

*Sorsuanoja/SY*

## **OULUN VESI**

*Viinivaaran pohjavesihanke*

LUONNONSUOJELULAIN 65§:N MUKAINEN KIIMINKIJOEN  
NATURA-ARVIOINTI

FL Sakari Rehell  
RI Kari Pellikka  
FK Pirkko Virta  
MMK Lasse Rantala  
FK Veli Kauppinen  
DI Tero Kilpeläinen  
DI Hanna Sandqvist  
FM Sari Ylitulkkila

## SISÄLTÖ

<b>1</b>	<b>JOHDANTO</b> .....	<b>1</b>
1.1	VEDENOTTOHANKE .....	1
1.2	VEDENOTTOVAIHTOEHDOT .....	1
1.3	LUONNONSUOJELULAIN 65 JA 66 §:IEN MUKAINEN NATURA-ARVIONTI.....	3
1.4	KIIMINKIJOEN NATURA 2000 –ALUEEN SUOJELUPERUSTEET.....	4
<b>2</b>	<b>SELVITYKSEN TOTEUTUS, TUTKIMUSMENETELMÄT</b> .....	<b>5</b>
2.1	MALLINNUS.....	5
2.2	LÄHTEIDEN JA MUIDEN POHJAVESIPURKAUMIEN SELVITTÄMINEN.....	6
2.3	VESIKASVILLISUUDEN JA –KASVISTON TUTKIMUS.....	6
2.4	KOEKALASTUKSET JA POHJAELÄINTUTKIMUKSET .....	7
<b>3</b>	<b>KIIMINKIJOKI</b> .....	<b>7</b>
3.1	KIIMINKIJOEN YLEISTIETOJA .....	7
3.1.1	<i>Kiiminkijoen suojelu</i> .....	9
3.2	KIIMINKIJOEN JA SEN VALUMA-ALUEEN TOPOGRAFIA, KALLIOPERÄ JA MAAPERÄ.....	10
3.3	KIIMINKIJOEN VALUMA-ALUEEN POHJAVESIALUEET .....	13
3.4	KIIMINKIJOEN HYDROLOGISET TIEDOT JA VEDEN LAATU .....	16
3.5	KIIMINKIJOEN NATURA 2000 –ALUE (FI1101202) .....	18
3.5.1	<i>Kiiminkijoen Natura-alueen luontodirektiivin luontotyypit</i> .....	18
<b>4</b>	<b>TUTKIMUSALUEEN HYDROLOGIA, VEDEN LAATU JA VESIELIÖSTÖ</b> .....	<b>19</b>
4.1	VIRTAAMAT NYKYTILASSA .....	19
4.2	VEDEN LAADUN NYKYTILA .....	20
4.3	TUTKIMUSALUEEN LUONNON YLEISKUVAUS .....	22
4.3.1	<i>Pohjaveden ja pintaveden eroista vesieliöstön kannalta</i> .....	22
4.3.2	<i>Lähteet</i> .....	22
4.3.3	<i>Vesikasvillisuus</i> .....	24
4.3.4	<i>Eläimistö</i> .....	27
<b>5</b>	<b>VALUMA-ALUEIDEN YLEISKUVAUKSET</b> .....	<b>30</b>
5.1	KIVIJOEN VESISTÖALUE 60.043 .....	30
5.2	SORSUANPERÄN ALUE 60.062 .....	33
5.3	KALLAOJAN VESISTÖALUE 60.063.....	35
5.4	OLVASOJAN VESISTÖALUE 60.066.....	36
5.5	SORSUANOJAN VESISTÖALUE 60.068.....	37
5.6	PILTUANJOEN VESISTÖALUE 60.075 .....	39
5.7	NUORITTAJOEN RANTA-ALUEET .....	41
5.8	VEPSÄNJOEN VALUMA-ALUE 60.026 .....	42

---

<b>6</b>	<b>VAIKUTUSARVIO</b> .....	<b>44</b>
6.1	ARVION TEKEMISEN PERUSTEITA.....	44
6.2	POHJAVESIPURKAUMAT JA VIRTAAMAT .....	46
6.2.1	<i>Vaikutus pohjavesipurkaumiin</i> .....	46
6.2.2	<i>Vaikutus virtaamiin</i> .....	46
6.3	VEDEN LAATU .....	47
6.3.1	<i>Vaikutuksista yleisesti</i> .....	47
6.3.2	<i>Vesistöaluekohtainen tarkastelu</i> .....	48
6.3.3	<i>Kompensoinnin vaikutukset</i> .....	49
6.3.4	<i>Yhteenveto</i> .....	50
6.4	ELIÖSTÖ .....	50
6.4.1	<i>Vaikutukset purojen kasvillisuuteen</i> .....	50
6.4.2	<i>Vaikutukset järvien ja lampien kasvillisuuteen</i> .....	51
6.4.3	<i>Vaikutukset vesieläimistöön</i> .....	51
<b>7</b>	<b>VAIKUTUKSET NATURA-LUONTOTYYPEITTÄIN</b> .....	<b>53</b>
7.1	FENNOSKANDIAN LUONNONTILAISET JOKIREIITIT .....	53
7.2	PIKKUJOET JA PUROT .....	53
7.2.1	<i>Merkitys Kiiminkijoen Naturassa</i> .....	53
7.2.2	<i>Pikkujoet ja purot Kiiminkijoen alueella</i> .....	54
7.2.3	<i>Tutkimusalueen pikkujoet ja purot</i> .....	55
7.3	HUMUSPITOISET LAMMET JA JÄRVET .....	56
<b>8</b>	<b>HANKKEEN TOTEUTTAMISMAHDOLLISUUS ILMAN KÄLVÄSVAARAA</b> .....	<b>57</b>
8.1	TARKASTELUN PERUSTEET .....	57
8.2	LUONTOVAIKUTUSTEN MUUTOKSET .....	57
8.3	HANKKEEN TOTEUTETTAVUUS ILMAN KÄLVÄSVAARAA .....	58
<b>9</b>	<b>YHTEENVETO</b> .....	<b>58</b>
	<b>KIRJALLISUUS</b> .....	<b>60</b>

---

## **LIITTEET**

- 1 Vesikasvillisuuden yleispiirteet vesistöalueittain
- 2 Vaikutusarviot vesistöihin valuma-alueittain
- 3 Vaihtoehdon 1 mukaiset virtaamavaikutukset Nuorittajoen alueella
- 4 Vaihtoehdon 2 mukaiset virtaamavaikutukset Nuorittajoen alueella
- 5 Vaihtoehdon 3 mukaiset virtaamavaikutukset Nuorittajoen alueella
- 6 Vaihtoehdon 1 mukaiset virtaamavaikutukset Kiiminkijoen alueella
- 7 Vaihtoehdon 2 mukaiset virtaamavaikutukset Kiiminkijoen alueella
- 8 Vaihtoehdon 3 mukaiset virtaamavaikutukset Kiiminkijoen alueella
- 9 Vedenlaadun nykytila ja arvio vedenoton vaikutuksista
- 10 Hankealueen Natura luontotyypit ja niiden edustavuus
- 11 Vaihtoehdon vaikutukset Natura luontotyyppeihin ja suurimpiin vesistönsiiniin

## **KARTTALIITTEET**

- 1 Kiiminkijoen vesistöalue ja vedenottohankkeen harjukokonaisuuksien sijainti
- 2 Viinivaara-Kälväsvaara pohjavesialueen vedenottovyöhykkeet 1:75 000
- 3 Kollajan harjukonon hyödynnettävät pohjavesialueet 1:70 000
- 4 Ylikiimingin harjukonon hyödynnettävät pohjavesialueet 1:100 000
- 5 Valuma-alueen tarkastellut osat ja korkeussuhteet
- 6 Maaperä ja sen vaikutus hydrologiaan sekä kallioperä ja sen ravinnetila
- 7 Kiiminkijoen valuma-alueen pohjavesialueet 1:500 000
- 8 Kiiminkijoen Natura 2000 -alue (FI1101202)
- 9 Vesistöjen COD<sub>Mn</sub>-taso kesällä 2001 sekä havaintoja happitilanteesta
- 10 Vesistöjen kokonaisfosforitaso kesällä 2001
- 11 Vesistöjen kokonaistyyppitaso kesällä 2001
- 12 Viinivaara-Kälväsvaara -alueen vesistöaluejako
- 13 Viinivaara-Kälväsvaara alueen pohjavesipurkaumat
- 14 Viinivaara-Kälväsvaara alueen vedenoton vaikutus virtaamiin
- 15 Vedenottohankkeen keskeisen vaikutusalueen vesistöjen Natura-luontotyypit

## 1 JOHDANTO

### 1.1 Vedenottohanke

Oulun kaupungin väkiluku oli vuoden 2001 lopussa 123 270 asukasta. Vedenkulutus Oulussa on nykyisin keskimäärin 27 000 m<sup>3</sup>/d. Väestömäärän ennustetaan kasvan Oulussa niin, että vuonna 2020 asukasluvu on noin 150 000 ja vedenkulutus keskimäärin 35 000 m<sup>3</sup>/d.

Vesilaitostoiminnasta Oulussa vastaava Oulun Vesi ottaa nykyisellään raakavetensä Oulujoesta. Raakavesi käsitellään Hintan ja Kurkelanrannan vesilaitoksilla.

Oulun kaupungin siirtymistä pohjaveden käyttöön ja pohjaveden hankkimista Pudasjärven ja Utajärven kuntien alueella sijaitsevalta Viinivaara-Kälvsvaara-pohjavesialueelta on selvitetty 1990-luvun alusta lähtien. Mainittu pohjavesialue sijaitsee noin 70 km päässä Oulusta Utajärven ja Pudasjärven kuntien alueella. Kälvsvaaran pohjavesialueesta osa sijaitsee Olvassuon Natura 2000 -alueella. Lisäksi koko pohjavesialue sijaitsee Kiiminkijoen valuma-alueella ja Kiiminkijoki on suojeltu Natura 2000 -ohjelman mukaisesti.

Viinivaaran pohjavesihankkeeseen sovelletaan ympäristövaikutusten arviointimenettelyä (YVA). Yhteysviranomaisen 11.4.2001 antamassa lausunnossa Viinivaaran pohjavesihankkeen ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta on esitetty, että Viinivaaran pohjavedenottohankkeen vaikutuksista Kiiminkijoen Natura 2000 -alueen luontoon on laadittava arvio.

Vuonna 2001 on valmistunut Natura-arviointi pohjavedenottohankkeen vaikutuksista Olvassuon luontoon (Heikkilä ym. 2001). Lisäksi on laadittu tarkastelu korvaavan veden imeyttämistä Kälvsvaaran harjuun luontovaikutusten vähentämiseksi (Ikäheimo ym. 2000).

### 1.2 Vedenottovaihtoehdot

Viinivaara-Kälvsvaara alueen pohjaveden muodostumisalue on noin 49 km<sup>2</sup>. Pohjavettä alueella muodostuu noin 55 600 m<sup>3</sup>/d. Oulun kaupungin alkuperäisenä lähtökohtana on ollut kaiken tarvittavan pohjaveden hankkiminen Viinivaara-Kälvsvaara pohjavesialueelta. Olvassuolle ja Kiiminkijokeen aiheutuviin vaikutusten rajaamiseksi tarkasteluun on otettu mukaan myös muita vedenottovaihtoehtoja. Hankkeen perustarkoituksena on kuitenkin tyydyttää vuodelle 2020 ennustettu Oulun vedenkulutus 35 000 m<sup>3</sup>/d.

Viinivaaran pohjavesihankkeessa on tarkastelussa kolme vedenottovaihtoehtoa. Kaikissa kolmessa vaihtoehdossa Viinivaaran, ja sen läheisyydessä sijaitsevien Vaanaharjun, Sarvivaaran, Pitääminmaan ja Katosharjun alueilta hyödynnettävät vesimäärät ovat samat. Kälvsvaaran alueelta hyödynnettävät vesimäärät

puolestaan ovat pienemmät vaihtoehtoissa 2 ja 3. Vedenottovaihtoehtoissa 2 ja 3 otetaan Kälväsvaaran korvaavaa lisävettä Ylikiimingin ja Kollajan pohjavesialueilta. **Lisäksi tarkastellaan kolmen perusvaihtoehdon perusteella hankkeen toteuttamismahdollisuutta ilman Kälväsvaaran vedenottoa kappaleessa 8.**

Pohjavesihankkeen vedenottovaihtoehdot ovat seuraavat:

**VE 1 Hankeen toteutus täydessä laajuudessa**

Kälväsvaarasta-Viinivaara alueelta, mukaan lukien alueen pienet pohjavesialueet, otetaan hyödynnettävissä oleva pohjavesimäärä määrä (12 000 m<sup>3</sup>/d).

**VE 2 Hankkeen toteutus hyödyntämällä Kälväsvaarasta 7 000 m<sup>3</sup>/d**

Kälväsvaaran pohjavesialueesta hyödynnetään osa. Viinivaara-Kälväsvaara -alueen lisäksi vettä hankitaan Ylikiimingin harjujaksoista.

**VE 3 Hankkeen toteutus hyödyntämällä Kälväsvaaran länsiosasta 4 000 m<sup>3</sup>/d**

Kälväsvaaran pohjavesialueesta hyödynnetään osa. Viinivaara-Kälväsvaara -alueen lisäksi pohjavettä hankitaan Ylikiimingin ja Kollajan harjujaksoista.

Vaihtoehtojen vedenottomäärät on esitetty taulukossa 1 ja Kiiminkijoen vesistöalue sekä suurimpien harjukokonaisuuksien sijainti karttaliitteessä 1. Viinivaara-Kälväsvaara -alueen, Kollajan ja Ylikiimingin harjujaksojen vedenottovyöhykkeet on esitetty karttaliitteissä 2-4.

Taulukko 1. Pohjaveden ottomäärät vedenhankintavaihtoehtoissa.

	Vedenhankintavaihtoehdot		
	VE 1	VE 2	VE 3
Viinivaara (Katosharju)	17 000	17 000	17 000
Kälväsvaara	12 000	7 000	4 000
Vaanaharju-Kiviharju	2 000	2 000	2 000
Sarvivaara	2 000	2 000	2 000
Pitääminmaa	2 000	2 000	2 000
<i><b>Yhteensä</b></i>	<b>35 000</b>	<b>30 000</b>	<b>27 000</b>
Ylikiiminki	-	5 000	4 000
Kollaja	-	-	4 000
<i><b>Yhteensä</b></i>		<b>35 000</b>	<b>35 000</b>

Vaihtoehdossa 1 Viinivaara-Kälväsvaara alueelta vedenotto tapahtuu 20 vedenottovyöhykkeestä. Vaihtoehdossa 2 vedenottovyöhykkeitä on Viinivaara-Kälväsvaara alueella 18 kpl ja lisäksi Ylikiimingin pohjavesialueella 15 kpl. Vaihtoehdossa 3 vedenhankinta jakautuu kolmelle alueelle, joissa vedenotto tapahtuu; Viinivaara-Kälväsvaara alueella 16 vyöhykkeestä, Ylikiimingin alueella 15 vyöhykkeestä ja Kollajan alueella 11 vedenottovyöhykkeestä. Vedenottovyöhykkeet on esitetty karttaliitteissä 2, 3 ja 4.

Viinivaara-Kälväsvaara pohjavesialuetta on tutkittu pitkään Oulun vedenhankinnan kohteena. Tutkimusten mukaan alueelta on otettavissa Oulun kaupungin kulutusta vastaava määrä hyvälaatuista pohjavettä. Pohjavesi ei vaadi varsinaista käsittelyä vaan ainoastaan alkaloinnin. Ylikiimingin ja varsinkin Kollajan pohjavesialueet tunnetaan huonommin. Ylikiimingin jaksolla on tehty vedenhankinnan perustutkimuksia, mutta Kollajan alue on lähes tutkimatonta. Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskuksen pohjavesitutkijoilta saadun tiedon mukaan Ylikiimingin pohjavesialueiden antoisuus on pieni ja pohjavedessä esiintyy rautaa ja mangaania. Alueella on toiminnassa Ylikiimingin Vesihuolto Oy:n vedenottamot, joiden raakavedessä on rautaa ja mangaania. Kollajan pohjavesialueista on yleistietona maaperän hienorakeisuus ja muodostumien pienimuotoisuus. Molempien alueiden pohjaveden laatu on arvioitu huonommaksi kuin Viinivaaran alueella. Vedenottamot molemmilla lisäalueilla tulisivat olemaan huomattavasti pienempiä ja vedenlaatu on epävarmempi kuin Viinivaaran ja Kälväsvaaran alueilla.

Vedenhankintajärjestelmän investointikustannukset kasvavat vedenhankinnan hajaantuessa useille alueille. Vedenottamisen ja -johtamisen investointikustannukset ovat: Ve1 54 milj. euroa, Ve 2 63,6 milj. euroa ja Ve 3 67,8 milj. euroa. Kustannusten suhteen epävarmuutta tuo etenkin vaihtoehdoissa 2 ja 3 mahdollisesti tarvittava raudan ja mangaaninpoisto.

### **1.3 Luonnonsuojelulain 65 ja 66 §:ien mukainen Natura-arviointi**

Luonnonsuojelulain (20.12.1996/1096) 65 §:ssä säädetään, että jos hanke tai suunnitelma yksistään tai yhdessä muiden hankkeiden tai suunnitelmien kanssa todennäköisesti merkityksellisesti heikentää Natura 2000 -verkostoon sisällytetyn alueen niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on verkostoon sisällytetty, on hankkeen toteuttajan tai suunnitelman laatijan arvioitava nämä vaikutukset asianmukaisella tavalla. Luvan myöntävän tai suunnitelman hyväksyvän viranomaisen on katsottava, että tämä ns. Natura-arviointi on tehty. Tämän jälkeen viranomaisen on pyydettävä asiasta lausunto alueelliselta ympäristökeskukselta sekä siltä, jonka hallinnassa luonnonsuojelualue on. Lausunto on annettava viivytyksettä ja viimeistään kuuden kuukauden kuluessa.

Luonnonsuojelulain 66 §:ssä on säädetty, ettei viranomainen saa myöntää lupaa hankkeen toteuttamiseen taikka hyväksyä tai vahvistaa suunnitelmaa, jos em. arviointi- ja lausuntomenettely osoittaa hankkeen tai suunnitelman merkittävästi heikentävän niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on sisällytetty Natura 2000 -verkostoon. Kielto ei kuitenkaan ole ehdoton. Lupa saadaan

myöntää taikka suunnitelma hyväksyä tai vahvistaa, jos valtioneuvosto yleis-  
tunnossaan päättää, että hanke tai suunnitelma on toteutettava erittäin tärkeän  
yleisen edun kannalta pakottavasta syystä eikä vaihtoehtoista ratkaisua ole.

Mikäli Natura-alue on perustettu luontodirektiivin liitteessä I tarkoitettun ensisi-  
jaisesti suojeltavan luontotyypin tai liitteessä II tarkoitettun ensisijaisesti suojel-  
tavan lajin suojelemiseksi, on lisäedellytyksenä, että ihmisten terveyteen, ylei-  
seen turvallisuuteen tai ympäristölle muualla koituviin erittäin merkittäviin  
suotuisiin vaikutuksiin liittyvä syy taikka muu erittäin tärkeän yleisen edun  
kannalta pakottava syy vaatii luvan myöntämistä taikka suunnitelman hyväk-  
symistä tai vahvistamista. Tässä tapauksessa asiasta on hankittava komission  
lausunto.

Valtioneuvosto teki päätöksen Natura 2000 –verkoston Suomen ehdotuksen  
hyväksymisestä elokuussa 1998. Päätöksessä esitetään, että Natura 2000 –  
verkostoon kuuluvilla alueilla voidaan suorittaa tarpeellisia vesivarojen hoitoon  
ja käyttöön liittyviä toimenpiteitä, elleivät ne merkityksellisesti heikennä niitä  
luonnonarvoja, joiden perusteella alue on liitetty Natura 2000 -verkostoon.  
Luonnonsuojelulain säädökset mahdollistavat siis yhteiskunnan toiminnoille  
välttämättömien hankkeiden rakentamisen tarvittaessa myös Natura-alueille.

Natura-arvioinnissa käsitellään ainoastaan hankkeen tai suunnitelman vaiku-  
tuksia niihin luontotyyppihin ja lajeihin, jotka on mainittu Natura-alueen suo-  
jeluperusteina (ks. kpl 1.4). Muita luontovaikutuksia (lajit, elinympäristöt ym.)  
käsitellään ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä (YVA). Tarkka vaiku-  
tusarvio suoritetaan ainoastaan sillä osalla Natura-alueella, johon hanke tai  
suunnitelma vaikuttaa. Natura-arvioinnissa kuitenkin peilataan myös hankkeen  
merkitystä ja vaikutuksia koko Natura-alueen kannalta.

#### **1.4 Kiiminkijoen Natura 2000 –alueen suojeluperusteet**

Hankkeen vaikutusalueella olevan Kiiminkijoen Natura-alueen suojeluperusteina on kolme luontodirektiivin luontotyyppiä: Fennoskandian luonnontilaiset jokireitit (3210), pikkujoet ja purot (3260) sekä humuspitoiset lammet ja järvet (3160). Näiden luontotyyppien joukossa ei ole ns. priorisoituja eli ensisijaisen tärkeitä luontotyyppisiä.

Kiiminkijoen Natura-alueen suojeluperusteissa ei ole ensisijaisesti suojeltavia lajeja. Natura-tietolomakkeessa Kiiminkijoen Natura-alueen suojeluperusteeksi mainitun luontodirektiivin liitteen II lajin, nahkiaisen *Lampetra fluviatilis* kohdalla luontodirektiivin liitteessä on poikkeus; suojelu ei koske Suomen ja Ruotsin populaatioita. Tässä arvioinnissa nahkiaista käsitellään tiiviisti, tarkemmin hankkeen vaikutukset nahkiaiseen käsitellään Viinivaaran YVA-selostuksessa.

## **2 SELVITYKSEN TOTEUTUS, TUTKIMUSMENETELMÄT**

Vedenottohankkeen keskeisimmät vaikutusalueet ja samalla Natura-arvioinnissa tarkimmin käsiteltävät alueet ovat Nuorittajoen vesistöalue, siihen liittyvä Kollajan alue, sekä Ylikiimingin harjujakso ja siihen liittyvä Vepsänjoki. Alustavan tarkastelun perusteella maastotutkimukset keskitettiin Viinivaara-Kälväsvaara –alueelle, joka on suurin pohjavesiesiintymä ja muutenkin arvokkaaksi tiedetty alue. Kollajan ja Ylikiimingin harjujakson alueita tarkasteltiin kevyemmin.

### **2.1 Mallinnus**

Maa ja Vesi Oy:n Viinivaaran (Hintikainen & Mäki-Torkko 2001) ja Kälväsvaaran alueille laatimien pohjavesimallien avulla on arvioitu pohjaveden hyödyntämismahdollisuuksia em. alueilta. Kollajan ja Ylikiimingin harjujakson alueille mallinnuksia ei ole laadittu, vaan pohjaveden hyödyntämismahdollisuudet on arvioitu (Aarne Miettunen, Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus, henkilökohtainen tiedonanto 14.2.2002).

Pohjavesimalli on matemaattinen kuvaus pohjaveden virtausoloista. Kalibroinnilla pyritään siihen, että mallin avulla laskettu pohjavesipinta vastaa alueella luonnossa tehtyjä mittauksia. Pohjavesimallilla voidaan simuloida pohjaveden virtaustilan ja pohjavedenpinnantason muutoksia eri tilanteissa.

Pohjavesimallinnuksessa lähtötietoina on käytetty pohjavesialueen tutkimustietoja. Pohjavesialueella on tehty koepumppauksia (Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus), kairauksia, pohjavedenpinnan havainnointia, virtaamamittauksia suurimmista lähdepurkautumista, painovoimamittauksia (Geologian tutkimuskeskus) sekä maatulkuotauksia.

Pohjaveden virtausta on tarkasteltu varsinaisilla pohjavesialueilla sekä niitä ympäröivillä pelto- ja suoalueilla. Mallit ovat olleet yksikerrosmalleja eli koko vedellä kyllästynyt vyöhyke on käsitelty yhtenä kerroksena.

Pohjavesipinnan korkeudet on määritetty havaintoputkista ja lähteistä. Akviferin pohjan taso on määritetty kairauksen, painovoimamittausten ja maatulkuotauksen perusteella.

Luonnontilan kalibroinnin jälkeen mallin käyttäytymistä on tarkasteltu koepumppaustilanteissa. Kalibroiduilla malleilla on tarkasteltu mm. erilaisia vedenottoalueiden sijoitus- ja kapasiteettivaihtoehtoja. Em. tarkastelussa on simuloitu pohjavedenpintoja ja purkauksia.

## 2.2 Lähteiden ja muiden pohjavesipurkaumien selvittäminen

(Lähdetutkimukset on käsitelty tarkemmin Rehell ym. 2002: Kasvillisuuden ja vesieläimistön maastoselvitykset Kiiminkijoen Natura-arviointia ja vedenoton YVA:a varten v. 2001).

Aluksi kaikista pohjavedenottoon kaavailuista muodostumista hankittiin olemassa oleva pohjavettä koskeva tieto. Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskuksen pohjavesialuekorteista sekä koepumppauksista ym. tutkimuksista etsittiin havainnot pohjaveden korkeuksista eri osissa muodostumaa sekä mahdolliset aikaisemmat havainnot lähdepurkaumista. Varsinaisen Viinivaaran alueella oli ympäristökeskuksen toimesta jo aikaisemmin tehty melko tarkka lähdekartoitus ja Kälvsavaaran ympäristö oli kartoitettu pääosin Olvassuon Natura-arvioinnin yhteydessä (Heikkilä ym. 2001). Näidenkin muodostumien alueella kuitenkin tehtiin runsaasti tarkistuksia, jotta myös vähäisemmät esim. tiikumalla tapahtuvat purkaumat olisi saatu havaituksi. Pienemmistä muodostumista (Pitääminmaa, Sarvivaara, Vaananharju sekä Kollajan ja Ylikiimingin jaksojen kohteet) lähtötietoja oli selvästi niukemmin.

Keskeisenä työnä ennen maastotarkastelujen tekoa oli ilmakuvienv tarkastelu. Ympäristökeskukselta saatiin lainaan 1970-luvulla otetut 1:100 000-mittakaavaiset väärävärivärikuvat kaikilta alueilta. Lisäksi hankittiin uudemmat ja tarkemmat 1:10 000 -mittakaavaiset kuvat tutkittavien muodostumien alueelta. Ilmakuvienv ja peruskarttojen avulla pyrittiin paikantamaan kaikki kohteet, joihin pohjavettä voisi muodostumista tulla. Tutkittavaksi merkittyjä paikkoja olivat esim. rehevät suojuotit ja puropainanteet kankaiden juurella sekä esim. hyvin syvälle kaivetut ojat. Lisäksi etsittiin esim. selviä pintavesien suotautumiskohtia sekä orsiveden purkautumiskohtia.

Maastossa käytiin läpi kaikki em. kohteet Olvassuon Natura 2000 -alueen ulkopuolella. Suoria havaintoja pohjavesistä saattoivat selvien lähteiden lisäksi olla esim. kuivimpana kautena ojissa havaitut virtaavat vedet, joiden alkupiste pyrittiin aina selvittämään. Usein kuitenkin pohjaveden purkautumista osoitti vain vaatelioiden suokasvien esiintyminen. Maastossa havainnoitiin purkautumiskohtien luonnontilaisuutta ja arvioitiin karkeasti purkautuvaa vesimäärää. Myös mahdollisia alapuolisia puroja tai muita vesistöjä tarkasteltiin pintapuolisesti. Kasvillisuudesta tarkasteltiin erityisesti lähteisyyttä osoittavien putkilokasvien ja sammalien sekä uhanalaisten ja silmälläpidettävien lajien esiintymistä.

## 2.3 Vesikasvillisuuden ja –kasviston tutkimus

(Kasvillisuusselvityksestä tarkemmin: Rehell ym. 2002)

Viinivaaran ja Kälvsavaaran vesikasvillisuutta tutkittiin maastossa 27.8.-18.9.2001 välisenä aikana. Vesikasvillisuuden kartoitukset keskitettiin aikaisemmin suoritetuista lähdetutkimuksista saatujen tietojen pohjalta Kiiminkijoen vesistöalueeseen kuuluviin, suhteellisen luonnontilaisiin vesistöihin, joissa

pohjavedenotto todennäköisesti aiheuttaisi vesitilanteen muutoksia. Virtaavien vesistöjen (lähdepurot, Nuorittajoki, Piltuanjoki) lisäksi tarkasteltiin vaikutusalueen järviä ja lampia.

Maastossa keskityttiin tarkastelemaan vesistöjen kasvillisuutta ja kasvilajistoa, lisäksi havainnoitiin rantavyöhykkeen luonnontilaisuutta. Virtaavia vesistöjä tutkittiin kahlaten, kasvinäytteitä otettiin haran avulla. Suurimpia järviä tutkittiin soutaen veneellä rannan tuntumassa. Maastotarkastelua helpottamaan laadittiin lomakkeet, joihin tietoja kerättiin. Kustakin järvestä ja lammesta täytettiin oma lomakkeensa., lisäksi hahmoteltiin kasvillisuuskuvioita peruskartoille. Purojen vesikasvillisuutta tutkittiin pisteittäin keskittyen virtaaviin koski- ja niivajaksoihin, jotka ovat kynnyksinä riskialueita veden vähenemistä ajatellen. Kustakin tutkitusta puro-osuudesta täytettiin oma lomakkeensa, tutkimusjaksojen alku- ja loppupisteet määritettiin GPS-laitteella.

Kiiminkijoen ja Nuorittajoen vesikasvillisuutta on aiemmin selvittänyt lähinnä dosentti Pertti Uotila Helsingin yliopistosta (Uotila 1987).

## **2.4 Koekalastukset ja pohjaeläintutkimukset**

(Eläimistöselvityksestä tarkemmin: Rehell ym. 2002)

Kymmenen pienen joen ja puron kalastoa selvitettiin elo-syyskuussa 2001 sähkökalastuksin Viinivaaran suunnalla yhteensä 15 kohteessa ja lisäksi Vepsänjoen Vuotonojalla. Pohjaeläinnäytteitä otettiin haavilla Viinivaaran kahdesta hetteestä ja niiden purkuojasta sekä 13 muusta pienten jokien ja purojen kohteesta. Nuorittajoen ja Kiiminkijoen kalojen ja pohjaeläinten osalta tukeudutaan käytettävissä oleviin kirjallisiin tietoihin.

## **3 KIIMINKIJOKI**

### **3.1 Kiiminkijoen yleistietoja**

Kiiminkijoen pääuoma, sivujoet ja suurimmat järvet on esitetty karttaliitteessä 1. Pääuoma saa alkunsa Puolangan Kivarinjärvestä (138 mmpy). Puolangan järviin vedet kerääntyvät Kainuun vaarojen puroista. Sivuuomineen Kiiminkijoki virtaa kuuden kunnan alueella (Puolanka, Pudasjärvi, Utajärvi, Ylikiiminki, Kiiminki, Haukipudas). Noin 170 km pitkä pääuoma laskee Perämereen Oulun pohjoispuolella Haukiputaalla. Merenpinnan ja latva-alueella olevien Puolanka- ja Vihajärven välillä on korkeuseroa 151 metriä (Hynninen 1991).

Kiiminkijoen vesistön vesiala on yhteensä 126,5 km<sup>2</sup>, josta 8 % muodostuu Kiiminkijoen ja Nuorittajoen pääuomista ja niiden järvilaajentumista. Kiiminkijoen valuma-alue on kooltaan 3 845 km<sup>2</sup>, alueen järvisyys on vähäinen (3,4

%). Vesistöalueen suurimmat järvet (taulukko 2) sijaitsevat joen latvalla ja keskiosissa (Ekholm 1993).

Taulukko 2. Kiiminkijoen vesistöalueen suurimmat järvet pinta-aloineen (Vesihallitus 1986).

<i>järvi</i>	<i>km<sup>2</sup></i>
Kalhamajärvi	6.97
Iso Olvasjärvi	4.55
Vihajärvi	3.79
Auhajärvi	3.31
Puolankajärvi	2.99
Hakojärvi	2.70
Kivarinjärvi	2.63
Juorkunajärvi	2.49
Vilpusjärvi	2.15

Kiiminkijoen suurin sivujoki Nuorittajoki yhtyy pääuomaan 72 km päässä jokisuusta Ylikiimingissä. Nuorittajoen pituus on yli 70 km. Muita Kiiminkijoen suurempia sivujokia ovat Tilanjoki-Pirttijoki, Jolosjoki sekä Vepsänjoki. Sivujokien valuma-alueet ja järvisyydet on esitetty taulukossa 3 (Hynninen 1991; Ekholm 1993).

Taulukko 3. Kiiminkijoen suurimmat sivujoet (Ekholm 1993).

<i>joki</i>	<i>valuma-alueen pinta-ala km<sup>2</sup></i>	<i>järvisyys%</i>
Nuorittajoki	1 136	2,2
Tilanjoki – Pirttijoki	405	4,5
Jolosjoki	171	2,7
Vepsänjoki	163	1,9

Kiiminkijoen vesistö jakaa reuna-alueidensa vesiä Oulujoen ja Iijoen vesistöjen kanssa. Jo keskisuurilla tulvilla Iijoen tulvat kulkeutuvat Jongunjärvestä Nuorittajokeen, jolloin Kiiminkijoki ja Iijoki ovat väliaikaisessa yhteydessä toisiinsa (Hynninen & Koskinen 1987).

Kiiminkijoki on ollut satoja vuosia tärkeä erä- ja kauppaväylä sekä riista- ja lohijoki. Uitto lopetettiin joella v. 1958 ja peratut kosket ennallistettiin 1980-luvun puolivälissä. Nykyään Kiiminkijoki on arvokas virkistys- ja kalastuskohde, joen varsi on suosittu loma-asutuskohde. Retkeilijöille on rakennettu taukopaikkaverkosto. Joella tapahtuva kalastus on lähinnä kotitarvekalastusta. Kiiminkijoella on myös merkittäviä maisemallisia arvoja, näyttävimmät yksittäiset kohteet ovat Kiimingin Koitelinkoski ja Puolangan Hepoköngäs. Lisäksi joen varrella on näyttäviä vyörytörmä ja kalliorantoja sekä laajoja soita (Kiiminkijoen Natura-tietolomake).

### 3.1.1 Kiiminkijoen suojelu

Kiiminkijoki on harvoja jäljellä olevia suhteellisen luonnontilaisia jokia. Joki on useimpia muita Pohjanmaan jokia luonnontilaisempi, koska siinä ei ole uoma sulkevia patoja eikä sitä ole allastettu. Kiiminkijoki on suojeltu voimata- loudelliselta rakentamiselta koskiensuojelulain nojalla (23.1.1987/35, 1 §). Nimettyjä koskia joessa on yli 80, kosket keskittyvät joen alaosaan (Pohjois- Suomen Vesitutkimustoimisto 1989).

Kansainvälisestäikin merkittävänä luontokohteena Kiiminkijoki on liitetty Natura 2000 –verkostoon kokonaisuudessaan (ks. kpl 3.5). Kiiminkijoen vesistö ja sen suun merialue kuuluvat erityissuojelua vaativiin vesiin (Työryhmän mietintö 1992). Erityissuojelun tavoitteena on turvata veden laatu mm. vaelluskaloille ja ravulle sopivana, pitää joki rakentamattomana, turvata mahdollisuudet virkistyskäyttöön, tutkimukseen ja opetukseen sekä turvata vaelluskalojen luonnonvaraisten kantojen ylläpito tai kotiutusistutusten jälkeen luontainen elämäntyyli.

Kiiminkijoki kuuluu UNESCO:n kansainvälisen *Protect Aqua* –vesiensuojeluohjelman tieteellisiksi tutkimuskohteiksi varattujen vesistöjen joukkoon edustaen tyypillistä suurta ruskeavetistä jokea, johon Itämeren lohi yhä nousee (Suojellemme Kiiminkijokea, Lapin Vesitutkimus Oy 1999). Lisäksi joki kuuluu pohjoismaiseen suojeluvesien luetteloon. Kiiminkijoki kuuluu myös v. 1998 aloitettuun kansainväliseen lohikantojen elvytysohjelmaan (SAP I. Salmon Action Plan), jossa pyritään vahvistamaan nykyisiä lohen luonnonkantoja ja kotiuttamaan lohikantoja sellaisiin jokiin, joissa luontainen lisääntyminen on vielä mahdollista. Kiiminkijoelle on laadittu vesiensuojelusuunnitelma (Hynninen 1991).

River-Life –projektiin liittyvä Kiiminkijoki-Life –hakemus on jätetty Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskuksesta marraskuun 2001 lopulla Ympäristöministeriölle, josta se toimitetaan EU:n käsiteltäväksi. Hankkeen mahdollisesta läpimenosta saadaan tietoa aikaisintaan kesällä 2002 (Pajunen Mikko, Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus. Henkilökohtainen tiedonanto 2.1.2002).

Kiiminkijoen valuma-alueella sijaitsee lisäksi useita Natura-alueita sekä suojeluohjelmiin kuuluvia kohteita. (14 valtakunnallista soidensuojelun perusohjelman kohdetta, neljä valtakunnallisen harjajensuojeluohjelman kohdetta, joista yksi on hankkeen vaikutusalueeseen kuuluva Kälväsvaara) ([www.vyh.fi/luosuo/projekti/lifeppo/suojvesi/kiimisuo.htm](http://www.vyh.fi/luosuo/projekti/lifeppo/suojvesi/kiimisuo.htm)). Kälväsvaaran harjun läheisyydessä sijaitsee erityisen merkittävä Olvassuon Natura-alue, Natura-arviointi pohjavedenottohankkeen vaikutuksista Olvassuon luontoon on valmistunut v. 2001 (Heikkilä ym.).

### 3.2 Kiiminkijoen ja sen valuma-alueen topografia, kallioperä ja maaperä

Kiiminkijoen valuma-alue on tässä tarkastelussa jaettu kolmeen pääosaan: yläosaan, keskiosaan ja alaosaan. Jako on tehty vesistöaluekokonaisuuksien mukaan. Arvioinnin kannalta keskeisimpien sivujokien, Nuorittajoen, Kivijoen ja Vepsänjoen valuma-alueet on vielä käsitelty erikseen näiden pääalueiden sisällä. Kiiminkijoen valuma-alueen jaottelu ja valuma-alueen korkeussuhteet on esitetty karttaliitteessä 5.

#### *Valuma-alueen yläosa*

Osa-alue 1 Kiiminkijoen yläjuoksulla käsittää joen latvan pieniä vesistöjä lähinnä Puolangan kunnan alueella. Korkeilta vaaroilta alkunsa saavat Heinijoki, Liejeenjoki ja Salmijoki virtaavat Vihajärven ja Ristijärven kautta Kivarinjärveen, jota yleensä pidetään varsinaisen Kiiminkijoen lähtöpaikkana. Vielä vähän alempana jokeen liittyvät niin ikään Puolangan vaaroilta lähteneet Kuorejoki ja Tilanjoki.

Varsinkin latvapurojen alueella maasto on hyvin jyrkkäpiirteistä. Vaarojen ylimmät lammet ja purot ovat selvästi yli 300 metrin korkeudessa. Vaarajakson juurella on järviä Kiiminkijoen muuhun valuma-alueeseen nähden suhteellisen runsaasti. Järvet ovat yleensä noin 140-150 metrin korkeudessa, näin latvaosan purot ja pikkujoet ovat koskisia, esim. Heinijoessa sijaitsee maamme korkeimpiin putouksiin kuuluva Hepoköngäs. Kivarinjärven alapuolisessa Kiiminkijoessakin on vielä kohtalaisia koskia ja osa-alueen alarajalla olevassa Kurimonkoskessa joki laskee noin 116 metrin tasolle.

Osa-alueella vallitsee jyrkkäpiirteinen vaaramaasto, jossa suot ovat pieniä. Vaaroja peittää moreenikerros, kalliopaljastumiakin on melko yleisesti. Osa-alueen länsireunalla, Tilanjoen alajuoksulla alkaa jo olla samanlaista suotasankoa, joka lännempänä vallitsee kaikkialla. Vaara-alueen raja länsipuolisiin tasankoihin päin on yleensä jyrkkä. Loivapiirteisempää vaaramaastoa on kuitenkin tasaisen suomaaston ja korkean vaaramaaston välissä yleensä kapeana vaihettumisvyöhykkeenä. Osa-alueen pääosalla suota on selvästi vähemmän kuin kangasmaata. Pieniä, reheviä soita on yleisesti ojitettu, laajimmat avosuot ovat yleensä luonnontilaisia.

Kaksi harjuksoa kulkee osa-alueen läpi lähinnä laaksopaikkoja seuraillen (karttaliite 6). Laajimmat harjumuodostumat sijoittuvat aivan vaarojen juurelle siten, että ne saavat pohjavesivarastoihinsa täydennystä myös vaarojen rinteiltä valuvasta vedestä.

Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun luonnonmaantieteellisellä rajalla, siirryttäessä soiselta tasangolta korkealle vaarajaksolle, tapahtuu myös kallioperässä selvä muutos: arkeinen graniittigneissi vaihtuu Kainuun liuskejakson kivilajeiksi (karttaliite 6). Korkeimmilla vaaroilla vallitsevat yleensä kovat kvartsiitit, joihin liittyy usein dolomiittisiä kalkkikiviä ja muitakin ravinteisempia kivilajeja. Lisäksi erilaisia kiilleliusketta vastaavia hienommista sedimenteistä syntyneitä kivilajeja on laajasti.

### *Valuma-alueen keskiosa*

Osa-alue 2 käsittää joen keskijuoksun ympärillä leviäviä hyvin soisia ja tasaisia alueita. Viinivaaran hankkeeseen keskeisimmin liittyvät Nuorittajoen ja Kivijoen vesistöt kuuluvat tähän osa-alueeseen ja näitä on käsitelty jonkin verran tarkemmin.

Varsinainen Kiiminkijoki on täällä suuren osan matkaa varsin hitaasti virtaava. Aluksi ovat noin 116 metrin tasolla Juorkunan järvimäiset suvannot ja näiden alapuolellakin joki virtaa pitkään hitaasti soiden keskellä. Ylikiimingin rajan tienoilla harjujakso tulee joen varteen ja samalla maasto muuttuu vähän viettävämmäksi. Täällä joki alkaa taas virrata koskisempaan kangasmaiden keskellä. Osa-alueen alarajalla, Ylikiimingin kirkonkylän tienoilla joki onkin jo laskenut noin 72 metrin tasolle.

Kiiminkijoen selvästi suurin sivujoki, Nuorittajoki sijoittuu tämän osa-alueen pohjoisosiin. Se virtaa laajalla soistuneella tasangolla, varsinkin yläosissa kirjaimellisesti soiden keskellä. Kun koko Kiiminkijoen valuma-alueen pinta-alasta 58 % on suota, on Nuorittajoen valuma-alueesta kosteikkoja peräti 72 % (Hynninen 1991). Varsinainen Nuorittajoki alkaa Ruottisenjärvestä noin 119 metrin korkeudelta. Jokeen idästä liittyvien Jaalanganjoen ja Piltuanjoen ylimmät latvapurot ovat selvästi vaihtelevammassa maastossa, jossa korkeuskin on yli 160 metrin tasolla. Nuorittajoki ja pääosa sen sivujoistakin on varsin hitaasti virtavaa, koskijaksot ovat lyhyitä. Kiiminkijokeen Nuorittajoki yhtyy Ylikiimingissä noin 72 metrin tasolla.

Kivijoki on Nuorittajokea pienempi joki. Se virtaa tasaisen suoalueen keskellä hyvin hitaasti. Joki virtaa matkallaan useiden matalien, rehevien järvien läpi (Iso-Timonen, Marttisjärvi, Vähä- ja Iso Ruohonen, Kivijärvi). Korkeuseroa Juorkunassa olevasta joen suukohdasta ylimpiin järviin on alle viisi metriä ja Viinivaaran-Kälvasvaaran kupeella oleviin latvalähteikköihinkin vain reilu kymmenen metriä.

Niin Nuorittajoen ja Kivijoen alueet kuin lähes koko muukin osa-alue on kallioperältään arkeista gneissia. Koostumukseltaan kivet ovat happamia, lähinnä graniittia vastaavia. Emäksisempiä suonia ja juonia on vähän. Pohjois-Pohjanmaan liuskealue ulottuu kuitenkin kapealti osa-alueen lounaisosiin Yli-Kiimingin kirkonkylän tuntumassa. Täällä alkaa jo esiintyä emäksisempiä kivilajeja runsaammin. Maapeitteet ovat keskeisissä osissa paksut, eikä kalliota ole yleensä näkyvissä kuin vain paikoin esim. jokien koskipaikoissa tms.

Maaperässä tunnusomainen piirre on lähes kaikkialla soiden laajuus. Kivennäismaat muodostavat yleensä vain pienehköjä saarekkeita turvemaiden keskelle. Joidenkin vesistöjen, etenkin Kiiminkijoen pääuoman tuntumassa kangasmaata on jonkin verran runsaammin. Aivan osa-alueen koillisnurkassa, Nuorittajokeen laskevien Jaalanganjoen ja Piltuanjoen latvoilla lähestytään jo itäpuolista vaarajaksoa ja täällä maastossa alkaa esiintyä matalia vaaroja laajemmin.

Keskeisellä alueella selvästi laajimmat kivennäismaat ovat saumaharjujen lajituneita hiekka- ja sora muodostumia. Näistä ehdottomasti merkittävimmät ovat Viinivaara ja Kälvasvaara. Ne sijoittuvat Nuorittajoen ja Kivijoen valuma-alueiden rajalle. Koska muita pohjavettä tasaisesti tuottavia muodostumia seuduilla on vain vähän, vaikuttaa näiden saumaharjujen pohjavesi näissä vesistöissä huomattavan laajasti. Näitä jonkin verran pienemmistä harjumuodostumista mainittakoon Nuorittajoen latvoille sijoittuvat Iso Palovaara, Iso Marikaisvaara sekä Ruottisenharju.

Osa-alueen soita on ojitettu laajasti. Erityisesti vesistöjen tuntumassa yleensä lähes kaikki suot on ojitettu. Turvetuotantokenttiäkin on useita Nuorittajoen valuma-alueella ja myös Kiiminkijoen pääuoman tuntumassa. Laajoja, märkiä avosoiita on kuitenkin jäljellä melko laajasti luonnontilaisinkin. Ylivoimaisesti laajin luonnontilainen kokonaisuus on Olvassuon Natura-alue, jonka yhteydessä myös eräät vesistöt, erityisesti Nuorittajoen latvojen Piltuanjoki, ovat säilyneet harvinaisen luonnontilaisina kokonaisuuksina.

#### *Valuma-alueen alaosa*

Osa-alue 3 käsittää joen alajuoksun Nuorittajoen suulta merelle asti. Maasto on täällä yleisesti viettävämpää kuin edellisellä osa-alueella. Maaperässä vallitsevat moreeniselänteet ja moreenikumpareet. Niiden väleissä suot ovat yleensä pienehköjä. Laajempia soita on lähinnä joillakin vedenjakajaseuduilla. Myös joki virtaa täällä nopeammin ja koskisevana kuin keskijuoksulla. Joen varret ovat täällä pääosin asuttuja ja viljeltyjä. Pienet suot on ojitettu yleensä hyvin tehokkaasti.

Osa-alueen läpi kulkee pari harjujaksoa. Täällä harjut ovat kerrostuneet syvään veteen ja soraiset harjuselänteet ovat peittyneet usein moreenilla ja hienosedimenteillä. Harjumuodostumat ovatkin täällä rannikon lähellä tyypillisesti vähäisempiä ja heikommin erottuvia kuin samojen jaksojen muodostumat idempänä. Usein harjut ovat kokonaan tai osittain piilossa.

Tällä osa-alueella kallioperä on kauttaaltaan Pohjois-Pohjanmaan liuskejakson kivilajeja. Täällä vallitsevat kiilleliuskeet tai muut hienosedimenteistä muodostuneet kivilajit. Emäksisempiä, lähinnä vihreäkivistä koostuvia jaksoja on paikoin laajasti ja näihin voi liittyä merkittäviä kalkkikiviesiintymiäkin. Laajimmat kallioperän vuoksi selvästi kalkkivaikutteiset osat sijoittuvat Kiimingin kirkonkylän ympärille. Pienempiä esiintymiä on idempänäkin, esim. Vepsän kylän lähellä.

Vepsänjoki sijoittuu tälle osa-alueelle. Se alkaa Vähä-Vuottojärvestä noin 94 metrin tasolta ja laskee Kiiminkijokeen noin 59 metrin tasolle. Se on melko hitaasti virtaava pikkujoki, koskipaikat ovat yleensä lyhyitä. Joen tuntumassa on useita pienehköjä harjumuodostumia ja lisäksi moreenikankaita. Niistä molemmista tulee pohjavettä jokeen jossain määrin.

### 3.3 Kiiminkijoen valuma-alueen pohjavesialueet

Kiiminkijoen valuma-alue ulottuu Haukiputaan, Kiimingin, Ylikiimingin, Utajärven, Pudasjärven ja Puolangan sekä osittain myös Muhoksen kunnan alueelle. Kiiminkijoen valuma-alueella sijaitsevien luokiteltujen pohjavesialueiden yhteispinta-ala on noin 110 km<sup>2</sup>. Viinivaara-Kälväsvaara pohjavesialueen pinta-ala on noin 49 km<sup>2</sup>, eli vajaa puolet kokonaisalasta. Pohjavesialueilla muodostuva pohjavesimäärä on noin 93 000 m<sup>3</sup>/d. Hankkeessa pyritään hyödyntämään talousvetenä 35 000 m<sup>3</sup>/d, joka on 37 % Kiiminkijoen valuma-alueella muodostuvista luokitelluista pohjavesistä.

Taulukossa 4 on esitetty Kiiminkijoen valuma-alueen luokitellut pohjavesialueet. Tiedot on kerätty pääasiassa Suomen luokitellut pohjavesialueet –kirjasta (Britschgi & Gustafsson, 1996). Puolangan kunnan osalta tiedot ovat Kainuun ympäristökeskuksen julkaisusta Kainuun pohjavesivarojen ja harjuainesten luonnonvaraselvitys 1999-2000 (Kovalainen ym. 2000). Valuma-alueen rajalla sijaitsevista pohjavesialueista on otettu mukaan ne, joiden pinta-alasta yli puolen arvioidaan sijaitsevan em. valuma-alueen sisäpuolella. Taulukossa 4 esitetyt pohjavesialueiden antoisuusarvot perustuvat muodostumisalueen pinta-alaan. Antoisuus ei suoraan kuvaa em. alueilta hyödynnettävissä olevaa pohjaveden määrää. Kiiminkijoen valuma-alueen pohjavesialueet on esitetty karttana liitteessä 7.

Luokituksessa ovat mukana sellaiset muodostumat, joista on arvioitu saatavan vettä vedenhankinnalliseen hyötykäyttöön. Pohjavesialueet on luokiteltu käytökelpoisuutensa ja suojelutarpeensa perusteella kolmeen luokkaan:

#### *I Vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue*

Alue, jonka pohjavettä käytetään tai tullaan käyttämään 20 – 30 vuoden kuluessa tai muutoin tarvitaan esimerkiksi kriisiajan vedenhankintaa varten liittymäärältään vähintään 10 asuinhuoneiston vesilaitoksessa tai hyvää raakavettä vaativassa teollisuudessa.

#### *II Vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue*

Alue, joka soveltuu yhteisvedenhankintaan, mutta jolle ei toistaiseksi ole osoitettavissa käyttöä yhdyskuntien, haja-asutuksen tai muussa vedenhankinnassa.

#### *III Muu pohjavesialue*

Alue, jonka hyödyntämiskelpoisuuden arviointi vaatii lisätutkimuksia vedensaantiedellytysten, veden laadun tai likaantumisen tai muuttamisuhan selvittämiseksi.

Taulukko 4. Kiiminkijoen valuma-alueella sijaitsevat pohjavesialueet (Britschgi & Gustafsson 1996, Kovalainen ym. 2000).

<i>Pohjavesialue</i>	<i>Pohjavesialue- luokka</i>	<i>Muodostumis- alueen pinta- ala</i>	<i>Antoisuus</i>
		(km <sup>2</sup> )	(m <sup>3</sup> /d)
<b>Puolanka</b>			
Kapustakangas	I	0,84	700
Kirkonkylä	I	0,67	500
Järvenpää	I	0,58	500
Valkeaiskangas	II	2,79	2 450
Lippolankangas	II	1,43	1 100
Pyssykangas	II	2,83	2 700
Vääränsärkät A	II	0,96	900
Ukonkangas-Huuhkajaharju	II	3,36	3 200
Huuhkajakangas	II	1,57	1 500
Jänisjärvenharju	II	1,69	1 500
Kilpakangas	II	0,50	300
Lohilamminkangas	poistettu luokit	0,53	
Kalliuskangas	poistettu luokit	0,66	
Tanssikangas	poistettu luokit	0,39	
Peräkangas	poistettu luokit	1,06	
<b>Pudasjärvi</b>			
Ketunpesämaa	III	0,18	100
Niemenmaa	II	0,42	400
Hanhilehto	I	0,43	250
Kivikirkko – Pekonmäk.	II	0,71	400
Aittovaara	III	0,90	500
Laattaikko	III	0,41	200
Iso Marikaisvaara*	I	4,04	2 200
Ruottisenharju	II	1,08	600
Lauttamaa	III	0,26	150
Korkiaselkä	I	0,62	350
Honkakangas	III	0,63	450
Lakisuo	III	2,11	1 200
<b>Utajärvi</b>			
Juurimaa	I	1,61	750
Hietaselkä	III	0,38	250
Isokangas	I	2,08	1 400
Puolivälinharju – Tervola	I	5,09	4 000
<b>Ylikiiminki</b>			
Uumanselkä	III	0,44	300
Kiviharju	I	0,95	700
Marjuharju	III	0,37	250
Konttikangas	II	0,53	450
Kohisevankangas	III	0,15	100

<i>Pohjavesialue</i>	<i>Pohjavesialue- luokka</i>	<i>Muodostumis- alueen pinta- ala</i>	<i>Antoisuus</i>
		(km <sup>2</sup> )	(m <sup>3</sup> /d)
<b>Kiiminki</b>			
Jolosharju	I	0,78	700
<b>Haukipudas</b>			
Onkamonselkä-Hietakangas*	I	4,12	6 000
Suokkonen	III		800
Murtopepä	II	1,29	1 100
<b>Varsinaiset hyödynnettävät alueet</b>			
Kälväsvaara	I	14,47	15 000
Kokkomaä	I	0,71	800
Viinivaara	I	19,23	18 500
Katosharju	I	3,71	3 500
Vaanaharju – Kiviharju	I	1,68	2 000
Sarvivaara	I	1,68	1 900
Pitääminmaa	I	2,36	2 700
<b>Kollajan alue (Pudasjärvi)</b>			
Jokiharju	II	1,01	700
Jauhomaä	II	0,63	700
Valkiaiskangas – Lapinkangas*	II	2,75	2 000
Hanhilehto	I	0,43	250
Kivikirkko-Pekonmäki	II	0,71	400
<b>Ylikiimingin harjujakson alueet</b>			
Juminkangas	II	1,05	900
Valkiaisenkangas	II	1,16	800
Syväojankangas	II	0,83	800
Vepsänkangas	I	1,99	1 400
Kohisevankangas	II	1,92	1 400
Isokangas	I	2,08	1 400
Jauhokangas	I	0,99	800

\*alue on osittain valuma-alueen ulkopuolella

### 3.4 Kiiminkijoen hydrologiset tiedot ja veden laatu

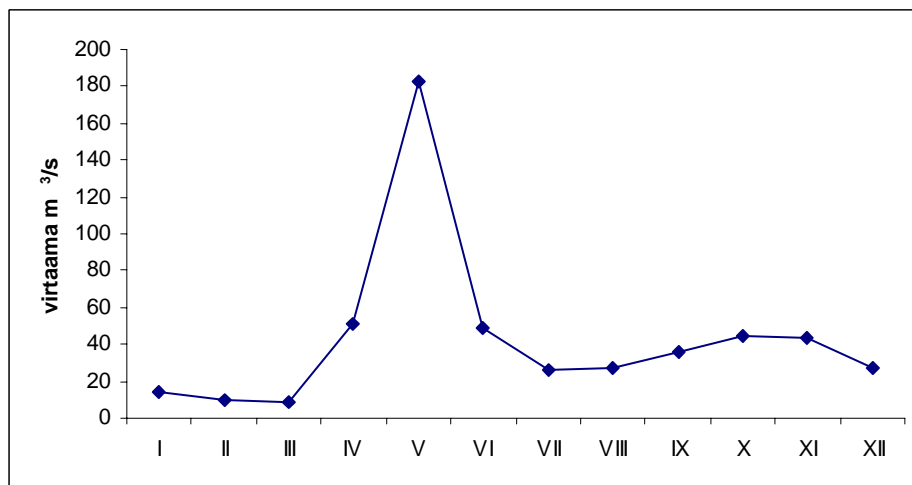
Kiiminkijoen vesi on pääosin sadevettä, vain vähäinen osa jokivedestä on peräisin syvälle maaperään suodattuneesta pohjavedestä. Jokeen kertyvä vesi huuhtoo mukaansa maaperään liuenneita ja kiinteitä aineita, joilla on suuret vaikutukset veden ekologiaan ja käyttökelpoisuuteen (Pohjois-Suomen Vesitutkimustoimisto 1989).

Kiiminkijoen vesistön virtaaman vuotuinen rytmi vastaa muita Pohjanmaan jokia. Virtaamatietoja on esitetty taulukossa 5 sekä kuvaajana kuvassa 1. Toukokuun lopulla on pari viikkoa kestävä voimakas tulvahuippu, tämä keväinen virtaama voi olla jopa satakertainen verrattuna kesän alivirtaamaan (Huusko & Sarkkinen 1982). Virtaama vähenee vuoden keskimääräiselle tasolle juhannukseen mennessä, hitaampi väheneminen jatkuu elokuun puoliväliin kunnes syysateet usein nostavat virtaaman lähelle tulvarajaa. Maan jäädyttyä virtaama vähenee jälleen, vuotuisen kierron keskimäärin vähäisin vesimäärä saavutetaan maaliskuun lopulla. Keskimääräinen vuosirytmä voi kuitenkin poiketa huomattavasti kesäsateiden ja talven pitkien suoja-ajien johdosta (Pohjois-Suomen Vesitutkimustoimisto 1989).

Kiiminkijoen vähäisestä järvisyydestä, järvien sijoittumisesta latva-alueilla ja vesistön kapeudesta johtuen joen virtaaman vaihtelut ovat suuria (Hynninen & Koskinen 1987). Nuorittajoki purkaa valuma-alueensa sade- ja sulamisvedet nopeasti Kiiminkijokeen aiheuttaen alajuoksulle tulvahuipun. Tämä johtuu järvien ja muiden vesivarastojen vähäisyydestä sekä luonnostaan tehokkaasti vetävistä sivujoista. Kiiminkijoen virtaamien ääritilanteiden erot ovatkin erityisen suuret (Pohjois-Suomen Vesitutkimustoimisto 1989).

Taulukko 5. Kiiminkijoen virtaamatietoja pitkän ajan keskiarvoina (SYKE).

	<i>Kiiminkijoki Puutiokoski</i>	<i>Nuorittajoki Perttunen</i>	<i>Kiiminkijoki Torniontalo</i>	<i>Kiiminkijoki Haukipudas</i>
Valuma-alue km <sup>2</sup>	390	1045	1855	3845
Järvisuus%	4.6	2.2	3.8	3
<b><i>Vuodet</i></b>	<b><i>1975-1988</i></b>	<b><i>1967-1990</i></b>	<b><i>1962-1990</i></b>	<b><i>1961-1990</i></b>
MQ (m <sup>3</sup> /s)	4.4	12.4	22.3	43.7
HQ (m <sup>3</sup> /s)	63	340	219	606
MHQ (m <sup>3</sup> /s)	37	183	155	395
MNQ (m <sup>3</sup> /s)	1.1	0.9	3.7	6.5
NQ (m <sup>3</sup> /s)	0.8	0.2	0.7	3.5
Mq (l/s/km <sup>2</sup> )	11.3	11.9	12.0	11.4



Kuva 1. Kiiminkijoen virtaaman pitkän ajan kuukausikeskiarvot Haukiputaalla vuosina 1961-1990 (Leppäjärvi 1993).

Kiiminkijoki on ollut velvoitetarkkailun piirissä vuodesta 1978 lähtien. Veden laatuun ovat vaikuttaneet voimakkaimmin maa- ja metsätaloutta varten tehdyt kuivatukset sekä turvetuotanto. Soita on kuivattu turvetuotantoa varten eniten 1980-luvun alussa (Lapin Vesitutkimus Oy 1999).

Kiiminkijoen valuma-alueesta suuri osa on soita. Vesistöalueen laajat ojitukset on toteutettu pääosin 1960- ja 70-luvuilla. Kiiminkijoen vesistöalueen maa-alasta oli vuoteen 1991 mennessä ojitettu runsaat 30 % (Hynninen 1991). Metsäojitusten merkittävin vaikutus vesistöön on kiintoaineksen huuhtoutumisen kasvu ojitusten aikana ja joitakin vuosia ojitusten jälkeen. Kiiminkijoki on korkeasta humuspitoisuudestaan johtuen hyvin ruskeavetinen, tummaan väriin vaikuttaa myös melko korkea rautapitoisuus. Jokea kuormittavat nykyisin erityisesti hajakuormitus sekä turvetuotanto. Turvetuotannosta vesistöihin huuhtoutuu luontaista enemmän kiintoainetta, orgaanisia aineita, rautaa ja ravinteita (Sallantaus 1986, 1987; Kantola 1994). Varsinaisia teollisuuskuormittajia on yksi, Haukiputaalla sijaitseva pintakäsittelylaitos. Kiiminkijokeen johdetaan taajamajätevesiä Puolangan jätevedenpuhdistamolta. Pienempiä kuormittajia ovat Ylikiimingin ja Puolangan kaatopaikat, lisäksi ravinnekuormitusta aiheuttaa Sanginkylän kalankasvatustaloksesta.

Kiiminkijoen ja Nuorittajoen yleiskäyttökelpoisuusluokka on tyydyttävä. Kokonaisfosforipitoisuutta lukuun ottamatta pääuoman yleiskäyttökelpoisuusluokka on kuitenkin hyvä. Vesiensuojelun kannalta ongelmia aiheuttavat nykyään erityisesti hajakuormitus ja turvetuotanto, jotka rehevöittävät ja aiheuttavat liettymistä (Hynninen 1991). Myös happamuuden lisääntymisestä on viitteitä.

Kiiminkijoen humus-, kiintoaine- ja ravinnepitoisuudet lisääntyvät jo ennen Nuorittajokea, mutta erityisesti sen vaikutuksesta ja edelleen alaosan valuma-alueen kuormituksen takia jokisuulle saakka.

### 3.5 Kiiminkijoen Natura 2000 –alue (FI1101202)

Kiiminkijoen Natura 2000 –alueen raja-  
aus on esitetty karttaliitteessä 8. Karttara-  
jaus on ylimalkainen ja kattaa ainoastaan valuma-alueen suurimmat vesistöt.  
Natura-alueeseen kuuluvat kuitenkin kaikki Kiiminkijoen vesistöalueen pie-  
nemmätkin purot ja norot aina lähteestä alkaen, mikäli lähteellä on selvä, nä-  
kyvä yhteys puroon (Luonnonsuojelupäällikkö Eero Kaakinen, Pohjois-  
Pohjanmaan ympäristökeskus, henkilökohtainen tiedonanto 23.11.2001).

Haukiputaan, Kiimingin, Ylikiimingin, Utajärven ja Puolangan kuntien alueella  
sijaitseva Kiiminginjoen Natura-alue on liitetty Natura-verkostoon luontotyyppi-  
pien perusteella SCI-alueena (Sites of Community Importance l. erityisten suo-  
jelutoimien alue). Alueen suojelun toteutuskeinoina ovat koskiensuojelulaki ja  
vesilaki. Maanhankintaa tai omistussuhteiden muutoksia ei Natura-alueetta pe-  
rustettaessa ole tehty (Natura-tietolomake).

#### 3.5.1 Kiiminkijoen Natura-alueen luontodirektiivin luontotyypit

Kiiminkijoen alueen luontotyypeistä 91 % kuuluu EU:n luontodirektiivin mää-  
rittämiin erityisesti suojeltaviin alueisiin. Natura-alueen suojeluperusteina ole-  
vat luontotyypit ovat jakautuneet seuraavasti: Fennoskandian luonnontilaiset  
jokireitit (80 %), pikkujoket ja purot (10 %) sekä humuspitoiset lammet ja järvet  
(1 %).

**Humuspitoisten lampien ja järvien (3160)** luontotyyppi kattaa luonnontilai-  
set vesistöt, joiden vesi on turpeen ja humuksen ruskeaksi värjäämää. Näistä  
dystrofisista vesistöistä suurin osa sijaitsee soilla tai luontaisesti soistumassa  
olevilla kankailla. Usein vesistöt kasvavat hiljalleen umpeen. Veden niukkara-  
vinteisuudesta johtuen vesikasvillisuus on harvaa. Edustavimmat vesistöt kas-  
vavat hitaasti umpeen laajalta suorannaltaan pinnanmyötäisesti ja ovat luon-  
nontilaisia. Luonnontilassa vesistöä ei ole laskettu, vesistö ei ole rehevöitynyt  
ja rantavyöhyke on koskematon (ei hakkuita, ojituksia, rakentamista). Humus-  
pitoiset lammet ja järvet ovat olleet aiemmin yleisiä, metsäojitusten seuraukse-  
na luonnontilaiset edustavat vedet ovat kuitenkin harvinaistuneet. Runsaimpia  
humuspitoiset lammet ja järvet ovat runsassoissa seuduilla ja vedenjakajien  
alueilla (Airaksinen & Karttunen 1998).

**Pikkujokien ja purojen (3260)** luontotyyppiin kuuluvat luonnontilaiset pie-  
nehköt joet sekä muut virtaavat pienvedet. Nämä vesistöt ovat tärkeitä monille  
kasvi- ja eläinryhmille. Luontotyyppiin voidaankin sisällyttää myös jonkin ver-  
ran käsiteltyjä kohteita, mikäli ne ovat kasvillisuudeltaan tai lajistoltaan arvok-  
kaita tai edustavia. Myös lyhyitä jokiosuuksia, kuten pienehköjä koskijaksoja  
voidaan lukea kuuluvaksi pikkujokien ja purojen luontotyyppiin. Erityisen  
edustavissa pikkujokissa ja puroissa on virtausnopeudeltaan vaihtelevia jaksoja,  
virtaama ja tulvat ovat runsaita. Vesistöä ei ole perattu, rannat ovat luonnonti-  
laiset ja veden laatu hyvä. Lisäksi vesistön lajisto (erit. sammalet) ja rantojen  
kasvillisuus ovat monipuoliset. Lähinnä metsätalouden ja muun maankäytön  
seurauksena vain muutama prosentti alkuperäisistä virtaavista pienvesistä on  
edelleen luonnontilassa (Airaksinen & Karttunen 1998).

**Fennoskandian luonnontilaisten jokireittien (3210)** luontotyyppiin kuuluu luonnontilaisia tai lähes luonnontilaisia jokireittejä ja niiden osia. Jokireittien ominaisuuksia ovat veden niukkaravinteisuus, suuri vuodenaikainen korkeusvaihtelu sekä veden pinnan jäätyminen talvella. Jokireitit vaihtelevat koskista suvantoihin, niihin voi liittyä myös pieniä järviä. Tyyppiin luetaan kuuluvaksi laajoja, virtaamaltaan pikkujokia ja puroja suurempia kokonaisuuksia. Edustavia vesistöjä ei ole perattu, veden laatu on hyvä, rantavyöhykkeet ovat pääosin rakentamattomia ja vesistön luontainen tulvavyöhyke on säilynyt (Airaksinen & Karttunen 1998).

Muutamien vesistöjen kohdalla luokituksessa on tulkinnanvaraisuutta. Tässä arvioinnissa ”humuspitoisten lampien ja järvien” sekä ”pikkujokien ja purojen” luontotyyppiin on luettu kuuluviksi ainoastaan suhteellisen edustavat vesistöalueen osat. Muu vesistö on luettu kuuluvaksi ”Fennoskandian luonnontilaisten jokireittien luontotyyppiin”. Natura-alueen suojeluperusteina olevien luontotyyppien lisäksi pohjavesihankkeen vaikutusalueella esiintyy myös kahteen muuhun luontotyyppiin sopivia kohteita. Lähteet on tässä arvioinnissa sisällytetty ”pikkujokien ja purojen” luontotyyppiin, mutta ne voitaisiin lukea myös ”lähteiden ja lähdesoiden” (7160) tyyppiin. Marttisjärvi on sisällytetty Fennoskandian luonnontilaisten jokireittien tyyppiin, vaikka se voitaisiin lukea myös ”luontaisesti runsasravinteiseksi järveksi” (3150).

## 4 TUTKIMUSALUEEN HYDROLOGIA, VEDEN LAATU JA VESIELIÖSTÖ

### 4.1 Virtaamat nykytilassa

Valtakunnallisen hydrologisen seurannan (Suomen ympäristökeskus 2000) mukaan Nuorittajoen sekä Kiiminkijoen virtaamien keski- ja ääriarvot ovat olleet vuosina 1970 - 2000:

Havaintopaikka	F km <sup>2</sup>	L %	HQ	MHQ	MQ	Virtaama m <sup>3</sup> /s					
						MNQ	NQ	MNQ talvi 1kk	NQ talvi 1kk	MNQ kesä 1kk	NQ kesä 1kk
<b>Nuorittajoki</b>											
Piltuanjoen yp	308,3	2,0	100,3	53,7	3,7	0,27	0,06	0,44	0,12	1,16	0,12
Olvasojan yp	515,9	1,9	167,9	89,9	6,2	0,45	0,10	0,74	0,20	1,94	0,20
Sorsuanojan yp	882,9	2,5	287,3	153,8	10,7	0,78	0,17	1,27	0,35	3,32	0,34
Perttunen	1045,0	2,2	340,0	182,0	12,6	0,92	0,20	1,50	0,41	3,93	0,40
Jokisuu	1136,0	2,2	369,6	197,9	13,7	1,00	0,22	1,63	0,45	4,27	0,43
<b>Kiiminkijoki</b>											
Nuorittajoen yp	1876,6	3,8	240,78	152,77	22,26	3,74	1,01	4,28	1,62	9,45	1,75
Kivijoen yp	1266,3	4,2	162,48	103,08	15,02	2,53	0,68	2,89	1,09	9,45	1,75

Nuorittajoen pääuomassa keskivirtaama on 3,7 – 13,7 m<sup>3</sup>/s. Keskiälvirtaamat ovat pienimmillään kevättälvella 0,4 – 1,6 m<sup>3</sup>/s. Kevättälvella tai kesäaikaan voi esiintyä hetkellisiä alivirtaamatilanteita, jolloin virtaamat ovat luokkaa 0,12 – 0,45 m<sup>3</sup>/s. Vähäisestä järvisyydestä johtuen virtaaman vaihtelut ovat hyvin suuria.

Suomen ympäristökeskuksen tekemien vesistömallilaskelmien mukaan vaikutusalueella olevien Nuorittajoen sivu-uomien sekä Vepsänjoen virtaamien tunnusluvut vuosien 1995-2001 päivittäisistä laskennallisista virtaamista laskettuna ovat:

Tunnusluku	Piltuanjoki	Olvasoja	Leppioja	Sorsuanoja	Kivijoki	Kallaoja	Vepsänjoki
F, km <sup>2</sup>	149,49	52,52	23,24	83,47	166,99	103,94	162,62
L, %	1,31	9,48	5,42	2,23	5,95	1,61	1,91
HQ, m <sup>3</sup> /s	32	8,2	5,8	20	29	25,9	45,4
MHQ, m <sup>3</sup> /s	23	5,5	4,4	15,5	19,5	20,7	32,2
MQ, m <sup>3</sup> /s	1,7	0,5	0,3	0,9	1,7	1,1	1,8
MNQ, l/s	115	70	22	79	190	49	263
NQ, l/s	20	6	2	44	40	11,3	153

## 4.2 Veden laadun nykytila

Vedenlaatutarkastelu perustuu pääosin Viinivaaran pohjavesihankkeen vesistöjen vesitasetarkastelussa (Kainua ym. 2002) käytettyyn aineistoon täydennettynä Vepsänjoen ja Kallaojan alueen tiedoilla. Aineisto on saatu Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskuksesta. Vedenlaatutiedot ovat pääosin kesältä 2001, jolloin Nuorittajoen alueella suoritettiin laajempi kartoitus. Osasta järviä ja lampia oli tietoja pitemmältä aikajaksolta, jolta tarkasteltiin pääpiirteissään mm. happitilanteen vaihtelua. Kallaojan ja Vepsänjoen tiedot ovat vuodelta 1998. Tarkastelu painottuu järvien happitilanteen sekä vesistön ravinteisuuden, humuksisuuden ja värin tarkasteluun. Vedenlaatua Nuorittajoen alueella on havainnollistettu karttaliitteissä 9 – 11. Lisäksi liitteen 9 taulukossa on esitetty vesistökohtainen vedenlaatukuvaus.

Nuorittajoen alueella valuma-alueen suoperäisyys näkyy veden laadussa mm. veden tummana värinä ja varsin korkeina humusta kuvaavan COD<sub>Mn</sub>:n arvoina ja rautapitoisuuksina. Rehevyytasoaltaan vesistö on pääosin rehevä. Minimiravinne on pääsääntöisesti typpi. Etenkin alivirtaamakausina pohjavesien vaikutus näkyy veden laadussa.

Kesän 2001 tarkkailutulosten valossa vesi oli tummintaa (väriarvo 200 – 350 mg/l Pt) Nuorittajoen Sorsuanperän valuma-alueella sijaitsevassa Sarvilammessa ja Sarviojassa, Piltuanjoen suulla, Nuorittajokeen pohjoispuolelta laskevan Jaurakaojan alaosalla ja Nuorittajoen pisteillä sekä Kivijoen alueella sijaitsevissa Iso-Timosessa, Kivijärvessä, Iso Ruohosessa ja Kivijoen keskiosalla. Kallajoessa väriarvo oli heinä-elokuussa 1998 noin 300 mg/l Pt ja Vepsänjoessa noin 250 – 750 mg/l Pt. Sameinta vesi oli kesällä 2001 Iso Olvasjärvessä

ja Olvasojassa sekä Kivijoen alueella Iso-Timosessa. Happaminta vesi oli Iso Leppilammessa (pH 5,4) ja Särkilammessa (pH 5,8) sekä Vepsänjoessa elokuussa 1998 (pH noin 5).

Happitilanne oli kesällä tarkastelualueella pääosin hyvä. Järvissä happitilanteen heikkeneminen on yleistä talvella ja hapettomuutta ja sen aiheuttamaa ravinteiden ja raudan vapautumista pohjasedimentistä on todettu mm. Pikku Olvasjärven, Iso Olvasjärven, Marttisjärven ja Iso-Timosessa (karttaliite 9).

Humusta kuvaava COD<sub>Mn</sub>-arvo oli suurimmillaan (>20 mg/l) Kivijoen alueella lähinnä Pikku-Timosta lukuun ottamatta, Piltuanjokeen laskevissa pienissä ojissa, Jaurakkoajassa, Kallaojassa ja Nuorittajoessa Olvasojan yläpuolelle saakka (karttaliite 9) sekä Vepsänjoessa.

Kokonaisfosforipitoisuus oli lievästi rehevää tasoa Kärkkäänjärven, Iso Leppilammessa sekä Sorsuanojan alueella ja muualla rehevää paitsi Iso-Timosessa erittäin rehevää tasoa (karttaliite 10). Kokonaistypen osalta tilanne oli pääpiirteissään vastaava (karttaliite 11). Typpitaso Olvasojan alueella on varsin korkea. Vepsänjoessa kesän ravinnepitoisuudet olivat rehevää tasoa. Kasviplanktonin määrää kuvaava a-klorofyllipitoisuus oli rehevää (7 – 40 µg/l) tai erittäin rehevää tasoa (>40 µg/l) Olvasojan alueella, Sarvilammessa, Särkilammessa, Nuorittajoen alueella ja Kivijoen alueella Pikku-Timosta lukuun ottamatta. Kärkkäänjärven ja Pikku-Timosessa pitoisuudet olivat lievästi rehevää tasoa (3 – 7 µg/l).

#### ***Viitteet pohjavesivaikutuksesta***

Vedenlaadussa pohjavesivaikutukseen viittaavat mm. alhaisemmat COD<sub>Mn</sub>- ja väriarvot sekä ravinnepitoisuudet. Selvimmin vaikutukset ovat havaittavissa alivirtaamien aikana.

Viitteitä pohjavesivaikutuksesta on ollut havaittavissa mm. Piltuanjoen yläosalla Kärkkäänjärven ja joen latvoilla sekä Olvasojan vesistöalueella. Sorsuanojan alueella pohjavesien vaikutus näkyy selvimmin Viinivaaran suunnasta laskevissa pienissä ojissa, Heteojassa, Hämyojassa ja lievempänä Hangasojassa ja edelleen niiden laskuojassa Sorsuanojassa. Vesi näissä pienissä ojissa oli kesäkuun lopussa 2001 myös viileämpää kuin muilla pisteillä. Nuorittajoessa veden COD<sub>Mn</sub>-arvot (karttaliite 9) ja ravinnepitoisuudet (karttaliitteet 10 ja 11) laskivat hieman kesällä 2001 välillä Piltuanjoen yläpuoli-Sorsuanojan alapuoli.

Kivijoen alueen veden laadussa pohjavesivaikutus oli selvin Pikku-Timosessa johtuen siihen rajoittuvasta Juurimaan pohjavesialueesta sekä Kivijärven laskevassa Lapinojassa. Muualla vesistöissä selviä viitteitä pohjavesien vaikutuksesta ei ollut havaittavissa.

## 4.3 Tutkimusalueen luonnon yleiskuvaus

### 4.3.1 Pohjaveden ja pintaveden eroista vesieliöstön kannalta

Koska pohjavesi eroaa pintavesistä monien ominaisuuksiensa suhteen, luo pohjavesivaikutus vesistössä elinympäristön, joka pitää yllä ominaista kasvillisuutta ja eläimistöä.

Pohjavesi on väritään kirkasta ja sen humus- ja rautapitoisuudet ovat alhaiset. Kiiminkijoen vesistöalueella pohjavedet ovat happamia (pH-taso 6,0 – 6,2), suolaisuus vähäinen (< 10 mS/m) ja siten natriumin, kloridin ja sulfaatin pitoisuudet pieniä (Lahermo ym. 1990 sit. Lapin Vesitutkimus 1999). Esim. Viinivaaran alueen lähteiden kokonaisfosforipitoisuus on vaihdellut välillä 3 – 22 µg/l, keskimäärin 14 µg/l (n=11) (Kainua ym. 2002). Lähteiden ja lähdepurojen jatkuvasta virtauksesta johtuen vesi on kuitenkin mineraalirikasta.

Laadultaan pohjavesi on tutkituissa muodostumissa tavanomaista harjujen pohjavettä. Jossain määrin vaihtelua koostumuksessa on lähinnä siten, että korkeimmat liuenneiden aineiden pitoisuudet ovat syvältä tulevissa, pitkän matkaa vaihtelevissa kerroksissa kulkeutuneissa vesissä (Rehell ym. 2002).

Lähdepuroissa vesi on kylmää, mutta tasalämpöistä. Purojen vesitilanne on läpi vuoden suhteellisen vakaa, tulvia ei juuri esiinny ja purouoma voi pysyä avoinna läpi talven. Jatkuvan virtauksen ansiosta vesi on happirikasta.

Pohjaveden merkitys vesistöissä on suurimmillaan alivirtauskausina, jolloin pintavettä tuovat ojat ja purot ovat jäässä. Tutkimusalueen järvissä pohjavesi parantaa omalta osaltaan veden laatua. Talvella pohjavesi tuo järvien eliöstölle tärkeää happilisää, kun muuta valuntaa ei juurikaan tapahdu.

### 4.3.2 Lähteet

Tutkimusalueiden pohjaveden muodostumisalueet ovat vallitsevasti karkeista, lajittuneista aineksista muodostuneita harjuja tai niihin liittyviä saumamuodostumia. Näillä muodostuva pohjavesi purkautuu muodostumien juurelle. Purkautuminen voi tapahtua topografiasta, kerrosrakenteista ja maakerrosten vahvuudesta riippuen hyvin eri tavalla ja erilaisissa ympäristöissä. Tutkimusalue on varsin tasaista ja runsassoista, ja näin täällä hyvin tyypillistä on pohjavesien purkautuminen kankaiden juurella oleville soille. Se voi tapahtua avolähteisiin tai tihkumalla erilaisiin soistuneisiin ympäristöihin. Pohjavettä voi purkautua myös vesistöjen rannoille tai suoraan vesistöön. Nykyään monilla alueilla suuri osa purkautumisesta tapahtuu harjujen reunoille kaivettuihin ojiin tihkumalla. Erityisen monipuolisia purkautumisalueet ovat suurimpien saumamuodostumien, Kälvasvaaran ja Viinivaaran, yhteydessä. Kälvasvaaran osalta erilaisten orsivesipurkaumien, pohjavesilähteiden, tihkumaisten lähdesoiden sekä soille sijoittuvien tihkuvyöhykkeiden ominaisuuksia ja sijoittumista on käsitelty Olvassuon Natura-arvioinnin yhteydessä (Heikkilä ym. 2001).

Lähteen tai muut purkautumispaikan alapuolella vesi voi virrata lähdepuroa myöten vesistöön tai levitä aapasoille. Lähdepurot sijoittuvat täällä yleensä soille ja voivat olla osin turpeen alla piilossa. Hyvin yleinen tilanne tutkimusalueella on, että alapuolinen puro on kaivettu ojaksi tai muuten vesi virtaa alempana kaivettuja ojia myöten.

Lähteen kasvillisuuden ja muun luonnon kannalta keskeisiä piirteitä ovat purkautuvan pohjaveden määrä, purkautumisen keskittyneisyys sekä pohjaveden laatu. Pohjaveden määrä on lähteiden luontoa erityisen hyvin kuvaava tekijä. Suurimmat lähteiköt ovat tyypillisesti olosuhteiltaan tasaisimpia ja niillä on parhaat edellytykset vaatelioiden lähdelajien esiintymiselle. Samoin alapuoliset lähdepurot ovat yleensä sitä edustavampia, mitä suurempi on niiden pohjavesivirtaama. Purkautumisen keskittyneisyys vaikuttaa siihen, miten virtauksen voimakkuuteen eri tavalla suhtautuvat lajit sijoittuvat. Hyvin suppeissa ja jyrkkäreunaisissa lähteissä saattaa tilan puute rajoittaa lähdekasvillisuuden esiintymistä. Laadultaan pohjavesi on tutkituissa muodostumissa tavanomaista harjujen pohjavettä. Jossain määrin vaihtelua koostumuksessa on lähinnä siten, että korkeimmat liuenneiden aineiden pitoisuudet ovat syvältä tulevissa, pitkän matkaa vaihtelevissa kerroksissa kulkeutuneissa vesissä. Tällaisten purkautumien yhteydessä saattaa esiintyä rautasakkaakin.

Lähteiköt on tässä yhteydessä luokiteltu kasvillisuuden mukaisiin tyyppeihin (Eurola ym. 1995). Tämän mukaan lähteiköt käsittävät paikat, joilla on avovettä tai hyllyvää sammalten peittämää lähdepintaa. Lähdesoilla kasvillisuudessa vallitsevat yleensä lähteisyyttä ilmentävät suosammalet. Nämä on sitten jaettu ravinteisuuden eli trofiatason mukaan.

Korkeinta trofiatasoa edustavia eutrofisia lähteikköjä (huurresammallähteikköjä) tavataan harvinaisina vain joillakin kalkkialueilla. Tutkimusalueen muodostumissa niitä ei tavata. Tutkimusalueen lähteet ovat ravinteisuustasoltaan joko mesotrofisia tai meso-eutrofisia. Jako perustuu kasvillisuuteen, erityisesti sammallajistoon.

Mesotrofiset lähteet ovat karuimpia pohjavesilähteitä. Niiden tyyppilajeja ovat etenkin hetesirppisammalen *Warnstorfia exannulata*, lähdesammalten *Philonotis* -lajit ja eräiden maksasammalten *Scapania*, *Chiloscyphus* tapaiset lähdelajit. Joskus mukana on rahkasammalia tai muita melko vaatimattomia suosammalia.

Meso-eutrofisissa lähteiköissä kasvillisuus on vaihtelevampaa ja mukana on vaateliaampia lähdelajeja. Tavallisia meso-eutrofian ilmentäjälajeja ovat esim. hetehiirensammal *Bryum weigeli*, purosuikerosammal *Brachythecium rivulare* sekä lehväsammalet *Rhizomnium*, *Plagiomnium*. Alueellisesti uhanalaisista lähdelajeista on tavattu mm. pohjanhorsmaa *Epilobium hornemannii*, hetehorsmaa *Epilobium alsinifolium*, pohjantähtimöä *Stellaria borealis*, pohjanleinikkiä *Ranunculus hyperboreus*, lehtopalsamia *Impatiens noli-tangere*, hetevarstasammalta *Pohlia wahlenbergii* sekä pikkuliuskasammalta *Riccardia palmata*. Näiden esiintymät sijoittuvat tutkimusalueella suurimpiin meso-eutrofisiin lähteisiin, joita on Viinivaaran ja Pitääminmaan juurella.

Lähdesoista alueella tavataan sekä karun puoleisia, mesotrofisia lähdesoita että lajistoltaan monipuolisempia meso-eutrofisia lähdesoita. Tyypillisiä meso-eutrofian ilmentäjälajeja ovat esim. heterahkasammal *Sphagnum warnstorffii* sekä rassisammal *Paludella squarrosa*.

Tyypillisten lähdesoiden lisäksi pohjavettä purkautuu runsaasti sellaisille soille, joille lisäksi tulee pintavesivirtauksia. Tällaisilla paikoilla tavataan meso-eutrofisia, usein rimpisiä nevoja ja paikoin eutrofisia lettojakin. Kasvillisuudeltaan erityisen monipuolisia ovat eräillä lähdevaikutteisilla soilla Kälvasvaaran ja Sarvivaaran juurella tavattavat koivuletot ja rimpiletot. Rehevyyttä ilmentävät täällä mm. lettokuirisammal *Calliergon richardsonii* sekä liereäsara *Carex diandra*. Tällaisissa ympäristöissä tavattavia alueellisesti uhanalaisia lajeja ovat mm. kairasammal *Meesia triquetra*, käyrälehtirahkasammal *Sphagnum contortum* ja kilpisammalet *Cinclidium stygium*, *Cinclidium subrotundum*. Valtakunnallisesti uhanalaisia lajeja täällä ovat lettosara *Carex heleonastes*, kiiltosirppisammal *Hamatocaulis vernicosus* sekä lapinsirppisammal *Hamatocaulis lapponicus*.

Pohjaveden purkautumisympäristöön liittyvänä poikkeuksellisenä kasvillisuustyyppinä on vielä mainittava tervaleppäkorvet. Tervaleppä *Alnus glutinosa* on täällä levinneisyytensä pohjoisrajoilla selvästi riippuvainen lähteiköistä, lähdepuroista ja muista pohjaveden purkautumispaikoista. Todennäköisesti roudan vähäisyys tällaisilla paikoilla on lajin esiintymiselle tärkeää. Yksittäisiä puumaisia tai pensasmaisia tervaleppiä on useiden lähteiden reunoilla. Kiiskiojan ja pienemmässä määrin myös Mesiojan lähdepurojen reunoilla puita on niin paljon, että voidaan puhua tervaleppäkorvista. Varsinaisten lähteiden ulkopuolella tervaleppiä tavataan voimakkaasti pohjavesivaikutteisen Ison Kirkaslammen rannalla.

### 4.3.3 Vesikasvillisuus

Pohjavesihankkeen vaikutusalueella sijaitsevien Kiiminkijoen Natura 2000 – alueeseen kuuluvien vesistöjen kasvillisuutta on kuvailtu lyhyesti liitteen 1 taulukossa.

#### *Virtaavat vedet*

Tutkimusalueen jokien ja purojen virtaustyyppit vaihtelevat maastonmuotojen ja maaperän mukaan kauttaaltaan suvantomaisista vilkkaasti virtaaviin ja runsaskoskisiin vesistöihin. Suuri osa puroista kulkee suoperäisillä mailla. Purojen luonnontilaisuus vaihtelee, vesistöistä valtaosaa on metsäojitusten yhteydessä perattu jonkin verran. Muutamille lähdepuroille on kaivettu uusi, luotisuora uoma ja paikoin metsäojat ulottuvat purouomiin saakka. Rantametsien hakuissa uoman varteen on yleensä jätetty kapeat suojavyöhykkeet. Yleisesti ottaen rantavyöhykkeiden luonnontilaisuus vaihtelee täysin luonnontilaisista koskeikoista ojitusalueisiin ja eri tavoin käsiteltyihin metsiin.

Tutkimusalueen virtavesien kasvillisuus on vaihtelevaa, toisissa puroissa esiintyy erityisen monimuotoisia jaksoja, toisissa lajisto on koko puron matkalla

vaatimatonta. Lähdeveden vaikutus näkyy puroissa jonkin verran vesikasvillisuudessa; heti lähteen alapuolella puron kasvi- ja erityisesti sammallajisto on yleensä erityisen rikas ja lajistossa esiintyy lähteisyyttä indikoivia lajeja. Lähdekasvien esiintyminen rajoittuu kuitenkin hyvin pienelle matkalle lähteestä alavirtaan, kauempana ajajuoksulla lajisto yleensä yksipuolistuu ja muuttuu indifferenteiksi virtaavan veden putkilokasveiksi (esim. palpakot *Sparganium* sp., ulpukka *Nuphar lutea*) ja vesisammaliksi. Kauempana alkulähteistä kirkasta vettä suosiva isonäkingsammal *Fontinalis antipyretica* esiintyy useissa puroissa runsaana. Virtapaikoissa esiintyy runsaasti virtanäkingsammalta *F. dalecarlica*. Kasvillisuuden perusteella on kuitenkin lähes mahdotonta havainnoida lähdeveden määrää tai merkitystä alempana purossa.

Virtavesien kasvilajisto on runsainta koski- ja nivakohdissa, joissa kasvavat erityisesti monet kiviin kiinnittyneet sammalet. Tulvarajan yläpuolella on oma sammallajistonsa. Putkilokasveja virtaavilla osuuksilla esiintyy vähemmän. Hietaasti virtaavilla suvantojaksoilla vallitsevat muutamat putkilokasvit, sammalia ei juurikaan esiinny. Tutkimusalueen virtaavissa vesissä esiintyy uhanalaisia ja silmälläpidettäviä kasvilajeja.

Vaikka sammalet muodostavatkin usein suurimman osan puron kasvillisuudesta, on virtavesisammalten ekologiaa tutkittu hyvin vähän. Lähdepuroissa liikkuvaan elämistöön verrattuna paikallaan pysyvät kasvit ovat sopeutuneet erityisen hyvin virtaveteen kasvupaikkana. Sammalten esiintymiseen vaikuttaa erityisesti kasvupaikan sijainti vedenpinnan tasoon sekä veden korkeuden vaihteluun nähden. Ns. ehdolliset vesisammalet (facultative aquatics) kasvavat toisinaan veden alla, toisinaan kuivilla. Ryhmään kuuluvat mm. koukkusammalet *Dichelyma* ja eräät paasisammalet *Schistidium* ja niiden kasvupaikkoja ovat mm. tulvarannat ja purokivet. Alimman normaalin vesirajan alapuolella kasvavien ns. ehdottomien vesisammalten (obligate aquatics; mm. näkingsammalet *Fontinalis* sp., hetesirppisammalet *Warnstorfia* sp.) kasvustot puolestaan kuolevat jäädessään kuiville. Näilläkin sammalilla kuitenkin esiintyy kuivumista kestäviä solukkoja, esim. näkingsammalet kykenevät uudistumaan varressa olevista kasvupisteistä, vaikka niiden versot olisivat muuten lähes kuolleet. Elinympäristön korkea ilmankosteus voi kompensoida kasvupaikan ajoittaista kuivumista (Koponen ym. 1995).

Muotka ja Virtanen (1995) ovat havainneet pohjoisten virtavesien sammaliston ekologiaa tutkiessaan veden pinnan tason vaihtelun kaltaisten häiriötekijöiden laajuuden ja frekvenssin vaikuttavan sammalten esiintymiseen ja runsauteen, ts. määräävän sammaliston rakennetta. Elintavoiltaan erilaiset lajit näyttivät elävän puron eri vyöhykkeissä, esim. eri korkeuksilla purokivillä tai erilaisissa puroissa. Matalissa, profiililtaan vaihtelevissa puroissa esiintyi erityisesti ehdollisia vesisammalia. Syvemmissä ja kasvuoloiltaan tasaisemmissa puronkohdissa dominoivat ehdottomat monivuotiset sammalet ja lajien diversiteetti oli huomattavasti alhaisempi.

Muotkan (1994) mukaan lajistoltaan monimuotoisin vesisammalyhteisö näyttää kehittyvän elinympäristöissä, joissa häiriöt ovat suhteellisen tavallisia, mutta kuitenkin pienehköjä. Puroissa, joissa häiriöt toistuvat usein ja laaja-alaisina,

selviävät ainoastaan muutamat lyhytikäiset, itiöidensä avulla vapaita alueita tehokkaasti kolonisoivat lajit. Matalakasvuisen sammaliston biomassa on yleensä alhainen. Hyvin vakaisissa kasvupaikoissa vallitsevat esim. näkinsammalten kaltaiset kookkaat, monivuotiset sammalet, jotka kykenevät tehokkaaseen klonaaliseen leviämiseen ja voivat muodostaa laajoja yhden lajin muodostamia kasvustoja syrjäyttämällä muuta lajistoa.

### ***Järvet ja lammet***

Viinivaaran ja Kälvasvaaran harjujen tuntumassa sijaitsevat järvet ja lammet ovat ravinteisuudeltaan ja luonteeltaan hyvin erityyppisiä. Myös vesistöjen kasvillisuus ja kasvilajisto vaihtelevat suuresti. Vesistöjen ranta-alueet vaihtelevat täysin luonnontilaisista kosteikoista metsiin, tiheään mökkiasutukseen ja ojitusalueisiin.

Matala Marttisjärvi on kasvillisuudeltaan alueen rehevin järvi. Järvi on botaniselta tyypiltään kaislajärvi (*Schoenoplectus lacustris* -tyyppi). Sankkaa ilmaversoiskasvillisuutta hallitsee järvikaisla, järvellä esiintyy myös runsaasti kelluslehtisiä vesikasveja.

Kosteikkojen ympäröimä, kasvillisuudeltaan karut tai karuhkot, ruskeavetiset järvet ja lammet Sarvilampi, Pikku Olvasjärvi ja Iso-Timonen kuuluvat ulpukatyyppiin (*Nuphar*-tyyppi) sekä järvikortetyyppiin (*Equisetum*-tyyppi). Näiden dystrofisten vesien kasvillisuus on suhteellisen vähäistä ja koostuu lähinnä kelluslehtisistä vesikasveista. Ilmaversoisista vallitsevat järvikortteikkot *Equisetum fluviatile*, rantavedessä kasvaa luhtaisuutta ilmentäviä ruohoja ja saroja. Vesisammalia ei juurikaan esiinny.

Tutkimusalueen suurin järvi Iso Olvasjärvi on kasvillisuudeltaan tyypillinen kookas järvi, jossa valtalajit ja niiden myötä myös järvityypit vaihtelevat järven eri puolilla. Kokonaisuutena järvi vastaa lähinnä karua korte-ruokojärveä *Equisetum-Phragmites* -tyyppi. Vesikasvit muodostavat Isolla Olvasjärvellä vaihtelevan tiheitä kasvustoja, jotka keskittyvät rantojen tuntumaan. Ilmaversoisista vallitsee järviruoko, kelluslehtisiä esiintyy muutamia lajeja, laajoina kasvustoina mm. vesitatarta *Polygonum amphibium*. Myös uposlehtisiä kasvaa jonkin verran.

Kälvasvaaran itälaidalla sijaitsevan Kärkkäänjärven vesikasvillisuus on monimuotoista. Monet kelluslehtiset lajit kasvavat runsaina koko järvessä. Uposlehtiskasvillisuus on erityisen monimuotoinen. Järven pohja muodostuu lähes yhtenäisestä lampisirppisammalrikasta *Warnstrofia trichophylla*. Ilmaversoisista järvikorte muodostaa harvoja kasvustoja. Järvityypiltään Kärkkäänjärvi muistuttaa lähinnä karua uposruoho- l. elodeidityyppiä. Järvessä esiintyy kuitenkin harvakseltaan runsasravinteisempien järvien asukkaa, leviin kuuluvaa näkinparista *Nitella* sp.

#### 4.3.4 Eläimistö

##### *Linnusto*

Koska Kiiminkijoen Natura-alueita ei ole perustettu lintudirektiivin nojalla (ei SPA-alue), käsitellään linnustoa vain siltä osin, kuin se kertoo luontotyyppien edustavuudesta. Hankkeen varsinaiset linnustovaikutukset käsitellään YVA:ssa. Vesistöjen erityisistä linnustoarvoista on maininta kasvillisuustaulukossa liitteessä 1.

##### *Kalasto, nahkiainen ja rapu*

Viinivaaran-Kälvasvaaran järvien kalastoa luonnehtivat Olvasjärveltä kotoisin olevan ja alueella paljon kulkeneen Einari Väyrysen tiedot. Väyrysen mukaan Kärkkäänjärvessä on hyvin ahventa ja haukea. Harvinaisempaa saalista ovat mm. säyne ja siika. Marttisjärvi ja alapuoliset Ruohoset ovat tunnettuja hyvinä lahnajärvinä. Ison Olvasjärven kalakanta on runsas. Erikoisuutena ovat kiisket, jotka nousevat syksyllä massoittain Kiiskiojaan. Niitä on sieltä perinteisesti pyydetty ihmisruuaksi ja joskus viety hevoskuormittain myyntiinkin. Kiiskiojasta on viime vuosinakin joinakin syksyinä koeluontoisesti nostettu tonneittain kiiskia.

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 koelat olivat kalattomia. Vepsänjoen vesistön Vuotonojassa oli vain madetta.

Harjuksen ja taimenen kesällä 2001 syntyneitä poikasia tai useiden ikäryhmien esiintymiä osoituksena luonnonvaraisesti lisääntyvästä paikallisesta kannasta ei koekalastuksissa todettu. Sorsuanojan (4 yks.) ja Piltuanjoen (5 yks.) alaosan koskien taimenet saattoivat koon mukaan (135 – 170 mm) olla yksivuotiaita, joita toukokuussa 2001 istutettiin Nuorittajoen koskiin. Kyseisiin jokiin taimenenpoikasia ei tiettävästi istutettu, mutta ne ovat saattaneet nousta Nuorittajoen joesta. On myös mahdollista, että varsinkin kun Nuorittajokeen on viime vuosina poikasten ohella istutettu aikuisia taimenia, esim. v. 1999 240, jotkin niistä ovat nousseet kutemaan Piltuanjokeen ja Sorsuanojaan. Sorsuanojan alaosalta saatu yksivuotias harjus on voinut olla Nuorittajoen luonnonkantaa.

Kiiminkijoen vesistön taimen- ja harjuspuroja on selvitetty mm. kalastuskunnille ja aktiivisille vapakalastajille suunnatulla kyselyllä (Viitala & Hyvärinen 1986). Kiiminkijoen ala- ja keskiosan sivuvesistöistä ei tunnettu yhtäkään taimen- tai harjuspuroa, joskin niitä arveltiin saattavan olla alajuoksulla Kiiminkijoen pohjoispuolisissa sivujoissa. Alimmat sivujoet, joissa tiedettiin olevan taimenta, olivat Särkijärvestä lähtevä Särkijoki ja Jorvasjärvestä lähtevä Tilanjoki, jossa oli myös harjusta. Nuorittajoen sivuvesistä tietoon saatiin vain Jaalankajoen Sosinojassa ollut purotaimenkanta, jonka tila 1980-luvulla jäi epäselväksi. Uhanalaisia järvi- ja purotaimenkantoja on Kiiminkijoen alueelta rekisteröity vain Puolangalta (Westman 1991).

Kiiminki- ja Nuorittajoen kalasaalis koostuu pääosaksi hauesta, ahvenesta, säyneestä, särjestä, mateesta, harjuksesta, meri- ja järvitaimenesta sekä lohesta (PSV-Maa ja Vesi Oy 1999). Kiiminkijoen alaosalla pyydetään syksyisin kutemaan nousevaa vaellussiikaa ja jokinahkiaista. Siika on noussut Kiimingin Koitelinkoskeen saakka (Viitala & Hyvärinen 1986). Koskien ja rantavesien pienkalastoa ovat myös kivisimppu, kivennuoliainen ja mutu (PSV-Maa ja Vesi Oy 1997).

Harjuksen luonnonvaraista lisääntymistä myös tummavetisessä Nuorittajoessa osoittaa ilman istutuksia kalastettavana pysyvä kanta. Lohi sen sijaan lienee Nuorittajoessa kokonaan istutuksista peräisin ja myös taimen pääosaksi, vaikka sen luonnossa syntyneitä poikasia on Nuorittajoessakin vuosina 1999 - 2000 todettu (Juntunen ym. 2001). Kiiminkijoessa lohen luonnonpoikasia on havaittu vain keski- ja alaosalla.

Jokinahkiaisien nousualueesta Kiiminkijoessa ei ole tarkkaa käsitystä. Pyynti kuitenkin keskittyy aivan joen alaosaan (Pohjois-Suomen Vesitutkimustoimisto 1989). Suurimmat nahkiaisien toukkatiheydet joen pohjaliejussa on todettu Kiimingin kuntakeskuksen alapuolelta Haukiputaan Jokikylään, mutta verraten suuria toukkatiheyksiä oli myös Ylikiimingin kirkonkylän kohdalla (Huusko & Sarkkinen 1982). Toukkien esiintyminen ei välttämättä osoita jokinahkiaisien nousua Ylikiiminkiin saakka, koska toukkia ei voi ulkoisista tuntomerkeistä erottaa paikallisesta mereen vaeltamattomasta puronahkiaisesta. Nuorittajoen rantavyöhykkeestä toukkia ei syksyllä 2001 otetuista näytteistä (12 n, yht. 0,5 m<sup>2</sup>) löytynyt.

Rapu kotiutettiin Kiiminkijoen vesistöön 1930-luvulla aloitetuilla istutuksilla (Huuskonen 1977). Joen alaosan rapukanta tuhoutui 1960-luvulla ja yläosan 1980-luvulla. Tuhojen jälkeen kantaa on elvytetty istutuksin 1970-luvulta lähtien ja istutuksia on jatkettu 2000-luvulle saakka. Nuorittajoessa on pyyntivahvuinen rapukanta säilynyt 1960-luvulta lähtien, jolloin ravustus siellä aloitettiin. Nuorittajoen Keinäspäällä rapukanta oli elinvoimainen ainakin vuoteen 1999 ja alempanakin rapua esiintyi, mutta Kiiminkijoessa kanta oli edelleen harva (PSV-Maa ja Vesi Oy 1999).

### ***Pohjaeläimet***

Viinivaaran-Kälvasvaaran alueen jokien ja purojen pohjaeläimistö edustaa pienten jokien ja purojen monipuolista lajistoa. Koskikorento-, päivänkorento- ja vesiperhostoukkien osuus eläimistöstä oli syksyn 2001 näytteissä keskimäärin noin 60 %. Muita runsaita eläinryhmiä olivat surviaissääskitoukat ja vesipunkit sekä vesisiira *Asellus*. Suurten lähteiden eläimistä lähes puolet oli vesisiiraa ja muista suurin osa surviaissääski- ja koskikorentotoukkia.

Näytekohteen sijainti vesistössä ja virtausolot näkyvät eläimistössä siten, että koskimaisilla ja selvästi virtaavilla jaksoilla, paitsi järviluusuun vaikutuspiirissä, liki puolet oli koskikorenon toukia (*Nemoura cinerea* col., *Isoperla difformis*, *Leuctra hippopus*, *L. nigra*, *Taeniopteryx nebulosa*, *Diura bicaudata*, *D. nanseni*, *Protonemura meyeri*). Päivänkorentoja olivat *Baetis niger*, *B. rho-*

*dani* ja *B. muticus*, ja vesiperhosia mm. *Hydropsyche angustipennis*, *Ceratopsyche silfenii*, *Arctopsyche ladogensis*, *Rhyacophila nubila*, *Polycentropus flavomaculatus* ja *Lepidostoma hirtum*. Marttisjärven alapuolella suodattajavesiperhosen *Neureclipsis bimaculata* toukkia oli yli 80 % ja koskikorennot puuttuivat, vaikka kohde oli nopeavirtainen. Pallosimpukkaa *Sphaerium*, mäkärätoukkia *Simuliidae* ja päivänkorentotoukkaa *Leptophlebia vespertina* oli yleisimmin kohteissa, joiden lähellä oli yläpuolinen järvi. Niukinta eläimistö oli Sorsuanojan alaosan hyvin hitaasti virtaavassa nivassa etäällä järvestä koostuen mm. pikkumalluaisista *Corixidae*, surviaissääskitoukista, vesisiirasta, harvasukamadoista ja liejukorennon *Sialis* toukista.

Lähteiden ja niistä lähtevien purojen lajisto lähellä lähettä oli pitkälti samaa. Mäkärätoukkia ja purokuoriaista *Elmis*, vesiperhosia *Ceraclea* sp. ja *Rhyacophila nubila* sekä koskikorentoa *Diura nanseni* oli vain puroissa ja *Leuctra nigraa* vain hetteessä. Koskikorentojen (*Nemoura cinerea* col., *Nemurella pictetii*, *Taeniopteryx nebulosa*) osuus eläimistä oli puroissa (44 %) suurempi kuin hetteissä ja vesisiiran vastaavasti pienempi. Vesiperhostoukka *Lepidostoma hirtum* oli hetteiden ja purojen vakiolaji. Päivänkorennon toukat puuttuivat kokonaan sekä lähteistä että puroista.

Kiiminki- ja Nuorittajoen koskien pohjaeläimistössä on koski- ja päivänkorentojen sekä vesiperhosten toukkien osuus vuodenajasta ja tarkasteltavasta eläinten kokojakeesta riippuen yhteensä noin 30–50 %. Muita eläinryhmiä ovat mm. surviaissääskien ja mäkärien toukat, vesipunkit, purokuoriaiset, harvasukamadot sekä herne- ja pallosimpukat. Eläinlajisto on monipuolista ja tyypillistä Pohjanmaan keskisuurten jokien lajistoa. Nuorittajoessa ja Ala-Vuoton alapuolisessa Kiiminkijoessa siihen kuuluu mm. koskikorentoja suvuista *Leuctra*, *Amphinemura*, *Diura* ja *Isoperla*, keskeiset päivänkorennot *Ephemerella mucronata*, *E. ignita*, *Caenis*, *Heptagenia*, *Paraleptophlebia* ja runsaimpana *Baetis* sekä vesiperhosia mm. suvuista *Hydropsyche*, *Rhyacophila*, *Cheumatopsyche*, *Psychomyia* (ei Nuorittajoessa), *Polycentropus*, *Lepidostoma*, *Athripsodes*, *Notidobia*, *Arctopsyche*, *Agraylea*, *Oxyethira* ja *Agapetus*. Harvasukamadoista yleisin on *Pelosclex ferox*. Kotilo *Lymnea peregra* näytti 1970-luvun puolivälissä puuttuvan Nuorittajoesta, mutta syksyllä 2001 sitä oli Viinikosken kivissä runsaasti. Eräälle Itämeren vaiheelle nimensä antanut kotilo *Ancylus fluviatilis* on jäänyt Kiiminkijokeen tuon merivaiheen jälkeen, mutta Nuorittajoesta sitä ei tiettävästi ole tavattu.

Jokihelmisimpukasta tai *Unio*-suvun simpukoista ei Kiiminkijoen vesistöstä ole tiedossa havaintoja. Järvisimpukkaa *Anodonta piscinalis* on Kiiminkijoen latvajärvissä ja ilmeisesti koko jokialueella kaivautumiseen soveltuvilla paikoilla.

## 5 VALUMA-ALUEIDEN YLEISKUVAUKSET

Viinivaaran ja Kälväsvaaran alueen vesistöaluejako on esitetty karttaliitteessä 12.

### 5.1 Kivijoen vesistöalue 60.043

#### *Iso Timonen*

##### Yleiskuvaus

*Iso Timonen* on soiden keskellä sijaitseva, melko laaja, matala ja ruskeavetinen järvi. Sen valuma-alueesta valtaosa on suota, josta ojitettua noin puolet. Laajin suo on Kiiskisuon aapasuo. Ainoat merkittävämät kangasmaat ovat harjumaisia muodostumia; pohjoislaidalla on Viinivaaran eteläosan harjua ja etelälaidalla osa pienempää Juurimaan hiekkaista muodostumaa. Järven rannat ovat nevoja ja rämeitä. Rannan tuntumassa suot ovat pääosin ojittamattomia. Ojitusalueilta tulee muutamia ojia järveen. Ison Timosen järvestä lähtevä *Timo-oja* on hitaasti virtaava ja suorantainen. Se virtaa Marttisjärveen.

Viinivaaran harjulla muodostuvat pohjavedet purkautuvat hyvin suurelta osalta ns. *Kiiskihetteen* lähteeseen kankaan reunalla. Se on voimakkaasti kiehuva avolähde. Lähteen ja alapuolisen vuolaan lähdepuron reunoilla on monipuolista, meso-eutrofista lähdekasvillisuutta. Lähde ja heti sen alapuolella oleva lähdepuro ovat luonnontilaisia. Reilun sata metriä virrattuaan puro kuitenkin putoaa kaivettuun valtaojaan ja virtaa sitä myöten vajaan kilometrin etäisyydellä olevaan järveen. Tämän ison lähteen lähellä on toinen, pienempi lähde. Sekin on meso-eutrofinen ja kasvillisuudeltaan monipuolinen. Sen vedet leviävät alapuoliselle rehevälle aapasuolle. Vähäisempiä ja karumpia Viinivaaralta tulevia lähdepurkaumia on vielä joitakin lännempänä. Niistäkin vesi leviää aapasuolle.

Iso-Timosen etelärannan tuntumassa olevalta Juurimaalta tulee myös pohjavettä järveen. Täällä on kankaan laidalla rämeiden keskellä pienehkö karun puoleinen avolähde, josta lähtee piilopuro järvelle päin. Lähellä on toimiva, ottomääriltään pieni paikallinen vedenottamo, joka on saattanut hiukan heikentää lähdettä.

##### Edustavuus

Iso-Timosta voidaan pitää jossain määrin edustavana esimerkkinä dystrofisesta järvestä. Siihen tulevalla suhteellisen suurella lähdevesimäärällä on todennäköisesti tärkeä merkitys järven happipitoisuuden ja ravinteisuuden säätelyssä. Kiiskihete ja sen viereinen pienempi lähde kuuluvat tutkittavan alueen edustavimpiin lähteisiin. Lähteiden ja lähdepuron reunalla tavataan kaksi alueellisesti uhanalaista putkilokasvilajia.

## *Leväoja*

### Yleiskuvaus

*Leväoja* on toinen Marttisjärveen tulevista pikkujoista. Se on lähes kauttaaltaan suorantainen. Alkumatkalla se virtaa aukean Leväsuon keskellä. Alempana sen reunoilla vallitsevat ojitetut, puustoiset suot. Kankaita Leväojan valuma-alueella on vain niukasti, lukuun ottamatta pohjoislaitaa, missä on koko Kälväsvaaran harjumaisen muodostuman eteläosa.

Kälväsvaaran eteläosasta pohjavettä purkautuu useisiin kankaan reunan avolähteisiin. Hyvä lähteiden keskittymä on Leväsuon pohjoiskärjen ympärillä Olvasuon Natura-alueella. Täällä on useita pienehköjä-keskikokoisia avolähteitä ja tihkupintoja suon laidassa. Samoilla alueilla hiukan ylemmälle tasolle purkautuu myös orsivesiä. Kaikki lähteiköt ovat ympäristöineen täysin luonnontilaisia. Ravinteisuudeltaan ne ovat karun puoleisia, mesotrofisia tai heikosti meso-eutrofisia. Lähdelajisto on seudulle tyypillistä. Pohjavesilähteistä vesi virtaa yleensä rämeiden alla olevia piilopuroja myöten suolle, missä se tulee pintaan ja alkaa virrata Leväojan vuolaana purona avosuon läpi. Alempana Leväojan varsille purkautuu vielä syvempää tulevia ravinteisempia pohjavesiä aapasoiden markiini tihkuvyöhykkeisiin ja paikoin suon keskellä oleviin saarekemaisiin lähteikköihin.

Lännempänäkin, esim. Levälammen ympärillä pohjavesiä purkautuu puroon sekä sen rannan pieniin lähteikköihin ja tihkupintoihin monin paikoin. Nämä ovat suhteellisen luonnontilaisia, mesotrofisia lähteikköjä ja lähdevaikutteisia soita. Kankaan reunalla täällä purkautuu pohjavettä vähäisiä määriä joihinkin metsäojiiin sekä runsaammin yhteen osittain ojitusten muuttamaan keskikokoiseen lähteikköön. Yläosiltaan tämä lähteikkö on kuitenkin luonnontilainen ja kasvillisuudeltaan varsin tyypillinen meso-eutrofinen lähteikkö. Sen vedet virtaavat alapuolisiin ojiin.

### Edustavuus

Kälväsvaaralta tulevat pohjavesipurkaumat ovat keskeisen tärkeitä suojellun Leväsuon aapasuokokonaisuuden kannalta. Lähteiden lajisto on alueelle tyypillistä ja suhteellisen edustavaa. Aapasuon keskustan pohjavesivaikutteiset rehevät rimpisuot ovat kasvillisuudeltaan erittäin arvokkaita. Leväoja muistuttaa luonnoltaan muita Olvasuon Natura-alueen puroja. Luonnontilaisuus ja lähdevetisyys tekevät siitä hyvin mielenkiintoisen ja edustavan. Puro on latvaosiltaan kokonaan luonnontilainen. Se on turvepohjainen suopuro, mutta runsaan lähdeveden vuoksi melko voimakkaasti virtaava ja kasvillisuudeltaankin mielenkiintoinen. Puron keskiosissa siihen tulee joitakin metsäojia, mutta vielä suojelualueen länsipuolellakin on laajalti luonnontilaista ja edustavaa puronvarsisuota. Rantoja on niitetty aikoinaan ja tämä lisää niiden kasvistollista monimuotoisuutta. Alajuoksulla, lähellä Marttisjärveä puron ympäristöt ovat voimakkaammin ojitusten muuttamia.

## *Marttisjärvi*

### Yleiskuvaus

*Marttisjärvi* on kohtalaisen suuri, hyvin matala järvi. Sen valuma-alue on varsin laaja ja koostuu aivan valtaosin tasaisista suoalueista. Järveen tulee kaksi pikkujokea, jo edellä mainitut Timo-oja ja Leväoja. Lisäksi vettä tulee kaivettuja ojia myöten pohjoisesta. Koko valuma-alueen soista arviolta vähän yli puolet on luonnontilaista aapasuota. Laajin ojittamaton suo on Leväojan latvoilla leviävä suojeltu Leväsuo. Marttisjärven ympäristö on kuitenkin ojitettu kauttaaltaan samoin kuin melkoinen osa *Timo-ojan* ja *Leväojan* varsista.

Marttisjärvi on rehevä. Runsaimpana vesikasvina on järvikaisla, joka peittää pääosan vesialueesta. Sitä voidaan pitää luontaisesti eutrofisena järvenä, koska sen rehevyyden pohjana on selvästikin valuma-alueen laajuus ja ravinteisuus sekä luontainen mataluus. Järven luonnontilassa on kuitenkin selviä puutteita. Ympäröivien soiden tehokas metsäojitus on kuormittanut järveä, samoin pienemmässä määrin myös peltoviljely järven rannalla. Lisäksi järven pinta on ilmeisesti alentunut jossain määrin alapuolisen *Marttisjoen* perkauksissa. Varsinaisesti järvenlaskun tuloksena syntyneenä vesistönä Marttisjärveä ei voida pitää; vedenpinnan lasku lienee ollut suhteellisen vähäinen, rannoilla ei vesijättöjä näy ainakaan merkittävästi ja Marttisjoeltakin mahdolliset vanhat kaivamisen jäljet ovat hävinneet.

Marttisjärven valuma-alueella kankaista on siis vähän verrattuna soihin. Jokseenkin kaikki kankaat kuuluvat hiekkaisiin, harjumaisiin muodostumiin, joilta tuleva valunta on pääosin pohjavettä. Marttisjärven valuma-alueeseen kuuluvia Ison Timosen järven sekä Leväojan alueita tarkasteltiin jo edellä. Lisäksi Kälvasvaaran lounaislaidan lähteiköistä pohjavedet virtaavat ojia myöten Marttisjärveen, osin *Timo-ojan* alaosan kautta. Nämä Kälvasvaaran lounaisreunan lähteiköt ovat suurelta osin luonnontilaisia, pienehköjä tai keskikokoisia lähteitä. Niiden kasvillisuus on varsin tyypillistä mesotrofisille ja heikosti meso-eutrofisille lähteille. Tärkeimmän lähdealueen alapuolella on pääosin ojittamaton *Hetesuo*, jonka läpi lähdevedet virtaavat osin piilopuroja, osin avoimia lähdepuroja myöten. Suon alaosissa ne tulevat metsäojiiin.

### Edustavuus

Rehevät järvet ovat yleensä Pohjanmaalla lähes poikkeuksetta voimakkaasti ihmisen muuttamia, tätä taustaa vasten Marttisjärveä voidaan pitää suhteellisen hyvänä tyyppinä edustajana. Sen edustavuutta kuvastaa myös linnusto, joka tiedetään hyvin arvokkaaksi. Järvellä pesii runsas vesilinnusto ja sillä on merkitystä myös muuton aikaisena pysähdyspaikkana sekä läheisten Olvassuon Natura-alueeseen kuuluvien soiden lintujen ruokailupaikkana. Se on mainittu lintuvesiohjelmassa maakunnallisesti merkittävänä kohteena ja sitä voidaan pitää yhtenä linnustoltaan arvokkaimmista Natura-ohjelman ulkopuolelle jääneistä lintuvesistä Pohjois-Pohjanmaalla.

### *Kivijoen alaosat*

#### Yleiskuvaus

Kivijoen vesistöalueen alaosa on varsin tasaista ja runsassoista maastoa. Soiden keskellä on kuitenkin pienehköjä moreenikumpareita melko paljon. Pääosa soista on ojitettu, erityisen tehokasta ojitus on ollut vesistöjen tuntumassa. Luonnontilaisina on lähinnä märimpiä avosoita.

Marttisjärvestä etelään lähtevä joki virtaa täällä pienestä järvestä toiseen. Järvi-en väliset korkeuserot ovat hyvin pieniä. Ensin joki virtaa Marttisjoen nimisenä Iso-Ruohoseen, sitten Välijoen nimisenä Vähä-Ruohoseen, sitten Kokkojoen nimisenä Kivijärveen ja lopuksi Kivijokena Juorkunanjärveen, joka kuuluukin Kiiminkijoen pääuoman suvantomaisiin laajentumiin. Marttisjoen alapuolelta näitä vesistöjä ei tarkistettu maastossa. Karttakuvan ja joidenkin paikallisilta saatujen tietojen mukaan *Iso-* ja *Vähä-Ruuhonen* ovat hyvin Marttisjärven tapaisia suorantaisia, matalia ja ruohikkoisia järviä. *Kivijärvi* näyttää poikkeavan niistä, sen rannat ovat melko suurelta osin kangasmaita ja itse järvikin ilmeisesti vähän syvämpi ja vähemmän rehevä.

#### Edustavuus

Marttisjoki on kohtalaisen edustava pieni joki. Muista mainituista vesistöistä tietoa on riittämättömästi edustavuuden arvioimista varten.

## **5.2 Sorsuanperän alue 60.062**

### *Mesioja-Sarvilampi*

#### Yleiskuvaus

Sarvilampi on kaikkine ympäristöineen hyvin luonnontilaisena säilynyt ruskeavetinen suolampi. Ainoana muutoksena on sen pohjoisrantaan rakennettu kesämökki. Lammen valuma-alue käsittää *Sarvisuon* laajan ja täysin luonnontilaisena säilyneen keidassuon sekä laajan osan Viinivaaran pohjoisosia.

Viinivaaran pohjavedet purkautuvat suon reunalla useisiin voimakkaisiin lähteikköihin. Yksittäisetkin lähteet koostuvat yleensä useammista lähekkäisistä avolähteistä ja tihkupinnoista. Niiden ympärillä on luonnontilaisia korpia. Lähteet ovat ympäristöineen luonnontilaisia, varsin ravinteisia ja kasvillisuudeltaan hyvin monipuolisia. Meso-eutrofisten lähteiden tyyppilajien lisäksi täällä tavataan runsaasti vaateliaita, harvinaisia lajeja. Lähteiden ja lähdepurojen reunoilla on puumaisia tervaleppiä ja pienialaisesti tervaleppäkorpeakin. Alapuoliset lähdepurot ovat voimakkaasti virtaavia, alempana mielenkiintoisella tavalla osittain piilossa virtaavia. Ne yhtyvät alempana Mesiojan suopuroksi, joka laskee Sarvilampeen. Kaikkiaan ne virtaavat useiden kilometrien matkan soiden keskellä täysin luonnontilaisena.

#### Edustavuus

Tätä Sarvisuon lähteikköaluetta voidaan pitää yhtenä tutkimusalueen edustavimpana lähteikkökokonaisuutena. Täällä kasvaa kolmea alueellisesti uhan-

alaista putkilokasvia, joista kaksi lähdelajeja. Lisäksi alueella esiintyy kahta alueellisesti uhanalaista lähdesammalta. Lähteen reunan tervalepissä tavataan edustavaa ja uhanalaista epifyyttilajistoa. Koko tätä edellä kuvattua vesistöä voidaan pitää luonnontilaisuutensa ja monipuolisuutensa vuoksi yhtenä koko alueen edustavimmista pienvesistökokonaisuuksista. Sarvilampi on harvinaisen luonnontilainen dystrofinen järvi, jonka tilaan runsas lähdevesien tulo epäilemättä vaikuttaa selvästi.

### *Sarviojan alaosa*

#### Yleiskuvaus

Sarvilammen alapuolella *Sarvioja* virtaa aluksi luonnontilaisten soiden keskellä. Sarvivaaran harjun länsikärjen tienoilla puron ympäristöt ovat selvästi lähdevaikutteisia korpia. Täällä Sarvivaaran pohjavesiä tulee puron varren pieniin, osin ruostepintaisiin lähteikköihin. Lähdevaikutusta kuvaavat myös puroon varsien rehevät saniaislehtokorvet. Puron ympärillä täällä on ojitusta ja paikoin ojat on johdettu puroon, mutta itse puro on täällä luonnontilainen. Pian Sarvivaaran luoteiskärjen alapuolella alkaa ojitusalue, jossa puro on perattu valtaosaksi ja virtaa täysin muuttuneessa ympäristössä Nuorittajokeen.

Pääosa Sarvivaaran pohjavesistä purkautuu kankaan pohjoislaidan Naamasuolle. Täällä on suon keskellä ravinteinen, meso-eutrofinen lähteikkö ja sen alapuolella laajasti lähdevaikutteista koivulettoa. Lähteestä alkava pieni puro haajantuu lettosuolle ja häviää sitten ojitusalueen ojiin.

#### Edustavuus

Sarvioja kuuluu perkaamattomalta osaltaan edellä kuvattuun Sarvilammen hyvin edustavaan pienvesistökokonaisuuteen. Puron varren saniaislehtokorvet edustavat täällä harvinaista luontotyyppiä. Myös Naamasuon lähteet ja letot ovat kasvillisuudeltaan hyvin edustavia, mutta eivät liity suoraan vesistöihin.

### *Leppioja*

#### Yleiskuvaus

*Leppiojan* valuma-alue koostuu laajasta Leppisuosta. Suo on karu ja sen valuma-alueella on kangasmaita vain melko niukasti. Suurella osalla suon eteläreunaa suovesi on ylempänä kuin Viinivaaran-Katosharjun pohjavesi eikä pohjavettä siis tänne yleensä tule. Alueen soista vajaa puolet on ojitettu. Suon keskellä on kaksi ruskeavetistä suolampea, *Iso-* ja *Pikku-Leppilampi*.

Suon pohjoislaidan Pikku-Leppilampi on vesistön keskusjärvenä. Tähän virtaa suovesiä Isosta Leppilammesta ja Leppisuolta. Lisäksi tulee pohjavesiä pohjoispuolisen Vaananharjun itäosista. Vaananharjulta tuleva pohjavesi purkautuu osin ilmeisesti suoraan järveen. Rannalla on nähtävissä pohjaveden tuloa joihinkin vanhoihin pellonjiin.

Ainoa paikka, missä Leppisuolle näyttää purkautuvan merkittävämmiin Viinivaaran pohjavesiä on suon kaakkoiskärjessä. Täällä on melko laaja avolähteikkö, jossa on varsin edustavaa meso-eutrofisten lähteikköjen tyyppilajistoa. Lähistöllä pohjavettä tulee kankaalta jossain määrin myös metsäojiin. Alapuolella vesi virtaa aluksi piilopurona ja leviää sitten ojitusalueelle ja aapasuota myöten Pikku-Leppilampeen.

Leppioja virtaa Pikku-Leppilammesta Nuorittajokeen. Vaananharjun länsiosa sijoittuu osin melko lähelle puroa, mutta selvää pohjaveden tuloa täällä ei havaittu. Itse Leppioja on perkausten vuoksi menettänyt luonnontilaansa melkoisesti.

#### Edustavuus

Leppioja on melkoisesti luonnoltaan muuttunut ja edustaa hyvin tavanomaista Nuorittajoen alueen pienvesistöä.

### **5.3 Kallaojan vesistöalue 60.063**

#### *Hanhioja*

##### Yleiskuvaus

*Hanhioja* lähtee suorantaisesta Hanhilammesta. Sen valuma-alueesta pääosa on ojitettuja soita. Kankaista osa on moreeniselänteitä, mutta täällä on myös osittain moreenipeitteisiä harjumuodostumia. Näistä tärkein on Hanhivaara, sen lisäksi alueeseen kuuluu Hanhilehdon ja Lapinkankaan harjumuodostumien osia. Harjumuodostumien pohjavedet purkautuvat metsäojiin. Parissa paikassa Hanhivaaran juurella on vielä näkyvissä entisiä lähdepaikkoja ojitusalueilla. Hanhioja on kaivettu koko pituudeltaan valtaojaksi.

##### Edustavuus

Voimakkaasti muuttunut pienvesistö.

#### *Lapinkangas-Kuusioja*

##### Yleiskuvaus

Osa Lapinkankaan pohjavesistä virtaa kaivettuja metsäojia myöten suoraan Kuusiojan latvoille.

##### Edustavuus

Pohjavesipurkaumat ovat määrältään vähäisiä ja erittäin voimakkaasti muuttuneita. Kuusiojaa ei tältä osin tarkasteltu.

## 5.4 Olvasojan vesistöalue 60.066

### *Iso Olvasjärvi*

#### Yleiskuvaus

*Iso Olvasjärvi* on tutkimusalueen selvästi suurin järvi. Sen suhteellisen pienestä valuma-alueesta lähes puolet on harjujen hiekkaisia kangasmaita, loput pääosin ojitettuja soita. Järvi on suhteellisen kirkasvetinen. Siihen tulee kaksi voimakasta lähdepuroa, kaakosta Kiiskioja ja lounaasta Viinilän lähdepuro. Lisäksi eteläreunan ojia myöten tulee pohjavettä ja koillisrannan Kokkomaan harjulta purkautuu vettä ilmeisesti suoraan järveen. Pohjavesien runsaus vaikuttaakin järven tilaan erittäin merkittävästi.

*Kiiskioja* alkaa kankaan reunassa, ohutturpeisen korven keskellä olevasta suuresta, "kiehuvasta" avolähteestä. Tämän reunalla on joitakin tihkupintojakin. Lähde on heikosti meso-eutrofinen ja kasvillisuus koostuu tyypillisestä lähdelajistosta. Paikan ympäristö on hyvin luonnontilainen. Lähteestä alkava puro on hyvin vuolas. Se virtaa aluksi kivi- ja sorapohjaisena metsämaastossa, alempana rehevän suon keskellä kohti Isoa-Olvasjärveä.

Viinivaaran itäkärjen harjasta pohjavedet purkautuvat pohjoiseen, missä *Viinilän hete* on selvästi suurin yksittäinen purkautumispaikka. Täällä on komea, "kiehuva", hiekkapohjainen avolähde kankaan reunan tuntumassa. Lähde on virtaukseltaan voimakas ja siitä lähtee vuolas, hiekkapohjainen lähdepuro virtaamaan rämeiden keskellä kohti Isoa Olvasjärveä. Lähde on suhteellisen karu, mutta erityisesti lähdepuron varressa on varsin edustavaa lähdelajistoa. Lähdepuro on useiden satojen metrien matkalla luonnontilainen. Lähellä järven rantaan sen kulkua on kuitenkin joidenkin viime vuosien aikana tehtyjen täydennysojitusten yhteydessä muutettu.

#### Edustavuus

Iso-Olvasjärvi on seudun suurin järvi, joka on luonnoltaan varsin monipuolinen. Se on hyvin tärkeä mm. viereisen Olvassuon Natura-alueen linnuston kannalta, koska monet Olvassuolla pesivät, Natura-alueen linnustonsuojelun kannalta keskeiset lajit ruokailevat säännöllisesti tällä järvellä.

Kiiskiojan lähde on Kälvasvaaran reunojen ja samalla koko Olvassuon Natura-alueen selvästi virtaukseltaan voimakkain lähde. Alapuolinen Kiiskioja kuuluu koko tutkimusalueen edustavimpiin lähdepuroihin. Tasainen ja voimakas virtaus, vaihteleva pohjan laatu sekä alempana olevat poikkeuksellisen edustavat tervaleppäkorvet ovat sen arvokkaimpia piirteitä, jotka erottavat sitä idempänä olevista Olvassuon Natura-alueen lähdepuroista. Myös suora, luonnontilainen yhteys alapuoliseen järveen kuuluu Kiiskiojan luonnon merkittäviin erikoispiirteisiin.

Viinilän lähde ja lähdepuro kuuluvat myös edustavimpiin lähteisiin ja lähdepuroihin tutkimusalueella. Puron varressa kasvaa alueellisesti uhanalaista lähdekasvillisuutta. Alaosan ojitukset on todennäköisesti tehty vesilain muutoksen ja

Kiiminkijoen Natura-päätöksen jälkeen, mikä merkitsisi sitä, että puroa voitaisiin pitää alaosiltaankin luonnontilaisena.

### *Olvasojan alaosa*

#### Yleiskuvaus

Isosta Olvasjärvestä lähtevä *Olvasoja* virtaa tasaisen, ojitetun suoalueen läpi. Joen rannat ovat usein hiekkaiset. Törmien päällä olevat suot on kaikkialta ojitettu ja ojavedet johdettu jokeen. Merkittävästi lisää pohjavettä jokeen tulee vain keskivaiheilla, missä Pitääminmaan harjun pohjavedet purkautuvat rantatörmällä olevaan laajaan luonnontilaiseen lähteikköön. Täällä on useita voimakkaasti virtaavia, kaltevia tihkupintoja. Vedet näistä kerääntyvät puroon, joka virtaa lyhyen matkaa jokeen. Lähteikkö on ravinteisuudeltaan meso-eutrofinen ja kasvillisuudeltaan monipuolinen.

#### Edustavuus

Olvasojan törmässä oleva lähteikkö kuuluu koko tutkimusalueen edustavimpiin lähteikköihin. Lähteikköjen tyyppilajiston lisäksi täällä tavataan runsaasti harvinaisempaa ja vaateliaampaa lähdelajistoa, mm. kolmea alueellisesti uhanalaista lähteiden putkilokasvia.

## **5.5 Sorsuanojan vesistöalue 60.068**

### *Sorsuanojan yläosa*

#### Yleiskuvaus

*Sorsuanojan* valuma-alueen yläosat ovat samantapaista runsassoista ja tasaista seutua kuin viereinen Kivijoen alaosan alue. Kankaita on paikoin suhteellisen runsaastikin, ne ovat tyypillisesti pieniä soiden ympäröimiä moreenikumpareita. Laajin kangasmaa on kuitenkin pohjoisnurkassa, missä pienehkö pala Viinivaaran etelärinnettä kuuluu tähän alueeseen. Suurimmat suot ovat ojittamattomia, märkiä aapasoita. Keskeisten vesistöjen tuntumassa suot on ojitettu kuitenkin varsin tehokkaasti niin, että kaikkiaan alueen soista arviolta noin puolet on ojitettu.

Alueen vesistöistä ylimpänä on Tuomilampi Viinivaaran juurella avosoiden keskellä. Siitä ei lähde laskupuroa, vaan vedet leviävät rimpiselle aapasuolle. Alempana tällä suolla on toinen suolampi, *Särkilampi*, josta Sorsuanoja alkaa. Alempana Sorsuanoja virtaa pääosin suorantaisena purona ja pikkujokena.

Pohjavettä tälle Sorsuanojan latvaosalle ei näytä tulevan kovin suuria määriä. Viinivaaran reunalta ei tältä kohdalta löydetty selviä pohjavesipurkaumia, yksi selvä orsivesilähde tänne kuitenkin tulee. Suoraan Tuomilampeen saattaa tulla pohjavettä Viinivaaralta jonkin verran. Selvää kuvaa tämän merkityksestä ei ole saatu. Alempanakin pääosa valunnasta on soiden pintavaluntaa.

### Edustavuus

Sorsuanojan latvaosien vesistöistä on vain niukasti tietoja. Vesistöt näyttävät kuitenkin edustavan hyvin tyypillistä Nuorittajoen latvaosien luontoa.

### *Sorsuanojan alaosa*

#### Yleiskuvaus

Viinivaaran laajasta länsiosasta vedet purkautuvat kolmea voimakasta lähdepuroa myöten Sorsuanojan keski- ja alaosiin. Ensimmäisenä tulee *Hanganvaaran* kärjen jättiläislähteestä alkunsa saava *Hämyoja* ja alemmas tulevat niin ikään hyvin voimakkaista lähteistä alkavat *Hanganoja* sekä *Heteoja*.

Hanganvaaran lähde sijoittuu harjun päähän, kankaan ja suon rajalle. Sen ympärillä on ohutturpeisia korpia, joita on jonkin verran ojitettu, mutta ojat eivät vaikuta lähteikköön mitenkään. Lähteikkö on laaja ja moniosainen. Sen pohjoisreunalla on useita voimakkaita, osin "kiehuvia" lähde- ja tihkupintoja ja keskiosissa useiden aarien laajuinen lähdekasvillisuuden peittämä hetteikkö. Lähteikkö on ravinteinen, selvästi meso-eutrofinen ja kasvillisuudeltaan erittäin monipuolinen. Täältä lähtee hyvin vuolas, sorapohjainen lähdepuro virtaamaan länteen. Puron varressakin on runsaasti lähdekasvillisuutta ja alempana näyttää puron varteen tulevan vielä uusia pienempiä lähteikköjä. Ympäröivät ojitukset eivät yleensä ole merkittävästi puroon vaikuttaneet. Pääosa ojista on lopetettu ennen puroa, pari aivan uutta ojaa on kuitenkin puron puolivälin tienoilla vedetty aivan puroon saakka. Lisäksi uusi metsäautotie ylittää puron.

Tästä Hanganvaaran isosta lähteestä koilliseen on joitakin pieniä, meso-eutrofisia lähteitä. Lajistoltaan ne ovat suhteellisen edustavia, mutta reunaan ulottuvat hakkuut ja auraukset ovat jonkin verran muuttaneet niitä. Parin kilometrin päässä oleva Hanganojan alkulähde on taas huomattavan laaja ja voimakas lähteikköalue. Täällä on kankaan reunalla, korven keskellä useita laajoja, meso-eutrofisia, runsaslajisia lähteikköpintoja. Alapuolinen lähdepuro virtaa muutamia kymmeniä metrejä edustavana, mutta tipahtaa sitten kaivettuun valtaojaan.

Viinivaarasta luoteeseen ulottuvan haaran pohjavedet purkautuvat hyvin keskittyneesti *Isohetteen* erittäin voimakkaaseen lähteeseen. Täällä on kankaan reunalla noin aarin laajuinen "kiehuva" vesiallas, josta lähtee Heteojan voimakas lähdepuro. Kasvillisuudessa tavataan edustavaa heikosti meso-eutrofisten lähteiden tyyppilajistoa. Kasvillisuudeltaan se on siis jonkin verran karumpi kuin Hanganvaaran lähde ja purkautumisen keskittyneisyydestä johtuen lähdekasvillisuudelle jää vähemmän tilaa. Siitä lähtevä puro on hyvin vuolas, mutta luonnontilainen vain noin sadan metrin matkalla. Alempaa puro on perattu valtaojaksi.

#### Edustavuus

Hämyojan latvoilla oleva Hanganvaaran lähde ja Heteojan latvan Isohete ovat tutkimusalueen vesimääriltään selvästi suurimmat lähteiköt. Kummastakin

purkautuva vesimäärä lienee noin 2 500 m<sup>3</sup>/vrk suuruusluokkaa ja näin ne kuuluvat suurimpiin luonnontilaisiin lähteisiin koko maakunnassa.

Näistä Hanganvaaran lähdettä voidaan pitää kasvillisuudeltaan erityisen edustavana. Sen kasvilajistoon kuuluu edustavan tyyppilajiston lisäksi runsaasti hyvin vaateliasta ja tälle alueelle poikkeuksellista lähdelajistoa. Täällä kasvaa mm. kahta alueellisesti uhanalaista lähteiden putkilokasvia ja lisäksi uhanalaista lähdesammalta. Lähteikkö on kaikilta osiltaan luonnontilainen, vaikka pienehkö pohjavedenottolupa viereiselle pumppaamolle onkin jo myönnetty. Myös alapuolinen lähdepuro on noin kilometrin matkalta perkaamatonta ja virtaukseltaan luonnontilaista. Kasvillisuudeltaan tämä puro on hyvin edustava, täällä tavataan mm. alueellisesti uhanalaista vesisammalta. Puron alaosiin suoraan vedetyt uudet ojat lienee tehty vesilain muutoksen ja Kiiminkijoen Natura-päätöksen jälkeen.

Myös Isohete ja sen alapuolisen lähdepuron kaivamaton yläosa ovat voimakkuutensa ja luonnontilaisuutensa vuoksi hyvin edustavia kohteita.

Muista lähteistä edustavimpana voidaan pitää Hanganojan alkulähdettä. Tämä on voimakas ja luonnontilainen lähteikköalue, jossa tavataan mm. alueellisesti uhanalaista lähdesammalta.

## 5.6 Piltuanjoen vesistöalue 60.075

### *Kärkkäänjärvi*

#### Yleiskuvaus

*Kärkkäänjärvi* on suorantainen, mutta kirkasvetinen pikkujärvi *Piltuanjoen* latvoilla. Järveen tulee pohjavettä runsaasti viereiseltä Kälväsvaaran harjulta kankaan reunan lähteikköjen kautta ja todennäköisesti myös suoraan järveen purkautumalla. Järven valuma-alueesta yli puolet on harjujen kangasmaita ja loput lähes täysin ojituksilta säästyneitä soita. Järven kasvillisuudelle on tyypillistä mm. runsas vesisammalikko sekä muutenkin lajiston monipuolisuus ja vaateliaidenkin lajien esiintyminen.

Suurimmat lähteet ovat *Hetesuon* reunalla. Täällä on useita pienehköjä-keskikokoisia avolähteitä. Ne ovat osin melko karuja, mesotrofisia, osin mesoeutrofisia ja niiden kasvillisuudessa on varsin edustavasti tyypillisiä lähdelajeja. *Heteoja* virtaa täältä karun suon keskellä kohti Kärkkäänjärveä. Idempänä vastaavia, hiukan pienempiä lähteitä on järven etelärannan tuntumassa rämeisen suon reunalla. Kaikki lähteet ja lähdepuro ovat aivan luonnontilaisia.

#### Edustavuus

Kärkkäänjärvi kuuluu poikkeuksellisen luonnontilaisuutensa ja monipuolisuutensa johdosta tutkimusalueen edustavimpiin pienvesiin. Siinä on runsas ja monipuolinen kasvillisuus. Pohjavedestä ja ympäristön ojitamattomuudesta johtuen järvi on kirkasvetinen ja varsin ravinteinen. Se on myös hyvä lintuvesi,

jolla on tärkeä merkitys mm. viereisellä Olvassuon Natura-alueella pesivän lajiston ruokailualueena.

Heteojan lähteet ja lähdepurot ovat varsin tyypillisiä ja hyvin edustavia esimerkkejä Olvassuon Natura-alueen lähteistä ja puroista.

### ***Piltuanjoen muu osa***

#### Yleiskuvaus

*Piltuanjoki* on yksi Nuorittajoen tärkeimpiä sivujokia. Se saa alkunsa Kärkkäänjärvestä ja sen itäpuolisista puroista. Joki virtaa laajan suotasangon läpi ja varsinkin alaosiltaan se on suurelta osin suorantainen. Paikoin on kuitenkin lyhyitä koskijaksoja. Valuma-alueen yläosissa laajoilta Kälväsvaaran ja Ison Palovaaran harjuilta tulee jokeen useita lähdepuroja. Joitakin melko vähäisiä poikkeuksia lukuun ottamatta nämä lähteiköt ja lähdepurot kuuluvat Olvassuon Natura-alueeseen.

Kälväsvaarasta joen valuma-alueeseen kuuluu jo edellä käsitellyn Kärkkäänjärveen laskevan itänurkan lisäksi laajalti kankaan pohjoisosaa. Isosta Palovaarasta tähän liittyy koko etelä ja keskiosa. Molemmista muodostumista tulevat runsaat pohjavesimäärät purkautuvat alapuolisille soille hyvin vaihtelevanlaisiin ympäristöihin. Aivan kankaan reunoilla on usein hyvin karuja orsivesilähteitä. Hiukan näiden alapuolella on usein karujen rämeiden keskellä pohjavesilähteitä, joiden alla saattaa olla rehevämpiä lettonevoja. Sekä Kälväsvaaran että Ison Palovaaran reunoilla lähteitä on runsaasti, mutta ne ovat melko pieniä, koska virtaus jakautuu moneen pisteeseen. Myös ravinteisuudeltaan ne jäävät mesotrofisiksi tai heikosti meso-eutrofisiksi Kasvillisuudessa on tällaisten lähteiden tyyppilajeja. Lähteiden alapuoliset lähdepurot ovat luonnontilaisia ja virtaavat yleensä karujen rämeiden alla suurelta osin piilossa. Vielä alempana, aapasoiden keskiosissa purkautuu sitten vielä syvältä tulevia, ravinteisempia pohjavesiä. Nämä ovat luoneet tänne kasvillisuudeltaan hyvin edustavia lettosuokokonaisuuksia, jotka eivät kuitenkaan ole yhteydessä vesistöihin.

#### Edustavuus

Ison Palovaaran ja Kälväsvaaran lähteiköt ovat hyvin arvokas osa Olvassuon Natura-alueen aapasuoluontoa. Erityisen merkittävää on se, että täällä ovat laajalla alalla täysin luonnontilaisina jäljellä kaikki pohjavesipurkaumat, myös sellaiset tihkupinnat ja tihkuvyöhykkeet, jotka muualla yleensä on ojitettu tai muuten muutettu.

Piltuanjokea voidaan pitää koko Kiiminkijoen alueen luonnontilaisimpana osakokonaisuutena. Se on varsin mittava joki, jonka koko valuma-alue on joitakin latvapurojen reunojen pienehköjä ojitusalueita lukuun ottamatta säilynyt luonnontilaisena. Tähän liittyvä Kärkkäänjärvi sekä useat lähdepurojaksot ovat pienvesistöinä hyvin edustavia.

## 5.7 Nuorittajoen ranta-alueet

### *Vaananharju-Nuorittajoki*

#### Yleiskuvaus

*Vaananharjun* lounaisreunat ovat ojitettuja soita. Paikoin näkyy syviin, hiekkapohjaisiin ojiin tulevan pieniä määriä pohjavettä. Nämä ojat virtaavat suoraan Nuorittajokeen.

Aivan valtaosin kuitenkin Vaananharjun länsipuoliskosta pohjavedet näyttävät virtaavan luoteeseen, missä ne purkautuvat suoraan reilun kilometrin päässä olevaan Nuorittajokeen ja sen rannoille. Täällä on nähtävissä pienehköjä lähteitä ja tihkupintoja aivan joen vesirajan tuntumassa. Paikoin vettä virtaa alaveden aikaan lyhyinä puroina jokeen. Lähdepaikat ovat usein ruostepintaisia, lähdekasvillisuus on ilmeisesti tulvaisuuden vuoksi niukkaa ja kasvillisuus koostuu luhta- ja rantalajeista. Lähteet ovat pääosin luonnontilaisia, yhdessä kohdassa paikkaa on hiukan kunnostettu kesämökin vedenotto paikaksi.

#### Edustavuus

Nuorittajoen kaakkoisrannan lähteet ovat vesimääriltään pienehköjä ja kasvillisuudeltaan niukkoja. Suhteellisen luonnontilaisina joenrantalähteinä ne ovat kuitenkin mielenkiintoisia.

### *Katosharju-Nuorittajoki*

#### Yleiskuvaus

Viinivaaran luoteisena jatkeena olevasta Katosharjusta pohjavedet purkautuvat useiden lähteikköjen kautta länteen päin. Täältä lähtevät vedet eivät kerääny selväksi vesistöksi, vaan virtaavat useita kaivettuja ojia myöten läheiseen Nuorittajokeen. Useat lähteistä ovat ojitusten pahoin muuttamia, purkautuminen tapahtuu syviin ojiin ja tyypillinen lähdekasvillisuus on yleensä lähes hävinnyt. Katoksensuon reunalla on kuitenkin luonnontilainen, kasvillisuudeltaan melko edustava meso-eutrofinen lähteikkö. Siitä lähtee piilopuro rämeiden alle. Suon keskellä on ojittamatonta avosuota, jossa on rehevää, lähdevaikutteista lettoa ja mielenkiintoisia, "saarekemaisia" lähteitä.

#### Edustavuus

Katoksensuolla on pienialaisesti edustavaa, lähteistä suota, joka ei kuitenkaan suoraan liity vesistöihin.

### *Jauhосуo-Nuorittajoki*

#### Yleiskuvaus

Jokiharju ja Jauhoomaa ovat kaksi rinnakkaista harjuselännettä. Niiden välissä on Jauhосуon turvetuotantoalue. Harjumuodostumista pohjavedet virtaavat kaakkoon kohti Nuorittajokea. Pohjavedet purkautuvat ilmeisesti pääosin suoraan jokeen kohdissa, missä harjujaksot ylittävät joen. Näillä kohdilla on myös

havaittavissa pienehköjä, luonnontilaisia lähteitä ja tihkupintoja aivan joen rannan lähellä tulvavyöhykkeellä. Paikoin vettä virtaa alaveden aikana lyhyitä matkoja purossa ennen jokeen pääsemistään. Lähdepinnat ovat usein ruosteisia. Ilmeisesti tulvaisuuden vuoksi kasvillisuus koostuu rantojen ja luhtien lajeista, varsinainen lähdekasvillisuus on hyvin niukkaa. Jokiharjun kaakkoispäässä on lähteisyyttä vähän ylemmälläkin tasolla, täällä pohjavettä purkautuu kaivettuun ojaan kohdassa, missä entinen lähdepaikka on kaivettu lammeksi.

#### Edustavuus

Nuorittajoen luoteisrannan lähteet ovat luonteeltaan ja edustavuudeltaan hyvin samantapaisia kuin edellä esitellyt, Vaananharjun pohjavesistä alkunsa saavat kaakkoisrannankin lähteet.

## **5.8 Vepsänjoen valuma-alue 60.026**

### *Heinäjoki*

#### Yleiskuvaus

*Heinäjoki* on Vepsänjokeen laskeva pieni joki, joka virtaa laajojen soiden keskellä. Se alkaa turvetuotantoalueena olevalta Hakasuon alueelta ja alempanakin joen varsien suot on yleensä ojitettu. Latvaosissa joki on perattu valtaojaksi. Valuma-alueella kankaita on vähemmän kuin soita, ne ovat pääosin moreeniselänteitä. Konttikankaan pieni harjumuodostuma ja Isokankaan harjun reuna kuuluvat kuitenkin tähän valuma-alueeseen. Täällä havaittiin pohjaveden purkautumista joihinkin metsäoijiin sekä pariin pieneen, mesotrofiseen lähteeseen Isokankaan reunalla.

#### Edustavuus

Voimakkaasti muuttunut vesistöalue.

### *Vuotonoja*

#### Yleiskuvaus

*Vuotonoja* alkaa Vähä-Vuotungin järvestä. Se virtaa ojitettujen soiden ja moreeniselänteiden keskellä. Alempana se ylittää harjujakson, ja täällä suuri osa Isokankaan ja Kohisevankankaan harjumuodostumien pohjavesistä purkautuu jokeen ja osin sen rannoillekin. Tällä kohdalla joki on koskinen ja luonnontilainen. Täällä havaittiin joen rannalla pari pienehköä mesotrofista lähteikköä. Kohisevankankaan koillislaidalla purkautuu pohjavettä lisäksi metsäoijiin.

#### Edustavuus

Vuotonoja yleensä on varsin tavanomainen Kiiminkijoen vesistöalueen pikkujoki. Se näyttää olevan uomaltaan luonnontilainen. Kohta, jossa joki ylittää harjujakson on edustavimpia jokiosuuksia, joita Vepsänjoen vesistöalueella tavattiin.

## *Myllyoja*

### Yleiskuvaus

*Myllyoja* alkaa Vepsänjärvestä. Se virtaa ensin ojitettujen soiden keskellä ja sitten Kohisevankankaan hiekkaisen harjun läpi ennen kuin yhtyy Vepsänjokeen. Puro on luonnontilainen ainakin harjujakson kohdalla. Se mutkittelee täällä hiekkaisessa maastossa. Alempana puroa on perattu ja sen varsilla on pensoituneita niittyjä. Lähteikköjä ei puron varresta havaittu, todennäköisesti Kohisevankankaalta purkautuu jossain määrin pohjavesiä suoraan puroon.

### Edustavuus

*Myllyoja* on suhteellisen luonnontilaisena säilynyt pikkujoki tai puro. Jakso, jossa puro ylittää harjujakson on paikallisesti edustava.

## *Vepsänjoen alaosa*

### Yleiskuvaus

Varsinainen *Vepsänjoki* alkaa Heinäjoen ja Vuotonojan yhtymäkohdasta. Se on varsin rauhallisesti virtaava pikkujoki. Sen valuma-alueesta on varsinkin keskija alaosissa usein kangasmaita enemmän kuin soita. Suot täällä on yleensä ojitettu joitakin karuimpia osia lukuun ottamatta. Alueen kankaista osa on moreeniselänteitä, osa harjumuodostumia. Harjumuodostumia, joista pohjavesiä tulee jokeen ovat ennen kaikkea Vepsänkangas, Syväojankangas, Valkeisenkangas ja Juminkangas. Myös ylempänä Kohisevankankaan pohjoislaidalla pohjavettä tulee metsäojien ja parin pienen mesotrofisen lähteikönkin kautta Vepsänjoen varren ojiin.

Vepsänkankaalta ei pohjavesien purkautumista ympäristöön juuri havaittu. Todennäköisesti ne purkautuvat suoraan Vepsänjokeen. 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 metsäojaan kankaan pohjoislaidalla. Valkiaisenkankaan reunassa oleva Valkiaislampi lieinee jonkin verran harjun pohjavedenpintaa ylempänä. Valkiaisenkankaan länsiosista ei havaittu purkautuvaa vettä kuin aivan niukasti yhdessä kohdassa pohjoislaidan metsäojaan. Juminkankaalla parissa paikassa vettä näyttää tulevan pohjoisreunan syviin pellonojiin. Tuntuu todennäköiseltä, että pääosa Juminkankaan samoin kuin Valkiaisenkankaan länsiosan pohjavesistä purkautuu suoraan Vepsänjokeen.

### Edustavuus

Vepsänjoki on melko tavanomainen pikkujoki. Harjujen pohjavesillä on epäilemättä jossain määrin vaikutusta sen virtaamiin. Harjumuodostumat täällä ovat kuitenkin pienehköjä ja niiden lisäksi myös moreenimailta tulee pohjavesiä jokeen.

## 6 VAIKUTUSARVIO

### 6.1 Arvion tekemisen perusteita

Kiiminkijoen Natura-arvioinnissa käsitellään ne hankkeen vaikutusalueella sijaitsevat lähteet ja vesistöt, joilla on havaittavissa selvä vesistöyhteys Kiiminkijoen vesistöalueeseen. Muut vesistöt (esim. Tuomilampi) käsitellään Viinivaaran pohjavesihankkeen YVA:ssa.

Työssä arvioidaan luonnon muuttumista pohjavesivaikutteisissa puroissa, joissa sekä järvissä. Lähdepurojen latvaosien virtaama on yleensä jokseenkin kokonaan pohjavettä. Näiden osalta arvion tekeminen on siis suhteellisen yksinkertaista; pohjavesimallin mukaan pystytään ennustamaan virtaaman muutos ja sitä kautta vaikutukset ympäristön lajistoon. Mallilla käsitellään kuitenkin suuria kokonaisuuksia, pistemäisten kohteiden esim. lähdepurkaumien arviointi on epätarkkaa.

Alempana joissa ja järvissä pohjaveden osuus virtaamasta on latvaosia selvästi pienempi, mutta vaihtelee vuodenajoittain voimakkaasti. Pintavesien määrä on sulamiskauden ja sateiden jälkeen yleensä hyvin paljon suurempi kuin pohjavesien. Kesäkauden alivirtaamatilanteissa suurten harjumuodostumien pohjavesien osuus on selvästi suurempi, mutta lisäksi vesistöihin tulee yleensä edelleen vettä mm. märiltä aapasoilta ja pienemmiltä kangasmailta. Pienimmillään virtaamat ovat yleensä talven alivirtaamakausiina erityisesti kovien pakkaskausien jälkeen ennen sulamisen alkamista. Tällöin soilta tulevan valuman osuus voi jäädä hyvin pieneksi, samoin pieniltä kangasmailta tulevien pohjavesien osuus. Virtausta pitävät tällöin yllä, samoin kuin kaikkein kuivimpina kesäkausina, lähinnä järvien pintavesivarastot ja suurten harjumuodostumien pohjavesivarastot.

Vesistöjen virtaamamuutoksia on pyritty ennustamaan vesitasetarkastelussa. Tässä Kiiminkijoelle ja sen eräille sivujoille on laadittu malli käyttäen hyväksi alueelta olevia virtaamahavaintoja. Vesistöjen latvojen pieniä puroja ja järviä tämä tarkastelu ei koske, vaan niiden osalta arvion pohjana on käytetty pohjavesimallien purkaumatietoja. Vesistömallin tarkastelussa on pohjavesimäärien muutoksia verrattu tyypillisiin alivirtaamatilanteisiin.

Vesistömallin pohjana on pienten jokien osalta käytetty virtaamahavaintoja vuosina 1995-2001. Tämä ajanjakso pitää sisällään hyvin erilaisia vuosia. Jakson lyhyydestä johtuen keskiarvot saattavat poiketa pitemmän aikavälin keskiarvioista ja joitakin ääritilanteita voi puuttua aineistosta.

Tyypillisen alivirtaamakauden pohjavesipurkauma jää todennäköisesti jonkin verran pienemmäksi kuin pohjaveden keskimääräinen purkautuminen. Näin pohjavesimallien antamien keskimääräisten muutosten ja vesistömallin antamien alivirtaamien vertaaminen voi liioitella muutoksen suuruutta. Pohjavedenotto kuitenkin keskittyy voimakkaimpana juuri suurimpiin harjumuodostumiin,

joista purkautuminen on kaikkein tasaisinta ja tämä pienentää tämän eron merkitystä.

Arviointi perustuu pääosiltaan pohjavesimallinnuksiin. Mallinnus on tätä nykyä paras menetelmä pohjavesialueiden käyttäytymisen selvittämisessä. Pohjavesimalleilla kuvataan pohjavesialueen käyttäytymistä mm. vedenottotilanteissa. Pohjavesimalli kalibroidaan maastossa suoritettavilla maaperä- ja pohjavesitutkimuksilla. Viinivaaran ja Kälväsvaaran alueet on mallinnettu kahdessa vaiheessa, vuosina 1992-93 tehty mallinnus on tarkennettu vuosien 2000-2001 aikana. Mallinnusten välisenä aikana alueella on suoritettu useassa vaiheessa maaperätutkimuksia ja koepumppauksia. Viinivaaran ja Kälväsvaaran alueiden pohjavesimallinnus on tehty yleistä käytäntöä tarkemmin luontovaikutusarvioiden vuoksi.

Virtausmalli on yleistetty kuvaus pohjavesiolosuhteista. Mallit laaditaan ja kalibroidaan pohjavesitutkimusten (geofysikaaliset tutkimukset, koepumppaukset, kairaukset, virtaamamittaukset, jne.) ja kokemusperäisten tietojen pohjalta. 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. Muodostuvan pohjaveden määrään vaikuttaa arvio muodostumisalueen rajauksesta ja imeytyminen. Yleistyksiä joudutaan tekemään myös pohjaveden purkuolosuhteiden karakterisoinnissa. Lähteiden osalta käytetään mittaustietoja (purkutaso ja virtaama), mutta laaja-alaisten tihkupintojen osalta on tehtävä arvioita. Mallit on laadittu keskimääräisten olosuhteiden mukaan. Luonnossa vesitaseessa on aina muutoksia eri vuosien ja vuodenaikojen osalta.

Vaikutusten tarkkaa kohdentamista vaikeuttaa se, että vedenottamoita on sijoitettu sellaisiin pisteisiin, joita ei ole koepumpattu ja maaperätiedot ovat puutteellista. Vedenottamoiden siirrot pois koepumpatuilta pisteiltä on kuitenkin tehty edustaviin luontokohteisiin arvioitujen vaikutusten pienentämiseksi. Tässä arvioinnissa onkin tarkkojen vedenottamopaikkojen sijasta käsitelty laajempia ottovyöhykkeitä.

Arvioitaessa vaikutuksia eliöyhteisöihin on huomattava vielä se, että tietämys pohjavesien merkityksestä eri ekosysteemeistä on vähäistä. Arviointiin ei ole käytettävissä absoluuttisia laskentamalleja. Arviointi on aina suhteellista. Luonnon muuttuminen pohjaveden virtauksen vähentyessä on pitkäaikainen prosessi, jossa eri lajien sopeutuminen uusiin oloihin ja lajien keskinäinen kilpailu vaikuttavat lopputulokseen. Joissakin tapauksissa etenkin jo luonnostaan vaihteleviin oloihin sopeutuneet eliöyhteisöt voivat kestää melko huomattavia muutoksia, mutta joskus taas saattaa melko pienikin, kriittisessä kohdassa tapahtuva muutos käynnistää voimakkaan muutoksierteen.

Seuraavien kappaleiden lisäksi vedenoton vaikutuksia on käsitelty valuma-alueittain liitteessä 2. Liitteessä 2 vaikutuksia on arvioitu yksittäisiin kohteisiin. Vaikutuksen merkittävyyden arviointi tulee tehdä Natura-luontotyyppeihin.

## 6.2 Pohjavesipurkaumat ja virtaamat

### 6.2.1 Vaikutus pohjavesipurkaumiin

Viinivaara-Kälväsvaara pohjavesialueen vedenottovaihtoehtojen mukaiset pohjavesipurkaumat ja niiden muutokset on arvioitu pohjavesimallinnuksella (Hintikainen & Mäki-Torkko 2001-2002).

Luonnontilaiset pohjavesipurkaumat ovat Kälväsvaarasta yhteensä n. 22 300 m<sup>3</sup>/d. Pohjavesiä purkautuu Kälväsvaaran pohjoisosalla Piltuanjoen suuntaan 11 350 m<sup>3</sup>/d ja lounaisosalta Kivijoen vesistöalueen suuntaan 8 600 m<sup>3</sup>/d ja Olvasjärven suuntaan 2 400 m<sup>3</sup>/d.

Purkaumat pienenevät Kälväsvaarassa vedenoton mukaisesti vaihtoehdossa 1 12 000 m<sup>3</sup>/d eli 54 %, vaihtoehdossa 2 7 000 m<sup>3</sup>/d eli 31 % ja vaihtoehdossa 3 4 000 m<sup>3</sup>/d eli 18 %.

Viinivaarasta purkautuu pohjavesiä luonnontilassa yhteensä n. 26 800 m<sup>3</sup>/d. Suurin osa pohjavesistä (14 100 m<sup>3</sup>/d eli 53 %) purkautuu Sorsuanojan suuntaan. Viinivaarassa pohjavesipurkaumat pienenevät vedenoton mukaisesti 17 000 m<sup>3</sup>/d. Purkautuva vesimäärä pienenee Sorsuanojan suuntaan 60 % eli 8 400 m<sup>3</sup>/d.

Vaanaharjun-Kiviharjun, Sarvivaaran ja Pitääminmaan alueelta pohjavesiä purkautuu yhteensä n. 6 500 m<sup>3</sup>/d. Pohjaveden purkaumat pienenevät vedenoton vuoksi suhteellisesti eniten, koska muodostuva pohjavesi pyritään hyödyntämään lähes kokonaisuudessaan.

Pohjavesialueilta purkautuva pohjavesimäärä vesistöalueittain luonnontilassa ja tuotantotilanteessa on esitetty karttaliitteessä 13.

### 6.2.2 Vaikutus virtaamiin

Pohjavedenoton vaikutuksia jokien ja ojien virtaamiin on arvioitu vesitasetarkastelussa luodun laskentamallin avulla. Laskennan pohjana on käytetty vesistömallinnuksella simuloituja virtaamia vuosille 1994 – 2000 (Suomen ympäristökeskus). Virtaamamuutokset on laskettu jokien ja ojien laskupaikoissa. Vedenoton vaikutusten laskennassa on käytetty vesistömallilla laskettuja kuu-kauden ajanjakson päivittäisten alimpien virtaamien keskiarvoja ja keskivirtaamien keskiarvoja. Ensimmäinen laskenta kuvaa ääritilanteen muutosta ja jälkimmäinen keskimääräistä virtaamamuutosta.

Pohjavedenotto pienentää virtaamia ojien suilla kevättalven alivirtaamajaksolla enimmillään eri vedenottovaihtoehdoissa: Sorsuanojassa 88 %, Olvasojassa 45-41 % ja Leppiojassa 59 %, Kivijoen 36-26 %, Piltuanjoessa 26-2 % ja Nuorittajoen 20-16 % (karttaliite 14).

Ojien virtaamat pienenevät kevättalven alivirtaamakaudella keskivirtaamatilanteessa eri vedenottovaihtoehdoissa: Sorsuanojassa 74 %, Olvasojassa 32-29 % ja Leppiojassa 40 %, Kivijoessa 26-19 %, Piltuanjoessa 21-2 % ja Nuorittajoessa 17-14 % (karttaliite14).

Kiiminkijoessa vaikutus on suurimmillaan laskennan mukaisessa alivirtaamatilanteessa Nuorittajoen alapuolella noin 8 % (VE 1).

Vaihtoehdoissa 2 ja 3 Vepsänjoen suulla pohjaveden vaikutus laskennan mukaisessa alivirtaamakauden tilanteessa on noin 10 %.

Vaihtoehdossa 3 Kollajan alueen vedenotolla ei ole merkittävää vaikutusta Kallaojan virtaamiin.

Vesitasetarkastelun mukaisilla Iso-Olvasjärven ja Iso-Timosen säännöstelyllä ja Vainionsuon vesittämisellä voidaan kompensoida virtaamamuutoksia. Iso-Olvasjärven säännöstelyllä voidaan korvata Olvasojan alivirtaamien pieneminen. Vedenottovaihtoehtojen 1, 2 ja 3 aiheuttama Nuorittajoen alivirtaamien pieneminen voidaan kompensoida kokonaan vesitasetarkastelun mukaisilla vesistöjärjestelyillä. Samoin Kivijoen alivirtaamien pieneminen voidaan kompensoida Iso-Timosen säännöstelyllä.

Vaihtoehtojen 1-3 mukaiset virtaamavaikutukset Nuorittajoen alueella on esitetty liitteissä 3-5. Virtaamavaikutukset Kiiminkijokeen on esitetty liitteissä 6-8. Viinivaara-Kälvasvaara alueen vedenoton vaikutus virtaamiin on esitetty liitekartalla 14.

## **6.3 Veden laatu**

### **6.3.1 Vaikutuksista yleisesti**

Pohjavedenoton vaikutus niin virtaamiin kuin veden laatuun on merkittävintä alivirtaamatilanteissa Nuorittajoen vesistöalueella ja Kivijoen alueella. Suurimpia vaikutukset ovat pohjavesialueiden läheisyydessä sijaitsevissa lähteissä ja latvavesissä, missä pohjavesien osuus on suuri. Veden laadussa pohjavesien menetyksen vaikutus riippuu valuma-alueelta tulevan veden laadusta ja määrästä. Alueilla, joissa pohjaveden vaikutus veden laatuun on selvä ja oton vaikutuksesta pohjavesien vaikutus vähenee ja valuma-alueelta tulevien vesien laatu korostuu, vesi voi muuttua ruskeammaksi sekä humus- ja ravinnepitoisemmaksi. Ravinteisuuden kasvu, virtaaman pienentyminen ja viipymän kasvu voivat lisätä planktista levätuotantoa sekä pintalevästön määrää ja myös kasvilisuus voi lisääntyä. Toisaalta veden tummumisella voi olla päinvastainen vaikutus levätuotantoon. Pohjavesivaikutteisissa järvissä happitilanne saattaa heiketä kevättalvella, kun hapekkaan pohjaveden virtaus pienenee.

Keskivirtaamatilanteissa vaikutukset ovat selvästi pienempiä ja peittyvät normaaliin vedenlaadun vaihteluun.

### 6.3.2 Vesistöaluekohtainen tarkastelu

Pohjavedenoton vaikutuksia veden laatuun on tarkasteltu vesistöalueittain pääsääntöisesti niissä vesistön osissa, joista on ollut käytettävissä vedenlaatutietoja. Ominaisuudet, joita on tarkasteltu ovat happitilanne, ravinteisuus ja rehevyys sekä väri- ja humuspitoisuus, jota kuvaa COD<sub>Mn</sub>-arvo. Yhteenvedo tarkastelusta on esitetty liitteessä 9. Samassa taulukossa on esitetty lyhyt kuvaus alueen nykyisestä veden laadusta.

#### *Nuorittajoen alue*

Piltuanjoen alueella pohjavedenoton vaikutus kohdistuu ensisijaisesti Kärkkäänjärveen ja joen yläosalle. Jonkinasteinen happitilanteen heikkeneminen järvessä kevättalvella sekä veden värin, humuksisuuden ja ravinteisuuden kasvu alivirtaamakausina on mahdollista. Joen alaosalla vaikutukset ovat selvästi lievempiä ottoalueen ulkopuolelta purkautuvista pohjavesistä johtuen. Pienessä Olvasjärvessä vedenlaadun vaihtelu on nykyisellään äärevää ja suuria muutoksia järven tilassa ei ennalta arvioiden tapahdu. Piltuanjoen alueella YVA-vaihtoehdossa 2 vaikutukset ovat selvästi lievempiä kuin vaihtoehdossa 1 ja vaihtoehdossa 3 vaikutuksia tälle alueelle ei tule.

Olvasojan alueella vaikutukset kohdistuvat Iso-Olvasjärveen laskevaan Kiiskiojaan, itse järveen ja Olvasojaan. Järvessä pohjavesivaikutuksen pieneminen todennäköisesti heikentää jossain määrin järven veden laatua, mm. happitilanne voi heikentyä kevättalvella nykyistä selvemmin, vesi voi tummua ja humuksisuus ja ravinteisuus kasvaa. Olvasojassa erityisesti humuspitoisuuden kasvu on todennäköistä. Vaihtoehdoissa 2 ja 3 vaikutukset ovat jonkin verran lievempiä kuin vaihtoehdossa 1.

Nuorittajoen Sorsuanperän valuma-alueella sijaitseva Sarvilampi on väriltään tumma, humuspitoinen ja rehevä. Sarvilammessa happitilanne voi heikentyä kevättalvella nykyistä selvemmin. Sarviojassa lievä humuksisuuden ja ravinteisuuden kasvu lähinnä alivirtaamakausina on todennäköistä.

Leppiojan yläosalla sijaitsevasta Iso Leppilammesta vesiä suotautuu harjuun päin. Pohjavedenotto ei ilmeisesti muuta merkittävästi lammen vedenlaatua. Pikku Leppilammessa mm. happitilanteen heikkeneminen saattaa voimistua kevättalvella. Leppiojassa humuksisuuden ja ravinteisuuden lisääntyminen on mahdollista alivirtaamakausina.

Sorsuanjoen latvoilla sijaitsevassa Särkilammessa ja Saari-Sorsuassa ei ilmene sanottavia vaikutuksia. Sorsuanjoen keskiosalle laskevissa Hämyojassa, Hanganojassa ja Heteojassa tapahtuu huomattavaa kuivumista ja todennäköisesti myös vedenlaadun heikentymistä, mm. humuksisuuden ja ravinteisuuden kasvun, joka näkyy myös Sorsuanjoessa.

Kuusiojan-Kallaojan alueelle pohjavedenoton vaikutus kohdistuu ainoastaan vaihtoehdossa 3. Jonkinasteisia vaikutuksia saattaa ilmetä lähinnä Hanhiojassa, mutta Kuusiojassa ja Kallaojassa vaikutukset jäänevät vähäisiksi.

Nuurittajoen pääuomassa vedenlaadun vaihtelu on jo nykyisellään suurista virtaamanvaihteluista johtuen äärevää, mutta lievä humuspitoisuuden ja ravinteisuuden kasvu on mahdollista ottoalueen vaikutusalueella eli Piltuanjoen alapuolisella vesistöosalla lähinnä alivirtaamatilanteissa. Ennalta arvioiden veden laatu todennäköisesti tulisi olemaan samaa tasoa kuin nykyisin Nuorittajossa Piltuanjoen suun yläpuolella.

#### ***Kivijoen alue***

Kivijoessa pohjavedenoton ensisijaiset vaikutukset kohdistuvat joen yläosalle Viinivaaran suunnasta Iso-Timoseen ja edelleen Timo-ojaan ja Kälväsvaaran suunnasta Leväojaan ja edelleen Marttisjärveen. Iso-Timosessa pohjavesivirtauksen pieneneminen saattaa voimistaa happitilanteen heikentymistä kevättalvella ja lisätä rehevyyttä kesällä. Järvessä on tosin jo nykyisellään todettu ajoittaista hapettomuutta ja se on erittäin rehevä. Marttisjärvässä tilanne on paljolti samanlainen. Vaihtoehdoissa 2 ja 3 vaikutukset ovat Marttisjärvässä ja sen alapuolisella vesistöosalla lievempiä (liite 9).

#### ***Vepsänjoen alue***

Vepsänjoen alue on vedenhankintavaihtoehto YVA-vaihtoehdoissa 2 ja 3. Vaikutuksia voi ilmetä lähinnä Myllyojan ja Vuotonojan vesistöissä, mutta kokonaisvaikutus Vepsänjoen alueella jäänee vähäiseksi.

### **6.3.3 Kompensoinnin vaikutukset**

Vesitasetarkastelun perusteella Iso Olvasjärven säännöstelyllä voidaan kompensoida pohjavesimäärän menetyksiä alivirtaamatilanteessa Olvasojan alueella, mutta voimakkaammalla säännöstelyllä lisäksi osittain myös Nuorittajoen alueella. Säännösteltävät kohteet on esitetty karttaliitteessä 14. Iso-Timosen säännöstelyllä voidaan kompensoida Kivijoen alueen alivirtaamia. Sorsuanojan alajuoksun menetykset alivirtaamatilanteessa voidaan kompensoida Vainionsuon turvetuotantoalueen vesittämisellä ja säännöstelyllä. Vesimäärät voidaan kompensoida, mutta vedenlaadussa ei päästä nykytilannetta vastaavalle tasolle, sillä säännöstelytilanteessa parempilaatuista pohjavettä korvataan kevätsulamisvesillä ja valuma-alueelle tyypillisillä vesillä, joiden laatu on pohjavettä heikompi.

Iso-Olvasjärven säännöstelyn vaikutus itse järven ja alapuolisen vesistön veden laatuun riippuu siitä miten säännöstely toteutetaan ja millaiseksi veden laatu järvessä säännöstelyn seurauksena muodostuu. Happitilanteen heikkeneminen on mahdollista, mikäli vedenpinnan korkeusvaihtelu on nykyistä äärevämpää.

Iso-Timosen voimakas säännöstely voi heikentää järven ja alapuolisen vesistön veden laatua, koska järvi on matala, rehevä ja liejupohjainen.

Vesitetyn Vainionsuon säännöstely tulee toteuttaa siten, että Sorsuanojan virtaama noudattaa luonnontilaista rytmikkaa, jotta mm. ravinnevirtaamat ja sen aiheuttamat haitat Nuorittajoessa eivät kasva merkittävästi.

#### **6.3.4 Yhteenveto**

Tarkastelualueen vesistöistä suurin osa on jo nykyisellään melko tummia, humuspitoisia ja reheviä, joten pohjavedenoton vaikutuksen toteaminen vedenlaatumuutoksina voi olla näissä vesistöissä vaikeaa. Rehevyysluokan muuttuminen lienee mahdollista ainakin Kärkkäänjärvessä ja Sorsuanojan keskiosalla ja sinne laskevissa puroissa Hämyojassa, Heteojassa ja Hanganojassa. Jonkinasteinen humuksisuuden kasvu on mahdollista monin paikoin.

Happitilanteen jonkin asteinen heikkeneminen kevättalvella on nykyisinkin tyypillistä alueen isommille järville ja lammille. Muutamissa järvissä on todettu näytteenottojen yhteydessä hapettomuuttakin (karttaliite 9). Kevättalvisten heikkojen happitilanteiden yleistymisen ja laajentumisen on mahdollista useissa järvissä ja lammissa.

### **6.4 Eliöstö**

#### **6.4.1 Vaikutukset purojen kasvillisuuteen**

Liikkuvista vesieläimistä poiketen paikallaan pysyvä vesikasvillisuus on ajan kuluessa pitkälle sopeutunut kasvupaikkaansa, eikä voi uoman kuivuessa siirtyä nopeasti runsasvetisemmälle purojaksolle. Purouoman kuivuessa kokonaan vedenoton seurauksena tuhoutuisi puron vesikasvillisuus. Uoman pohjalle mahdollisesti syntyvällä luhtaisella vyöhykkeellä lajisto korvautuisi lähinnä suolajeilla.

Purojen kuivuessa virtaava vesi voi myös vaihtua seisovan veden muodostamiksi allasjonoiksi. Tämäkin aiheuttaisi todennäköisesti kasvillisuusmuutoksia, sillä seisovan veden ja virtaveden lajistot (lähinnä sammalisto) poikkeavat huomattavasti toisistaan. Lähdepurojen vesitilanne oli maastokäynneillä kuivan alkusyksyn takia vähäinen, ja siksi pohjaveden osuus vesitilavuudesta oli suuri. Tutkituilla purojaksolla ei esiintynyt täysin kuivia osuuksia, mutta monin paikoin vesi oli hyvin matalalla.

Virtaaman vähenemisestä mahdollisesti seuraavalla veden laadun heikkenemisellä, kuten metsäojista peräisin olevan humuspitoisuuden kasvulla, liettymisellä ja hapettomuudella olisi todennäköisesti vaikutuksia kasvillisuuteen, toiset lajit vaativat erityisen kirkasta ja puhdasta vettä toisten sietäessä heikompilaatuista vettä. Esimerkiksi tutkituissa vesistöissä yleisinä esiintyvät kinnassammat *Scapania* sp. ja muut maksasammat elävät ainoastaan kirkkaassa vedessä (Koponen ym. 1995). Pohjavesivirtauksen vähenemisen seurauksena vähävetisemmät purouomat myös jäätyisivät herkemmin, mikä voisi aiheuttaa

talvehtimisongelmia. Edellä mainittujen tekijöiden vaikutukset yksin ja yhdessä heikentäisivät lähdepurojen erityiseen elinympäristöön sopeutuneen puroluonnon menestymistä.

Veden virtauksen vähenemistä ajatellen riskialttiimpia kohtia ovat vilkkaimmin virtaavat kynnykset eli koski- ja nivajaksot sekä heti niiden alapuolella sijaitsevat puro-osuudet. Juuri näissä nopeimmin virtaavissa purojaksoissa vallitsee monipuolisin kasvilajisto, läh. kivipintojen sammalisto. Koskissa kasvavalla vesisammallajistolla on tarkat vaatimukset veden korkeuden, ravinteiden määrän, varjostuksen ja liettymisen suhteen (Koponen ym. 1995).

Vedenoton aiheuttama purouoman ajoittainen kuivuminen aiheuttaisi todennäköisesti kasvillisuudessa lajiston rakenteen muutoksia. Erityisesti vesisammalet ovat herkkiä kosteusolosuhteiden muutoksille, sillä niillä on harvoin korkeampien kasvien kaltaisia haihtumiselta ja kuivumiselta suojaavia erityisrakenteita (Koponen ym. 1995). Sammalyhteisö on riippuvainen häiriöiden lisääntymisen laajuudesta ja frekvenssistä. Todennäköisesti monissa tutkimusalueen puroissa näkyvimpinä esiintyvät, melko syvää vettä ja suhteellisen alhaista lämpötilaa sekä vakaata kasvupaikkaa suosivat näkinsammalet (Koponen ym. 1995; Muotka & Virtanen 1995) taantuisivat kuivuvissa purouomissa. Toisaalta jotkut matalat lajit saattaisivat löytää uusia kasvupaikkoja toisten lajien taantuesssa. Jotkut tulvarajan lajit saattaisivat löytää kasvupaikkoja alemmaa kuivuvan uoman reunoilta.

Sammaliston muutoksilla olisi vaikutuksia eläimistöön, sillä vesikasvillisuus, virtavesissä erityisesti tuuhea sammalikko, on monien vesieläinten elinympäristö.

#### **6.4.2 Vaikutukset järvien ja lampien kasvillisuuteen**

Järvissä ja lammissa pohjavedenoton on arvioitu vaikuttavan lähinnä rehevyystasoa nostaten sekä heikentäen talvista happitilannetta. Kasvillisuuden kannalta rehevöitymiskehitys merkitsee lähinnä vesikasvillisuuden lisääntymistä, kasvun voimistuessa erityisen voimakkaasti vesistö alkaa hiljalleen kasvaa umpeen. Voimakkaasti rehevöityneessä vesistössä hallitsevat muutamat vesikasvit, osan lajeista karttaessa huonolaatuista vettä tai syrjäytyessä kilpailussa. Viinivaaran ja Kälvasvaaran alueen järvet ja lammet ilmentävät jo nykyisellään eriasteista rehevyyttä, lukuun ottamatta karumpaa Kärkkäänjärveä. Kärkkäänjärven monimuotoinen vesikasvillisuus poikkeakin huomattavasti alueen muista vesistöistä.

#### **6.4.3 Vaikutukset vesieläimistöön**

##### *Vaikutukset kaloihin ja kalastoon*

Pohjavedenoton vaikutukset purojen ja jokien kalastoon ja pohjaeläimistöön liittyvät vesialan vähenemiseen, ajoittaiseen kuivumiseen ja jäätyminen vahvistumiseen, virtausolojen muutoksista, virtausnopeuksien ja virtaustyyppien

vaihtelevuuden vähenemiseen sekä niihin liittyviin kasvillisuuden ja biologisen tuotannon muutoksiin.

Koska kalojen elinkaari kudusta kehittyvästä mädistä kuteviin aikuisiin kestää vuosia, voi tilapäisilläkin vesistön häiriöillä olla pitkäkestoisia vaikutuksia kalastoon. Kalat voivat kuitenkin välttää häiriöitä siirtymällä esim. liian vähävetisistä koskista syvemmille alueille, jos niitä on lähetyvillä. Tällaiset siirtymiset yleensä heikentävät kalojen selviytymistä ja varsinkin virtavesilajit voivat joutua epäsoveliaaseen ympäristöön.

Viinivaaran – Kälvasvaaran alueen purojen ja pienten jokien kalastosta veden ja virtausnopeuksien vähenemiselle eniten altistuvat kivisimppu, harjus, taimen, koskien pienet mateet ja ahvenet sekä mutu. Lajeina mateen ja ahvenen esiintyminen alueen vesistöissä ei vaarannu, koska ne menestyvät myös virtaamattomissa vesissä. Puronahkiaisen toukat elävät 4 – 6 vuotta pohjaliejuun kaivautuneina ja voivat kärsiä pohjan jäätymisestä, jos vesi talvella vähenee. Talvikutuista madetta ja syyskutuista taimenta lukuun ottamatta alueen kalasto on kevätkutuisia eikä sen mädin hautoutuminen vaadi pitkää alivirtaamakauden aikaista hautoutumisaikaa.

Etenkin rehevien järvien kalaston toimeentuloa voi rajoittaa hapen riittävyys talvikaudella. Veden tummuminen ja rehevyyden lisääntyminen voivat muuttaa kalaston lajisuhteita.

#### ***Vaikutukset pohjaeläimiin***

Purojen ja jokien koskipaikkojen ajoittainen kuivuminen, jäätyminen ja niistä johtuva ympäristön epävakaasi suosivat pohjaeläinten elinkaaristrategioita, joihin kuuluu vesiympäristössä lyhyt kasvukausi ja yleensä pieni koko, kuivuutta ja jäätymistä kestävä lepoaste ja/tai hyönteisillä levittäytyminen vesistöistä lentoon lähtevien aikuisvaiheiden kautta uusiin ympäristöihin. Pohjaeläinyhteisöissä ympäristön epävakaan lisääntyminen aiheuttaa lajistomuutoksia.

Virtausnopeuksien ja virtaustyyppien vaihtelun väheneminen yleensä karsii lajistoa ja vähentää eläinten kokonaistiheyksiä sekä tuotantoa, josta muodostuu suuri osa kalojen ravinnosta. Pääosa koskikorennoista, päivänkorennoista ja vesiperhosista on virtavesilajeja. Uusia tai laajenevia ympäristötyyppejä, joiden eläimistö ei vaadi virtausta, syntyy virtavesien allikoitumisesta.

Tuuheilla vesisammalkasvustoilla on suuri merkitys pohjaeläinten fyysisenä pienympäristönä. Vesisammalien väheneminen vahvistaa virtauksen vähenemisestä johtuvaa eläinten kokonaismäärän, tuotannon ja lajiston supistumista.

Järvissä veden tummuminen kaventaa valon läpäisemää rantavyöhykettä eläimistöineen, minkä merkitystä vähentää Viinivaaran järvien mataluus. Nykyisinkin rehevissä järvissä rehevyyden lisääntyminen ei aiheuttane pohjaeläimistössä merkittäviä lajistomuutoksia, mutta voi lisätä sedimentin niukkaa happitilannetta sietävien lajien tuotantoa.

## 7 VAIKUTUKSET NATURA-LUONTOTYYPEITTÄIN

Kiiminkijoen Natura-alueen suojelun keskeisenä perusteena on se, että joki muodostaa rakentamattomana ja muutenkin virtaamiltaan suhteellisen luonnontilaisena säilyneen reittivesistön. Tämä käsittää vesistökokonaisuuden, johon kuuluvat kaikki joet ja purot sekä järvet.

Kiiminkijoellakin ovat ojitukset ja muut kuivatukset kuitenkin voimakkaasti vaikuttaneet valumaan ja veden laatuun, joten täysin luonnontilaisena reittivesistönä sitä ei voida pitää.

Tutkimusalueen vesistöjen Natura-luontotyypit ja niiden edustavuus on esitetty taulukkona liitteessä 10. Viinivaaran ja Kälväsvaaran alueiden vesistöjen Natura-luontotyypit on esitetty karttaliitteessä 15. Lisäksi hankevaihtoehtojen vaikutukset luontotyyppeihin on esitetty taulukkona liitteessä 11. Suurimmat vesistönosat ja Piltuanjoen kokonaisuus on käsitelty taulukossa myös erikseen.

### 7.1 Fennoskandian luonnontilaiset jokireitit

Yhtenä ”Fennoskandian luonnontilaisten jokireittien” luontotyyppiin kohdistuvana vaikutuksena olisivat *Nuorittajoen* ja eräiden sen sivujokien sekä *Kivijoen* veden laadun heikkeneminen. Vesimäärän muutos alivirtaamien aikaan voidaan kompensoida esitetyillä säännöstelytoimilla. Veden laatu tulee kuitenkin muuttumaan. Toinen merkittävä muutos olisi eräiden järvien, tärkeimpänä *Iso Olvasjärvi*, veden laadun heikkeneminen.

Virtaamien muutoksia on käsitelty tarkemmin kappaleessa 6.2.2 ja liitekartalla 14.

### 7.2 Pikkujoet ja purot

#### 7.2.1 Merkitys Kiiminkijoen Naturassa

Reittivesistön lisäksi merkittäväksi Natura-perusteeksi Kiiminkijoen suojelussa on mainittu luontotyyppi ”pikkujoet ja purot”. Nämä voidaan käsittää pienvesistökokonaisuuksiksi, joihin kuuluu myös mahdollisesti alussa oleva lähde silloin kun selvä yhteys lähteestä puroon on olemassa. Lähteitä ei kuitenkaan Natura-perusteissa ole Kiiminkijoen kohdalla erikseen mainittu.

Viinivaaran suunniteltu pohjavedenotto vaikuttaa suoraan monien pikkujokien ja purojen virtaamiin. Yleensä pohjaveden määrä vaikuttaa voimakkaasti purojen eliöstön monimuotoisuuteen. Erityisesti sellaisissa pienvesistöissä, missä järviä on vähän, riippuu eliöstölle tärkeä alivirtaamakausten vesitilanne varsin suoraan pohjaveden määrästä. Lähteistä alkunsa saavat purot ja pikkujoet ovat lajistoltaan erityisen edustavia.

Pohjaveden muodostumisalueet Kiiminkijoen valuma-alueella keskittyvät toisaalta itäosan vaara-alueelle, toisaalta alueen keskellä Viinivaaran ympärillä oleville laajoille saumarjuille. Näin myös voimakkaat lähteet ja lähdevaikutteiset purot ovat luontaisesti keskittyneet hyvin voimakkaasti näille alueille.

Maa- ja metsätalouteen liittyvä ojitustoiminta on Kiiminkijoen alueella ollut yleensä erittäin laajaa. Tähän liittyen valtaosa luontaisista lähteistä ja lähdevaikutteisista puroista on menettänyt luonnontilansa. Erityisen laajaa ja voimakasta ojitustoiminta on ollut yleensä asutuksen tuntumassa. Luonnontilaisina säilyneitä alueita on lähinnä laajimmilla, soisilla vedenjakajaseuduilla sekä korkeiden vaarojen lakialueilla. Usein pienet lähteet ja tihkupinnat kuivuvat herkästi, vaikka ojitusta ei aivan suoraan niihin asti olisi vedettykään. Kaikkein voimakkaimmat lähteet ovat saattaneet säilyä ojitusten keskelläkin suhteellisen muuttumattomina. Näissäkin tapauksissa usein alapuoliset purot on kaivettu.

### **7.2.2 Pikkujoet ja purot Kiiminkijoen alueella**

Kiiminkijoen alueella erottuu nykyään kaksi selvää aluetta, joissa tavataan merkittäviä lähteitä ja lähdevaikutteisia puroja. Toinen on Puolangan itäpuolinen korkeiden vaarojen alue, toinen Viinivaaran-Kälväsvaaran-Ison Palovaaran saumarjujen jakso. Näiden alueiden ulkopuolella tällaisia luontotyyppisiä on alunperinkin ollut melko vähän ja nykyään kohteet ovat lähes poikkeuksetta vaatimattomia ja luonnontilansa menettäneitä.

Näistä kahdesta alueesta ensin mainittu sijoittuu luonnonmaantieteellisessä aluejaossa Kainuuseen, toinen Pohjanmaahan. Nämä alueet eroavat myös topografialtaan, maaperältään ja kallioperältään täysin toisistaan. Näin myös niiden lähteet ja lähdepurot ovat keskenään hyvin erilaisia. Vaaroilla pienet lähdepurot sijoittuvat usein metsäympäristöön notkelmiin ja rinteiden alle ja suuret esim. vaarojen juurella olevien lajittuneempien hiekkamuodostumien yhteyteen, usein vesistöjen rannalle. Tasaisella maalla olevien saumarjujen pohjavedet taas purkautuvat tyypillisesti soiden reunalle ja niistä lähtevät purotkin virtaavat soistuneiden maiden keskellä.

Kiiminkijoen valuma-alueeseen kuuluvalla osalla Puolangan vaaroja tiedetään edustavia, luonnontilaisia lähdevaikutteisia puroja olevan useilla suojelualueilla. Näistä laajimmat ovat Äikänselän, Kuirivaaran ja Äikänvaaran Natura-alueet, jotka sijoittuvat vaarojen lakialueille, Kiiminkijoen vedenjakajan molemmille puolin. Edustavia puroja on myös joillakin pienemmällä, vaarojen juurelle sijoittuvilla Natura-alueilla. Näitä ovat Hepokönkään, Pihlajavaaran lehtojen, Kurikkavaaran sekä Ison Jänisjärven lehtojen alueet. Suojelualueiden ulkopuolella tunnetaan joitakin isoja lähteitä ja niiden alapuolisia puroja lähinnä vaarojen juurilla olevien harjujen yhteydestä. Näiden luonnontilaisuudesta ei ole tietoa.

### 7.2.3 Tutkimusalueen pikkujoket ja purot

Viinivaaran saumarjuihin liittyvistä lähteistä ja niihin liittyvistä pikkujokista ja puroista huomattava osa sijoittuu Olvassuon Natura-alueelle. Hyvin merkittäviä kohteita on säilynyt myös suojelualan ulkopuolella Viinivaaran juurella. Myös Natura-alueen suurimman lähteen alapuolinen lähdepuro jatkuu luonnontilaisena suojelualan rajan toisellakin puolella. Olvassuon Natura-alueen sisällä lähteitä on suhteellisen paljon, mutta ne ovat usein pienehköjä ja karun puoleisia. Niiden alapuoliset purot virtaavat osin piilossa, osin näkyvinä soiden keskellä. Lännempänä tavataan huomattavasti suurempia ja usein ravinteisempia lähteitä, joiden alapuoliset purot ovat voimakkaasti virtaavia ja pohjaltaan kivennäismaata.

Tutkimusalueella erityisen merkittävänä pienvesistöinä voidaan pitää sellaisia lähdevaikutteisia puroja, jotka ovat luonnontilaisia, ja joiden luonnossa on sellaisia piirteitä, joita ei tavata hankkeen ulkopuolella luonnontilaisiksi jäävillä puroilla. Tässä tapauksessa vertailukohdaksi voidaan ottaa Olvassuon Natura-alueen itäosan Ison Palovaaran reunamien lähteet ja purot, koska muualla Kiiminkijoen vesistöalueella ei tässä maakunnassa vastaavia kohteita ole ainakaan merkittävästi. Tällä perusteella voidaan erityisen mainittaviksi pienvesistökokonaisuuksiksi nostaa *Hämyojan* lähde ja lähdepuro sekä *Kiiskiojan* lähde ja lähdepuro. Lähes näiden veroisia kohteita ovat *Sarviojan* lähteet ja *Mesioja* sekä *Viinilän* lähde ja lähdepuro. Nämä kaikki ovat huomattavan luonnontilaisina säilyneitä kokonaisuuksia, joilla on runsaasti idempänä olevilta puroilta puuttuvia piirteitä.

Laajemmista pikkujokikonaisuuksista voidaan *Piltuanjoen* vesistöaluetta pitää Kiiminkijoen oloissa poikkeuksellisenä. Se on luonnoltaan monimuotoinen ja runsaslajinen. Sen tärkein erikoispiirre on kuitenkin luonnontilaisuudessa. Se on varsin mittava joki, jonka valuma-alueella ei ojituksia tai muita voimakkaita muutoksia ole kuin vain pienialaisesti latvoilla. Kun Kiiminkijoen muiden sivujokien ja yleensäkin Pohjanmaan jokien valuma-alueista pääosa on ojitettu tai muuten muutettu, voidaan *Piltuanjoen* aluetta pitää hyvin arvokkaana vertailukohteena.

Vaihtoehdossa 1 pohjavedenoton vaikutukset kaikkiin edellä lueteltuihin edustavimpiin puroihin samoin kuin *Kärkkäänjärveen* ja sen alapuoliseen *Piltuanjokeen* muodostuvat voimakkaiksi. *Hämyojan* ja *Viinilän* lähdepuron virtaamisen on ennustettu supistuvan selvästi alle puoleen nykyisestä, *Kiiskiojan* ja *Mesiojan* virtaamisen noin puoleen nykyisestä. Pohjaveden purkautumisen *Kärkkäänjärven* suuntaan ja sitä kautta *Piltuanjoen* latvoille on ennustettu alenevan selvästi alle puoleen nykyisestä. Vaihtoehdossa 2 vaikutukset ovat muilta osin samat kuin edellä, mutta vaikutukset *Kiiskiojaan* sekä *Kärkkäänjärveen* ja *Piltuanjokeen* jäävät pienemmiksi, muutoksen kummassakin on ennustettu olevan noin 25 % suuruusluokkaa. Vaihtoehdossa 3 muutokset ovat muilta osin vastaavat kuin edellisessä, mutta *Piltuanjoelle* ei vaikutuksia kohdistu.

### 7.3 Humuspitoiset lammet ja järvet

Järvistä on suojeluperusteena mainittu ruskeavetiset järvet. Pääosa Kiiminkijoen vesistöalueen järvistä ja lammista on luonnostaan ruskeavetisiä. Useimpiin niistä ympäröivät ojitukset tai muut muutokset ovat vaikuttaneet selvästi. Arvokkaina ja edustavina voidaan pitää luonnontilaisimpia kohteita. Tutkimusalueella merkittävä järviin vaikuttava tekijä on pohjaveden osuus järveen tulevasta vedestä. Tyypillisesti sellaiset järvet ja lammet, joiden valuma-alueella on soita ja joihin tulee pohjavettä vain niukasti, ovat voimakkaasti ruskeavetisiä. Sellaiset järvet, joihin pohjavettä tulee runsaammin, ovat luontaisesti kirkasvetisempiä. Tyypillisesti soistuneessa ympäristössä olevat, pohjavesivaikutteiset järvet poikkeavatkin sekä tyypillisistä ruskeavetisistä järvistä että tyypillisistä kirkasvetisistä järvistä ja edustavat jonkinlaista välimuototyyppiä. Valuma-alueiden ojitukset ovat monissa tapauksissa voimistaneet ruskeavetisyyttä ja rehevyyttäkin.

Kirkasvetiset järvet on oma Natura-luontotyyppinsä. Sitä ei Kiiminkijoen kohdalla ole mainittu suojeluperusteena. Tutkimusalueen tyypillisimmät kirkasvetiset järvet (Iso Kirkaslampi ja Ahvenlampi) ovatkin harjun keskellä ilman suoraa vesistöyhteyttä jokeen. Myös eräät harjun tuntumassa olevat reittijärvet, etenkin Iso-Olvasjärvi ja Kärkkäänjärvi ovat luonteeltaan ehkä paremmin kirkasvetisiä kuin ruskeavetisiä.

Eräät alempana jokivesistöissä olevat matalat järvet näyttävät olevan luontaisesti eutrofisia, vaikkakin luonnontilaltaan jossain määrin muuttuneita. Näistä on tutkittu *Marttisjärveä*, mutta alapuoliset *Iso-* ja *Vähä-Ruuhonen* lienevät sen kanssa varsin samantapaisia. Myöskään luontaisesti eutrofisia järviä ei ole mainittu Natura-perusteissa.

Näin järvien muuttumisen ei sellaisenaan voida katsoa vaikuttavan Kiiminkijoen Natura-perusteisiin. Järvien muutosta voidaan katsoa osana laajempien jokivesistöjen kokonaisuutta. Esim. Kärkkäänjärven tätä nykyä poikkeuksellisen luonnontilainen ja edustava järvi liittyy hyvin luonnontilaiseen ja edustavaan Piltuanjoen kokonaisuuteen. Ison Olvasjärven ja Marttisjärven mahdolliset muutokset liittyvät laajempiin Nuorittajoen ja Kivijoen vesistöjen ja sitä kautta koko Kiiminkijoen jokireitin muuttumiseen.

## **8 HANKKEEN TOTEUTTAMISMAHDOLLISUUS ILMAN KÄLVÄSVAARAA**

### **8.1 Tarkastelun perusteet**

Viinivaaran pohjavesihankkeen ympäristövaikutusten arviointiohjelmassa on yhtenä tarkasteluvaihtoehtona hankkeen toteuttamismahdollisuus ilman Kälväsvaaraa. Tässä Kiiminkijoen Natura-arvionnissa on kyseistä vaihtoehtoa tarkasteltu samoilla laskentaruutiineilla tehtyjen pohjavesipurkauma- ja virtaamamuutosten pohjalta kuin muissakin vaihtoehdoissa. Poikkeuksena muihin vedenottovaihtoehtoihin on vedenhankinnan kokonaismäärä tässä tapauksessa 31 000 m<sup>3</sup>/d, kun se muissa vaihtoehdoissa on 35 000 m<sup>3</sup>/d.

Kun pohjavettä ei Kälväsvaarasta oteta, ovat pohjavesipurkaumat Kälväsvaaran osalta luonnontilaiset. Kälväsvaarasta purkautuva pohjavesimäärä on 22 300 m<sup>3</sup>/d. Kälväsvaaran vedenotosta luopuminen pienentää pohjavesipurkaumamuutoksia Olvasojan ja Kivijoen valuma-alueille. Pohjavesipurkaumat pienenevät Kälväsvaarasta vaihtoehdossa 3 (vedenotto Kälväsvaarasta 4 000 m<sup>3</sup>/d) Kivijoen suuntaan 38 % ja Olvasojan suuntaan 31 %.

Kälväsvaaran vedenotosta luopuminen pienentää Kivijoen virtaaman muutoksia. Suhteellinen muutos Kivijoen suulla tulisi tällöin olemaan kuukausittaisissa keskivirtaamissa 1-10 % ja kuukausittaisissa alivirtaamissa 3-14 %. Vaihtoehdossa 3 vastaavat muutokset ovat 1-19 % ja 6-26 %. Vastaavasti Kälväsvaaran vedenotosta luopuminen pienentäisi Olvasojan kuukausittaisia keskivirtaamamuutoksia 2-29 prosentista 2-24 prosenttiin ja kuukausittaisia alivirtaamamuutoksia 10-41 prosentista 8-33 prosenttiin.

Alivirtaamien muutokset Olvasojassa ja Kivijoessa ovat kompensoitavissa edellä esitetyillä Iso Olvasjärven ja Iso-Timosen säännöstelyillä. Virtaamavaikutukset jäisivät ainoastaan edellä mainittuihin järviin laskeviin puroihin. Kiiminkijoen pääuoman ja Nuorittajoen virtaamien muutoksen pieneminen vedenoton pienemisen vuoksi on hyvin vähäinen.

### **8.2 Luontovaikutusten muutokset**

Mikäli hanke toteutettaisiin ilman Kälväsvaaraa vaikutukset kohdistuvat seuraavassa esitettyihin kohteisiin.

Mikäli Kälväsvaara jää kokonaan vedenoton ulkopuolelle, sillä on vaikutusta ensisijaisesti Kivijoen alueelle, jonne vaihtoehdossa 3 kohdistuu noin 80 % Kälväsvaaran vedenotosta. Leväoja jää kokonaan vaikutusalueen ulkopuolelle ja myös Marttijärvessä ja alapuolisessa Kivijoessa vaikutukset pienenevät.

Olvasojan alueella Kiiskioja säilyisi nykytilaisena, joten vaikutus myös Iso Olvasjärveen pienenee. Olvasojassa myönteiset vaikutukset jäävät vähäisemmiksi, koska siihen vaikuttaa merkittävässä määrin myös muiden alueiden vedenot-

to. Kiiskioja ja Leväoja ovat luontotyyppiä pikkujouet ja purot. Iso Olvasjärvi ja Kivijoen vesistö kuuluvat luontotyyppiin Fennoskadian luonnontilaiset jokireitit.

Piltuanjoen alueella tilanne ei muutu vaihtoehtoon 3 verrattuna, jossa vaikutuksia ei enää tule.

Nuorittajoessa ja Kiiminkijoen pääuomassa tilanne ei muutu sanottavasti vaihtoehtoon 3 verrattuna.

### **8.3 Hankkeen toteutettavuus ilman Kälvésvaaraa**

Kiiminkijoen Natura-alueelle aiheutuvat luontovaikutukset on tässä työssä arvioitu ensin kolmelle perusvaihtoehdolle, joissa vedenotto on Kälvésvaaraa lukuun ottamatta sama. Kälvésvaaran vedenotto on perusvaihtoehdoissa tarkasteltu 12 000 m<sup>3</sup>/d, 7000 m<sup>3</sup>/d ja 4 000 m<sup>3</sup>/d. Perusvaihtoehdoissa pohjaveden kokonaishankintamäärä on ollut Oulun Veden asettaman vaatimusrajan 35 000 m<sup>3</sup>/d mukainen. Lisätarkastelu on tehty kokonaishankintamäärälle 31 000 m<sup>3</sup>/d. Hankkeen toteuttamiskelpoisuus vedenhankinnan suhteen huononee vedenhankinta-alueen hajaantuessa ja laajentuessa huomommin tunnetuille pohjavesialueille Ylikiimingin ja Kollajan alueille. Kälvésvaaran vedenotosta luopuminen huonontaa edelleen hankkeen toteutettavuutta; kokonaisantoisuus jää alle asetetun vaatimusrajan.

## **9 YHTEENVETO**

Tutkimusalue sijoittuu Kiiminkijoen valuma-alueen keskiosaan, Kiiminkijokeen laskevien Nuorittajoen ja Kivijoen valuma-alueille. Tienoo on yleensä hyvin runsassoista, virtaamia tasoittavia järviä ja pohjavesivarastoja on yleensä vähän. Tämä näkyy yleisesti vesistöjen ruskeavetisyytenä ja virtausvaihteluiden äärevyytenä. Keskeiset vedenottoon kaavailut muodostumat, Viinivaara ja Kälvésvaara ovat laajalla alueella suurimmat pohjavesivarastot, joista purkautuvilla vesillä on huomattava merkitys alapuolisille vesistöille. Kiiminkijoen valuma-alueella merkittävimpiä tutkimusalueen ulkopuolisia pohjavesimuodostumia, joihin liittyy luonnontilaisia pienvesistöjä ovat Kälvésvaaran itäpuolinen Iso Palovaara sekä Puolangan vaara-alueen muodostumat. Tutkimusalueen vesistöjen merkittävyyttä on arvioitu suhteessa näihin muodostumiin.

Kiiminkijoen Natura perusteena on mainittu kolme luontotyyppiä: Fennoskadian luonnontilaiset reittivesistöt, pikkujouet ja purot sekä humuspitoiset lammet ja järvet. Tässä työssä nämä on rajattu luontotyyppien määritelmien mukaisesti. Ensimmäinen mainittu luontotyyppi käsittää kaikki ne osat Kiiminkijoen vesistöistä, 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.

Jäljempänä on käsitelty kunkin luontotyyppin niitä kohteita, joissa pohjavedenoton vaikutukset ovat suurimpia. Vaikutukset ilmenevät vesistössä lähinnä alivirtaamatilanteissa kevättalvella ja mahdollisesti loppukesällä. Selvin vaikutusero vedenottovaihtoehdoissa muodostuu Olvassuon Natura-alueelle, jonka Natura-arviointi on tehty erillisenä työnä.

Merkittävimmät vedenoton vaikutukset on ennustettavissa alueen pikkujokiin ja puroihin. Naturen kannalta merkittävimmiksi pikkujokiin ja puroihin 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. Kälvasvaaran vedenotosta luopuminen poistaisi vaikutukset Kiiskiojassa ja Leväojassa.

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 ei 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 Kiiminkijoen pääuomassa ovat kompensoitavissa esitetyillä vesistöjärjestelyillä.

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

Oulussa 16.4.2002

PSV-Maa ja Vesi Oy

työryhmän puolesta

Kari Pellikka  
RI

## KIRJALLISUUS

- Airaksinen, O. & Karttunen, K. 1998: Natura 2000 –luontotyyppiopas. Ympäristöopas 46. Suomen ympäristökeskus.
- Britschgi, R. & Gustafsson, J. 1996. Suomen ympäristökeskus, Suomen luokitellut pohjavesialueet.
- Ekholm, M. 1993: Suomen vesistöalueet. Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja – Sarja A 126. Painatuskeskus. Helsinki.
- Eurola, S., Huttunen, A. & Kukko-oja, K. 1995: Suokasvillisuusopas. Oulanka reports 14. Oulanka biological station. University of Oulu.
- Haapalahti, R. & Hynninen, P. 1988: Hydrologisista oloista ja veden laadusta kevätaikana Kiiminkijoen. Vesi- ja ympäristöhallituksen monistesarja. Nro 124.
- Heikkilä, H., Kukko-oja, K., Laitinen, J., Rehell, S. & Sallantausta, T. 2001: Arvio Viinivaaran pohjavedenottohankkeen vaikutuksesta Olvassuon Natura 2000 –alueen luontoon. Muhoksen tutkimusasema. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 799.
- Hintikainen, E. & Mäki-Torkko, J. 2001: Viinivaaran pohjavesimallinnus 31.10.2001. Oulun Vesi. Maa ja Vesi Oy.
- Huusko, O. & Sarkkinen, S. 1982: Kiiminkijoen kalataloudellinen tutkimus. Väliraportti. Oulun yliopisto. Perämeren tutkimusasema.
- Huuskonen, S. 1977: Raputilanteesta Pohjois-Pohjanmaalla 1970-luvulla. Oulun maatalouskeskus.
- Hynninen, P. 1988: Veden laadun kehityksestä Kiiminkijoen vuosina 1971-1985. Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja 25.
- Hynninen, P. (toim.) 1991: Kiiminkijoen vesistönsuojelusuunnitelma. Kiiminkijoen vesiensuojelusuunnittelun työryhmä. Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja – sarja A 79.
- Hynninen, P. & Koskinen, M. 1987: Kiiminkijoen vesistön jokiuomien tila. Vesi- ja ympäristöhallituksen monistesarja, nro 24.
- Ikäheimo, J., Hintikainen, E., Rantala, L., Pellikka, K., Rehell, S., Sallantausta, T. & Heikkilä, H. 2000: Lausunto korvaavan veden imeytämistä Kälviäsvaaran harjuun. Oulun Vesi. PSV-Maa ja Vesi Oy.
- Juntunen, K., Paso, J. & Jokikokko, E. 2001: Lohi nousee Simojokeen, Kuivajokeen, Kiiminkijokeen ja Pyhäjokeen. Tuloksia ja päätelmiä vuosien 1999-2000 seurannoista. Riista – ja kalatalouden tutkimuslaitos. Kala- ja riistaraportteja nro 221.
- Kainua, K., Virta, P., Lassila, J. & Kilpeläinen, T. 2002: Viinivaaran pohjavesihanke. Vesistöjen vesitasetarkastelu 16.4.2002. Oulun Vesi. PSV-Maa ja Vesi Oy.
- Kantola, L. 1994: Kuntoonpanovaiheen turvetuotantosoiden kuormitustiedon inventointi ja uudelleen käsittely. Moniste. Oulun vesi- ja ympäristöpiiri, 58 s.
- Kiiminkijoen Natura-tietolomake. Suomen Natura 2000 –kohteet / Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus 9.9.1998. Kiiminkijoki.
- Kirkkomäki, T. 1996: Marttisjärvi. Teoksessa: Ohtonen, A. (toim.): Pohjois-Pohjanmaan linturetkiopas. Pohjois-Pohjanmaan lintutieteellinen yhdistys Ry. Painotupa Oy.
- Koponen, T., Karttunen, K. & Piippo, S. 1995: Suomen vesisammalkasvio. Bryobrothera. Vol. 3. Yliopistopaino. Helsinki.
- Kovalainen, H., Kela, S.-M., Sääksniemi, E., & Vuollo, S. 2000. Kainuun ympäristökeskus, Kainuun pohjavesivarojen ja harjuainesten luonnonvaraselvitys 1999 – 2000.
- Lapin Vesitutkimus Oy 1999: Kiiminkijoen yhteistarkkailu. Tulokset vuodelta 1998 ja yhteenveto vuosilta 1997-1998.
- Leppäjärvi, R. (toim.) 1993: Hydrologinen vuosikirja 1990. Vesi- ja ympäristöhallitus. Painatuskeskus Oy. Helsinki.
- Muotka, T. 1994: Patterns in Northern Stream Guilds and Communities. Biological Research Reports from the University of Jyväskylä 37.
- Muotka, T. & Virtanen, R. 1995: The stream as a habitat template for bryophytes: species' distributions along gradients in disturbance and substratum heterogeneity. Freshwater Biology 33: 141-160.
- Pohjois-Suomen Vesitutkimustoimisto PSV 1989: Kiiminkijoen vesistöalueen kalataloudellinen perusselvitys.
- PSV-Maa ja Vesi Oy 1997: Kiiminkijoen kalataloustarkkailu v. 1996.
- PSV-Maa ja Vesi Oy 1999: Kiiminkijoen kalataloustarkkailu v. 1998.
- Rehell, S., Ahola, U., Kauppinen, V., Parviainen, J. & Ylitulkila, S. 2002: Viinivaaran pohjavesihanke. Kasvillisuuden ja vesieläimistön maastoeselvitykset Kiiminkijoen Natura-arviointia ja vedenoton YVA:a varten v. 2001. Oulun Vesi. PSV-Maa ja Vesi 2002
- Sallantausta, T. 1986: Soiden metsä- ja turvetalouden vesistövaikutukset. Kirjallisuuskatsaus. Helsinki. Maa- ja metsätalousministeriö. Luonnonvarajulkaisuja 11. 203 s.

Sallantaus, T. 1987: Uutta turvetuotannosta vesistöjen kuormittajana. Vesi- ja ympäristöhallituksen monistesarja 22.

Suojelemme Kiiminkijokea. Oulun vesi- ja ympäristöpiiri. Kiiminkijoki r.y. Helsinki 1991.

Tolonen, E. & Myllymaa, U. 1989: Kiiminkijoen vesistöalueen järvien tila ja käyttökelpoisuusluokitus. Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja 40.

Työryhmän mietintö 1992: Erityissuojelua vaativat vesistöt. Vesistöjen erityissuojelutyöryhmän mietintö 63. Ympäristöministeriö.

Uotila, P. 1987: Kiiminkijoen vesikasvisto ja -kasvillisuus. Kiiminkijoen tutkimuspäivät Oulussa 23.-24.3.1987. Vesi- ja ympäristöhallituksen monistesarja. Nro 64. Vesi- ja ympäristöhallitus, Helsinki 1988.

Vesihallitus 1986: Oulujoen-, Ii- ja Kiiminkijoen sekä Kuusamon vesistöjen käytön kokonaissuunnitelmat. Vesihallituksen julkaisuja 49. Helsinki.

Viitala, L. & Hyvärinen, P. 1986: Kiiminkijoen vesistöalueen taimen- ja harjuspurojen tilaselvitys. Vesihallituksen monistesarja. Nro 319.

Westman, K. 1991: Kalakantarekisteri ja uhanalaisten arvokalakantojen säilyttäminen. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Kalatutkimuksia no 26.

[www.vyh.fi/tila/ppo/y/yltiedot/kiiminkijoki.htm](http://www.vyh.fi/tila/ppo/y/yltiedot/kiiminkijoki.htm)