtolinjan varrella.	Vedenottamot ja siirtolinjat muuttavat lähimaisemakuva Viinivaarassa, Kälväsvaarassa ja Ylikiimingissä sekä siirtolinjan varrella.	Vedenottamot ja siirtolinjat muuttavat lähimaisemakuva Viinivaarassa, Kälväsvaarassa, Ylikiimingissä ja Kollajalla sekä siirtolinjan varrella.	Vedenottamot ja siirtolinjat muuttavat lähimaisemakuva Viinivaarassa, Ylikiimingissä ja Kollajalla sekä siirtolinjan varrella.
Vaikutukset pohjavesiin	Pohjavedenotto toteutetaan niin, että sen laatu ei heikkene. Pohjaveden taso alenee ottoalueiden lähiympäristössä ja pohjavesipurkaamien virtaamat pienenevät.			

Taulukko 13-2 Hankevaihtoehtojen vaikutukset luonnonsuojeluun

	VE1	VE2	VE3	VE4
Vaikutukset Natura 2000 – alueisiin <i>Kiiminkijoen Natura 2000-alue</i>	Merkittävimpiä vaikutuksia luontotyyppiin ”pikkujoet ja purot”; Sarvioja, Mesioja, Hämyoja ja Viinilän lähdepurot muuttuvat. Sorsuanojassa suurimmat muutokset joista.			
	Luontotyyppiin ”Fennoskandian luonnontilaiset jokireitit” kohdistuu vaikutuksia seuraavilla alueilla: Iso Olvasjärvi, Iso-Timonen ja Marttisjärvi. Vaikutukset Nuorittajoen vedenlaatuun ja virtaamiin jonkinasteisia ja Kiiminkijoessa pieniä.			
	Suurimmat vaikutukset Kiiskiojaan (”pikkujoet ja purot”). Vaikutukset Kärkkäänjärveen ja Piltuanjoen latvavesiin todennäköisiä.	Vaikutukset Kiiskiojaan VE1 lievemät Vaikutukset Kärkkäänjärveen ja Piltuanjoen latvavesiin VE1:tä pienempiä, mutta mahdollisia.	Vaikutukset Kiiskiojaan VE1 lievemät	
<i>Olvassuon Natura 2000-alue</i>	Muuttaa voimakkaasti Leväsuota, Kiiskiojaa, Hetesuota, Iso Kirkaslampea. Olvassuon länsi- ja itäosassa muutokset kohtalaisia, paikoin voimakkaita.	Muutokset VE1:tä lievemät Leväsuolla, Kiiskiojassa, Hetesuolla ja Iso Kirkaslammessa. Olvassuon länsi- ja itäosassa muutokset kohtalaisia/lieviä.	VE1:tä lievemät muutokset Kiiskiojassa ja Iso Kirkaslammessa. Ei merkittäviä vaikutuksia Leväsuolle.	Ei vaikutusta Olvassuon Natura 2000 –alueeseen.
Vaikutukset uhanalaisiin ja muihin merkittäviin lajeihin	Kälvasvaarassa Leväsuon uhanalaiset kasvilajit todennäköisesti häviävät. Suurin osa ruskopiirtoheinän (NT) esiintymistä alueella häviää. Kälvasvaaran pohjoispuolen lajit voivat taantua/osa hävitä.	Kälvasvaarassa Leväsuon uhanalaiset kasvilajit todennäköisesti taantuvat/osa voi hävitä.	Kälvasvaarassa vaikutuksia lähinnä alueellisesti uhanalaisen särmälähdesammalen esiintymisiin. Kollajan alueella lettorikko (VU) voi hävitä.	Kollajan alueella lettorikko (VU) voi hävitä.
	Viinivaaran alueella esiintyvistä uhanalaisista lajeista Hanganvaaran, Sarvivaaran ja Lakkaniemen lähteikköjen lajit taantuvat/häviävät. Alueellisesti merkittäviä lajeja, jotka todennäköisesti häviävät, ovat: lehtopalsami (alle 10 esiintymää P-Pohjanmaan – Kainuun alueella) ja kiiltosirppisammal (valtakunnallisesti harvinainen ja taantunut). Vaikutuksia useisiin alueellisesti uhanalaisiin lajeihin. Lähteikköjen lajisto yksipuolistuu useimpien vaatelioiden lähdelajien mahdollisesti hävitessä.			

Taulukko 13-3 Vedenottovaihtoehtojen vaikutukset ihmiseen ja yhteiskuntaan

	VE0	VE1	VE2	VE3	VE4
Elinolot ja viihtyisyys	Ei muutosta nykyiseen. Talousvedessä voi olla ajoittaista laatuvahtelua johtuen pintaveden laadusta. Kasvava vedentarve tulee huomioida veden laadun säilyttämisessä	Aiheuttaa rakentamisen aikaista viihtyisyyshaittaa lähinnä siirtoputkilyn alueella, jossa on asutusta. Viinivaarassa sijaitsevien kiinteistöjen vedensaanti voi nykyisillä kaivoilla vaikeutua. Viinivaaran – Kälväsvaaran alueella vesistöjen tila muuttuu etupäässä latvavesistöissä sekä osassa järviä. Korkealaatuinen talousvesi parantaa elinoloja Oulun seudulla (mielikuva pohjaveden erinomaisuudesta vs. pintavedessä aiemmin ilmenneet ongelmat). Talousvesi on tasalaatuista ja hyvälaatuinen talousvesi voidaan taata kasvavalle väestömäärälle. Pintavesijärjestelmä toimii varajärjestelmänä, jolla voidaan taata talousvedensaanti poikkeustilanteissa keskeytymättä.			
Terveys	Ei muutosta, ei todettu terveydellisiä haittavaikutuksia. Pohjavedenottoa herkempi haitta-aineille.	Parantaa Oulun talousveden laatua, joka parantaa yleistä hyvinvointia. Pohjaveden käyttöönotto mahdollistaa nykyisen järjestelmän käytön varajärjestelmänä, jolloin vedensaanti on turvattu myös poikkeustilanteissa. Verraten hyvin suojassa haitta-aineilta. Vesi tasalaatuista. Kemikaalien käyttöä voidaan pienentää verrattuna pintavesilaitokseen.			
Luonnon virkistyskäyttö	Ei muutoksia.	Heikentää Viinivaaran ja Kälväsvaaran vedenottoalueiden statusta erämaisena, luonnontilaisena alueena. Kirkaslammen rantojen muuttuminen vähentää virkistyskäytöllistä arvoa ja samalla alueen arvoa.	Kuten VE 1. Lisäksi vastaavat vaikutukset Ylikiimingin harjualueella. Vaikutukset Kirkaslampeen lievemmat.	Kuten VE 2. Lisäksi vastaavat vaikutukset Kollajan harjualueella. Vaikutukset Kälväsvaaran lähteikköihin selvästi lievemmat.	Vastaavat vaikutukset kuin muissa vaihtoehdoissa. Kälväsvaara jää koskemattomaksi.
Lähteiden kuivuminen voi vaikuttaa alueen virkistyskäytölliseen arvoon heikentävästi.					
Elinkeinoelämä	Ei muutoksia.	Rajoittaa poro- ja metsätaloutta Viinivaaran ja Kälväsvaaran alueella.	Rajoittaa poro- ja metsätaloutta Viinivaaran ja Kälväsvaaran alueella.	Rajoittaa poro- ja metsätaloutta Kollajalla, Viinivaarassa ja Kälväsvaaran länsiosassa.	Rajoittaa poro- ja metsätaloutta Viinivaaran ja Kollajan alueella.
Arviolta 200 – 300 henkilön työllistävä vaikutus rakentamisvaiheessa. Rajoittaa metsätaloutta putkilyn varrella.					

	VE0	VE1	VE2	VE3	VE4
Kemikaalien käyttö	Kemikaalien käyttö pysyy nykyisellä tasolla.	Kemikaalien käyttö nykyistä järjestelmää vähäisempää. Vähentää kemikaalikuljetuksia.			
Kustannukset	Käyttökustannukset samaa suuruusluokkaa.				
	Ei toteuttamiskustannuksia	Toteuttamiskustannukset alustavasti noin 54 milj. euroa.	Toteuttamiskustannukset alustavasti noin 64 milj. euroa.	Toteuttamiskustannukset alustavasti noin 68 milj. euroa.	Toteuttamiskustannukset alustavasti noin 66 milj. euroa.

13.1 Yhteenveto vaihtoehtojen vertailusta

Hankkeen ympäristövaikutukset kohdistuvat alueellisesti ja ajallisesti eri tavoin vaikutustyyppistä riippuen. Osa vaikutuksista on paikallisia, kun taas osa kohdistuu laajalle alueelle. Osa vaikutuksista on lyhytkestoisia, kuten rakentamisaikaiset vaikutukset, ja osa pitkäaikaisia, kuten vedenoton vaikutukset luonnonympäristöön.

Pääosa vaikutuksista kohdistuu vedenottoalueille. Yhtenä merkittävimpänä vaikutuksena voidaan pitää hankkeen vaikutuksia suo- ja vesiluonnolle. Luontoon kohdistuvien vaikutusten voimakkuudessa ja laajuudessa on eroja vaihtoehtojen välillä, erityisesti Natura 2000 –alueisiin kohdistuvissa vaikutuksissa. Viinivaaran alueella vaikutukset ovat yhtäläiset kaikissa hankevaihtoehdoissa. Kälvésvaaran alueella vaihtoehdolla 1 on voimakkaimmat vaikutukset. Vaihtoehdoilla 2 ja 3 vaikutukset ovat Kälvésvaarassa selvästi lievemmat. Kaikkien hankevaihtoehtojen vaikutukset pienvesistöihin, erityisesti lähteikköihin, ovat paikallisesti, ellei jopa alueellisesti, merkittäviä. Vaikutusten merkittävyys riippuu siitä, kuinka moni lähteikkö kuivuu tai muuttuu muuten selvästi verrattuna luonnontilaiseen. Luonnontilaiset mesotrofiset ja mesoeutrofiset lähteiköt ovat koko maassa uhanalaisia (Vasander 1996). Paikallinen lähteikköjen monimuotoisuus pienenee hankevaihtoehdosta riippumatta, koska Viinivaaran alueella vaihtoehdoilla ei ole eroja, ja lähteiköistä suurin osa sijaitsee Viinivaaralla.

Vaihtoehdoissa 2 – 4 Kälvésvaaran vedenottomäärä joudutaan korvaamaan muilta alueilta otettavalla vedellä, minkä vuoksi näillä vaihtoehdoilla on maantieteellisesti laajemmalla alueella. Vaihtoehdot rajoittavat metsätaloutta ja porotaloutta harjualueilla. Veden siirtolinja aiheuttaa myös rajoituksia metsätaloudelle. Laadullisesti kaikki hankevaihtoehdot tuottavat hyvälaatuista pohjavettä.

0-vaihtoehdon vaikutukset liittyvät lähinnä juomaveden laatuun, erityisesti tasalaatuisuuteen sekä pintavedenottoon liittyviin pilaantumisriskeihin. Nykyinen järjestelmä käyttää Oulujoen pintavettä, ja talousvesi on laadultaan hyvää. Pohjavesihanke varmistaisi tasa- ja hyvälaatuisen talousveden saannin Oulussa pitkälle tulevaisuuteen. Pohjaveden käyttöönoton myötä nykyinen järjestelmä toimisi varajärjestelmänä, jolloin talousveden keskeytymätön toimittaminen voidaan taata huomattavasti nykyistä paremmin. Pohjavesi mielletään laadukkaaksi, mikä voi lisätä viihtyvyyttä. Tasa- ja hyvälaatuinen vesi voi edes auttaa erittäin puhdasta vettä vaativien teollisuuden alojen sijoittumista Ouluun.

Hankkeen toteuttamiskelpoisuus vedenhankinnan suhteen huononee vedenhankinta-alueen hajaantuessa ja laajentuessa huonommin tunnetuille pohjavesialueille Ylikiimingin ja Kollajan alueille. Kälvésvaaran vedenotosta luopuminen huonontaa edelleen hankkeen toteutettavuutta; kokonaisantoisuus jää alle asetetun vaatimusrajan. Tämän vuoksi vaihtoehto 4 ei ole toteuttamiskelpoinen ratkaisu, koska vedenottotavoitteeksi asetettu 35 000 m³/vrk ei täyty. Jotta asetettu tavoite saavutettaisiin, jouduttaisiin pohjavedenottoa hajauttamaan vieläkin laajemmalle, jolloin vaihtoehto ei ole teknistaloudellisesti toteuttamiskelpoinen ja vedenoton hajauttamiseen liittyvät riskit kasvavat edelleen.

Kustannusvertailu

Hankkeen vaihtoehtojen kustannusarviot on esitetty vuoden 2002 alun hintatasossa (maarakennuskustannusindeksin pisteluku 118,5). Aiemmissa asiakirjoissa kustannusarviot ovat olleet vuoden 1993 hintatasossa. Kustannusarviot eivät sisällä maan hankintakuluja eikä mahdollisia korvauksia. Vaihtoehtojen väliset kustannuserot liittyvät vaadittavien vesijohtojen pituuseroihin sekä vedenottamoiden määrien eroihin (taulukko13-4).

Taulukko 13-4. Vaihtoehtojen arvioidut toteuttamiskustannukset sekä vesijohtojen pituus ja vedenottamoiden määrä eri vaihtoehdoissa.

	VE 1	VE 2	VE 3
Vesijohtojen pituus, km	130	165	182
Vedenottamoiden määrä	20	32	41
Toteuttamiskustannukset, milj. euroa	54	63,7	67,8

Pohjavesijärjestelmän käyttökulut ovat vaihtoehdoissa 2 ja 3 hieman suuremmat kuin vaihtoehdossa 1. Hintaero muodostuu hankinta-alueen hajaantumisen aiheuttamista pumppaus- ja hoitokulujen lisääntymisestä. Hankkeen pohjavesijärjestelmän käyttökustannukset ovat samaa suuruusluokkaa kuin nykyisten pintavesilaitosten käyttökustannukset.

Investointikustannuksiltaan hajautetut pohjavedenottovaihtoehdot ovat VE 1:tä kalliimpia mm. putkilinjojen rakentamisen takia. Kustannuksiltaan kalleimmat vaihtoehdot ovat VE 3 ja VE 4.

14 HAITTOJEN LIEVENTÄMINEN

14.1 Pohjavedenoton korvaaminen

Pohjaveden otto vaikuttaa vesistöjen virtaamiin. Voimakkaimmat vaikutukset kohdistuvat Sorsuanojan, Olvasojan ja Leppiojan alueella. Pohjaveden otosta aiheutuvien virtaamien vähenemisen korvaamiseksi on tarkasteltu neljää vaihtoehtoa:

-
- | | | |
|--|----|---|
| <i>1. Iso Olvasjärven säännöstely</i> | => | <i>Olvasojan ja Nuorittajoen virtaamamenetysten korvaaminen</i> |
| <i>2. Iso-Timosen säännöstely</i> | => | <i>Kivijoen virtaamamenetysten korvaaminen</i> |
| <i>3. Turvesoiden vesittäminen</i> | => | <i>Sorsuanojan ja Nuorittajoen virtaamamenetysten korvaaminen</i> |
| <i>4. Vesien johtaminen Jongunjärvestä</i> | => | <i>ja Nuorittajoen virtaamamenetysten korvaaminen</i> |
-

Vesien johtaminen Jongunjärvestä on teknisesti toteutettavissa, mutta Jongunjärven säännöstely laajentaisi vaikutusalueetta toiselle vesistöalueelle ja koko Nuorittajoen yläosan alueelle.

Olvasjärven säännöstelyllä on mahdollista ylikompensoida virtaaman menetyksiä, mikä parantaa Nuorittajoen virtaamatilannetta. Säännöstelyllä ei voida kompensoida Kiiskiojaan kohdistuvia vaikutuksia. Kompensaation vaikutus Iso Olvasjärven happitilanteeseen on riippuvainen kevättalven ajan vedenpinnan korkeudesta. Alavia ranta-alueita jää jonkin verran veden alle.

Iso-Timosen säännöstelyllä voidaan korvata Kivijoen virtaaman vähenemä. Veden laatu Kivijoessa todennäköisesti heikkenee jonkin verran.

Ensisijaisena vaihtoehtona turvesoiden vesityksessä on Vainionsuon vesitys (kuva 14/1), jolla arvioidaan voitavan kompensoida Sorsuanojan virtaaman vähenemä 100 prosenttisesti. Altaan säännöstelyväli olisi noin 63 cm. Veden laatu ei vastaa pohjavettä, mutta todennäköisesti Sorsuanojan veden laatu paranee verrattuna tilannetta ilman kompensatiota. Nuorittajokeen säännöstelyllä ei ole merkittäviä vaikutuksia. Vainionsuon vesitys vaatii tarkempaa tietoa, jonka perusteella voidaan tehdä kuormitusarvio. Ongelmallisin tilanne vesistön kannalta on todennäköisesti ensimmäiset käyttövuodet, jolloin pohjamaasta liukenee ravinteita ja runsaasti orgaanista ainesta.

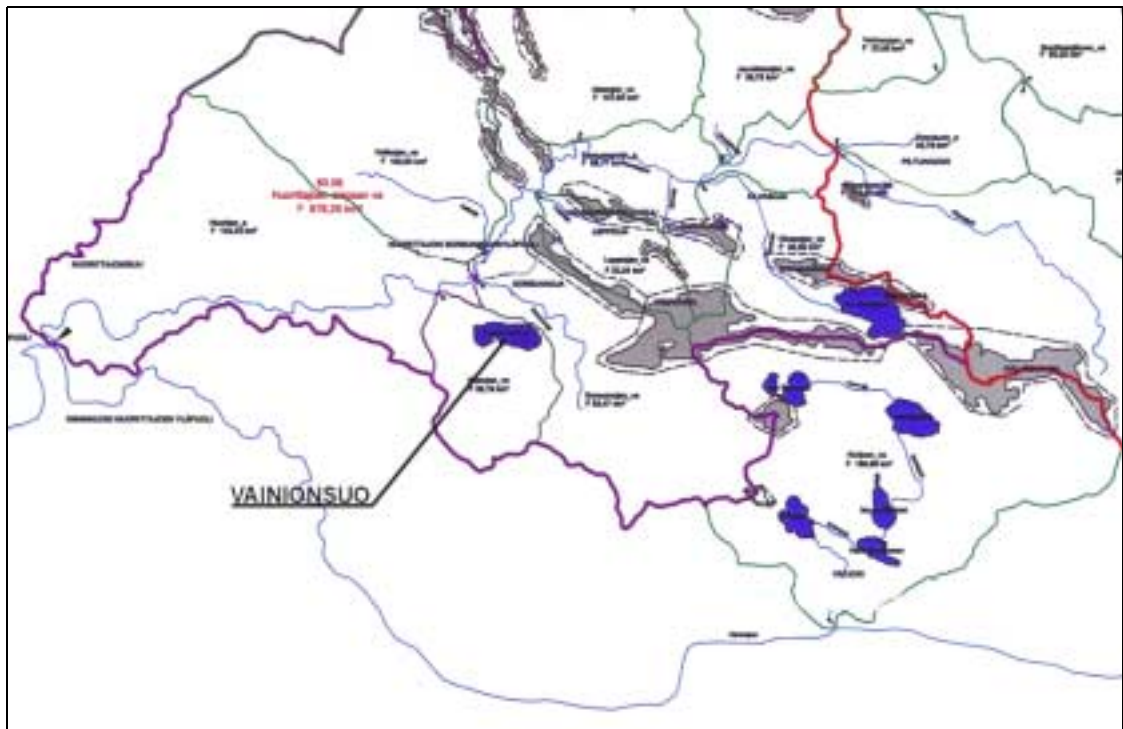
Iso-Olvasjärven ja Iso-Timosen säännöstelyn toteuttamiskustannukset ovat suuruusluokaltaan 250 000 euroa järveä kohti. Vainionsuon vesittäminen tulee arviolta aiheuttamaan 350 000 euron investointikulut.

14.2 Maisema ja rakenteet

Teiden käytön vaikeutuminen on lyhytaikaista ajoittuen rakennusvaiheeseen lähinnä siirtoputken linjalla. Aiheutuvan haitan vähentämiseksi huolehditaan tarvittavista ohitus- ym. järjestelyistä.

Putkilinjoille puiden istuttaminen ja uudisrakentaminen on rajoitettua. Putkilinjojen maisemallisia vaikutuksia voidaan lieventää esimerkiksi pienikokoisten pensaiden istutuksella. Linjan suoraa avoimuutta voidaan lieventää siten, että puustoa ei poisteta suoraviivaisesti, vaan ”aaltoilevasti”.

Vedenottoalueiden rakenteet ovat pienehköjä. Maisemallisia vaikutuksia voidaan lieventää ottamalla suunnittelussa huomioon rakenteiden mahdollisimman hyvä sopivuus ympäristöön.



Kuva 14/1. Vainionsuon sijainti.

14.3 Elinkeinot

Hankkeella on vaikutuksia porotalouteen. Mm. erotusaitoja joudutaan siirtämään. Erotusaidat voidaan rakentaa uudelleen vastaaville, erotukseen sopiville alueille Viinivaarassa ja Kälväsvaarassa.

Metsätaloudelle aiheutuu rajoitteita putkilinjoilla ja vedenottamoiden lähiympäristössä. Putkilinjojen suunnittelun yhteydessä voidaan lieventää vaikutuksia mm. hyödyntämällä olemassa olevia aukkoja ja etsimällä optimaalisia linjauksia sekä vedenottohankkeen että metsätalouden kannalta.

Siirtoputken jatkosuunnittelussa voidaan huomioida käytössä olevat peltoalueet, ja pyrkiä minimoimaan linjasta aiheutuvat rajoitukset nykyisille viljelyalueille.

14.4 Kasvillisuusmuutokset

Hankkeesta aiheutuu erityisesti muutoksia lähteikköjen ja soiden kasvillisuudelle. Näiden vaikutusten lieventäminen olisi mahdollista vain pienentämällä vedenottoa. Kollajan alueella voidaan koepumppauksin ja jatkosuunnittelulla pyrkiä lieventämään

merkittävimpiin alueisiin kohdistuvia vaikutuksia pienentämällä ottomääriä näiden alueiden välittömässä läheisyydessä, ja vastaavasti lisätä ottomääriä muilla ottoalueilla, mikäli pohjavesivarat tämän sallivat.

Viinivaaran alueen vedenottoalueet on pyritty jo alustavassa suunnittelussa sijoittamaan niin, että vaikutukset luontoon olisivat mahdollisimman pienet.

15 EPÄVARMUUSTEKIJÄT JA JATKOSELVITYSTARVE

Merkittävänä epävarmuustekijänä kasvillisuusmuutosten arvioinnissa voidaan pitää pitkäaikaisten pohjavedenoton oton kasvillisuuteen kohdistuvien vaikutusten tutkimusten puuttumista. Kasvillisuusmuutosten arviointi perustuu virtaamien vähenemisen ja pohjaveden alenemisen osalta koepumppausten tuloksiin ja pohjavesimalliin. Pohjavesimallilla voidaan arvioida muutoksia erilaisissa tilanteissa, mutta tarkkoja vaikutuksia ekosysteemitasolla ei voida ennustaa. Myös kasvilajien perusekologian tuntemus on monilta osin puutteellista.

Osa suunnitelluista vedenottoalueista ei ole koetoiminnalla vielä tutkittu. Näillä alueilla on tarpeen suorittaa koepumppauksia. Alueita on mm. Kälvésvaarassa sekä Kollajan ja Ylikiimingin alueilla. Kollajan ja Ylikiimingin osalta vaikutusarvio perustuu olemassa olevaan tietoon, minkä takia mm. vaikutuksia kasvillisuuteen ei ole voitu kovin täsmällisesti arvioida. Vedenottoalueilta otettavia vedenottomääriä ei ole tarkemmin selvitetty, minkä vuoksi vedenoton vaikutukset ottoalueiden lähiympäristössä ovat yleisarvioita. Kollajan jakson ja Ylikiimingin harjualueen vedenottoalueet ovat pirstaleisia ja antoisuudeltaan melko pieniä, ja niistä saatavaan vesimäärään liittyy epävarmuutta.

Vedensiirtolinjasta Viinivaaran alueelta Ouluun on laadittu alustava yleissuunnitelma. Linjaukset tarkennetaan jatkosuunnittelun yhteydessä toteuttamisvaihtoehdosta riippuen. Koska linjaus on varsin alustava, ei tarkkoja vaikutuksia esimerkiksi maankäyttövaikutuksiin voida vielä tehdä. Jatkosuunnittelussa on tarpeen ottaa huomioon vaikutukset maankäyttöön.

16 EHDOTUS SEURANTAOHJELMAKSI

16.1 Pintavesien seuranta

Virtaamien vähenemistä ja veden laatua on tarpeen seurata hankealueen vesistöissä mukaan lukien latvapurot. Myös pienvesien kalastoa ja pohjaeläimistöä on syytä seurata erityisesti alueilla, joihin kohdistuu todennäköisesti selviä vaikutuksia.

16.2 Kasvillisuusseuranta

Lähde- ja suoalueiden kasvillisuusseurannoilla pyritään seuraamaan pohjaveden korkeuden ja virtaamien muutosten vaikutuksia kasvillisuuteen. Erityisesti lajistoltaan merkittävien lähteiden ja ravinteikkaiden soiden kasvillisuutta on syytä seurata. Seuranta voidaan toteuttaa esimerkiksi pysyvillä koelaloilla, joita perustetaan riittävän kattavalla otannalla. Voimakkaat vaikutukset ilmenevät varsin nopeasti kasvillisuudessa, mutta erityisesti pitkäaikaisista vaikutuksista olisi tarpeellista saada lisätietoa. Suoalueet esimerkiksi saavuttavat uuden ”stabiilin” tilan todennäköisesti vasta vuosikymmenien kuluttua. Kasvillisuuden muutoksen suuntaa voidaan kuitenkin seurata lyhyemmälläkin aikavälillä. Seurannat on syytä aloittaa ennen vedenottohankkeen toiminnan aloittamista.

KIRJALLISUUSLUETTELO

Britschgi, R. & Gustafsson, J. 1996: Suomen ympäristökeskus, Suomen luokitellut pohjavesialueet.

Erävuori, L. 1997: Lettorikon (*Saxifraga hirculus*) ekologiasta, uhanalaisuudesta sekä ojituksen vaikutuksesta kasvupaikkoihin. –Pro gradu –tutkielma. Oulun yliopisto, Biologian laitos. 40 s + 3 liitettä.

Koivusalo M. 1998. Drinking water mutagenicity and cancer. Publications of the National Public Health Institute A 8/1998, Väitöskirja, 64 s. + 5 osajulkaisua.

Maa ja Vesi Oy 1993. Viinivaaran pohjavesitutkimus. Raportti 18 s + 12 liitettä.

Maa ja Vesi Oy 2000. Kälväsvaaran Pohjavesimallinnus. Mallin täydennys 1.2.2000. Raportti, 6 s + 9 liitettä.

Maa ja Vesi Oy 2001: Viinivaaran pohjavesimallinnus. Raportti, 9 s + 6 liitettä.

Maa ja Vesi Oy 2002. Pitääminmaan – Kokkomaan pohjavesimallinnus ja hydraulinen tarkastelu. Raportti, 6 s + 4 liitettä.

Maisema-alue työryhmä 1992: Arvokkaat maisema-alueet; Maisema-alue työryhmän mietintö II. Mietintö 66/1992. Ympäristöministeriö, Ympäristönsuojeluosasto, 204 s.

Metsäntutkimuslaitos 1999. Arvio Viinivaaran pohjavedenottohankkeen vaikutuksesta Olvassuon Natura 2000 – alueen luontoon.

Metsäntutkimuslaitos 21.1.2000. Kälväsvaaran suunnitellun pohjavedenoton kolmen pumppausvaihtoehdon vaikutus soiden vesioloihin ja kasvillisuuteen.

Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus 1998. Viinivaaran pohjavesitutkimus. Alueella suoritettujen tutkimusten ja selvitysten tiivistelmä.

Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus 2000. Viinivaarahanke. Jatkotutkimusohjelma 2001 – 2002. Raportti 5 s + 10 liitettä.

PSV-Maa ja Vesi 2002: Kasvillisuuden ja vesieläimistön maastaselvitykset Kiiminkijoen Natura-arviointia ja vedenoton YVA:a varten v. 2001. Raportti, 28 s + 9 liitettä.

PSV Maa ja Vesi Oy 2002: Viinivaaran pohjavesihanke, vesistöjen vesitasetarkastelu. Raportti.

PSV-Maa ja Vesi 2002: Luonnonsuojelulain 65§:n mukainen Natura-arviointi. Kiiminkijoki.

PSV-Maa ja Vesi Oy 2000: Lausunto korvaavan veden imeyttämisestä Kälväsvaaran harjuun. Raportti.

PSV-Maa ja Vesi Oy 2000: Tarkastelu Oulun kaupungin pohjavedenhankinnan vaihtoehtoista. Raportti.

Rakennettu kulttuuriympäristö. Valtakunnallisesti merkittävät kulttuurihistorialliset ympäristöt. Museoviraston rakennushistorian julkaisuja 16. Ympäristöministeriö ja Museovirasto 1993. 278 s.

Rantavaara A., Saxén R., Puhakainen M., Hatva T., Ahoilta P. ja Tenhunen J. 1995. Radioaktiivisen laskeuman vaikutukset vesihuoltoon. Säteilyturvakeskus, STUK-A122, 41 s + liitteet 4 s.

Rassi, P., Alanen, A., Kanerva, T. & Mannerkoski, I. (toim.) 2001: Suomen lajien uhanalaisuus 2000. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus, Helsinki. 432 s.

Riihimäki V., Aakko K., Haikala O., Hiisvirta L., Kurki J., Niemi V.-M., Kettunen R. ja Holopainen M. 2000. Ympäristöterveyden erityistilanteiden opas. Kansanterveyslaitos, Oppaita 2000:4, 181 s.

Ryttäri, T. & Kettunen, T. (toim.) 1997: Uhanalaiset kasvimme. Suomen ympäristökeskus, Helsinki. 335 s.

Vartiainen T., Liimatainen A., Kauranen P. ja Hiisvirta L. 1988. Relations between drinking water mutagenicity and water quality parameters. Chemosphere, Vol. 17, s. 189-202.

Vasander, H. (toim.) 1996: Peatlands in Finland. Finnish Peatland Society, Helsinki. 168 s.

HAKEMISTO

Hakemistoon on koottu keskeisiä hakusanoja, jotta tiettyyn aiheeseen liittyvä teksti olisi helpommin löydettävissä. Hakemistossa ei ole sivuviittauksia lukuun ”vaikutusten vertailu”. Hakemistossa ei ole viittauksia selkeästi omina kohtinaan käsiteltyihin asioihin.

E

eläimet · 58, 66, 73
elinkeinoelämä · 35, 37, 47, 64, 71, 74, 94

K

kasvillisuus · 55
kasvillisuus ja eläimet · 43, 66, 72, 76

M

maa- ja kallioperä · 39
maisema · 45, 62, 68, 73, 76, 93

N

Natura 2000 · 43

P

pintavedet · 43, 49, 65, 71, 76, 80
pohjavedet · 23, 43, 50, 65, 71, 76, 77, 78
Poronhoito · 47, 58, 64, 69

S

sosiaaliset vaikutukset (SVA) · 29

T

terveys · 31, 47, 75, 77

V

viihtyvyys ja elinolot · 34, 36, 47, 64, 75
virkistys · 37, 64, 71, 75