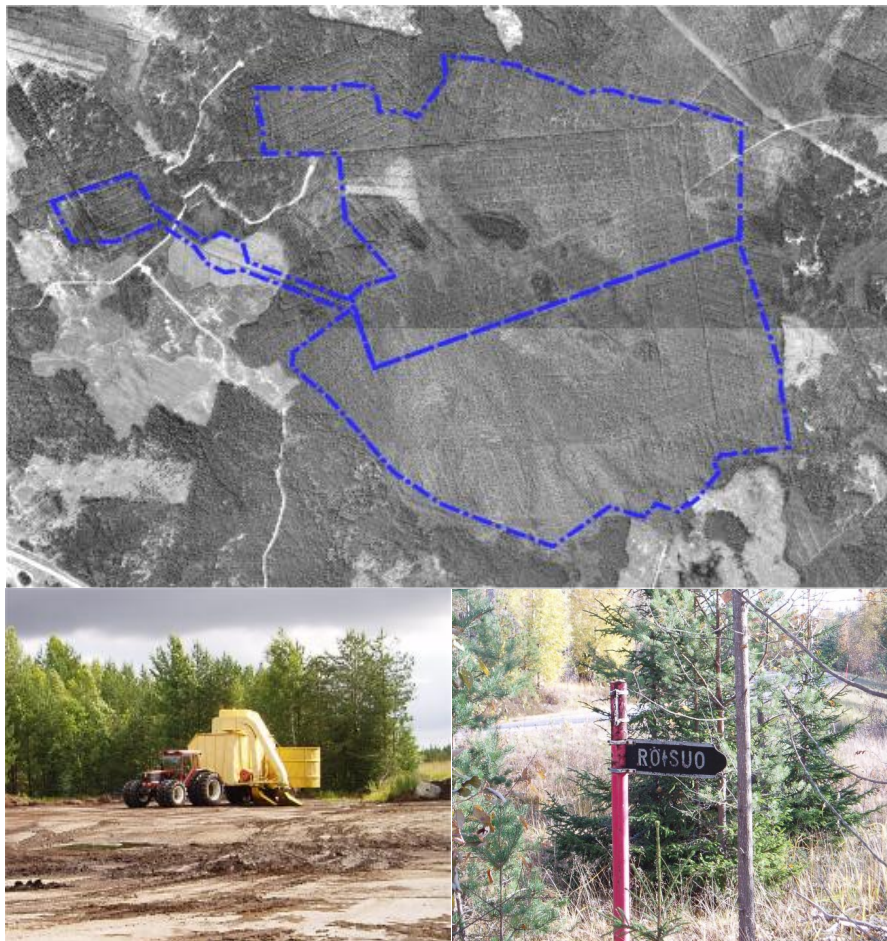


Kesäkuu 2010



Kotkan Energia Oy

RÖJSJÖN TURVETUOTANTOHANKE

Ympäristövaikutusten arviointiselostus

COPYRIGHT © PÖYRY MANAGEMENT CONSULTING OY

Kaikki oikeudet pidätetään Tätä asiakirjaa tai osaa siitä ei saa kopioida tai jäljentää missään muodossa ilman Pöyry Management Consulting Oy:n antamaa kirjallista lupaa.

ESIPUHE

Tämän ympäristövaikutusten arviointimenettelyn (YVA-menettelyn) tarkoituksena on ollut selvittää Röjsjön alueelle suunnitellun turvetuotantohankkeen ympäristövaikutukset. Tässä ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa (YVA-selostus) esitetään Röjsjön turvetuotantohanke, hankealueen ominaisuudet, hankkeen ympäristövaikutukset, hankevaihtoehtojen vertailu ja haitallisten vaikutusten ehkäisy- ja lieventämiskeinot.

Hankkeesta vastaa Kotkan Energia Oy, jossa yhteyshenkilönä on tuotantojohtaja Sami Markkanen.

YVA-ohjelman on konsulttityönä laatinut Pöyry, jossa arviointiin ovat osallistuneet seuraavat henkilöt:

FM Thomas Bonn	projektipäällikkö
FM Mika Welling	kasvillisuus, linnusto, Natura, melu, pöly, liikenne
FM Laura Leino	vesistöt
FM Juha Parviainen	linnusto, suojelualueet
FM Antti Leskelä	vesistökuormitus
FM Pekka Keränen	pohjavedet
FM Heimo Vepsä	hydrologia, mallinnus
FM Pekka Majuri	pohjaeläimet
FM Eeva-Leena Anttila	piilevät

Alikonsultteina selvityksiä ovat tehneet:

Kasvillisuus, linnusto ja suurperhoset:

Ympäristösuunnittelu Enviro: Marko Vauhkonen, Pekka Routasuo, Päivö Somerma, Esa Lammi ja Karri Kuitunen

Suursimpukat:

Alleco Oy: Rami Laaksonen ja Panu Oulasvirta

Kalasääsken pesät:

LuK William Velmala

Kalasto, kalatalous ja ravut

Kala- ja vesitutkimus Oy: Ari Haikonen ja Sauli Vatanen

YHTEYSTIEDOT

<i>Hankkeesta vastaava</i>	Kotkan Energia Oy Postiosoite Kotkantie 2, PL 232, 48101 KOTKA Yhteyshenkilö Sami Markkanen Puh. 044 7099428 Sähköposti sami.markkanen@kotkanenergia.fi
<i>Yhteysviranomainen</i>	Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus Postiosoite PL 36, 00521 Helsinki Yhteyshenkilö Timo Kinnunen Puh. 020 636 0070 Sähköposti timo.kinnunen@ely-keskus.fi
<i>YVA-konsultti</i>	Pöyry Management Consulting Oy Postiosoite PL 93, 02151 ESPOO Yhteyshenkilö Thomas Bonn Puh. 010 33 24227 Sähköposti thomas.bonn@poyry.com

TIIVISTELMÄ

Kotkan Energia Oy suunnittelee turvetuotannon aloittamista Pernajassa Loviisan kaupungissa sijaitsevalla Röjsjön suoalueella.

Hankkeen ympäristövaikutusten arviointimenettely (YVA-menettely) käynnistyi vuonna 2009. YVA-menettelyn tarkoituksena on ollut arvioida hankkeen ympäristövaikutuksia, suunnitella haitallisten vaikutusten ehkäisy- ja lieventämistoimenpiteitä sekä edistää vuorovaikutusta sidosryhmien kanssa. Tämä asiakirja on ympäristövaikutusten arviointiselostus (YVA-selostus), johon on koottu eri selvitysten ja arviointityön tulokset.

Hankkeesta vastaava

Kotkan Energia Oy on Kotkan kaupungin kokonaan omistama energiayhtiö, jonka liiketoiminta-alueita ovat kaukolämmön ja maakaasun jakeluverkkotoiminta, sähkön- kaukolämmön- ja prosessihöyryn tuotantotoiminta sekä maakaasun, sähkön, kaukolämmön ja prosessihöyryn myyntitoiminta.

Kotkan Energia Oy:n omistamia tuotantolaitoksia ovat Hovinsaaren voimalaitos, tuuli-voimalat ja kaukolämpökeskukset sekä Hyötyvoimalaitos. Turve on maakaasun ohella Kotkan Energian pääpolttoaine.

Hankkeen tausta ja tarkoitus

Hankkeen tarkoituksena on hyödyntää Röjsjön turvevaroja energiaturpeena. Turvetuotantohankkeet ovat erittäin tärkeitä Kotkan Energialle tämän voimalaitosten polttoaineen omavaraisuuden ja yleensäkin turpeen saatavuuden kannalta. Kotkan Energian Hovinsaaren voimalaitoksen biovoimalaitoksessa turve on tärkeä polttoaine myös poltoteknisistä syistä mm. kattiloiden rakennemateriaalien kannalta haitallisten kerrostumien hallinnan kannalta.

Röjsjön alueen turvetuotantohankkeella pystyttäisiin tuottamaan noin 20 vuoden ajan lähemmäs puolet Kotkan Energian Hovinsaaren voimalaitoksen käyttämästä polttoturpeesta. Laitoksella tuotetaan sähköä ja lämpöä yhteistuotantona ja se toimii Kotkan alueen kaukolämmöntuotannon peruskuormalaitoksena ympäri vuoden.

Kotkan Energia katsoo Röjsjön alueen soveltuvan hyvin turvetuotantoon. Alue sijaitsee logistisesti hyvien liikenneyhteyksien päässä Kotkan Energian laitokselta. Tieyhteydet, maasto ja jo tehdyt ojitukset mahdollistavat teknisesti helposti turvetuotannon aloittamisen alueella. Alue on ojitettu ja nykyisin metsätalouskäytössä, eikä sillä ole luonnontilaisia suoalueita. Röjsjön turvetuotantoalueen vedet johdettaisiin Koskenkylänjokeen tai suoraan Pernajanlahteen. Vedet pystytään suodattamaan tehokkaasti ennen vesistöön johtamista.

Alue on harvaan asuttua, jolloin mahdolliset haitat eivät koske suurta joukkoa. Röjsjön suunnitellulla turvetuotantoalueella on kaksi maanomistajaa. Kotkan Energia on tehnyt sopimuksen molempien maanomistajien kanssa alueen käytöstä turpeen tuotantoon.

Hankealueen sijainti

Röjsjö sijaitsee entisessä Pernajan kunnassa joka on nykyisin (1.1.2010 alkaen) osa Loviisan kaupunkia. Alue sijaitsee Koskenkylän itäpuolella noin 12 kilometriä Loviisan

taajamasta länteen valtatie 7:n pohjoispuolella. Ympäristövaikutusten arvioinnissa on tarkasteltu kokonaispinta-alaltaan noin 340 hehtaarin suuruista aluetta Röjsjöstä. Suolle suunniteltu turvetuotantopinta-ala on enimmillään noin 200 hehtaaria.

Ympäristövaikutusten arviointimenettely

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn (YVA-menettelyn) tavoitteena on edistää ympäristövaikutusten arviointia ja ympäristövaikutusten yhtenäistä huomioon ottamista suunnittelussa ja päätöksenteossa. Tavoitteena on myös lisätä kansalaisten tiedonsaantia sekä mahdollisuuksia osallistua ja vaikuttaa hankkeiden suunnitteluun. YVA-menettelyllä pyritään vähentämään haitallisten ympäristövaikutusten syntymistä sekä sovittamaan yhteen eri näkökulmia ja tavoitteita. YVA-menettely tukee suunnittelu- ja päätöksentekoprosessia tuottamalla hankkeen ympäristövaikutuksiin liittyvää tietoa. Ympäristövaikutusten arviointi ei itsessään ole päätöksentekomenettely.

Ympäristövaikutusten arviointimenettely jakautuu kahteen vaiheeseen, joista ensimmäisessä laaditaan ympäristövaikutusten arviointiohjelma eli YVA-ohjelma ja toisessa ympäristövaikutusten arviointiselostus eli YVA-selostus.

YVA-selostuksen valmistuttua kansalaisilla ja yhdistyksillä on mahdollisuus esittää siitä mielipiteitään. Viranomaistahot antavat YVA-selostuksesta lausuntonsa. YVA-menettely päättyy, kun yhteysviranomainen toimittaa lausuntonsa YVA-selostuksesta hankkeesta vastaaville ja hanketta käsitteleville lupaviranomaisille. Lupaviranomaiset ja hankkeesta vastaavat käyttävät arviointiselostusta ja yhteysviranomaisen siitä antamaa lausuntoa oman päätöksentekonsa perusaineistona.

Ympäristövaikutusten arviointiselostus ja yhteysviranomaisen siitä antama lausunto liitetään hankkeen edellyttämiin lupahakemuksiin ja suunnitelmiin. Lupaviranomainen esittää lupapäätöksessään, miten arviointiselostus ja siitä annettu yhteysviranomaisen lausunto on otettu huomioon.

YVA-menettelyssä arvioidut vaihtoehdot

Hankkeen toteutusvaihtoehtoina on tarkasteltu kolmea eri vaihtoehtoa. Näiden lisäksi on tarkasteltu niin sanottua nollavaihtoehtoa eli vaihtoehtoa, jossa hanketta ei toteuteta. Toteutusvaihtoehdot eroavat turvetuotantoon otettavan alueen osalta. Tarkastellut vaihtoehdot ovat:

- *Vaihtoehto 1 (VE1)* : Hankealueen pohjoinen osa otetaan turvetuotantoon. Tarkasteltava alue on kooltaan 98,8 ha. Tuotantoalueen kuivatusvedet johdetaan pumppaamalla pintavalutuskentälle PV1 (pinta-ala 7,1 ha).
- *Vaihtoehto 2 (VE2)*: Hankealueen eteläinen osa otetaan turvetuotantoon. Tarkasteltava alue on kooltaan 110,6 ha. Tuotantoalueen kuivatusvedet johdetaan pumppaamalla pintavalutuskentälle PV2 (pinta-ala 6,2 ha)
- *Vaihtoehto 3 (VE3)*: Koko hankealue otetaan turvetuotantoon. Tarkasteltava alue on kooltaan 213,4 ha. Tuotantoalueen kuivatusvedet johdetaan pumppaamalla pintavalutuskentille PV1 ja PV2.
- *Nollavaihtoehto (VE0)*: Nollavaihtoehtossa turvetuotantohanketta ei toteuteta. Alueella toteutetaan olemassa olevan metsätalous- ja ojitussuunnitelman mukaiset toimenpiteet. Hovinsaaren voimalaitoksen tarvitsema turvepolttoaine tuotetaan muualla ja kuljetetaan laitokselle muuta reittiä.

Hankkeen tekninen toteutus

Turvetuotantohanke jakautuu kolmeen päävaiheeseen: suon kunnostus-, tuotanto- ja jälkihoitovaiheeseen.

Kuntoonpanovaiheessa Röjsjö valmistellaan turvetuotantoa varten. Röjsjön kuntoonpanovaihe kestää noin 3–4 vuotta, jonka jälkeen varsinainen turpeen nosto voidaan aloittaa. Kuntoonpanovaiheessa rakennetaan tarvittavat tiet, tuotantoalueen puusto poistetaan sekä rakennetaan pintavalutus kentät, eristysojat, lasketusaltaat ja muut vesiensuojelurakenteet. Alue sarkaojitetaan, syväjyrsitään ja valmistellaan muutenkin tuotantoa varten. *Tuotantovaiheessa* Kotkan Energia Oy tuottaa pääasiassa energiaturvetta mekaanisella kokoojavaunulla. Tuotantotoiminta keskittyy kesäaikaan kesä-elokuulle. Tuotannon arvioidaan jatkuvan noin 20 vuotta. Tuotannon loputtua *jälkihoitovaiheessa* alueella tehdään viranomaisten vaatimat jälkihoitotyöt ja valmistellaan suo uuteen käyttömuotoon. Jälkihoitovaihe kestää 2–4 vuotta.

Vesienkäsittelyllä lievennetään turvetuotantoalueelta tulevien kuivatusvesien aiheuttamia haittoja. Röjsjön turvetuotantohankkeessa vesienkäsittelyyn kiinnitetään erityistä huomiota. Vaikutuksia lievennetään mm. estämällä ulkopuolisten valumavesien pääsy tuotantoalueelle, varustamalla tuotantoalueen sarkaojat lietteenpidättimillä ja lietesyvennyksillä sekä tuotantoalat laskeutuslaitailla. Röjsjön alustavassa tuotantosuunnitelmassa myös vesiensuojelutoimena käytettävien pintavalutus kenttien koko on ylimitoitettu ympäristöhallinnon suositukseen nähden ollen 5–6 % pintavalutus kentän valuma-alueesta eli tuotantoalueesta. Tällä on haluttu varmistaa riittävä valumavesien puhdistustehokkuus kaikissa tilanteissa.

Röjsjön suunnitellun tuotantoalueen kuivatus- ja valumavedet johdetaan ympärivuotisesti yhden tai kahden pintavalutus kentän ja laskeutuksen kautta alapuolisiin vesistöihin. *Purkureitistönä* toimii suolta länteen purkava oja, joka kulkee Röjsjöträsketin ja Niinijärven kautta Koskenkylänjokeen. Vaihtoehtoisena purkuratkaisuna on YVA-menettelyn loppuvaiheessa tunnistettu eteläinen purkureittivaihtoehto, joka laskee Karjalaiskylän itä- ja eteläpuolelta ojana suoraan Pernajanlahteen. Tässäkin ratkaisussa ympäröiviltä alueilta eristysojiin kertyvä vesi johdetaan nykyistä reittiä pitkin Koskenkylänjokeen.

Turpeen kuljetus Röjsjöltä tapahtuisi ensisijaisesti olemassa olevia metsäautoteitä pitkin etelään valtatie 7:n ali vanhalle Pernajantielle (maantie 170) ja siitä edelleen Kotkaan. Vaihtoehtoisesti kuljetus tapahtuisi koilliseen Lapinjärventielle (1761) ja siitä 176-tielle tai suoraan itään 176-tielle ja siitä edelleen Kotkaan. Suon länsipuolella kulkevaa metsäautotietä Koskenkylän kautta valtatie 7:lle käytetään lähinnä huolto- ja palohälytysajoon. Tuotantoalueen sisällä rakennetaan uudet tieyhteydet kuljetusreitteinä toimiville metsäautoteille.

Vaikutusten arviointi

Hankkeen keskeisiä vaikutuksia ja vaikutusmekanismeja on kuvattu seuraavissa kappaleissa.

Alueidenkäyttö ja asutus

Vahvistetussa maakuntakaavassa alue on osoitettu maa- ja metsätalousvaltaiseksi alueeksi, jolla on erityisiä ympäristöarvoja (MY). Merkintään liittyvän suunnittelumäärä-

yksen mukaan alueen suunnittelussa on turvattava maiseman, kulttuurimaiseman ja luonnonarvojen sekä alueen ominaispiirteiden säilyminen.

Ympäristöministeriön maakuntakaavan vahvistamisen perusteluissa todetaan mm. seuraavaa: ”Itä-Uudellamaalla vireillä olevassa vaihemaakuntakaavassa on tarkoitus käsitellä muun muassa energiatuotantoa. Tässä yhteydessä on mahdollista selvittää, muun muassa vireillä olevan Röisuon turvetuotantohanketta koskevan ympäristövaikutusten arviointimenettelyn tuloksia hyödyntäen, voidaanko ja kuinka laajasti Röisuo osoittaa turvetuotantoalueeksi”.

Itä-Uudenmaan liitto käynnisti vuonna 2008 2.vaihemaakuntakaavan laatimisen, jonka tavoitteena on täydentää nyt vahvistettua kokonaismaakuntakaavaa. Vaihemaakuntakaavassa tarkastellaan Itä-Uudenmaan maakunnan aluetta tiettyjen aihealueiden osalta, jossa yhtenä aihepiirinä on ajantasaiset energiahuollon ja teknisen huollon aluevaraukset. Itä-Uudenmaan ja Uudenmaan liitot yhdistyvät vuoden 2011 alussa, ja suunnitelmien mukaan molemmissa liitoissa laadittavana olevat vaihemaakuntakaavat on tarkoitus yhdistää. Tässä yhteisessä vaihemaakuntakaavassa käsiteltävistä aihepiireistä ei vielä ole tehty päätöstä.

Vaihtoehdoissa VE1, VE2 ja VE3 Röjsjön aluetta otetaan turvetuotantokäyttöön hankevaihtoehdosta riippuen 99–213 ha. Tuotantotoiminta ei suoraan vaikuta alueen asutukseen. Nollavaihtoehdossa alue jää maankäytöllisesti nykyiselleen ja alueella harjoitetaan metsätaloutta olemassa olevaa metsätaloussuunnitelmaa noudattaen.

Ilmanlaatu

Turvetuotannon pölypäästöille on tunnusomaista tuotannon mukaan vaihtelevat lyhytkestoiset, mutta korkeahkot pitoisuushuiput ja pitkähköt lähes päästöttömät tilanteet. Pölyvaikutukset ulottuvat noin 500 metrin etäisyydelle tuotantoalueen ympäristössä. Tätä laajemmalla alueella haittoja esiintyy lähinnä poikkeusoloissa. Eräissä turvetuotannon pölymallinnuksessa pölyn raja-arvopitoisuuksien todettiin voivan ylittyä noin 250 metrin etäisyydellä tuotantoalueen reunasta tuulen alapuolella.

Vaihtoehdossa VE1 turvetuotantoalue sijoittuu noin 1–1,3 km etäisyydelle lähimmistä asutuista kiinteistöistä. Olemassa olevan tiedon perusteella arvioituna turvetuotanto ei aiheuttaisi ohje- tai raja-arvojen mukaisten pitoisuuksien ylittymistä ko. kiinteistöillä.

Vaihtoehdossa VE2 ja VE3 lähimmät rakennetut kiinteistöt sijaitsevat noin 700 metrin etäisyydellä suon eteläpuolella. Myöskään näiden kiinteistöjen alueilla ohje- tai raja-arvot eivät ylittyisi. Ajoittaista liikaavaksi koettua haittaa saattaa kuitenkin esiintyä esimerkiksi voimakkaiden pohjoistuulten aikoina. Yli 10 m/s tuulella toiminta kuitenkin lopetetaan aina lisääntyneen tulipaloriskin vuoksi.

Melu

Turvetuotannon ollessa aktiivista liikkuvat tuotantokoneet suoalueilla keskeytyksettä ympäri vuorokauden, jolloin varsinkin ilta- ja yöaikoina voi tuotannosta aiheutua meluhaittaa läheiselle asutukselle. Melua esiintyy keskimäärin 30–50 vuorokauden aikana touko–syyskuussa.

Toteutusvaihtoehtoisissa VE1, VE2 ja VE3 melun ohjearvot eivät ylity lähimmissä asuissa kiinteistöissä, jotka sijaitsevat lähimmillään noin 700 metrin etäisyydellä. Turpeen kuljetuksesta aiheutuva melu ei aiheuttane merkittäviä meluhäiriöitä.

Liikenne

Toteutusvaihtoehtoisissa VE1 keskimääräisen tuotannon mukaan turpeen toimitus merkitsee noin 280 rekka-auton, vaihtoehtoisissa VE2 noin 310 rekka-auton ja vaihtoehtoisissa VE3 noin 670 rekka-auton ajosuoritetta vuosittain. Turpeen toimitusaikoina liikennemäärät ovat noin 4–8 perävaunullista rekka-autoa vuorokaudessa.

Erityisesti maantielle 1761 (Lapinjärventielle) tuleva liittymä sijaitsee näkymältään heikossa tien mutkassa, jossa turvekuljetukset aiheuttaisivat todennäköisiä vaaratilanteita. Lapinjärventiellä ei ole erillistä kevyen liikenteen väylää ja lisääntyvä rekkaliikenne mutkaisella tiellä heikentäisi selvästi kevyen liikenteen turvallisuutta nykyiseen verrattuna.

Turvekuljetukset aiheuttavat jonkin verran liikenteen lisääntymistä maanteilla 170, 176 ja 1761 kaikissa toteutusvaihtoehtoisissa. Olemassa oleviin tieliikennemääriin suhteutettuna turvekuljetukset lisäävät näiden teiden vuorokautista liikennemäärää enintään noin 0,3–1,7 %. Turvekuljetusten aiheuttamat kokonaispäästöt ovat 0,28–0,65 % Loviisan tieliikenteen kokonaispäästöistä.

Ihmisten terveys, elinolot, viihtyvyys ja elinkeinot

Turvetuotantoalueilla ja niiden läheisyydessä on harvoin kysymys turvepölyn aiheuttamista terveyshaitoista, vaan kysymys on enemmänkin lyhytaikaisten pitoisuushuippujen aiheuttamista viihtyisyshaitoista.

Vaihtoehtoisissa VE1 tuotantotoiminta työllistää suoraan 4–5 henkilötyövuotta ja välillisesti 6 henkilötyövuotta. Vaihtoehtoisissa VE2 suora työllistämisaikutus on 5 henkilötyövuotta ja välillinen 6 henkilötyövuotta. Vaihtoehtoisissa VE3 tuotantotoiminta työllistää suoraan 10 henkilötyövuotta ja välillisesti 12 henkilötyövuotta. Nollavaihtoehtoisissa turvetuotantoon liittyvä työllisyysvaikutus jää toteutumatta. Alueen jääminen metsätalousalueeksi työllistää metsänraivauksen yhteydessä.

Kaikissa vaihtoehtoisissa kalankasvatusta Niinijärvessä voitaneen jatkaa entiseen tapaan.

Maisema ja kulttuuriympäristö

Kaikissa toteutusvaihtoehtoisissa Röjsjön alueen keskiosien maisemakuva muuttuu voimakkaasti ja ennen enimmäkseen puustoinen ja sulkeutunut maisemakuva muuttuu avonaiseksi. Tuotantoalueet eivät näy läheisille yleisille teille eivätkä erotu kaukomaisemassa, koska aluetta ympäröi metsä. Hankkeella ei ole vaikutuksia Pernajanlahden ympäristön ja Koskenkylänjokilaakson valtakunnallisesti arvokkaaseen maisema-alueeseen.

Nollavaihtoehtoisissa alueen maisemakuva säilyy nykyisen kaltaisena metsätalousalueelle tyypillisenä suljettuna maisemakuvana. Metsän uudistusalat avaavat paikoin lähiympäristön suljettua maisemakuvaa.

Luonnonolot

Alueella ei tehtyjen selvitysten perusteella ole metsä-, luonnonsuojelu- tai vesilain mukaisia arvokkaita elinympäristöjä eikä uhanalaisiksi luokiteltuja luontotyyppejä. Suon alkuperäiset suoluontotyypit ovat tehtyjen ojitusten seurauksena pitkälle muuttuneet ja alue on laajalti puustottunutta turvekangasta jota on kunnostusojitettu voimakkaasti viime vuosina. Alueen nisäkäseläimistö on tavanomaista talousmetsien eläimistöä. Röjsjön pesimälinnuston pääosan muodostavat tavanomaiset havu- ja sekametsien lajit. Röjsjöllä on metson soidin reviiirejä ja metso myös pesii alueella. Suon pohjoisosassa ja selvitysalueen ulkopuolella, suon eteläpuolella, havaittiin suojeltua kirjoverkkoperhosta. Koskenkylänjoen vuollejokisimpukkapopulaatio on arvioitu yhdeksi Suomen merkittävimmistä.

Vaihtoehtoissa VE1, VE2 ja VE3 turvetuotantoon otettavien alueiden kasvillisuus ja luontotyypit häviävät. Tuotantoalueen reunaosien kasvillisuustyypit muuttuvat jonkin verran nykyisestäään tuotantoalueiden eristysojen kuivaavan vaikutuksen takia. Hankkeen toteutuessa alueelta häviää metsäluontoympäristöä 99–213 hehtaarin välillä. Tuotantoalue pienentäisi Röjsjön yhtenäisen metsäalueen pinta-alaa 2–5 %. Kokonaisuudessaan tuotantotoiminta heikentää alueen merkitystä viheryhteytenä ja eläinten kulkureitinä jonkin verran, mutta ei kuitenkaan katkaise tätä yhteyttä. Alueen kautta liikkuvien eläinten kulkureitit saattavat siirtyä, mutta eläinten kulku ei alueella esty. Luonnon monimuotoisuus ja metsälajisto heikentyvät paikallisesti jonkin verran.

Vaihtoehdossa VE1 tuotantoalue on rajattu siten, että tuotantoalueen eristysoja kulkee noin 10–20 metrin etäisyydellä kirjoverkkoperhosen havaintopaikoista. Arvion mukaan etäisyys on riittävä, koska havainnot ovat sijoittuneet tien välittömään ympäristöön. Vaihtoehtoissa VE2 ja VE3 suon eteläosan kirjoverkkoperhosesiintymät sijaitsevat selvästi tuotantoalueen ulkopuolella eikä toiminnalla ole heikentäviä vaikutuksia lajin nykyisiin elinympäristöihin. Eteläisen kuljetusreitin mahdollisia parannustoimenpiteitä suunniteltaessa on eteläiset kirjoverkkoperhosesiintymät otettava huomioon.

Kaikki hankevaihtoehdot muuttavat alueillaan pesimälinnuston elinympäristöjä voimakkaasti. Vaihtoehdon VE1 toteutuminen vaikuttaa erityisesti metson soidinpaikkoihin tuotantoalueen keskellä sijaitsevan kangassaarekkeen ympäristössä. Lisäksi alueelta häviää huomionarvoisia lintulajeista palokärjen, taivaanvuohen sekä todennäköisesti pikkulepinkäisen ja pohjantikan elinympäristöjä. Vaihtoehtojen VE2 tai VE3 toteutuessa heikentävät vaikutukset painottuvat edelleen erityisesti metson pesimis- ja ruokailu-alueisiin ko. alueiden hävitessä kokonaan. Huomionarvoisia lintulajeista häviää tilitin ja pyyn elinympäristöjä. VE3:n osalta häviää myös yllä VE1:n kohdalla mainittujen lajien elinympäristöjä. Tehdyn metsoselvityksen yhteydessä on ilmakuvatarkastelun perusteella kuitenkin arvioitu, että noin 1–1,5 kilometrin etäisyydellä vaihtoehtorajausten ulkopuolella voisi olla metsolle sopivia, nyt tuotantoon otettavaa aluetta korvaavia, elinympäristöjä noin 570 ha.

Kaikissa hankevaihtoehdoissa tuotantotoiminta pienentää talvilaidunalueen pinta-alaa ja hirvet joutuvat siirtymään tuotantoalueen ympäristöstä muualle Röjsjön metsäalueella. Koska turvetuotantoa ei voida harjoittaa talvella, vaikutukset talvilaidunnukseen jäänevät kuitenkin vähäisiksi.

Missään hankevaihtoehdossa turvetuotanto ei tehtyjen kuormitusarvioiden perusteella aiheuttaisi merkittäviä haittavaikutuksia Koskenkylänjoen vuollejokisimpukkapopulaatiolle. Täysin luotettavaa vaikutusarviota on kuitenkin vaikea tehdä, koska vuollejo-

kisimpukan sietämiä raja-arvoja eri kiintoaineille, ravinteille ja eri haitta-aineille ei tunneta.

Sävräsk-Kuskoskträsketin lintuvesien suojeluohjelmaan kuuluvalla alueella kohdistuvi- en vaikutusten arvioidaan jäävän kaikkien toteutusvaihtoehtojen osalta vähäisiksi. Kokonaisuutena arvioituna suunniteltu turvetuotanto ei yhdessä muiden hankkeiden kanssa purkuvaihtoehdosta riippumatta todennäköisesti merkittävästi heikennä Pernajanlahden Natura-luontoarvoja eikä heikennä lajiston elinympäristöjä ja elinkelpoisuutta alueella.

Nollavaihtoehdossa (VE0) alueella toteutetaan olemassa olevan metsätaloussuunnitelman mukaiset toimenpiteet. Röjsjö säilyttäneen nykyisen merkityksensä alueella pesivälle linnustolle ja nisäkäslajistolle alueella tapahtuvasta metsätaloustoiminnasta huolimatta. Alueen kasvillisuus pysyy aluksi nykyisen kaltaisena, mutta alue kuivuu ja metsittyy hitaasti entisestään. Suo ei palaudu luonnontilaansa jo tehtyjen ojitusten ja tulevien kunnostusojitusten takia. Kirjoverkkoperhospopulaatio pysynee pääosin nykyisen kaltaisena. Tosin alueen metsittymisestä aiheutuva havaintopaikkojen umpeenkasvu voi pitkällä aikavälillä hävittää perhosesiintymän. Alueella tehtävillä metsänhoitotoimenpiteillä voi olla myös merkittäviä alueen linnustoon kohdistuvia vaikutuksia. Alue säilyy hirvien nykyisen laajuisena talvilaidunalueena. Nisäkkäiden elinympäristöt säilyvät nykyisen kaltaisina ja/tai muuttuvat alueella suoritettavien metsätaloustoimenpiteiden mukaan.

Koskenkylänjoen vuollejokisimpukkapopulaation elinvoimaisuuteen ja säilymiseen vaikuttavat muut valuma-alueella tehtävät toimenpiteet, kuten metsäojitukset. On mahdollista, että joen nykyisellään korkeat kiintoaine-, ravinne- ja rautapitoisuudet aiheuttavat stressiä joen vuollejokisimpukalle. Simpukkapopulaatio on kuitenkin tästä huolimatta elinvoimainen. Kunnostusojituksilla voi olla toteutusvaihtoehtojen kaltaisia vaikutuksia purkuvesistön vedenlaatuun, ja sitä kautta suojelualueisiin.

Vesistöt ja vedenlaatu

Alueen nykytilassa on selvästi havaittavissa alueella tehtyjen metsäojitusten vaikutus, jotka ovat huomattavasti nostaneet Koskenkylänjokeen kohdistuvaa kiintoaineskuormitusta.

Koskenkylänjoen koko valuma-alueen pinta-ala on 895 km², josta Röjsjön turvetuotantoalueen osuus on 0,11–0,24 % hankevaihtoehdosta riippuen. Edelleen Röjsjöbäckenin valuma-alueen pinta-ala on arviolta 26,9 km², joten sen osuus koko Koskenkylänjoen valuma-alueen pinta-alasta on 3 %.

Koskenkylänjoessa hankkeesta aiheutuva laskennallinen pitoisuuksien kasvu jää hyvin pieneksi, fosforin ja kiintoaineen osalta selvästi alle 1 % kaikissa vaihtoehdoissa ja tarkastelluissa virtaamatilanteissa. Typen osalta kasvu on suurimmillaan 1 %.

Turvetuotannon vaikutus Pernajanlahden vedenlaatuun jää mallinnuksen perusteella hyvin vähäiseksi. Tätä havaintoa tukevat myös tuotantoalueen pieni pinta-ala suhteutettuna Koskenkylänjoen valuma-alueen pinta-alaan. Koskenkylänjoen purkuvaihtoehdolla ei arvioida olevan havaittavia vaikutuksia Pernajanlahdella. Eteläinen purkuvaihtoehto saattaa heikentää veden laatua (nostaa kiintoaine- ja ravinnepitoisuuksia) paikallisesti purkupaikan välittömässä läheisyydessä.

Vesiluonto, kalasto ja kalastus

Kalastoon kohdistuvat vaikutukset ovat suurimmat kuntoonpanovaiheessa Röjsjöträsketissä sekä Niinijärvessä.

Lisääntynyt kiintoaine voi periaatteessa heikentää Koskenkylänjoessa virtapaikoilla kutevien kalalajien mädin selviytymistä. Tällaisia lajeja ovat kevätkutuinen vimpa sekä syyskutuiset taimen ja siika. Koskenkylänjoessa esiintyy kuitenkin myös nykytilanteessa varsinkin ylivirtaamakausina runsaasti kiintoainetta ja hankkeen aiheuttama muutos kiintoainekuormitukseen ei olisi merkittävä.

Hankkeen aiheuttama lisääntynyt kiintoaine tuskin vaikuttaa Koskenkylänjokeen kutemaan nouseviin aikuisiin kaloihin tai niiden nousuhalukkuuteen, mikäli vedenlaadussa ei muutoin ilmene merkittäviä ongelmia.

Mikäli purkuvedet johdetaan suoraan mereen eteläistä reittiä pitkin, ei Koskenkylänjokeen kohdistu turvetuotantoalueelta tulevia kuormitusvaikutuksia.

Käytönaikainen kuormitus, ja siten myös vaikutukset, on samankaltaista, mutta vähäisempää verrattuna kuntoonpanovaiheen kuormitukseen.

Maaperä ja pohjavesi

Suunnittelulla tuotantotoiminnalla ei missään vaihtoehdossa (VE1, VE2 ja VE3) tule olemaan vaikutuksia ympäröivien pohjavesialueiden, kaivojen tai lähteiden tilaan.

Kaikki luokitellut pohjavesialueet sijaitsevat lähimmilläänkin yli kilometrin etäisyydellä tuotantoalueesta. Lähimmillä pohjavesialueilla (Kåbacken-Röjsjömalmen tuotantoalueen itäpuolella ja Rundkärret pohjoispuolella) ei ole vedenottoa. Tuotantoalueen suunnasta ei voi suotautua vesiä pohjavesialueiden tai Björnträsketin alueen mahdollisten kaivojen suuntaan koska ne sijaitsevat korkeammalla tasolla eikä hydraulista yhteyttä niihin ole.

Luonnonvarat ja niiden hyödyntäminen

Metsästys ja marjastus eivät ole mahdollisia tuotantoalueella. Ympäröivällä Röjsjön metsäalueella säilyy kuitenkin laajoja alueita, joilla metsästys ja marjastus ovat jatkossakin mahdollisia. Tuotantoalueen kuntoonpanovaiheessa alueen metsä kaadetaan eikä metsätaloutta voi harjoittaa tuotantoalueella turvetuotannon aikana. Turvetuotannon loputtua alue on tarkoitus palauttaa metsätaloudeksi.

Kasvihuonekaasupäästöt ja ilmastovaikutus

Hankealue on kokonaisuudessaan ojitettu, eli suo toimii nykyisessä tilassaan hiilidioksidin lähteenä. Ojituksia on uusittu voimakkaasti viime vuosina joten nollavaihtoehdossa (VE0) suon hiilitase ei ole muuttumassa edullisemmaksi ilmastovaikutuksen kannalta.

Kaikissa hankevaihtoehdoissa kasvihuonekaasupäästöt kiihtyvät mittavien ojitusten seurauksena. Turpeen poltosta tulee elinkaaren suurimmat päästöt, jolloin hiilidioksidin, metaanin ja dityppioksidin (N₂O eli typpioksiduuli) päästöt ovat elinkaaren kokonaispäästöistä noin 90 %. Metsäojitetun suon hyödyntäminen energiantuotantoon tuottaa vastaavan ilmastovaikutuksen elinkaarinäkökulmasta kuin vastaavan energiamäärän

tuottaminen kivihiilellä, jos alueen jälkikäytössä tuotettu uusiutuva polttoaine puu otetaan huomioon jo sadan vuoden tarkasteluajalla.

Suon jälkikäytön vaikutukset

Turvetuotannon päättymisen jälkeen tuotantoalue on tarkoitus metsittää. Pintakasvillisuus sitoo irtonaista maa-ainesta paikoilleen ja ehkäisee näin ollen pintakerroksesta irtaavan hienoaineksen ja ravinteiden kulkeutumista vesistöihin. Suopohjan metsitys on myös tehokas ja eri jälkikäyttömodoista nopein tapa sitoa ilmakehän hiilidioksidia ennestään kasvittomalla alueella.

Hankkeeseen liittyvät riskit ja näihin liittyvät vaikutukset

Turve on herkästi syttyvä ja vanhastaan se tunnetaan kyteväenä ja vaikeasti sammutettavana. Turvepalon syttymisen kaksi todennäköisintä syytä ovat ulkoinen lämmönlähde tai itsesyttyminen. Etenkin kuivana tuotantokesänä paloherkkyys kasvaa ja työmaalla voi syntyä päivittäin useita pieniä palonalkuja. Palonalkujen havaitseminen ja palon oikeat sammutus- ja rajaustoimenpiteet kuuluvat kaikkien turvetuotannossa työskentelevien ammattitaitoon. Turvetuotantoa on ohjeistettu erilaisilla paloturvallisuusohjeilla ja säädöksillä.

Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Vesiensuojelutoimenpiteet: Hankkeessa pyritään hyödyntämään parasta käytettävissä olevaa vesienkäsittelymenetelmää eli ympärivuotista pintavalutuskenttää. Pintavalutuskenttien koot ovat ylimitoitettuja suosituksiin nähden riittävän puhdistustehon varmistamiseksi.

Kuivatusvesien eteläinen purkureitti: Vaihtoehtoisena kuivatusvesien purkuvaihtoehtona on YVA-menettelyn loppuvaiheessa tunnistettu purkureitti tuotantoalueen lounaispuolelta suoraan Pernajanlahteen. Tällä purkuratkaisulla vältetään monin tavoin arvokkaaseen Koskenkylänjokeen kohdistuvaa lisäkuormitusta. Tämän vaihtoehdon teknistä toteutettavuutta selvitetään hankkeen jatkosuunnittelun yhteydessä.

Pölyhaitat: Tuotantoalueella pölyhaittojen syntymistä voidaan ennaltaehkäistä huomioiden vallitsevat tuuliolosuhteet. Toimintaa voidaan rajoittaa erityisesti kovilla tuulilla niillä alueilla, joista tuulen suunta on asutusta kohden. Tärkein pölyntorjuntakeino on riittävä puustoinen suojavyöhyke asutuksen ja tuotantoalueen välissä. Liikenteen aiheuttamia pölypäästöjä voidaan vähentää mm. hiekkatieosuuksien suolauksella ja kastelulla. Kuljetusten aikana kuormat peitetään niin, että ympäristöön ei pääse leviämään pölyä.

Meluhaitat: Melun leviämistä asuinalueille voidaan tarvittaessa lieventää välttämällä turvetuotantokoneiden käyttämistä asuinkiinteistöjen läheisyydessä ilta- ja yöaikana sekä järjestämällä riittävät metsäiset suojavyöhykkeet tuotantoalueen ja asutuksen väliin.

Paloturvallisuus: Varmistetaan, että tuotantoalueelle on kulkuyhteydet kahdesta eri suunnasta.

Vaikutusten merkittävyyden arviointi

Röjsjön turvetuotantohanke on vahvistetun maakuntakaavan vastainen joten hankkeen toteutumisen perusedellytyksenä on, että hankealue merkittään turvetuotantoalueeksi vaihemaakuntakaavassa.

Hankkeesta aiheutuva vesistökuormitus on arvioinnin perusteella hyväksyttävällä tasolla ottaen huomioon Koskenkylänjoen koko valuma-alueelta tuleva kuormitus, mm. huomattava peltoalueilta tuleva hajakuormitus sekä myös Röjsjön alueen metsäojituksesta tällä hetkellä tuleva kuormitus. Ympäristövaikutusten kannalta hankkeen toteutumisen perusedellytyksenä on, että hankkeen vesiensuojelutoimenpiteet voidaan suunnitella ja toteuttaa riittävän tehokkaina, jotta Koskenkylänjokeen ja Pernajanlahteen kohdistuva kuormitus ei missään tilanteessa kasva merkittävästi suuremmaksi kuin arviointiselostuksessa esitetty laskennallinen kuormitus.

Luonnonarvojen osalta linnuston, erityisesti metson, elinympäristöjen häviäminen on kaikissa hankevaihtoehdoissa väistämätöntä, mutta vastaavia elinympäristöjä löytynee runsaastikin ympäröiviltä alueilta. Turvetuotantohanke häiritsee erityisesti tuotantoaikana laajan metsäkokonaisuuden luonnonrauhaa ja voi johtaa mm. hirvien kulkureittien siirtymiseen. Hanke ei kuitenkaan pirsto metsäkokonaisuutta eikä katkaise eläinten kulkuyhteyksiä. Aikanaan hankealue myös palautuu nykyisen kaltaiseen metsätaloustyöhön. Hankealueen tuntumassa sijaitsevat kirjoverkkoperhosen esiintymät säilyvät kaikissa hankevaihtoehdoissa ja kirjoverkkoperhosen esiintymisen edellytykset voivat jopa parantua hankkeen myötä esiintymien säilyessä avoimina.

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten kannalta hanke on toteuttamiskelpoinen. Eteläinen kuljetusreitti on liikenneturvallisuuden kannalta parempi.

Vaihtoehtojen vertailu

Ympäristövaikutusten arvioinnin tulosten perusteella kaikki tarkastellut hankevaihtoehdot ovat toteuttamiskelpoisia. Mitä laajempi käyttöön otettava turvetuotantoala on, sitä suurempi on purkuvesistöön kohdistuva kuormitus. Tämän takia tarkasteltuja vaihtoehtoja VE1 ja VE2 voidaan pitää suositeltavampina kuin laajinta hankevaihtoehtoa, VE3.

Nollavaihtoehdossakin purkuvesistöön kohdistuu huomattavaa kuormitusta Röjsjön alueella suoritettujen ja tulevaisuudessa suoritettavien kunnostusojitusten takia sekä haja-kuormitus. Nollavaihtoehdossa metson soidinpaikat säilynevät ja laaja metsäalue säilyy rauhallisena ajoittaisia metsätaloustoimenpiteitä lukuun ottamatta.

SISÄLTÖ**Esipuhe****Yhteystiedot****Tiivistelmä**

1	JOHDANTO	19
2	HANKKEEN KUVAUS.....	19
2.1	HANKKEESTA VASTAAVA	19
2.2	HANKKEEN TARKOITUS JA PERUSTELUT	19
2.3	HANKKEEN SIJAINTI JA MAANKÄYTTÖTARVE.....	20
2.4	HANKKEEN TEKNINEN TOTEUTUS	21
2.4.1	<i>Hankkeen päävaiheet</i>	<i>21</i>
2.4.2	<i>Vesienkäsittely</i>	<i>22</i>
2.4.3	<i>Syntyvä jäte.....</i>	<i>25</i>
2.4.4	<i>Kuljetusreitit</i>	<i>26</i>
2.5	HANKKEEN SUUNNITTELUTILANNE JA AIKATAULU.....	27
2.6	HANKKEEN LIITTYMINEN MUIHIN HANKKEISIIN JA SUUNNITELMIIN	27
2.6.1	<i>Maakuntakaavoitus</i>	<i>27</i>
2.6.2	<i>Röjsjön alueen kunnostusojitusuunnitelma</i>	<i>28</i>
3	HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT LUVAT JA PÄÄTÖKSET	28
3.1	KAAVOITUS	28
3.2	YMPÄRISTÖLUPA.....	28
3.3	RAKENNUSLUPA.....	28
3.4	PELASTUSSUUNNITELMA JA ILMOITUS PELASTUSVIRANOMAISILLE	29
3.5	VESIENJOHTAMISSUUNNITELMA JA LUPA KÄYTTÄÄ KUIVATUSVESIEN JOHTAMISEEN TOISEN MAALLA OLEVAA OJAA	29
4	HANKKEEN SUHDE YMPÄRISTÖNSUOJELUA KOSKEVIIN OHJELMIIN JA SUUNNITELMIIN.....	29
4.1	UUDENMAAN YMPÄRISTÖOHJELMA.....	29
4.2	VESIPOLITIIKAN PUITEDIREKTIIVI (DIREKTIIVI 2000/60/EU).....	29
4.3	EHDOTUS KYMIOJEN-SUOMENLAHDEN VESIENHOITOALUEEN VESIENHOITOSUUNNITELMAKSI VUOTEEN 2015	29
4.4	KANSALLINEN ENERGIA- JA ILMASTOSTRATEGIA	30
4.5	KANSALLINEN SUO- JA TURVEMAIDEN STRATEGIA	31
4.6	VALTAKUNNALLISET ALUEIDENKÄYTÖN TAVOITTEET JA MAAKUNTAKAAVOITUS	31
4.7	SUOMEN LUONNON MONIMUOTOISUUDEN SUOJELUN JA KESTÄVÄN KÄYTÖN STRATEGIA 2006.....	32
4.8	”LOHIKALAA SUOMENLAHDELTA SALPAUSSELÄLLE 2007-2011” –HANKE.....	32
4.9	KOSKENKYLÄNJOEN VIRTAVESIKUNNOSTUSHANKE	32
4.10	PERNAJANLAHDEN SUOJELUALUEIDEN HOITO- JA KÄYTTÖSUUNNITELMA	34
4.11	EKOLOGINEN VERKOSTO ITÄ-UUDENMAAN LIITON ALUEELLA	34
5	YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETTELY.....	35
5.1	ARVIOINTIMENETTELYN TAVOITTEET JA VAIHEET.....	35
5.2	ARVIOIDUT VAIHTOEHDOT.....	36
5.2.1	<i>Vaihtoehto 1 (VE1).....</i>	<i>36</i>
5.2.2	<i>Vaihtoehto 2 (VE2).....</i>	<i>36</i>
5.2.3	<i>Vaihtoehto 3 (VE3).....</i>	<i>36</i>
5.2.4	<i>Nollavaihtoehto (VE0).....</i>	<i>37</i>
5.3	ARVIOINNIN RAJAUS.....	38
5.4	ARVIOINTIMENETTELYN OSALLISET	39
5.5	YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIOHJELMA.....	40
5.5.1	<i>Nähtävilläolo</i>	<i>40</i>
5.5.2	<i>Arviointiohjelmasta saadut lausunnot ja mielipiteet</i>	<i>40</i>
5.6	YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTISELOSTUS JA ARVIOINTIMENETTELYN PÄÄTTYMINEN	40

5.7	VUOROVAIKUTUS ARVIOINTIMENETTELYSSÄ.....	41
6	YMPÄRISTÖN NYKYTILA, ARVIOINTIMENETELMÄT JA HANKKEEN YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET.....	42
6.1	ALUEIDENKÄYTTÖ JA ASUTUS	42
6.1.1	Nykytila	42
6.1.2	Arviointimenetelmät.....	43
6.1.3	Vaikutukset	43
6.2	ILMANLAATU JA MELU.....	43
6.2.1	Nykytila	43
6.2.2	Arviointimenetelmät.....	45
6.2.3	Vaikutukset	45
6.3	LIIKENNE	49
6.3.1	Nykytila	49
6.3.2	Arviointimenetelmät.....	50
6.3.3	Vaikutukset	50
6.4	IHMISTEN TERVEYS, ELINOLOT, VIIHTYVYYS JA ELINKEINOT	52
6.4.1	Nykytila	52
6.4.2	Arviointimenetelmät.....	52
6.4.3	Vaikutukset	53
6.5	MAISEMA JA KULTTUURIYMPÄRISTÖ.....	54
6.5.1	Nykytila	54
6.5.2	Arviointimenetelmät.....	54
6.5.3	Vaikutukset	54
6.6	LUONNONOLOT	55
6.6.1	Nykytila	55
6.6.2	Arviointimenetelmät.....	61
6.6.3	Vaikutukset	64
6.7	LUONNONSUOJELUALUEET	67
6.7.1	Nykytila	67
6.7.2	Arviointimenetelmät.....	68
6.7.3	Vaikutukset	69
6.8	VESISTÖT JA VEDENLAATU	72
6.8.1	Nykytila	72
6.8.2	Arviointimenetelmät.....	78
6.8.3	Vaikutukset	90
6.9	VESILUONTO, KALASTO JA KALASTUS	105
6.9.1	Nykytila	105
6.9.2	Arviointimenetelmät.....	110
6.9.3	Vaikutukset	110
6.10	MAAPERÄ JA POHJAVESI	117
6.10.1	Nykytila.....	117
6.10.2	Arviointimenetelmät	118
6.10.3	Vaikutukset.....	118
6.11	LUONNONVARAT JA NIIDEN HYÖDYNTÄMINEN	119
6.11.1	Nykytila.....	119
6.11.2	Arviointimenetelmät	119
6.11.3	Vaikutukset.....	120
6.12	KASVIHUONEKAASUPÄÄSTÖT JA ILMASTOVAIKUTUS	120
6.13	SUON JÄLKIKÄYTÖN VAIKUTUKSET.....	121
6.14	HANKKEESEEN LIITTYVÄT RISKIT JA NÄIHIN LIITTYVÄT VAIKUTUKSET	122
7	VAIHTOEHTOJEN VERTAILU JA VAIKUTUSTEN MERKITTÄVYYDEN ARVIOINTI.....	123
7.1	VAIHTOEHTOJEN VERTAILU	123
7.2	VAIKUTUSTEN MERKITTÄVYYS JA HANKKEEN TOTEUTETTAVUUS.....	125
8	YHTEYSVIRANOMAISEN LAUSUNNON HUOMIOON OTTAMINEN ARVIOINNISSA.....	126
9	ARVIOINNIN EPÄVARMUUSTEKIJÄT	127
10	HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN EHKÄISEMINEN JA LIEVENTÄMINEN	128

11	EHDOTUS SEURANTAOHJELMAKSI.....	129
12	LÄHDEAINEISTO.....	130
13	LIITTEET.....	138

Liitteet

- Liite 1 Alustava tuotantosuunnitelma, vaihtoehto VE1
- Liite 2 Alustava tuotantosuunnitelma, vaihtoehto VE1, eteläinen purkuvaihtoehto
- Liite 3 Alustava tuotantosuunnitelma, vaihtoehto VE2
- Liite 4 Alustava tuotantosuunnitelma, vaihtoehto VE2, eteläinen purkuvaihtoehto
- Liite 5 Alustava tuotantosuunnitelma, vaihtoehto VE3
- Liite 6 Alustava tuotantosuunnitelma, vaihtoehto VE3, eteläinen purkuvaihtoehto
- Liite 7 Alustava tuotantosuunnitelma, toimintojen ja rakenteiden sijoittuminen
- Liite 8 Valuma-aluekartta
- Liite 9 Valuma-aluekartta, eteläinen purkuvaihtoehto

Pohjakartta-aineisto: © Maanmittauslaitos lupa nro 48/MML/10, © Affecto Finland Oy, Karttakeskus, Lupa L8631/10.

Kannen valokuva: Mika Welling

1 JOHDANTO

Kotkan Energia Oy suunnittelee turvetuotannon aloittamista Pernajassa Loviisan kaupungissa sijaitsevalla Röjsjön suoalueella.

Tässä ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa (YVA-selostus) arvioidaan hankkeen toteutusvaihtoehtojen ja hankkeen toteuttamatta jättämistä tarkoittavan nollavaihtoehdon ympäristövaikutukset. Selostuksessa esitetään lisäksi hankkeen ympäristövaikutusten arviointiohjelmassa esitetyt tiedot tarkistettuina, arvioinnissa käytetty keskeinen aineisto, hankevaihtoehtojen vertailu, haitallisten ympäristövaikutusten ehkäisemiskeinot, ehdotus seurantaohjelmaksi sekä selvitys arviointimenettelyn vaiheista.

2 HANKKEEN KUVAUS

2.1 Hankkeesta vastaava

Kotkan Energia Oy on Kotkan kaupungin kokonaan omistama energiayhtiö, jonka liiketoiminta-alueita ovat kaukolämmön ja maakaasun jakeluverkkotoiminta, sähkön- kaukolämmön- ja prosessihöyryn tuotantotoiminta sekä maakaasun, sähkön, kaukolämmön ja prosessihöyryn myyntitoiminta.

Kotkan Energia Oy:n omistamia tuotantolaitoksia ovat Hovinsaaren voimalaitos, tuuli-voimalat ja kaukolämpökeskukset sekä Hyötyvoimalaitos.

Vuosien 2002–2003 aikana Hovinsaaren voimalaitokselle on rakennettu kiinteän polttoaineen polttoon tarkoitettu biokattilalaitos, jossa on kupliva leijupetikattila. Laitoksen kaupallinen käyttö alkoi joulukuussa 2003. Laitoksessa poltetaan turvetta ja biopolttoaineita sekä sekapolttoaineita.

Hovinsaaren voimalaitoksella käytetään noin 180 000 i-m³ (irtokuutiometriä) turvetta vuodessa. Laitoksella käytettävän biopolttoaineen energiamäärästä noin kolmasosa saadaan turpeesta. Turve on maakaasun ohella Kotkan Energian pääpolttoaine.

Kotkan Energialla on tällä hetkellä käynnissä useita turvetuotantohankkeita.

2.2 Hankkeen tarkoitus ja perustelut

Hankkeen tarkoituksena on hyödyntää Röjsjön turvevaroja energiaturpeena. Turvetuotantohankkeet ovat erittäin tärkeitä Kotkan Energialle tämän voimalaitosten polttoaineen omavaraisuuden kannalta. Kotkan Energian Hovinsaaren voimalaitoksen biovoimalaitoksessa turve on tärkeä polttoaine myös polttoteknisistä syistä mm. kattiloiden rakennemateriaalien kannalta haitallisten kerrostumien hallinnan kannalta.

Pelkkää puuta poltettaessa palamisprosessin rikkipitoisuus on matala, jolloin alkalimetallit muodostavat alkaliklorideja, jotka ovat matalissa lämpötiloissa sulavia suoloja. Nämä suolat muodostavat tahmeita kerrostumia kattiloiden lämmönsiirtopinnoille aiheuttaen merkittävän kuumakorroosioriskin, mikä voi johtaa vikatilanteisiin ja kattilan käyttöiän lyhentymiseen. Mikäli polttoprosessin rikkipitoisuutta nostetaan esimerkiksi turpeen lisäkäytöllä, alkalit sitoutuvat rikin kanssa muodostaen sulfaatteja ja vapautuva kloori muodostaa kaasumaista vetykloridia (HCl). Vetykloridi kulkeutuu matalina pitoi-

suuksina savukaasun mukana ulos kattilasta eikä siitä tällöin aiheudu merkittävää kloorikorroosio- tai päästöriskiä. (*Hämäläinen & Makkonen 2003*)

Rikin syöttäminen suoraan kattilaan on mahdollista, mutta verrattuna turpeenpolttoon se heikentäisi voimalaitoksen toiminnan kannattavuutta.

Turve on tärkeä myös hankintateknisten ongelmien ratkaisemiseksi sekä Hovinsaaren voimalaitoksen toiminnan taloudellisen kannattavuuden varmistamiseksi. Turve on myös hintavakaa polttoaine verrattuna muihin polttoaineisiin.

Röjsjön alueen turvetuotantohankkeella pystyttäisiin tuottamaan noin 20 vuoden ajan lähemmäs puolet Kotkan Energian Hovinsaaren voimalaitoksen käyttämästä polttoturpeesta. Laitoksella tuotetaan sähköä ja lämpöä yhteistuotantona ja se toimii Kotkan alueen kaukolämmöntuotannon peruskuormalaitoksena ympäri vuoden. Hovinsaaren laitos tuotti vuonna 2009 noin 660 GWh energiaa, josta yksi kolmasosa on turpeella tuotettua. Kotkan kaukolämmöstä laitos tuottaa 80 % (332 GWh), sähkömarkkinoille (Nordpool) myytävä sähköntuotanto on 170 GWh ja lisäksi laitos tuottaa kokonaisuudessaan Daniscon Sweeteners Oy:n tehtaan tarvitseman höyryn, lämmön ja sähkön

Kotkan Energia on panostanut omien polttoaineiden hankintaan ja hankintalähteiden laajentamiseen ja on tässä yhteydessä kartoittanut laajasti Etelä-Suomen suoalueita ja selvittänyt mahdollisuuksia polttoturpeen tuotantoon eri alueilla. Röjsjön alue on maanomistusoloiltaan sekä logistiikan, kuljetusetäisyyksien ja asutuksen kannalta sovelias alue polttoturpeen tuotannolle. Vastaavien alueiden löytäminen Etelä-Suomesta on erittäin vaikeaa. Itä-Uudellamaalla ei ole tällä hetkellä lainkaan turvetuotantoalueita, eikä tällaisia juuri ole muuallakaan Etelä-Suomessa. Turpeen kysyntä kasvaa tulevaisuudessa ja turpeesta tulee olemaan pulaa erityisesti, mikäli kesät ovat huonoja turvetuotannon kannalta. Vanhoja turvetuotantoalueita suljetaan lähiaikoina, joten lähitulevaisuudessa järkevien kuljetusetäisyyksien päässä olevia uusia tuotantoalueita tarvitaan Etelä-Suomessa runsaasti.

Röjsjön alue sijaitsee logistisesti hyvien liikenneyhteyksien päässä Kotkan Energian laitokselta. Tieyhteydet, maasto ja jo tehdyt ojitukset mahdollistavat teknisesti helposti turvetuotannon aloittamisen alueella. Alue on ojitettu ja nykyisin metsätalouskäytössä, joten se ei lähtökohtaisesti ole luontoarvoiltaan erityisen merkittävä. Röjsjön turvetuotantoalueen vedet johdettaisiin Koskenkylänjokeen tai suoraan Pernajanlahteen. Vedet pystytään suodattamaan tehokkaasti ennen vesistöön johtamista.

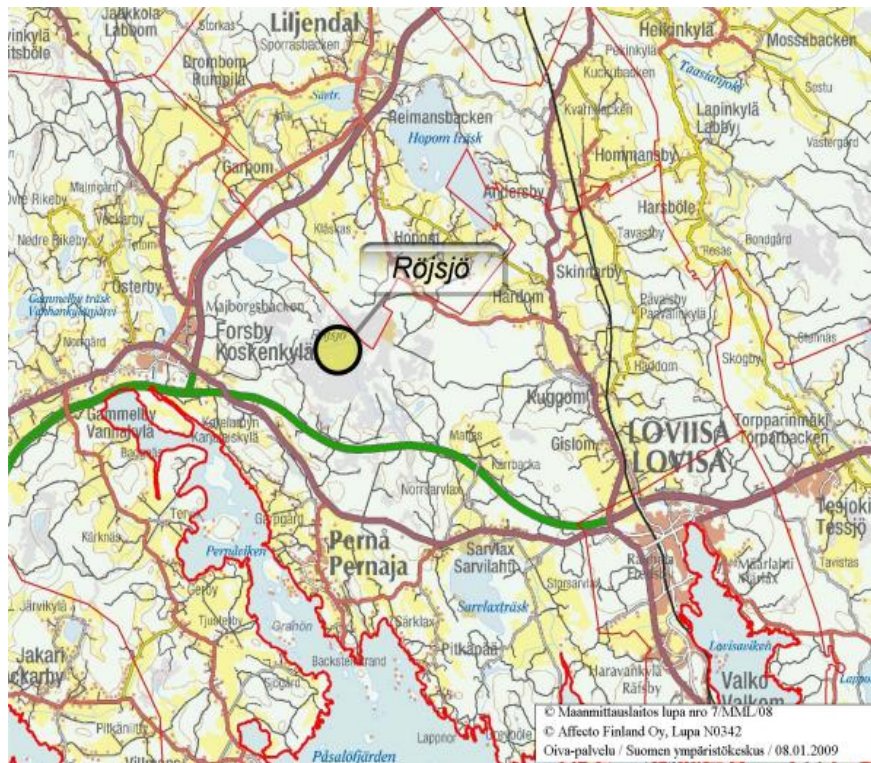
Alue on harvaan asuttua, jolloin mahdolliset haitat eivät koske suurta joukkoa. Röjsjön suunnitellulla turvetuotantoalueella on kaksi maanomistajaa. Kotkan Energia on tehnyt sopimuksen molempien maanomistajien kanssa alueen käytöstä turpeen tuotantoon.

2.3 Hankkeen sijainti ja maankäyttötarve

Röjsjö sijaitsee entisessä Pernajan kunnassa joka on nykyisin (1.1.2010 alkaen) osa Loviisan kaupunkia. Alue sijaitsee Koskenkylän itäpuolella noin 12 kilometriä Loviisan taajamasta länteen valtatie 7:n pohjoispuolella, peruskarttalehdillä 3022 07 ja 3021 09 (Kuva 2-1).

Ympäristövaikutusten arvioinnissa on tarkasteltu kokonaispinta-alaltaan noin 340 hehtaarin suuruista aluetta Röjsjöstä. Suolle suunniteltu turvetuotantopinta-ala on enimmäis-

lään noin 200 hehtaaria, joka pyritään sijoittamaan ympäristövaikutusten kannalta suotuisimmalle alueelle.



Kuva 2-1. Röjsjön alueen sijainti.

2.4 Hankkeen tekninen toteutus

2.4.1 Hankkeen päävaiheet

Turvetuotantohanke jakautuu kolmeen päävaiheeseen: suon kunnostus-, tuotanto- ja jälkihoitovaiheeseen. Seuraavaksi on alustavasti kuvattu hankkeen teknistä toteutusta eri vaiheissa.

Kuntoonpanovaiheessa Röjsjö valmistellaan turvetuotantoa varten. Kuntoonpanovaihe kestää tavallisesti 2–5 vuotta, jonka jälkeen varsinainen turpeen nosto voidaan aloittaa. Röjsjön tapauksessa valmisteluvaihe kestää noin 3–4 vuotta.

Kuntoonpanovaihe aloitetaan tiestön rakentamisella ja alueen puuston poistolla. Myös alueelle johtavat tiet kunnostetaan ja mahdolliset uudet tieosuudet rakennetaan tällöin. Tämän jälkeen rakennetaan pintavalutus kentät, kaivetaan eristysojat ja laskeutusaltaiin johtavat ojat sekä rakennetaan laskeutusaltaat. Seuraavaksi rakennetaan muut vesien-suojelurakenteet sekä kaivetaan kokoojaojat. Kokoojaojien, laskeutusaltaiden ja suurempien ojien kaivu tehdään kaivinkoneella.

Seuraavaksi alue sarkaojitetaan 20 metrin välein. Sarkaojitus tehdään pyörätraktorin tai suokonealustan perässä olevalla ”ojaviskalla”, joka levittää ojasta poistettavan turpeen tuotantosaroille. Sarkaojituksen jälkeen sarat syväjyrsitään. Syväjyrsin jyrä suon pinta-kerroksen, kannot, pienet puut ja risut pintaturpeen joukkoon. Jyrsinnan jälkeen tehdään päisteputkitukset, asennetaan päisteputkipidättimet ja kaivetaan sarkaojien lietsyvennykset. Lopuksi muotoillaan sarat tuotantokuntoon, perataan sarkaojat ja rakennetaan

aumapaikat. Sarkojen muotoilu tehdään kunnostusruuvilla, ruuvaamalla pintaturvetta ja ojamaita sarkaojien reunoista saran keskelle.

Kuntoonpanotyöt pyritään tekemään mahdollisimman vähäsateisina ajankohtina ja hyödyntäen talven routakerrosta suon vetisimpien osien kunnostamisessa.

Tuotantovaiheessa Kotkan Energia Oy tuottaa pääasiassa energiaturvetta mekaanisella kokoojavaunulla. Tuotantotoiminta keskittyy kesäaikaan kesä-elokuulle. Turvetta nostetaan ja läjitetään aumoihin vuorokauden ympäri sääolosuhteiden mukaan. Tuotantomäärät ovat riippuvaisia kesän sääoloista. Tuotannon arvioidaan jatkuvan noin 20 vuotta.

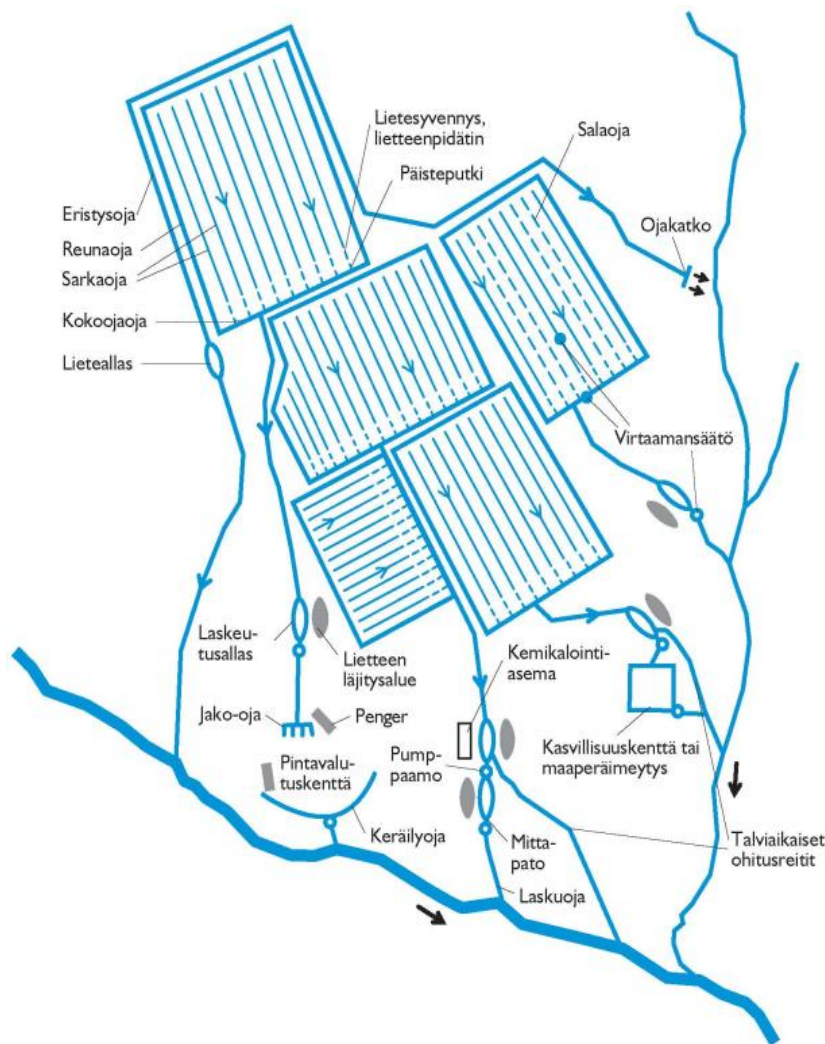
Tuotannon loputtua **jälkihoitovaiheessa** alueella tehdään viranomaisten vaatimat jälkihoitotyöt ja valmistellaan suo uuteen käyttömuotoon. Jälkihoitovaihe kestää 2–4 vuotta ja se tehdään yhteistyössä maanomistajien kanssa.

Kun tuotannosta poistuu alueita ja niistä muodostuu järkeviä kokonaisuuksia, alueet siistitään siten, että sieltä poistetaan varastoamat, kantokasat, jätteet yms. sekä maapohjaa tasoitetaan tarpeen mukaan. Alueet pyritään kunnostamaan jälkikäyttöön mahdollisimman pian. Röjsjön tuotantoalueen jälkikäyttömuodoksi on suunniteltu metsätalous.

2.4.2 Vesienkäsittely

Turvetuotantoalueilta tulevien vesien haitat liittyvät mm. niiden rautapitoisuuteen, kiintoainekseen ja happamuuteen. Turvetuotannon kuormitus vaihtelee vuosittain, vuodenajoittain sekä alueen maantieteellisen sijainnin mukaan. Myös talvella huuhtoutuu sekä ravinteita että kiintoainetta. Tuotantoaluekohtaisissa ominaispäästöissä on suurta vaihtelua veden ja turpeen laadusta sekä valunnasta johtuen. Ominaispäästöihin voidaan suuressi vaikuttaa vesiensuojelutoimenpiteillä.

Röjsjön turvetuotantoalueen ympärille kaivetaan eristysojat, joilla estetään ulkopuolisten vesien pääsy tuotantoalueelle (Kuva 2-2). Tuotantoalueen sarkaojat varustetaan lietteenpidättimillä ja lietesyvennyksillä. Tuotantoalat varustetaan erillisillä laskeutusaltailla, joista vedet kootaan edelleen jatkokäsittelyyn. Laskeutusaltailla poistetaan valumavesistä kiintoainetta ja sen mukana kulkeutuvia ravinteita ja sen toiminta-aika on ympärivuotinen. Altaan mitoitus määräytyy mitoitusvaluman ja pintakuorman perusteella. Laskeutusallas tyhjennetään sinne kertyneestä lietteestä ainakin kerran vuodessa ja tarpeen mukaan muulloinkin. Lietteelle varataan pengerrytetty läjitysalue tuotantoalueen vierestä. Laskeutusaltaan poistopäässä on patorakenne, joka tehostaa kiintoaineen laskeutumista altaaseen ja estää kiintoaineen huuhtoutumista altaasta tulvakausiona (Väyrynen ym. 2008) (Kuva 2-2).



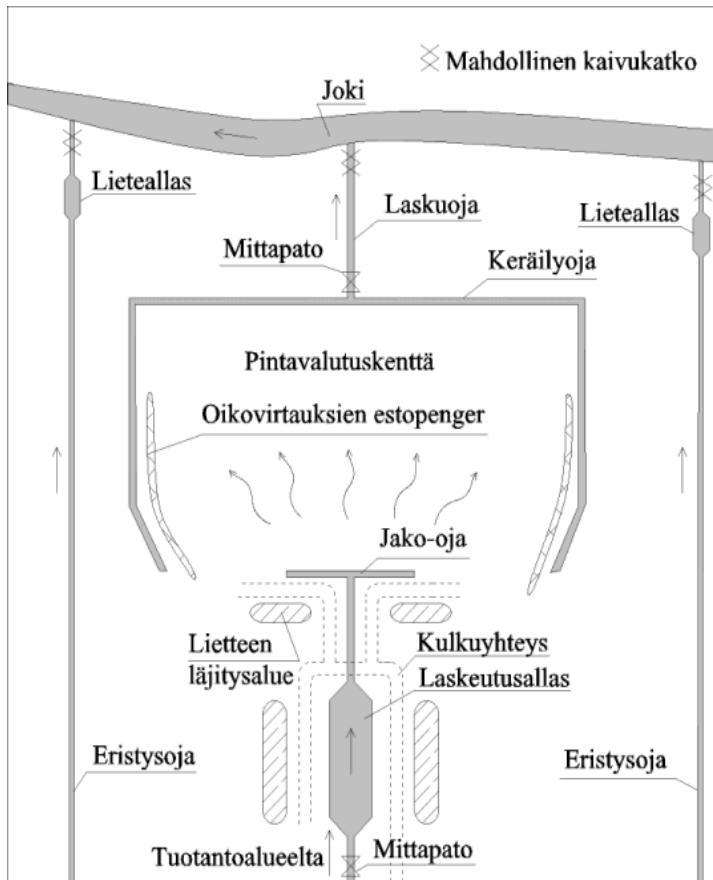
Kuva 2-2. Periaatekuva tuotantoalueen kuivatus- ja vesiensuojelujärjestelyistä (Lähde: Väyrynen ym. 2008).

Pintavalutuksessa tuotantoalueen valumavedet johdetaan ojittamattomalle suoalueelle tai muutoin vesienpuhdistukseen soveltuvalle turvamaalle (Kuva 2-4). Vesi virtaa suon pintakerroksessa puhdistuen fysikaalisissa, kemiallisissa ja biologisissa prosesseissa. Kuivatusvedet johdetaan pintavalutuskentälle joko painovoimaisesti tai pumpaamalla. Pumppaamo toimii sähköllä. Pintavalutuksen jälkeen vedet johdetaan keräilyojaan. Sulan maan aikana käytetyissä ojittamattomissa pintavalutuskentissä puhdistusteho on ollut kiintoaineen osalta noin 50 %, kokonaisfosforin osalta noin 50 %, kokonaistypen osalta noin 40 % ja kemiallisen hapen kulutuksen osalta 5–20 %. (Väyrynen ym. 2008)

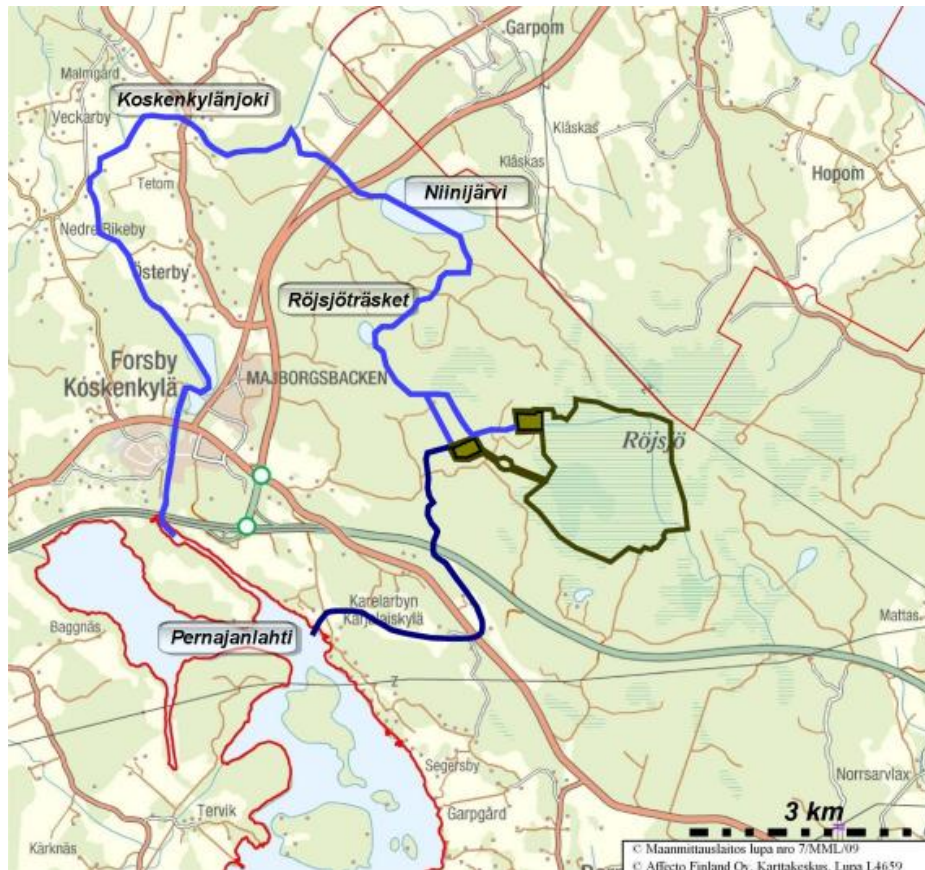
Ympäristöhallinnon ohje pintavalutuskentän alaksi on vähintään 3,8 % pintavalutuskentän valuma-alueesta. Röjsjön alustavassa tuotantosuunnitelmassa pintavalutuskenttien koko on ylimitoitettu suositukseen nähden ollen 5–6 % pintavalutuskentän valuma-alueesta eli tuotantoalueesta. Tällä on haluttu varmistaa riittävä valumavesien puhdistustehokkuus kaikissa tilanteissa.

Röjsjön suunnitellun tuotantoalueen kuivatus- ja valumavedet johdetaan ympärivuotisesti yhden tai kahden pintavalutuskentän ja laskuojien kautta alapuolisiin vesistöihin. Purkureitistönä toimii suolta länteen purkava oja, joka kulkee Röjsjöträsketin ja Niinijärven kautta Koskenkylänjokeen. Vaihtoehtoisena purkuratkaisuna on YVA-

menettelyn loppuvaiheessa tunnistettu eteläinen purkureittivaihtoehto, joka laskee Karjalauskylän itä- ja eteläpuolelta ojana suoraan Pernajanlahteen. Tässäkin ratkaisussa ympäröiviltä alueilta eristysojiin kertyvä vesi johdetaan nykyistä reittiä pitkin Koskenkylänjokeen. Purkureitistö on esitetty alla olevassa kuvassa (Kuva 2-4).



Kuva 2-3. Periaatekuva pintavalutuskentästä (Lähde: Ympäristöhallinnon www-sivut 2009).



Kuva 2-4. Röjsjön turvetuotantoalueen kuivatusvesien purkureittivaihtoehdot. Vaalean-sinisellä värillä purku Koskenkylänjokeen, tumman sinisellä värillä eteläinen purkureitti Pernajanlahteen. Pintavalutuskentät rajattu vihreällä.

2.4.3 Syntyvä jäte

Kuntoonpanovaiheessa syntyy kaivannaisjätteitä kuten pintamaata, kantoja ja muuta puuainesta, kiviä ja kivennäismaata. Tuotantovaiheessa syntyviä jätelajeja ovat mm. jäteöljy, ongelmajätteet (kuten akut ja öljynsuodattimet), sekajäte sekä aumamuovi. Jätteet säilytetään asianmukaisissa säilytysastioissa tukikohta-alueella, josta ne toimitetaan asianmukaiseen käsittelyyn. Tuotantovaiheessa syntyy myös laskeutusaltaiden lietettä, joka läjitetään altain lähelle. Syntyvät jätemäärät on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 2-1).

Taulukko 2-1. Röjsjön turvetuotannossa vuosittain syntyvä keskimääräinen arvioitu jätemäärä.

Jätelaji	Määrä
Jäteöljy (kg)	200
Ongelmajätteet (kg)	40
Akut (kg)	10
Sekajäte (talousjäte m3)	2
Aumamuovi (kg)	2000

Jätteitä varten työmaalle rakennetaan jätekatos, johon on järjestetty asianmukaiset säiliöt kaikille jätteille. Aumojen peitteenä käytettävä muovi kerätään kasoihin ja varastoi-

daan tuotantoalueelle sille osoitetulle paikalle. Muovi voidaan esim. paalata ja käyttää myöhemmin energiantuotannon polttoaineena tai kierrätysmuovin raaka-aineena. Sekajäte noudetaan paikallisen jäteyrittäjän toimesta ja toimitetaan kaatopaikalle.

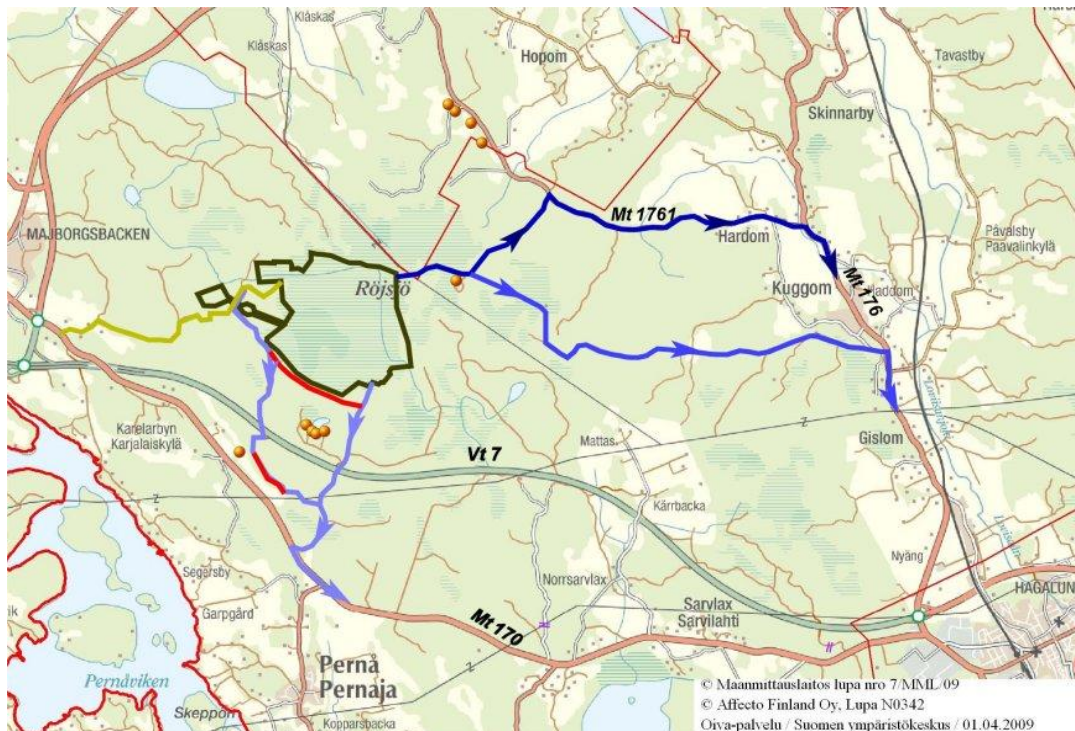
Työmaalla syntyvät kannot ja muu puutavara kerätään varastopaikoille, joissa ne murskataan ja toimitetaan voimalaitoksille poltettavaksi.

2.4.4 Kuljetusreitit

Röjsjön eteläpuolitse kulkee valtatie 7 (Vt7/E18), joka on Helsingistä Koskenkylään saakka moottoritietä ja Koskenkylästä Loviisaan moottoriliikennetietä. Suunnittelualueelta kulkee useita metsäautotieyhteyksiä läheisille teille, nämä eivät kuitenkaan liity suoraan valtatiehen. Etelään kulkeva metsäautotie kulkee valtatiehen alitse vanhalle Pernajantielle (Mt 170).

Turpeen kuljetus voi tapahtua koilliseen Lapinjärventielle (1761) ja siitä 176-tielle tai suoraan itään 176-tielle ja siitä edelleen Kotkaan. Kuljetusreittivaihtoehtona on myös reitti etelään valtatie 7:n ali vanhalle Pernajantielle (maantie 170). Hankealueen länsipuolelta etelään johtava tie yhdistetään Pernajantielle kulkevaan metsäautotiehen joko kivilouhimon kohdalla Vt 7:n eteläpuolella tai hankealueen eteläistä reunaa pitkin (Kuva 2-5).

Suon länsipuolella kulkevaa metsäautotietä Koskenkylän kautta valtatie 7:lle käytetään lähinnä huolto- ja palohälytysajoon (Kuva 2-5). Tuotantoalueen sisällä rakennetaan uudet tieyhteydet kuljetusreitteinä toimiville metsäautoteille.



Kuva 2-5. Turpeen kuljetusreittivaihtoehdot (sinisillä), huoltoreitti (vihreällä), uudet tieyhteydet (punaisella) sekä lähimmät kiinteistöt (oranssit pallot).

2.5 Hankkeen suunnittelutilanne ja aikataulu

Hankkeesta laadittiin v. 2007 alustava suunnitelma mahdollisten tuotantoalueiden tunnistamiseksi. Suunnitelluilla tuotantoalueilla on tehty luontokartoituksia vuosina 2007–2009.

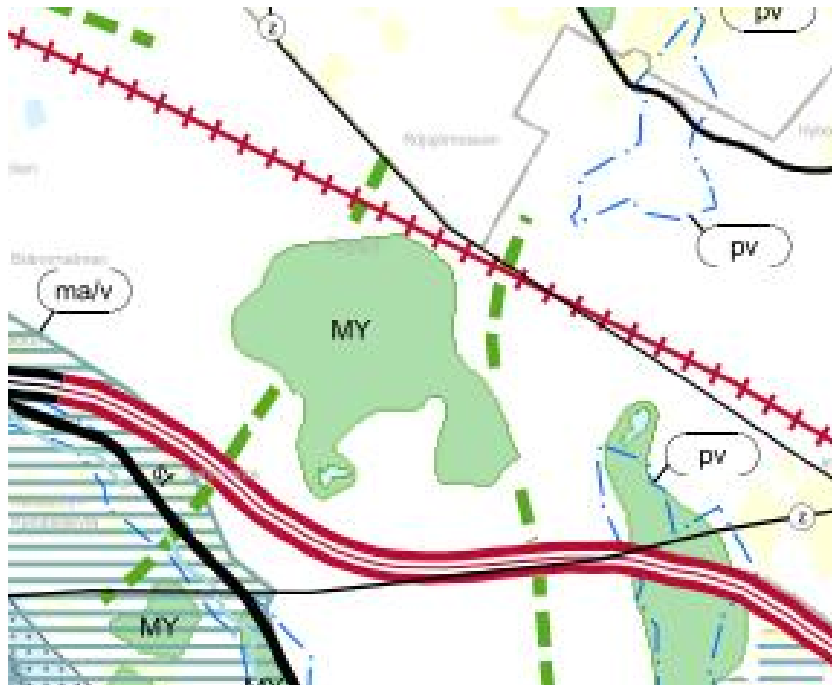
Hankkeen tekninen suunnittelu aloitettiin YVA-menettelyn aikana. Talven 2009–2010 aikana laadittiin hankevaihtoehtojen mukaiset alustavat tuotantosuunnitelmat.

Röjsjön turvetuotantohankkeen toteutumisen edellytyksenä on, että alue merkitään turvetuotantoalueeksi vaihemaakuntakaavassa. vaihemaakuntakaavan hyväksyminen tapahtuisi saatujen tietojen mukaan vuonna 2012 (ks. tarkemmin 2.6.1).

2.6 Hankkeen liittyminen muihin hankkeisiin ja suunnitelmiin

2.6.1 Maakuntakaavoitus

Ensimmäinen kokonaan maankäyttö- ja rakennuslain aikana valmistunut kokonaismaakuntakaava, Itä-Uudenmaan maakuntakaava, hyväksyttiin maakuntavaltuustossa 12.11.2007. Tässä kaavassa Röjsjön suunnitellulla turvetuotantoalueella on merkintä MY (maa- ja metsätalousvaltainen alue, jolla on erityisiä ympäristöarvoja, Kuva 2-6). Kotkan Energia valitti maakuntakaavasta 27.12.2007 Röjsjön alueen kaavamerkinnän osalta. Ympäristöministeriö vahvisti maakuntakaavan 15.2.2010 ja samassa yhteydessä Kotkan Energian valitus kaavasta hylättiin. Ympäristöministeriön vahvistamispäätöksessä todetaan kuitenkin, että Röjsjön turvetuotantokysymys voidaan ratkaista käynnistyneessä vaihemaakuntakaavan laadinnassa.



Kuva 2-6. Ote Itä-Uudenmaan vahvistetusta maakuntakaavasta.

Itä-Uudenmaan liitto käynnisti vuonna 2008 2.vaihemaakuntakaavan laatimisen, jonka tavoitteena on täydentää nyt vahvistettua kokonaismaakuntakaavaa. Vaihemaakuntakaavassa tarkastellaan Itä-Uudenmaan maakunnan aluetta tiettyjen aihealueiden osalta,

jossa yhtenä aihepiirinä on ajantasaiset energiahuollon ja teknisen huollon aluevaraukset. Itä-Uudenmaan ja Uudenmaan liitot yhdistyvät vuoden 2011 alussa, ja suunnitelmien mukaan molemmissa liitoissa laadittavana olevat vaihemaakuntakaavat on tarkoitus yhdistää. Tässä yhteisessä vaihemaakuntakaavassa käsiteltävistä aihepiireistä ei vielä ole tehty päätöstä. Saatujen tietojen mukaan yhdistetyn vaihemaakuntakaavan laadinnan aikataulu noudattaa Itä-Uudenmaan 2. vaihemaakuntakaavan laadinnan aikataulua, jonka mukaan vaihemaakuntakaavan luonnosta käsitellään vuonna 2011 ja ehdotusta 2012 jolloin kaavan hyväksyminen tapahtuisi vuonna 2012 (*Itä-Uudenmaan liitto 2008*).

Röjsjön turvetuotantohankkeen toteutumisen edellytyksenä on, että alueen merkintää muutetaan turvetuotannon mahdollistavaksi vaihemaakuntakaavassa. Tämä YVA-menettely tuottaa tietoa vaihemaakuntakaavoitusta varten.

2.6.2 Röjsjön alueen kunnostusojitusuunnitelma

Alueelle on Metsäkeskuksen toimesta laadittu kunnostusojitusuunnitelma, jota on toteutettu viime vuosina. Kunnostusojitusuunnitelma koskee käytännössä koko hankealuetta. Suunnitelmassa vesiensuojelu on hoidettu laskeutusaltaiden avulla. Laskeutusaltaat on mitoitettu noin 2,5 m³/ha lietevalyymien mukaan. Röjsjön alueelle on suunniteltu 10 allasta joilla on yhteensä noin 3000 m³ lietevalyymi. Hankkeelta ei ole edellytetty vesilain mukaista lupaa. (*Gunnel Englund, Metsäkeskus Rannikko*)

Kunnostusojituksen yhteydessä alueella on suoritettu hoitohakkuita suurella osalla aluetta, sekä muutamia avohakkuita. (*Gunnel Englund, Metsäkeskus Rannikko*).

3 HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT LUVAT JA PÄÄTÖKSET

3.1 Kaavoitus

Turvetuotantohankkeen toteutumisen edellytyksenä on, että alueen merkintää muutetaan turvetuotannon mahdollistavaksi laadittavassa vaihemaakuntakaavassa. Ks. tarkemmin 2.6.1

3.2 Ympäristölupa

Turvetuotannon käynnistäminen edellyttää ympäristönsuojelulain (YSL 86/2000) 28 §:n mukaisen luvan, jos tuotantoalue on yli 10 hehtaaria. Ympäristöluvan myöntää hakeemuksesta aluehallintovirasto. Arviointiselostus ja yhteysviranomaisen lausunto liitetään myöhemmin tehtäviin lupahakemuksiin, jotka käsittelee Etelä-Suomen aluehallintovirasto. Röjsjön turvetuotantoalue tarvitsee ympäristönsuojelulain 28 §:n mukaisen ympäristöluvan.

3.3 Rakennuslupa

Turvetuotantoalueelle mahdollisesti rakennettavat rakennukset tarvitsevat kunnan myöntämän rakennusluvan. Rakennusluvan tarve selviää suunnittelun edetessä.

3.4 Pelastussuunnitelma ja ilmoitus pelastusviranomaisille

Turvetuotantoalueen perustamisesta ilmoitetaan alueen pelastusviranomaiselle viimeistään siinä vaiheessa, kun alueelle haetaan ympäristölupaa. Ilmoituksessa esitetään mihin ja milloin turvetuotantoalue perustetaan, kuinka suuri tuotantoalue on tarkoitus perustaa, sekä tuotantoalueen omistajan ja toiminnanharjoittajan yhteystiedot. Ilmoitukseen on suositeltavaa liittää kartta tai paikkatieto, joista ilmenee karttalehtitieto sekä GPS-koordinaatit.

3.5 Vesienjohtamissuunnitelma ja lupa käyttää kuivatusvesien johtamiseen toisen maalla olevaa ojaa

Vesienjohtamissuunnitelmassa esitetään toimet, joilla vähennetään tuotantoalueelta tulevaa vesistökuormitusta. Näitä voivat olla esim. lietteenpidättimet, laskeutusaltaat, virtaamansäätö, pintavalutuskentät ja kemiallinen puhdistus. Kunkin menetelmän soveltuvuudelle on omat reunaehdot, jotka on otettava huomioon menetelmän valinnassa. Röjsjön vesien käsittelyssä lähtökohtana on käyttää alueelle soveltuvaa teknistä taloudellisesti parasta mahdollista menetelmää.

Jos kuivatusvesiä johdetaan toisen maalla olevaan ojaan, edellyttää se vesilain 10 luvun 6 §:n mukaista lupaa, johon antaa päätöksen aluehallintovirasto.

4 HANKKEEN SUHDE YMPÄRISTÖNSUOJELUA KOSKEVIIN OHJELMIIN JA SUUNNITELMIIN

4.1 Uudenmaan ympäristöohjelma

Uudenmaan ympäristöohjelma 2020 valmistui keväällä 2007. Ohjelmassa ei ole suoraa mainintaa turvetuotannosta. Turvetuotantohankkeeseen yhtymäkohtia on ainakin luonnon monimuotoisuuteen ja ympäristökuormituksen vähentämiseen. (*Lähde: ympäristöhallinnon www-sivut*)

4.2 Vesipolitiikan puitedirektiivi (direktiivi 2000/60/EU)

Vesipolitiikan puitedirektiivin (direktiivi 2000/60/EY) tarkoituksena on luoda puitteet sekä sisämaan että rannikon pintavesien ja pohjavesien suojelulle. Direktiivin tavoitteena on estää vesistöjen tilan heikkeneminen ja parantaa niiden tilaa. Sen toimeenpanon valmistautuminen Suomessa on meneillään ja käytännön työ on alkanut vaiheittain vuonna 2004. (*Lähde: ympäristöhallinnon www-sivut*)

Valtioneuvoston periaateohjelmassa vesiensuojelun suuntaviivat vuoteen 2015 mukaan turvetuotannon haittojen vähentämisessä keskeisiä menetelmiä ovat sijainninojhaus, valuma-alueittain suunnittelu, parhaan käyttökelpoisen tekniikan käyttöönotto ja tuotannosta vapautuvien alueiden jälkikäytön suunnittelu.

4.3 Ehdotus Kymijoen-Suomenlahden vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelmaksi vuoteen 2015

Vesiensuojelun ja -hoidon yleinen tavoite Suomessa ja koko Euroopan unionin alueella on jokien, järvien, rannikkovesien ja pohjavesien vähintään hyvä tila vuoteen 2015 mennessä. Lisäksi erinomaisiksi tai hyviksi arvioitujen vesien tilaa ei saa heikentää. Ta-

voitteeseen pyritään rajoittamalla erityisesti vesistöjä rehevöittävien, pilaavien sekä muiden haitallisten aineiden pääsyä vesiin. Tulvien ja kuivuuden aiheuttamia haittoja vähennetään. Vesienhoitosuunnitelmilla ja niihin liittyvillä toimenpideohjelmilla pyritään saavuttamaan vesienhoidoille asetetut tavoitteet. Vesienhoitosuunnitelmat tarkistetaan kuuden vuoden välein. (Lähde: ympäristöhallinnon [www-sivut](#))

Kymijoen-Suomenlahden vesienhoitoalueella turvetuotantoalueita on 37 pohjavesialueella (CLC2000). Pohjavesialueilla sijaitsevien turvetuotantoalueiden kokonaispinta-ala on noin 143 ha, mikä on noin 0,1 % pohjavesialueiden kokonaispinta-alasta. Suurimmat pohjavesialueella sijaitsevat turvetuotantoalueet ovat Hartolassa ja Heinolassa vesienhoitoalueen keskiosassa.

Turvetuotannon osuus vesienhoitoalueen kokonaiskuormituksesta on pieni, mutta paikallisesti sillä voi olla suuri merkitys vesistöjen kuormittajana. Vesienhoitoalueen turvetuotantopinta-alasta suurin osa keskittyy vesienhoitoalueen pohjoisosiin. Voimakkainta turvetuotannon aiheuttama kuormitus on Saarijärven ja Rautalammin reiteillä.

Valtioneuvoston periaatepäätöksen "Vesiensuojelun suuntaviivat vuoteen 2015" mukaan turvetuotannon haittojen vähentämisessä painotetaan sijainninohjausta, valuma-alueittaista suunnittelua, elinkaaren aikaiset vaikutukset huomioon ottavan parhaan käyttökelpoisen tekniikan käyttöä sekä tuotannosta vapautuvien alueiden jälkikäytön suunnittelua. Uusien turvetuotantoalueiden lupamenettelyssä tullaan edellyttämään, että vesienkäsittely on BATin (Best Available Techniques) vaatimusten mukaista. Tällöin kyseeseen tulee yleensä pintavalutus, joka tullaan rakentamaan useimmiten ympärivuotisesti toimivaksi. Muutoinkin turvetuotannon talviaikaisen kuormituksen vähentämiseen tulee kiinnittää erityistä huomiota. Turvetuotannon kuormitusta valuma-alueella voidaan vähentää myös ottamalla tuotantolohkoja käyttöön vaihteittain. Turpeen tehostettu loppuvaiheen tuotanto vähentää päästöjä. Noston loppuvaihe tulisi siis pitää mahdollisimman lyhyenä ja siirtää nostoalue ripeästi muuhun käyttöön. Tuotannosta vapautuvien alueiden jälkikäytön suunnittelussa tulee erityisesti kiinnittää huomiota vesien-suojeluun. Kaikkein herkeimmillä alueilla tulee käyttää kemiallista käsittelyä tai ottaa käyttöön jo kehitteillä oleva uusi tuotantomenetelmä, jonka vesipäästöt ovat huomattavasti pienemmät kuin perinteisessä tuotannossa.

Ehdotuksen mukaan *"Uusien turvetuotantoalueiden sijainninohjauksella on keskeinen merkitys vesienhoidon tavoitteiden saavuttamisessa. Uusi turvetuotanto tulee suunnata jo ojitetuille tai tuotannossa oleville alueille. Turvetuotannon ohjaaminen jo ojitetuille alueille ja käytöstä poistuneille turvepelloille luonnontilaisten soiden asemasta vähentää myös turvetuotannon vuoksi vapautuvia kasvihuonekaasuja. Maakuntakaavojen turvetuotantoaluevaraukset tulisi perustaa riittäviin ympäristö- ja vesistövaikutusselvityksiin"*.

4.4 Kansallinen energia- ja ilmastostrategia

Valtioneuvosto hyväksyi 6.11.2008 pitkän aikavälin ilmasto- ja energiastrategian, jonka valmistelusta on vastannut ilmasto- ja energiapolitiikan ministerityöryhmä. Strategiassa määritellään Suomen ilmasto- ja energiapolitiikan keskeiset tavoitteet osana EU:n tavoitteita. Tavoitteiden saavuttaminen edellyttää merkittäviä toimenpiteitä muun muassa energiankäytön tehostamiseksi ja uusiutuvan energian käytön lisäämiseksi. Strategia esittelee toimia tavoitteiden saavuttamiseksi. Strategia ulottuu vuoteen 2020 saakka. Lisäksi siinä esitetään visioita vuoteen 2050.

Strategiassa todetaan turpeen käytöstä seuraavasti:

”Turve on kotimainen energialähde, jonka käyttö on energihuollon normaali- ja poikkeusaikojen varmuuden ja energiarakenteen monipuolistamisen kannalta tärkeää. Turve korvaa tuontipolttoaineista erityisesti kivihiiltä ja kaasua. Turpeen tuotanto- ja käyttöketjua on kehitetty valtiovallan toimenpitein määrätietoisesti useiden vuosikymmenten ajan. Turpeen käytöllä on huomattavaa työllisyys- ja aluepoliittista merkitystä Pohjois-, Itä- ja Keski-Suomessa. Tavoitteeksi asetetaan, että turpeen tuotantoon ja käyttöön panostetut voimavarat voitaisiin jatkossakin hyödyntää työllisyyttä ja alueellista kehitystä edistäen.”

Lisäksi strategiassa linjataan turpeen energiakäytön kohdistuvan ensisijassa jo käyttöön otetuille turvemaille ja soille, kuten metsäojitetuille alueille, maatalouskäytössä olleille turvemaille ja suopelloille. (Lähde: Työ- ja elinkeinoministeriön www-sivut)

4.5 Kansallinen suo- ja turvemaiden strategia

Kansallisen suo- ja turvemaiden strategian valmistelu käynnistettiin vuoden 2009 alussa maa- ja metsätalousministeriön koordinoimana. Strategian on määrä valmistua syksyllä 2010.

Turvemaiden nykyiset, moninaiset käyttötarpeet ja -arvot ovat kasvamassa. Strategian tavoitteena on luoda yhteinen, ajantasainen näkemys soiden ja suoluonnon sekä turvemaiden kestävästä ja monipuolisesta käytöstä. Strategialla määritetään Suomen soihin ja turvemaihin liittyvät tavoitteet ja käyttötarpeet, sekä tarvittaessa keinot niiden yhteensovittamiseksi lähivuosikymmeninä. Valmistelussa otetaan huomioon lähiajan ja pitkän aikavälin tarpeet sekä olemassa olevat kansalliset, EU- tason sekä kansainväliset linjat. (Lähde: Maa- ja metsätalousministeriön www-sivut)

4.6 Valtakunnalliset alueidenkäytön tavoitteet ja maakuntakaavoitus

Alueidenkäyttötavoitteiden tehtävänä on varmistaa valtakunnallisesti merkittävien seikkojen huomioon ottaminen maakuntien ja kuntien kaavoituksessa sekä valtion viranomaisten toiminnassa. Tehtävänä on myös auttaa saavuttamaan maankäyttö- ja rakennuslain ja alueidenkäytön suunnittelun tavoitteet, joista tärkeimmät ovat hyvä elinympäristö ja kestävä kehitys. Alueidenkäyttötavoitteiden tehtävänä on lisäksi toimia kaavoituksen ennakko-ohjauksen välineenä valtakunnallisesti merkittävässä alueidenkäytön kysymyksissä ja edistää ennakko-ohjauksen johdonmukaisuutta ja yhtenäisyyttä, edistää kansainvälisten sopimusten täytäntöönpanoa Suomessa sekä luoda alueidenkäytöllisiä edellytyksiä valtakunnallisten hankkeiden toteuttamiselle.

Valtioneuvosto päätti 13.11.2008 valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden tarkistamisesta (Vn 2008). Tarkistukset tulivat voimaan 1.3.2009. Tarkistettujen valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden kulttuuri- ja luonnonperinnön, virkistyskäytön ja luonnonvarojen erityistavoitteiden mukaan maakuntakaavoituksessa on otettava huomioon turvetuotantoon soveltuvat suot ja sovitettava yhteen tuotanto- ja suojelutarpeet. Turpeenottoalueiksi varataan ensisijaisesti jo ojitettuja tai muuten luonnontilaltaan merkittävästi muuttuneita soita ja käytöstä poistettuja suopeltoja. Turpeenoton vaikutuksia on tarkasteltava valuma-alueittain ja otettava huomioon erityisesti suoluonnon monimuotoisuuden säilyttämisen ja muiden ympäristönäkökohtien sekä taloudellisuuden asettamat vaatimukset.

Itä-Uudenmaan liitto on käynnistänyt II vaihemaakuntakaavan laatimisen, jonka tavoitteena on täydentää nyt vahvistettavana olevaa kokonaismaakuntakaavaa. Vaihemaakuntakaavassa tarkastellaan koko maakunnan alueella vain tiettyjä aihealueita, joita tähän hankkeeseen liittyen ovat energiantuotanto ja Itä-Uudenmaan maakunnallisesti arvokkaat luonnonympäristöt.

4.7 Suomen luonnon monimuotoisuuden suojelun ja kestävän käytön strategia 2006

Valtioneuvosto on vuonna 2006 hyväksynyt Suomen luonnon monimuotoisuuden ja kestävän käytön strategian 2006–2016 ja siihen liittyvän toimintaohjelman, joka on jatkoa Suomen biologista monimuotoisuutta koskevalle kansalliselle toimintaohjelmalle 1997–2005.

Strategian tavoitteena on:

- pysäyttää Suomen luonnon monimuotoisuuden köyhtyminen vuoteen 2010 mennessä
- vakiinnuttaa Suomen luonnon tilan suotuisa kehitys vuosien 2010–2016 kuluessa
- varautua vuoteen 2016 mennessä Suomen luontoa uhkaaviin maailmanlaajuisiin ympäristömuutoksiin, erityisesti ilmastomuutokseen
- vahvistaa Suomen vaikuttavuutta luonnon monimuotoisuuden säilyttämisessä maailmanlaajuisesti kansainvälisen yhteistyön keinoin.

Strategisina päämäärinä on:

- edistää luonnon monimuotoisuuden suojelua luonnonsuojelualueverkostoa kehittämällä, eliölajien suojelua tehostamalla ja osana eri toimialojen suunnittelua ja toimintaa
- tuottaa ja välittää tutkimukseen perustuvaa tietoa luonnon monimuotoisuuden suojelun ja kestävän käytön kustannustehokkaalle ja sopeutuvalla toimintapolitiikalla
- edistää luonnon monimuotoisuuden suojelua ja kestävää käyttöä osana eri toimialojen suunnittelua ja toimintaa
- varmistaa laaja yhteistyö asianomaisten ministeriöiden ja eri toimijoiden kesken sekä
- edistää luonnon monimuotoisuuden säilyttämistä ja kestävää käyttöä maailmanlaajuisesti kansainvälisen yhteistyön keinoin.

4.8 ”Lohikalaa Suomenlahdelta Salpausselälle 2007-2011” –hanke

Koskenkylänjoki on yksi kohdejoki Itä-Uudenmaan ja Porvoonjoen vesien- ja ilmansuojeluyhdistyksen vetämässä ”Lohikalaa Suomenlahdelta Salpausselälle 2007-2011” –hankkeessa, jossa pyritään parantamaan hankealueen virtavesien kalataloudellista tilaa.

4.9 Koskenkylänjoen virtavesikunnostushanke

Koskenkylänjoen virtavesikunnostushanke toteutetaan vuosina 2006-2011. Joki sijaitsee Itä-Uudellamaalla Pernajan, Liljendalin, Lapinjärven ja Myrskylän kuntien alueella. Koskenkylänjoen keski- ja alajuoksulla on vuosien 2006 ja 2007 aikana kunnostettu viittä koskea (Kuva 4-1):

- Hammarkoski
- Sävträsketin Kvarnfors
- Mickelspiltomin Kvarnfors
- Sahankoski

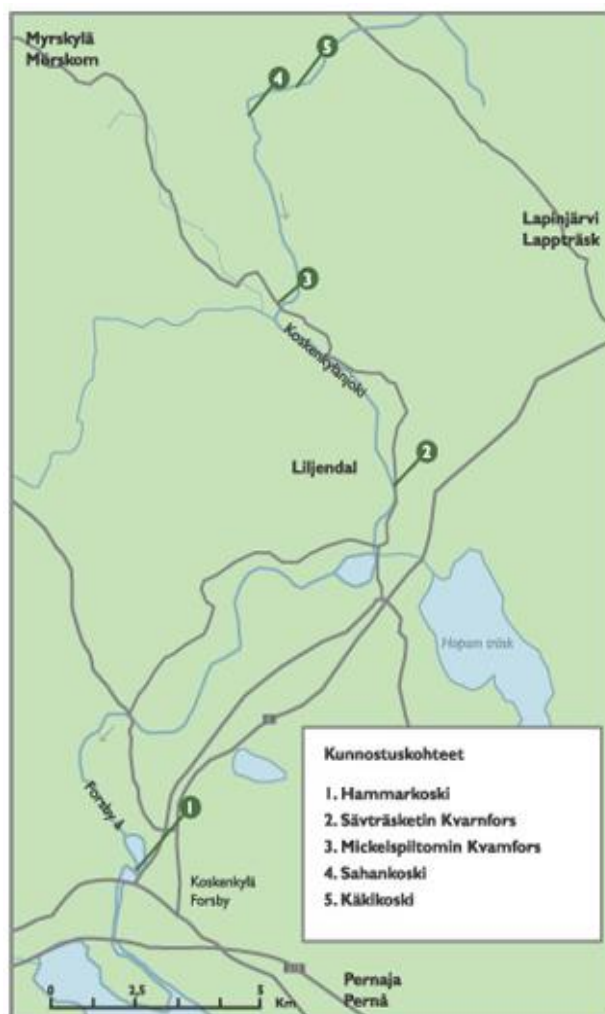
– Käkikoski.

Alun perin kunnostuksia suunniteltiin kuuteen koskeen. Niinikoski päätettiin kuitenkin jättää kunnostamatta, koska suunnitellulla kunnostusalueella esiintyy runsaasti tiukasti suojeltua vuollejokisimpukkaa. Kunnostushankkeen keskeisenä tavoitteena on parantaa Suomenlahdella harjoitettavan ammattikalastuksen edellytyksiä. Kunnostusten tarkoituksena on saada Koskenkylänjoki tuottamaan runsaasti ja tehokkaasti vaellussiikaa, lohta ja meritaimenta. Kunnostuksilla lisätään myös mahdollisuuksia kehittää Koskenkylänjokea virkistys- ja matkailukalastuskohteena.

Koskialueiden kunnostusten ja kalatien rakentamisen avulla:

- Koskenkylänjokeen tehtävät vaellussiika-, lohi- ja meritaimenistutukset onnistuvat paremmin ja lohikalajien luontaiset lisääntymismahdollisuudet paranevat.
- Koskenkylänjokeen kehittyvät vahvat, luontaisesti lisääntyvät lohikalakannat hyödyttävät merialueen ammattikalastusta ja ovat tärkeitä koko Suomenlahden rannikon istutustoiminnan kannalta.
- hyvässä kunnossa olevat kosket ja vahvat lohikalakannat luovat hyvät edellytykset Koskenkylänjoen kehittämiseksi virkistys- ja matkailukalastuskohteena.

(Lähde: ympäristöhallinnon [www-sivut](http://www.sivut))



Kuva 4-1. Koskien kunnostuskohteiden sijainti (Lähde: Ympäristöhallinnon [www-sivut](http://www.sivut)).

Koskien kunnostamishankkeeseen liittyy myös joessa elävän vuollejokisimpukan (*Unio crassus*) siirtoistutukset ja tutkimus.

Lisäksi Koskenkylänjoelle on vuonna 2008 rakennettu luonnonmukainen kalatie Kuuskosken voimalaitoksen yhteyteen (*Lempinen 2009*).

4.10 Pernajanlahden suojelualueiden hoito- ja käyttösuunnitelma

Koskenkylänjoki laskee linnustollisesti ja maisemallisesti arvokkaaseen Gammelbyviikeniin, jolle on laadittu hoito- ja käyttösuunnitelma jaksolle 2005–2014. Hoito- ja käyttösuunnitelman tavoitteena on:

- turvata alueella tavattavien luontodirektiivin luontotyyppien säilyminen sekä tarvittaessa parantaa niiden luonnontilaa ja edustavuutta sekä merkitystä linnuille
- turvata ja parantaa alueen sopivuutta lintudirektiivin liitelajien ja muiden muuttolintujen pesimä- ja levähtämisalueena
- palauttaa alueelle rantalaidunnus
- vähentää linnustolle haitallisten pienpetojen määrää
- lisätä alueen maisemallista monimuotoisuutta ja maisemallisia arvoja
- ohjata ja kehittää alueen virkistyskäyttöä niin, ettei siitä ole haittaa luontoarvoille (*Vauhkonen 2007*).

4.11 Ekologinen verkosto Itä-Uudenmaan liiton alueella

Uudenmaan ja Itä-Uudenmaan maakuntien alueella valtakunnallinen ekologinen verkosto on suuria alueita yhdistävä. Se yhdistää Varsinais-Suomen hemiboreaalisen kasvillisuusvyöhykkeen eliölajistoineen muun Etelä-Suomen nemeroboreaaliseen kasvillisuusvyöhykkeeseen ja Laatokan alueen lehtokeskukseen lajistoineen. Elinolosuhteiltaan suotuisa rannikkoalue yhdistyy suojaisaan sisämaahan. Se ylläpitää elävän luonnon toimintaa verkostoiden valtakunnallisesti merkittäviä luontoalueita. Natura-alueet sekä muuten ominaispiirteidensä vuoksi eliömaantieteelliset alueet esim. saaristo- ja rannikkoalueet, Hankoniemi, Pohjan ylänkö, Lohjanjärven lehtoalueet, Tammelan ylänkö, Nuuksio, Kytäjä, Sipoonkorpi, Pernajan alue ja Salpausselkä yhdistyvät verkoston muodostaessa niiden yhteydet toisiinsa ja muuhun ympäröivään luontoon. (*Väre 2002a*)

Itä-Uudenmaan maakunnan ekologinen verkosto korostaa maakunnan elävän luonnon omaleimaisuutta ja maakunnan osien ekologista toimintaa. Se turvaa lajien hyvinvoinnin sekä ekologisesti että geneettisesti ja mahdollistaa joidenkin lajien välttämättömät vuotuiset vaellukset. Se turvaa myös eläinten vapaan levittäytymisen luonnonympäristön luoman potentiaalin mukaisesti. Maakunnallinen ekologinen verkosto yhdistää useamman kunnan alueita toisiinsa. Se on tärkeä eläimistön liikkumisen välittäjä rannikon ja sisämaan välillä. Itä-Uudellamaalla korostuu pohjoiseteläsuuntainen verkostoituminen. Erityisesti jokilaaksot ja niitä reunustavat metsäselänteet välittävät eläinten liikkumista rannikolta sisämaahan. Maakunnallinen ekologinen verkosto muodostuu merkittävistä elinalueista ja ekologisista käytävistä. Merkittävät elinalueet ovat laajahkoja rauhallisia maa- ja metsätalousalueilla, metsämantereilla, olevia monipuolisia elinympäristöjä, lähinnä laajoja metsäalueita, joilla ihmisen vaikutus on vähäinen. Natura-alueet avainbiotooppeineen kuuluvat maakunnallisiin ydinalueisiin. Ekologinen verkosto luo suojelualueille suojaavan ja täydentävän puskurivyöhykkeen. Ekologiset käytävät muodostavat lajiston liikkumiselle ja levittäytymiselle toimivan kanavan. (*Tielaitos 1995, Väre 2000*)

Ekologista verkostoa Pernajan alueella on tarkasteltu lähemmin kohdassa 6.6.

5 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETTELY

5.1 Arviointimenettelyn tavoitteet ja vaiheet

Euroopan yhteisöjen (EY) neuvoston antama, ympäristövaikutusten arviointia koskeva direktiivi (85/337/ETY) on Suomessa pantu täytäntöön lailla ympäristövaikutusten arvioinnista (468/1994 muutoksineen) ja asetuksella ympäristövaikutusten arvioinnista (713/2006). YVA-menettelyn keskeisenä tavoitteena on ottaa huomioon ympäristöasiat hankkeiden suunnittelussa taloudellisten, teknisten ja sosiaalisten näkökohtien rinnalla sekä lisätä kansalaisten mahdollisuuksia osallistua ja vaikuttaa hankkeiden suunnitteluun. YVAN keskeisiä ominaisuuksia ovat vaihtoehdot, osallistuminen ja julkisuus. Ympäristövaikutusten arviointimenettely ei ole päätöksenteko- tai lupamenettely, joten arvioinnin aikana ei tehdä päätöstä hankkeen toteuttamisesta.

Tiivistetysti sanottuna YVA-menettelyssä:

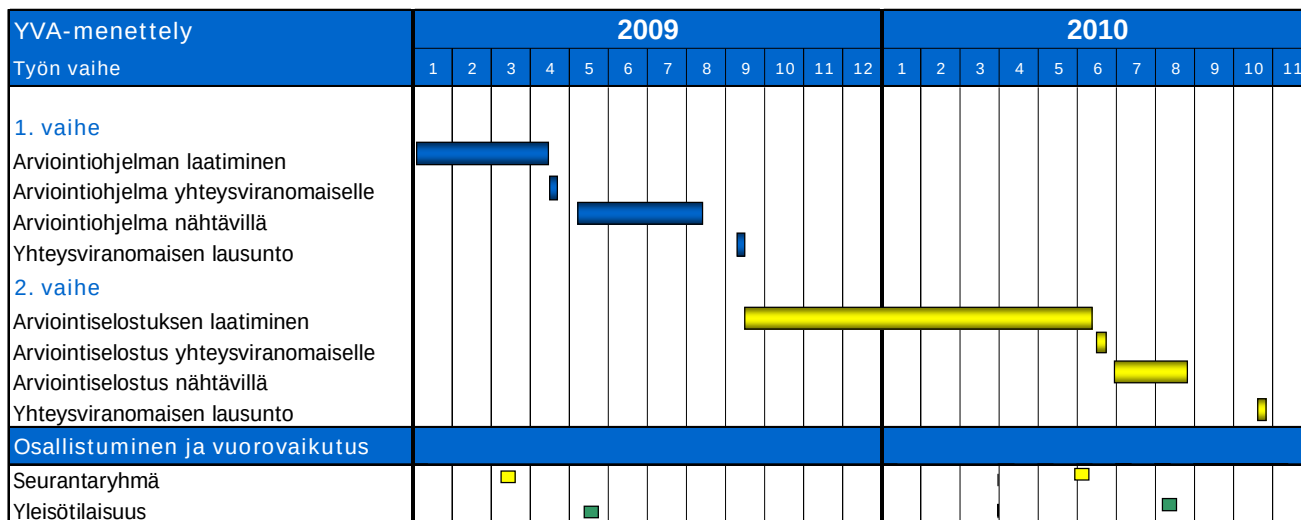
- tarkastellaan hankkeen toteuttamismahdollisuuksia ja niiden vaikutuksia
- selvitetään ympäristön nykytila ja arvioidaan hankkeen vaikutukset ja niiden merkittävyys
- suunnitellaan, miten haitallisia ympäristövaikutuksia voidaan lieventää
- laaditaan ympäristövaikutusten arviointiohjelma (YVA-ohjelma) ja raportoidaan arvioinnin tulokset (ympäristövaikutusten arviointiselostus, YVS).

Arviointimenettely alkaa, kun hankkeesta vastaava toimittaa yhteysviranomaiselle arviointiohjelman. Ohjelmassa esitellään hanke ja työsuunnitelma sen ympäristövaikutusten arvioimiseksi. Arviointiohjelmassa esitettävät asiat on määritelty YVA-asetuksen 11 §:ssä.

Yhteysviranomainen kuuluttaa hankkeesta ja ohjelman nähtävilläolosta. Ohjelmasta annettujen lausuntojen, mielipiteiden sekä tiedotustilaisuuksissa esille tulleiden seikkojen ja muun lisäinformaation pohjalta yhteysviranomainen antaa ohjelmasta lausuntonsa ja toteaa, miltä osin arviointiohjelmaa on tarvittaessa tarkistettava.

YVA-ohjelman ja yhteysviranomaisen lausunnon pohjalta arvioidaan hankkeen ympäristövaikutukset, jotka esitetään ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa (YVS). Yhteysviranomainen kuuluttaa arviointiselostuksen nähtävillä olosta vastaavasti kuin ohjelmavaiheessa. Selostuksesta pyydetään tarvittavat lausunnot ja varataan mahdollisuus mielipiteiden esittämiseen selvitysten riittävydestä. Yhteysviranomainen laatii selostuksesta oman lausuntonsa. YVA-menettely päättyy, kun yhteysviranomainen toimittaa lausuntonsa hankkeesta vastaavalle. Lupaa tai siihen rinnastettavia päätöksiä haettaessa arviointiselostus ja siitä saatu yhteysviranomaisen lausunto liitetään hakemuksiin.

Röjsjön turvetuotantohankkeen YVA-menettelyn vaiheet ja aikataulu on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 5-1).



Kuva 5-1. YVA-menettelyn aikataulu.

5.2 Arvioidut vaihtoehdot

Seuraavassa kuvassa (Kuva 5-2) on esitetty ympäristövaikutusten arviointiohjelmassa esitettyjen alustavien tuotantovaihtoehtojen rajaukset ja arviointiselostuksen aikana muotoutuneiden tuotantosuunnitelmien mukaiset, tässä arviointiselostuksessa käsiteltävät hankevaihtoehtojen rajaukset. Arviointiselostuksessa käsiteltävät hankevaihtoehdot poikkeavat YVA-ohjelmassa esitetyistä alustavista vaihtoehdoista hieman muodoltaan ja laadultaan teknisen suunnittelun tarkennuttua arvioinnin aikana. Kaikkien nyt tarkasteltujen hankevaihtoehtojen pinta-alat ovat pienemmät kuin YVA-ohjelmassa esitettiin.

5.2.1 Vaihtoehto 1 (VE1)

Hankealueen pohjoinen osa otetaan turvetuotantoon. Tarkasteltava alue on kooltaan 98,8 ha. Jyrsinturpeen arvioitu vuosittainen tuotantomäärä on noin 34 500–39 500 m³ (31 000–35 500 MWh). Tuotantoalueen kuivatusvedet johdetaan pumppaamalla pinta-valutuskentälle PV1 (pinta-ala 7,1 ha), josta edelleen Koskenkylänjokeen tai suoraan Pernajanlahteen (liite 1).

5.2.2 Vaihtoehto 2 (VE2)

Hankealueen eteläinen osa otetaan turvetuotantoon. Tarkasteltava alue on kooltaan 110,6 ha. Jyrsinturpeen arvioitu vuosittainen tuotantomäärä on noin 38 700–44 200 m³ (34 800–39 800 MWh). Tuotantoalueen kuivatusvedet johdetaan pumppaamalla pinta-valutuskentälle PV2 (pinta-ala 6,2 ha), josta edelleen Koskenkylänjokeen tai suoraan Pernajanlahteen (liite 2).

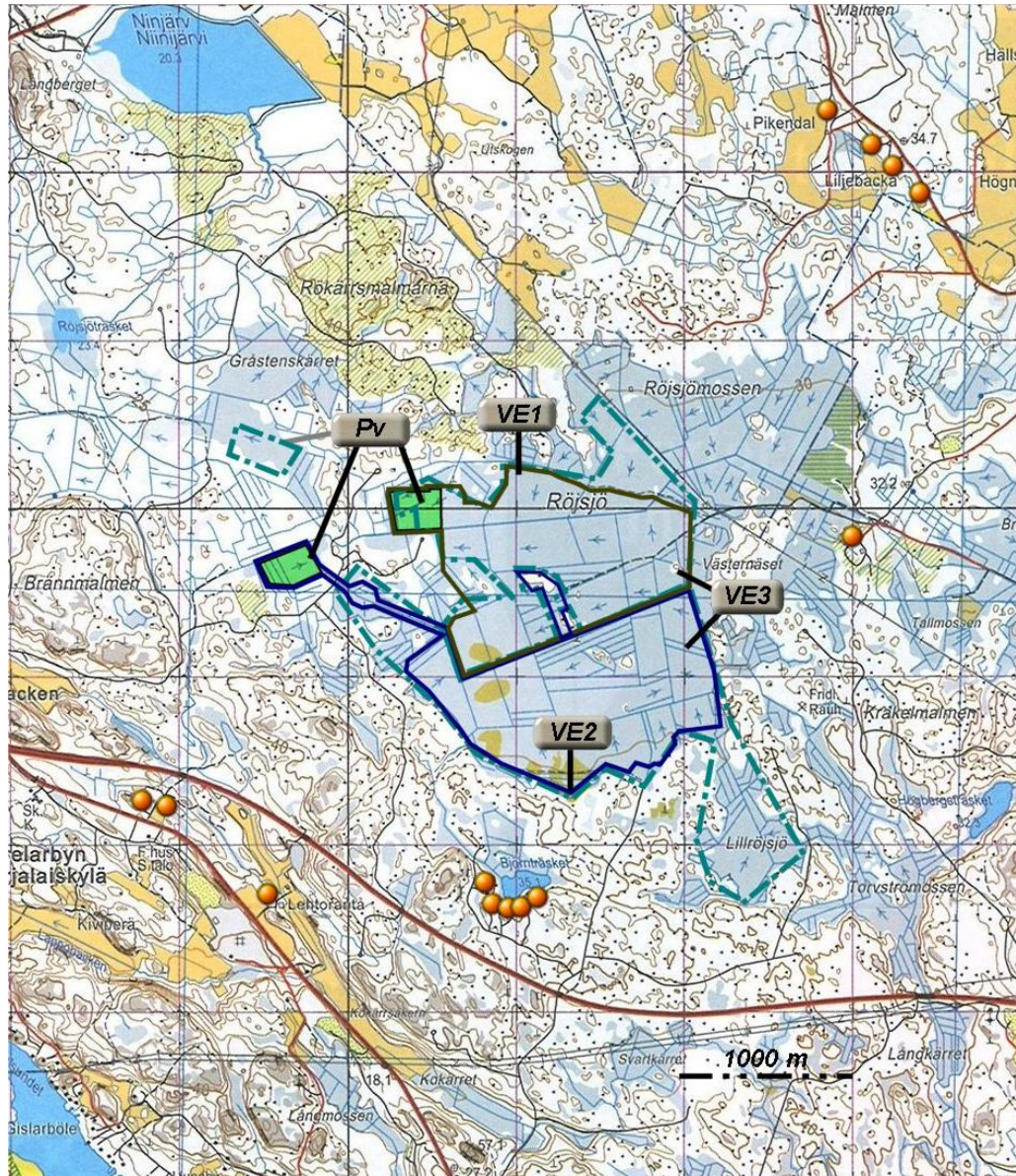
5.2.3 Vaihtoehto 3 (VE3)

Koko hankealue otetaan turvetuotantoon. Tarkasteltava alue on kooltaan 213,4 ha. Jyrsinturpeen arvioitu vuosittainen tuotantomäärä on noin 73 500–84 000 m³ (66 150–

75 600 MWh). Tuotantoalueen kuivatusvedet johdetaan pumppaamalla pintavalutusken-
tille PV1 ja PV2 (pinta-ala yht. 13,3 ha), josta edelleen Koskenkylänjokeen tai suoraan
Pernajanlahteen (liite 3).

5.2.4 Nollavaihtoehto (VE0)

Arvioitavassa nollavaihtoehdossa (VE0) turvetuotantohanketta ei toteuteta. Alueella to-
teutetaan olemassa olevan metsätalous- ja ojitussuunnitelman mukaiset toimenpiteet.
Hovinsaaren voimalaitoksen tarvitsema turvepolttoaine tuotetaan muualla ja kuljetetaan
sieltä laitokselle.



Kuva 5-2. Hankevaihtoehdot VE1, VE2 ja VE3 sekä pintavalutuskentät (Pv). YVA-
ohjelmassa esitetyt vaihtoehtorajaukset esitetty katkoviivalla. Hankealueen lähiasutus
esitetty oransseilla palloilla.

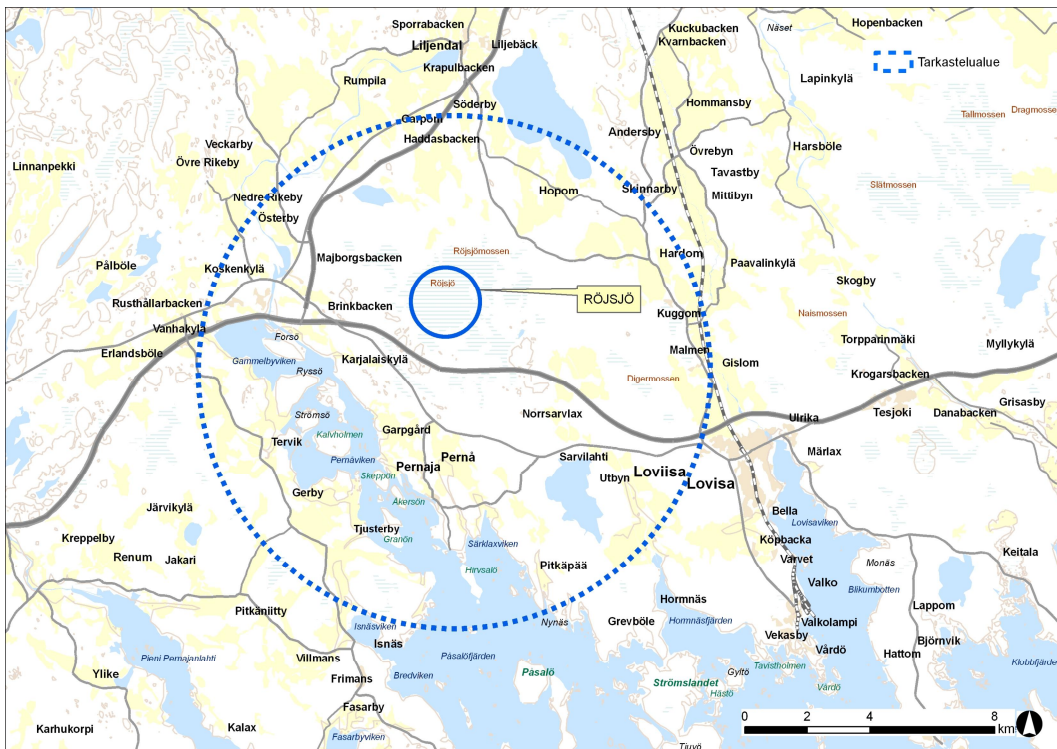
5.3 Arvioinnin rajaus

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä on tarkasteltu turvetuotantoalueen perustamisesta aiheutuvia ja jyrshinturpeen tuotannosta aiheutuvia ympäristövaikutuksia sekä hankealueella, että tämän ulkopuolella.

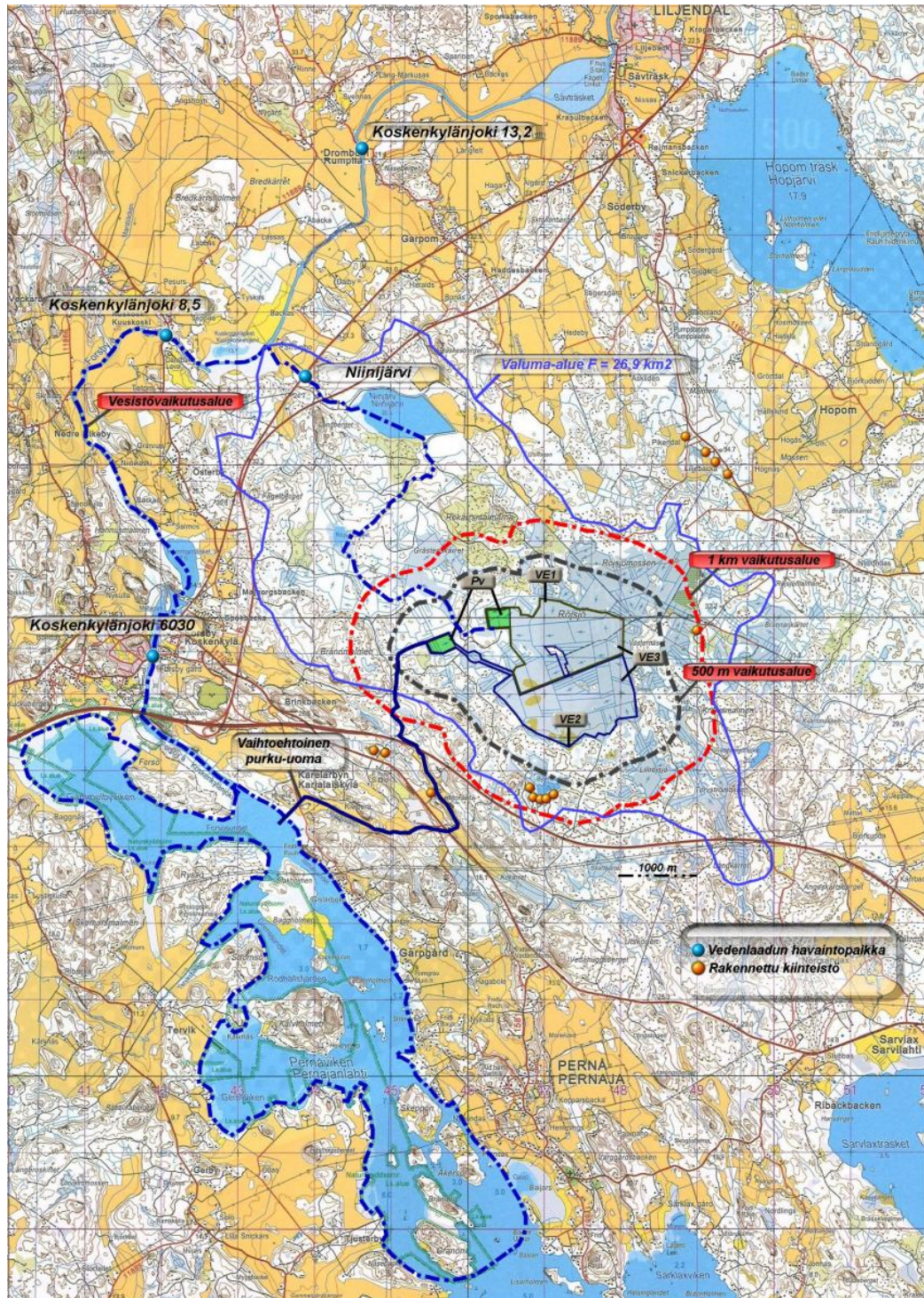
Nollavaihtoehtoon (VE0) osalta on arvioitu karkealla tasolla alueen nykyisen toiminnan jatkumisesta aiheutuvia ympäristövaikutuksia, mm. ympäristökuormitusta, ja näitä vaikutuksia on verrattu muiden arvioitavien vaihtoehtojen ympäristövaikutuksiin.

Vaikutusalueen laajuus riippuu tarkasteltavasta ympäristövaikutuksesta. Laajimmat vaikutukset aiheutuvat vesistökuormituksesta ja kuljetuksista. Vesistövaikutukset ulottuvat purkuvesistönä toimivaan Pernajanlahteen. YVA-menettelyssä tarkasteltu vaikutusalue ilmenee alla olevasta kuvasta (Kuva 5-3). Tarkempi lähivaikutusalue on esitetty kuvassa Kuva 5-4.

Eri vaikutustyyppien tarkemmat vaikutusalueet on käsitelty vaikutuskohtaisesti luvussa 6.



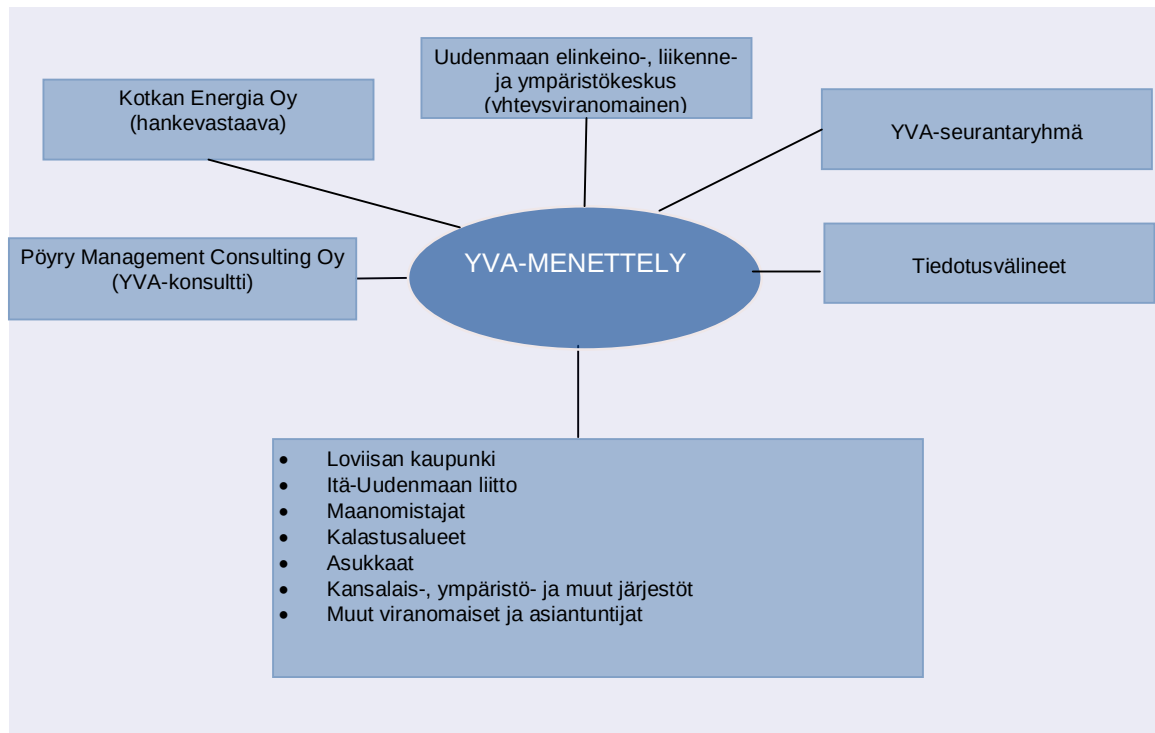
Kuva 5-3. YVA-menettelyssä tarkasteltu vaikutusalue.



Kuva 5-4. Tarkempi kuva YVA-menettelyssä tarkastellusta lähivaikutusalueesta.

5.4 Arviointimenettelyn osalliset

Hankkeen YVA-menettelyyn osallistuvat tahot on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 5-5).



Kuva 5-5. YVA-menettelyyn osallistuvia tahoja.

5.5 Ympäristövaikutusten arviointiohjelma

5.5.1 Nähtävilläolo

Hankevastaava luovutti arviointiohjelman sekä suomen- että ruotsinkielisenä Uudenmaan ympäristökeskukselle 23.4.2009. Arviointiohjelman vireilläolosta ilmoitettiin 8.5.2009 Loviisan Sanomissa, 9.5.2009 Östra Nylandissa ja Borgåbladetissa sekä 10.5.2009 Uusimaassa. Arviointiohjelma kuulutettiin 11.5.–9.8.2009 välisenä aikana Pernajan ja Liljendalin kuntien ilmoitustauluilla. Arviointiohjelma oli nähtävillä 11.5.–9.8.2009 Pernajan kirjastossa ja Liljendalin pääkirjastossa.

5.5.2 Arviointiohjelmasta saadut lausunnot ja mielipiteet

Uudenmaan ympäristökeskus pyysi ohjelmasta lausunnot Pernajan ja Liljendalin kunnilta, Etelä-Suomen lääninhallituksen sosiaali- ja terveysosastolta, Tiehallinnon Uudenmaan tiepiiriltä, Itä-Uudenmaan liitolta, Uudenmaan TE-keskuksen kalatalousyksiköltä, Museovirastolta ja Itä-Uudenmaan ja Porvoonjoen vesien- ja ilmansuojeluyhdistys ry:ltä. Etelä-Suomen lääninhallituksen sosiaali- ja terveysosasto sekä Uudenmaan TE-keskuksen kalatalousyksikkö eivät antaneet arviointiohjelmasta lausuntoa. Kolme yhdistystä ja yksityishenkilö toimittivat mielipiteensä ohjelmasta Uudenmaan ympäristökeskukselle.

Uudenmaan ympäristökeskus antoi oman lausuntonsa YVA-ohjelmasta 4.9.2009.

5.6 Ympäristövaikutusten arviointiselostus ja arviointimenettelyn päättäminen

Vaikutusten arviointi on tehty YVA-ohjelman, tästä saatujen mielipiteiden ja lausuntojen sekä yhteysviranomaisen YVA-ohjelmasta antaman lausunnon perusteella. Arviointi

tehtiin syksyn 2009 ja vuoden 2010 alun aikana. Arvioinnin tulokset on koottu ympäristövaikutusten arviointiselostukseen (YVA-selostukseen), eli tähän asiakirjaan.

YVA-selostus luovutettiin yhteysviranomaiselle sekä suomen- että ruotsinkielisenä ke-säkuussa 2010. Yhteysviranomainen eli Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristö-keskus kuulutti YVA-selostuksen nähtävilläolosta vastaavasti kuin ohjelmavaiheessa. Yhteysviranomaisen odotetaan antavan lausuntonsa arviointiselostuksesta syksyllä 2010, jolloin YVA-menettely päättyy.

5.7 Vuorovaikutus arviointimenettelyssä

Seurantaryhmä

YVA-menettelyä seuraamaan koottiin seurantaryhmä, johon kuului yhteysviranomaisen, TE-keskuksen, alueen kuntien, luonnonsuojelu- ja lintuyhdistysten, kalastusalueiden ja maanomistajien edustajat. Seurantaryhmätyöskentelyyn osallistuivat myös hankevastaa-va ja YVA-konsultti. Seurantaryhmän tarkoitus oli edistää tiedonkulkua ja -vaihtoa hankkeesta vastaavan, viranomaisten ja muiden sidosryhmien välillä.

Seurantaryhmä kokoontui ensimmäisen kerran 19.3.2009 käsittelemään arviointiohjelman luonnosta, joka oli toimitettu seurantaryhmän jäsenille ennen kokousta. Kokouksella oli 10 osanottajaa. Keskustelua herättivät erityisesti turpeen käyttötarve ja vaikutukset Koskenkylänjoen eliöstöön, erityisesti sen kalastoon, sekä joen kunnostus-hankkeeseen. Myös vaikutukset vesitaseeseen ja pohjavesiin sekä alueen suunniteltu jäl-kikäyttö herättivät keskustelua. Seurantaryhmän jäsenet toimittivat kommentteja arviointiohjelmaluonnokseen myös kokouksen jälkeen.

Seurantaryhmä kokoontui toisen kerran käsittelemään YVA-selostusta sen luonnosvai-heessa 2.6.2010. Keskustelua herättivät mm. maakuntaliittojen yhdistyminen ja vaihe-maakuntakaavan laadinta, alueen luontoarvot, vuollejokisimpukkaan ja kalastoon koh-distuvat vaikutukset, sekä eteläinen vesien purkureitti jota pidettiin hyvänä ideana.

Yleisötilaisuudet

Ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta järjestettiin yleisölle avoin tiedotus- ja kes-kustelutilaisuus Pernajassa arviointiohjelman nähtävilläolonaikana 19.5.2009. Tilaisuus-dessa esiteltiin arviointiohjelmaa ja yleisöllä oli mahdollisuus esittää näkemyksiään ympäristövaikutusten arvioinnista. Tilaisuudessa oli yhteysviranomaisen, hankkeesta vastaavan ja YVA-konsultin edustajien lisäksi 11 osanottajaa, pääosin läheisen Kuggo-min kylän asukkaita. Yleisön kysymykset koskivat turvekuljetuksia ja kuljetusreittejä, toiminnan ajoittumista, luontoarvoja, paloturvallisuutta ja vaikutuksia Niinijärven ka-lankasvatustoimintaan. Eniten keskustelua herättivät mahdollisen itäisen kuljetusreitin vaikutukset liikenneturvallisuuteen.

Toinen tiedotus- ja keskustelutilaisuus järjestetään ympäristövaikutusten arviointiselos-tuksen valmistuttua elo-syyskuussa 2010. Tilaisuudessa esitellään ympäristövaikutusten arvioinnin tuloksia. Yleisöllä on mahdollisuus esittää näkemyksiään tehdystä ympäris-tövaikutusten arviointityöstä ja sen riittävydestä. Yhteysviranomainen osallistuu tilai-suuteen.

Muu tiedottaminen ja osallistuminen

Hankkeesta ja sen ympäristövaikutusten arvioinnista on tiedotettu myös yleisen tiedonvälityksen yhteydessä, kuten lehtiartikkelien, radiohaastattelujen ja Kotkan Energia Oy:n omien internet-sivujen www.kotkanenergia.fi välityksellä. YVA-ohjelma ja YVA-selostus ovat olleet nähtävillä yllämainituilla internet-sivuilla.

6 YMPÄRISTÖN NYKYTILA, ARVIOINTIMENETELMÄT JA HANKKEEN YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET**6.1 Alueidenkäyttö ja asutus****6.1.1 Nykytila*****Alueidenkäyttö ja asutus***

Röjsjö ja sitä ympäröivät alueet ovat maa- ja metsätalouskäytössä. Itse hankealueella on vuonna 2009 toteutettu mittavia kunnostusojituksia. Hankealueen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse peltoviljelyksiä, lähimmät pellot sijoittuvat noin kilometrin etäisyydelle hankealueesta. Alueeseen ei kohdistu sellaisia käyttöpaineita, jotka edellyttäisivät asemakaavaa. Röjsjön alueelle ei ole rakennettu infrastruktuuria muutamaa metsäautotietä lukuun ottamatta.

Hankealueella ei ole pysyvää asutusta. Karttatarkastelun perusteella Röjsjötä lähimmät rakennetut kiinteistöt sijaitsevat noin 700 metrin etäisyydellä suon eteläpuolella Björnträsketin etelärannalla. Alle 500 metrin etäisyydellä tuotantoaluevaihtoehtoista ei sijaitse asuttuja tai rakennettuja kiinteistöjä.

Kaavoitus

Vahvistetussa maakuntakaavassa alue on osoitettu maa- ja metsätalousvaltaiseksi alueeksi, jolla on erityisiä ympäristöarvoja (MY). Merkintään liittyvän suunnittelumääräyksen mukaan alueen suunnittelussa on turvattava maiseman, kulttuurimaiseman ja luonnonarvojen sekä alueen ominaispiirteiden säilyminen. Hankealueen kohdalla on myös merkintä viheryhteystarpeesta. Tämän merkinnän suunnittelumääräyksen mukaan alueen suunnittelussa on turvattava viheryhteyden säilyminen ja turvattava hirvieläimien ja muun lajiston liikkumisedellytykset luonnon ydinalueiden välillä.

Ympäristöministeriön maakuntakaavan vahvistamisen perusteluissa todetaan, että

”Röisuolla voidaan katsoa edelleen olevan merkitystä luonnonarvojen kannalta ja Röisuota käytetään myös retkeilyyn. Maakuntakaavaehdotuksen nähtävillä olon jälkeen tehdyissä Röisuon luontoarvoja koskevissa selvityksissä alueella on todettu muun muassa lintudirektiivin (79/409/ETY) liitteen I tarkoittamia suojeltavia lajeja. Lisäksi suon vaikutusalueella on suojelun kannalta merkittäviä kohteita. Maakuntakaavan sisältövaatimuksia koskevan maankäyttö- ja rakennuslain 28 §:n mukaan maakuntakaavaa laadittaessa on erityisesti kiinnitettävä huomiota muun muassa luonnonarvojen vaalimiseen. Itä-Uudellamaalla vireillä olevassa vaihemaakuntakaavassa on tarkoitus käsitellä muun muassa energiatuotantoa. Tässä yhteydessä on mahdollista selvittää, muun muassa vireillä olevan Röisuon turvetuotantohanketta koskevan ympäristövaikutusten arviointimenettelyn tuloksia hyödyntäen, voidaanko ja kuinka laajasti Röisuo osoittaa turve-

tuotantoalueeksi. Edellä sanottu huomioon ottaen Röisuon MY-merkintää on pidettävä perusteltuna.”

Alueella ei ole voimassa muita kaavoja.

6.1.2 Arviointimenetelmät

Arvioinnin pohjana käytettiin kartta-aineistoja, olemassa olevaa tietoa alueen kaavoituksesta sekä maastokäyntiä.

6.1.3 Vaikutukset

Vaihtoehdossa VE0 alue jää maankäytöllisesti nykyiselleen ja alueella harjoitetaan metsätaloutta olemassa olevaa metsätaloussuunnitelmaa noudattaen.

Vaihtoehdossa VE1, VE2 ja VE3 Röjsjön aluetta otetaan turvetuotantokäyttöön hankevaihtoehdosta riippuen 99–213 ha. Tuotantotoiminta ei suoraan vaikuta alueen asutukseen. Maakuntakaavoituksen suhteen hankkeen toteuttamisvaihtoehdot ovat vahvistetun maakuntakaavan vastaisia ja edellyttävätkin kaavamerkinnän muutosta laadittavana olevassa vaihemaakuntakaavassa. Hankkeen vaikutuksia MY-merkinnällä turvattiin maisema-, kulttuurimaisema- ja luontoarvoihin on käsitelty ao. kappaleissa.

6.2 Ilmanlaatu ja melu

6.2.1 Nykytila

Ilmanlaatu

Pernajan kunnan alueella ei sijaitse ilmanlaatuun merkittävästi vaikuttavia lupavelvollisia teollisuus- tai energiantuotantolaitoksia. Suurimmat päästöt aiheutuvat vilkkaimpien teiden eli Valtateiden 6 ja 7 liikenteestä. Liikennemäärät ja myös päästötiheydet ovat kuitenkin kohtalaisen pieniä.

Ilmanlaadun seuranta ja ilmansuojeluvaatimukset perustuvat ympäristönsuojelulakiin (86/2000) sekä –asetukseen (169/2000). Vuonna 2001 annetulla valtioneuvoston asetuksella ilmanlaadusta (711/2001, ilmanlaatuasetus) on pantu täytäntöön kaksi Euroopan neuvoston ilmanlaatudirektiiviä ja kumottu valtioneuvoston päätös ilmanlaadun raja-arvoista ja kynnysarvoista (481/1996) sekä ilmanlaadun ohjearvoista ja rikkilaskeuman tavoitearvosta annetun valtioneuvoston päätöksen (480/1996) 3 §, eli ohjearvot kasvillisuusvaikutusten ehkäisemiseksi. Ohjearvot terveydellisten haittojen ehkäisemiseksi ja tavoitearvo rikkilaskeumalle jäivät voimaan sellaisenaan. Seuraavassa taulukossa (Taulukko 6-1) on esitetty valtioneuvoston asetuksessa ilmanlaadusta annetut ohjearvot kokonaishiukkaspitoisuudelle (480/1996) ja hengitettävälle hiukkasille (711/2001) (Symo Oy 2007).

Taulukko 6-1. Ilmanlaadun ohjearvo kokonaishiukkaspitoisuudelle (TSP) (Vna 480/1996) sekä raja-arvo hengitettävien hiukkasten pitoisuudelle (PM10) (Vna 711/2001).

Epäpuhtaus	Ohjearvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Keskiarvon laskenta-aika	Sallitut ylitykset vuodessa
TSP	120	24 tuntia	-
	50	vuosi	-
Epäpuhtaus	Raja-arvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Keskiarvon laskenta-aika	Sallitut ylitykset vuodessa
PM10	50	24 tuntia	35
	40	vuosi	0

Pernajan kunnan alueella hengitettävien hiukkasten pitoisuudet ovat todennäköisesti selvästi raja-arvon alapuolella. On kuitenkin mahdollista, että alueilla, joilla on paljon pienpolttua, voi esiintyä ajoittain korkeita hiukkaspitoisuuksia. Näin ei kuitenkaan ole Röjsjön alueella.

Myös typpidioksidin pitoisuudet ovat todennäköisesti selvästi raja-arvojen alapuolella. Vuoden 2004 bioindikaattorisurannassa Pernajan näytealoilla sormipaisukarpeen kunto ja jäkälälajisto vastasivat keskimääräistä tasoa Uudellamaalla ja Itä-Uudellamaalla. Viidellä, lähinnä kunnan keskiosissa sijaitsevalla näytealalla jäkälissä näkyi selviä vaurioita (Koskentalo ym. 2005).

Melu

Hankealueella tai sen lähiympäristössä ei ole runsaasti meluavia kohteita tai toimintoja ajoittaisia ojitus- ja hakkuutoimenpiteitä lukuun ottamatta. Valtatien 7 liikennemelu kuuluu alueen eteläosassa.

Valtioneuvoston päätöksessä melutason ohjearvoista (993/1992) ympäristömelun keskiäänitaso ei saa ylittää ulkona asutuksen luona melun A-painotetun ekvivalenttitason (LAeq) päiväohjearvoa (klo 7–22) 55 dB eikä yöohjearvoa (klo 22–7) 50 dB. Uusilla asutusalueilla melutason yöohjearvo on 45 dB. Loma-asumiseen käytettävillä alueilla, leirintäalueilla, taajamien ulkopuolella olevilla virkistysalueilla ja luonnonsuojelualueilla melutaso ei saa ylittää päiväohjearvoa 45 dB eikä yöohjearvoa 40 dB.

Melua on mitattu Björträsketin loma-asutuksen luona vuonna 2009 valtatie 7 tiesuunnitelman tarkistuksen yhteydessä. Mittaustulokset muunnettiin kuvaamaan pitkän aikavälin keskiäänitasoja. Muunnos tehtiin ympäristöministeriön Tieliikennemelun laskentamallin (1993) mukaisella laskukaavalla. Pitkän ajan keskiäänitasoiksi muunnetut äänitasot ovat nykytilanteessa ohjearvojen tasalla tai alle ohjearvojen. Björträsketin kohdalla mittaustuloksista muunnettu päiväaikainen melutaso oli 47 dB(LAeq) ja yöaikainen melutaso 41 dB (LAeq). Tiesuunnitelman tarkistuksen yhteydessä mallinnettiin laskennallinen tieliikenteestä aiheutuva melu. Björträsketin kohdalla päiväaikainen laskennallinen melutaso loma-asuntojen kohdalla oli 45–50 dB (LAeq). Björträsketin loma-asutus on meluntorjuntakohde valtatie 7 parantamisen yhteydessä, ja suoritettavan meluntorjunnan avulla tieliikenteestä aiheutuva melutaso tulee vuoden 2040 tilanteessa olemaan alle 45 dB (LAeq). (Tiehallinto 2009)

6.2.2 Arviointimenetelmät

Ilmanlaadun ja melun vaikutusarvioinnin pohjana käytettiin olemassa olevaa tietoa. Tämän tiedon perusteella arvioitiin, onko hankkeesta olemassa riskiä melulle ja/tai ilmanlaadulle annettujen ohjearvojen ylittymisestä.

Taustatietona käytettiin Turveteollisuusliiton (2002) tekemää selvitystä ”Turvetuotannon ympäristövaikutusten arviointi”, Symo Oy:n (2007) tekemää kirjallisuuskatsausta ”Turvetuotannon pöly- ja melupäästöt sekä vaikutukset lähialueen ilmanlaatuun” sekä muihin turvetuotantohankkeisiin tehtyjen mallinnusten tuloksia. Pölyn leviämislaskelmien ja mallinnusten menetelmäkuvaukset on esitetty Symo Oy:n raportissa.

6.2.3 Vaikutukset

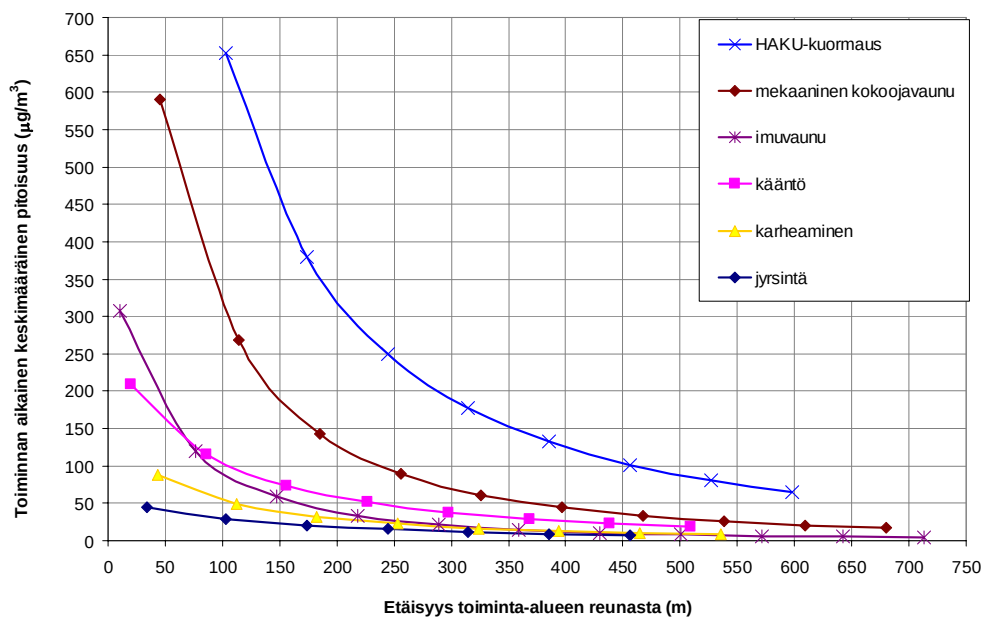
Ilmanlaatu

Jyrsinturvetuotannon pölypäästölähteitä ovat työkoneiden eli jyrsimen, kääntimen, karheen ja kuormaajien ilmaan nostama pöly, traktoreiden ja työkoneiden renkaat sekä imuvaunujen poistoilma. Lisäksi pölypäästöjä aiheutuu aumojenmuokkauksesta sekä turpeen lastauksesta kuorma-autoihin. Hiukkaspäästöjä (etenkin pienhiukkasia) aiheuttavat myös työkoneiden pakokaasut ja tuuli, joka sopivissa olosuhteissa voi nostaa pölyä ilmaan vaikkei suolla olisi toimintaa. Pölypäästöjen määrään vaikuttavat turpeen kosteus, maatuneisuus, hiukkaskoko ja tuotantomenetelmä ja tuulen voimakkuus. Suurimmat pölypäästöt ajoittuvat turpeen keräys- ja aumausvaiheisiin, jolloin käsitellään kuivaa turvetta. Palaturpeen tuotannon pölypäästöjä ei ole tutkittu, mutta pölypäästöt ovat jyrsinturvetuotantoa pienemmät, koska siinä käsitellään irtoturpeen sijasta turpeesta puristettuja paloja. (Symo Oy 2007)

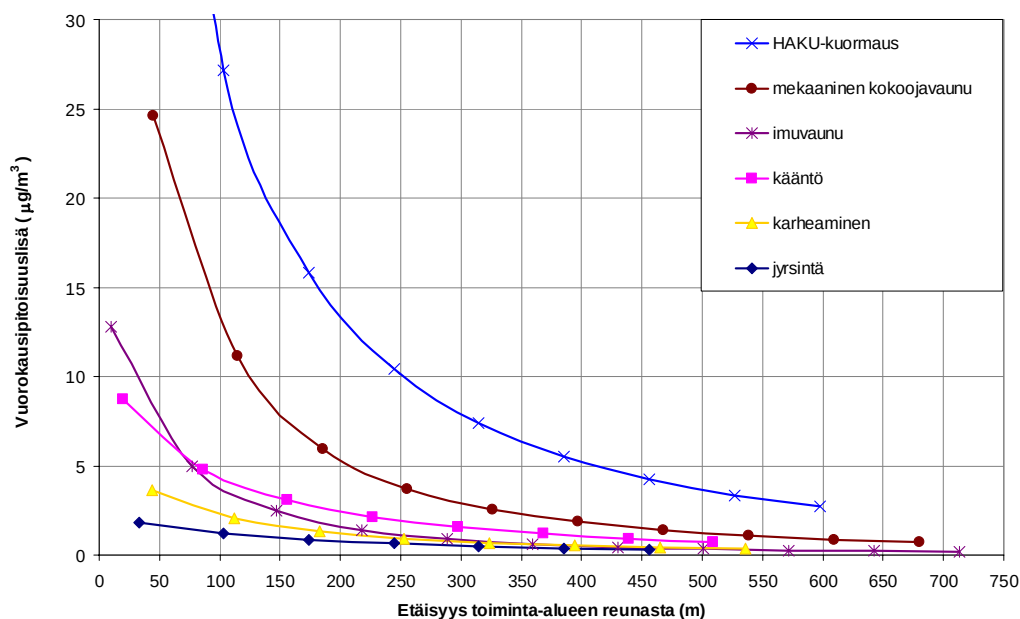
Turvetuotannon merkittävimmät vaikutukset ilmanlaatuun ovat paikallisia ja ajoittuvat kuiville kesäjaksoille. Turvetuotannon pöly- ja melupäästöille on tunnusomaista tuotannon mukaan vaihtelevat lyhytkestoiset, mutta korkeahkot pitoisuushuiput ja pitkähköt lähes päästöttömät tilanteet. Näin ollen ovat vaihtelut kesän keskimääräisten pitoisuuksien ja tasojen, vuorokausikeskiarvojen ja lyhytaikaisten maksimipitoisuuksien välillä suuria. (Symo Oy 2007)

Turvetuotannon aiheuttamia pölypäästöjä ja -pitoisuuksia on tutkittu Kuopion yliopiston toimesta vuosina 1998–2000. Tutkimuksen kohteena olivat jyrsinturvetuotannon imuvaunu- ja hakumenetelmät. Kesällä 2005 on Symo Oy mitannut samalla menetelmällä mekaanisen kokoojavaunun kuormauksen aiheuttamia päästöjä. Aikaisemmin turvetuotannon pölypäästöjä ovat tutkineet mm. Ilmatieteen laitos (1996 ja 1997) ja Kansanterveyslaitos (1998). Kenttämittausten avulla on määritetty eri tuotantovaiheille toimintokohtaiset päästökertoimet, joita on käytetty pölymallinuksissa. Tehdyissä mallinuksissa on sovellettu Yhdysvaltain ympäristöviraston hajapölypäästömallia Fugitive Dust Model (FDM). Mallinnusmenetelmät on esitetty Symo Oy:n kirjallisuuskatsauksessa (2007).

Kuvissa Kuva 6-1 ja Kuva 6-2 on esitetty mallinnus PM10-pölypitoisuuksista turvetuotantoalueen lähialueella tuulen suunnassa. Esimerkin perusteella pölyvaikutukset ulottuvat noin 500 metrin etäisyydelle tuotantoalueen ympäristössä. Tätä laajemmalla alueella haittoja esiintyy lähinnä poikkeusoloissa. Eräissä turvetuotannon pölymallinuksissa pölyn raja-arvopitoisuuksien todettiin voivan ylittyä noin 250 metrin etäisyydellä tuotantoalueen reunasta tuulen alapuolella. (Vapo Oy:n [www-sivut](#) 2009)



Kuva 6-1. Eri työvaiheiden aiheuttamat toimintatunnin aikaiset pölypitoisuudet avoimessa maastossa eri etäisyyksillä pölypäästöalueen reunasta. Laskentaolosuhteet; tuuli 3 m/s ($\pm 45^\circ$), stabiilisuusluokka 2, lämpötila 20 °C ja sekoituskorkeus 1 000 m (Lähde: Symo Oy 2007).



Kuva 6-2. Eri työvaiheiden työtunnin aiheuttamat vuorokausipitoisuuslisät avoimessa maastossa tuulen suunnassa eri etäisyyksillä tuotantoalueen reunasta. Laskentaolosuhteet; tuuli 3 m/s ($\pm 45^\circ$), stabiilisuusluokka 2, lämpötila 20 °C ja sekoituskorkeus 1000 m.

Vaihtoehdossa VE0 ilmanlaatu pysynee pääosin nykyisen kaltaisena.

Vaihtoehdossa VE1 turvetuotantoalue sijoittuu noin 1–1,3 km etäisyydelle lähimmistä asutuista kiinteistöistä. Olemassa olevan tiedon perusteella arvioituna turvetuotanto ei aiheuttaisi ohje- tai raja-arvojen mukaisten pitoisuuksien ylittymistä ko. kiinteistöillä. **Vaihtoehdossa VE2 ja VE3** lähimmät rakennetut kiinteistöt sijaitsevat noin 700 metrin etäisyydellä suon eteläpuolella. Myöskään näiden kiinteistöjen alueilla ohje- tai raja-

arvot eivät ylittyisi. Ajoittaista likaavaksi koettua haittaa saattaa kuitenkin esiintyä esimerkiksi voimakkaiden pohjoistuulten aikoina. Yli 10 m/s tuulella toiminta kuitenkin lopetetaan aina lisääntyneen tulipaloriskin vuoksi.

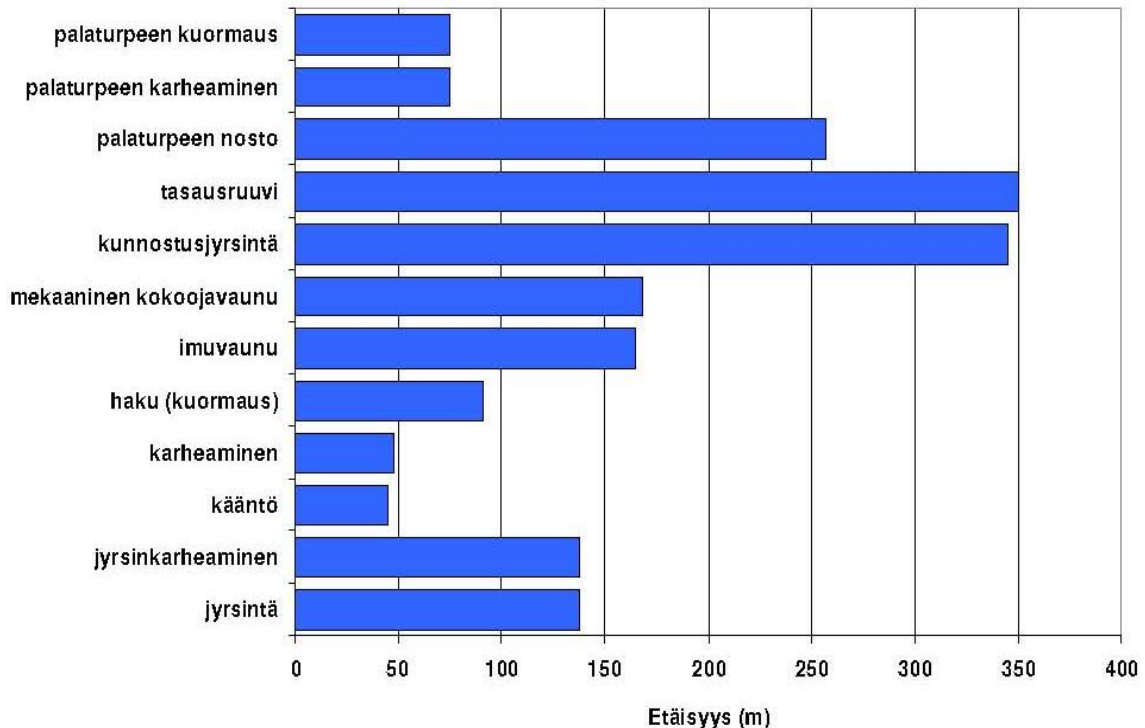
Nykyisin turvetuotantoalueet ja toiminta pyritään suunnittelemaan siten, ettei normaaleissa tuotanto-olosuhteissa (aurinkoisina kesäpäivinä, epästabiileissa olosuhteissa) todennäköisesti synny pölyhaittoja lähiasutusalueelle. Olosuhteet, joissa pölyhaittojen syntymisriski on suurimmillaan, ovat päiväaikana neutraalissa ilmakehässä eli kun taivas on täysin pilvessä ja/tai tuulen nopeus on kova sekä yöaikana stabiileissa olosuhteissa. Maksimituulten ohella tulisi siis huomioida yöaikaiset tyynnet tilanteet, joita voi syntyä myös aamu- ja ilta-aikaan. (Symo Oy 2007)

Turvetuotantoaluetta ympäröivän kasvillisuuden määrä ja laatu vaikuttaa turvepölyn leviämiseen. Kasvillisuus sitoo pölyä tehokkaasti. Alueen metsänhoitotoimilla voi olla vaikutuksia pölyn leviämiseen esimerkiksi laajojen päätehakkuuaukkojen kautta. Tämän takia tuotantoalueen ympäristön maanomistusoloilla voi olla vaikutuksia tuotantoalueen ympäristön suojavyöhykkeenä toimivan metsän kokoon ja laajuuteen. Laajat yhtenäiset tuotantoalueen läheisyyteen tai tuotantoalueeseen rajoittuvat metsänuudistusalat voivat edesauttaa pölyn leviämistä nyt arvioitua etäämmälle, erityisesti vaihtoehdoissa VE2 ja VE3. Metsänuudistaminen erityisesti Björnträsketin pohjoispuoleisella alueella voi epäsuotuisissa olosuhteissa aiheuttaa pölyämisen leviämistä rakennettujen kiinteistöjen alueelle.

Soratiellä tapahtuva turvekuljetus aiheuttaa paikallisesti ilman laadun ajoittaista heikkenemistä soratien pölyämisen kautta. Itse turvekuormien pölyäminen kuljetuksen aikana estetään hydraulisilla pressuilla. Kuljetusten aiheuttama soratien pölyäminen rajoittuu kuljetusreitiksi muodostuvalla reitillä tavanomaisissa olosuhteissa arviolta 20–30 metrin etäisyydelle tiestä. Pölyäminen on verrattavissa normaaliin soratien hetkelliseen pölyämiseen, jonka leviämistä ehkäisee tien varren kasvillisuus. Turpeen kuljetusreitinvaihtoehtoina tarkasteltujen sorateiden varsilla ei ole vakituista asutusta. Lähimmät rakennukset sijoittuvat eteläisen, valtatie 7 ali vanhalle Pernajantielle kulkevan kuljetusreitin läheisyyteen noin 150–600 metrin etäisyydelle tiestä. Itäisellä kuljetusreitillä sijaitsee yksi kiinteistö noin 150 metrin etäisyydellä tiestä. Kuljetuksista ei arvioida aiheutuvan näille kiinteistöille pölyhaittoja.

Melu

Turpeen tuotantoaikana kesällä turvekentillä voidaan työskennellä ympäri vuorokauden. (Kuva 6-3). Melua esiintyy keskimäärin 30–50 vuorokauden aikana touko–syyskuussa. Toimitusaikana melu koostuu raskaan liikenteen ja kuormauskoneiden aiheuttamista äänistä ja vastaa siten liikennemelua (Symo Oy 2007).



Kuva 6-3. Turvetuotantokoneiden hetkelliset 55 db (LAeq) melutasovyöhykkeet, avoimessa maastossa ja olosuhteissa, jotka ovat melun leviämisen kannalta otolliset (Lähde: Niskanen 1998 sekä Poikolainen ja Ristolainen 2001 Symo Oy 2007:n mukaan).

Uusien alueiden suunnitteluvaiheessa pöly- ja meluvaikutuksia pystytään hallitsemaan mm. suuntaamalla sarat poikittain asutukseen nähden, riittävillä suojavyöhykkeillä, valitsemalla vähemmän pölyäviä tuotantomenetelmiä ja aumojen sijoittelulla. Vaikkei puuston ja kasvillisuuden vaikutusta voidakaan mallintaa eikä sen tehokkuutta tarkasti tunneta, on sen vaikutus varsinkin tuotantoalueen reunoilla merkittävä, ja sitä tulisi pyrkiä säilyttämään sekä lisäämään mahdollisuuksien mukaan.

Vaihtoehdossa VE0 Röjsjön alueen melupäästöt pysyvät pääosin nykyisen kaltaisina. **Toteutusvaihtoehdoissa VE1, VE2 ja VE3** tuotantotoiminnan aiheuttama melu ulottuu maksimissaan noin 400 metrin etäisyydelle tuotantoalueesta. Tämän alueen sisällä ei sijaitse asuttuja kiinteistöjä eikä melulle häiriintyviä kohteita. Melun ohjearvot eivät ylity lähimmissä asutuissa kiinteistöissä, jotka sijaitsevat lähimmillään noin 700 metrin etäisyydellä vaihtoehtojen VE2 ja VE3 eteläpuolella Björträsketin rannalla. Kyseisille kiinteistöille kuuluva melu on pääosin lähtöisin valtatie 7:n liikennemelusta.

Björträsketin kiinteistöt sijoittuvat noin 150–600 metrin etäisyydelle eteläisestä turpeen kuljetusreitistä. Itäisen kuljetusreitistä läheisyydessä sijaitsee yksi kiinteistö noin 150 metrin etäisyydellä kuljetusreitistä. Turpeen kuljetuksesta, vuorokaudessa noin 4–8 rekka-autoa, aiheutuva melu ei aiheuttane merkittäviä meluhäiriöitä läheisen valtatie 7 aiheuttamaan liikennemeluun rinnastettuna mikäli kuljetukset tapahtuvat pääosin päiväsaikaan ja mikäli soratien kunto pidetään hyvänä. Mahdollisesti yöllä tapahtuvat kuljetukset voivat aiheuttaa hetkellistä meluhäiriötä kuljetusreittejä lähimpien kiinteistöjen alueella.

6.3 Liikenne

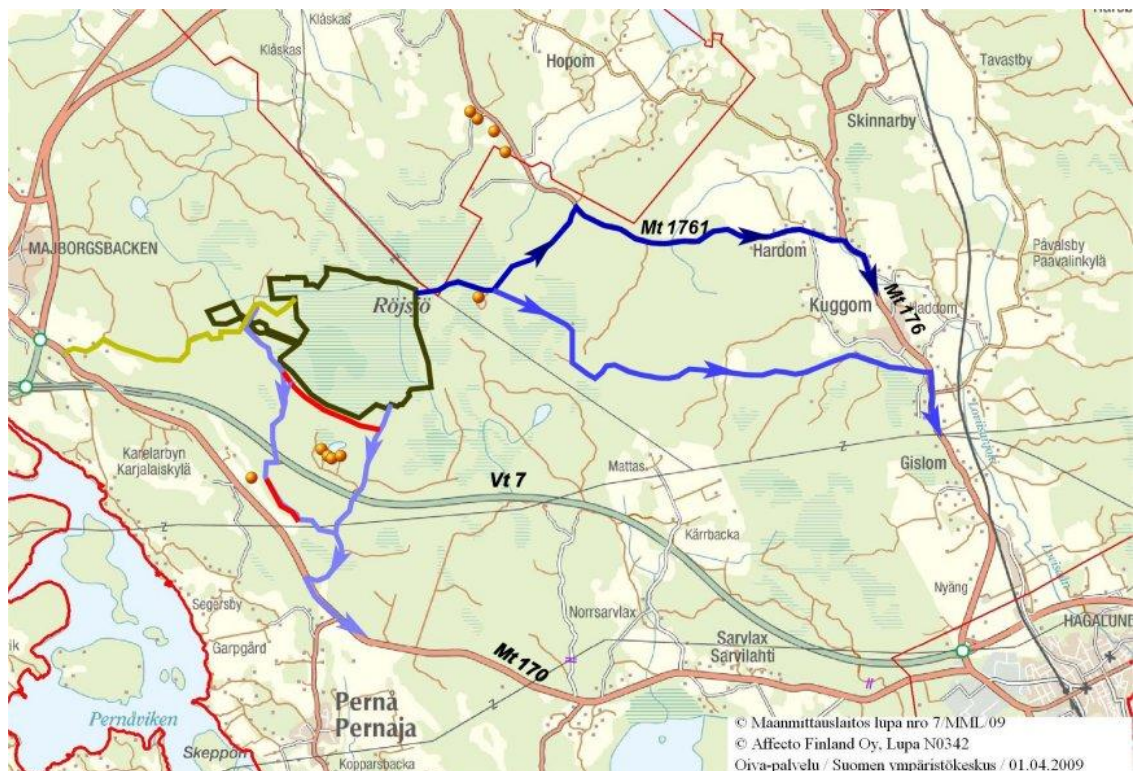
6.3.1 Nykytila

Turvetuotannon liikenteen aiheuttamia ympäristövaikutuksia ovat pääasiassa pako-kaasupäästöt, tieliikennemelu, mahdolliset vaikutukset häiriintyviin kohteisiin (esimerkiksi koulut ja päiväkodit) ja vaikutukset liikenneturvallisuuteen. Liikenteen meluvaikutuksia on käsitelty edellä kohdassa 6.2.

Röjsjön alueen eteläpuolitse kulkee valtatie 7 (Vt7/E18), joka on Helsingistä Koskenkylään moottoritietä ja Koskenkylästä Loviisaan moottoriliikennetietä. Hankealueelta kulkee useita metsäautotieyhteyksiä lähiteille, ei kuitenkaan suoraan valtatie 7:lle. Tuotantoaluetta ympäröivien lähiteiden liikennemäärät vaihtelevat noin 500–8000:een ajoneuvoa vuorokaudessa (Kuva 6-4).

Turpeen kuljetus on ensisijaisesti suunniteltu tapahtuvaksi olemassa olevia metsäautoiteitä pitkin tuotantoalueelta etelään valtatie 7:n ali vanhalle Pernajantielle eli maantie 170:lle, ja edelleen valtatie 7 pitkin Kotkaan. Vaihtoehtoisesti kuljetukset tapahtuisivat itään maanteiden nro 1761 ja 176 kautta valtatielle 7, sekä edelleen Kotkaan. Kyseisille metsäautoiteille rakennetaan tarvittaessa uudet tieyhteydet tuotantoalueilta.

Nykyiset Röjsjöltä maanteille johtavat metsäautotiet ovat kapeita hiekkateitä, joiden liittymät maanteille ovat kapeita ja raskaalle kalustolle soveltumattomia. Liikenne metsäautoiteilla on nykyisellään vähäistä. Etelään maantielle nro 170 johtavalle tielle kulkevat soratiet yhdistetään uudella tieyhteydellä joko Vt7:n pohjois- tai eteläpuolella.



Kuva 6-4. Tieliikennemäärät (ajoneuvoa/vrk) Röjsjön ympäristön lähiteillä v. 2006 (Lähde: Tiehallinto 2009). Mahdolliset kuljetusreitit on kuvattu sinisellä, huoltoreitti vihreällä. Uudet tieyhteydet merkitty punaisella.

6.3.2 Arviointimenetelmät

Tieliikenteen vaikutuksia arvioitiin alueen tiestön rakenteen, tieliikennemäärien, häiriintyvien kohteiden sijainnin sekä arvioidun turpeenkuljetusmäärän perusteella. Lisäksi arvioitiin tuotantoalueelta maantielle ja edelleen valtatielle johtavan kuljetusreitin turvallisuutta. Arviointia varten tutustuttiin alustaviin kuljetusreittivaihtoehtoihin paikan päällä. Lisäksi lähtöaineistona käytettiin Tiehallinnon tieliikennemääräkarttaa Uudenmaan tiepiirin alueelta (*Tiehallinnon www-sivut 2009*). Turvekuljetusten pakokaasupäästöjä arvioitiin laskennallisesti perustuen liikenteen päästöjen laskentamalliin (LIISA 2007).

6.3.3 Vaikutukset

Vaihtoehdossa VE0 hankealuetta ympäröivän tiestön liikennemäärät pysyvät vähintään entisellään. Metsäautotiet ja niiden liittymät pysyvät nykyisen kuntoisina.

Toteutusvaihtoehdossa VE1 keskimääräisen tuotannon mukaan turpeen toimitus merkitsee noin 280 rekka-auton, **vaihtoehdossa VE2** noin 310 rekka-auton ja **vaihtoehdossa VE3** noin 670 rekka-auton ajosuoritetta vuosittain. Turpeen toimitusaikoina liikennemäärät ovat noin 4–8 perävaunullista rekka-autoa vuorokaudessa.

Tuotantoalueelta maanteille tulevat liittymät ovat kapeita. Erityisesti maantielle 1761 (Lapinjärventielle) tuleva liittymä sijaitsee näkymältään heikossa tien mutkassa, jossa turvekuljetukset aiheuttaisivat todennäköisiä vaaratilanteita (Kuva 6-5). Lapinjärventiellä on 80 km/h nopeusrajoitus. Tämä kuljetusvaihtoehto vaatisi näin ollen tiejärjestelyjen parantamista sekä mahdollisia liittymästä varoittavia liikennemerkkejä ja/tai nopeusrajoituksen alentamisen liittymän kohdalla. Lapinjärventiellä ei ole leveitä pientareita eikä erillistä kevyen liikenteen väylää, ja se onkin asukkaiden mukaan liikenneturvallisuudeltaan huono jo nykyisessä tilanteessa. Turvekuljetukset heikentäisivät entisestään liikenneturvallisuutta.

Läntisen huoltotieksi suunnitellun tien liittymä maantie 170:lle on myös kapea, mutta näkymältään hyvä (Kuva 6-6). Lisäksi tien vieressä on erillinen kevyen liikenteen väylä. Lapinjärventiellä ei ole erillistä kevyen liikenteen väylää ja lisääntyvä rekkaliikenne mutkaisella tiellä heikentäisi selvästi kevyen liikenteen turvallisuutta nykyiseen verrattuna.



Kuva 6-5. Vasemmalla turpeen itäinen kuljetusreitinvaihtoehto sekä sen liittymä maantielle nro 1761 (Lapinjärventie).



Kuva 6-6. Vasemmalla Röjsjön länsipuolinen huolto- ja palohälytysreitiksi suunniteltu tie ja sen liittymä maantie 170:lle.

Turvekuljetukset aiheuttavat jonkin verran liikenteen lisääntymistä maanteilla 170, 176 ja 1761 kaikissa toteutusvaihtoehdoissa. Olemassa oleviin tieliikennemääriin suhteutettuna turvekuljetukset lisäävät näiden teiden vuorokautista liikennemäärää enintään noin 0,3–1,7 %.

Maanteiden varrella kuljetusreitillä valtatie 7:lle ei sijaitse kouluja tai päiväkoteja. Lähin koulu sijoittuu maantie 170 varrelle Karjalaiskylään, jonka kautta kuljetukset eivät tapahdu. Tuotantoalueelta länteen Koskenkylään kulkevan huoltotieksi suunnitellun metsäautotien varressa on 2–3 asuttua kiinteistöä. Lapinjärventielle (Mt 1761) menevän metsäautotien varressa on yksi rakennettu kiinteistö noin 150 metrin etäisyydellä tiestä. Suoraan maantielle 176 kulkevan reitin varsi on asumaton. Tuotantoalueelta etelään maantielle 170 kulkevien metsäautoteiden varrella ei ole pysyvää asutusta. Lähimmät vapaa-ajan kiinteistöt sijaitsevat Björnträsketin rannalla noin 150–600 metrin etäisyydellä eteläisistä kuljetusreiteistä.

Vuotuisen kuljetettavan turpeen kuljetukseen tarvittavan rekka-automäärän (280–670 autoa) ja Röjsjöltä Kotkaan olevan kuljetusetäisyyden (n. 60 km) perusteella laskettiin vaihtoehtojen mukaiset päästöt, jotka on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 6-2). Laskennassa oletettiin rekka-auton kulutuksen olevan täyteen lastattuna 50 l / 100 km ja tyhjänä 33 l / 100 km.

Taulukko 6-2. Vaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE3 turpeen kuljetuskaluston päästöt vuodessa. Laskennassa on käytetty keskimäärin vuonna 2007 liikenteessä olleiden perävaunulla varustettujen yhdistelmärekkojen päästökertoimia. Loviisan tieliikenteen päästöt ovat vuodelta 2008 (Lipasto 2009).

Päästö	VE1	VE2	VE3	Loviisan tieliikenne
kg / a	kg	kg	kg	kg
häkä (CO)	8,4	9,3	20	176000
hiilivedyt (HC)	4,0	4,5	9,6	20700
typen oksidit (No _x)	333	368	796	52000
hiukkaset (PM)	3,3	3,6	7,9	2700
metaani (CH ₄)	0,4	0,5	1,0	1200
typpioksiduuli (N ₂ O)	1,0	1,1	2,5	600
rikkidioksidi (SO ₂)	0,2	0,3	0,6	100
hiilidioksidi (CO ₂)	37212	41199	89043	13575000

Vaihtoehtojen turvekuljetusten aiheuttamat kokonaispäästöt ovat 0,28–0,65 % Loviisan tieliikenteen kokonaispäästöistä (Lipasto 2009).

6.4 Ihmisten terveys, elinolot, viihtyvyys ja elinkeinot

6.4.1 Nykytila

Turvetuotantohanke voi vaikuttaa lähiympäristön asukkaiden elinoloihin ja viihtyvyyteen lähinnä turpeen käsittelyn ja siihen liittyvän liikenteen aiheuttamina pöly- ja meluvaikutuksina. Turvekuljetuksilla voi myös olla vaikutuksia liikenneturvallisuuteen.

Ilmanlaatu-, melu- ja liikennevaikutuksia on kuvattu tarkemmin edellä kohdissa 6.2 ja 6.3.

Nykyisellään Röjsjön alueella ei harjoiteta turvetuotantoa. Alueella harjoitettava aktiivinen metsänhoito aiheuttaa ajoittain melua alueella ja raskasta liikennettä alueen metsäautoteillä. Aluetta käytetään mm. luonnon havainnoimiseen, marjastukseen ja sienestämiseen.

Koskenkylänjokeen laskeva Niinijärvi toimii yksityisellä kalankasvattajalla kuhan luonnonravintolammikkona.

6.4.2 Arviointimenetelmät

Arviointi tehtiin asiantuntija-arvona olemassa olevaa tietoa käyttäen. Ihmisten terveyteen kohdistuvien vaikutusten pääasiallisena tietolähteenä käytettiin Symo Oy:n (2007) tekemää selvitystä ”Turvetuotannon melu- ja pölypäästöt sekä vaikutukset lähialueen ilmanlaatuun” sekä siinä käytettyjä tietolähteitä. Elinkeinoihin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa haastateltiin vaikutusalueella tiedossa olevia toiminnanharjoittajia.

6.4.3 Vaikutukset

Ihmisten terveys

Turvepölyn terveysvaikutuksia on tutkittu melko vähän. Koe-eläintutkimusten perusteella turvepölyllä on epäilty olevan allergisoivia vaikutuksia. Sen sijaan tutkimuksissa ei ole havaittu turvepölyn aiheuttavan keuhkoihin ns. sidekudosreaktiota (*Kangas 1990, Symo Oy 2008 mukaan*). 1970–80-luvuilla tehdyssä tutkimuksessa turvetyöntekijöillä havaittiin esiintyvän enemmän nuhaoireita ja silmien kirvelyä kuin vertailuryhmän met-sureilla. Oireet johtuivat turvepölyn ärsytyksestä ja olivat lieviä, mutta yleistyivät seitsemän vuoden seuranta-aikana. Turvepölyn ei havaittu aiheuttavan keuhkovaurioita eikä vaikuttavan herkistävästi (*Kivekäs ym. 1986, Symo Oy 2007 mukaan*).

Vieremän Kortesuolla turvetuotannon aiheuttaman lisäyksen ulkoilman taustapölypitoisuuteen (korkein vuorokausikeskiarvo) mallinnettiin olevan suuruusluokkaa $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ tuotantoalueen välittömässä läheisyydessä, ja suuruusluokkaa $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ kahden kilometrin etäisyydellä. Koko Suomessa turvetuotantoalueista 2 km säteellä arvioitiin asuvan noin 6500 henkeä (väestötieto vuodelta 1991). Turvetuotannossa syntyneiden hiukkasten vaikutuksen kuolleisuuteen ja sairastavuuteen on arvioitu olevan niin pieni, että sitä ei todennäköisesti voitaisi havaita tilastollisesti. (*Vartiainen ym. 1998, Symo Oy 2007 mukaan*)

Ilmanlaadun asetuksessa annettujen ohje- ja raja-arvojen perusteena ovat lähinnä terveydelliset syyt ja ne soveltuvatkin lähinnä taajamien ja vilkkaiden liikenneväylien läheisyyteen, joissa merkittäviä päästölähteitä on useita ja joissa päästön määrien vaihtelevuus lyhyellä aikavälillä on vähäisempää. Turvetuotantoalueilla ja niiden läheisyydessä on harvoin kysymys terveyshaitoista, vaan kysymys on enemmänkin lyhytaikaisten pitoisuushuippujen aiheuttamista viihtyisyyshaitoista. Viihtyvyyshaitan arvioimiseksi tulisi luoda kriteerit, jotka antaisivat paremman kuvan turvetuotannon aiheuttamasta pölyvaikutuksista (mm. likaantuminen), kuin nykyisin käytetyt vuorokausikeskiarvot.. (*Symo Oy 2007*)

Elinkeinot

Elinkeinoihin turvetuotannolla voi olla vaikutuksia maankäytön muutosten ja tuotannon työllistävän vaikutuksen kautta.

Vaihtoehdossa VE0 turvetuotantoon liittyvä työllisyysvaikutus jää toteutumatta. Alueen jääminen metsätalousalueeksi työllistää alueen metsän raivauksen ja harvennuksen yhteydessä.

Turvetuotannon työllisyysvaikutuksia on selvitetty mm. Oulun yliopiston Thule-instituutissa. Selvityksen mukaan turve tarjoaa lähes yhtä paljon työpaikkoja niin haja-asutusalueella kuin taajamissakin, sillä turpeen käytön suoraan synnyttämistä työpaikoista 57 % sijaitsee maaseudulla ja 43 % taajamissa. Turpeen tuotannon ja käytön suora ja välillinen työllisyysvaikutus on yhteensä 7800 henkilötyövuotta (*Leiviskä ja Kiu-kaanniemi 2000, Turveteollisuusliitto ry 2002 mukaan*). Electrowatt–Ekono Oy:n turvetuotantomielialan työllistävyyttä vuonna 2002 koskeneessa selvityksessä (2004) on todettu energiaturpeen tuotannon (26 milj. m^3) työllistäneen suoraan 3 300 henkilötyövuotta (htv) sekä välillisesti 4 000 htv.

Vaihtoehdossa VE1 tuotantotoiminta (n. 37 000 m^3/v) työllistää suoraan 4–5 henkilötyövuotta ja välillisesti 6 henkilötyövuotta. **Vaihtoehdossa VE2** (n. 41 500 m^3/v) suora

työllistämisaikutus on 5 henkilötyövuotta ja välillinen 6 henkilötyövuotta. **Vaihtoehtodossa VE3** (n. 80 000 m³/v) tuotantotoiminta työllistää suoraan 10 henkilötyövuotta ja välillisesti 12 henkilötyövuotta.

Koskenkylänjokeen laskeva Niinijärvi toimii yksityisellä kalankasvattajalla kuhan luonnonravintolammikkona. Järveen laskevassa purkuojassa on pato ja yläpuoliset vedet ohjataan järven itäpuolelta kiertävän ojan kautta Koskenkylänjokeen laskevaan ojaan järven alapuolella. Kalankasvattaja aikoo jatkaa kuhankasvatustoimintaa myös tulevaisuudessa. **Vaihtoehto VE0** ei vaikuta ko. kalankasvatukseen Niinijärvestä. **Vaihtoehtodissa VE1, VE2 ja VE3**, mikäli kuivatusvedet johdetaan Koskenkylänjokeen, kalankasvatusta voitaneen jatkaa entiseen tapaan. Vaikka tuotantoalueen kuivatusvedet johdettaisiin etelään suoraan Pernajanlahteen, johdettaisiin eristysojiin kertyvä ympäröiviltä alueilta tuleva vesi nykyistä reittiä pitkin Koskenkylänjokeen. Niinijärveen laskevien vesien virtaamat pienenevät jonkin verran, millä saattaa olla pieniä vaikutuksia järven vesitilavuuden täyttymisen ajalliseen kestoon. Tästä huolimatta kalankasvatus voi jatkua Niinijärvestä tässäkin tilanteessa.

6.5 Maisema ja kulttuuriympäristö

6.5.1 Nykytila

Vuonna 2008 tehdyn luontoselvityksen mukaan Röjsjö on muuttunut ojituksen seurauksena metsämäiseksi eikä avoimia tai puoliavoimia suo ympäristöjä enää ole (*Vauhkonen ym. 2008*). Hankealueen lähiympäristö on pääasiassa metsää ja maisemaltaan metsäisyyden seurauksena sulkeutunutta. Suon viereisille kankaille tulee useita metsäautoteitä. Hankealue ei näy yleisille teille. Hankealueen länsipuolella lähimmillään noin kilometrin etäisyydellä sijaitsee valtakunnallisesti arvokkaaksi maisema-alueeksi luokiteltu Pernajanlahden ympäristö ja Koskenkylänjokilaakso (*Ympäristöministeriö 1993*).

Röjsjön alueella tai sen välittömässä lähiympäristössä ei ole ympäristöhallinnon Herttatietokannan mukaan muinaisjäännöskohteita.

6.5.2 Arviointimenetelmät

Arvioinnin tausta-aineistona käytettiin olemassa olevaa tietoa, muun muassa karttoja, ilmakuvia, tehtyjä tutkimuksia ja ympäristöhallinnon Hertta-tietojärjestelmää. Arkeologisen inventoinnin tarvetta selvitetään tarkemmin hankkeen lupamenettelyn yhteydessä. Mikäli hankkeen edetessä tuotantoalueella havaitaan merkkejä mahdollisista muinaisjäännöksistä, ollaan asiasta yhteydessä Museovirastoon (*Uudenmaan ympäristökeskus 2009*).

6.5.3 Vaikutukset

Vaihtoehtodossa VE0 alueen maisemakuva säilyy nykyisen kaltaisena metsätalousalueelle tyypillisenä suljettuna maisemakuvana. Metsän uudistusalat avaavat paikoin lähiympäristön suljettua maisemakuvaa. Alueen mahdolliset muinaisjäännökset säilyvät nykyisellään.

Vaihtoehtodissa VE1, VE2 ja VE3 Röjsjön alueen keskiosien maisemakuva muuttuu voimakkaasti ja ennen puustoinen ja sulkeutunut maisemakuva muuttuu avonaiseksi. Tuotantoalueet eivät näy läheisille yleisille teille eivätkä erotu kaukomaisemassa, koska

aluetta ympäröi metsä. Tuotantoalueiden viereisille metsäautoteille tuotantoalueet voivat paikoin näkyä puuttomina, lähinnä peltomaisemaa muistuttavina avoimina kenttinä, mikäli tuotantoalueiden ympäristön puustoa laajemmalti poistetaan.

Hankkeella ei ole vaikutuksia Pernajanlahden ympäristön ja Koskenkylänjokilaakson valtakunnallisesti arvokkaaseen maisema-alueeseen, joka sijoittuu hankealueen länsipuolelle ja ulottuu Liljendalista Koskenkylän ja Pernajan kautta merenrannikolle (pinta-ala 20 000 ha) (*Ympäristöhallinnon www-sivut 2010*).

6.6 Luonnonolot

6.6.1 Nykytila

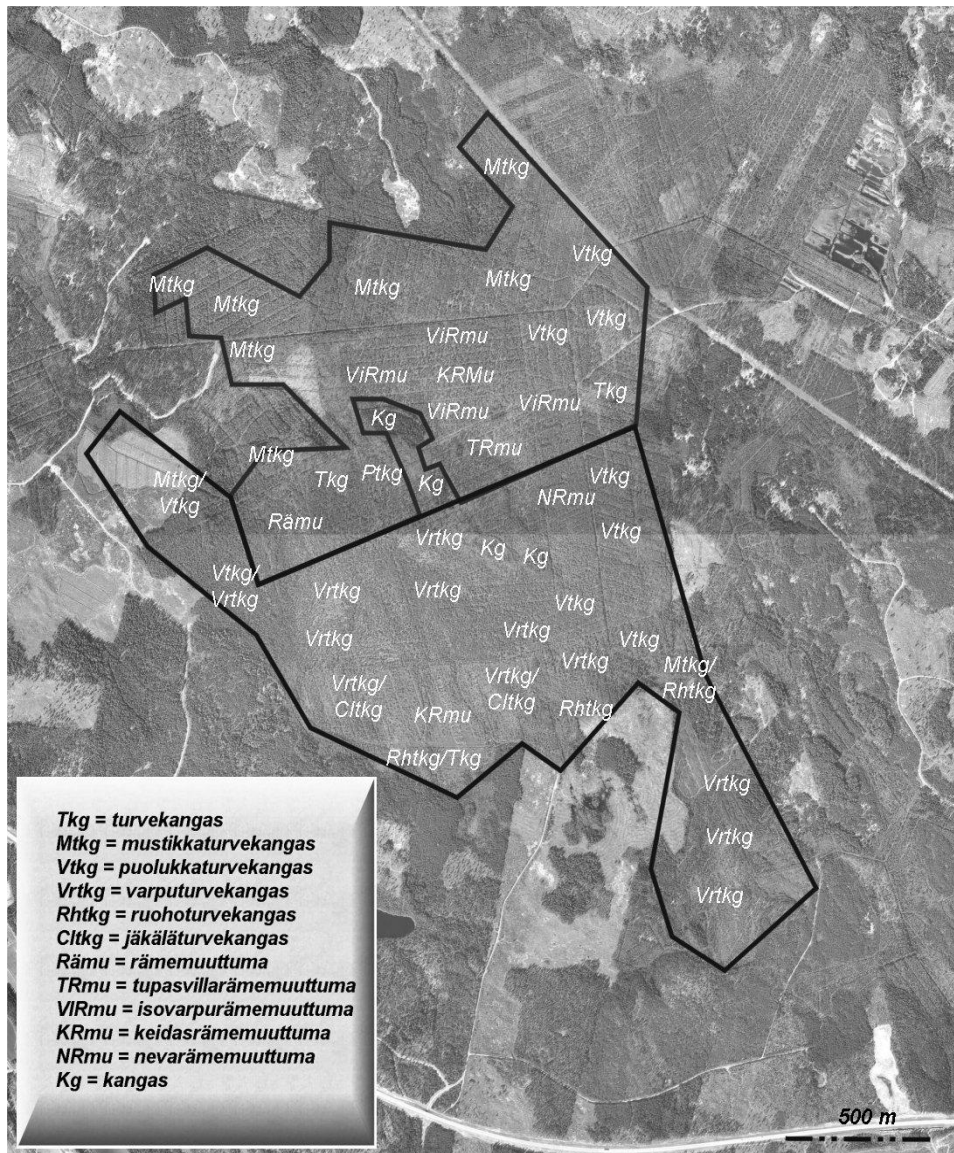
6.6.1.1 Kasvillisuus

Röjsjö sijoittuu eteläborealiselle vyöhykkeelle ja Suomen suoaluejaossa suo kuuluu kilpiketaiden alueeseen. Röjsjön suon kokonaispinta-ala on 464 ha. Pinnankorkeus merenpinnasta on 27–30 metriä ja pinta viettää lähinnä länteen 1–2 metriä/km. Suo on kokonaan ojitettu ja ojat ovat eri-ikäisiä. Eteläosassa on laajalla alueella vanhaa navero-ojitusta, joka on lähes kokonaan pinnasta umpeutunut. (*Toivonen 2004*)

Viime vuosina on toteutettu laajamittaista kunnostusojitusta suurimmalla osalla Röjsjön suosta.

Röjsjön suotyypit ovat melko pitkälle muuttuneita. Suon keski- ja pohjoisosassa on keidasrämemuuttumaa, jonka ympärillä on rahkaräme- ja tupasvillarämemuuttumaa ja paikoin isovarpurämemuuttumaa. Lähempänä suon reunoja ja saarekkeiden ympäristössä on turvekankaita ja varsinaista sararämemuuttumaa. Turvekankaista mustikka- ja puolukkaturvekangas ovat yleisiä. Suon koillisosassa on vanha hylätty turpeennostoalue, joka on nyt laajahkona lampena. Myös muualla on nähtävissä vanhoja turpeennostohautoja. Suo rajautuu rikkonaiseen ja lohkareiseen moreenimaastoon ja suolla on useita moreenisarekkeita. Suunnittelualueen eteläosan Lillröjsjön alue on kokonaan ojitettu ja sen keskeltä johtaa laskuoja pohjoiseen Röjsjölle (*Toivonen 2004*).

Tehtyjen kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitysten (*Vauhkonen ym. 2007 ja 2008*) perusteella Röjsjön alueella ei ole havaittu metsä- tai luonnonsuojelulain mukaisia erityisen tärkeitä elinympäristöjä ja luontotyyppejä eikä Raunion ym. (2008) esittämiä uhanalaisia luontotyyppejä. Röjsjö on kauttaaltaan ojitettu, alkuperäiset suoluontotyypit ovat pääsääntöisesti muuttuneet ja suo on pitkälle metsittynyt (Kuva 6-7). Metsien puustosta ei ole käytettävissä tarkkoja tietoja, mutta yleisesti alueen metsät ovat nuoria / lähes varttuneita männiköitä ja mäntysekametsiä. Uudistusalojakin esiintyy paikoin.



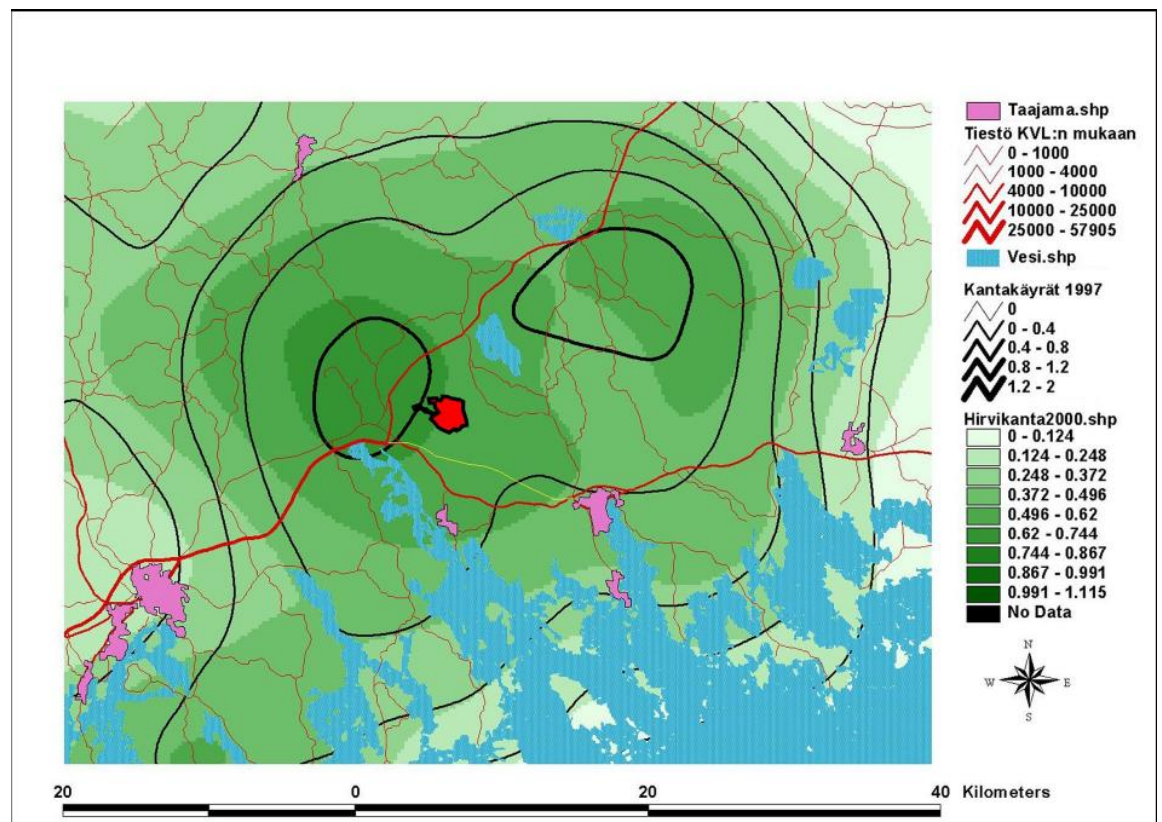
Kuva 6-7. Röjsjön suotyypit (Vauhkonen ym. 2007 ja 2008). Mustalla rajattuna yva-ohjelmassa esitetty hankevaihtoehtoalueet.

6.6.1.2 Eläimistö

Alueen nisäkäseläimistö on tavanomaista talousmetsien eläimistöä. Alueella tavattavia yleisimpiä eläinlajeja ovat hirvi, valkohäntäpeura, ilves, kettu, metsäjänis, rusakko, mäyrä ja supikoira. Susi, karhu ja villisika kuuluvat myös satunnaisina vierailijoina alueen eläinkantaan (Väre 2003). Hankealue kuuluu osaksi hirvien talvilaidunalueutta (Kuva 6-8). Uudenmaan riistanhoitopiirin mukaan alueen hirvikannan tiheys maaliskuun 2008 alussa oli 4,1–6 yksilöä / 1 000 ha (Uudenmaan riistanhoitoyhdistyksen [www-sivut](http://www.sivut) 2009).

Valtatie 7 moottoriliikennetien suunnittelun yhteydessä Koskenkylän-Loviisan väliselle tieosuudelle rakennettiin eläimistöä varten alikulkureittejä parantamaan eläinten kulkumahdollisuuksia ja erityisesti hirvieläinten vuodenaikaisen laidunvaelluksen helpottamiseksi. Taustalla oli myös vaateet luonnon pirstoutumisen estämiseksi sekä ekologisen verkoston toiminnan turvaamiseksi. Eläinlajit, jotka ovat käyttäneet alikulkuja ovat hirvi, valkohäntäpeura, ilves, kettu, metsäjänis, rusakko, mäyrä, supikoira sekä orava. Ha-

vainoja alikulkujen käytöstä on tehty myös näädestä, karpästä ja lumikosta. Susi, karhu, villisika ja metsäkauris kuuluvat myös satunnaisina vierailijoina alueen eläinkantaan, mutta niistä ei ole vielä havaittu jälkiä alikuluilla. (Väre 2002b).



Kuva 6-8. Hirvipopulaatiokeskittymät Pernajassa 1997 ja 2000. Hankealue merkitty punaisella (Lähde: Väre 2002a).

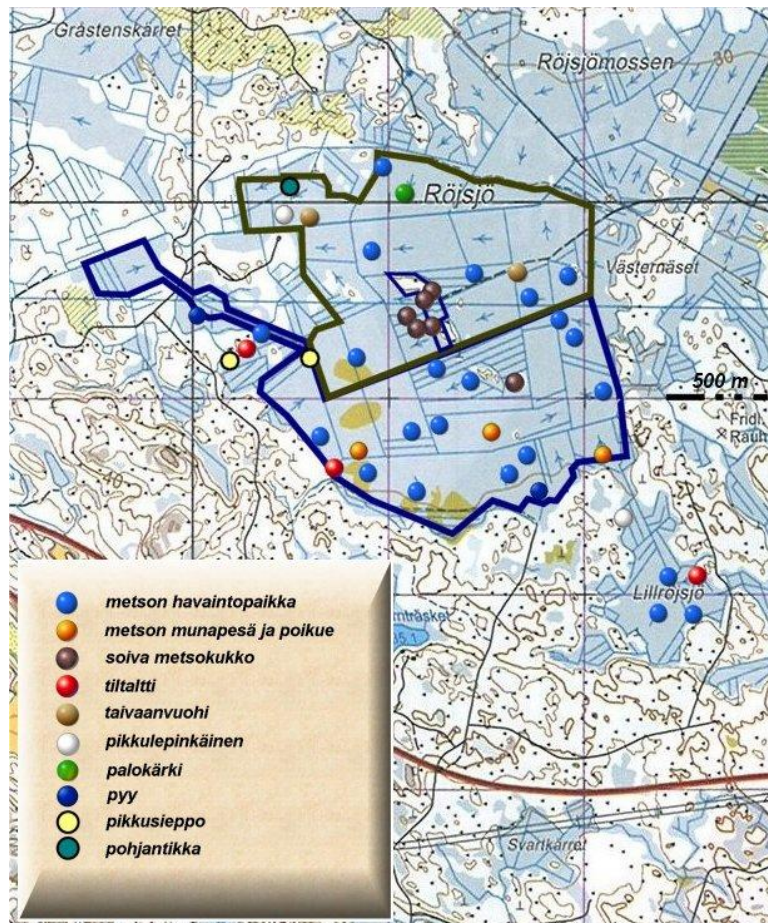
Röjsjön pesimälinnuston pääosan muodostavat tavanomaiset havu- ja sekametsien lajit, joista runsaimpia ovat (eivät runsausjärjestyksessä) peippo, pajulintu, tali-, töyhtö- ja hömötiainen, hippiäinen, harmaasieppo, metsäkirvinen, punarinta, rautiainen ja sirittäjä sekä musta- ja laulurastas. Vähälukuisemmista metsälinnuista alueella havaittiin mm. metsäviklo, useita lehtokurppia ja sepelkyyhkyjä, pyrstötaispokke, kulorastas ja leppälintu. Selvitysalueen merkitys suolinnuston pesimäympäristönä on hyvin vähäinen, sillä Röjsjö on muuttunut ojituksen seurauksena metsämäiseksi eikä avoimia tai puoliavoimia suoympäristöjä enää ole. (Vauhkonen ym. 2007 ja 2008)

Valtakunnallisesti silmälläpidettävän metson pesintöjä varmistettiin vuoden 2008 kartoituksessa kolme. Lisäksi tehtiin yksi pesintään viittaava havainto naaraasta ja havaittiin useita koiraita. Metson ulosteita ja sulkia havaittiin runsaasti eri puolilla selvitysalueen. Myös selvitysalueen ulkopuolella havaittiin useita metsoyksilöitä. (Vauhkonen ym. 2007 ja 2008)

Metson soidinpaikat inventoitiin keväällä 2009. Kevään 2009 inventoinnissa havaittiin Röjsjön selvitysalueella kuusi soivaa metsokukkoa (Kuva 6-9). Näistä viisi havaittiin suon keskiosassa lähellä Björkholmenia ja Tallholmenia. Kukot soivat eri-ikäisillä havu- ja sekametsäkuvioilla, joiden keskellä on kuvio nuorta koivikkoa. Lähimpien kukkojen etäisyys toisistaan oli noin 50–60 metriä. Soidinpaikalla havaittiin ainakin kolme eri koppeloa. Yksi soiva metsokukko havaittiin selvästi muista erillään 500–600 metrin

päässä kaakkoon päin. Tämän metsäsaarekkeen puusto on varttunutta ja kuusivaltaista. Havaintojen perusteella ei saatu selville, oliko kyseessä pysyvä ja edellisten kanssa samaan soidinpaikkaan kuuluva soidinreviiri vai ei.

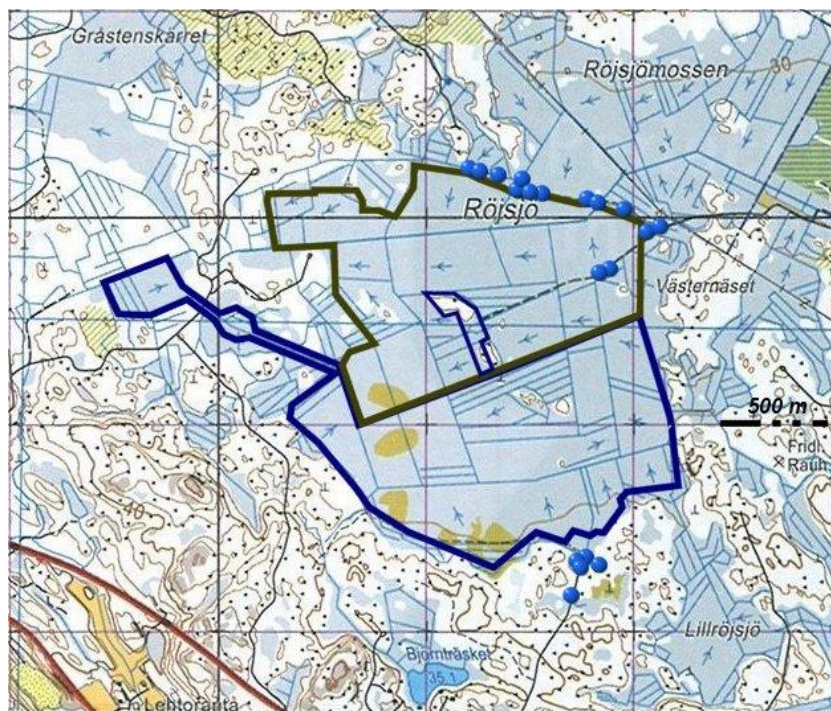
Tuotantoalueen ympäristössä on tiedossa neljä kalasääsken vaihtopesää. Yksi pesistä sijaitsee tuotantoalueella ja kolme muuta noin 540–730 metrin etäisyydellä vaihtoehto VE3:n rajauksen ulkopuolella. Pesien kunto tarkastettiin marraskuussa 2009 tarkastamalla pesäpuut maastossa. Tuotantoon suunnitellun alueen keskellä sijainnutta pesäpuuta ei ollut enää olemassa ja alue on pääosin hakattu. Noin 730 metrin päässä tuotantoalueelta jo vuodesta 1981 pesimättömänä ollut pesäpuu oli hyväkuntoinen, mutta puussa ei todettu pesää. Noin 680 metrin päässä tuotantoalueelta sijainneessa puussa edellinen pesimähavainto on vuodelta 1977. Alueen kaikki pesäpuiksi soveltuvat puut tarkastettiin, mutta ko. pesää ei löydetty. Hankealueen itäpuolella noin 540 metrin etäisyydellä sääksirekisteriin v. 1972 tullutta luonnonpesää ei etsinnöistä huolimatta löydetty, vaikka alueelta tarkastettiin kaikki pesäpuiksi soveliaat puut. Pesän koordinaattitiedot saattavat olla väärin.



Kuva 6-9. Röjsjön luontoselvityksissä (2007–2008) ja metson soidinpaikkojen inventoinnissa (2009) havaittujen huomionarvoisten lintulajien reviirien sijainti Röjsjöllä.

Röjsjön suurperhosselvityksissä (Vauhkonen ym. 2007 ja 2008) tavattu suurperhoslajisto on tyypillistä tuoreiden kangasmetsien ja korpimaisten metsien lajistoa. Varsinaisia suolajeja, jotka vain harvoin esiintyvät suolin ympäristöjen ulkopuolella, havaittiin vuoden 2007 selvityksessä kolme ja vuoden 2008 selvityksessä kaksi. Röjsjöllä ei tavattu erityisesti suojeltavia tai uhanalaisia suurperhoslajeja. Silmälläpidettäviä tavattiin yksi laji, rämeviherhiipi. Suon pohjoisosassa ja selvitysalueen ulkopuolella, suon eteläpuo-

lella, havaittiin kirjoverkkoperhosta (Kuva 6-10). Kirjoverkkoperhonen on luontodirektiivin liitteen IV(a) laji, jonka lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittämisen ja heikentämisen luonnonsuojelulaki kieltää. Luontodirektiivin liitteen IV lajia kirjopapurikkoa ei tehdyissä selvityksissä havaittu (Vauhkonen ym. 2007 ja 2008).



Kuva 6-10. Kirjoverkkoperhosen havaintojen (sininen ympyrä) sijoittuminen Röjsjöllä v. 2007–2008.

Vuoden 2007 ja 2008 luontoselvityksissä alueella havaitut uhanalaiset tai muuten suojeluarvoiset eläinlajit on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 6-3).

Taulukko 6-3. Röjsjön alueella havaitut uhanalaiset tai muuten suojeluarvoiset lajit (valtak. = valtakunnallinen uhanalaisuus*, alueel. = alueellinen uhanalaisuus, rauh. = rauhoitettu, dir. = lintudirektiivin liitteen I tai luontodirektiivin liitteen II ja IV laji, vastuu = Suomen kansainvälinen erityisvastuulaji).

Tieteellinen nimi	Suomeksi	valtak.	alueel.	rauh.	dir.	vastuu
<i>Cuculus canorus</i>	käki	NT	X			
<i>Pernis apivorus</i>	mehiläishaukka	NT			X	
<i>Tetrao urogallus</i>	metso	NT	X		X	X
<i>Dryocopus martius</i>	palokärki				X	
<i>Lanius collurio</i>	pikkulepinkäinen	NT	X		X	
<i>Ficedula parva</i>	pikkusieppo	NT			X	
<i>Picoides tridactylus</i>	pohjantikka	NT	X		X	X
<i>Bonasa bonasia</i>	pyy				X	
<i>Gallinago gallinago</i>	taivaanvuohi		X			
<i>Tetrao tetrix</i>	teeri	NT			X	X
<i>Phylloscopus collybita</i>	tiltalti	VU				
<i>Pandion haliaetus</i>	sääksi	NT			X	
<i>Hypodryas maturna</i>	kirjoverkkoperhonen			X	X	

* VU = vaarantunut, NT = silmälläpidettävä

Koskenkylänjoessa elää myös vuollejokisimpukka (*Unio crassus*), joka on luontodirektiivin liitteen IV(a) laji ja jonka lisääntymispaikkojen hävittämisen ja heikentämisen luonnonsuojelulaki kieltää. Elokuussa 2009 tehdyn tutkimuksen (*Alleco Oy 2009*) perusteella vuollejokisimpukoita löytyi kaikilta Koskenkylänjoen 14 tutkimuslinjalta. Suurimmat vuollejokisimpukattiheydet olivat Kuuskosken padon alapuolisella linjalla, jossa suurin laskettu simpukattiheys oli 56,3 yksilöä/m². Vuollejokisimpukoiden kokonaislukumäärä on laskentatavasta riippuen Kuuskosken padon yläpuolella arviolta noin 100 000–116 000 yksilöä ja padon alapuolella noin 530 000–718 000 yksilöä. Niinijärven yläpuolisesta purku-uomasta ei tutkimuksessa löytynyt suursimpukoita.

6.6.1.3 Luonnon monimuotoisuus ja ekologinen näkökulma

Vaihtoehtoalueilla VE1, VE2 ja VE3 ei tehtyjen selvitysten perusteella ole metsä-, luonnonsuojelu- tai vesilain mukaisia arvokkaita elinympäristöjä eikä uhanalaisiksi luokiteltuja luontotyyppejä. Suon alkuperäiset suoluontotyypit ovat tehtyjen ojitusten seurauksena pitkälle muuttuneet ja alue on laajalti puustottunutta turvekangasta jota on kunnostusojitettu voimakkaasti viime vuosina. Tämän perusteella Röjsjötä ei voida pitää alkuperäisessä merkityksessään osana maakunnan suoluonnonympäristöä.

Suolla tehtyjen ojitusten seurauksena alueen merkitys luonnonympäristönä on alkuperäisestään muuttunut, jolloin alueella esiintyy esimerkiksi metsäluonnon eläinlajeja. Metsittynyt turvekangas on lisäksi osa alueella sijaitsevaa laajempaa yhtenäistä metsäaluetta. Väre (2009) mukaan koko Röjsjön metsäalueen koko ennen valtatie rakentamista on ollut noin 6000 ha ja valtatie pohjoispuolisen alueen koko nykyisellään on noin 5000 ha (Kuva 6-11).



Kuva 6-11. Ekologinen verkosto Pernajan alueella (Lähde: Seija Väre, Sito Oy 2009). Hankealue rajattu ruskealla.

6.6.2 Arviointimenetelmät

Röjsjön kasvillisuutta, luontotyyppejä, linnustoa ja suurperhoslajistoa on selvitetty vuosina 2007 ja 2008. Vuonna 2007 selvitysalue käsitti vaihtoehdon VE1:n ja suunnitellun pintavalutuskentän alueen ja vuonna 2008 vaihtoehto VE2:n alueen. Vuonna 2009 karotoitettiin metson soidinpaikat. Selvitykset on tehnyt ympäristösuunnittelu Enviro Oy (Vauhkonen ym. 2007 ja 2009, Vauhkonen 2009). Koskenkylänjoen suursimpukkaselvitys tehtiin elokuussa 2009 ja täplärapujen koeravustus syksyllä 2009. Rapujen osalta tukeuduttiin lisäksi istutustietoihin ja aiemmin tehtyjen ravustusten tuloksiin. Vaikutuksia ravustoon on selvitetty kalastoa ja kalastusta käsittelevässä kappaleessa.

Vaikutukset arvioitiin kokeneiden biologien asiantuntija-arvioina selvitysten tulosten perusteella.

Kasvillisuus ja luontotyypit

Röjsjön kasvillisuutta ja kasvistoa on selvitetty 6.–7.8., 23.8.2007 sekä 13. ja 29.8.2008. Selvitysalueet käveltiin kattavasti läpi ja jaettiin osa-alueisiin kasvillisuuden tai joissain tapauksissa ojien perusteella. Kasvillisuuden yleis- ja erityispiirteet inventoitiin osa-alueittain ja niistä kirjoitettiin muistiin tiivis kuvaus. Suokasvillisuuden luokittelussa käytettiin Eurolan ym. (1995) sekä Laineen & Vasanderin (2005) oppaita. Maastotöissä havainnoitiin ja kirjattiin muistiin alueen putkilokasvi- ja sammallajistoa. Erityistä huomiota kiinnitettiin uhanalaisten tai muiden huomionarvoisten kasvilajien inventointiin niille sopivilla kasvupaikoilla.

Linnusto

Röjsjön pesimälinnustoa selvitettiin kesäkuussa 2007 sekä touko-kesäkuussa 2008. Menetelmänä sovellettiin lintujen reviirikäyttäytymiseen perustuvaa kartoituslaskentaa (Koskimies & Väisänen 1988). Laskenta toistettiin v. 2007 kahdesti ja v. 2008 kolmesti, minkä perusteella voitiin muodostaa yleiskuva suon pesimälinnustosta ja linnustollisesta arvosta. Maastotyöt tehtiin 7.6., 15.–16.6.2007 sekä 16.–17.5., 8.–9.6. ja 21.6.2008. Selvitysalueet käveltiin laskennoissa kattavasti läpi ja lintuja havainnoitiin jatkuvasti. Havainnot kirjattiin muistiin ja huomionarvoisten lintulajien havainnot merkittiin myös kartalle. Täydentäviä lintuhavaintoja tehtiin kasvillisuus- ja perhosselvitysten maastotöiden yhteydessä (Vauhkonen ym. 2007 ja 2009).

Metson soidinpaikkojen inventointi tehtiin arviointiohjelmassa esitetyllä vaihtoehto VE3:n alueella (pinta-ala 336 ha). Kartta- ja ilmakuvatarkastelun sekä kasvillisuustietojen perusteella valittiin ne selvitysalueen metsiköt, joissa metson soidinpaikkojen esiintyminen on mahdollista. Ilmakuvatarkastelu ulotettiin myös Röjsjön ympäristöön noin 1,5–2 kilometrin säteellä hankealueesta. Suon eteläpuolella tarkastelusäde oli lyhyempi, sillä valtatie sijaitsee runsaan kilometrin päässä suosta. Tarkastelussa arvioitiin metson elinympäristöksi ja/tai soidinpaikaksi sopivien metsiköiden määrää Röjsjön ympäristössä. Näitä alueita ei kuitenkaan inventoitu maastossa. Lisäksi kysyttiin Uudenmaan riistanhoitopiiristä ja Pernaja–Loviisan riistanhoitoyhdistyksestä tietoja metson soidinpaikoista Röjsjöllä ja sen lähialueella. Kysely ei tuottanut näitä tietoja. (Vauhkonen 2009)

Maastotyöt aloitettiin päiväaikaan tehdyillä inventoinneilla 5., 7. ja 13.4.2009. Tällöin kierrettiin jalkaisin läpi esiselvityksessä valitut metsäkuviot ja etsittiin merkkejä metson esiintymisestä. Huomiota kiinnitettiin lumijälkiin (erityisesti siivenvetojälkiin), hakomispuihin, sulkiin ja höyheniin sekä metson ulosteisiin mm. yöpymispuiden alla. Nämä merkit paljastavat metsojen oleskelun alueella joko päiväreviirillä tai soidinpaikalla. Soidinpaikka sijaitsee tavallisesti alle kilometrin päässä päiväreviireistä. Havaintojen perusteella kohdistettiin toinen inventointikierros niille alueille, joilla metsoja todettiin esiintyvän ja joilla soidinpaikan sijainti arvioitiin todennäköisimmäksi. Toinen inventointikierros tehtiin 28.–30.4.2009, jolloin metsojen soitimen arvioitiin olevan parhaimmillaan. Maastotyöt aloitettiin kahtena iltana noin klo 21, jolloin metsokukot alkavat saapua soidinpaikalle. Lintujen tuloropina ja röhkivät äänet kuuluvat melko kauas tyynessä säässä. Kukkojen soiminen alkaa aamuyöllä, jolloin niiden vaimeaa soidinääntelyä ja ilmahyppyä sekä koppeloiden ääniä kuunneltiin suolla varovasti liikkuen. Lintuja pysähdyttiin havainnoimaan muutaman kymmenen metrin välein. (Vauhkonen 2009)

Alueen kalasääsken pesimätiedot tarkastettiin Helsingin yliopiston Eläinmuseolta syyskuussa 2009. Tuotantoalueen läheisyydessä sijainneiden pesäpuiden kunto ja viimeai-

kainen käyttö tarkastettiin maastossa marraskuussa 2009. Tarkastuksen suoritti kokenut lintutieteilijä.

Suurperhoslajisto

Röjsjöltä selvitettiin EY:n luontodirektiivin liitteessä IV(a) mainittujen kirjopapurikon ja kirjoverkkoperhosen sekä mahdollisten uhanalaisten tai muiden huomionarvoisten suurperhoslajien esiintymistä vuosina 2007 ja 2008. Selvitykset kohdistettiin näihin lajeihin kartta- ja ilmakuvatarkastelun sekä alueen elinympäristöistä olleiden lähtötietojen perusteella. Suurperhosselvityksessä käytettiin rysäpyydyksiä ja aktiivihavainnointia.

Vuonna 2007 selvitysalueelle sijoitettiin kesäkuussa kaksitoista syöttirysää, jotka koettiin noin viikon välein (20.6., 24.6., 29.6., 4.7. ja 13.7.). Uudenmaan ympäristökeskus myönsi luvan kirjopapurikon pyydystämiseen syöttirysäpyydyksillä. Rysät sijoitettiin kirjopapurikon mahdollisia elinympäristöjä silmälläpitäen. Pyydykset sijoitettiin 2–3 metrin korkeuteen paikkoihin, joista syötin haju levisi mahdollisimman tehokkaasti. Syöttinä käytettiin kalja–fariinisokerikiljua ja myrkkynä tetrakloorietaania. Suurperhosten aktiivihavainnointia tehtiin kahdeksana päivänä (7.6., 20.6., 24.6., 29.6., 4.7., 13.7., 20.7. ja 28.7.). Alueella kävellessä havaittu lajisto kirjattiin muistiin ja kunkin lajin runsaus arvioitiin pelkistetyllä asteikolla. Kirjopapurikon lentoaikana 29.6. käveltiin koko selvitysalue läpi 100–150 metrin välein kulkeneita suoria linjoja pitkin.

Vuonna 2008 tarkastettiin kirjoverkkoperhosen esiintymä suon pohjoisosassa sekä etsittiin mahdollisia kirjopapurikon ja kirjoverkkoperhosen uusia esiintymiä Röjsjön eteläosasta. Menetelmät olivat samat kuin vuonna 2007. Selvitysalueelle sijoitettiin kesäkuussa kymmenen syöttirysää, jotka koettiin noin viikon välein (26.6., 2.7., 8.7., 16.7., 23.7. ja 30.7.2008). Uudenmaan ympäristökeskus myönsi luvan kirjopapurikon pyydystämiseen syöttirysäpyydyksillä. Rysät sijoitettiin selvitysalueen eteläreunalle kirjopapurikon mahdollisia elinympäristöjä silmälläpitäen. Vaikka vuosi olikin myöhäinen, havainnointiaika kattoi kirjopapurikon todennäköisen lentoajan. Suurperhosten aktiivihavainnointia tehtiin seitsemänä päivänä (19.6., 26.6., 2.7., 8.7., 16.7., 23.7. ja 30.7.2008). Alueella kävellessä havaittu lajisto kirjattiin muistiin ja kunkin lajin runsaus arvioitiin pelkistetyllä asteikolla. Kirjopapurikon lentoaikana käveltiin 19.6., 2.7. ja 8.7. koko selvitysalue läpi noin sadan metrin välein kulkeneita suoria linjoja pitkin.

Nisäkkäät

Alueen nisäkäslajiston osalta arvioinnissa tukeuduttiin olemassa olevaan tietoon, mm. Pernajan eläinalikulkujen käytön seurannassa tehtyihin selvityksiin (*Väre 2002b*).

Vuollejokisimpukka

Hankealueen purku-uoman ja Koskenkylänjoen suursimpukkalajistoa selvitettiin elokuussa 2009 (10.–13.8.2009) sukeltamalla Niinijärven yläpuolelta virran myötäisesti noin 200 metrin matka sekä Koskenkylänjoessa purkuojan purkupisteestä alavirtaan Kuuskosken padolle noin 1,5 kilometrin matkalta (11 sukelluslinjaa) ja padon alapuolelta noin 900 metrin matkalta (3 sukelluslinjaa). Niinijärven yläpuolisella alueella purkuojan pohja kartoitettiin sukeltamalla mutkitellen uomaa reunasta reunaan. Sukelluslinjat Koskenkylänjoessa tutkittiin kohtisuoraan joen yli vedetyn pohjalle laskeutuvan linjaköyden avulla. Sukeltaja havainnoi 0,2 metrin levyisen kaistaleen linjaköyden vierestä ja keräsi kaikki havaitsemansa simpukat pinnalla tehtävää lajinmäärittystä ja vuollejokisimpukoille tehtyä mittausta varten. (*Alleco Oy 2009*)

6.6.3 Vaikutukset

6.6.3.1 Kasvillisuus

Vaihtoehdossa VE0 alueella toteutetaan olemassa olevan metsätalous- ja ojitussuunnitelman mukaiset toimenpiteet. Alueen kasvillisuus pysyy aluksi nykyisen kaltaisena, mutta alue kuivuu ja metsittyy hitaasti entisestään. Suo ei palaudu luonnontilaansa jo tehtyjen ojitusten ja tulevien kunnostusojitusten takia.

Vaihtoehdoissa VE1, VE2 ja VE3 turvetuotantoon otettavien alueiden kasvillisuus ja luontotyytit häviävät kokonaan. Tuotantoalueen reunaosien kasvillisuustyytit muuttuvat jonkin verran nykyisestäään tuotantoalueiden eristysojien kuivaavan vaikutuksen takia. Kuivaava vaikutus ulottunee laajimmillaan arviolta noin 50 metrin etäisyydelle tuotantoalueen reunasta. Nykyisin jo turvekankaiksi muuttuneet reunaosat jatkavat kuivumistaan ja puustottumistaan. Alueen kasvillisuuden vettä pidättävä ominaisuus häviää.

Suota ympäröivien kankaiden kasvilajistoon turvetuotannolla ei ole vaikutusta. Epäsuorasti turvetuotannon aiheuttama pölyäminen ja kasvien lehtien pintaan kerrostuva turvepöly voivat ajoittain heikentää kasvien yhteyttämistä, mutta tällä ei ole käytännön merkitystä lajiston säilymisen kannalta.

6.6.3.2 Eläimistö

Perhoslajisto

Kirjoverkkoperhosen tyypillisimpiä elinympäristöjä ovat metsäniityt sekä kangasmaitikkaa kasvavat avokallioiden reunamat. Se suosii myös reunakasvillisuudeltaan rehevien metsäojien varsia. Pääosa EU:n kirjoverkkoperhosekannasta sijaitsee Suomessa, joten Suomella on erityisvastuu tämän lajin säilymisestä. Se on levinneisyysalueeltaan kuitenkin varsin yleinen ja sen suojelun taso lienee nykyisellään suotuista ilman erityisiä suojelutoimiakin. Lajin uhkana on lähinnä metsälaidunnuksen loppumisesta johtuva metsäniittyjen umpeenkasvu (*Somerma 1997 ja Pöyry 2001*).

Tehtyjen selvitysten perusteella vaikuttaa siltä, että Röjsjön kirjoverkkoperhospopulaatio on hyötynyt ihmisen luomasta biotoopista, tässä tapauksessa metsäautotiestä, jonka varrelle tehdyt havainnot pääosin sijoittuvat. Suon pohjoisosassa havaintojen pääosaa etelämmäksi sijoittuvat kaksi havaintoa ovat ilmeisesti enemmän osoitus lajin levittämismuutoksesta kuin pysyvästä esiintymisalueesta. **Vaihtoehdossa VE0** perhospopulaatio pysynee pääosin nykyisen kaltaisena. Tosin alueen metsittymisestä aiheutuva havaintopaikkojen umpeenkasvu voi pitkällä aikavälillä hävittää perhosesiintymän. **Vaihtoehdossa VE1** tuotantoalue on rajattu siten, että tuotantoalueen eristysoja kulkee noin 10–20 metrin etäisyydellä havaintopaikoista. Arvion mukaan etäisyys on riittävä, koska havainnot ovat sijoittuneet tien välittömään ympäristöön. Kyseinen ympäristö täytyy kuitenkin säilyttää vähintään samanlaisena kuin nykyään, mikä tarkoittaa että nykyistä tienvarren kasvillisuutta ei muuteta eristysojien kaivamisen yhteydessä. Nykyisellään vaihtoehdossa VE1 metsäautotien varren suoalueet ovat laajalti mustikkaturvekangasta ja alueen kasvilajisto on jo pitkälle muuttunut alkuperäisestä suolajistosta. Kirjoverkkoperhosen suosima kangasmaitikka on indifferentti korpien ja rämeiden mätäspintalaji, jota havaintojen mukaan kasvaa ko. alueella. Tienvieruksen mahdollinen kuivuminen ja muuttuminen eristysojan takia ei vaikutusarvion perusteella ole kasvilajiston kannalta nykyiseen lajistoon verrattuna merkittävää. Lisäksi hankkeesta vastaava on valmis tarvittaessa hoitamaan kirjoverkkoperhosen esiintymää jotta se pysyisi avoime-

na. **Vaihtoehtoissa VE2 ja VE3** suon eteläosan kirjoverkkoperhosesiintymät sijaitsevat selvästi tuotantoalueen ulkopuolella eikä toiminnalla ole heikentäviä vaikutuksia lajin nykyisiin elinympäristöihin. Eteläisen kuljetusreitit mahdollisia parannustoimenpiteitä suunniteltaessa on eteläiset kirjoverkkoperhosesiintymät otettava huomioon. Mahdollista on, että lajille avautuu uusia elinympäristöjä tuotantoalueen eteläosan suunnitellun eristysojan ympäristöstä.

Linnusto

Tehtyjen linnustoselvitysten perusteella hankealueen pesimälinnuston pääosan muodostavat tavanomaiset havu- ja sekametsien lajit. Hankealueen merkitys suolinnustolle on arvioitu hyvin vähäiseksi, koska ojitusten seurauksena suo on puustottunut ja avoimia sekä puoliavoimia suoympäristöjä ei alueella enää ole. Sen sijaan alueelta on havaintoja useista huomionarvoisista vanhoja metsiä suosivista lajeista.

Turpeennosto aiheuttaa vaikutuksia lintuihin muun muassa luonnontilaisen suoalan supistumisen, kasvipeitteen häviämisen, rakentamis- ja nostoajan häiriöiden sekä alueen jälkikäytön kautta. Rakentamis- ja nostonaikaiset vaikutukset kohdistuvat lajeihin suorina häiriöinä (melu) sekä suoympäristön muuttumisena, joka osaltaan tuhoaa ruokailuja yöpymispaikkoja, mutta osaltaan myös luo uusia alueita, joita linnut voivat jossain määrin hyödyntää. Alueen jälkikäytöllä on lisäksi huomattava vaikutus siihen miten ja mitkä lajit alueella lisääntyvät, vähenevät ja eivät enää käytä aluetta.

Vaihtoehdossa VE0 metsänhoitotoimenpiteillä voi olla merkittäviäkin alueen linnustoon kohdistuvia vaikutuksia. Myös kaikki hankevaihtoehdot muuttavat alueillaan pesimälinnuston elinympäristöjä voimakkaasti. **Vaihtoehdon VE1** toteutuminen vaikuttaa erityisesti metson soidinpaikkoihin tuotantoalueen keskellä sijaitsevan kangassaarekkeen ympäristössä. Lisäksi alueelta häviää huomionarvoisista lintulajeista palokärjen, taivaanvuohen sekä todennäköisesti pikkulepinkäisen ja pohjantikan elinympäristöjä. Toteutusvaihtoehdoilla ei todennäköisesti ole vaikutusta kalasääsken pesintään.

Vaihtoehtojen VE2 tai VE3 toteutuessa heikentävät vaikutukset painottuvat edelleen erityisesti metson pesimis- ja ruokailualueisiin ko. alueiden hävitessä kokonaan. Lisäksi häviävät huomionarvoisista lintulajeista tilitin ja pyyn elinympäristöjä. Toteutusvaihtoehdoilla ei todennäköisesti ole vaikutusta kalasääsken pesintään alueella.

Metsokukkojen määrä Röjsjön soidinpaikalla on varsin suuri ja soidinpaikka sijaitsee varsin laajan ja yhtenäisen metsäalueen keskellä. Todeutun soidinpaikan ympäristössä on varttuneita mänty- ja kuusivaltaisia metsiköitä, jotka sopivat kukkojen päiväreviireiksi. Pääosa Röjsjöstä onkin metsoille hyvin sopivaa elinympäristöä, vaikka alueen puustoa on monin paikoin uudistettu, harvennettu ja/tai alikasvosta raivattu.

Vaihtoehtoalueiden VE1, VE2 ja VE3 ulkopuolella metsolle sopivista elinympäristöistä ei ole tarkkaa tutkittua tietoa. Tehdyn metsoselvityksen yhteydessä on kuitenkin ilmakuvatarkastelun perusteella arvioitu, että noin 1–1,5 kilometrin etäisyydellä vaihtoehtorajausten ulkopuolella voisi metsolle sopivia elinympäristöjä olla noin 570 ha. Sopiviksi elinympäristöiksi oli arviossa määritelty riittävän tiheät, kehitysluokaltaan vähintään nuoret (02) metsiköt. Ilmakuvien ikä (kuvausv. 2001–2004) aiheuttaa arvioon epävarmuustekijän, koska ilmakuvien jälkeiset metsänhoitotoimenpiteet eivät näy kuvissa ja näin ollen elinympäristöjen pinta-ala voi olla ylimitoitettu. Yhtenäinen metsäalue voi kuitenkin ylläpitää elinvoimaista metsokantaa, vaikka varsinaiset vanhat metsät puuttuvatkin alueelta.

Nisäkkäät

Vaihtoehdossa VE0 alue säilyy hirvien nykyisen laajuisena talvilaidunalueena. Nisäkkäiden elinympäristöt säilyvät nykyisen kaltaisina ja/tai muuttuvat alueella suoritettavien metsätaloustoimenpiteiden mukaan. **Vaihtoehdoissa VE1, VE2 ja VE3** tuotanto-toiminta pienentää talvilaidunalueen pinta-alaa ja hirvet joutuvat siirtymään tuotanto-alueen ympäristöstä muualle Röjsjön metsäalueella. Koska turvetuotantoa ei voida harjoittaa talvella, vaikutukset talvilaidunnukseen jäänevät kuitenkin vähäisiksi. Myös muu häiriintyminen talviaikaisen toiminnan ja liikenteen vähäisyyden takia jäänee pieneksi.

Vuollejokisimpukka

Vuollejokisimpukka on luonnonsuojelulain 38 §:n mukaisesti luonnonsuojeluasetuksella rauhoitettu eläinlaji. Yksilöiden tahallinen tappaminen tai pyydystäminen sekä yksilöiden eri kehitysasteiden ottaminen haltuun, siirtäminen toiseen paikkaan tai muu tahallinen vahingoittaminen on luonnonsuojelulain 39 §:n mukaan kielletty. Vuollejokisimpukka kuuluu myös luonnonsuojelulain 49 §:ssä tarkoitettuihin luontodirektiivin liitteessä IV (a) mainittuihin eläinlajeihin joiden lisääntymisalueet ovat tiukasti suojeltuja. Luonnonsuojelulain 49 §:n 3 momentin nojalla alueellinen ympäristökeskus voi yksittäistapauksessa myöntää luvan poiketa luonnonsuojelulain 39 §:ssä säädetyistä rauhoitussäännöksistä luontodirektiivin artiklassa 16 (1) mainituilla perusteilla, jollei muuta tyydyttävää ratkaisua ole. Poikkeus ei saa myöskään haitata lajin kantojen suotuisan suojelun tason säilyttämistä sen luontaisella levinneisyysalueella. Koskenkylänjoen vuollejokisimpukkapopulaatio on arvioitu yhdeksi Suomen merkittävimmistä.

Vaihtoehdossa VE0 Koskenkylänjoen vuollejokisimpukkapopulaation elinvoimaisuuteen ja säilymiseen vaikuttavat muut valuma-alueella tehtävät toimenpiteet, kuten metsäojitukset. On mahdollista, että joen nykyisellään korkeat kiintoaine-, ravinne- ja raupapitoisuudet aiheuttavat stressiä joen vuollejokisimpukalle. Simpukkapopulaatio on kuitenkin tästä huolimatta elinvoimainen.

Vaihtoehdoissa VE1, VE2 ja VE3 turvetuotanto ei tehtyjen kuormitusarvioiden perusteella aiheuttaisi merkittäviä haittavaikutuksia Koskenkylänjoen vuollejokisimpukkapopulaatiolle. Täysin luotettavaa vaikutusarviota on kuitenkin vaikea tehdä, koska vuollejokisimpukan sietämiä raja-arvoja eri kiintoaineille, ravinteille ja eri haitta-aineille ei ole tiedossa.

6.6.3.3 Luonnon monimuotoisuus ja ekologinen näkökulma

Vaihtoehdossa VE0 Röjsjö säilyttäneen nykyisen merkityksensä alueella pesivälle linnustolle ja nisäkäslajistolle alueella tapahtuvasta metsätaloustoiminnasta huolimatta. Lisäksi alue säilyttää roolinsa viheryhteytenä ja osana laajempaa yhtenäistä metsäaluetta. Tehtyjen luontoselvitysten perusteella voidaan todeta, että alueella on merkitystä paikallisille eläinlajeille. Vertailua luonnon monimuotoisuuden osalta ei voida tehdä suhteessa Röjsjön alkuperäiseen suoluontoon, koska siitä ei ole olemassa olevaa tietoa. Tehtyjen selvitysten perusteella alueella ei ole merkittäviä kasvilajeja eikä uhanalaisiksi arvioituja luontotyyppejä.

Toteutusvaihtoehdosta (VE1, VE2 tai VE3) riippuen alueelta häviää metsäluontoympäristöä 99–213 hehtaarin välillä. Valtatien pohjoispuolella Röjsjön metsäalueen koko on nykyisellään noin 5 000 ha. Toteutuessaan tuotantoalue pienentäisi yhtenäisen metsäalueen pinta-alaa 2–5 %. Kokonaisuudessaan tuotantotoiminta heikentää alueen

merkitystä viheryhteytenä ja eläinten kulkureittinä jonkin verran, mutta ei kuitenkaan katkaise tätä yhteyttä. Eläinlajisto löytänee alueen ympäristöstä korvaavia elinympäristöjä. Alueen kautta liikkuvien eläinten kulkureitit saattavat siirtyä, mutta eläinten kulku ei alueella esty. Luonnon monimuotoisuus ja metsälajisto heikentyvät paikallisesti jonkin verran. Laajemmalla tasolla heikentyminen jää kokonaisuudessaan merkittävää vähäisemmäksi.

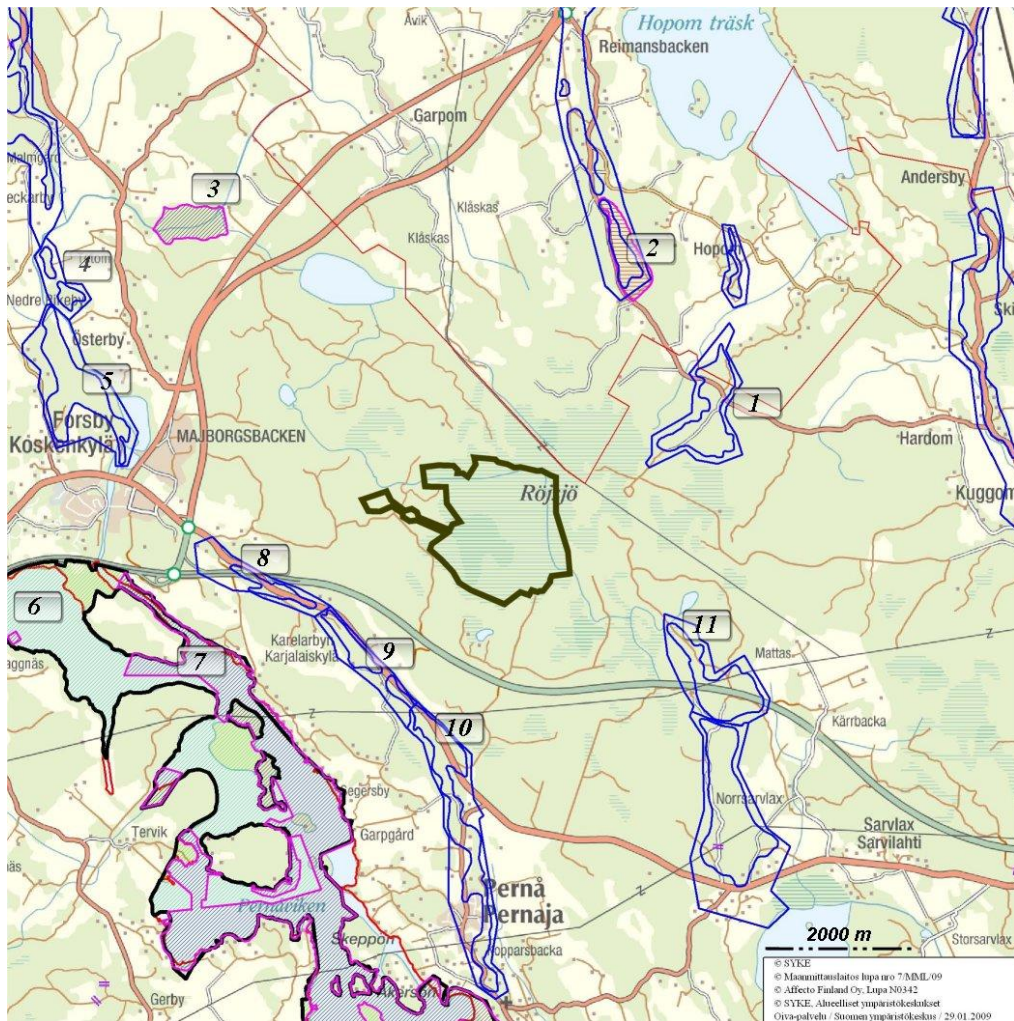
6.7 Luonnonsuojelualueet

6.7.1 Nykytila

Röjsjön välittömässä läheisyydessä ei sijaitse luonnonsuojeluohjelmiin kuuluvia alueita. Lähin suojelualue on suon koillispuolella noin 2,2 kilometrin päässä sijaitseva Binkendalin harjajensuojeluohjelmaan kuuluva alue. Tuotantoalueen purku-uomana toimivassa Koskenkylänjoessa on Sävträsk-Kuskoskträsketin lintuvesien suojeluohjelmaan kuuluva alue noin 5 kilometriä suon luoteispuolella. Lintuvesien suojeluohjelman tavoitteena on säilyttää Suomen 287 kohdetta mahdollisimman luonnontilaisina.

Kaikki alueen pintavedet kulkeutuvat luoteeseen Röjsjöträsketin ja Niinijärven kautta Koskenkylänjokeen. Koskenkylänjoki purkautuu edelleen Natura 2000-verkostoon kuuluvaan Pernajanlahteen. Pieni Pernajanlahti ja Pernajanlahti ovat etelärannikon pisimpiä (yli 10 km) merenlahtia. Niiden perukkaan laskevat Koskenkylänjoki ja Ilolanjoki. Maan jokiveden vaikutus vähenee asteittain ulommas merelle mentäessä. Alueeseen kuuluu niin sisä-, väli- kuin ulkosaaristoakin ja myös avomerta, joten luontotyyppien ja eliölajien määrä on suuri (*Ympäristöhallinnon www-sivut 2009*).

Pernajanlahti ja Pieni Pernajanlahti ovat kasvillisuudeltaan reheviä ja vesi- ja kosteikkolinnustoltaan runsaita. Ne on luokiteltu kansainvälisesti arvokkaiksi lintuvesiksi, ja ne ovat myös tärkeitä lintujen muutonaikaisia levähdyspaikkoja. Laajat alueet Pernajanlahdesta kuuluvat lisäksi lintuvesien suojeluohjelmaan (Kuva 6-12). Lisäksi Pernajanlahti on luonnonsuojelualue. Pernajanlahden pohjukan eli Gammelbyvikenin alueelle on laadittu hoito- ja käyttösuunnitelma vuosille 2005–2014 (*Vauhkonen 2007*).



Kuva 6-12. Luonnonsuojelualueet ja pohjavesialueet. 1 = Kådbacken-Röjsjömalmen Ik II pohjavesialue, 2 = Liljendalin Ik I pohjavesialue sekä Binkendalin harjujensuojeluohjelma-alue, 3 = Sävträsk-Kuskoskträsketin lintuvesien suojeluohjelman alue, 4 = Tetomåsenin Ik III pohjavesialue, 5 = Koskenkylän Ik I pohjavesialue, 6 = Pernajanlahtien ja Pernajan saariston Natura 2000-alue, 7 = Pernajanlahden lintuvesien suojeluohjelman alue, 8 = Uvbergenin Ik I pohjavesialue, 9 = Garpgårdin Ik III pohjavesialue, 10 = Pernajan kk:n Ik I pohjavesialue, 11 = Rundkärretin Ik III pohjavesialue (Lähde: Ympäristöhallinnon Hertta-tietokanta).

6.7.2 Arviointimenetelmät

Perustiedot Pernajan alueen luonnonsuojelu- ja pohjavesialueista saatiin ympäristöhallinnon Hertta-tietokannasta sekä ympäristöhallinnon internet-sivuilta.

Natura-tarveharkinta

Luonnonsuojelulain 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. Luonnonsuojelulain 66 §:n mukaisesti viranomainen ei saa myöntää lupaa hankkeen toteuttamiseen taikka hyväksyä tai vahvistaa suunnitelmaa, jos arviointi- ja lausuntomenettely osoittaa hankkeen tai suunnitelman merkittävästi heikentävän niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue

on Natura 2000 -verkostoon sisällytetty. Lainkohdassa todetaan kuitenkin, että lupa voidaan myöntää taikka suunnitelma hyväksyä tai vahvistaa, jos valtioneuvosto yleisistunnossa päättää, että hanke tai suunnitelma on toteutettava erityisen tärkeän yleisen edun kannalta pakottavasta syystä eikä vaihtoehtoista ratkaisua ole.

Osana tätä YVA-menettelyä on laadittu ns. Natura-tarvearvio, jossa on arvioitu voiko hankkeesta aiheutua sellaisia haitallisia vaikutuksia, että varsinaisen Natura-arvion laadimiselle on tarvetta.

6.7.3 Vaikutukset

Vaihtoehdossa VE0 kunnostusojituksilla voi olla toteutusvaihtoehtojen kaltaisia vaikutuksia purkuvesistön vedenlaatuun, ja sitä kautta suojelualueisiin. Toteutusvaihtoehtojen **VE1, VE2 ja VE3** vaikutuksia purkuvesistöjen suojelualueisiin, Sävträsk-Kuskoskträsketin lintuvesien suojelualueeseen ja Pernajanlahden Natura 2000 – alueeseen tarkastellaan seuraavassa.

6.7.3.1 Sävträsk-Kuskoskträsketin lintuvesien suojeluohjelma-alueeseen kohdistuvat vaikutukset

Sävträsk-Kuskoskträsketin lintuvesien suojeluohjelmaan kuuluva Kuskoskträsketin alue sijaitsee Koskenkylänjoessa noin 5 kilometriä suon luoteispuolella.

Hanke ei muuta suoraan Sävträsk-Kuskoskträsketin alueella tavattavan linnuston elinympäristöjä eikä vaikuta fyysisesti alueen nykyiseen luonteeseen lintujen levähdys-, ruokailu- tai pesimisympäristönä. Hankkeen mahdolliset vaikutukset lintuvesiensuojeluohjelmaan kuuluvaan alueeseen voivat tapahtua siten lähinnä vesistövaikutusten aiheuttamien välillisten elinympäristömuutosten kautta. Tällaisia muutoksia voivat olla esimerkiksi kasvaneiden kiintoaine- ja ravinnepitoisuuksien aiheuttama rantojen vaihteellinen rehevöityminen sekä näkösyvyyden pieneneminen.

Osana hankkeen YVA-menettelyä laaditun vesistövaikutusarvion mukaan hankkeen vesistövaikutukset Niinijärven alapuolella ja edelleen Koskenkylänjoessa jäävät vähäisiksi.

Vesistövaikutusarvion mukaan Röjsjön hankealueelta kautta tulevat kiintoaine- ja ravinnekuormat jäävät 0,11–0,57 prosenttiin Koskenkylänjoen valuma-alueen ainevirtaamista. Käytännössä kaikki kiintoainepäästöt eivät pääse Koskenkylänjokeen asti, sillä suurin osa kiintoainepäästöistä pidättyy purkureitin järviin eli Röjsjöträskettiin ja Niinijärven luonnonravintolammikkoon.

Koskenkylänjoen valuma-alueella harjoitetaan yleisesti maataloutta. Alueella on runsaasti savimaita, mistä johtuen jokivesi on nykytilanteessa tyypillisesti savisameaa. Maatalous vaikuttaa myös kiintoaine- ja ravinnepitoisuuksia lisäävästi. Pistemäisen kuormituksen vaikutus on melko vähäinen maataloudesta aiheutuvaan kuormitukseen verrattuna (*Koskenkylän jätevedenpuhdistamon ympäristölupapäätös 2009*).

Suurimmat pitoisuuslisäykset tapahtuisivat laajimmassa hankevaihtoehdossa VE3 ja sen ensimmäisenä kuntoonpanovuonna. Jos vertailuarvoina käytetään Niinijärvi N1:n ennakkotarkkailutuloksien keskiarvoja, olisi tyypipitoisuuden nettolisäys Niinijärven jälkeen keskivalumatilanteessa 12 %, fosforin pitoisuuslisäys vastaavasti 5–6 % ja kiinto-

aineen 2–3 %. Koskenkylänjoessa hankevaihtoehdossa VE3 sekä kiintoaineen, fosforin että typen pitoisuuksien nettolisäykset jäisivät alle prosentin kaikissa virtaamatilanteissa. Vaikutukset pienenevät toisena kuntoonpanovuonna ja edelleen tuotantovaiheeseen siirryttäessä.

Hankkeesta Sävträsk-Kuskoskträsketin lintuvesien suojeluohjelmaan kuuluvalla alueella kohdistuvien vaikutusten arvioidaan jäävän kaikkien toteutusvaihtoehtojen osalta vähäisiksi. Hankkeen seurauksena suojeluohjelma-alueen fyysinen rakenne tai toiminta ei muutu. Myöskään hankkeen vesistövaikutuksista seuraavat välilliset vaikutukset eivät muuta merkittävästi alueen linnuston elinympäristöjä verrattuna nykytilanteeseen.

6.7.3.2 Natura-arvioinnin tarveharkinta

Natura-alueiden kuvaus

Tuotantoalueelta johdetut kuivatusvedet päätyvät käytettävästä purkuratkaisusta riippumatta Pernajanlahden Natura 2000 –alueelle.

Pernajanlahtien ja Pernajan saariston merensuojelualue (FI0100078) on suojeltu sekä luontodirektiivin mukaisena SCI-alueena että lintudirektiivin mukaisena SPA-alueena. Alue on kooltaan 65 775 ha. Natura 2000 -kohde on laaja merialue, joka alkaa lännessä Porvoon Pikkupernajanlahdelta ja päättyy idässä Kymenlaakson maakunnan rajaan. Ulkomerellä alue ulottuu pääasiassa sisäisten aluevesiemme ulkorajaan saakka. Pernajanlahdet ja edustan saaristo muodostavat n. 20 kilometrin mittaisen eliöyhteisöjen ketjun, jossa hydrologiset olosuhteet vaihtelevat selvästi. Veden suolapitoisuus muuttuu lähes nollasta puoleen prosenttiin ulkomerelle mentäessä. Vedenkorkeudet vaihtelevat ajoittain voimakkaasti. Alue on myös maisemallisesti erittäin merkittävä. Pernajanlahden ympäristö on valtioneuvoston periaatepäätöksen mukainen valtakunnallisesti arvokas maisema-alue. Alue on kokonaisuudessaan liitetty myös kansainvälisesti merkittävien kosteikkojen luetteloon eli ns. Ramsar-kohteeksi. Pernajanlahti on ollut myös yhtenä kohteena Lintulahdet Life -hankkeessa, jossa suoritettiin lintuvesien kunnostustoimenpiteitä ja parannettiin niiden virkistyskäyttöä. Kunnostustoimilla on ollut myönteisiä vaikutuksia linnustoon (*Ympäristöhallinnon www-sivut 2010*).

Pernajanlahden Natura 2000-alueen suojeluperusteena olevat luontotyypit ovat:

Pernajanlahden Natura 2000-alue	Osuus
Suojeluperusteena olevat luontotyypit	%
Rannikon laguunit 1150*	0
Riutat 1170	0
Rantavallit 1210	0
Kivikkorannat 1220	0
Kasvipeitteiset merenrantakalliot 1230	0
Harjusaaret 1610	0
Ulkosaariston luodot ja saaret 1620	0
*Itämeren boreaaliset rantaniityt 1630	0
Itämeren hiekkarannat 1640	0
Kapeat murtovesilahdet 1650	3
Kostea suurruohokasvillisuus 6430	0
*Fennoskandian hemiboreaaliset luontaiset jalopuumetsät 9020	0
Boreaaliset lehdot 9050	0
*Puustoiset suot 91D0	0

*) priorisoitu luontotyyppi

Luontodirektiivin liitteen II lajina alueella elää hylje. Lintudirektiivin liitteen I lajeja alueella ovat: huuhkaja, kalatiira, kaulushaikara, kehrääjä, kirjokerttu, kurki, lapintiira, laulujoutsen, liro, luhtahuitti, mehiläishaukka, palokärki, peltosirkku, pikkujoutsen, pikkulepinkäinen, pyy, räyskä, ruiskäärä, ruskosuohaukka, suokukko, uivelo sekä 3 uhanalaista lajia (*Ympäristöhallinnon www-sivut 2010*).

Arvio Natura-arvioinnin tarpeellisuudesta

Pernajanlahti on rehevä merialue, jonka veden laatu on käyttökelpoisuudeltaan ollut jokisuulla välttävä ja ulkosaaristossa tyydyttävä tai hyvä (*Ympäristöhallinnon Herttajärjestelmä 2010*). Pernajanlahden veden laatu määräytyy pääosin Koskenkylänjoesta purkautuvan veden määrän ja laadun mukaan sekä lahden veden virtauksien mukaan (*Koskenkylän jätevedenpuhdistamon ympäristölupapäätös 2009*).

Turvetuotannon valumavesien vaikutukset vesistössä ovat tapauskohtaisia ja riippuvat mm. turvetuotantoalueen koosta, vesiensuojelurakenteista, valuma-alueosuudesta, etäisyydestä vesistöön, laimentumisolosuhteista sekä vesistön laadusta. Kaukana vesistöstä sijaitsevan suon kuormittavista aineista valtaosa voi sedimentoitua laskuosiin ennen vesistöön kulkeutumistaan. Turvetuotannon vesistövaikutukset voivat liittyä lähinnä ravinnepitoisuuksiin, veden tummuuteen sekä kiintoaineesta johtuvaan liettymiseen. Kiintoaine ja sen mukana kulkeutuva muu kuormitus laskeutuu purkureitillä oleviin lampiin ja järviin.

Hanketta varten tehdyissä kuormituslaskelmissa on arvioitu, että hankevaihtoehtojen aiheuttamat nettopitoisuuslisäykset Koskenkylänjoessa laskussa Pernajanlahden ensimmäisenä ja toisena kuntoonpanovuonna sekä tuotantoaikana vaihtelisivat kiintoaineen osalta välillä 0,005–0,022 mg/l, kokonaisfosforin osalta välillä 0,1–0,3 µg/l ja kokonaistypen osalta välillä 2,8–12 µg/l. Nettolisäykset pitoisuuksiin ovat suurimmat kuntoonpanovaiheen ensimmäisenä vuotena hankevaihtoehdossa VE3. Koskenkylänjoessa laskussa Pernajanlahden vaikutukset jäävät kuitenkin tässäkin vaiheessa pieniksi.

Tässä YVAssa on toisaalla mallinnettu syvyysuunnassa integroitua, kaksiulotteista virtausmallia RMA2 käyttäen sekä pohjoisen että eteläisen purkureitin kautta tulevan kuormituksen vaikutuksia Pernajanlahdella. Yhteenvetona voidaan todeta, että lahdella esiintyvä pitoisuus on noin 1,5 (pohjoinen reitti) – 2 (eteläinen reitti) prosenttia suon aiheuttamasta pitoisuuslisästä mallin yläpuolisissa reunaehtopisteissä (Röjsjöbäckens pohjoiselle purkuvaihtoehdolle, eteläisen purkureitin alkupiste eteläiselle vaihtoehdolle). Mallin laskema pitoisuusjakauma on sama myös alivirtaama- ja ylivirtaamatilanteissa vakiintuneessa tapauksessa. Merkittävin ero pohjoisen ja eteläisen purkureitin välillä on pitoisuuden vähäisempi leviäminen Gammelbyvikeniin eteläisen vaihtoehdossa (kts. kohta 6.8.3.5) Kaksiulotteinen malli ei huomioi sitä, että todellisuudessa jokivesi voi tiheyseroista ja olosuhteista riippuen muodostaa esimerkiksi talvella ohuen kerroksen, jossa pitoisuudet ovat laskettua suuremmat ja vaikutusalue laajempi. Kokonaisuutena arvioituna suunniteltu turvetuotanto ei yhdessä muiden hankkeiden kanssa purkuvaihtoehdosta riippumatta kuitenkaan todennäköisesti merkittävästi heikennä Pernajanlahden Natura-luontoarvoja eikä heikennä lajiston elinympäristöjä ja elinkelpoisuutta alueella. Tämän perusteella arvioidaan, että suunniteltu turvetuotanto ei edellytä Natura-arvioinnin tekemistä.

6.8 Vesistöt ja vedenlaatu

6.8.1 Nykytila

Röjsjö sijaitsee Koskenkylänjoen valuma-alueella. Koskenkylänjoen vesistöalueen (numero 16) pinta-ala on 895,25 ha (järvisyys 4,42 %), josta Röjsjön turvetuotantoalueen osuus on 0,11–0,24 % hankevaihtoehdosta riippuen (Taulukko 6-4). Edelleen turvetuotantoalueen valuma-alueen pinta-ala on arviolta 26,9 km², joten sen osuus koko Koskenkylänjoen valuma-alueen pinta-alasta on 3 %. Koskenkylänjoen keskivirtaama on 7,5 m³/s ja Röjsjöbäckensin 0,23 m³/s.

Taulukko 6-4. Keskimääräiset virtaamatiedot purkuojan (Röjsjöbäcken) ja Koskenkylänjoen (Niinikosken kohdalta ja laskiessa Pernajanlahteen) koko vuodelta, talvitilanteessa sekä kesätilanteessa. (MNQ=keskialivirtaama, MQ=keskivirtaama, MHQ=keskiylivirtaama, F=valuma-alueen pinta-ala)

	Purkuoja laskussa Koskenkylänjokeen F = 26.9 km ² m ³ /s	Koskenkylänjoki Niinikoski F = 880 km ² m ³ /s	Koskenkylänjoki laskussa Pernajanlahteen F = 895.25 km ² m ³ /s
koko vuosi			
MNQ	0.046	1.5	1.5
MQ	0.23	7.4	7.5
MHQ	1.0	33	34
talvi			
MQ	0.25	8.2	8.3
kesä			
MNQ	0.05	1.7	1.8
MQ	0.14	4.5	4.6
MHQ	0.52	17	17

Röjsjön halki on kaivettu länteen viettävä valtaoja, johon suon vedet laskevat. Valtaoja johtaa suolta noin 2,5 km päässä sijaitsevaan Röjsjöträsketin lampeen (23,4 m mpy), josta on edelleen yhteys Röjsjöbäckenin myöten noin 4,5 km päässä sijaitsevaan Niinijärveen. Niinijärveä käytetään tällä hetkellä kalanviljelyssä luonnonravintolammikkona, joten Röjsjöltä tulevat veden ohjataan sen ympäri (paitsi keväisin, jolloin Niinijärvi täytetään). Niinijärvestä noin 1,5 km päässä Röjsjöbäcken yhtyy Koskenkylänjokeen. Koskenkylänjoki laskee edelleen Pernajanlahteen noin 7 km päässä Röjsjöbäckenin purkukohdasta.

Suunniteltu hankealue (pinta-ala 213,4 ha) on kokonaisuudessaan metsäojitettu ja nykyisin metsätalouskäytössä. Alueella toteutetaan Metsäkeskuksen laatimaa ojitussuunnitelmaa, johon liittyen hankealueella tehtiin ojituksia ainakin kesällä 2009. Turvetuotantoalueen vedet on ensisijaisesti suunniteltu johdettavaksi nykyistä purkureittiä pitkin Röjsjöbäckenin kautta Koskenkylänjokeen. Koskenkylänjokeen kohdistuvien vaikutusten lieventämiskeinona tarkastellaan tässä YVA-selostuksessa myös vaihtoehtoja purkureittiä suolta etelään, joka kulkisi metsä/pelto-ojien kautta suoraan Pernajanlahteen.

Koskenkylänjoen valuma-alueella harjoitetaan runsaasti maataloutta. Alueella on runsaasti savimaita, mistä johtuen jokivesi on tyypillisesti savisameaa. Maatalous vaikuttaa myös kiintoaine- ja ravinnepitoisuuksia lisäävästi. Vuosittaisen sadannan määrä ja sen ajoittuminen vaikuttavat merkittävästi Koskenkylänjoen vedenlaatuun ja joen mereen kuljettamaan ainekuormaan. Hajakuormitus riippuu lähinnä virtaamasta ja valumavesien määrästä (*Koskenkylän jätevedenpuhdistamon ympäristölupapäätös 2009*).

Koskenkylänjokeen kohdistuva pistekuormitus on peräisin lähinnä yhdyskuntien jätevedenpuhdistamoilta. Koskenkylänjokeen johdetaan käsiteltyjä jätevesiä Pernajan Koskenkylän, Lapinjärven Porlamin ja Liljendalin jätevedenpuhdistamoilta. Pistemäisen kuormituksen vaikutus on melko vähäinen maataloudesta aiheutuvaan kuormitukseen verrattuna (*Koskenkylän jätevedenpuhdistamon ympäristölupapäätös 2009*). Koskenkylänjoen jokiveden ravinnepitoisuus nousee yläjuoksulta alajuoksulle siirryttäessä.

Vuosien 2000–2007 vedenlaadun seurantatulosten perusteella tehdyn pintavesien ekologisen luokittelun mukaan Koskenkylänjoki on luokiteltu tyydyttäväksi ja Pernajanlahden merialue luokkaan välttävä (*Ympäristöhallinnon www-sivut 2009*). Pernajanlahden veden laatu määräytyy pääosin Koskenkylänjoesta purkautuvan veden määrän ja laadun mukaan sekä lahden veden virtauksien mukaan (*Koskenkylän jätevedenpuhdistamon ympäristölupapäätös 2009*).

Vedenlaatu fysikaalis-kemiallisten muuttujien perusteella arvioituna

Ympäristöhallinnon Oiva-tietokannasta saatujen tietojen mukaan Koskenkylänjoki (6030) on ollut vuosina 2000–2008 ravinnepitoisuuksiltaan rehevä vesistö (kokonaisfosfori 46–280 µg/l ja kokonaistyyppi 580–4700 µg/l). Vesi on ollut sameaa ja väriltään tummaa ja ajoittain siinä on esiintynyt runsaasti kiintoainesta. Hapen kyllästysaste on vaihdellut tyydyttävästä erinomaiseen (kyll. % 67–111) ja vesi on ollut neutraalia tai hieman hapanta.

Röjsjön turvetuotantohankkeeseen liittyen otettiin alueella vedenlaadun ennakkotarkkailunäytteitä vuoden 2009 touko-, heinä-, elo- ja syyskuussa. Näytteenottopaikat sijaitsivat Röjsjöbäcken-purossa Niinijärven ylä- ja alapuolella sekä Koskenkylänjoessa Rumpilan (Drombom) kohdalla. Näiden tarkkailutulosten perusteella Röjsjöbäcken oli rehevä vesistö (kokonaisfosfori 37–120 µg/l ja kokonaistyyppi 810–2400 µg/l) samoin kuin Koskenkylänjoki (kokonaisfosfori 68–200 µg/l ja kokonaistyyppi 870–1600 µg/l). Röjsjöbäckenin vesi oli hapanta (pH 5,4–6,7) ja sen rautapitoisuus oli erittäin korkea. Koskenkylänjoen vesi oli neutraalia tai lähes neutraalia (pH 6,9–7,3) ja myös rautapitoista.

Kummankin joen vedessä oli runsaasti kiintoainetta. Röjsjöbäckenin ennakkonäytteissä oli kiintoainetta keskimäärin 14 mg/l, kokonaisfosforia 52 µg/l ja kokonaistyyppiä 1 790 µg/l (Taulukko 6-5). Keskimääräisten metsäojitettujen alueiden valumavedessä on kiintoainetta keskimäärin noin 3,3 mg/l, fosforia noin 30 µg/l ja tyyppiä noin 620 µg/l (*Pekkala 2009*). Röjsjön korkeat kiintoaine- ja tyyppipitoisuudet johtuvat hyvin todennäköisesti paljolti alueella tehdyistä ojitustöistä. Näytepisteiden vedenlaatua heikentää myös hankealueen ulkopuolelta tulevien valumavesien kuormitus, eikä veden laatu näin suoraan edusta pelkästään suunnitellulta hankealueelta tulevaa kuormitusta.

YVA-menettelyn loppuvaiheessa lieventämiskeinona tarkasteluun otetun eteläisen purkureitin osalta ei ollut saatavilla vedenlaatutietoja. Vaihtoehtoinen purkureitti on piehkö oja, joka karttatarkastelun perusteella kulkee metsä- sekä peltomaastossa. Todennäköisesti ojan vedenlaatuun vaikuttaa mm. pelloilta valumavesien mukana tuleva kuormitus, joten ojan veden voidaan olettaa olevan ravinteikasta ja kiintoainepitoista.

Taulukko 6-5. Röjsjön ennakkonäytteiden tulokset touko-lokakuussa 2009. Kustakin näytepisteestä on otettu 4 näytteet. Vertailuarvoina tarkkailutuloksia 1980-luvulta (lähde Ympäristöhallinnon Oiva-tietokanta 2009).

	pH	Kiintoaine	Kok.N	NH4-N	NO2,3-N	Kok.P	PO4-P	CODMn	Fe
		mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	µg/l
Röjsjöbäcken R1									
kesä-syky 2009 ka	5,9	14	1 790	398	32	52	14	54	4 000
kesä-syky 2009 min	5,4	7,3	860	92	5	37	3	46	3 000
kesä-syky 2009 max	6,4	18	2 400	800	69	63	31	61	5 400
Niinijärvi N1									
kesä-syky 2009 ka	6,4	32	1 350	93	33	82	30	39	5 133
kesä-syky 2009 min	6,1	21	810	32	10	52	18	21	3 800
kesä-syky 2009 max	6,7	54	2 000	150	54	110	37	49	6 800
Koskenkylänjoki K1									
kesä-syky 2009 ka	7,1	15	1 238	45	730	127	59	10	1 800
kesä-syky 2009 min	6,9	10	870	22	400	68	36,0	7,7	1 300
kesä-syky 2009 max	7,3	28	1 600	82	940	200	82	15	2 500
Röjsjöbäcken									
kesä ka (v. 83-89)	6,5		620	49		82	65		4 467
Niinijärvi									
kesä ka (v. 80-89, n=2)	6,3		1300	143		106	51	39	4 833
Koskenkylänjoki 13,2									
kesä ka (v. 80-88)	7,1		1164	48	442	97	43	7,6	1 545

Vedenlaatu piilevätulosten perusteella

Hankkeen vaikutusalueen eli Röjsjöbäckenin ja Koskenkylänjoen vedenlaatua selvitetiin piilevien avulla. Piilevät ovat vesistöissä eläviä mikroskooppisia leviä. Ne ottavat tarvitsemansa ravinteet suoraan ympäröivästä vedestä ja tästä syystä ne ovat herkkiä vedenlaadussa tapahtuville muutoksille. Tietyn paikan piileväyhteisön rakenne kuvastaa hyvin vesistön olosuhteita ja piilevät soveltuvat tästä syystä erinomaisesti virtavesien laadun seurantaan (*Eloranta ym. 2007*). Vedenlaatua arvioidaan piilevälajiston perusteella laskettavilla indekseillä eli tunnusluvuilla, joissa tietyn lajin tai ryhmän edustajalle annetaan arvo sen mukaan minkälaisissa vedenlaatuolosuhteissa (kuten pH) se viihtyy.

Piileväanalyysin IPS-indeksitulosten perusteella Koskenkylänjoen vedenlaatu oli Kvarnforsissa hyvän ja tyydyttävän laatuluokan rajalla. Kuuskosken vedenlaatu oli tyydyttävä. Röjsjöbäckenin tulokset sijoittuivat erinomaiseen laatuluokkaan sekä Niinijärven ylä- että alapuolella. GDI-indeksitulosten mukaan laatuluokka oli kolmella näytopaikalla IPS-indeksin osoittamaan luokkaa alempi. IPS-indeksin antamia tuloksia voidaan kuitenkin pitää GDI-tuloksia luotettavimpina, koska aineistossa ei esiintynyt merkittävässä määrin lajeja, joiden taksonomia tai tunnistuskriteerit ovat epäselviä. TDI/100-rehevyysindeksitulos Koskenkylänjoen näytteistä osoitti veden olevan mesoeutrofista eli keskiravinteista/ravinteikasta, Röjsjöbäckenin vesi puolestaan luokiteltiin oligotrofiseksi eli vähäravinteiseksi.

Röjsjöbäckenin näytteistä saadut indeksitulokset eivät todennäköisesti kuitenkaan anna totuudenmukaisesta kuvaa joen tilasta. Ravinteikkaat, happamat vedet ovat melko harvinaisia koko Euroopassa ja niiden osuus aineistossa, jonka perusteella piilevien ekologiset jakaumat ja indeksit on kehitetty, on ollut pieni. Tästä syystä piilevämenetelmä ei tällä hetkellä pysty täysin luotettavasti kuvaamaan tämänkaltaisten vesistöjen tilaa.

Piileväanalyysin mukaan Koskenkylänjoen näytteissä hallitsevina esiintyivät neutraaleja tai hieman emäksisiä vesiä suosivat levät. Röjsjöbäckenissä sen sijaan hallitsevina esiin-

tyivät happamia vesiä suosivat levät ja tästä syystä on oletettavissa, että puron alhainen pH on toiminut voimakkaimpana lajiston koostumusta muokkaavana tekijänä.

Koskenkylänjoen näytteissä esiintyi huomattavan paljon runsasravinteisissa (eutrofisissa ja hypereutrofisissa) vesissä viihtyviä leviä. Näiden tulosten perusteella Koskenkylänjoki voidaan luokitella reheväksi joeksi. Röjsjöbäckenissä karujen vesien piilevät olivat vahvasti edustettuina (Niinijärven yläpuolella 25 % ja alapuolella 37 %). Röjsjöbäckenin jakauman perusteella ei ole kuitenkaan mielekästä tehdä päätelmiä joen ravinteikkuudesta, sillä pH- jakauma ja muut ekologiset luokittelut ovat osittain riippuvaisia toisistaan.

Koskenkylänjoen näytteissä oli 37–43 % α -mesosaprobisia ja/tai polysaprobisia leviä, joiden esiintyminen on merkki kohtalaisesta tai runsaasta orgaanisesta kuormituksesta. Kummallakin havaintopaikalla esiintyi myös runsaasti kohtalaista (50–75 kyll.%) hapenkyllästeisyyttä suosivia lajeja ja myös jonkin verran alhaista (30–50 kyll.%) happipitoisuutta suosivia piileviä. Korkeaa tai melko korkeaa hapenkyllästeisyyttä suosivien lajien osuus oli pieni. Lisäksi kummallakin Koskenkylänjoen havaintopaikalla esiintyi huomattava määrä orgaanista tyypillisää edellyttäviä piileviä. Piileväanalyysitulosten perusteella Koskenkylänjokeen kohdistuu merkittävää likaavaa kuormitusta.

Röjsjöbäckenissä esiintyi paljon vähäistä orgaanista kuormitusta (oligosaprobiala) ja korkeaa hapenkyllästeisyyttä ilmentäviä leviä, mutta pH-riippuvaisuuden takia tulosten oikeellisuudesta ei ole varmuutta.

Vedenlaatu pohjaeläintulosten perusteella

Pohjaeläinanalyytit ovat yleisesti käytetty tapa arvioida virtavesiin kohdistuvien paineiden ekologisia vaikutuksia. Pohjaeläimiä esiintyy kaikissa vesistöissä ja suhteellisen pitkäikäisinä sekä paikallaan pysyvinä ne ilmaisevat elinympäristönsä hitaita muutoksia pidemmällä aikavälillä kuin vain kyseisellä näytteenottohetkellä (*Koskeniemi & Ruoppa 2004*). Vedenlaatua voidaan arvioida pohjaeläinlajiston perusteella laskettavilla indekseillä eli tunnusluvuilla, joissa tietyn lajin tai ryhmän edustajalle annetaan arvo sen mukaan minkälaisissa vedenlaatuolosuhteissa (kuten pH) se viihtyy.

Koskenkylänjoen ja Röjsjöbäckenin pohjaeläinyhteisöjen nykyistä koostumusta ja ekologista tilaa selvitettiin kesällä 2009 tehdyin pohjaeläinnäytteenotoin.

Koskenkylänjoen vesi on maaperästä johtuen luontaisesti savisameaa (*Puomio & Braunschweiler 1993*). Koskenkylänjoki kuuluu Vesipuiteläinlajiston mukaiseen Keskisuuret savimaiden joet (Ksa) -jokityyppiin (*Hynynen 2009*). Vesistöä kuormittavat maatalouden hajakuormituksen ja yhdyskuntajätevesien puhdistamot. Orgaanista kuormitusta kuvaava ASPT-indeksi sai kuitenkin yli kuuden olevia arvoja Sävträsketin Kvarnforsilla ja Kuuskoskella mikä viittaa siihen, etteivät pohjaeläinyhteisöt ole kuitenkaan kärsineet oleellisesti orgaanisesta kuormituksesta.

Tehdyssä selvityksessä Sävträsketin Kvarnforsista havaittiin 46 pohjaeläinlajia ja Kuuskoskelta 50 lajia. Sävträsketin Kvarnforsin ja Kuuskosken pohjaeläinyhteisöjä hallitsevat tyypilliset koskikivikoiden pohjaeläimet, kuten Baetidae-, Heptagenidae- ja Hydropsychidae- sukujen pohjaeläimet. Shannon-Wienerin diversiteetti-indeksillä mitattuna molempien koskien pohjaeläinyhteisöt ovat yhtä monimuotoisia. Koskenkylänjoen Sävträsketin Kvarnforsista havaittiin yksi vaarantuneeksi luokiteltu vesiperhoslaji *Chimarra marginata*, jota on tavattu paikalta aiemminkin (*Hynynen 2009*).

EPT-heimojen lukumäärään perustuvan pohjaeläinmittarin mukaan sekä Sävträsketin Kvarnfors että Kuuskoski ovat ekologisesti erinomaisessa tilassa. Alueella aiemmin tehdyissä selvityksissä havaittujen EPT-heimomäärien mukaan Sävträsketin Kvarnforsin ekologinen laatuluokka on vaihdellut tyydyttävän ja erinomaisen välillä (Hynynen 2009). Kuuskoskelta ei ollut saatavilla aiempia selvityksiä. Pohjaeläinaineistoja vertailtaessa on otettava huomioon, että vuonna 2009 alueelta otettiin kuusi pohjaeläinnäytettä aiempien selvitysten pohjautuessa neljään näytteeseen. Samoin VPD:n jokityyppikohdaiset pohjaeläinmittarimuuttujien odotusarvot perustuvat vertailualueilla neljään näytteeseen (Vitikka ym. 2008). Tämän tuloksen perusteella ei siis luotettavasti voida vetää johtopäätöstä, että kyseisten paikkojen pohjaeläimistö ilmentäisi erinomaista ekologista tilaa.

Röjsjöbäckenin Niinijärven yläpuoliselta havaintopaikalta tavattiin 36 pohjaeläinlajia ja 14 EPT-lajia. Niinijärven alapuoliselta pohjaeläinnäytteenotto paikalta havaittiin 29 pohjaeläinlajia ja 16 EPT-lajia. Niinijärven alapuolelta havaittiin silmälläpidettävät vesiperhoslajit *Hydropsyche saxonica*, *Lype reducta* ja *Rhyacophila fasciata*. Viimeksi mainittua vesiperhoslajia tavattiin myös Niinijärven yläpuoliselta havaintopaikalta.

Niinijärvi toimii niin sanottuna luonnonravintolammikkona, jota on ajoittain kalkittu. Kalkitseminen nostaa veden pH-tasoa, jolla on voinut olla vaikutusta Röjsjöbäckenin Niinijärven alapuoliseen pohjaeläimistöön. Niinijärven alapuoliselta havaintopaikalta tavattiin enemmän happamoitumiselle herkkinä pidettyjä pohjaeläimiä. Lisäksi Niinijärven alapuoliselta havaintoalueelta tavattiin enemmän EPT-lajeja, joita pidetään myös happamoitumiselle herkkinä. Kokonaisuudessaan Niinijärven alapuoliselta havaintoalueelta havaittiin kuitenkin vähemmän pohjaeläinlajeja kuin Niinijärven yläpuoliselta havaintoalueelta. Röjsjöbäckenin osalta ei ollut mahdollista laskea vertailuarvioihin perustuvaa ekologista tilaa, sillä Röjsjöbäckenä ei ole tyytely eikä se kuulu vesipuitedirektiivin mukaiseen tarkasteluun valittuihin vesistöihin.

Röjsjöbäckenä on aikoinaan perattu ja uomaa on paikoin oiottu. Lisäksi ainakin Röjsjöbäckenin alaosan pohjaeläinnäytepaikan yläpuolista rantavyöhykettä ja uomaa on muokattu aivan lähiaikoina. Vaikka Röjsjöbäckenin uomaa on muokattu, Niinijärven alapuolella esiintyy elinympäristöjä, jotka mahdollistavat uhanalaisluokituksen mukaan silmälläpidettävien vesiperhoslajien esiintymisen alueella. Vesinäytteenoton perusteella Röjsjöbäckenin alaosalla vesi ei myöskään ole niin hapanta kuin Niinijärven yläpuolella. Kaikki Röjsjöbäckenistä vuonna 2009 havaitusta kolmesta silmälläpidettävästä vesiperhoslajista ovat kärsineet Rassin ynnä muiden (2001) mukaan etenkin vesistöjen rakentamisesta, säännöstelystä ja rehevöitymisestä sekä kemiallisista haittavaikutuksista, kuten ympäristömyrkyistä, torjunta-aineista sekä ilmansaasteista. Uhanalaisluokituksen mukaisten pohjaeläinlajien esiintymistä Röjsjöbäckenin yläosassa rajoittaa todennäköisemmin vedenlaatu kuin elinympäristöjen puute. Röjsjöbäckenin yläosan näytepaikalta tavattiin ainoastaan yhtä silmälläpidettävää vesiperhoslajia (*Rhyacophila fasciata*), jonka on todettu sietävän suhteellisen happamia olosuhteita. Röjsjöbäckenistä ei ole saatavilla aiempia pohjaeläin selvitystuloksia.

Yhteenveto alueen vedenlaadusta

Koskenkylänjoki on rehevä vesistö, jota kuormittavat muun muassa maatalouden haja-kuormitus ja yhdyskuntien jätevedenpuhdistamoilta tuleva pistekuormitus. Fysikaaliskemiallisen vedenlaadun tarkastelun perusteella joen vesi on ravinteikasta, kiintoaine- ja rautapitoista ja pH:ltaan lähellä neutraalia.

Piileväanalyysien tulokset vastaavat Koskenkylänjoen osalta varsin hyvin vedenlaadun ennakkotarkkailusta saatuja tuloksia. Koskenkylänjoen vesi oli Sävträsketin Kvarnforssissa laadultaan hyvän ja tyydyttävän rajalla, Kuuskoskessa laatu oli tyydyttävä. Kummallakin näytteenottopaikalla veden ravinteisuus oli meso-eutrofisella tasolla. Piileväs-tön ekologisen jakauman perusteella Koskenkylänjokeen kohdistuu merkittävää likaa-vaa kuormitusta.

Pohjaeläintulokset ovat osittain ristiriitaisia fysikaalis-kemiallisten vedenlaatu- ja pii-levätulosten kanssa, sillä havaitussa lajistossa esiintyy orgaanista kuormitusta hyvin sie-täviä lajeja ja EPT-heimojen perusteella joki luokituu erinomaiseen ekologiseen tilaan. Koskenkylänjoen osalta vedenlaatatarkkailun ja piilevien antama kuva joen laadusta voidaan kuitenkin pitää oikeammansuuntaisena, perustuen sekä aiemmista tarkkailuista saatuihin tietoihin sekä pohjaeläinmenetelmän epävarmuuksiin ekologisen tilan arvioin-nissa.

Vedenlaadun tarkkailutulosten perusteella **Röjsjöbäckenin** vesi on ravinteikasta, kiin-toainepitoista, hapanta ja varsin rautapitoista. Veden laatuun on ennakkotarkkailuvuon-na vaikuttanut todennäköisesti selvästi Röjsjön alueella tehdyt metsäojitukset.

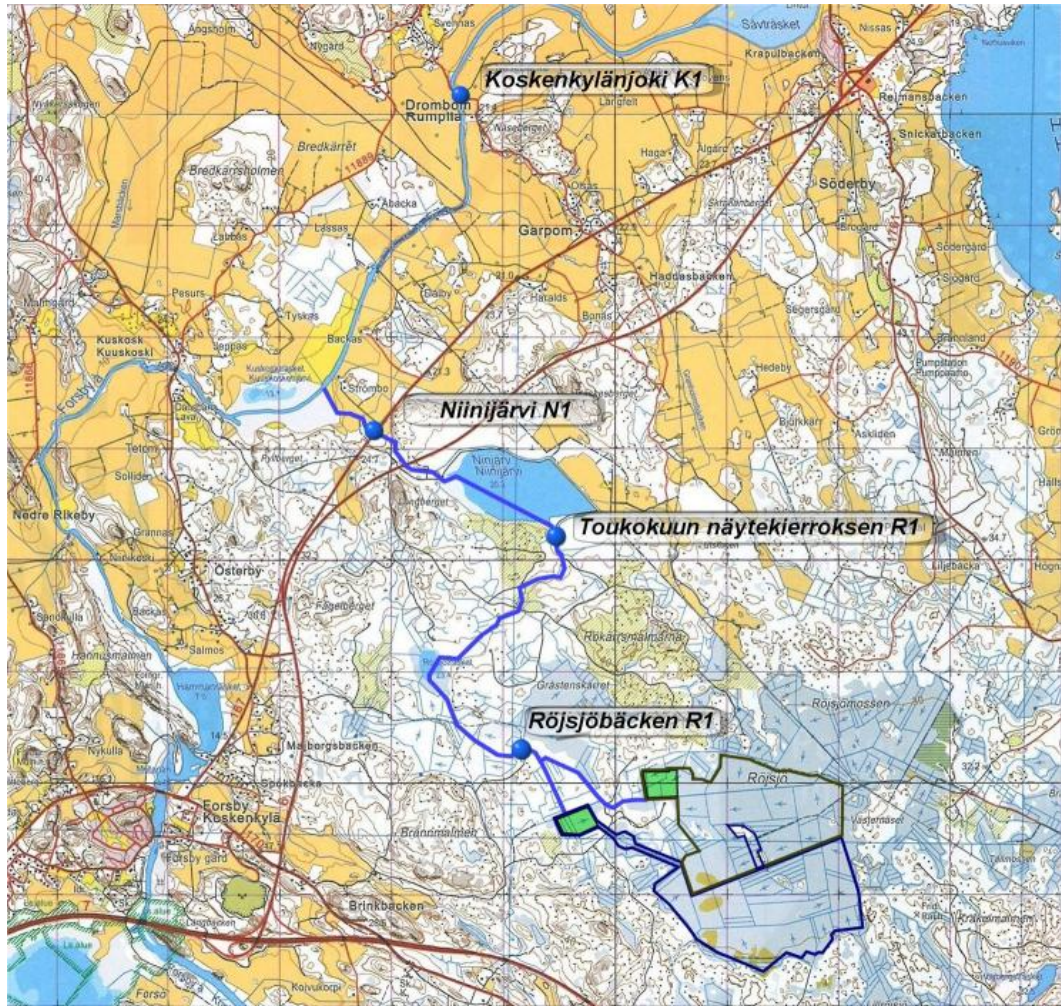
Röjsjöbäckenin piileväanalyysin tulokset eivät ole yhteneväiset vedenlaadun ennako-tarkkailun tulosten kanssa lukuun ottamatta pH-tasosta saatuja tuloksia, joiden mukaan Röjsjöbäckenin vesi oli hapanta. Tulosten ristiriitaisuus johtuu siitä, että piilevämenetelmä pystyy tällä hetkellä kuvaamaan happamien, runsasravinteisten jokien osalta luo-tettavasti ainoastaan pH-tason. Näin ollen Röjsjöbäckenin ekologisesta laadusta ei piile-vien perusteella voida varmuudella sanoa mitään. Pohjaeläinselvitys tukee vedenlaatu-tarkkailun tuloksia veden happamuudesta. Niinijärven alapuolisessa uomassa vesi on pohjaeläimistön perusteella vähemmän hapanta, mikä voi olla ainakin osittain seurausta järven kalkitsemisesta. Sopivan vertailuaineiston puutteen vuoksi Röjsjöbäckenin eko-logista tilaa ei voida pohjaeläinmittareilla arvioida.

6.8.2 Arviointimenetelmät

6.8.2.1 Vedenlaadun ennakkotarkkailu

Veden fysikaalis-kemiallista laatua selvitettiin kesällä 2009 ennakkotarkkailulla Röjsjö-bäckenissä (Niinijärven ylä- ja alapuoli) ja Koskenkylänjoessa (Röjsjöbäckenin purku-kohdasta yläjuoksun suuntaan) (Kuva 6-13). Näytteet otetaan vuonna 2009 toukokuus-sa, heinäkuussa, elokuussa sekä lokakuussa, yhteensä 4 näytekerrosta (yht. 12 näytettä). Röjsjöbäckenin ennakkonäytteistä kolme viimeistä otettiin tulevan pintavalutuskentän alapuolelta Gråstenskärretin lounaispuolelta (Kuva 6-13). Toukokuun näyte otettiin alemmalla, Niinijärven yläpuolelta. Molempiin Röjsjöbäckenin pisteisiin tulee kuormitus-ta huomattavasti Röjsjötä laajemmalla alueella, pelkästään Röjsjön alapuolelta yli 200 hehtaarin alueelta. Vesinäytteiden tulokset eivät siksi kuvaa ainoastaan Röjsjön vaiku-tuksia.

YVA-menettelyn loppuvaiheessa lieventämiskeinona tarkasteluun otetun eteläisen pur-kureitin osalta ei ollut saatavilla vedenlaatatietoja, sillä se otettiin tarkasteluun vasta al-kuvuodesta 2010. Myöskään ympäristöhallinnon Oiva-tietokannassa ei ollut tarkkailutu-loksia eteläisen vaihtoehdon laskureitin varrelta.



Kuva 6-13. Röjsjön ennakkotarkkailupisteet vuonna 2009. Tuotantoalue kuvassa on aikaisemman suunnitelmaversion mukainen.

6.8.2.2 Piileväselvitys

Piilevänäytteet otettiin 30.9.–1.10.2009 neljältä paikalta Röjsjön alueelta. Kaksi näytettä otettiin Röjsjöbäckenistä Niinijärven ylä- ja alapuolelta ja kaksi näytettä Koskenkylänjoesta Sävträsketin Kvarnforsenin ja Kuuskosken kohdalta.

Kvarnforsin (Kuva 6-14) näytteenottopaikalla joen leveys oli noin 20 metriä ja näytteet otettiin kiviltä noin 10–20 cm syvyydeltä. Veden virtausnopeus oli alle 0,2 m/s ja vesi oli erittäin savisameaa. Näytteenottopaikan lähiympäristössä oli sekametsää ja peltoja.



Kuva 6-14. Kvarnforsin näytteenottopaikka, Koskenkylänjoki.

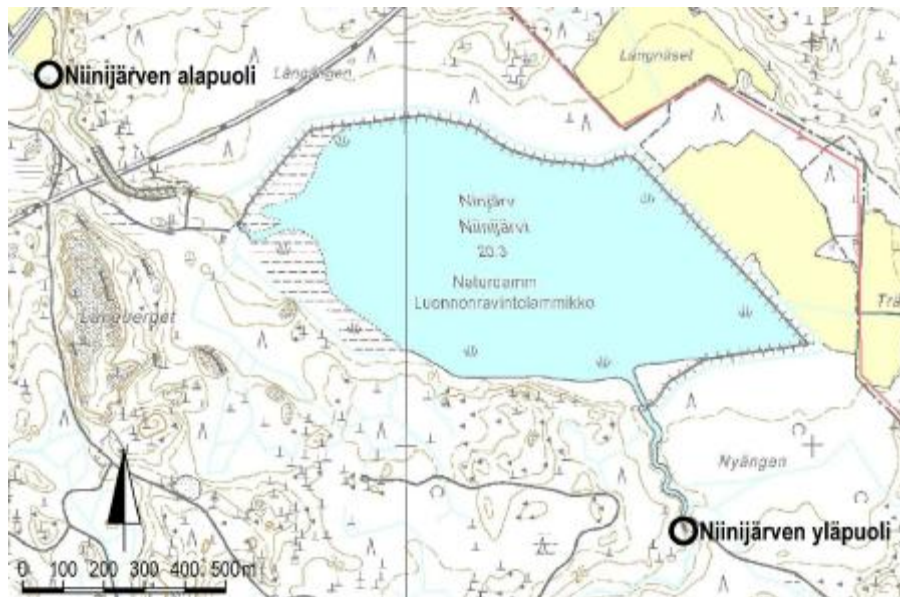
Kuuskosken näytteenottopaikalla (Kuva 6-15) joen leveys oli noin 15 metriä ja näytteet otettiin 10–20 cm syvyydeltä kiviltä. Vesi oli hyvin savisameaa ja virtausnopeus noin 0,2–0,5 m/s. Näytteenottopaikka sijaitsi padon alapuolella ja lähiympäristössä oli peltoja ja joitakin rakennuksia.



Kuva 6-15. Kuuskosken näytteenottopaikka, Koskenkylänjoki.

Röjsjöbäckenin näytteenottopaikoilla (Kuva 6-16) uoman leveys oli noin viisi metriä ja syvyys 10–40 senttimetriä. Niinijärven yläpuolisella paikalla näytteet otettiin kiviltä 20 cm syvyydeltä. Vesi oli sameaa ja virtausnopeus 0,2–0,5 m/s. Uomassa kasvoi runsaasti vesisammalta ja paikka oli varjoisa.

Niinijärven alapuolisella havaintopaikalla näytteet otettiin kiviltä 10–15 cm syvyydeltä. Vesi oli sameaa ja virtausnopeus noin 0,2–0,5 m/s. Paikka oli hyvin varjoisa ja jonkin matkaa ylävirtaan uomaa oli pengerreretty.



Kuva 6-16. Röjsjöbäckenin näytteenottopaikat.

Piileväanalyysin tulosten tarkastelussa käytettiin IPS- ja GDI -indeksejä, jotka kuvaavat yleistä vedenlaatua ja vesistöön kohdistuvan orgaanisen kuormituksen määrää. IPS-indeksin laskenta perustuu eri piilevälajeille ja GDI-indeksin laskenta eri piileväsuvuille annetuille indikaattoriarvoille. IPS-indeksin antama kuva veden laadusta on GDI-indeksiä tarkempi, mutta GDI-indeksiä käytettäessä piilevien tunnistamiseen liittyvät riskit ovat pienemmät (Eloranta ym. 2007). Lisäksi käytettiin TDI-indeksiä, jonka avulla voidaan tarkastella vesistön rehevyyttä.

Piilevänäytteiden näytteenotossa, -käsittelyssä ja laskennassa on noudatettu Elorannan ym. (2007) sekä standardien SFS-EN 13946 ja SFS-EN 14407 menetelmäohjeita. Indeksit on laskettu Omnidia 5.3 -ohjelmistolla.

6.8.2.3 Pohjaeläinselvitys

Pohjaeläinnäytteet otettiin samaan aikaan ja samoista paikoista kuin piileväselvityksessä (katso edellinen kappale 6.8.2.2).

Näytteenotto toteutettiin ympäristöhallinnon jokien biologisiin seurantoihin liittyvän A03001-ohjeistuksen mukaisesti (SYKE 2007), jonka mukaan näytteet pyritään ottamaan kolmesta, virtausoloiltaan ja pohjanlaadultaan poikkeavasta, virtavesihabitaattista. Näytteenoton yhteydessä paikalta kuvattiin muun muassa pohjanlaatuun ja kasvillisuuteen liittyviä tekijöitä. Suomen ympäristökeskus (SYKE 2007) on kuvannut pohjaeläinnäytteenotossa käytetyn menetelmän yksityiskohtaisesti.

Pohjaeläimet pyrittiin määrittämään vähintään ympäristöhallinnon jokien biologisen perusseurannan (Hellsten ym. 2009) vaatimalle tavoitetasomieläinluokalle.

Näytteistä laskettiin monimuotoisuutta kuvaavat kokonaislajimäärä, Shannon–Wienerin diversiteetti-indeksi, EPT-indeksi (eli vesiperhosten, päivä- ja koskikorentojen lajimäärä) sekä orgaanista kuormitusta kuvaava ASPT-indeksi. Lajisto ryhmiteltiin viiteen ravinnonkäyttötaparyhmään (laiduntajat, pilkkoajat, pohjakerääjät, suodattajat ja pedot), jotka ilmentävät jokiyhteisöjen pohjaeläimistön ekologista rakennetta. Koskenkylänjoen näytepaikoille määritettiin EPT-indeksin suhteen vesipuitedirektiivin mukainen ekologinen tilaluokka, joka perustuu kyseiselle vesityypille määritettyyn vertailutilaan. Vuori ym.

(2006) sekä Hämäläinen ym. (2007) ovat kuvanneet tarkemmin Suomen pintavesien tyypittelyn ja ekologisen luokittelujärjestelmän perusteita.

6.8.2.4 Vesistökuormituksen laskennassa käytetty tausta-aineisto

Kaakkois-Suomesta ei ole saatavilla kattavaa, ympärivuotista tarkkailuaineistoa sekä kuntoonpano- että tuotantovaiheen osalta. Röjsjön vesistökuormituksen laskemisessa on käytetty lähtöaineistona Pöyry Environment Oy:n Vapo Oy:lle laatimaa yhteenvedoa (Pekkala 2009) turvetuotantoalueiden vesistökuormituksen arvioinnista. Yhteenvedossa on tarkasteltu Vapo Oy:n turvetuotantoalueiden kuormitustarkkailuaineistoa tuotantosoiden osalta vuosilta 2003 – 2008 ja kuntoonpanosoiden osalta vuosilta 1999 - 2009 sekä kirjallisuudesta löytyviä tutkimuksia ja muuta käytettävissä olevaa tietoa.

Vapon kuormitustarkkailuaineiston kattavuutta on parannettu yhdistämällä useita, ilmastollisesti riittävän samankaltaisiksi katsottuja alueita. Aineiston alueellista jakaantumista valittaessa on huomioitu ominaiskuormitukseen vaikuttavat sääolot: sadannan, haihdunnan ja valunnan määrä ja laatu, vuodenaikojen pituudet ja valunnan vuodenaikaisjakaantuminen sekä valunnan jakaantuminen turvetuotantoalueilla (Pekkala 2009).

Vapon yhteenvedossa ns. Etelä-Suomen aineistoon kuuluvat suot sijaitsevat Vapo Oy:n Itä-Suomen yksikössä Kaakkois-Suomen, Pohjois-Savon ja Länsi-Suomen yksikössä Etelä-Savon, Uudenmaan, Hämeen, Pirkanmaan sekä Lounais-, Keski- ja Länsi-Suomen ympäristökeskusten alueilla (Pekkala 2009).

Kuntoonpanovaiheen tarkastelussa oli Vapo Oy:n yhteenvedossa Etelä-Suomen osalta aineistoa kuudelta pintavalutuskentälliseltä tuotantoalueelta, joista kolmelta aineistoa oli vain kesän ja syksyn ajalta. Vesinäytteitä oli yhteensä 110 kpl, joista suuri osa on otettu sulan maan aikaan. Tuotantovaiheen tarkastelussa oli mukana aineistoa 14 pintavalutuskentälliseltä tuotantoalueelta, joista kuudelta aineistoa oli vain kesän ja syksyn ajalta. Vesinäytteitä oli yhteensä 742 kpl, joista valtaosa kesällä.

Valunta

Metsäojitusten on todettu nostavan vuosivaluntaa luonnontilaisesta tasosta ojituksen jälkeen noin 10 % (Alatalo 2000). Sallantauksen (1983) tutkimusaineiston mukaan sarkaojituksissa valumat olivat ojituksen jälkeisenä vuonna keskimäärin noin 50 % suurempia kuin tuotantoalueilla vastaavaan aikaan.

Ojitus nostaa alueelta lähtevää vuosivaluntaa turpeen pintakerrokseen varastoituneen vesimäärän tyhjentymisen takia. Vaikutukset ovat kirjallisuuden perusteella havaittavissa vain lähinnä ensimmäisen vuoden aikana. Suurimmat vaikutukset keskittyvät jo muutama vuosi ensimmäisiin kuukausiin sarkaojituksen jälkeen. Vesivaraston alkuvaiheen tyhjentymisen jälkeen sarkaojituksen vaikutukset ovat pysyvät ja samanlaiset kuntoonpanovaiheen loppuajan sekä tuotantovaiheen alettua.

Tuotantovaiheessa ei tapahdu oleellisia muutoksia keskivalumaan. Valumatilanteet voivat äärevöityä kuntoonpanovaiheesta, koska vettä haihduttava ja pidättävä pintakerros poistetaan tuotantokentältä.

Vapon tarkkailuaineistossa ei ollut kuntoonpanovaiheesta saatavilla riittävän kattavia ympärivuotisia virtaamamittauksia. Siksi kuntoonpanovaiheen valunnat on arvioitu tuotantovaiheen tarkkailuaineiston pohjalta. Ensimmäisenä kuntoonpanovuonna valunnan

on arvioitu Sallantauksen (1983) aineiston pohjalta olevan 1,5-kertainen tuotantovaiheeseen ja muihin kuntoonpanovuosiin verrattuna. Kuntoonpanovaihe kestää yleensä alle kaksi vuotta. Nopeimmillaan se saadaan tehtyä vuodessa. Luonnontilaisen suon valmistelu voi kestää 2 – 3 vuotta, mutta voi mennä nopeamminkin suon kosteudesta, kuivatuksen onnistumisesta ja muista olosuhteista riippuen.

Ominaiskuormitus ennen turvetuotantoa

Ominaiskuormituksella tarkoitetaan tietyn ajan sisällä (esimerkiksi päivä tai vuosi) tulevaa kuormituksen määrää pinta-alayksikköä (esimerkiksi hehtaari) kohti. Alueen ominaiskuormituksen suuruus riippuu sen käytöstä, eli esimerkiksi luonnontilaiselta suolta tuleva kuormitus on pienempi kuin vastaavan kokoiselta turvetuotannossa olevalta suolta tuleva kuormitus. Se voidaan määrittää ennakkotarkkailutulosten perusteella tai teoreettisten, tutkimusaineistoihin perustuvien arvojen perusteella.

Mikäli käytössä on **ennakkotarkkailutuloksia**, arvioidaan ominaiskuormitusta ennen turvetuotantoa mitatun vedenlaadun ja alueelle sopivan keskivalunnan pohjalta. Röjsjöbäckenin ennakkotarkkailupisteestä huhti-lokakuussa otettujen näytteiden (n=4) keskimääräinen vedenlaatu on esitetty oheisessa taulukossa (Taulukko 6-6). Keskivalumalla 11,1 l/s km² laskettuna Röjsjön alueen brutto-ominaiskuormitus on noin 34 g/ha d kiintoainetta, 0,29 g/ha d kokonaisfosforia ja 6,0 g/ha d typpeä. Röjsjön alueella oli vuonna 2009 menossa metsäojituksia, mikä on havaittavissa korkeina kiintoainepitoisuuksina ennakkotarkkailussa. Keskimääräinen kiintoainepitoisuus Röjsjöbäckenin pisteeseen tulee vesiä laajemmalla alueella eli ennakkotarkkailutulokset eivät todellisuudessa kuvaa pelkästään hankealueelta tulevan kuormituksen määrää.

Jos ennakkotarkkailutuloksia ei ole saatavissa, **luonnontilaisen**, oijittamattoman suoalueen vesistökuormitusta arvioidaan yleisesti taustapitoisuuksilla 2 mg/l kiintoainetta, 20 µg/l fosforia ja 500 µg/l typpeä. Keskivalumalla 10 l/s km² luonnontilaisen alueen ominaiskuormitus on noin 17 g/ha d kiintoainetta, 0,17 g/ha d fosforia sekä 4,3 g/ha d typpeä. Kokonaistypelle käytetty taustapitoisuus on kuitenkin ollut Etelä-Suomessa todennäköisesti liian pieni. Esimerkiksi sadeveden typpipitoisuus on ollut etelässä noin 50 % suurempi kuin pohjoisessa. Sallantauksen (1983) mukaan Etelä-Suomessa sijaitsevalla luonnontilaisella suolla fosforia oli 18 mg/l ja typpeä 760 mg/l (Pekkala 2009). Luonnontilaisen suon kuormitusta hyödynnetään laskettaessa alueelta tulevaa nettokuormitusta ("brutto" kuormitus eli suolta tuleva kokonaiskuormitus – luonnontilaisen suoalueen aiheuttama kuormitus "luonnon huuhtouma" = nettokuormitus).

Metsäojitetun suoalueen vesistökuormitusta ennen turvetuotantoa varten kunnostamista voidaan eri tutkimusten ja Vapo Oy:n ennakkotarkkailutulosten pohjalta arvioida seuraavilla pitoisuuksilla: 3,5 mg/l kiintoainetta, 30 µg/l fosforia sekä 630 µg/l typpeä (Taulukko 6-6). Valumatilanteessa 10 l/s km² metsäojitetun alueen netto-ominaiskuormitus (luonnonhuuhtouma vähennetty) on noin 13 g/ha d kiintoainetta, 0,09 g/ha d fosforia ja 1,1 g/ha d typpeä. Brutto-ominaiskuormitukset metsäojitetulla alueella ovat noin 25–70 % suuremmat kuin oijittamattomalla alueella (Pekkala 2009).

Sarkaojitetulla alueella veden laatuna voidaan käyttää Vapo Oy:n ennakkotarkkailutuloksien pohjalta arvoja 7,4 mg/l kiintoainetta, 77 µg/l fosforia sekä noin 2300 µg/l typpeä (Taulukko 6-7). Keskivalumalla 10 l/s km² sarkaojitetun alueen ominaiskuormitus

(netto) on noin 47 g/ha d kiintoainetta, 0,49 g/ha d fosforia sekä 16 g/ha d typpeä. Sarkaojitetun alueen ominaiskuormitukset ovat yli kaksinkertaisia verrattuna metsäojitetun alueen kuormituksiin (Pekkala 2009).

Taulukko 6-6. Röjsjön ennakkotarkkailun keskimääräinen vedenlaatu (huhti-lokakuu 2009; n=4). Metsäojitetuilta alueilta lähteneen veden laatu eri tutkimuksissa sekä Vapo Oy:n ennakkotarkkailutulokset v. 2004–2009 metsäojitettujen hankealueiden lähellä sijaitsevilta havaintopisteiltä (lähde Pekkala 2009).

Ennakkonäytteet (n=4), Röjsjön purkuoja touko-lokakuu 2009				
	mg/l	µg/l	µg/l	
Rösjöbäcken	14	52	1 790	
Metsäojitettu kohde	Kiintoain	Kok.P	Kok.N	Viite
	mg/l	µg/l	µg/l	
Etelä-Suomi	3,9	27	680	a
Pohjois-Suomi	2,0	22	400	a
Vanha metsäoj. alue	6,5	41	695	b
Kotioja	1,8	26	605	c
Ylijoki	2,3	31	620	c
Myllypuro	2,9	23	521	c
Ennakkotarkkailut:				
Etelä-Suomi (n = 10)	3,4	37	683	d
Pohjois-Suomi (n = 50)	5,4	44	803	d
Keskiarvo	3,5	31	626	

Viitteet

a: Ahtiainen & Huttunen 1995; 2 luonnontilaista valuma-alueetta

b: Sallantaus 1983; luonnontilainen vertailusuo

c: Alatalo 2000; 4 luonnontilaista turvemaavaltasta valuma-alueetta

d: Vuollekoski & Joensuu 2006; 40 luonnontilaista valuma-alueetta

e: Vitmaoja 1993-2004, Joutensuo 2000-2005

Taulukko 6-7. Vanhoilta sarkaojitetuilta alueilta lähteneen veden laatu keskimäärin Vapo Oy:n ennakkotarkkailutulosten perusteella (Pekkala 2009).

	Kiintoaine	Kok.P	Kok.N	n
	mg/l	µg/l	µg/l	kpl
Etelä-Suomi	6,5	74	2640	41
Pohjois-Suomi	8,4	80	1907	79
Koko Suomi	7,4	77	2273	

Kuormitus kuntoonpanovaiheessa

Vapon yhteenvedossa Etelä-Suomen pintavalutuskentällisten kuntoonpanovaiheen aineisto oli niukka ja kuntoonpanosoilla vedenlaatu oli osin parempi kuin tuotannossa olevilla alueilla (Taulukko 6-8). Alueellisten erojen vuoksi Pohjois-Suomen laajempaa kuntoonpanoaineistoa ei katsottu voitavan suoraan käyttää Etelä-Suomen kuntoonpanosoille. Näistä syistä yhteenvedossa on päädytty laskemaan Etelä-Suomen pintavalutuskentällisten kuntoonpanovaiheen soiden ominaiskuormitukset ensimmäisen kuntoonpanovaiheen jälkeen (Taulukko 6-10) kertomalla tuotantosoiden ominaiskuormitukset (Taulukko 6-11) suhdeluvulla 1,3. Kertomalla näin saadut ominaiskuormitukset edelleen suhdeluvulla 1,5 on huomioitu ensimmäisen vuoden osalta (Taulukko 6-9) kuntoonpanon alkuvaiheessa tapahtuva suon vesivarojen tyhjentymisvaihe eli valunnan kasvu (Pekkala 2009).

Taulukko 6-8. Vapo Oy:n Etelä-Suomen pintavalutuskentällisten kuntoonpanovaiheen (v. 1999-2009) ja tuotantovaiheen (v. 2003-2008) turvesoiden keskimääräiset vedenlaadut (Pekkala 2009).

Tuotantovaihe	Vedenlaatu			n
	Kiintoaine	Kok.P	Kok.N	
	mg/l	µg/l	µg/l	kpl
Kuntoonpano				
Talvi	8,7	48	1 798	30
Kevät	14	76	1 501	23
Kesä	13	79	1 652	56
Syksy	4,4	50	1 471	15
Vuosi	10	63	1 678	
Tuotanto				
Talvi	3,3	49	1 916	105
Kevät	3,6	49	1 266	90
Kesä	5,6	58	1 548	434
Syksy	6,5	63	2 255	81
Vuosi	4,6	54	1 749	

Taulukko 6-9. Vapo Oy:n Etelä-Suomen pintavalutuskentällisten turvetuotantoalueiden ensimmäisen kuntoonpanovuoden kuormituslaskennassa käytetyt ominaiskuormitukset (Pekkala 2009).

	Brutto			Netto			Jakson pituus
	Kiintoaine	Kok.P	Kok.N	Kiintoaine	Kok.P	Kok.N	
	g/ha d	g/ ha d	g/ha d	g/ha d	g/ ha d	g/ha d	d
Talvi	112	1,7	65	48	1,0	52	145
Kevät	146	1,6	51	68	0,80	30	30
Kesä	99	0,88	28	66	0,55	19	150
Syksy	184	1,7	65	129	1,1	51	40
Vuosi	117	1,3	48	66	0,83	37	365

Taulukko 6-10. Vapo Oy:n Etelä-Suomen pintavalutuskentällisten turvetuotantoalueiden kuntoonpanovaiheen kuormituslaskennassa toisesta kuntoonpanovuodesta alkaen käytetyt ominaiskuormitukset (Pekkala 2009).

	Brutto			Netto			Jakson pituus
	Kiintoaine	Kok.P	Kok.N	Kiintoaine	Kok.P	Kok.N	
	g/ha d	g/ ha d	g/ha d	g/ha d	g/ ha d	g/ha d	d
Talvi	75	1,1	43	32	0,69	35	145
Kevät	97	1,1	34	45	0,54	20	30
Kesä	66	0,59	19	44	0,37	13	150
Syksy	123	1,1	44	86	0,76	34	40
Vuosi	78	0,89	32	44	0,55	25	365

Kuormitus tuotantovaiheessa

Vapon yhteenvedossa Etelä-Suomen pintavalutuskentällisten tuotantovaiheen aineisto oli kuntoonpanovaihetta laajempi. Pohjois-Suomen aineisto oli Etelä-Suomen aineistoa laajempi, mutta alueellisten erojen vuoksi aineistoja ei yhdistetty. Ominaiskuormitusten laskemisessa käytettävät keskimääräiset ominaiskuormitukset on esitetty oheisessa taulukossa (Taulukko 6-11) (Pekkala 2009).

Taulukko 6-11. Vapo Oy:n Etelä-Suomen pintavalutuskentällisten turvetuotantoalueiden tuotantovaiheen kuormituslaskennassa käytetyt ominaiskuormitukset. n = kohteiden määrä (Pekkala 2009).

	Brutto			Netto			n
	Kiintoaine	Kok.P	Kok.N	Kiintoaine	Kok.P	Kok.N	
	kg/d	kg/d	kg/d	kg/d	kg/d	kg/d	kpl
Talvi	56	0,83	32	24	0,52	26	13
Kevät	73	0,81	26	34	0,40	15	14
Kesä	50	0,44	14	33	0,28	9,7	41
Syksy	92	0,83	33	65	0,57	26	15
Vuosi	59	0,67	24	33	0,42	18	

6.8.2.5 Ominaiskuormitusten laskenta

Hankealueelta tuleva ominaiskuormitus (kuormituksen määrä kohti pinta-alayksikköä) on arvioitu edellisessä kappaleessa (6.8.2.4) esitetyn tausta-aineiston avulla sekä tehdyn ennakkotarkkailun perusteella että hyödyntämällä laskennallisia keskimääräisiä arvoja (Pekkala 2009). Bruttopäästö on tuotantoalueelta lähtevä kokonaisainemäärä, joka koostuu alueen kuivatuksen ja muokkauksen aiheuttamista päästöistä sekä taustahuuhtoumasta eli luonnontilaiselta suolta tulevasta ainemäärästä. Nettopäästö lasketaan vähentämällä tarkkailukohteiden bruttopäästöistä luonnontilaisten soiden taustapitoisuuksien ja tarkkailusuon valuman avulla laskettu taustahuuhtouma. Taustapitoisuuksina on käytetty sovittuja lukuja: kiintoaine 2 mg/l, kokonaisfosfori 20 µg/l ja kokonaistyyppi 500 µg/l. Nettopäästöt on laskettu vastaaville jaksoille kuin bruttopäästöt.

Nykytila

Oheisessa taulukossa (Taulukko 6-12) on esitetty hankealueen ominaiskuormitus lasketuna Röjsjöbäckenin (piste R1) vuoden 2009 ennakkotarkkailujen vedenlaadun pohjalta. Valuntana on käytetty WSFS-vesistömallijärjestelmästä saatua Koskenkylän alaosan osa-alueen (16.001) vuosien 1962 - 2008 keskimääräistä valuntaa 0,96 mm/d (valuma n. 11,1 l/s km²).

Alueen nykytilassa on selvästi havaittavissa alueella tehtyjen metsäojitusten vaikutus, jotka ovat nostaneet kiintoainekuormaa. Lisäksi Röjsjöbäckenin pisteeseen tulee myös muuta hajakuormitusta. Kiintoaineen huuhtoutuminen tulvahuippujen aikana voi olla merkittävää ojitusalueelta vielä useita vuosia ojituksen jälkeen (Päivänen 2007). Kuitenkin huuhtoutumisen loputtua vaihtoehdon VE0 kuormitus olisi todennäköisesti taulukossa (Taulukko 6-12) esitettyä pienempi.

Jos kuormitus laskettaisiin metsäojitetuilta alueiden keskimääräisen vedenlaadun pohjalta (Pekkala 2009), olisi ominaiskuormitus koko hankealueella (VE3, VE0; 213,4 ha) päivää kohti 34 g/ha d kiintoainetta, 0,29 g/ha d kokonaisfosforia ja 6,0 g/ha d kokonaistyyppiä. Röjsjön ennakkotarkkailunäytteiden perusteella lasketut ominaiskuormitukset (Taulukko 6-12) ovat näihin verrattuna 3,9-kertaiset kiintoaineen, 1,7-kertaiset fosforin ja 2,8-kertaiset typen osalta.

Taulukko 6-12. Röjsjön hankealueen nykyinen vuosiominaiskuormitus arvioituna Röjsjöbäckenin v. 2009 ennakkotarkkailun keskimääräisen vedenlaadun ja Koskenkylän ala-osan osaluheen v. 1962-2008 keskimääräisen valunnan (WSFS vesistömallijärjestelmä 2009) pohjalta.

Nykytila	Ala	Valuma	Kiintoaine	Kok.P	Kok.N	CODMn	Fe
	ha	l/s km ²	mg/l	µg/l	µg/l	mg/l	µg/l
Vedenlaatu		11,1	14	52	1 790	10	1 800
			g/ha d	g/ha d	g/ha d	g/ha d	g/ha d
Om.kuormitus			130	0,50	17	100	17

Kuntoonpanovaihe

Turvesuon kuntoonpanovaiheessa suurin osa vesistöpäästöistä aiheutuu suon peruskuivatukselta. Valmiiksi metsäojitetun suon kuntoonpanovaihe kestää yleensä 1–2 vuotta (Pekkala 2009). Röjsjön kuntoonpanovaiheen kestoksi on arvioitu kaksi vuotta.

Röjsjön hankealueen läheltä ei ole saatavissa kattavaa kuntoonpanovaiheen kuormitus-tarkkailuaineistoa. Kuntoonpanovaiheen ominaiskuormituksina eri hankevaihtoehdoissa on käytetty taulukoissa (1. kuntoonpanovuosi, Taulukko 6-13 ja 2. kuntoonpanovuosi, Taulukko 6-14) esitettyjä ominaiskuormituksia, jotka ovat peräisin Vapon Oy:lle tehdystä, edellä esitellystä (6.8.2.4) kuormituslaskelmayhteenvedosta (Pekkala 2009).

Taulukko 6-13. Röjsjön ensimmäisen kuntoonpanovuoden kuormituslaskennassa käytetyt ominaiskuormitukset (Pekkala 2009).

	Brutto			Netto			Jakson pituus
	Kiintoaine	Kok.P	Kok.N	Kiintoaine	Kok.P	Kok.N	
	g/ha d	g/ ha d	g/ha d	g/ha d	g/ ha d	g/ha d	d
Talvi	112	1,7	65	48	1,0	52	145
Kevät	146	1,6	51	68	0,80	30	30
Kesä	99	0,88	28	66	0,55	19	150
Syksy	184	1,7	65	129	1,1	51	40
Vuosi	117	1,3	48	66	0,83	37	365

Taulukko 6-14. Röjsjön toisen kuntoonpanovuoden kuormituslaskennassa käytetyt ominaiskuormitukset (Pekkala 2009).

	Brutto			Netto			Jakson pituus
	Kiintoaine	Kok.P	Kok.N	Kiintoaine	Kok.P	Kok.N	
	g/ha d	g/ ha d	g/ha d	g/ha d	g/ ha d	g/ha d	d
Talvi	75	1,1	43	32	0,69	35	145
Kevät	97	1,1	34	45	0,54	20	30
Kesä	66	0,59	19	44	0,37	13	150
Syksy	123	1,1	44	86	0,76	34	40
Vuosi	78	0,89	32	44	0,55	25	365

Käytettäessä vertailuarvoina Röjsjöbäckenin ennakkotarkkailunäytteiden keskimääräisen vedenlaadun pohjalta laskettuja ominaiskuormituksia (Taulukko 6-12), tulevat Röjsjöltä purkautuvan veden ominaiskuormitukset kasvamaan 1. vuotena fosforin osalta noin 2,7-kertaisiksi ja typen osalta noin 2,8-kertaisiksi. Toisena kuntoonpanovuonna ominaiskuormitukset nousisivat arviolta 1,8-kertaisiksi (kok-P) ja 1,9-kertaisiksi (kok-N). Kiintoainekuormitus ei nousisi tämän laskennallisen arvion mukaan kumpankaan kuntoonpanovuonna nykytilanteesta verrattuna ennakkotarkkailutulosten pohjalta las-

kettuun nykykuormitukseen. Tämä johtuu siitä, että kesän 2009 vedenlaatutarkkailussa saatiin varsin korkeita kiintoainepitoisuuksien arvoja. Röjsjön alueella tehdyt metsäojitustyöt ovat nostaneet ainakin kiintoainekuormitusta, joka selittää nykytilanteessa mitattuja korkeita arvoja suhteessa soilta keskimäärin havaittuihin arvioihin. Röjsjöbäckenin tarkkailupisteeseen kohdistuu myös muuta hajakuormitusta, joka myös osaltaan selittää keskiarvoja korkeampia arvoja verrattuna metsäojitettujen alueiden keskimääriin arvioihin.

Metsäojitettujen alueiden keskimääräisen vedenlaadun (*Pekkala 2009*) pohjalta laskien kiintoainekuormitus nousisi 3,9-kertaiseksi ensimmäisenä ja 2,3-kertaiseksi toisena kuntoonpanovuonna.

Tuotantovaihe

Kaakkois-Suomesta ei ollut saatavilla tarkkailutuloksia ympäri vuoden pintavalutusta käyttäviltä tuotantoalueilta. Siksi Röjsjön tuotantopanovaiheen ominaiskuormitukset eri hankevaihtoehdoissa on laskettu vuodenajoittain Vapo Oy:lle tehdyn edellä esitellyn kuormituslaskelmayhteenvedon pohjalta (

Taulukko 6-15). Vertailuarvona taulukossa on esitetty Vapo Oy:n Kaakkois-Suomen sulan maan aikana pintavalutusta käyttävien tuotantoalueiden (Karhunsuo, Kiihansuo) ominaiskuormitukset 2003–2008 (*Pekkala 2009*).

Verrattaessa tuotantovaiheen brutto-ominaiskuormituksia ennakkotarkkailutulosten perusteella laskettuihin nykykuormituksiin, nousisi kokonaisfosforin brutto-ominaiskuormitus noin 1,3-kertaiseksi ja kokonaistypen kuormitus noin 1,4-kertaiseksi nykytilanteeseen verrattuna. Laskennallisessa arviossa tuotantovaiheen kiintoainekuormitus jää yli puolet nykytilannetta pienemmäksi, koska kiintoainemäärät olivat kesän 2009 vedenlaatuäynteissä korkeita. Röjsjön alueella tehdyt metsäojitukset ovat todennäköisesti nostaneet kiintoainekuormitusta. Röjsjöbäckenin ennakkotarkkailun tuloksiin vaikutti myös hankealueen ulkopuolelta tuleva hajakuormitus.

Metsätalouskäytössä olevien valuma-alueiden keskimääräisen vedenlaadun (*Pekkala 2009*) pohjalta laskettuihin ominaiskuormituksiin verrattuna brutto-ominaiskuormitukset nousisivat 1,8-kertaisiksi (kiintoaine), 2,3-kertaisiksi (Kok.P) ja 4,3-kertaisiksi (Kok.N).

Kuntoonpanovaiheen ensimmäiseen vuoteen verrattuna kaikki kuormitukset laskevat tuotantovaiheessa arviolta puoleen. Kuntoonpanon toiseen vuoteen verrattuna kuormitukset tippuvat kolmanneksen tuotantovaiheessa. Tämä johtuu siitä, että laskennan pohjana käytetyssä Vapo Oy:n kuormituslaskelmayhteenvedossa päädyttiin laskemaan kuntoonpanovaiheen kuormitukset kattavammin tarkkaillun tuotantovaiheen tarkkailutulokista suhdelukujen pohjalta.

Taulukko 6-15. Röjsjön tuotantovaiheen kuormituslaskennassa käytetyt ominaiskuormitukset. Vertailuarvona on esitetty Vapo Oy:n Kaakkois-Suomen sulan maan aikana pintavalutusta käyttävien tuotantoalueiden (Karhunsuo, Kiihansuo) ominaiskuormitukset 2003–2008 (Pekkala 2009).

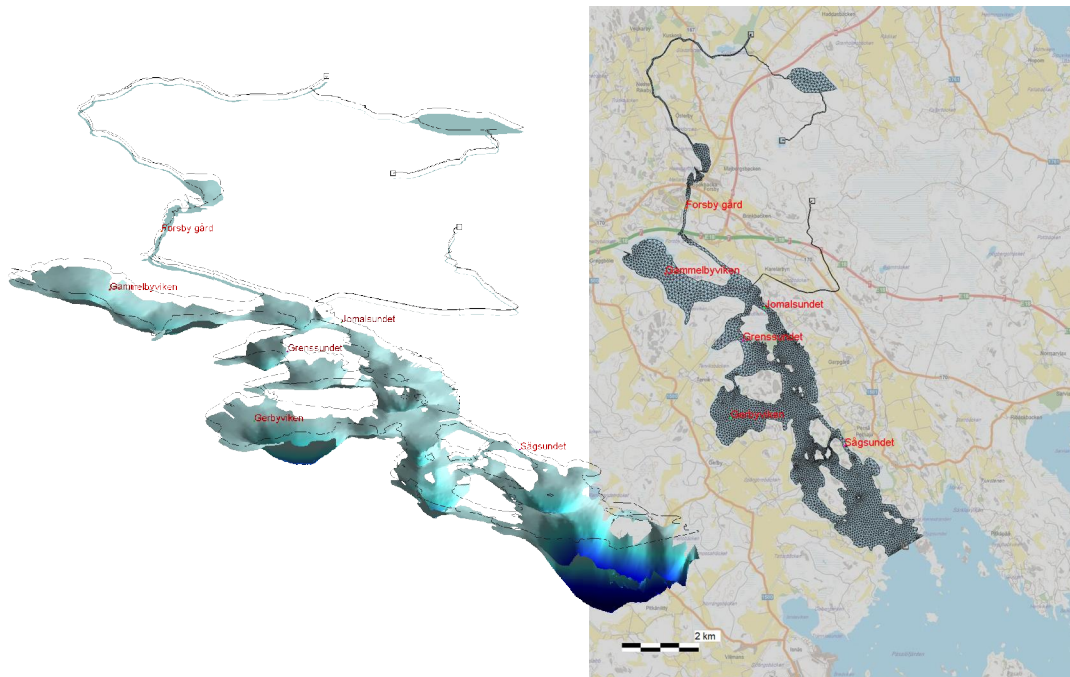
		Brutto			Netto		
	n	Kiintoaine	Kok.P	Kok.N	Kiintoaine	Kok.P	Kok.N
	kpl	g/ha d	g/ ha d	g/ha d	g/ha d	g/ ha d	g/ha d
Talvi	13	56	0,83	32	24	0,52	26
Kevät	14	73	0,81	26	34	0,40	15
Kesä	41	50	0,44	14	33	0,28	10
Syksy	15	92	0,83	33	65	0,57	26
Vuosi		59	0,67	24	33	0,42	18
K-S *	10	82	0,48	26	59	0,24	20

* Vapo Oy Kaakkois-Suomi, sulanmaan pintavalutuskentälliset tuotantoalueet 2003-2008

6.8.2.6 Pitoisuusmallinnus Pernajanlahdella

Mallinnustyökaluna on käytetty syvyysuunnassa integroitua kaksiulotteista (2D) virtausmallia RMA2. Vedenlaadun laskenta toteutettiin syvyysuunnassa integroidulla mallilla RMA4, jolla voidaan laskea aineen kulkeutumista ja sekoittumista vesistöissä syvyysuuntaisena pinnasta pohjaan tarkasteltavana keskipitoisuutena. Mallinnus kuvaa suolta tulevan pitoisuuden (kuten kiintoaine-, fosfori- tai typpikuormitus) määrää Pernajanlahdella.

Laskentaelementtejä mallissa on 8060 kappaletta alueellisen erotustarkkuuden ollessa noin 50 metriä (Kuva 6-17). Pernajanlahden keskisyvyudeksi mallissa tuli 1,7 metriä (tilavuus 21 milj.m³). Virtaamareunaehtoja on mallissa kolme kappaletta – Koskenkylänjoki, pohjoinen purkureitti (Röjsjö) ja eteläinen purkureitti. Mallin eteläreuna toimii vedenkorkeuden reunaehtona, jonka avulla voidaan huomioida Suomenlahden vedenkorkeusmuutosten vaikutus lahdella.



Kuva 6-17. Mallin laskenta-alueen raja- ja laskentahila ja syvyysuhteet.

Virtauksia laskettiin kahdeksan vuorokauden ajan, joista ensimmäinen vuorokausi (virtausten kehittyminen alun nollatilasta) jätettiin pois kulkeutumis- ja leviämislaskennassa. Kulkeutumis- ja leviämistä laskettiin kahden kuukauden ajan toistaen viikon ajalle laskettuja virtausolosuhteita.

Tuulen nopeus vaihteli virtausten laskentajaksolla 0,5–6,7 m/s. Koskenkylänjoen virtaamana käytettiin keskivirtaamaa 7 m³/s ja purkureittien virtaamina 0,2 m³/s. Jokiin tulevaa, pitoisuuksia muuttavaa sivuvirtaamaa ei laskennassa huomioitu, joten mallin tulokset jokiosuudella vastaavat suoraan virtaamien suhteessa laskettuja sekoitusarvoja.

6.8.3 Vaikutukset

6.8.3.1 Hankealueelta tuleva vesistökuormitus

Kappaleessa esitetään arviot hankealueelta tulevasta vesistökuormituksesta nykytilanteessa (=nollavaihtoehdossa), kunnostamistapavaiheessa (ensimmäisenä ja toisena vuonna) sekä tuotantovaiheessa. Arviot on laskettu sekä vuoden 2009 ennakkotarkkailujen tulosten perusteella että turvesoiden tarkkailutuloksista laskettujen keskimääräisten kuormitusten perusteella (Pekkala 2009). Tehty kuormituslaskelma pätee sekä pohjoiselle purkureitille Koskenkylänjokeen että eteläiselle purkureitille. Laskelma perustuu tuotantoalueen pinta-alaa kohti laskettuun ominaiskuormitukseen, joka on sama riippumatta vesien purkureitistä.

Turvetuotantoalueelta lähtevän veden määrän ja laadun tarkkailutulosten perusteella on laskettu turvetuotannon brutto- ja nettopäästöt vesistöön. Bruttopäästö on tuotantoalueelta lähtevä kokonaisainemäärä, joka koostuu alueen kuivatuksen ja muokkauksen aiheuttamista päästöistä sekä taustahuuhtoumasta eli luonnontilaiselta suolta tulevasta aine- ja energiamäärästä. Nettopäästö lasketaan vähentämällä tarkkailukohteiden bruttopäästöistä luonnontilaisten soiden taustapitoisuuksien ja tarkkailusuon valuman avulla laskettu taustahuuhtouma. Taustapitoisuuksina on käytetty sovittuja lukuja: kiintoaine 2 mg/l,

kokonaisfosfori 20 µg/l ja kokonaistyyppi 500 µg/l. Nettopäästöt on laskettu vastaaville jaksoille kuin bruttopäästöt (katso kappaleesta 6.8.2.4 kohta ”ominaiskuormitus ennen turvetuotantoa”, luonnontilaisen suon kuormitusten arviointi).

Nykytilanne ja nollavaihtoehto (VE0)

Röjsjön turvetuotantoalueen vesistökuormitus nykytilanteessa on esitetty oheisessa taulukossa sekä ennakkotarkkailun vedenlaatutulosten että metsäojitetuilta alueiden keskimääräisen vedenlaadun pohjalta laskettuna (Taulukko 6-16).

Ennakkotarkkailun tulosten perusteella laskettuna kuormitus koko hankealueella (kokonaispinta-ala 213,4 ha, vaihtoehdot VE3 ja VE0) on päivää kohti 28 kg kiintoainetta, 106 g kokonaisfosforia ja 3,7 kg kokonaistyyppiä. Kuormitus on vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 pienempi pinta-alojen suhteessa. Tämä laskennallinen arvio todennäköisesti kuitenkin yliarvioi todellista kuormitusta jonkin verran, sillä ennakkotarkkailupisteen vedenlaatuun vaikuttaa myös hankealueen ulkopuolelta tuleva hajakuormitus. Ennakkotarkkailun korkeat pitoisuudet (erityisesti kiintoainepitoisuus) ovat ainakin osittain seurausta kesän 2009 metsäojituksista, joten nollavaihtoehdossa (VE0) alueelta tuleva kuormitus tulisi tulevaisuudessa pienenevän tästä vedenlaatutarkkailun tulosten perusteella lasketusta arvioista.

Metsäojitetuilta alueiden keskimääräisen vedenlaadun pohjalta laskettaessa on kuormitus koko hankealueella (kokonaispinta-ala 213,4 ha (VE3, VE0)) päivää kohti pienempi; 7,2 kg kiintoainetta, 61 g kokonaisfosforia ja 1,3 kg kokonaistyyppiä. Tehtyjen tutkimusten perusteella turvemaalle tehtyjen metsäojitusten jälkeen kiintoainekuormat ovat koholla noin 5 vuoden ajan ojituksesta, mutta typpi- ja fosforikuormat ovat pysyneet luonnontilaista suurempina vielä 20 vuotta ojituksen jälkeen (*Mattssonin ym. 2006*). Toisaalta Ahti ym. (2005) ja Joensuu ym. (2006) ovat havainneet kokonaistyyppipitoisuuksien olevan ojituksen jälkeen hieman aiempaa pienempiä. Kyseisten tutkimusten mukaan metsäojitus nostaa etenkin ammoniumtypen pitoisuutta, mutta orgaanisesti sitoutuneen typen määrä pienentyy ojitusten jälkeen, mikä voi näkyä kokonaistyyppipitoisuuden laskuna. Voimakkaasti sammaloituneissa vanhoissa metsäojissa valumavesien pitoisuudet voivat olla myös hyvin lähellä luonnontilaisilta soilta tulevien vesien pitoisuuksia (*Ahti ym. 2005*).

Röjsjön alueelta tulevan kuormituksen suuruus nollavaihtoehdossa riippuu siis tulevaisuudessa tehtävien metsäojitusten intensiivisyydestä. Nykytilanteessa kuormitus on selvästi runsaampaa kuin keskimääräinen kuormitus metsäojitetuilta alueilta, mutta pitkällä aikavälillä kuormitus tulee todennäköisesti pienenevän, sillä tehty kuormituslaskelma perustuu ojitusvuoden vedenlaatutietoihin.

Taulukko 6-16. Röjsjön hankealueen päivä- ja vuosikuormitukset eri hankevaihtoehtoisissa nykytilanteessa laskettuna Rösjöbäckenin vuoden 2009 ennakkotarkkailun keskimääräisen vedenlaadun pohjalta. Vertailuarvona metsäojitettujen valuma-alueiden keskimääräisen vedenlaadun (Pekkala 2009) pohjalta lasketut kuormitukset.

Nykytila	Ala	Valuma	Kiintoaine	Kok.P	Kok.N	CODMn	Fe
Kuormitus		l/s km ²	kg/d	kg/d	kg/d	kg/d	kg/d
Metsäoj.							
VE1	98,8	11,1	3,3	0,028	0,60		3,8
VE2	110,6		3,7	0,032	0,67		4,2
VE0, VE3	213,4		7,2	0,061	1,3		8,2
Kuormitus, ennakkotarkkailu			kg/d	kg/d	kg/d	kg/d	kg/d
VE1	98,8	11,1	13	0,049	1,7	9,9	1,7
VE2	110,6		14	0,055	1,9	11	1,9
VE0, VE3	213,4		28	0,106	3,7	21	3,7
Kuormitus, ennakkotarkkailu			kg/a	kg/a	kg/a	kg/a	kg/a
VE1	98,8		4 695	18	619	3 614	623
VE2	110,6		5 256	20	693	4 046	697
VE0, VE3	213,4		10 141	39	1337	7 806	1 345

Kuntoonpanovaihe

Röjsjön alueen kuntoonpanovaiheen arvioidut brutto- ja nettokuormitukset päivää kohti vuodenajoittain eri hankevaihtoehtoisissa on arvioitu ensimmäiselle kuntoonpanovuodelle (Taulukko 6-17) ja toiselle kuntoonpanovuodelle (Taulukko 6-18).

Laskelman mukaan kiintoaineen päivittäinen kuormitus on suurinta syksyjaksen aikana, typen talvi- ja syksyjaksolla. Fosforin päivittäinen kuormitus tulee laskelman mukaan olemaan pienimmillään kesällä, kuten myös kiintoaineen ja typen. Laskelmassa eri vaihtoehtojen väliset erot ovat suoraan riippuvaisia pinta-alasta.

Kiintoaineen bruttokuormitus ei kasvaisi teoreettisen laskelman mukaan ensimmäisenä eikä toisena kuntoonpanovuonna (Taulukko 6-17 ja Taulukko 6-18) nykyisestä, kun vertailuarvona käytetään Rösjöbäckenin ennakkotarkkailutuloksia. Tämä johtuu todennäköisesti pääasiallisesti Röjsjön alueella kesällä 2009 toteutettujen metsäojitusten vaikutuksista, jotka nostivat ennakkonäytteiden kiintoainepitoisuuksia kuntoonpanoa vastaavalle pitoisuustasolle. Ennakkonäytteenoton tulokset eivät myöskään täysin kuvaa Röjsjön alueelta tulevaa kuormitusta, sillä näytteenottopisteiden vedenlaatuun vaikuttaa myös muu hajakuormitus.

Fosfori- ja typpikuormitukset kasvavat ennakkotarkkailunäytteiden pohjalta tehdyn arvon mukaan ensimmäisenä kuntoonpanovuonna lähes kolminkertaisiksi ja toisena kuntoonpanovuonna lähes kaksinkertaisiksi nykytilanteeseen nähden (Taulukko 6-17, Taulukko 6-18).

Metsäojitettujen alueiden keskimääräisen vedenlaadun pohjalta laskettuna kuormitukset nousisivat enemmän; ensimmäisenä kuntoonpanovuonna kiintoainekuormitus nousisi 3,5-kertaiseksi, fosforikuormitus 4,6-kertaiseksi ja typpikuormitus 8,0-kertaiseksi nykytilanteeseen nähden (Taulukko 6-17). Toisena kuntoonpanovuonna kuormitus olisi ollut 2,3-kertainen (kiintoaine), 3,1-kertainen (fosfori) ja 5,3-kertainen (typpi) nykytilaan verrattuna (Taulukko 6-17).

Taulukko 6-17. Röjsjön 1. kuntoonpanovuoden arvioidut brutto- ja nettokuormitukset vuodenajoittain eri hankevaihtoehtoisissa. Vertailuarvoina nykyinen kuormitus laskettuna

Röjsjöbäckenin v. 2009 ennakkotarkkailutulosten pohjalta sekä kuormitus laskettuna metsäojitettujen alueiden keskimääräisen vedenlaadun (Pekkala 2009) pohjalta.

	Brutto				Netto		
	Ala	Kiintoaine	Kok.P	Kok.N	Kiintoaine	Kok.P	Kok.N
	ha	kg/d	kg/d	kg/d	kg/d	kg/d	kg/d
Metsäoj.							
VE1	98,8	3,3	0,028	0,60			
VE2	110,6	3,7	0,032	0,67			
VE0, VE3	213,4	7,2	0,061	1,3			
Nykytila							
VE1	98,8	13	0,049	1,7			
VE2	110,6	14	0,055	1,9			
VE0, VE3	213,4	28	0,106	3,7			
VE1							
Talvi	98,8	11	0,16	6,4	4,7	0,10	5,1
Kevät		14	0,16	5,1	6,7	0,079	3,0
Kesä		9,8	0,087	2,7	6,6	0,054	1,9
Syksy		18	0,16	6,4	13	0,11	5,1
Vuosi		12	0,13	4,8	6,5	0,082	3,6
VE2							
Talvi	110,6	12	0,18	7,1	5,3	0,12	5,8
Kevät		16	0,18	5,7	7,5	0,089	3,3
Kesä		11	0,10	3,1	7,3	0,061	2,1
Syksy		20	0,18	7,2	14	0,13	5,7
Vuosi		13	0,15	5,4	7,3	0,09	4,1
VE3							
Talvi	213,4	24	0,35	14	10	0,22	11
Kevät		31	0,35	11	14	0,17	6,5
Kesä		21	0,19	5,9	14	0,12	4,1
Syksy		39	0,35	14	28	0,24	11
Vuosi		25	0,28	10	14	0,18	7,8

Taulukko 6-18. Röjsjön 2. kuntoonpanovuoden arvioidut brutto- ja nettokuormitukset päivää kohti vuodenaajoittain eri hankevaihtoehtoissa. Vertailuarvoina nykyinen kuormitus laskettuna metsäojitettujen alueiden keskimääräisen vedenlaadun pohjalta.

	Ala	Brutto			Netto		
		Kiintoaine	Kok.P	Kok.N	Kiintoaine	Kok.P	Kok.N
	ha	kg/d	kg/d	kg/d	kg/d	kg/d	kg/d
Nykytila							
VE1	98,8	3,3	0,028	0,60			
VE2	110,6	3,7	0,032	0,67			
VE0, VE3	213,4	7,2	0,061	1,3			
VE1							
Talvi	98,8	7,4	0,11	4,3	3,2	0,069	3,4
Kevät		9,6	0,11	3,4	4,5	0,053	2,0
Kesä		6,5	0,058	1,8	4,4	0,036	1,3
Syksy		12	0,11	4,3	8,5	0,075	3,4
Vuosi		7,7	0,088	3,2	4,3	0,055	2,4
VE2							
Talvi	110,6	8,3	0,12	4,8	3,5	0,077	3,8
Kevät		11	0,12	3,8	5,0	0,059	2,2
Kesä		7,3	0,065	2,1	4,9	0,040	1,4
Syksy		14	0,12	4,8	9,5	0,084	3,8
Vuosi		8,7	0,10	3,6	4,9	0,061	2,7
VE3							
Talvi	213,4	16	0,23	9,2	6,8	0,15	7,4
Kevät		21	0,23	7,3	9,7	0,11	4,3
Kesä		14	0,13	4,0	9,4	0,078	2,8
Syksy		26	0,24	9,3	18	0,16	7,3
Vuosi		17	0,19	6,9	9,4	0,12	5,2

Tuotantovaihe

Röjsjön alueen tuotantovaiheen arvioidut brutto- ja nettokuormitukset päivää kohti vuodenaajoittain eri hankevaihtoehtoissa on esitetty oheisessa taulukossa (Taulukko 6-19). Laskelman mukaan kiintoaineen päivittäinen kuormitus on suurinta syysjakson aikana, typen syksy- ja talvijaksoilla. Fosforin päivittäinen kuormitus tulee laskelman mukaan olemaan pienimmillään kesällä, kuten myös kiintoaineen ja typen. Laskelmassa eri hankevaihtoehtojen väliset erot ovat suoraan riippuvaisia pinta-alasta.

Kiintoaineen bruttokuormitus ei kasvaisi teoreettisen laskelman mukaan tuotantovaiheessa (Taulukko 6-19) nykyisestä, kun vertailuarvona käytetään Röjsjöbäckenin ennakkotarkkailutuloksia. Röjsjön alueella käynnissä olleet metsäojitukset ovat hyvin todennäköisesti nostaneet ennakkonäytteiden kiintoainepitoisuuksia.

Fosforikuormitus on ennakkotarkkailunäytteiden pohjalta tehdyn arvion mukaan tuotantovaiheessa noin 1,3-kertainen ja typpikuormitus noin 1,4-kertainen nykytilanteeseen verrattuna (Taulukko 6-17 ja Taulukko 6-18). Metsäojitettujen alueiden keskimääräisen vedenlaadun pohjalta laskettuna kuormitukset nousisivat enemmän; kiintoainekuormitus nousisi 1,8-kertaiseksi, fosforikuormitus 2,3-kertaiseksi ja typpikuormitus 4,0-kertaiseksi nykytilanteeseen verrattuna (Taulukko 6-19).

Taulukko 6-19. Röjsjön tuotantovaiheen arvioidut brutto- ja nettokuormitukset vuodenajoittain eri hankevaihtoehdoissa. Vertailuarvoina nykyinen kuormitus laskettuna ennakkotarkkailutulosten pohjalta sekä kuormitus laskettuna metsäojitettujen alueiden keskimääräisen vedenlaadun (Pekkala 2009) pohjalta.

	Brutto				Netto		
	Ala	Kiintoaine	Kok.P	Kok.N	Kiintoaine	Kok.P	Kok.N
	ha	kg/d	kg/d	kg/d	kg/d	kg/d	kg/d
Metsäoj.							
VE1	98,8	3,3	0,028	0,60			
VE2	110,6	3,7	0,032	0,67			
VE0, VE3	213,4	7,2	0,061	1,3			
Nykytila							
VE1	98,8	13	0,049	1,7			
VE2	110,6	14	0,055	1,9			
VE0, VE3	213,4	28	0,106	3,7			
VE1							
Talvi	98,8	5,6	0,082	3,2	2,4	0,052	2,6
Kevät		7,2	0,080	2,5	3,4	0,040	1,5
Kesä		4,9	0,044	1,4	3,3	0,027	0,96
Syksy		9,1	0,082	3,2	6,4	0,057	2,5
Vuosi		5,8	0,066	2,4	3,3	0,041	1,8
VE2							
Talvi	110,6	6,2	0,092	3,6	2,7	0,058	2,9
Kevät		8,1	0,090	2,8	3,8	0,045	1,7
Kesä		5,5	0,049	1,5	3,7	0,030	1,1
Syksy		10	0,092	3,6	7,2	0,064	2,9
Vuosi		6,5	0,074	2,7	3,7	0,046	2,0
VE3							
Talvi	213,4	12	0,18	6,9	5,1	0,11	5,6
Kevät		16	0,17	5,5	7,3	0,086	3,2
Kesä		11	0,094	3,0	7,1	0,059	2,1
Syksy		20	0,18	7,0	14	0,12	5,5
Vuosi		13	0,14	5,2	7,1	0,09	3,9

Kesän yli- ja alivalumatilanteet

Oheisessa taulukossa (Taulukko 6-20) on esitetty Röjsjön arvioidut brutto- ja nettokuormitukset päivää kohti kesän ali-, keski- ja ylivalumatilanteissa eri hankevaihtoehdoissa kuntoonpano- ja tuotantovaiheissa. Alivalumatilanteessa tuotantoalueelta lähtevä nettokuormitus on arviolta 29–35 % kesän keskiarvokuormituksesta. Ylivalumatilanteessa kiintoaineen kuormitus on arviolta 7,0-kertainen, typen 6,4-kertainen ja fosforin 4,3-kertainen kesän keskiarvoon nähden. Esimerkiksi kiintoaineen osalta tuotantovaiheessa hankevaihtoehdossa VE3 (213,4 ha) kuormitus on alivalumatilanteessa arviolta 4,3 kg/d, keskivalumatilanteessa 13 kg/d ja ylivalumatilanteessa 74 kg/d.

Arvio perustuu Vapo Oy:n Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskuksen alueen tuotantovaiheen tarkkailutuloksiin vuosina 2000–2005. Sääolosuhteiden eroilla Kaakkois- ja Pohjois-Suomen välillä on vaikutusta arvion luotettavuuteen. Maan pohjoisosassa kevätylivesi on yleensä aina samalla vuoden ylivesi, mutta etelämpänä ylivesi voi esiintyä myös muina vuodenaikoina. Maan eteläisimmässä osassa kesäalivirtaama on yleensä pienempi kuin talvialivirtaama, mutta Pohjois-Suomessa talvialivirtaama on aina vuoden alin virtaama (Korhonen 2007). Lisäksi laskelma ei huomioi, että kuntoonpanovaiheessa olevilla ojitusalueilla valuma on Sallantausten (1983) mukaan tasaisempaa kuin

varsinaisilla tuotantoalueilla, koska ylivalumat ovat pienempiä ja toisaalta alivalumat suurempia kuin tuotantosoilla. Tulokset ovat kuitenkin suuntaa-antavia.

Taulukko 6-20. Röjsjön arvioidut brutto- ja nettokuormitukset päivää kohti kesän ali-, keski- ja ylivalumatilanteissa eri hankevaihtoehdoissa kuntoonpano- ja tuotantovaiheissa.

	Brutto				Netto		
	Ala	Kiintoaine	Kok.P	Kok.N	Kiintoaine	Kok.P	Kok.N
	ha	kg/d	kg/d	kg/d	kg/d	kg/d	kg/d
VE1 KP kesä v.1							
MNQ	98,8	4,0	0,030	0,80	2,7	0,019	0,56
MQ		12	0,13	4,8	6,5	0,082	3,6
MHQ		69	0,37	17	46	0,23	12
VE2 KP kesä v.1							
MNQ	110,6	4,5	0,034	0,89	3,0	0,021	0,62
MQ		13	0,15	5,4	7,3	0,092	4,1
MHQ		77	0,42	20	52	0,26	13,6
VE3 KP kesä v.2							
MNQ	213,4	8,7	0,07	1,7	5,8	0,04	1,2
MQ		25	0,28	10	14	0,18	7,8
MHQ		148	0,80	38	99	0,50	26
VE1 KP kesä v.2							
MNQ	98,8	2,7	0,020	0,53	1,8	0,013	0,37
MQ		7,7	0,088	3,2	4,3	0,055	2,4
MHQ		46	0,25	12	31	0,15	8,1
VE2 KP kesä v.2							
MNQ	110,6	3,0	0,023	0,59	2,0	0,014	0,42
MQ		8,7	0,098	3,6	4,9	0,061	2,7
MHQ		51	0,28	13	34	0,17	9,1
VE3 KP kesä v.2							
MNQ	213,4	5,8	0,044	1,1	3,9	0,027	0,80
MQ		17	0,19	6,9	9,4	0,12	5,2
MHQ		99	0,54	25	66	0,33	18
VE1 TUOT kesä							
MNQ	98,8	2,0	0,015	0,40	1,3	0,010	0,28
MQ		5,8	0,066	2,4	3,3	0,041	1,8
MHQ		34	0,19	8,8	23	0,12	6,1
VE2 TUOT kesä							
MNQ	110,6	2,2	0,017	0,45	1,5	0,011	0,31
MQ		6,5	0,074	2,7	3,7	0,046	2,0
MHQ		39	0,21	10	26	0,13	6,8
VE3 TUOT kesä							
MNQ	213,4	4,3	0,033	0,86	2,9	0,021	0,60
MQ		13	0,14	5,2	7,1	0,089	3,9
MHQ		74	0,40	19	50	0,25	13

Vuosikuormitukset eri hankevaihtoehdoissa

Oheiseen taulukkoon ja kuviin on koottu Röjsjön alueen brutto- ja nettokuormitukset vuositasolla eri hankevaihtoehdoissa (Taulukko 6-21, Kuva 6-18).

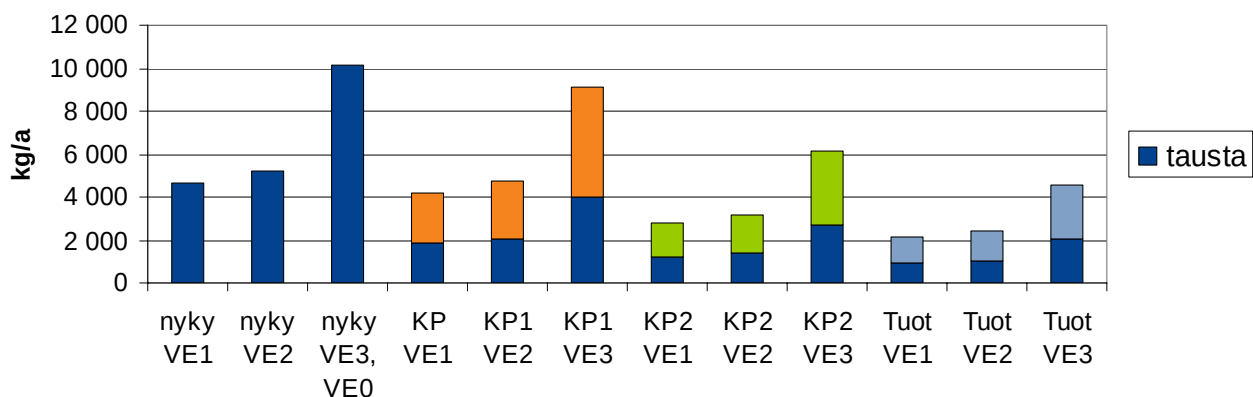
Taulukko 6-21. Röjsjön kuntoonpano- ja tuotantovaiheiden arvioidut brutto- ja nettokuormitukset vuositason eri hankevaihtoehdoissa. Vertailuarvona myös metsäojitettujen valuma-alueiden keskimääräisen vedenlaadun (Pekkala 2009) mukaan lasketut kuormitukset.

	Brutto				Netto		
	Ala	Kiintoaine	Kok.P	Kok.N	Kiintoaine	Kok.P	Kok.N
	ha	kg/a	kg/a	kg/a	kg/a	kg/a	kg/a
Metsäoj.							
VE1	98,8	1 210	10	218			
VE2	110,6	1 355	12	244			
VE0, VE3	213,4	2 615	22	471			
Nykytila							
VE1	98,8	4 695	18	619			
VE2	110,6	5 256	20	693			
VE0, VE3	213,4	10 141	39	1337			
KP vuosi 1							
VE1	98,8	4 232	48	1 748	2 380	30	1 326
VE2	110,6	4 737	54	1 957	2 664	34	1 484
VE3	213,4	9 141	104	3 776	5 140	65	2 864
KP vuosi 2							
VE1	98,8	2 821	32	1 165	1 587	20	884
VE2	110,6	3 158	36	1 305	1 776	22	990
VE3	213,4	6 094	69	2 517	3 427	43	1 909
Tuotanto							
VE1	98,8	2 123	24	877	1 194	15	665
VE2	110,6	2 376	27	982	1 336	17	745
VE3	213,4	4 585	52	1 894	2 579	32	1 437

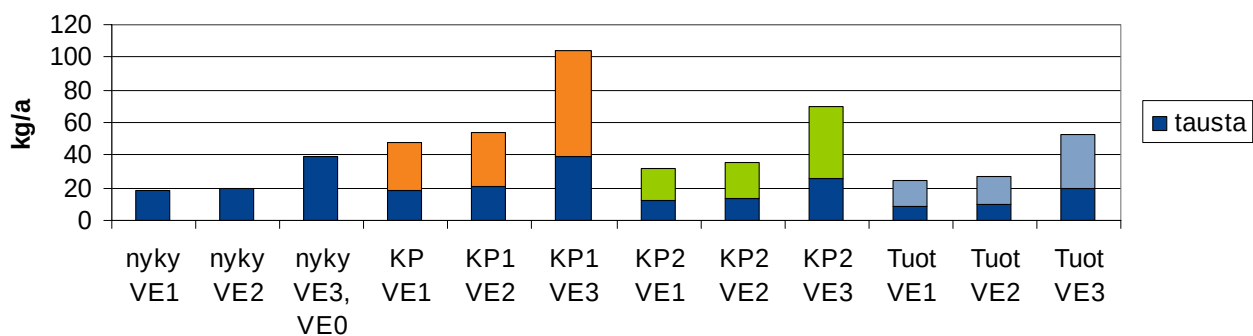
Ennakkotarkkailunäytteiden keskimääräisen vedenlaadun mukaan laskettuna koko hankealueen nykyinen bruttokuormitus (VE0, VE3; 213,4 ha) on arviolta 10 tonnia kiintoainetta, 39 g fosforia ja 1 337 kg kokonaistyyppä vuodessa. Kokonaiskuormitus jakaantuu laskelmassa alueille VE1 ja VE2 pinta-alojen suhteessa.

Arvio todennäköisesti yliarvioi nykytilanteen kiintoainekuormitusta, sillä Röjsjön alueella tehtiin vuonna 2009 metsäojitustöitä, joiden tiedetään nostavan etenkin kiintoainepäästöjä. Lisäksi ennakkotarkkailun pitoisuuksiin vaikutti myös hankealueen ulkopuolelta tuleva muu hajakuormitus. Ennakkotarkkailutulosten pohjalta lasketut kuormitukset ovat huomattavasti suuremmat kuin metsäojitettujen alueiden keskimääräisen vedenlaadun (Pekkala 2009) mukaan lasketut tulokset. Mikäli tehdyt metsäojitukset kiuattavat hankealuetta ovat ensimmäisen kuntoonpanovaiheen kuormitukset pienempiä kuin luonnontilaista suota ojitettaessa, koska sarkaojituksen aiheuttama valunnan kasvu pienenee.

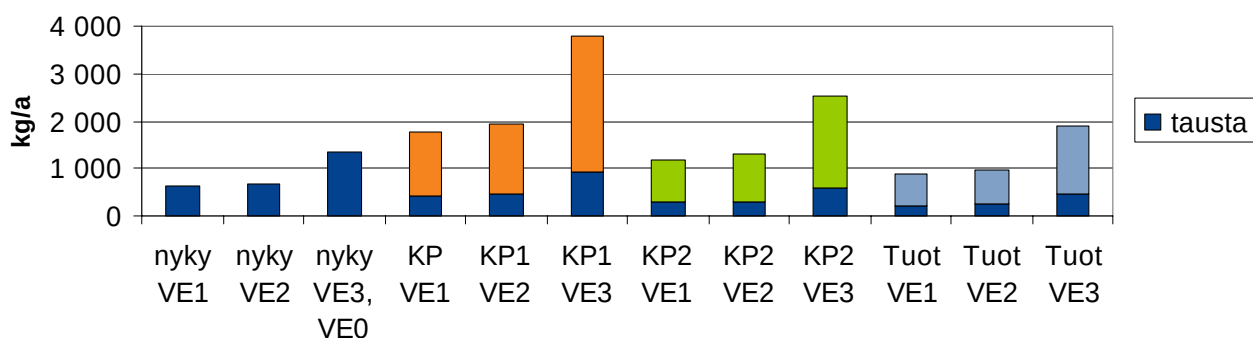
Röjsjö kiintoainekuormitus (kg/a) eri hankevaihtoehtoissa eri tuotantovaiheissa



Röjsjö fosforikuormitus (kg/a) eri hankevaihtoehtoissa eri tuotantovaiheissa



Röjsjö typpiikuormitus (kg/a) eri hankevaihtoehtoissa eri tuotantovaiheissa



Kuva 6-18. Röjsjön kuntoonpano- ja tuotantovaiheiden arvioidut brutto- ja netto-kuormitukset vuositasonalla eri hankevaihtoehtoissa. KP1 = 1. kuntoonpanovuosi. KP2 = 2. kuntoonpanovuosi. VE1 = 98,8 ha, VE2 = 110,6 ha, VE3 = 213,4 ha. Röjsjön alueella käynnissä olleiden metsäojitusten takia nykytilanteen todellinen kiintoainekuormitus on todennäköisesti kuvaajassa olevaa pienempi.

Metsäojitettujen alueiden keskimääräisen vedenlaadun mukaan laskien kiintoaineen bruttokuormitus kasvaa ensimmäisenä kuntoonpanovuonna arviolta 3,5-kertaiseksi, fosforikuormitus 4,6-kertaiseksi ja typpikuormitus 8,0-kertaiseksi nykytilanteeseen verrattuna. Toisena kuntoonpanovuonna kuormitus on edelleen 2,3-kertainen (kiintoaine), 3,1-kertainen (fosfori) ja 5,3-kertainen (typpi) nykytilaan verrattuna. Tuotantovaiheessa bruttokuormitus on kiintoaineen osalta 1,8-kertainen, kokonaisfosforin osalta 2,3-kertainen ja kokonaistypen osalta 4,0-kertainen nykytilaan verrattuna, kun tarkastelussa huomioidaan koko hankealue (Taulukko 6-21, Kuva 6-18).

Ensimmäisenä kuntoonpanovuonna kuormitukset ovat arviolta kaksinkertaiset tuotantovaiheeseen nähden. Toisena kuntoonpanovuonna kuormitukset ovat arviolta kolmanneksen korkeampia kuin tuotantovaiheessa (Taulukko 6-21, Kuva 6-18).

Kuormituksen osuus vesistöalueen kokonaiskuormituksesta

Koskenkylänjoen vesistöalueen (16) pinta-ala on 895,25 ha (järvisyys 4,42 %). Röjsjön tuotantoalueen pinta-ala on tästä 0,11 % (VE1; 98,8 ha), 0,12 % (VE2; 110,6 ha) tai 0,24 % (VE0, VE3; 213,4 ha). Röjsjön hankealueen kautta tulevat kiintoaine- ja ravintekuormat jäävät 0,11–0,57 prosenttiin Koskenkylänjoen valuma-alueen ainevirtaamista (Taulukko 6-22).

Taulukko 6-22. Keskimääräiset ainevirtaamat mittauspisteessä Koskenkylänjoen vesistöalueella laskettuna Koskenkylänjoen Niinikosken keskivirtaamalla 7,5 m³/s ja Koskenkylänjoki 3,0 pisteen vuosien 2000-2009 keskimääräisellä vedenlaadulla. Lisäksi Röjsjön tuotantovaiheen kuormitukset ja niiden osuus koko vesistöalueen ainevirtaamista.

	Brutto			
	Ala	Kiintoaine	Kok.P	Kok.N
	km ²	kg/d	kg/d	kg/d
Koskenkylänjoki *	895,25	5360	50	913
Tuotanto				
VE1	0,988	5,8	0,066	2,4
VE2	1,106	6,5	0,074	2,7
VE3	2,134	13	0,14	5,2
	%	%	%	%
Osuus				
VE1	0,11	0,11	0,13	0,26
VE2	0,12	0,12	0,15	0,29
VE3	0,24	0,23	0,29	0,57

* lähtötiedot: Q Niinikoski, vedenlaatu Koskenkylänjoki 3,0

6.8.3.2 Ravinteiden ja kiintoaineen pitoisuuslisäykset Koskenkylänjoessa

Tässä kappaleessa on arvioitu Röjsjön turvetuotantohankkeen aiheuttamia vedenlaatuvaikutuksia eli hankkeen aiheuttamia pitoisuuslisäyksiä vedenlaatumuuttujien (kiintoaine, fosfori, typpi) osalta. Pitoisuuslisäykset on laskettu suhteuttamalla tuotantoalueelta tuleva kuormitus virtaaman määrään. Pitoisuuksien kasvua on arvioitu Koskenkylänjoessa eri hankevaihtoehdoilla. Pitoisuuden kasvu on arvioitu sekä keskivalumatilanteessa että kesän ali- ja ylivalumatilanteissa. Arvio pitoisuuslisäyksistä on teoreettinen, eikä siinä oteta huomioon esimerkiksi sedimentaatiota eli aineiden (kuten kiintoaineen) vajoamista pohjaan.

Keskivalumatilanne, Koskenkylänjoki

Oheisessa taulukossa (Taulukko 6-23) on esitetty Koskenkylänjoen purkureitin osalta Röjsjön hankevaihtoehdoista teoriassa aiheutuvat nettopitoisuuslisäykset Röjsjöbäckenissä (Niinijärven jälkeen ennen purkua Koskenkylänjokeen) sekä Koskenkylänjoessa (sen laskiassa Pernajanlahteen). Eteläisen purkureitin osalta pitoisuusvaikutukset kohdistuvat Pernajanlahteen (ks. kappale 6.8.3.5).

Nettolisäykset pitoisuuksiin ovat suurimmat kuntoonpanovaiheen ensimmäisenä vuotena hankevaihtoehdossa VE3. Koskenkylänjoessa laskussa Pernajanlahteen vaikutukset jäävät tässäkin vaiheessa pieneksi: kiintoaine 0,02 mg/l (0,1 %), fosfori 0,3 µg/l (0,2 %) ja typpi 12 µg/l (1,0 %). Samassa vaiheessa vaikutukset ovat ravinteiden osalta selviä ennen purkua Koskenkylänjokeen, jossa kiintoainepitoisuus nousee arviolta 0,72 mg/l (2,2 %), fosforipitoisuus 9 µg/l (11 %) ja typpipitoisuus 402 µg/l (30 %). Hankevaihtoehdossa VE1 kuormitus kasvaisi 1. kuntoonpanovuonna fosforin osalta 5 % ja typen osalta 14 %, vaihtoehdossa VE2 puolestaan 6 % (Kok.P) ja 15 % (Kok.N).

Toisena kuntoonpanovuonna typpipitoisuus Niinijärven jälkeen ennen purkua Koskenkylänjokeen nousee nykyisestä vaihtoehdossa VE1 arviolta 9 %, VE2:ssa noin 10 % tai VE3:ssa noin 20 %. Tuotantovaiheessa typpipitoisuuden nousu on arviolta 7 % (VE1), 8 % (VE2) tai 15 % (VE3).

Käytännössä kaikki kiintoainepäästöt eivät pääse pohjoisella reitillä Koskenkylänjokeen asti laskelman mukaisessa määrin, vaan suurin osa kiintoainepäästöistä pidättyy purkureitille eli Röjsjöträsketiin ja osittain myös Niinijärveen. Kiintoainepäästöjen sedimentoitumisen mallintaminen purkureitillä luotettavasti ei ole mahdollista vähäisten lähtötietojen (mm. morfologia) takia. Niinijärvi tyhjennetään syksyisin, mikä lisäisi edelleen arvioinnin vaikeutta. Jo tällä hetkellä Niinijärven tyhjennyksen jälkeen syksyisin altaaseen muodostuu kahlaajia houkuttelevat laajat lietteet (*Porvoonseudun Lintuyhdistyksen www-sivut*).

Taulukko 6-23. Röjsjön hankevaihtoehtojen teoreettiset vaikutukset vedenlaatuun purkuojassa laskussa Koskenkylänjokeen sekä Koskenkylänjoessa laskussa Pernajalahteen bruttona nykytilanteessa ja nettona kuntoonpano- ja tuotantovaiheessa. Vertailuarvoina Röjsjöbäckenin (purkuoja) ja Koskenkylänjoki K1 ennakkotarkkailutulokset touko-lokakuulta 2009.

	Virtaama m ³ /s	Nykyinen pitoisuus / nettolisäys		
		Kiintoaine mg/l	Kok.P µg/l	Kok.N µg/l
Nykytilanne				
Röjsjöbäckenin ennakko v. 2009		14	52	1 790
Niinijärvi N1* ennakko v. 2009		32	82	1 350
Koskenkylänjoki K1 v. 2009		15	127	1 238
Niinijärven purkuoja* kp vuosi 1				
VE1 (98,8 ha)	0,23	0,33	4,2	186
VE2 (110,6 ha)	0,23	0,37	4,7	208
VE3 (213,4 ha)	0,23	0,72	9,1	402
Niinijärven purkuoja* kp vuosi 2				
VE1	0,23	0,22	2,8	124
VE2	0,23	0,25	3,1	139
VE3	0,23	0,48	6,0	268
Niinijärven purkuoja* tuotanto				
VE1	0,23	0,17	2,1	93
VE2	0,23	0,19	2,4	104
VE3	0,23	0,36	4,6	202
Koskenkylänjoki kp vuosi 1				
VE1	7,5	0,010	0,1	5,6
VE2	7,5	0,011	0,1	6,3
VE3	7,5	0,022	0,3	12
Koskenkylänjoki kp vuosi 2				
VE1	7,5	0,007	0,1	3,7
VE2	7,5	0,007	0,1	4,2
VE3	7,5	0,014	0,2	8,0
Koskenkylänjoki tuotanto				
VE1	7,5	0,005	0,1	2,8
VE2	7,5	0,006	0,1	3,1
VE3	7,5	0,011	0,1	6,1

* Niinijärven laskureitti Koskenkylänjokeen

Kesän ali- ja ylivalumatilanteet, Koskenkylänjoki

Kesän eri virtaamatilanteiden väliset erot alapuoliseen vesistöön kohdistuvien pitoisuusvaikutuksien osalta jäävät niin kiintoaineen kuin ravinteiden osalta huomattavasti pienemmiksi kuin kuormituksia vertaamalla voisi päätellä. Tämä johtuu siitä, että myös vesimäärä, johon kuormitus laimenee, muuttuu valuman muutosten seurauksena. Niinijärven ja Koskenkylänjoen välissä kesän keskivirtaama on WSFS-vesistömalli-järjestelmän perusteella 0,14 m³/s, alivirtaama MNQ 0,05 m³/s ja ylivirtaama MHQ 0,52 m³/s. Laskelma ei huomioi Röjsjön tuotantoalueen vesiensuojelurakenteiden mahdollisia virtaamanvaihteluja tasaavia vaikutuksia. Koskenkylänjoessa laskussa Pernajalahteen vastaavasti kesällä MNQ = 1,8 m³/s, MQ = 4,6 m³/s ja MHQ = 17 m³/s.

Suurimmat pitoisuuslisäykset tapahtuisivat hankevaihtoehdossa VE3 ja ensimmäisenä kuntoonpanovuonna. Jos vertailuarvoina käytetään Niinijärvi N1:n ennakkotarkkailutuloksien keskiarvoja, olisi typpipitoisuuden nettolisäys Niinijärven jälkeen alivalumati-

lanteessa 122 µg/l (9 %), keskivalumatilanteessa 161 µg/l (12 %) ja ylivalumatilanteessa 272 µg/l (20 %). Fosforin pitoisuuslisäys olisi valuntatilanteesta riippuen 4–5 µg/l (5–6 %) ja kiintoaineen 0,59–1,0 mg/l (2–3 %). Muissa hankevaihtoehtoissa vaikutukset jäävät laskelmassa pinta-alan suhteessa pienemmiksi. Vaikutukset pienenevät toisena kuntoonpanovuonna ja edelleen tuotantovaiheeseen siirryttäessä.

Hankevaihtoehtossa VE3 ensimmäisenä kuntoonpanovuotena kesän aikana Koskenkylänjoessa typpipitoisuus kasvaisi maksimissaan vain noin 8 µg/l (0,7 %), kun vertailutuloksina käytetään Koskenkylänjoki K1:n ennakkotarkkailutuloksia. Sekä kiintoaineen, fosforin että typen pitoisuuksien nettolisäykset jäisivät alle prosentin kaikissa virtaamatilanteissa. Muissa hankevaihtoehtoissa vaikutukset jäävät laskelmassa pinta-alan suhteessa pienemmiksi. Vaikutukset pienenevät toisena kuntoonpanovuonna ja edelleen tuotantovaiheeseen siirryttäessä.

6.8.3.3 pH

Röjsjö ei sijaitse happamalla sulfaattimaalla, joilla tapahtuu väistämättä happamoitumista sulfidikerrosten joutuessa pohjaveden pinnan alapuolelle, vaan rapakivigraniittialueella. Tästä syystä turvetuotannon kuntoonpano- tai tuotantovaihe ei tule aiheuttamaan nykytilanteesta voimakkaasti poikkeavia pH-muutoksia purkureitillä.

Ennakkotarkkailussa vuonna 2009 pH oli Röjsjöbäckenillä 5,4; purkuojassa laskussa Koskenkylänjokeen jo 6,4 ja Koskenkylänjoessa 7,1. Röjsjön kuivatusvesien happokuormitus laimenee alapuolisiin suurempiin vesimääriin. Vuoden keskivirtaama hankevaihtoehtoon VE3 valuma-alueelta 2,134 km² on arviolta 0,02 m³/s; Koskenkylänkylään laskevassa purkuojassa yli 12-kertainen (0,23 m³/s) ja Koskenkylänjoessa Niinikosken kohdalla yli 400-kertainen (7,4 m³/s).

6.8.3.4 Metallit

Heikinsuolla (Rautavaara; aikaisemmin metsäojitettu alue), Läyniönsuolla (Hankasalmi, 15 v tuotannossa tutkimusta tehtäessä) ja Hietalanaavalla (Kemijärvi; ennen osa ollut viljelyskäytössä) tehtyjen kenttäkokeiden (*Tummavuori 1990*) mukaan alkuaineiden pitoisuudet pienenevät suossa ojituksen vaikutuksesta. Ojituksesta johtuen suuret vesimassat keräytyvät kulkemaan samaan suuntaan turpeen lävitse aiheuttaen liukenemista ja hienojaksoisen kiintoaineen kulkeutumista systeemistä. Tehokas ojitus aiheuttaa pitoisuuslaskua koko kentän alueella, harva ojitus voimakasta pitoisuuslaskua ojien läheisyydessä.

Kriittisin ajankohta on ojituksen alkuvaihe: lyhyen ajan sisällä vapautuu turpeen kanssa tasapainottunutta vettä ja anaerobinen taso laskee huomattavasti. Vesiensuojelurakenteiden rakentaminen etukäteen tasoittaa syntyvää huuhtoumahuippua huomattavasti (*Tummavuori 1990*).

Kenttäkokeiden perusteella kupari pidättyy hyvin turpeeseen ja lähes aina sen pitoisuus kasvaa tasaisesti syvyysuunnassa (*Tummavuori 1990*). Kuparipitoisuus Koskenkylänjoessa on 1994–2009 mittausten mukaan ollut keskimäärin 3,7 µg/l (*ympäristöhallinnon Oiva-tietokanta*). Röjsjön vedenlaadun ennakkotarkkailun mukaan kuparin pitoisuus Koskenkylänjoessa oli 5 µg/l ja Röjsjöbäckenissä Niinijärven alapuolella 10 µg/l ja yläpuolella 20 µg/l. Kuparia todennäköisesti vapautuu Röjsjön alueelta mm. metsäojituksen seurauksena, mutta pitoisuudet laskevat matkalla Koskenkylänjokeen.

Myös elohopea sitoutuu turpeeseen. Pelkistävissä olosuhteissa elohopea on suossa sulfidina. Hapetusolosuhteiden muuttuessa elohopea saattaa liueta ja muodostaa sekä liukoisia (metyylielohopea) että niukkaliukoisia (esim. sulfaattit) yhdisteitä (*Tummavuori 1990*), mutta humuspitoisten vesistöjen eliöstössä elohopean pitoisuudet ovat usein korkeita. Teollisella aikakaudella tapahtuneiden ilmapäästöjen takia metsämaihin ja soille on varastoitunut elohopeaa. Tutkimusten (*Porvari ym. 2003*) mukaan elohopeaa huuhtoutuu veteen metsäojitusten jälkeen ja mahdollisesti turvetuotannon seurauksena. Metsien avohakkuut ja maanmuokkaus lisäsivät tutkimusten mukaan pienen kuusivaltaiselta valuma-alueelta lähtenyt kokonais- ja metyylielohopeakuormaa merkittävästi jopa vuosia metsänkäsitteilyn jälkeen. Maanmuokkaus tai veden alle joutuminen vapauttavat humuksesta ja turpeesta elohopeaa veteen ja lisäävät metyylielohopean syntymistä (*Porvari ym. 2003*). Elohopean osalta ympäristönormiksi (raja-arvo, jota ei tule ylittää) on pintavesille asetettu 1 µg/l. Elohopeapitoisuudet olivat ennakkotarkkailun tulosten perusteella samalla tasolla Röjsjöbäckenin molemmissa pisteissä (0,6 µg/l) kuin Koskenkylänjoen pisteessäkin (0,7 µg/l). Metsäojitukset eivät siis ilmeisesti ole Röjsjön tapauksessa lisänneet elohopean huuhtoutumista alueelta merkittävästi.

Kolmiarvoiset kationit kuten rauta ja alumiini sitoutuvat parhaiten turpeeseen. Turvetuotannon aiheuttama syvissä kerroksissa tapahtuva valunnan lisääntyminen voi saada liikkeelle runsaasti rautaa sisältäviä vesiä. Liuenneen raudan pitoisuudet ovat korkeimmillaan alivirtaamien aikana. Rauta yleensä saostuu hydroksidina ojastoihin tai laskuoihin ja huuhtoutuu runsaiden valumien aikana vesistöihin. (*Tummavuori 1990*). Joki-vesistöjen rautakuormituksessa tyypillinen ilmiö on, että sivu-uomasta pääuomaan tulevan rautapitoisen veden vaikutuksia ei enää pääuoman vedessä havaita. Tämä johtuu sekä laimenemisestä että raudan hapettumisesta ja saostumisesta joen pohjalle (*Vuori 2005*). Röjsjön ennakkotarkkailusta saadut tulokset tukevat tätä havaintoa, sillä rautapitoisuudet Röjsjöbäckeninissä ovat (todennäköisesti) paljon metsäojitusten vaikutuksesta selvästi korkeampia kuin Koskenkylänjoessa.

Tuotantoalueelta syntyvien metallipäästöjen määrää on vaikea etukäteen arvioida: Kukin suo muodostaa oman systeeminsä koko ympäristön kanssa. Soiden alkuperäiset alkuainemäärät vaihtelevat huomattavasti. Metalleja voi tulla suolle laskeumista tai ympäristöstä tulevista virtauksista. Myös suon aikaisempi käyttö vaikuttaa. Huomattavat virtaukset tapahtuvat lähellä suon pohjaa, joten suoalueen minerologialla on merkitystä ainetaseisiin (*Tummavuori 1990*). Röjsjön hankealue ei kuitenkaan sijaitse happamalla sulfaattimaalla, mikä lisäisi metallien liukenemisen todennäköisyyttä. Röjsjön alue on myös jo nykyään ojitettu, joten osa alueelta potentiaalisesti vapautuvista metalleista on ojitusta seuranneen kuivumisen myötä jo vapautunut vesistöön. Hanke voi lisätä metallipäästöjä vesistöön erityisesti kuntoonpanovaiheessa, mutta ottaen huomioon yllä esitetyt seikat sekä tuotantoalueen pinta-alan suhteessa Koskenkylänjoen valuma-alueen pinta-alaan arvioidaan metallipitoisuuksien nousun Koskenkylänjoessa jäävän vähäiseksi.

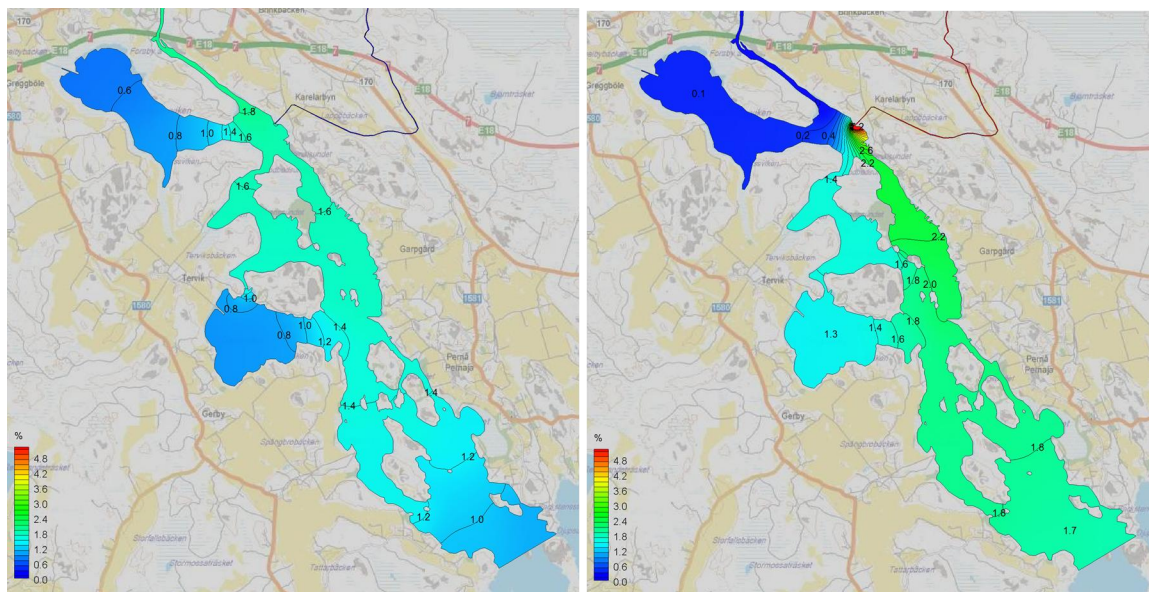
6.8.3.5 Suolta tulevan valuman aiheuttama pitoisuuslisäys Pernajanlahdella

Purkureittivaihtoehtojen (Koskenkylänjoen purkureitti sekä lieventävänä vaihtoehtona tarkasteltava eteläinen purkureitti) kautta tulevan kuormituksen leviämistä Pernajanlahdella tarkasteltiin mallinnuksen avulla. Mallinnuksen mukaan Pernajanlahdella esiintyvä pitoisuus on Koskenkylänjoen purkureittivaihtoehdossa noin 1,5 % suolta tulevasta pitoisuuslisästä (Kuva 6-19). Vastaava osuus on eteläisessä purkuvaihtoehdossa hieman korkeampi, noin 2 %. Eli esimerkiksi fosforin osalta tämä tarkoittaa sitä, että suolta tulevan pitoisuuslisäyksen ollessa 6 µg/l ja pitoisuuslukeman kuvassa 1,8 (kuten esimer-

kiksi Koskenkylänjoen suulla), on suon aiheuttama pitoisuuden kasvu lahdella tässä kohdassa $0,018 \cdot 6 \mu\text{g/l} = 0,11 \mu\text{g/l}$. Vastaava laskentatapa pätee myös typen ja kiintoaineen osalta. Mallin laskema pitoisuusjakauma on sama myös alivirtaama- ja ylivirtaamatilanteissa vakiintuneessa tapauksessa.

Merkittävin ero Koskenkylänjoen ja eteläisen purkureitin välillä on pitoisuuden vähäisempi leviäminen Gammelbyvikeniin eteläisessä vaihtoehdossa. Eteläisessä vaihtoehdossa purkuvesien vaikutus kohdistuu pistemäisemmin purkupaikalle Pernajanlahdelle verrattuna purkuun Koskenkylänjoen kautta, jossa suolta tuleva pitoisuuslisäys laimenee joen virtaamaan ennen saapumista Pernajanlahdelle. Tämä näkyy erityisesti tilanteessa, jossa virtausnopeudet lahdella ovat pieniä, jolloin pitoisuus purkupaikan välittömässä läheisyydessä on noin 8 %. Röjsjön alueelta tuleva virtaama on kuitenkin pieni (noin $0,2 \text{ m}^3/\text{s}$) ja eteläisen purkureitin purkukohta sijaitsee Koskenkylän joen suorassa vaikutuspiirissä, joten mallinnuksen perusteella suolta tuleva pitoisuus näyttää laimenevan Pernajanlahden vesimassaan varsin hyvin (pitoisuudet laskevat nopeasti purkukohdasta ulospäin siirryttäessä).

Mallinnuksen tulosten perusteella pitoisuuslisäykset Pernajanlahdella jäävät hyvin pieniksi. Molempien purkureittien vaikutukset Pernajanlahdella arvioidaan vähäisiksi. Eteläinen purkureitti voi kuitenkin heikentää vedenlaatua (nostaa kiintoaine- ja ravinnepitoisuuksia) paikallisesti purkupaikan läheisyydessä.



Kuva 6-19. Röjsjöltä tulevien valumavesien leviäminen Pernajanlahdella. Vasemmassa kuvassa Koskenkylänjoen purkureittivaihtoehto, oikeassa kuvassa eteläinen purkureittivaihtoehto.

6.8.3.6 Valuma ja virtaamat

Suon ottaminen turvetuotantoon muuttaa sen valumaoloja. Suon kuivattaminen lisää tilapäisesti virtaamia alapuolisissa uomissa ja voi lisätä tulvariskiä. Myös suon muodostaman vesivarastotilan pienentyminen ojituksen ja turpeen poiston seurauksena muuttaa sen valumaoloja. Kuivina aikoina vettä ei tule ollenkaan, ja kaatosateiden aikana vesi poistuu nopeasti ojitetulta tuotantoalueelta (Väyrynen ym. 2008). Kesänaikaiset alivalumat ja sateiden aiheuttamat ylivalumat lisääntyvät, eli virtaus ja valunta äärevöityvät. Ilmiö korostuu entisestään, kun vesisateet lisääntyvät etenkin talvella ilmaston lämpe-

nemisen takia. Tuotannon edetessä suolta purkautuvat vesimäärät kuitenkin vähenevät (Heikkinen 2009).

Koskenkylänjoen purkuvaihtoehto

Tässä vaihtoehdossa sekä tuotantoon otettavalta suolta että sitä ympäröivältä valuma-alueelta tulevat vedet johdettaisiin Röjsjöbäckenin kautta Koskenkylänjokeen. Röjsjön tuotantoon otettavalta alueelta (VE3 213,4 ha) Röjsjöbäckeniin tuleva virtaama on 8 % ($0,018 \text{ m}^3/\text{s}$) Röjsjöbäckenin keskivirtaamasta ($0,23 \text{ m}^3/\text{s}$, valuma-alue $26,9 \text{ km}^2$). Ojittamisen aiheuttamat muutokset alueen valuma-olosuhteissa voivat periaatteessa vaikuttaa äärevöittävästi Röjsjöbäckenin virtaamiin. Alue on jo kuitenkin jo metsäojitettu, minkä seurauksena valumavedet poistuvat alueelta luonnontilaista suota nopeammin. Hankkeen ei näin ollen arvioida aiheuttavan sellaisia muutoksia, jotka sanottavasti lisääisivät esimerkiksi Röjsjöbäckenin rantojen eroosiota eikä ojituksen vaikutuksia nykytilaan verrattuna arvioida merkittäviksi. Kalankasvatuksen takia toteutettava Niinjärven täyttäminen ja tyhjennys aiheuttavat todennäköisesti tämän hankkeen vaikutuksia merkittävämpiä virtaamamuutoksia Röjsjöbäckeniin nykyisellään.

Koskenkylänjoen virtaamiin Röjsjöbäckenin virtaamamuutoksilla ei arvioida olevan vaikutusta, sillä Röjsjöbäckeniin tulevan virtaaman osuus Koskenkylänjoen virtaamasta on hyvin pieni.

Eteläinen purkuvaihtoehto

Eteläisessä purkuvaihtoehdossa tuotantoalueelta tulevat valumavedet ohjattaisiin etelään menevää ojaa pitkin suoraan Pernajanlahteen. Ympäröivältä valuma-alueelta tulevat vedet ohjattaisiin Röjsjöbäckeniin Koskenkylänjokea pitkin kuten nykytilanteessa.

Suolta tulevien valumavesien ohjaaminen vaikuttaisi Röjsjöbäckeniin vesitilanteeseen todennäköisemmin alivirtaamatilanteessa, jolloin virtaama Röjsjöbäckeniin on pienimmillään. Alivirtaaman aikaan suolta tuleva virtaama on noin $0,004 \text{ m}^3/\text{s}$ Röjsjöbäckeniin virtaaman ollessa $0,046 \text{ m}^3/\text{s}$. Suhteellinen muutos Röjsjöbäckeniin virtaamassa on pieni, joten vaikutukset Röjsjöbäckeniin jäävät todennäköisesti pieniksi.

Eteläisen purkuojan virtaama kasvaisi vastaavasti suolta johdettavan valuman suhteessa. Mahdolliset vaikutukset olisivat suurimmillaan virtaamahuippujen aikana. Mikäli vesimäärä ojassa lisääntyisi selvästi nykyisestä, voisi tämä johtaa esimerkiksi purkuojan tulvimiseen alavilla osuuksilla. Kovin suurista virtaaman muutoksista ei kuitenkaan ole kyse, sillä Röjsjön turvetuotantoalueelta tulevaksi ylivirtaamaksi on laskettu $0,08 \text{ m}^3/\text{s}$. Tästä ojasta ei kuitenkaan ole saatavilla virtaamatietoja, jotka olisivat edellytys nykytilanteeseen vertaamiselle ja muutoksen suuruusluokan tarkemmalle arvioinnille.

6.8.3.7 Yhteenveto hankkeen kuormitus- ja vedenlaatuvaikutuksista

Turvetuotannon vaikutusalue on koko jokiuoma sen alapuolella (Heikkinen 2009). Selvimmin vaikutukset näkyvät turvetuotantoalueen laskuojassa sekä laskeutusjärvissä Röjsjöträsketissä ja Niinijärvessä. Koskenkylänjoessa vaikutusalue on lähinnä kuusi alinta jokikilometriä, jossa mahdolliseksi vaikutusalueeksi on tunnistettu laskuojan alapuolinen hitaasti virtaava suvantoalue Sladaforssen.

Koskenkylänjoen koko valuma-alue on 895 km^2 , josta Röjsjön turvetuotantoalueen osuus on 0,11–0,24 % hankevaihtoehdosta riippuen. Edelleen Röjsjöbäckeniin valuma-

alueen pinta-ala on arviolta 26,9 km², joten sen osuus koko Koskenkylänjoen valuma-alueen pinta-alasta on 3 %. Hankealueella on tehty metsätaloudellisia kunnostusojituksia kesällä 2009, jotka vaikuttavat Röjsjöbäckenin veden laatuun ja kuormitukseen, ja siten myös Koskenkylänjoen alaosaan sekä Pernajanlahteen. Tarkkailujen perusteella kesän 2009 vedenlaatutarkkailun perusteella laskettu kuormitus ylittikin turvetuotannon kunnostusvaiheessa olevien soiden keskimääräisen kuormituksen.

Röjsjön hankealueelta tulevat kiintoaine- ja ravinnekuormat ovat 0,11–0,57 % Koskenkylänjoen valuma-alueen ainevirtaamista. Hankkeen aiheuttama vesistökuormitus on suurimmillaan ensimmäisenä kuntoonpanovuonna ja vaihtoehdossa VE3. Hankkeen aiheuttama pitoisuuksien nousu Röjsjöbäckenin (Niinijärven alapuolella) on tällöin ravinteiden osalta selvä (fosforipitoisuus 11 % ja typpipitoisuus 30 %) ja kiintoaineen osalta varsin pieni (2,2 %). Muissa hankevaihtoehdoissa pitoisuudet jäävät pinta-alan suhteessa pienemmiksi, vaihtoehdossa VE1 prosentuaalinen pitoisuuslisäys on lähes puolet vaihtoehdosta VE3 pienempi. Tuotantovaiheessa pitoisuuksien lisäys jää noin puoleen ensimmäiseen kuntoonpanovuoteen verrattuna. Koskenkylänjoessa laskennallinen pitoisuuksien kasvu jää hyvin pieneksi, fosforin ja kiintoaineen osalta selvästi alle 1 % kaikissa vaihtoehdoissa ja tarkastelluissa virtaamatilanteissa. Typen osalta kasvu on suurimmillaan 1 %.

Turvetuotannon vaikutus Pernajanlahden vedenlaatuun jää mallinnuksen perusteella hyvin vähäiseksi. Tätä havaintoa tukevat myös tuotantoalueen pieni pinta-ala suhteutettuna Koskenkylänjoen valuma-alueen pinta-alaan. Koskenkylänjoen purkuvaihtoehdolla ei arvioida olevan havaittavia vaikutuksia Pernajanlahdella. Eteläinen purkuvaihtoehto saattaa heikentää veden laatua (nostaa kiintoaine ja ravinnepitoisuuksia) paikallisesti purkupaikan välittömässä läheisyydessä.

6.9 Vesiluonto, kalasto ja kalastus

Tässä kappaleessa kuvataan Röjsjön turvetuotantoalueen vaikutuspiirissä olevien vesistöjen kalaston ja kalastuksen nykytilaa. Vesiluonnon osalta nykytilaa on kuvattu edellisessä kappaleessa (6.8) vedenlaadun, pohjaeläimistön ja piilevien kautta. Kappaleessa arvioidaan hankkeen vaikutuksia yleisesti vesiluontoon sekä kalastoon ja kalastukseen. Kalaston, kalastuksen ja rapujen osalta kappale perustuu Kala- ja vesitutkimus Oy:n Röjsjön hanketta varten tekemään selvitykseen (*Haikonen & Vatanen 2010*) ja koeravustukseen (*Haikonen 2009*). Vaikutuksia vuollejokisimpukkaan on kuvattu kappaleessa (6.6).

6.9.1 Nykytila

6.9.1.1 Kalasto

Koskenkylänjoessa esiintyy ainakin 18 kalalajia. Tavallisimpia lajeja koskialueilla ovat ahven, kivenuoliainen, salakka, särki sekä paikoitellen myös taimen. Suvantoalueilla tyypillisiä lajeja ovat lahna, salakka, särki, turpa, ahven, sorva sekä kiiski. Nahkiaista ei tietojen mukaan vesistössä esiinny.

Koskenkylänjoen alaosassa esiintyy runsaasti vimpaa, joka lisääntyy joessa luontaisesti (Lönnfors, suullinen tiedonanto). Vimpa on Suomessa luokiteltu silmälläpidettäväksi lajiksi (NT), eli laji on taantunut tai harvinainen.

Muita uhanalaisuusluokituksen saaneita kalalajeja Koskenkylänjoella ovat vaarantuneiksi luokitellut toutain (VU) ja vaellussiika (VU). Myös taimenen sisävesimuodot luokitellaan silmälläpidettäviksi lajeiksi (NT).

Koskenkylänjoki tunnetaan vanhana meritaimenjokena. Segerstrålen (1937) mukaan jokisuuhun 1680-luvulla rakennettu Forsbyn rautaruukki ja ruukkipato estivät meritaimenen nousun jokeen. Yksittäisiä meritaimenia kuitenkin pyydettiin jokisuusta vielä 1930-luvulla. Vuonna 1993 valmistuneen Forsbynkosken (Kuva 6-20) kunnostuksen jälkeen vaelluskaloilla oli jälleen mahdollisuus nousta Koskenkylänjokeen, mutta noin kuuden kilometrin päässä Forsbynkoskessa sijaitseva Kuuskosken voimalaitospato (kalatie valmistunut vuonna 2008) esti kalojen nousun merestä joen keski- ja yläjuoksulle (*Lempinen 2009*). Taimenella on nykyisin mahdollisuus käyttää koko jokea lisääntymis- ja poikasalueena. Osa taimenista on paikallisia ja osa on merivaelluksen tekeviä meritaimenia. Taimen näyttäisi lisääntyvän nykyisin selvitysten mukaan vain Koskenkylänjoen yläjuoksulla. Sähkökalastusten perusteella taimenenpoikaset säilyvät joessa elossa kuitenkin myös joen alaosassa, vaikkei siellä toistaiseksi ole havaittukaan luonnonlisääntymistä (*Sampo Vainio, Itä-Uudenmaan ja Porvoonjoen vesien- ja ilmansuojeluyhdistys r.y., suullinen tiedonanto*).

Vaellussiian luontainen poikastuotanto vaikuttaa olleen Koskenkylänjoen alajuoksulla vähäistä vuosina 2006 ja 2007. Tilanne voi parantua jatkossa, sillä Hammarkoski kunnostettiin elokuussa 2007. Kunnostuksilla parannettiin siian mahdollisuuksia lisääntyä Hammarkoskessa ja nousta mm. Niinikosken alueelle (<http://www.syke.fi/default.asp?node=18799&lan=fi>). Kuuskosken vuonna 2008 valmistunut kalatie on rakennettu siten, että siika pääsee nousemaan sitä pitkin ylemmäs jokeen lisääntymään. Kalatien rakentamisen yhteydessä on Kuuskoskeen rakennettu siian lisääntymiseen soveltuvaa kutupohjaa.

Hankkeen vaikutusalueella sijaitsee neljä vaelluskaloille soveltuvaa potentiaalista lisääntymiskoskea: Forsbynkoski, Hammarkoski, Niinikoski sekä Kuuskoski (Kuva 6-20). Kuuskosken padon alla on Lempisen (2001) arvion mukaan 1,8 hehtaaria koski-alueita, kun koko Koskenkylän pääuoman koskipinta-alaksi hän arvioi 3,6 hehtaaria. Toisin sanoen hankkeen vaikutusalueella sijaitsee puolet Koskenkylänjoen pääuoman vaelluskaloille soveltuvasta poikastuotantoalueesta. Lempisen arvioissa ei ollut mukana Forsbynkosken kunnostuksessa syntyneitä uutta koskea eikä uusimpia vuoden 2001 jälkeen tehtyjä koskikunnostuksissa syntyneitä koskialueita, kuten esim. Hammarkoski sekä Kuuskoski.



Kuva 6-20. Koskenkylänjoen alaosan kosket, Niinijärvi sekä purkuojan suun paikka.

Koskenkylänjokeen on istutettu Uudenmaan TE-keskuksen ylläpitämän istutusrekisterin mukaan pääasiassa kirjolohta, lohta, taimenta ja siikaa. 1990-luvulla jokeen istutettiin myös harjasta ja täplärapuja useana vuotena. Koskenkylänjokeen tehdään nykyisin istutuksia lähinnä taimenen mädillä. Muita istutuslajeja Koskenkylänjoella ovat olleet tonttain ja karppi. Hankkeen vaikutusalueelle on istutettu viime vuosina runsaasti lohen ja taimenen poikasia (*Sampo Vainio, suullinen tiedonanto, Uudenmaan TE-keskuksen istutusrekisteri*).

Koskenkylänjoessa on meneillään Uudenmaan ympäristökeskuksen virtavesikunnostushanke, joka on alkanut vuonna 2006 ja tulee jatkumaan vuoteen 2011 asti. Kunnostusten tarkoituksena on saada Koskenkylänjoki tuottamaan runsaasti ja tehokkaasti vaellussii-kaa, lohta ja meritaimenta. Kunnostuksilla lisätään siten myös mahdollisuuksia kehittää Koskenkylänjokea virkistys- ja matkailukalastuskohteena. Hankkeessa on kunnostettu viisi koskea Koskenkylänjoen keski- ja alajuoksulla, joista yksi, Hammarkoski sijaitsee suunnitellun turvetuotantohankkeen vaikutusalueella. Lisäksi Kuuskosken kalatie valmistui Uudenmaan ympäristökeskuksen ohjauksessa syksyllä 2008. Kalatien myötä Koskenkylänjoki on avoinna vaelluskaloille latvoja myöten (*Lempinen 2009*). Kalatien yhteyteen on tehty lisäksi lohikaloille lisääntymisalueita.

Koskenkylänjoki on yksi kohdejoki Itä-Uudenmaan ja Porvoonjoen vesien- ja ilmansuojeluyhdistyksen vetämässä ”*Lohikalaa Suomenlahdelta Salpausselälle 2007–2011*” hankkeessa, jossa pyritään parantamaan hankealueen virtavesien kalataloudellista tilaa. Hankkeessa tehdään kalataloudellisia kunnostuksia Koskenkylänjoen sivujoissa ja sivupuroissa. Kunnostettuihin kohteisiin on istutettu lohikaloja, mikäli alueella ei niitä ennestään esiinny. Hanke toimii tiiviissä yhteistyössä paikallisen talkooväen, maa- ja vesialueiden omistajien, eri viranomaisten sekä kalastusalueiden kanssa.

Koskenkylänjoen kalastusalueen puheenjohtajan Mats Lönnforsin mielestä jokea on nyt elvytetty ja kunnostettu pitkään ja joki on tällä hetkellä ”herkimmässä” vaiheessa. Joessa on resursseja, mutta varsinaiset tulokset kunnostuksien hyödyistä mm. vaelluskalakannoille ovat vielä edessä päin.

Pernajanlahden pohjoisosassa lisääntyy kalastajien tiedon mukaan taloudellisesti merkittävistä lajeista mm. ahven, made ja kuha. Rehevyydestä ja kasvillisuudesta johtuen, merikutuinen siika tuskin lisääntyy alueella, vaan sen lisääntymisalueet sijaitsevat ulompana saaristossa. Pernajanlahdella esiintyy Koskenkylänjoen kalastusalueen käyttö- ja hoitosuunnitelman (Anon. 2003) mukaan ainakin 27 kalalajia.

6.9.1.2 Kalastus

Koskenkylänjoessa on viisi kalastuspuistoiksi kutsuttua koskialuetta: Porlammin, Michelpiltomin, Kvarnforsin, Malmgårdin sekä Koskenkylän kalastuspuistot. Puistoihin myydään erillisiä lupia virkistyskalastajille. Kalastuspuistoissa harjoitetaan pienimuotoista koskikalastusta perholla tai uistimella. Malmgårdin ja Koskenkylän kalastuspuistot sijaitsevat hankkeen vaikutusalueella. Lisäksi paikalliset asukkaat harjoittavat vapaa-ajankalastusta Koskenkylänjoessa lähinnä katiskoilla ja vieheellä.

Hankkeen vaikutusalueella **Pernajanlahden** pohjoisosassa ei harjoiteta ammattikalastusta, vaan pyynti on nykyisin kotitarve- ja virkistyskalastusta (Lönnfors, suullinen tiedonanto, Vauhkonen 2007). Sen sijaan ulompana Pernajanlahdella tai sen läheisyydessä, hankkeen vaikutusalueen ulkopuolella, harjoittaa ammattikalastusta ainakin neljä ammattikalastajaa.

Koskenkylänjoen kalastusalueen käyttö- ja hoitosuunnitelman mukaan Pernajanlahden kalastusta on selvitetty kyselytutkimuksella vuonna 1989. Selvityksen perusteella vapaa-ajankalastajien keskiarvosaalis koko Pernajanlahdella oli vuonna 1988 noin 120 kg. Tärkeimmät saaliskalat ovat kuha ja hauki sekä siika, lohi ja meritaimen, joita on istutettu 1980-luvulta lähtien (Anon. 2003). Lohisaaliit on luultavasti saatu hankkeen vaikutusalueen ulkopuolelta, jossa lohenkalastusta harjoitetaan.

Pernajanlahdella Koskenkylänjoen kalastusalueen vesillä saadaan runsaita kuha- ja siikasaaliita (Lönnfors, suullinen tiedonanto). Lahdella harjoitetaan aktiivista virkistyskalastusta ympäri vuoden ja tärkeimpiä pyydyksiä ovat verkko sekä vapakalastusvälineet (Anon. 2003, Lönnfors, suullinen tiedonanto).

6.9.1.3 Rapukanta

Koskenkylänjoen kalastusalueen puheenjohtajan Mats Lönnforsin mukaan joessa on ollut vahva jokirapukanta 1960-luvulla ja rapua on esiintynyt joessa aina 1980-luvulle asti. Rapukanta hävisi joesta Lönnforsin näkemyksen mukaan ruoppauksien ja/tai rapuruton takia. Jokeen on istutettu täplärapua vuosina 1990–1998 (Uudenmaan TE-keskuksen istutustilasto). Tämän jälkeen joen rapuistutukset on tehty siirtoistutuksina käyttäen hyväksi joen omaa täplärapukantaa (Mats Lönnfors, Koskenkylänjoen kalastusalueen puheenjohtaja, suullinen tiedonanto). Istutukset on Lönnforsin mukaan aloitettu joen yläosasta ja pikku hiljaa niiden kanssa ollaan siirtymässä alaspäin.

Rapusaaliita on raportoitu vuonna 2005 suoritetusta koeravustuksesta (Anon. 2006). Tällöin koeravustuksia tehtiin viidellä koealalla: Porlammin yläpuolella Seppäishuopin-

koskessa, Michelpiltomissa, kaksi koealaa Liljendalin Kvarnforsissa sekä jokisuussa sijaitsevassa Koskenkylän Forsbynkoskessa (Kuva 6-21). Alinta Forsbynkoskea lukuun ottamatta kaikilta koealoilta saatiin täplärapuja saaliiksi muutamia yksilöitä. Kala- ja vesitutkimus Oy:n syksyllä 2009 tekemässä koeravustuksessa suunnitellun turvetuotantoalueen alapuolella sijaitsevalta Sladaforsenilta ei saatu yhtään rapua.



Kuva 6-21. Koskenkylänjoen koeravustuspaikat vuosina 2005 ja 2009 sekä purkuojan suun sijainti.

Nykyisin Koskenkylänjoen täplärapukanta on elpynyt hyvin ja rapuja tavataan joen yläosista Liljendalin Sävträsketiin asti. Lönnforsin mukaan myös joen alaosassa sijaitsevassa Koskenkylässä on nykyisin istutettu rapukanta. Lönnforsin mukaan Koskenkylän-

joesta saadaan nykyisin vuosittain satoja tai jopa yli tuhat rapua, joten kantaa voidaan pitää elinvoimaisena.

6.9.1.4 Kalanviljely

Koskenkylänjokeen laskeva Niinijärvi toimii yksityisellä kalankasvattajalla kuhan luonnonravintolammikkona (Kuva 6-20). Luonnonravintolammikko on rakennettu alun perin vuonna 1981. Kalankasvattajan mukaan Niinijärven vesi on hapanta ja humuspitoista. Hän on kalkinnut Niinijärveä, sillä kuha on herkkä happamuudelle. Lampea on tarkoitus jatkossakin hyödyntää kuhan kasvatuksessa. Järven kokonaispinta-ala on n. 60 ha josta kasvatustilaa n. 40 ha. Toisinaan järveen on ilmestynyt muutamia haukia joko yläpuolisilta vesiosuuksilta tai keväällä kutuvaelluksen yhteydessä alapuolelta.

Kuhan poikaset siirretään luonnonravintolammikkoon yleensä kesäkuun lopulla. Poikasia ei varsinaisesti ruokita kasvukauden aikana, mutta tarvittaessa lammikon omaa planktontuotantoa edistetään lisäämällä veteen lannoitetta. Lannoitemäärät ovat kuitenkin vesimäärään nähden vähäisiä. Syksyllä poikaset kerätään lammikosta veden juoksuksen mukana ja lammikko tyhjennetään ja sinne jää vain muutamia pieniä lätäköitä. Yleensä lammikko pidetään kuivilla talvikauden ajan.

Pernajanlahdella hankkeen vaikutusalueella ei sijaitse kalanviljelylaitoksia. Pernajan alueen kalankasvatuslaitokset sijaitsevat yli 20 km:n etäisyydellä joen suualueelta Kejv-salön kaakkoispuolella ulkosaaristossa (*Anttila-Huhtinen 2009*).

6.9.2 Arviointimenetelmät

Vaikutusalueen rapukantaa selvitettiin Kala- ja vesitutkimus Oy:n syksyllä 2009 tekemässä koeravustuksessa suunnitellun turvetuotantoalueen alapuolella sijaitsevalta Slada-forsenilla.

Muut tiedot alueen nykytilasta perustuvat alueella aiemmin tehtyihin selvityksiin, kartatarkasteluihin sekä keskusteluihin alueen tuntevien henkilöiden kanssa.

Vesiluonto-, kalasto ja kalastusarvio on laadittu vedenlaatuvaikutusarvion tulosten perusteella asiantuntija-arviona biologisten ja kalastoasiantuntijoiden toimesta. Arviossa on hyödynnetty seuranta- ja tutkimustietoa olemassa olevien turvetuotantoalueiden vaikutuksista.

6.9.3 Vaikutukset

6.9.3.1 Yleistä turvetuotannon vaikutuksista vesiluontoon ja kaloihin

Turvetuotanto lisää vesistöihin kohdistuvaa pistemäistä kiintoaine-, humus- ja ravinnekuormitusta. Kiintoainesta ja humusta lähtee suolta liikkeelle ojituksen yhteydessä veden poissvirtauksen lisääntyessä. Kuormitus vaihtelee vuosittain ja vuodenajoin (Iivonen 2008). Ravinteita ja hienoa kiintoainetta huuhtoutuu myös luonnontilaisilta soilta vesistöihin pieninä pitoisuuksina orgaanisen massan hitaan hajoamisen seurauksena (Iivonen 2008).

Onkilan (2005) ja Selinin (1990) mukaan turvetuotannon vaikutuksia havaitaan, mikäli turvetuotantoalueen valuma-alueen koko on noin 10 % koko valuma-alueesta. Turvetuo-

tannosta aiheutuva kuormitus kerääntyy jokeen kumulatiivisesti (*Heikkinen 2009*) eli vaikka vaikutuksia ei havaita heti alkuvaiheessa, niin niitä saattaa esiintyä myöhemmin tuotantovaiheessa.

Turvetuotantoalueilta huuhtoutuvassa kiintoaineessa on orgaanisia ja epäorgaanisia aineita. Useimmiten turvetuotannon valumavesien kiintoaineesta suurin osa on orgaanista, koska kiintoaine on peräisin pääosin turvekerroksesta (*Heikkinen 2009*).

Ravinteiden lisääntymisestä aiheutuva tuotannon kasvu johtaa vesistön rehevöitymiseen, joka yhdessä humus- ja kiintoainekuormituksen kanssa näkyy kasvillisuuden ja kalakannan muutoksina, veden limoittumisena, pohjan liettymisenä, veden värin ja hajun muutoksina sekä saattaa johtaa vesistön käyttöarvon laskuun. Jokialueilla turvetuotannon kuormitusvaikutuksista ekologisesti haitallisimpia vaikutuksia ovat pohjasedimenttiin kohdistuva rauta- ja kiintoainekuormitus tai happamuustason muutokset, jotka vaikuttavat pohjasta riippuvaisen lajiston elinolosuhteisiin (*Tikkanen ja Jokela 2005, Iivonen 2008*).

Turvetuotantoalueiden alapuolisilla jokialueilla on havaittu muutoksia kalastossa, jotka ovat aiheutuneet lisääntymisalueiden liettymisestä ja muutoksista kalojen ravintoeläinyhteisöissä (*Mäntynen 2009*). Metsäojituksista peräisin olevan orgaanisen kiintoaineen on havaittu lisäävän taimenen mädin kuolleisuutta Isojoen vesistöalueella (*Juttila ym. 1995*). Laine ym. (1996) puolestaan havaitsivat taimenen mädin kuolleisuuden kasvaneen lähinnä turvetuotannosta peräisin olevan orgaanisen kiintoaineen määrän kasvessa joen pohjalla. Lisääntynyt pohjasedimentti voi johtaa myös viivästyneeseen poikasten sorasta nousemiseen (*Roussel 2007*).

Turvemaaosuuden kasvun valuma-alueella on havaittu vaikuttavan negatiivisesti taimenen tiheyksiin (*Juttila ym. 2001*). Negatiivinen yhteys saattaa johtua turvemaan aiheuttamasta lisääntyneestä kiintoaineen ja ravinteiden kulkeutumisesta vesistöön (*Myntti 2005*). Itä-Suomessa sijaitsevassa Summanjoen vesistössä Kiikunjoella turvetuotantoalueen vaikutusalueella on arveltu kalan istutusten menneen osin hukkaan joen huonon vedenlaadun vuoksi. Edelleen turvetuotantoalueen kuormituksen on arvioitu vaikuttaneen myös alueella todettuun taimenen ja harjuksen luontaiseen lisääntymiseen (*Mäntynen 2009*).

Kiintoainekuormitus saattaa myös karkottaa kaloja tai estää kutuvaelluksen (*Sutela ym. 2007*). Kiintoainehiukkaset saattavat vaurioittaa kalojen kiduksia ja ihon limapeitettä aiheuttaen hengityksen vaikeutumista ja stressaantumista (*Alabaster & Lloyd 1980*). Kalanpoikaset ovat kiintoainekuormitukselle huomattavasti herkempiä kuin aikuiset kalat.

Taulukossa (Taulukko 6-24) on esitetty yksinkertaistetusti turvetuotannon vesistövaikutukset sekä niistä aiheutuvat kalastovaikutukset.

Taulukko 6-24. Yksinkertaistettu kaavio turvetuotannon vesistön kuormituksesta, sen vaikutuksista ja haitan ilmenemisestä Heikkisen (2009) mukaan. Taulukkoa on täydennetty Sutelan ym. (2007) perusteella.

Vesistöä kuormittava aine	vaikutukset	miten haitta ilmenee
Kiintoaine	Pohjan liettyminen.	Aiheuttaa muutoksia pohjaeläimistön ja planktonin rakenteeseen. Muutos voi vähitellen näkyä kalaston koostumuksessa. Sorapohjille kutevien kalojen (mm. taimen) mätä saattaa tukehtua (Sutela ym. 2007).
	Veden samentuminen	Rajoittaa vesikasvien ja kalojen kasvua
Orgaaniset aineet ja rauta	Veden värin tummuminen	Haittaa kalojen viihtyvyyttä
	Veden humus- ja rautapitoisuuden lisääntyminen	Aiheuttaa verkkojen likaantumista ja mahdollisesti myös myrkyvaikutuksia pohjaeläimiin.
	Sädesienen lisääntyminen	Aiheuttaa makuvirheitä kaloihin
Typpi ja fosfori	Rehevöityminen.	Vaikuttaa koko vesiekosysteemissä: pohjalevät, planktonlevät, korkeampi vesikasvillisuus, pohjaeläimet ja kalat. Kalojen makuvirheet, verkkojen limoittuminen. Muuttaa kalojen elinympäristöä ja vaikuttaa kalojen lisääntymiseen, kasvuun sekä lajien väliin vuorovaikutuksiin kuten kilpailuun ja saalistukseen. Rehevöityminen muokkaa lopulta koko kalayhteisöä herkkien lajien (lohikalat, made) taantuessa ja sopeutuvien lajien (särkikalat) runsastuessa. (Sutela ym. 2007).
	Muutokset joen orgaanisen aineen hajoitukseen perustuvassa ravintoketjussa.	Voi muuttaa pohjaeläimistön rakennetta. Muutos voi vähitellen näkyä kalaston koostumuksessa.

Turvetuotanto ja ojitukset lisäävät usein alapuolisen vesistön happamuutta. Maan laatua määrää pitkälti, millaisia pH-muutoksia esiintyy. Happamuuden lisääntyessä kasvaa myös alumiinin ja raudan myrkyvaikutus kaloille. Metsätalouteen ja turvetuotantoon liittyvät ojitukset aiheuttavat alumiinin lisääntyvää liukoisuutta turvekerroksesta ja syvemmistä maakerroksista (*Bergquist ym. 1984*). Myös raudan pitoisuuksien on havaittu kasvavan turvetuotannon vaikutuksesta (*Hynninen & Koskinen 1987*). Humus kuitenkin lieventää alumiinin ja raudan toksista vaikutusta (*Vuorinen ym. 1995, Lien ym. 1996*). Metsäojitus- ja turvetuotantoalueiden valumavesillä voi olla kaloille myrkyllisiä vaikutuksia etenkin kevään sulamisvesien ja syyssateiden aikana, jolloin myös veden pH on matalimmillaan (*Vuorinen ym. 1995*).

Happamuuden vaikutukset voivat kohdistua useaan eri kalan kehitysvaiheeseen. Vastakuoriutuneet poikaset ovat yleensä herkimpiä happamuudelle. Happamuudelle herkkiä kalalajeja ovat esimerkiksi särki, mutua ja taimen. Keinänen ym. (2003) mukaan vaellussiian hedelmöitystulos heikkeni happamuuden kasvaessa. Kohonneet alumiinipitoisuudet yhdessä 4,5–5,5 pH:n kanssa on havaittu lisäävän taimenen kuolleisuutta (*Brown 1983*). Rauta aiheutti jo lievästi happamassa (pH 6) vedessä vaurioita taimenen kiduksille (*Peuranen ym. 1994*). Louhi ym. (2009) havaitsivat taimenenpoikasilla 50 % kuolleisuutta metsäojitetulla alueella, kun pH oli 4,5. Kiiski, ahven ja hauki sen sijaan kestävät happamuutta hyvin. Myös hauen alkiot kestävät happamuutta (*Keinänen ym. 2003*).

Suoalueet ovat merkittäviä metyylielohopean lähteitä. Metyylielohopea on elohopeayhdiste, joka aiheuttaa eniten terveysongelmia ja jolle ihmiset altistuvat pääosin kalaravinnon kautta.

non kautta (http://www.turveliitto.fi/user_files/files/Kesakuu03.pdf). Humuksen huuh-toutumista vesistöihin aiheuttavat tekijät toimivat samalla elohopeakuormituksen lisää-jinä. Tällaisia voivat olla esim. turvetuotanto ja metsätalouden maanmuokkaustoimenpi-teet. (Huuskonen 2004)

Paloheimo (2005) havaitsi tutkimuksessaan turvemaiden kasvavan osuuden valuma-alueella nostavan hauen elohopeapitoisuuksia. Myös Mäntynen (2008) huomioi, että turvetuotantoalueen vaikutusalueella sijaitsevalla Kiikunjoella haukien elohopeapitoi-suudet olivat kohonneet. Huuskonen (2004) puolestaan ei havainnut turvetuotannolla ol-leen vaikutusta Itä-Suomessa sijaitsevan Jänisjoen alajuoksun kalojen elohopeapitoisuu-teen.

Ravut ovat vielä kaloja herkempiä happamoitumiselle. Aikuisten rapujen raudansieto-kyky riippuu pH-arvosta siten, että happamammassa ympäristössä suurempi osa raudas-ta esiintyy liuenneessa muodossa ja voi saostua rapujen kidusten emäksisille pinnoille vaikeuttaen näin hengitystä (Tulonen ym. 1998).

Veden runsas kiintoainepitoisuus haittaa rapuja tukkimalla niiden kiduksia, mutta rapu-jen on havaittu sietävän muutaman päivän runsaitakin kiintoainepitoisuuksia. Esimerk-kinä tästä voidaan pitää kevättulvan aiheuttamaa kiintoainepitoisuuden nousua. Ravun mädille ja pienille poikasille rauta ja kiintoaine ovat pienissäkin pitoisuuksissa haitalli-sia (Tulonen ym. 1998). Lisääntyneen kiintoaineen aiheuttama liettyminen voi myös tukkia rapujen suojakoloja, jolloin raputiheydet pienentyvät.

Turvetuotannon potentiaalisesti aiheuttamien vaikutuksien ilmenemiseen voidaan vai-kuttaa suunnittelemalla ja toteuttamalla vesiensuojelutoimenpiteet huolellisesti. Rös-jön hankkeessa vesiensuojelu on tarkoitus toteuttaa hyödyntämällä ”parasta saatavilla ole-vaa tekniikkaa” ja johtaa kaikki tuotantoalueelta tulevat veden ympärivuotisen pintava-lutus kentän kautta. Tämä pienentää merkittävästi erityisesti hankealueelta tulevia kiin-toaine- ja ravinnekuormia.

6.9.3.2 Suon kuntoonpanovaiheen aikaiset vaikutukset, kesto 2 vuotta

Vaikutukset Röjsjöbäckenin purkuojan vesistössä

Suolta tulevien valumavesien happamuus voi muuttaa pohjaeläimistön lajiston rakennet-ta ja koostumusta nykyisestä ja happamuudelle herkät lajit voivat korvautua sietokykyi-semmillä lajeilla. Erityisesti Röjsjöbäckenin yläosan lajisto koostuu nykyiselläänkin happamuutta varsin hyvin sietävistä lajeista, joten siihen hankkeella tuskin on vaikutuk-sia. Niinijärven alapuolella esiintyi myös happamuutta huonommin sietäviä lajeja. Nä-mä lajit voivat kärsiä tai tilapäisesti hävitä (kuntoonpanovaiheen ajaksi, jolloin muutok-set nykytilanteeseen verrattuna todennäköisimpiä) Röjsjöbäckenistä. Pohjaeläinyhteisö-jen ravinnonkäyttöryhmiin hankkeella ei arvioida olevan vaikutuksia, sillä vallitsevia ryhmiä selittävät olosuhteet eivät hankkeen vaikutuksesta muutu (pilkkojat tyypillisiä pienissä latvapuroissa, suodattajat virtapaikoilla).

Kalastoon kohdistuvat vaikutukset ovat suurimmat Röjsjöträsketissä sekä Niinijärvessä. Happamuus voi keväisin haitata Röjsjöbäckenissä kevätkutuisten kalojen mädin kehiti-tymistä, mikäli sinne kaloja nousee kutemaan. Koskenkylänjoessa on runsaasti kevätku-tuisten kalojen lisääntymisalueita laskuojan lähelläkin, joten vaikutukset koko joen ta-solla jäävät vähäisiksi. Röjsjöbäckeniellä on havaittu alhaisia pH-arvoja jo ennakkotark-kailussa vuonna 2009. Niinijärveä on jo ennen hanketta jouduttu kalkitsemaan, jotta ku-

hanpoikaset säilyisivät siellä hengissä, mikä viittaa järven happamuuteen jo nykytilanteessakin.

Mikäli suolta tulevat purkuvedet johdetaan mereen eteläistä purkureittiä pitkin, muuttuu Röjsjöbäckenin vesitasapaino. Virtausolosuhteiden muutokset jäävät kuitenkin niin pieniksi, ettei niiden arvioida vaikuttavan esimerkiksi rantojen kasvillisuuteen (eroosioon).

Vaikutuksen Koskenkylänjoessa

Pohjaeläimistön koostumus Koskenkylänjoessa voisi muuttua hankealueelta tulevien valumavesien vaikutuksesta lähinnä, jos ne vaikuttaisivat joen pH-arvoon. Tämä ei kuitenkaan ole todennäköistä. Koskenkylänjoen puskurikyky on erinomainen ja joen pH-arvot ovat vedenlaatutulosten perusteella lähellä neutraalia. Röjsjöltä tulevan valuman osuus on niin pieni, ettei se vaikuta pH-arvoon. Myös hankkeen muut vaikutukset Koskenkylänjoen veden laatuun on arvioitu vähäisiksi, sillä Röjsjöbäckenin osuus Koskenkylänjoen valuma-alueesta on pieni ja arvioidut muutokset Röjsjöbäckenin veden laadussa nykyiseen metsäojitettuun tilanteeseen verrattuna jäävät pieniksi. Tällä perusteella voidaan olettaa, että hankkeesta ei aiheudu sellaisia vedenlaatuvaikutuksia Koskenkylänjokeen, joilla olisi havaittavissa olevaa vaikutusta joen pohjaeläinyhteisöihin.

Lisääntynyt kiintoaine voi periaatteessa heikentää Koskenkylänjoessa virtapaikoilla kutevien kalalajien mädin selviytymistä jonkin verran. Tällaisia lajeja ovat kevätikutuinen vimpa sekä syyskutuiset taimen ja siika.

Taimenen ja siian mäti kehittyy soraikossa talven yli ja kuoriutuu keväällä, joten mädin kehittymiseen vaikuttavat erityisen paljon talven aikaiset olosuhteet. Varsinkin siian osalta tällä voi olla merkitystä, sillä Koskenkylänjoessa siian lisääntymisalueet ovat olleet hankkeen vaikutusalueella joen alaosissa. Taimenen ei ole havaittu kutevan toistaiseksi Koskenkylänjoen alaosassa, mutta sinne on tehty mätirasiaistutuksia.

Vimpa on keväisin yleinen laji sen noustessa merestä jokeen kutemaan Koskenkylänjoen alaosaan. Kevätkutuisena lajina vimpan mäti kestää luultavasti kohtuullisesti kiintoainetta, sillä sitä on joessa jo nykyään runsaasti keväisin alueen suuresta peltopinta-alasta johtuen.

Kiintoainepitoisuuden kasvu voi lisätä taimenen ja harjuksen poikasten kuolleisuutta jonkin verran. Paikallisista jokikalalajeista kiintoaine voi aiheuttaa ongelmia ainakin kivennuolijalle. Niin ikään se voi heikentää taimenten istutusten tuottoa, sillä kesänvanhojen istutettujen lohikalojen säilyvyyden on havaittu heikentyneen kuormituksen kasvun myötä (*Heikkinen 2009*). Edelleen joessa elävien kalojen kasvu voi heiketä ravinnon kokojakumaan tai saatavuuteen liittyvien tekijöiden takia (*Heikkinen 2009*). Siian poikasten kasvuun suunnitellulla turvetuotannolla ei ole merkittävää vaikutusta, sillä siian poikaset vaeltavat mereen kasvamaan pian kuoriutumisen jälkeen.

Hankkeen aiheuttama lisääntynyt kiintoaine tuskin vaikuttaa jokeen kutemaan nouseviin aikuisiin kaloihin tai niiden nousuhalukkuuteen, mikäli vedenlaadussa ei muutoin ilmene merkittäviä ongelmia. Koskenkylänjoessa esiintyy myös nykytilanteessa varsinkin ylivirtaamakausina runsaasti kiintoainetta.

Hapen puute on verrattain harvoin ongelmana virtavesissä (*Matthews 1998*). Voimakas orgaanisen kiintoaineen ja liuenneen orgaanisen aineksen kuormitus voi johtaa joessa paikallisesti hapenvajaukseen. Koskenkylänjoen purkuojan alapuolinen suvantojakso

Sladaforssenilla lienee alue, jossa vaikutuksia voisi mahdollisesti esiintyä, mutta todennäköistä se ei ole johtuen Koskenkylänjoen suuresta vesimäärästä verrattuna purkuojaan. Suvantojakson jälkeen jokivesi hapettuu Kuuskosken putouksessa.

Sladaforssenin suvantojakson kalastosta ei ole olemassa suoria havaintoja tai selvityksiä, muita kuin vuoden 2009 koeravustuksissa havaitut made ja kiiski. Luultavasti siellä esiintyy lisäksi Koskenkylänjoen tyypillisiä lajeja, kuten muun muassa ahven, lahna ja hauki.

Röjsjöbäckenin vedet tulevat nykyisin ojitetulta metsäalueelta, joten riskit hankkeesta aiheutuviin kalojen kohonneisiin elohopeapitoisuuksiin tai lisääntyneeseen kalojen käyttöarvoa heikentävään sädesienestä aiheutuvaan ”mudanmakuisuuteen” ovat vähäisiä.

Koskenkylänjoen alaosassa on veden pH ollut lähellä neutraalia tai hieman happaman puolella ja veden puskuriokyky on ollut erinomainen, joten happamuuden vaikutukset Koskenkylänjoessa jäänevät vähäisiksi. Jos happamuus kuitenkin lisääntyisi, vaikutukset näkyisivät selvimmin särkien ja taimenen poikasten esiintymisessä purkualueen alapuolisella jokiosuudella. Sen sijaan siian luontaiselle lisääntymiselle ei lievällä happamuuden lisääntymisellä liene vaikutusta.

Laskuojan alapuolisessa suvannossa ei havaittu rapuja syyskesällä 2009 tehdyissä koeravustuksissa. Suvanto on kuitenkin potentiaalista rapualueutta. Hanke saattaa vaikuttaa negatiivisesti rapukannan palauttamiseen laskuojan alapuolisiin alueisiin ja varsinkin laskuojan alapuoliseen suvantoon, Sladaforsseniin.

Mikäli purkuvedet johdetaan suoraan mereen eteläistä reittiä pitkin, ei Koskenkylänjokeen kohdistu kuormitusvaikutuksia. Suora mereen johtaminen voi jopa parantaa Koskenkylänjoen alaosan veden laatua hieman, kun metsäojitetulta alueelta tulee sinne vähemmän valumavesiä.

Vaikutukset Pernajanlahteen

Turvetuotannon vesistövaikutukset voivat liittyä ravinnepitoisuuksiin, veden tummuuteen sekä kiintoaineesta johtuvaan liettymiseen. Vaikutukset Pernajanlahdella arvioidaan kuitenkin vähäisiksi, sillä turvetuotantoalueen pinta-ala ja sieltä tuleva virtaama suhteutettuna Koskenkylänjoen valuma-alueeseen ja virtaamaan ovat pieniä. Tätä arviota tukee myös laadittu pitoisuusmallinnus, jonka perusteella hankkeen aiheuttamat pitoisuusnousut ovat hyvin pieniä.

Turvetuotantoalueilta tuleva ravinnekuormitus voi lisätä havaspyydysten limoittumista ja täten heikentää niiden pyydystävyyttä. Lisääntynyt kiintoainekuormitus voi aiheuttaa keväällä kevätkutuisten lajien mädin tukahtumista lisääntyneestä kiintoaineesta johtuen lähellä Koskenkylänjokisuuta. Turvetuotannon vaikutukset alapuoliseen vesistöön kumuloituvat. Turvetuotantoalueelta tulevan kiintoaineen lisäkuormituksen osuus lienee kuitenkin niin pieni, ettei sillä ole juurikaan vaikutusta nykyiseen tilanteeseen verrattuna. Happpitilanne Pernajanlahdella ei muutu, sillä vesi hapettuu Koskenkylänjoen alaosan koskissa.

Eteläisessä purkuvaihtoehdossa vaikutukset ovat Pernajanlahdella paikallisesti merkittävämpiä verrattuna Röjsjöbäckenin vaihtoehtoon. Karttatarkastelun perusteella näyttää siltä, että purkuojan suualueella on hiekkaranta. Lisääntynyt ravinteiden ja kiintoainesten määrä voi aiheuttaa paikallista rehevyyden kasvua purkupaikan läheisyydessä. Tämä

näkyä muun muassa rihmamaisten viherlevien määrän lisääntymisenä. Hiekkaranta voi rehevöitymisen vaikutuksesta ruovikoitua. Näiden havaittavien vaikutuksien arvioidaan olevan paikallisia ja rajoittuvan purkupaikan lähialueelle.

Lisääntynyt kuormitus saattaa heikentää kalojen lisääntymisalueiden laatua sekä poikasten eloonjääntä. Mikäli mereen ajautuu runsaasti humuksen värjäämää vettä, se saattaa aiheuttaa siian karkottumista alueelta ja heikentää sen hakeutumista lisääntymään Koskenkylänjokeen. Siika nousee jokiin syksyisin, jolloin syyssateista aiheutuvaa veden värjäytymistä saattaa tapahtua turvesuolta tulevan vesimäärän kasvaessa. Toisaalta myös Koskenkylänjoesta tuleva vesi on tarkkailutulosten perusteella nykyisinkin varsin sameaa ja tummaa.

Purkuojan alueella ei ole tehty selvityksiä kalojen lisääntymisalueista. On kuitenkin todennäköistä, että purkuojan läheisyydessä on ainakin kevätkutuisten kalalajien lisääntymisalueita. Todennäköisesti alueella lisääntyvät ainakin särkikalat, ahven, hauki, made sekä kolmipiikki.

Mikäli myös vesialueen pohja on hiekkaa, voisi tämä alue toimia mahdollisesti myös siian poikasalueena. Purkuojan alue vaatii tarkempaa selvitystä, ennen kuin vaikutuksia kalojen kutualueisiin voi tarkemmin arvioida.

6.9.3.3 Tuotannonaikaiset vaikutukset, kesto noin 20 vuotta

Käytönaikainen kuormitus, ja siten myös vaikutukset, on samankaltaista, mutta vähäisempää verrattuna valmisteluvaiheen kuormitukseen. Kuormitus kasvaa kuitenkin aina, kun oja joudutaan avaamaan turvetuotannon aikana.

Tuotannon edetessä suolta purkautuvat vesimäärät vähenevät verrattuna valmisteluvaiheeseen. Rankkasateet ja sulamisvedet aiheuttavat suuria hetkellisiä valumia etenkin sulan maan aikana (*Heikkinen 2009*). Turvetuotantoalueilta tulevalle kuormitukselle onkin ominaista sykäyksellisyys (*Sutela ym. 2007*). Tuotannon aikana huuhtoutuu ravinteita ja kiintoaineita myös talvella, jolloin veden happitilanne on heikoimmillaan. Turvetuotannosta aiheutuva kuormitus kerääntyy jokeen kumulatiivisesti (*Heikkinen 2009*), eli vaikka vaikutuksia ei välttämättä havaita heti alkuvaiheessa, niin niitä saattaa esiintyä myöhemmin turvetuotantovaiheessa. Tämä voi vaikuttaa koskikalalajiston mädin kehittymiseen sekä poikasten hengissä säilymiseen.

Joen virtaamavaihtelut suurenevat, kun suon pidätysvaikutus heikkenee. Tämä lisää rantaeroosiota tulvivassa joessa, joka puolestaan aiheuttaa suurempia kiintoainepitoisuuksia joessa ja edelleen kaloille ongelmia. Alivirtaamat ovat puolestaan alhaisempia, jolloin veden tilavuus pienenee. Tämä voi aiheuttaa veden lämpötilan kohoamista ja happiongelmiä heikentäen herkkien lajien säilyvyyttä. Vaikutukset Koskenkylänjoessa jäänevät kuitenkin vähäisiksi Röjsjön pienestä valuma-alueesta sekä sieltä purkautuvasta vesimäärästä johtuen. Pitkäaikainen kuormitus saattaa aiheuttaa muutoksia joen alaosan kalaston rakenteessa.

Eteläisellä purkuvaihtoehdolla ei ole kuormitusvaikutuksia Koskenkylänjokeen. Pernajanlahdessa purkuojan kiintoainevaikutukset saattavat heikentää kevätkutuisten kalojen lisääntymistä kuormituksen kumuloituessa. Kiintoaineen vaikutus kaloihin jäänee kuitenkin vähäiseksi, sillä Koskenkylänjoesta tulee runsaasti kiintoainetta. Niin ikään happamat purkuvedet voivat heikentää happamuudelle herkkien kalalajien kantoja pitkällä aikajaksolla, varsinkin purkuoja läheisyydessä.

Ilman kautta tulevalla pölyllä ei ole vaikutusta vesistökuormitukseen (*Nuutinen 2007, Keränen 2007*).

6.9.3.4 Jälkihoitovaiheen aikaiset vaikutukset, kesto 2–4 vuotta

Jälkihoitovaiheessa alue palautuu metsätalouskäyttöön, jolloin luultavasti sinne istutetaan puita. Ojat pidettäneen auki ojituksilla. Tällöin palataan lähtötilanteeseen veden laadun ja kuormituksen suhteen.

Mikäli on käytetty eteläistä purkuvaihtoehtoa, purkuvedet ohjataan jälkihoitovaiheessa takaisin Röjsjöbäckeniin. Tällöin kuormitus Röjsjöbäckeniin sekä jossain määrin myös Koskenkylänjoen alaosaan hetkellisesti kasvaa. Kuormitustilanne palaa hanketta edeltävälle tasolle.

6.10 Maaperä ja pohjavesi

6.10.1 Nykytila

Röjsjön suoalue rajoittuu rikkonaiseen ja lohkareiseen moreenimaastoon. Myös itse suon alueella on useita moreenisaareskeiteita. Röjsjön etelä- ja keskiosiin ulottuvan maaperäkartan mukaan kallioalueet ovat suon ympäristössä yleisiä. Alueen kallioperä on pääosin rapakivigraniittia (*Lähteet: GTK:n internet-sivut 2010*)

Suon pinnan korkeus merenpinnasta on 27–30 metriä ja pinta viettää lähinnä länteen 1-2 m/km. Röjsjö on kokonaan ojitettu. Suon poikki on kaivettu länteen viettävä valtaoja, johon suon vedet laskevat. Valtaoja johtaa suolta Röjsjöträsketiin (23,4 metriä mpy), josta on yhteys Niinijärveen.

Suurin havaittu turvekerroksen paksuus Röjsjön alueella on 5,1 metriä. Suon pohja on paikoin epätasainen. Vallitseva pohjamaalaji on savi (94 %). Reunoilla ja saarekkeiden ympärillä on lohkareista moreenia (5 %). Liejua on suon pohjalla monin paikoin vaihtelevan paksuinen kerros. (*Geologian tutkimuskeskus 2004*)

Tuotantoalue ei sijaitse pohjavesialueella, mutta kauempana suon ympäristössä on pohjavesialueita. Kådbacken-Röjsjömalmen pohjavesialue (luokka II) sijaitsee noin 1,3 kilometriä päässä tuotantoalueen itäpuolella. Kyseessä on pitkittäisharju rapakivigraniittialueella. Pohjavesialueen aines on soravaltaista ja sen pinta on hyvin lohkareinen. Pohjavesi purkautuu ojiin ja ympäröiville soille. Tämä pohjavesialue on vedenhankinnan kannalta tyydyttävä alue. (<http://www.p2.ymparisto.fi/scripts/hearts/welcome.asp>)

Rundkärretin pohjavesialue (III luokka) sijaitsee tuotantoalueen eteläpuolella, lähimmillään noin yhden kilometrin etäisyydellä. Rundkärretin pohjavesialue on lähes etelä-pohjois-suuntainen pitkittäisharjuosa, joka etelässä yhtyy Lägermalmin (I luokka) tärkeään pohjavesialueeseen. Alueiden välinen pohjavedenjakaja sijaitsee Ängeskärrsbergetin kohdalla. Kalliokohoumat reunustavat harjumuodostumaa ja paikoitellen kallio saattaa olla pohjavedenpinnan yläpuolella. Maa-aines on hiekkavaltaista ja pinnassa on suuria lohkareita. Tämä alue on kokonaisahtoisuudeltaan tyydyttävä pohjavesialue.

Pernajan kk pohjavesialue (I luokka) sijaitsee lähimmillään noin 1,7 kilometriä tuotantoalueesta lounaaseen. Alue käsittää Pernajan kirkon ja Garpgårdin välisen pitkittäisharjun osan, joka on kerrostunut suureen luode-kaakko –suuntaiseen kallioperän ruhjee-

seen. Pohjaveden virtaus suuntautuu harjun suuntaisesti pääosin luoteesta kaakkoon. Pohjaveden pinnan taso on noin +6,7..7,7 metriä. Pohjavettä purkautuu mm. Hemming-sin alueella. Alueella arvioidaan muodostuvan pohjavettä n. 600 kuutiometriä vuorokaudessa. Pohjavesialueella on Hagabölen vedenottamo ja Kirkonkylän varavedenottamo.

Pernajan kirkonkylän luoteispuolella on Garpgårdin pohjavesialue (III luokka) ja edelleen luoteeseen Uvbergenin pohjavesialue (I luokka).

6.10.2 Arviointimenetelmät

Turvetuotannon vaikutuksia pohjavesialueisiin tarkasteltiin olemassa olevan tiedon perusteella. Tarkastelussa arvioitiin mm. vaikutuksia pohjaveden pinnan tasoon ja pohjaveden riittävyyttä lähimmillä vedenottamoilla ja kaivoilla.

Suon kuivatus turvetuotantoa varten voi periaatteessa aiheuttaa suoalueen pohjaveden pinnan alentumisen. Kivennäismaahan ulottuva ojitus voi aiheuttaa pohjaveden pinnan alentumista tai virtaussuunnan muuttumista myös tuotantoalueen ulkopuolella ja siten vähentää pohjaveden saatavuutta. Ojitus voi aiheuttaa pohjaveden purkautumista tuotantoalueelle. Jos tuotantoalueen vesiä suotautuu pohjaveden muodostumisalueelle, ne voivat aiheuttaa myös vedenlaadun heikentymistä, esimerkiksi rauta-, mangaani- tai humuspitoisuuden lisääntymistä. Pohjaveden pilaaminen on kiellettyä eikä siihen voida myöntää lupaa (Väyrynen ym. 2003).

Mikäli jo tuotannossa oleva alue sijaitsee osittain pohjavesialueella, ei sarka- tai kokoojajia tai muitakaan rakenteita saa kaivaa kivennäismaahan asti. Myöskään turvetuotantoalueen vieressä sijaitsevan pohjavesiesiintymän ja tuotantoalueen välissä kaivu ei saa ulottua kivennäismaan reunaan saakka.

Jos turvetuotantoalueen läheisyydessä (alle 500 metriä) sijaitsee talousvesikaivoja, kaivojen kunto, rakenne ja veden pinnan korkeus selvitetään ja kirjataan muistiin ennen tuotannon aloittamista.

6.10.3 Vaikutukset

Suunnittelulla tuotantotoiminnalla ei missään vaihtoehdossa (VE1, VE2 ja VE3) tule olemaan vaikutuksia ympäröivien pohjavesialueiden, kaivojen tai lähteiden tilaan.

Kaikki luokitellut pohjavesialueet sijaitsevat lähimmilläänkin yli kilometrin etäisyydellä tuotantoalueesta. Lähimmillä pohjavesialueilla (Kåbacken-Röjsjömalmen tuotantoalueen itäpuolella ja Rundkärret pohjoispuolella) ei ole vedenottamoita. Lounaispuolisella Pernajan kk pohjavesialueella on Hagabölen vedenottamo, joka sijaitsee noin 3 kilometriä tuotantoalueesta etelälounaaseen. Tuotantoalueen suunnasta ei voi suotautua vesiä pohjavesialueiden suuntaan koska ne sijaitsevat korkeammalla tasolla eikä hydraulista yhteyttä niihin ole.

Tuotantoalueen ympärillä ei ole kiinteistöjä alle 500 metrin etäisyydellä. Etäisyydellä 500–1000 metriä on kuusi rakennettua kiinteistöä; tuotantoalueen eteläpuolella sijaitsevan Björnträsketin alueella viisi ja yksi kiinteistö tuotantoalueen itäpuolella. Tietoja niiden mahdollisista kaivoista ei ole. Tuotantotoiminnalla ei ole vaikutuksia ko. kiinteistöjen alueille koska ne sijaitsevat selvästi korkeammalla alueella kuin tuotantoalue ja hyd-

raulista yhteyttä alueille ei ole. Björnträsketin vesipinta on kartan perusteella noin tasolla +35,1 metriä ja tuotantoalueen luoteispuolella sijaitsevan Röjsjöträsketin pinta tasolla +23,4 m. Tuotantoalueelta vedet johdetaan Röjsjöträskettiin joten tuotantoalueella vesipinta on huomattavasti alempana kuin ympäröivällä länsi-, etelä- ja itäpuoleisella alueella. Lisäksi Röjsjön alue on jo nykyisellään kokonaan ojitettu joten tuotantotoiminnan kuivatuksilla ei ole vaikutuksia veden määrään eikä veden laatuun alueen ympäristössä.

Tuotantoalueen itäpuoleisen Kådbacken-Röjsjömalmen pohjavesialueen lounaispäässä ja keskiosalla (luoteisreuna) on karttatarkastelun perusteella lähteitä. Etäisyys alueen lounaisosan lähteestä tuotantoalueen reunaan on noin 1,2 kilometriä ja luoteisreunan lähteestä 1,8 kilometriä. Röjsjön pohjoispuolella (Storudden) noin 0,3 kilometriä tuotantoalueesta pohjoiseen sijaitsevalla suoalueella on myös lähde. Lähteen vesi purkautuu pohjoispuoliselta Storuddenin alueelta. Tuotantotoiminnalla ei ole vaikutusta lähteisiin. Muita lähteitä tuotantoalueella tai sen läheisyydessä ei karttatarkastelun perusteella ole.

Röjsjön alueen pohjamaa on pääosin savea. Tuotantoalueen kuivatuksissa tulee kuitenkin huomioida, ettei kuivatuksia uloteta suon pohjalla olevaan kivennäismaahan. Todennäköistä on, ettei suon pohjalla olevan savikerroksen alalla ole vettä hyvin johtavia maa-aineksia (Hk, Sr). Veden purkautuminen mahdollisten kallioperän (rapakivi) heikkousvyöhykkeiden kautta ei ole todennäköistä.

6.11 Luonnonvarat ja niiden hyödyntäminen

6.11.1 Nykytila

Metsästys ja marjastus

Alueella tavattavia riistalajeja ovat ainakin hirvi, valkohäntäpeura, jänis sekä metso ja teeri. Suon marjastollisesta arvosta ei ole olemassa tietoja.

Koskenkylästä Loviisaan kulkeva moottoriliikennetie on varustettu tien molemmin puolin rakennetulla noin kahden metrin korkuisella riista-aidalla. Molemmissa päissä on eritasoliittymät. Tielinjalle on rakennettu maa- ja metsätalouskäyttöön 10 alikulkua ja kaksi ylikulkusiltaa. Eläimistön liikkumista helpottamaan on tehty erityisjärjestelyjä siltojen osalta. Siltojen alikulkukäytävät toimivat eläinten reitteinä tiealueen poikki (*Väre 2002 b*).

Tuotantoalueella ei ole kalastuksellisesti arvoa omaavia pienvesistöjä. Purkuvesistöjen kalastoa ja kalastusta on käsitelty edellä kohdassa 6.9.

Metsätalous

Röjsjö on kauttaaltaan metsäojitettu puun kasvun ja tuotannon lisäämiseksi. Alueelle on tehty uusi Metsäkeskuksen laatima ojitussuunnitelma, jota on toteutettu viime vuosina.

6.11.2 Arviointimenetelmät

Arvioinnissa tukeuduttiin olemassa olevaan tietoon, jota olivat mm. Tiehallinnon tekemät selvitykset alueen eläinten alikulkukäytävien suunnittelussa, kalastusalueen internet-sivusto ja henkilökohtaiset tiedonannot.

6.11.3 Vaikutukset

Metsästys ja marjastus ei ole mahdollista tuotantoalueella. Ympäröivällä Röjsjön metsä-alueella säilyy kuitenkin laajoja alueita, joilla metsästys ja marjastus on jatkossakin mahdollista.

Tuotantoalueen kuntoonpanovaiheessa alueen metsä kaadetaan eikä metsätaloutta voi harjoittaa tuotantoalueella turvetuotannon aikana. Hankkeesta vastaava on tehnyt vuokrasopimuksen tuotantoalueen maanomistajien kanssa, jotka siis ovat valinneet turvetuotannon tämän alueen käyttömuodoksi metsätalouden sijaan. Turvetuotannon loputtua alue on tarkoitus palauttaa metsätalouskäyttöön.

6.12 Kasvihuonekaasupäästöt ja ilmastovaikutus

Luonnontilainen suo on hiilinielu, eli siihen sitoutuu enemmän hiiltä kuin siitä vapautuu metaanin vapautumisesta huolimatta. Metsäojitettu suo puolestaan on hiilidioksidin lähde. Tuotannon valmisteluvaiheesta alkaen tuotantoalueesta tulee hiilidioksidin ja vähemmässä määrin metaanin päästölähde. Turpeen poltosta tulee elinkaaren suurimmat päästöt, jolloin hiilidioksidin, metaanin ja dityppioksidin (N₂O eli typpioksiduuli) päästöt ovat elinkaaren kokonaispäästöistä noin 90 %. Kyseisten kaasujen ilmastovaikutussuhteet ovat: hiilidioksidi < metaani << dityppioksidi. Turpeen poltosta syntyvät kasvihuonekaasut ovat nykyisin noin 15 % Suomen kaikista polttopäästöistä. Suurin osa turpeen polton kasvihuonekaasupäästöistä on hiilidioksidia, vuonna 2003 noin 98 %. Turpeen ja puun yhteispoltto mahdollistaa kuitenkin hiilidioksidineutraalin puupolttoaineen käytön lisäämisen.

Suomen ympäristökeskus, Ilmatieteen laitos, Itä-Suomen yliopisto ja Kuopion Geologinen tutkimuskeskus arvioivat ympäristöministeriön toimeksiannosta kriittisesti Suomessa ja Ruotsissa aiemmin tehdyt energiaturpeen elinkaaritutkimukset. Tämän arvioinnin alustavien tulosten perusteella on nyt muodostettu uusimman tiedon mukainen käsitys energiaturpeen ilmastovaikutuksista. Arvioinnin tulosten mukaan metsäojitetun suon hyödyntäminen energiantuotantoon tuottaa vastaavan ilmastovaikutuksen elinkaarinäkökulmasta kuin vastaavan energiamäärän tuottaminen kivihiilellä, jos alueen jälkikäytössä tuotettu uusiutuva polttoaine puu otetaan huomioon sadan vuoden tarkastelujaksolla. Turvemaan hyödyntämisen elinkaaren alussa tuotetulla turpeella polton CO₂-päästöt ovat merkittävässä osassa ilmastovaikutuksen muodostumisessa. Toisaalta, kun turve on hyödynnetty, saadaan alueelta tuotetuksi hiilidioksidineutraalia polttoainetta, puubiomassaa, joka alentaa kokonaisilmastovaikutusta suhteessa tuotettuun energiamäärään. (*Finnish Environment Institute, Finnish Meteorological Institute, Geological Survey of Finland – Kuopio Office, University of Eastern Finland - Faculty of Science and Forestry 2010*)

Ruokohelven viljely ja metsitys ovat turvemaan jälkikäyttövaihtoehtoina ilmastonäkökulmasta samaa luokkaa. (*Kirkinen ym. 2007*).

Hankealue on kokonaisuudessaan ojitettu, eli suo toimii nykyisessä tilassaan hiilidioksidin lähteenä. Kokonaishiilitasetta ei ole tutkittu. Ojituksia on uusittu viime vuosina joten suon hiilitase ei ole muuttumassa edullisemmaksi ilmaston hiilitaseen kannalta.

Suon valmistelu turvetuotantoa varten edellyttää kunnollista ojitusta 20 metrin levyisiin sarkoihin sekä kokooja-, reuna- ja laskuojitusta. Ojituksen seurauksena hapellinen pintakerros muuttuu paksummaksi kuin ojittamattomalla suolla, mikä lisää kasvimateriaa-

lin maatumista. Pintakasvien poisto lopettaa suon oman perustuotannon. Kaasunvaihtomittauksissa on todettu turvetuotantoon valmistellun suon tuottavan kasvihuonekaasuja keskimäärin seuraavasti (MMM 11a/2007):

tuotantokenttä: CO₂: 9,45 t CO₂/ha/vuosi
 NH₄: 1,66 t CO₂-ekv./ha/vuosi
 N₂O: 0,9 t CO₂-ekv./ha/vuosi
 aumat: CO₂: 1,48 g CO₂/MJ

Näiden perusteella lasketut eri hankevaihtoehtojen päästöt on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 6-25).

Taulukko 6-25. Röjsjön turvetuotantoalueen kasvihuonekaasupäästöt ja vertailu Suomen vuosittaisiin turvepohjaisiin päästöihin.

Päästö (t CO ₂ ekvivalenttia)	VE1	VE2	VE3
Tuotantokenttä	1187	1331	2515
Aumapäästöt	237	265	502
Yhteensä	1423	1596	3017
Suomen turvepohjaisista päästöistä	0,013	0,015	0,028

Oletuksena käytetty: koko tuotantoalue valmisteltu turvetuotantoa varten, turpeen aumausaika 1 vuosi, tuotanto noin 450 MWh/ha/vuosi. Suomen turvepohjaiset päästöissä mukana poltto, turvetuotantokentät ja aumat.

6.13 Suon jälkikäytön vaikutukset

Turvetuotannon päättymisen jälkeen tuotantoalue on tarkoitettu metsittämiseen. Metsittäminen tulisi tehdä mahdollisimman pian turvetuotannon päättymisen jälkeen. Ympäristönsuojelullisesti on tärkeää saada suopohja mahdollisimman nopeasti kasvillisuuden peittoon. Pintakasvillisuus sitoo irtonaista maa-ainesta paikoilleen ja ehkäisee näin ollen pintakerroksesta irtoavan hienoaineksen ja ravinteiden kulkeutumista vesistöihin. Lisäksi kasvillisuuden kehittyminen edistää karikkeen muodostumista ja suopohjan eliöstön monimuotoisuutta. Eläimistä hirvi, jänis, teeri ja lehtokurppa viihtyvät suopohjametsissä ja metsitysalueiden ojissa oleilee vesilintujakin. Pitkällä aikavälillä pintakasvillisuus edistää puun taimien kasvua pitämällä yllä maan ravinteisuutta ja muodostamalla orgaanista ainesta. Suopohjan metsitys on myös tehokas ja eri jälkikäyttömukodoista nopein tapa sitoa ilmakehän hiilidioksidia ennestään kasvittomalla alueella (Issakainen ja Huotari 2007).

Suopohjan ravinnetalous on järjestettävä, jotta varmistetaan puiden kivennäisravinteiden saanti. Riittävä typpivarasto on pohjalle jäävässä 10–20 cm:n turvekerroksessa. Turvekerroksen alla olevan kivennäismaan kääntäminen taimien juurikerrokseen parantaa alueen kivennäisravinnetaloutta. Lannoituskertojen määrä riippuu turvekerroksen paksuudesta. Jos paksuus on alle 10 cm, riittää yksi lannoituskerta. Kerrospaksuuden ollessa 10–40 cm tarvittaneen vielä 1–2 jatkolannoitusta ja yli 40 cm:n kerroksilla lisälannoituksia puuston myöhemmässä kehitysvaiheessa (Issakainen ja Huotari 2007, Vapo Oy:n ohje 2001).

Metsittämisessä tapahtuva maan muokkaus ja lannoitus vaikuttavat omalta osaltaan valuma-alueen kuormitukseen.

6.14 Hankkeeseen liittyvät riskit ja näihin liittyvät vaikutukset

Turvesuopalot ja turvallisuus

Turve on herkästi syttyvä ja vanhastaan se tunnetaan kyteväenä ja vaikeasti sammutettavana. Palon etenemisnopeus on turpeessa pieni, mutta tuulella palo voi levitä kipinäpalona erittäin nopeasti. Turvepalolle on ominaista runsas savukaasujen muodostus. Turvesavu on yleensä läpinäkyvä, runsaasti tiivistyneitä höyryjä ja kiinteitä hienojakoisia aineita sisältävää, kitkerän hajuista ja silmiä ärsyttävää. Turvepalon syttymisen kaksi todennäköisintä syytä ovat ulkoinen lämmönlähde tai itsesyttyminen. (*Turveteollisuusliitto ry*)

Suomessa sattuu 1–2 turvetyömaan suurpaloa kesässä. Suurpaloksi luokitellaan palo, jonka pinta-ala on vähintään 20 hehtaaria ja sammutustyöhön osallistuu useita palokuntia. Etenkin kuivana tuotantokesänä paloherkkyys kasvaa ja työmaalla syntyy päivittäin useita pieniä palonalkuja. Palonalkujen havaitseminen ja palon oikeat sammutus- ja raajaustoimenpiteet kuuluvat kaikkien turvetuotannossa työskentelevien ammattitaitoon. (*Turveteollisuusliitto ry*)

Turvetuotantoa on ohjeistettu erilaisilla paloturvallisuusohjeilla ja säädöksillä. Korkeimpina viranomaismääräyksinä turvetuotantoa ohjaavat pelastuslaki 13.6.2003/468 ja sisäministeriön ohje turvetuotantoalueiden paloturvallisuudesta 4.12.2006. Pelastussuunnitelma toimitetaan vuosittain päivitettyinä paloviranomaisille. He tekevät ennen tuotantokauden alkua arviointi- ja tutustumiskäyntejä työmaalla ja hyväksyvät työmaan palosuojeluvalmiuden. Tuotantoalueen henkilökunta perehdytetään toimimaan palotilanteessa työturvallisuuslain (738/2002) mukaisesti. Röjsjötä lähimmät palokunnat ovat Loviisan pelastusasema, Loviisan VPK sekä Pernajan VPK.

Muut riskit ja niiden hallinta

Turvetuotantoalueilla syntyviä vahinkotilanteita voivat olla esimerkiksi padon murtuminen rankkasateiden ja tulvien yhteydessä sekä polttoaineiden kuljetuksesta, varastoinnista ja konerikoista aiheutuvat vahingot. Suurimman riskin ympäristölle aiheuttavat polttoaineiden ja öljyjen vuotaminen maaperään, pohjaveteen tai vesistöön. Turvetuotantoalueilla käytettävän kevyen polttoöljyn käsittely ja varastointi kuuluvat vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelyn turvallisuudesta (390/2005) annetun lain ja asetuksen (59/1999) soveltamisalaan. Pelastusviranomaiselle on tehtävä ilmoitus yli 10 tonnin eli noin 11–12 m³:n varastoinnista. Lain noudattamista valvoo pelastusviranomainen.

Polttoaineisiin ja öljyihin liittyviä riskejä minimoidaan säilyttämällä polttoaineita työmaalla ainoastaan työvaiheiden aikana sekä huoltamalla koneet muualla kuin tuotantoalueella. Myös henkilökunnan kouluttaminen ja kaluston kunnossapito ehkäisevät riskitilanteita.

Vesiensuojelurakenteiden rikkoontuminen voi aiheuttaa normaalia suurempien kiintoaine- ja ravinnepitoisuuksien pääsyn purkuvesistöön. Tällainen häiriö on normaalisti kestoltaan lyhytaikainen. Häiriötilanteita ehkäistään vesienkäsittelyrakenteiden säännöllisellä huollolla sekä tarkkailuohjelmaan kuuluvalla vesinäytteiden otolla. Ympäristöviranomaiset tarkastavat oman harkintansa mukaan työmaan ympäristönhoidon tasoa sekä vesiensuojelurakenteita ja antavat tarkastuksiin liittyen ohjeita ja velvoitteita. Röjsjön turvetuotantohankkeen lupamenettelyn yhteydessä on arvioitava häiriötilanteisiin varau-

tuminen ja reagoiminen erityisesti Koskenkylänjoen vuollejokisimpukkapopulaation takia.

Turvetoimituksissa on olemassa liikenneonnettomuusriski. Kuitenkaan ei ole todettu, että turvetoimituksissa onnettomuuksia sattuisi muuta liikennettä enemmän.

Mikäli hätätilanne on aiheuttanut tai uhkaa aiheuttaa äkillistä vaaraa tai häiriötä ympäristön tilalle, tehdään ilmoitus myös kunnan ympäristöviranomaiselle sekä alueelliseen ympäristökeskukseen. Hätätilanteen korjaamiseksi ryhdytään välittömästi toimenpiteisiin, joiden avulla pyritään ennallistamaan tilanne sekä vähentämään häiriöstä aiheutuvaa yleistä vaaraa tai ympäristöhaittaa.

Turvetuotannolla on ympäristöluvan saatuaan oltava laissa ympäristövahinkojen vakuuttamisesta tarkoitettu vakuutus.

7 VAIHTOEHTOJEN VERTAILU JA VAIKUTUSTEN MERKITTÄVYYDEN ARVIOINTI

7.1 Vaihtoehtojen vertailu

Seuraavassa kvalitatiivisessa vertailutaulukossa (Taulukko 7-1) on vertailtu tarkasteltujen ympäristövaikutuksia.

Taulukko 7-1. Vaihtoehtojen vertailutaulukko.

Vaikutus/vaihtoehto	Tarkastellut vaihtoehdot			
	VE0	VE1	VE2	VE3
Alueidenkäyttö ja asutus	Ei muutoksia nykytilanteeseen.	Maakuntakaavan vastainen, edellyttää kaavamerkintämuutosta vaihemaakuntakaavassa. Ei vaikutuksia asutukseen.		
Elinkeinot	Hankkeen työllistävä vaikutus jää toteuttamatta.	Työllistävä vaikutus suoraan 4-5 htv, välillisesti 6 htv.	Työllistävä vaikutus suoraan 5 htv, välillisesti 6 htv.	Työllistävä vaikutus suoraan 10 htv, välillisesti 12 htv.
Ilmanlaatu	Ei muutoksia nykytilanteeseen.	Ei ilmanlaadun ohjearvojen ylityksiä lähimmissä kiinteistöissä.	Ei ilmanlaadun ohjearvojen ylityksiä lähimmissä kiinteistöissä, mahdollisesti ajoittaista likaavaa vaikutusta.	
Melu	Ei muutoksia nykytilanteeseen. Ajoittaista metsähoitotoimenpiteistä aiheutuvaa melua.	Melun ohjearvot eivät ylitä lähimmissä kiinteistöissä. Yöaikaiset kuljetukset voivat aiheuttaa ajoittaista häiriötä kuljetusreittejä lähimmissä kiinteistöissä.		Melun ohjearvot eivät ylitä lähimmissä kiinteistöissä. Yöaikaiset kuljetukset voivat aiheuttaa ajoittaista häiriötä kuljetusreittejä lähimmissä kiinteistöissä. Kuljetusmäärät suurempia kuin VE1 ja VE2:ssa.
Liikenne	Ei muutoksia nykytilanteeseen. Ajoittaista metsätalouskäytöstä ja ojituksista aiheutuvaa raskasta liikennettä.	Lähiteiden raskas liikenne lisääntyy, lisäys maanteiden nykyisiin tieliikennemääriin vähäinen. Kevyen liikenteen turvallisuus Lapinjärventielle heikkenee nykyisestä. Päästöjen lisäys vähäinen.		Lähiteiden raskas liikenne lisääntyy, lisäys maanteiden nykyisiin tieliikennemääriin vähäinen. Kevyen liikenteen turvallisuus Lapinjärventielle heikkenee nykyisestä. Päästöjen lisäys vähäinen. Kuljetusmäärät suurempia kuin VE1 ja VE2:ssa.
Ihmisten terveys ja elinolot	Ei muutoksia nykytilanteeseen.	Ei merkittäviä vaikutuksia. Ympäristömelu- ja pölyvaikutukset rajoittuvat pääosin turvetuotantoalueelle, eivätkä melulle ja pölylle annetut ohje/raja-arvot ylitä asuinkiinteistöillä. Turvetuotannolla ei ole vaikutuksia pohjaveteen tai kaivoveden laatuun.		

		Osa, lähinnä Björnträsketin alueen, asukkaista voi kokea tuotantoalueelta peräisin olevan mahdollisen melu- ja pölyhaitan häiritsevä. Viihtyvyyteen kohdistuvat vaikutukset koetaan yksilöllisesti.		
Maisema ja kulttuuriympäristö	Ei muutoksia nykytilanteeseen. Metsän uudistusalat aiheuttavat paikallisesti muutoksia maisemakuvassa.	Alueen lähimaisemakuva muuttuu voimakkaasti. Ei vaikutuksia kaukomaisemaan.		
Luonnonolot				
kasvillisuus	Kasvillisuuteen vaikuttavat alueella tehtävät metsänhoitotoimenpiteet ja ojitukset.	Vaihtoehtoalueen kasvillisuus ja luontotyypit häviävät täysin. Tuotantoalueen reunaojat kuivattavat jonkin verran ympäristöä edelleen.		
eläimistö	Vuollejokisimpukka-populaation elinvoimaisuuteen vaikuttaa muu valuma-alueella tapahtuva maankäyttö. Metsänhoitotoimenpiteet muokkaavat alueen linnuston elinympäristöjä.	Ei merkittäviä vaikutuksia kirjoverkkoperhoselle. Suurimmat linnustovai- kutukset kohdistuvat alueen metsäkanalintuihin. Hirvien talvilaidunalue pienenee. Todennäköisesti ei merkittäviä vaikutuksia vuollejokisimpukalle.	Ei merkittäviä vaikutuksia kirjoverkkoperhoselle. Mahdollisia uusia elinympäristöjä rakennettavien teiden yhteyteen. Suurimmat linnustovai- kutukset kohdistuvat alueen metsäkanalintuihin. Hirvien talvilaidunalue pienenee Todennäköisesti ei merkittäviä vaikutuksia vuollejokisimpukalle.	
luonnon monimuotoisuus	Alue säilyttää roolinsa viheryhteytenä ja osana laajempaa metsäaluetta. Alueella on paikallista merkitystä eläinlajeille.	Heikentää jonkin verran Pernajan yhtenäisen metsäalueen merkitystä viheryhteytenä.		
suojelualueet	Ei muutoksia nykytilanteeseen. Kunnostusojitukset voivat vaikuttaa veden laadun muutosten kautta eräisiin suojelualueisiin.	Arvion mukaan ei heikennä Pernajanlahden Natura 2000-alueen luontoarvoja. Ei merkittäviä vaikutuksia Sävträsk-Kuskosträsketin lintuvesien suojeluohjelma-alueeseen ja sen linnustoon.		
veden laatu	Vedenlaatu riippuu toteutettavien metsäojitusten voimakkuudesta. Todennäköisesti se paranee ajan kuluessa vuoden 2009 (ojitusvuosi) tilanteesta.	Kuormitus noin puolet pienempi kuin vaihtoehdossa VE3. Tuotantovaiheen kuormitusten osuus Koskenkylänjoen kuormituksesta on 0,11-0,26 %. Voi heikentää vedenlaatua Röjsjöbäckenissä erityisesti kuntoonpanovaiheessa. Vaikutukset Koskenkylänjokeen arvioidaan pieniksi. Eteläinen purkuvaihtoehto voi huonontaa vedenlaatua Pernajanlahdella paikallisesti purkupaikan kohdalla.	Kuormitus samaa luokkaa kuin vaihtoehdossa VE1, noin puolet pienempi kuin vaihtoehdossa VE3. Tuotantovaiheen kuormitusten osuus Koskenkylänjoen kuormituksesta on 0,12-0,29 %. Voi heikentää vedenlaatua Röjsjöbäckenissä erityisesti kuntoonpanovaiheessa. Vaikutukset Koskenkylänjokeen arvioidaan pieniksi. Eteläinen purkuvaihtoehto voi huonontaa vedenlaatua Pernajanlahdella paikallisesti purkupaikan kohdalla.	Kuormitus noin kaksinkertainen vaihtoehtoihin VE1 ja VE2 verrattuna. Tuotantovaiheen kuormitusten osuus Koskenkylänjoen kuormituksesta on 0,23-0,57 %. Voi heikentää vedenlaatua Röjsjöbäckenissä erityisesti kuntoonpanovaiheessa. Vaikutukset Koskenkylänjokeen arvioidaan pieniksi. Eteläinen purkuvaihtoehto voi huonontaa vedenlaatua Pernajanlahdella paikallisesti purkupaikan kohdalla.
vesiluonto, kalasto ja kalastus	Tilanne vesistökuormituksen, pohjaeläimistön ja kalaston suhteen jatkuu pääpiirteiltään entisellään. Koskenkylänjoen kala- ja rapukannat jatkavat myönteistä kehitystä, mikäli veden laatu joessa para-	Voi muuttaa Röjsjöbäckenin pohjaeläinyhteisöjen koostumusta lähinnä Niinijärven alapuolella happamuutta paremmin sietävien lajien suuntaan. Koskenkylänjoen pohjaeläimistöön hankkeella ei arvioida olevan havaittavia vaikutuksia. Mahdollisia haitallisia vaikutuksia kalastoon ovat kiintoaineen ja ravinnekuormituksen seurauksena Koskenkylänjoen alaosassa sijaitsevien kalastuspuistojen ja purkupaikan alapuolisen joen virkistysarvon mahdollinen heikkeneminen, kunnostus- ja istutustoimenpiteiden hyötyjen jääminen odotettua pienemmiksi ja kalojen poikasvaiheiden selviämisen heikentyminen. Tehdyt kuormituslaskelmat ja tuotantoalueen valuma-alueen pieni		

	nee/kunnostustoimenpiteitä jatketaan. Kalankasvatus luonnonravintolammikossa voi jatkua. Pernajanlahden tila säilyy entisellään.	osuus suhteessa Koskenkylänjoen valuma-alueeseen viittaavat kuitenkin siihen, ettei hankkeella ole merkittäviä vaikutuksia Koskenkylänjoen kalastoon. Hanke lisää jokeen tulevaa kokonaiskuormitusta hieman, mutta tarkasteltua hanketta selvästi suurempi vaikutus Koskenkylänjoen kalastoon ja sen kehittämiseen on joen valuma-alueelta tulevalla hajakuormituksella. Vaikutukset kalastoon Pernajanlahdella jäävät Koskenkylänjoen purkuvaihtoehdossa vähäisiksi. Eteläinen purkuvaihtoehto voi heikentää kutualueiden laatua paikallisesti purkupaikan läheisyydessä. Eteläinen purkuvaihtoehto voi rehevöittää paikallisesti purkupaikan ympäristöä (perustuotannon kasvu, rannan ruovikoituminen). Kalankasvatus Niinijärvessä voinee jatkua.	
Luonnonvarojen hyödyntäminen	Metsätalous, metsästys ja marjastus voivat jatkua hankealueella.	Metsätalous, metsästys ja marjastus eivät voivat jatkua hankealueella, mutta lähiympäristössä säilyy runsaasti näihin toimintoihin sopivia alueita.	Vaikutukset kuten VE1 ja VE2:ssa mutta vaikutusalue laajempi.
Ilmasto	Ojitetulta suoalueelta vapautuu kasvihuonekaasuja nopeammin kuin ojittamattomalta. Röjsjön kunnostusojitukset nopeuttavat kasvihuonekaasujen päättymistä ilmakehään, ei kuitenkaan samalla tahdilla kuin hankevaihtoehtoissa.	Turvetuotanto ja turpeen poltto nopeuttaa kasvihuonekaasujen päättymistä ilmakehään verrattuna VE0:aan.	
Suon jälkikäyttö	-	Turvetuotannon päättymisen jälkeen tuotantoalue on tarkoitettu metsittämiseen. Metsittämisessä tapahtuva maan muokkaus ja lannoitus vaikuttavat omalta osaltaan valuma-alueen kuormitukseen.	
Riskit	Ei vaikutuksia	Riskien määrä kasvaa. Mahdolliset onnettomuustilanteet ovat lyhytkestoisia, vaikutusalueeltaan suppeita ja vaikutuksiltaan tilapäisiä.	

7.2 Vaikutusten merkittävyys ja hankkeen toteutettavuus

Röjsjön turvetuotantohanke on vahvistetun maakuntakaavan vastainen joten hankkeen toteutumisen perusedellytyksenä on, että hankealue laadittavana olevassa vaihemaakuntakaavassa saa merkinnän, joka mahdollistaa turvetuotannon.

Ympäristövaikutusten kannalta hankkeen toteutumisen perusedellytyksenä on, että hankkeen vesiensuojelutoimenpiteet voidaan suunnitella ja toteuttaa riittävän tehokkaana, jotta Koskenkylänjokeen ja Pernajanlahteen kohdistuva kuormitus ei missään tilanteessa kasva merkittävästi suuremmaksi kuin tässä arviointiselostuksessa esitetty laskennallinen kuormitus. Hankkeesta aiheutuva kuormitus on arvioinnin perusteella hyväksyttävällä tasolla ottaen huomioon Koskenkylänjoen koko valuma-alueelta tuleva kuormitus, mm. huomattava peltoalueilta tuleva hajakuormitus sekä myös Röjsjön alueen metsäojituksista tällä hetkellä tuleva kuormitus.

Luonnonvarojen osalta linnuston, erityisesti metson, elinympäristöjen häviäminen on kaikissa hankevaihtoehtoissa väistämätöntä, mutta vastaavia elinympäristöjä löytynee runsaastikin ympäröiviltä alueilta. Turvetuotantohanke häiritsee erityisesti tuotantoaikana Röjsjön laajan metsäkokonaisuuden luonnonrauhaa ja voi johtaa mm. hirvien kulkureittien siirtymiseen. Hanke ei kuitenkaan pirsto metsäkokonaisuutta eikä katkaise eläinten kulkuyhteyksiä. Aikanaan hankealue myös palautuu nykyisen kaltaiseen metsätalousskäyttöön. Hankealueen tuntumassa sijaitsevat kirjoverkkoperhosen esiintymät säilyvät kaikissa hankevaihtoehtoissa ja kirjoverkkoperhosen esiintymisen edellytykset voivat jopa parantua hankkeen myötä esiintymien säilyessä avoimina.

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten kannalta hanke on toteuttamiskelpoinen. Suositeltavin kuljetusreitti on eteläinen reitti.

Ympäristövaikutusten arvioinnin tulosten perusteella kaikki tarkastellut hankevaihtoehdot ovat toteuttamiskelpoisia. Mitä laajempi käyttöön otettava turvetuotantoala on, sitä suurempi on purkuvesistöön kohdistuva kuormitus. Tämän takia tarkasteltuja vaihtoehtoja VE1 ja VE2 voidaan pitää suositeltavampina kuin laajinta hankevaihtoehtoa, VE3.

8 YHTEYSVIRANOMAISEN LAUSUNNON HUOMIOON OTTAMINEN ARVIOINNISSA

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 8-1) selostetaan miten yhteysviranomaisen YVA-ohjelmasta antama lausunto on otettu huomioon arvioinnissa.

Taulukko 8-1. Yhteysviranomaisen arviointiohjelmasta antaman lausunnon huomioon-ottaminen.

Yhteysviranomaisen lausunto arviointiohjelmasta	Miten lausunto on otettu huomioon arviointityössä
Hankkeen kuvaus Arviointiselostuksessa on syytä tarkentaa hankkeen perusteluita turpeen välttämättömyyden tai mahdollisten vaihtoehtojen osalta, esittää tarkemmat arviot tuotantotoiminnan ajoittumisesta vuoden ja vuorokauden aikoina, mahdollisesti esittää eri työvaiheita havainnollistavia valokuvia sekä syytä mainita mahdolliset tarvittavat metsäautoteiden parannustoimenpiteet.	YVA-selostukseen on täydennetty vaadittuja asioita käytettävissä olevan tiedon puitteissa.
Vaihtoehtojen käsittely	
Vaihtoehdot 2 ja 3 tulisi määritellä tarkemmin siten, että tulee selväksi, onko turvetuotanto tarkoitus suunnitella enimmillään noin 130 ha alueelle vai voidaanko tuotantoa suunnitella suuremmallekin alueelle, enimmillään vaihtoehdon 3 mukaiselle alueelle.	Kaikille käsiteltäville vaihtoehdoille on tehty alustavat tuotantosuunnitelmat, jotka on esitetty selostuksen liitteinä. Tuotantoalue voi olla suurempi kuin 130 ha. Hankkeesta vastaava tekee päätöksen tuotantoalueen laajuudesta YVA-menettelyn päätyttyä.
Vaikutusten selvittäminen ja merkittävyyden arviointi	
Vaikutukset maankäyttöön Maankäyttöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa tulee ottaa huomioon laajaan yhtenäiseen metsäalueeseen kohdistuvat maankäytölliset muutokset.	Asiaa on käsitelty maankäyttöä, kaavoitusta sekä luonnon monimuotoisuutta ja ekologista näkökulmaa käsittelevissä kappaleissa.
Vaikutukset pintavesiin Vesistövaikutusten vaikutusalueen tulee kattaa merialueelle ulottuvat vaikutukset. Hankkeesta aiheutuvat pitoisuuslisäykset tulee arvioida kuivatusvesien purkureitillä ja hankkeen vaikutusalueella. Veden laadun lisäksi vaikutusarviointi tulee ulottaa myös biologisiin tekijöihin, kuten perifytoniin, pohjaeläimiin ja kalastoon. Vaikutuksia pohjaeläimistöön ja perifytoniin suositellaan käsiteltäväksi vesistövaikutuksia käsittelevässä kohdassa. Vaikutusten arvioinnissa olisi pyrittävä erottamaan kunnostusojitusten, kalankasvatuksen ja turpeenoton vesistövaikutukset. Hankkeen toteuttamatta jättämiseen liittyviä vaikutuksia, erityisesti Koskenkylänjoen veden laadun osalta on syytä arvioida perusteellisesti. Vesistövaikutuksia tulee arvioida ja kuvata niin pitkälle ajalle, kuin vaikutukset ovat laskennallisesti osoitettavissa tai muutoin arvioitavissa. Alueen hydrologisia ja virtaamien muutoksiin kohdistuvia	Tarkasteltu vaikutusalue ulottuu Pernajanlahden alueelle. Pitoisuuslisäykset on arvioitu koko tarkastellulla vaikutusalueella. Vaikutuksia purkuvesistöjen biologisiin tekijöihin on arvioitu. Kunnostusojitusten, kalankasvatuksen ja turpeenoton vesistövaikutukset on mahdollisuuksien mukaan eritelty. Nykyinen kuormitus on laskettu ja nollavaihtoehdon vaikutukset Koskenkylänjoen veden laatuun on arvioitu. Vesistövaikutuksia on arvioitu hankkeen kaikissa vaiheissa. Sateisuuden lisääntymisen ja tulvaherkkyyden lisääntymisen vaikutuksia on käsitelty.

vaikutuksia arvioitaessa tulee ottaa huomioon ilmaston muutokseen liittyvät, mm. sateisuuden lisääntymisen vaikutukset ja tulvaherkyyden lisääntyminen jokivesistön aluella.	
Vaikutukset kalastoon ja kalastukseen sekä vuollejokisimpukoihin Arviointiselostuksessa tulee esittää tarkemmin täplärapukannan esiintymisalueet sekä arvio kannan koosta sekä tiedot saatavista rapusaalismääristä. Nykyistä kalastoa ja kalastusta tulee kuvata Koskenkylänjoen lisäksi myös Niinijärvellä ja Pernajanlahdella. Arvioitaessa hankkeen vaikutuksia kalakantoihin ja kalastukseen on otettava huomioon jokea koskevien kunnostus- ja kehittämishankkeiden tavoitteena oleva myönteinen vaikutus vaelluskalakantoihin ja kalastukseen. Täpläravun ja vuollejokisimpukan esiintymisestä on tarpeen hankkia tietoa.	Rapujen esiintymistä hankkeen vaikutusalueella Koskenkylänjoessa on selvitetty koeravustuksella sekä keskustelemalla alueen kalaston tuntevien henkilöiden kanssa. Nykyistä kalastoa on kuvattu Koskenkylänjoessa, Pernajanlahdella ja Niinijärvellä (joka toimii kalankasvatuslammikkona). Arvioinnissa on huomioitu kunnostus- ja kehittämishankkeiden tavoitteet keskittymällä erityisesti kuvaamaan vaelluskaloihin kohdistuvia vaikutuksia. Vuollejokisimpukoiden esiintymistä on kartoitettu sukeltamalla.
Vaikutukset pohjavesiin Tarkkailuohjelmassa talousvesikaivot tulisi mainita harkittavana tarkkailuun sisällytettävänä kohteena	Pohjavesivaikutukset mainitaan tarkkailuohjelmaehdotuksessa.
Luontovaikutukset Arviointiselostuksessa tulee arvioida hankkeen toteuttamisen vaikutukset sekä suoalueen luontoarvoihin, että vaikutusalueella sijaitseviin suojelun kannalta merkittäviin kohteisiin, mm. luonnonsuojelualueeksi perustettuun Sävträsk-Kuuskoskiträskettiin. Vaikutukset kalasääsken tulee arvioida. Vaikutukset vuollejokisimpukan mahdollisiin esiintymiin tulee selvittää. Hankkeen eri vaikutukset maakuntakaavassa osoitettuihin viheralueisiin tulee selvittää. Luontoselvityksissä esitetyt kartat huomionarvoisten lintu- ja perhoslajien esiintymispaikoista olisi hyvä liittää arviointiselostukseen.	Vaikutukset luontoarvoihin ja luonnonsuojelualueisiin on arvioitu ja esitetty arviointiselostuksessa. Hanketta varten on teetetty suursimpukkaselvitys, jonka tulokset on esitetty selostuksessa. Vaikutuksia viheralueisiin on pohdittu luonnon monimuotoisuutta ja ekologista näkökulmaa koskevassa kappaleessa. Huomionarvoisten lajien esiintymispaikat on esitetty selostuksessa kartoilla.
Liikennevaikutukset Maantiehen liittymisen paikan turvallisuutta hankkeen toteutuessa tulee selvittää. Rekkaliikenteen lisäyksen merkitystä vaaratilanteiden lisääntymiseen teiden varsilla tulee arvioida. Teiden parannustoimenpiteiden tarvetta tulee arvioida turvallisuuden, liikenteen sujuvuuden ja tien rakenteen ja kestävyuden kannalta. Uudet rakennettavat tieosuudet tulisi esittää kartalla.	Turvekuljetusten aiheuttamaa liikenteen lisäystä sekä vaikutuksia tieliikenteen turvallisuuteen on arvioitu selostuksessa. Teiden ja liittymien kuntoa on arvioitu mahdollisuuksien mukaan. Kuljetusreitit ja uudet mahdollisesti rakennettavat tieyhteydet on esitetty selostuksessa kartalla.
Melu ja pöly On tehtävä alustava arvio siitä, onko olemassa riskiä melulle ja/tai ilmanlaadulle annettujen ohjeiden ylittymisestä.	Melu- ja pölyvaikutuksia lähimpiin mahdollisesti häiriintyviin kohteisiin on arvioitu olemassa olevan tiedon, lähinnä muiden turvetuotantoalueiden selvitysten perusteella.
Vahinko- ja onnettomuustilanteet Turvetuotantoon liittyvien ympäristöriskien lisäksi tulisi tarkastella mahdollisiin riskitilanteisiin liittyviä vaikutuksia.	Riskitilanteisiin liittyviä vaikutuksia on arvioitu selostuksessa.

9

ARVIOINNIN EPÄVARMUUSTEKIJÄT***Maankäyttö, melu ja pöly***

Käytössä olevat ilmakuvat olivat 2000-luvun alkupuolelta, joten ajantasaista tietoa Röjsjöllä harjoitetusta metsätaloustoiminnasta ei ollut käytettävissä. Tämä edelleen vaikeut-

ti melu- ja pölyvaikutusten arviointia, koska kasvillisuuden määrä ja laatu vaikuttaa oleellisesti melun ja pölyn kulkeutumiseen tuotantoalueen ympäristössä.

Hankealueen ympäristön suunnitellusta metsienkäsittelystä ei ole käytettävissä julkisia tietoja. Mahdolliset laajemmat metsänuudistamisalat tuotantoalueen ympäristössä voivat vaikuttaa melun ja pölyn leviämiseen esimerkiksi tuotantoalueesta etelään Björnträsketin suuntaan.

Luonnonympäristö

Koordinaattitietojen perusteella tuotantoalueen itäpuolella noin 500 metrin etäisyydellä sijainnutta kalasääsken pesää ei löydetty. Mahdollisesti syynä ovat väärät koordinaattitiedot. Kyseisen ympäristön kaikki pesäpuuksi soveltuvat puut kuitenkin tarkistettiin löytämättä alueelta yhtään pesää.

Purkuvesistön luonnonsuojelun kannalta merkittävin laji on vuollejokisimpukka. Täysin luotettavaa lajikohtaista vaikutusarviota on vaikea tehdä, koska vuollejokisimpukan sieltä raja-arvoja eri kiintoaineille, ravinteille ja eri haitta-aineille ei ole tiedossa. Koskenkylänjoki on kuitenkin selvästi kuormittunut jo nyt, ja on ollut sitä vielä suuremmassa määrin ennen, joten vuollejokisimpukka mitä ilmeisimmin kestää melko suurta kuormitusta ja kuormitusvaihteluja.

Vedenlaatu

Tehdyt vedenlaatuarviot perustuvat Vapo Oy:n tarkkailusoiden vedenlaatu tuloksiin. Soilta tuleva vesistökuormitus vaihtelee muun muassa riippuen suotyyppistä, sijainnista, käytetyistä menetelmistä ja vesiensuojelutoimenpiteistä. Täysin tarkkoja arvioita suolta tulevasta kuormituksesta on mahdotonta etukäteen saada, mutta laskennallisilla arvioilla saadaan kuitenkin riittävän tarkka kuva muutoksen suuruusluokasta vaikutusten arvioimiseksi.

10 HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN EHKÄISEMINEN JA LIEVENTÄMINEN

Kuivatusvesien eteläinen purkureitti

Vaihtoehtoisena kuivatusvesien purkuvaihtoehtona on YVA-menettelyn loppuvaiheessa tunnistettu purkureitti tuotantoalueen lounaispuolelta suoraan Pernajanlahteen (Kuva 2-4). Eteläisen purkuojan pituus pintavalutuskenttä PV2:lta Pernajanlahdelle on noin 6 km. Eteläinen purkureitti vaatii syvän, jopa noin 5 metrin syvyisen purkuojan kaivamista, mahdollisesti myös louhimista, valtatie 7:n pohjoispuolella Brännmalmenin kohdalla. Tämän purkuvaihtoehdon teknistä toteutettavuutta ei vielä ole tutkittu tarkemmin, mutta sen ympäristövaikutukset on arvioitu tässä YVA-menettelyssä.

Hankkeesta vastaava on keskustellut kaivettavan/louhittavan kohdan maanomistajan kanssa. Tämä maanomistaja omistaa myös osan hankealueesta ja on valmis myöntämään luvan tarvittaville kaivutöille. Tätä purkuratkaisua tutkitaan tarkemmin jatko-suunnittelun aikana ja purkureitin varrella sijaitsevat maanomistajat voivat ottaa kantaa ratkaisuun lupamenettelyn aikana mikäli tähän ratkaisuun päädytään.

Tällä purkuratkaisulla vältetään monin tavoin arvokkaaseen Koskenkylänjokeen kohdistuvaa lisäkuormitusta. Suolta tulevien purkuvesien johtaminen eteläistä reittiä vähentää hieman Koskenkylänjokeen tulevaa kuormitusta nykytilaan verrattuna. Turvetuotanto-

alueelta tulevat valumavesien johtaminen etelään voisi teoriassa vaikuttaa Röjsjöbäckenin ja edelleen Koskenkylänjoen virtaamiin. Koska etelään johdetaan vain tuotantoalueelta (ei koko Röjsjöbäckenin valuma-alueelta) tulevat vedet, on muutos vesimäärissä pieni ja vaikutukset Röjsjöbäckeniin arvioidaan tämän vuoksi vähäisiksi.

Pernajanlahdella eteläisellä purkuvaihtoehdolla on todennäköisesti enemmän vaikutuksia kuin Koskenkylänjoen purkuvaihtoehdolla. Vaikutuksia veden laatuun (ravinne- ja kiintoainepitoisuuksien kasvu), kasvillisuuteen (perustuotannon kasvu, ruovikoituminen) ja kalalajeihin (kutualueiden heikkeneminen) voi esiintyä purkukohdan läheisyydessä.

Vesiensuojelutoimenpiteet

Hankkeen vesistövaikutuksia lievennetään suunnittelemalla vesiensuojelutoimenpiteet huolellisesti. Hankkeessa pyritään hyödyntämään parasta käytettävissä olevaa vesienkäsittelymenetelmää eli ympärivuotista pintavalutuskenttää. Vesiensuojelutoimenpiteitä on tarkemmin kuvattu hankekuvauksen yhteydessä kappaleessa vesienkäsittelystä.

Pölyhaitat

Pölyhaitat ympäristössä ovat lyhytaikaisia viihtyvyys- ja likaisuushaittaa aiheuttavia pitoisuushuippuja. Tuotantoalueella pölyhaittojen syntymistä voidaan ennaltaehkäistä huomioimalla vallitsevat tuuliolosuhteet. Toimintaa voidaan rajoittaa erityisesti kovilla tuulilla niillä alueilla, joista tuulen suunta on asutusta kohden. Tärkein pölyntorjuntakeino on riittävä puustoinen suojavyöhyke asutuksen ja tuotantoalueen välissä.

Liikenteen aiheuttamia pölypäästöjä voidaan vähentää mm. hiekkatieosuuksien suolauksella ja kastelulla. Kuljetusten aikana kuormat peitetään niin, että ympäristöön ei pääse leviämään pölyä.

Meluhaitat

Melun leviämistä asuinalueille voidaan lieventää välttämällä turvetuotantokoneiden käyttämistä asuinalueiden läheisyydessä ilta- ja yöaikana sekä järjestämällä riittävät metsäiset suojavyöhykkeet tuotantoalueen ja asutuksen väliin.

Paloturvallisuus

Paloturvallisuuden kannalta tulee varmistaa, että tuotantoalueelle on kulkuyhteydet kahdesta eri suunnasta, kuten Röjsjön hankkeessa on suunniteltukin.

11 EHDOTUS SEURANTAOHJELMAKSI

Käyttötarkkailu

Toiminnan alkaessa hankevastaava pitää päiväkirjaa, johon merkitään säätiedot, oijen ja vesiensuojelurakenteiden rakentamis-, kunnossapito- ja puhdistusajan kohdat, viranomaisten tai muiden ympäristöasioihin vaikuttavien tahojen tarkastukset ja kaikki sellaiset tapahtumat, joilla voi olla vaikutusta työmaalta lähtevään vesistökuormitukseen.

Päiväkirjoihin merkitään myös toiminnan poikkeustilanteet sekä mahdolliset havaitut pöly- ja meluhaitat. Tietoja hyödynnetään viranomaisten kanssa tapahtuvassa asioiden

hoidossa. Päiväkirjat säilytetään ja ne esitetään ympäristökeskuksen tai kunnan viranomaisille pyydettyä. Käyttötarkkailuun liittyen tarvittaessa tarkkaillaan myös vesien-suojelurakenteiden tehoa.

Päästötarkkailu

Turvetuotannossa päästötarkkailu tarkoittaa yleensä vesipäästöjen tarkkailua. Kuntoonpanovaiheen ja tuotantovaiheen veden laadun tarkkailua varten laaditaan päästötarkkailuohjelmat hankkeen lupahakemuksen valmistelun yhteydessä. Tarkkailuohjelmissa määritetään veden laadun tarkkailupisteet, näytteenottotiheys ja vesimäärän mittaus, vesinäytteistä tehtävät määritykset sekä tuotantoalan tarkkailun intensiivisyys. Hankealueiden kunnostusvaiheessa tarkkailu on tiheämpää kuin tuotantovaiheessa.

Vaikutustarkkailut

Vaikutustarkkailu voi kohdistua esim. vesistöön ja kalastoon, pohjaveteen, kasvillisuuteen tai pöly- ja meluvaikutuksiin. Tässä hankkeessa on tarkoitus tarkkailla vesistö- ja kalastovaikutuksia. Melu- ja pölyvaikutuksia ei ehdoteta tarkkailtavaksi, koska ne arvioiden jäävät selvästi raja-arvot alittaville tasoille. Myöskään pohjavesien tarkkailua ei ehdoteta, koska turvetuotannolla ja siihen liittyvillä kuivatustoimenpiteillä ei ole vaikutusta pohjavesialueiden veden laatuun tai määrään.

Vesistövaikutusten tarkkailua varten laaditaan tarkkailuohjelma. Vesistövaikutustarkkailussa seurataan hankealueiden alapuolisten vesistöjen tilaa. Tarvittaessa myös hankealueiden yläpuoleisissa vesistöissä voi sijaita vertailupiste. Vaikutustarkkailua varten määritetään tarkkailupisteet, joita seurataan ohjelman mukaisesti. Vesistövaikutustarkkailu on yhteydessä päästötarkkailuun siten, että hankkeen vaikutukset pystytään selvittämään. Tarkkailu voidaan suorittaa osittain myös osana olemassa olevia yhteistarkkailuohjelmia tai turvetuotantoalueelle voidaan laatia oma vesistötarkkailuohjelma.

12 LÄHDEAINEISTO

Ahti, E., Kaunisto, S., Moilanen, M. & Murtovaara, I. (toim.). (2005). Suosta metsäksi. Suometzien ekologisesti ja taloudellisesti kestävä käyttö. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 947. Metsäntutkimuslaitos, Vantaan toimintayksikkö. Lähteen Pekkala (2009) mukaan.

Alabaster, J.S. & Lloyd, R. (1980). Water quality criteria for freshwater fish. Butterworth, Lontoo. 297 s.

Alatalo, M. (2000). Metsätaloustoimenpiteistä aiheutunut ravinne- ja kiintoainekuormitus. Suomen ympäristö 381. Suomen ympäristökeskus. Helsinki. Lähteen Pekkala (2009) mukaan.

Alleco Oy (2009). Röjsjön turvetuotantoalueen ympäristövaikutusten arviointi – suurimpukkaselvitys. Raportti, 14 s. liitteet.

Anttila-Huhtinen, M. (2009). Pernajan – Loviisan merialueen kalankasvatuslaitosten yhteistarkkailu vuonna 2008. Kymijoen vesi ja ympäristö ry:n julkaisu no 181/2009.

Anon. (2003). Koskenkylänjoen kalastusalue. Koskenkylänjoen kalastusalueen käyttö- ja hoitosuunnitelma 2003–2007.

Anon. (2006). Koskenkylänjoen kalataloudellinen yhteistarkkailu. Väliraportti vuonna 2005 suoritetusta tarkkailusta. Koskenkylänjoen kalastusalue.

Bergquist, B., Lundin, L., & Andersson, A. (1984). Hydrologiska och limnologiska konsekvenser av skogs- och myrdikning. Uppsala Universitet Limnologiska Institut, Forskningsrapport Nr. 9.

Brown, D.J.A. (1983). Effect of calcium and aluminium concentrations on the survival of brown trout (*Salmo trutta*) at low pH. Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology 30: 582-587.

Eloranta, P., Karjalainen S. M. & Vuori K.-M. (2007). Piilevâyhteisöt jokivesien ekologisen tilan luokittelussa ja seurannassa – menetelmäohjeet. Ympäristöopas. Pohjois- Pohjanmaan ympäristökeskus. 58 s.

Eurola, S. (1999). Kasvipeitteemme alueellisuus. Oulanka Reports 22. Oulanka biological station. University of Oulu.

Finlex (1992). Valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista, VNp 993/92. Helsinki.

Finnish Environment Institute, Finnish Meteorological Institute, Geological Survey of Finland – Kuopio Office, University of Eastern Finland - Faculty of Science and Forestry (2010). The climate impacts of peat fuel utilization chains – a critical review of the Finnish and Swedish life cycle assessments. - Version 3.6.2010. <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=118513&lan=fi>

Haikonen, A. (2009). Röjsjön suunnitellun turvetuotantoalueen alapuolisen Sladaforseinin koeravustus vuonna 2009. Kala- ja vesimonisteita 13. 4 s.

Haikonen, A. ja Vatanen, S. (2010) Röjsjön turvetuotantohankkeen vaikutukset Koskenkylänjoen ja Pernajanlahden kalastoon ja rapuihin – vaikutusarvio. Kala- ja vesimonisteita nro 21. Kala- ja vesitutkimus Oy.

Heikkinen, K. (2009). Turvetuotannon kiintoainekuormitus ja sen vesistövaikutukset. Esitelmä Syken järjestämällä Turvetuotannon ympäristönsuojelupäivillä Oulussa 1.10.2009. <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=109749&lan=fi> (viitattu 3.11.2009).

Hellsten S., Järvinen M., Karjalainen S-M., Meissner K., Mykrä H. & Vuori K-M. (2009). Jokien ja järvien biologinen seuranta (XA03003) – Näytteenotosta tiedon tallentamiseen. Suomen ympäristökeskus. 25 s. [käsikirjoitus].

Huuskonen, H. (2004). Kalojen elohopeapitoisuus Jänisjoen vesistöalueella. Joensuun yliopisto, Karjalan tutkimuslaitoksen raportteja. N:o 6/2004.

Hynninen, P. & Koskinen, K. (1987). Kiiminkijoen vesistön jokiuomien tila. Vesi- ja ympäristöhallituksen monistesarja 24. 71 s.

Hynynen J. (2009). Koskenkylänjoen virtavesikunnostuksen vaikutukset koskipohja-eläimistöön – vuoden 2008 tulokset. Jyväskylän yliopisto. Ympäristöntutkimuskeskus. tutkimusraportti 20/2009. 11 s. + liitteet.

Hämäläinen, J. & Makkonen, P. 2003. Leijupoltteknologia: vihreää energiaa. 8.1.2003. VTT.

Hämäläinen H., Aroviita J., Koskenniemi E., Bonde A. & Kotanen J. (2007). Suomen jokien tyypittelyn kehittäminen ja pohjaeläimiin perustuva ekologinen luokittelu. Länsi-Suomen ympäristökeskuksen raportteja 4/2007. 66 s.

Iivonen, S. (2008). Ympäristöturpeet ja niiden käyttö. Helsingin yliopisto, Ruralia-instituutti. Raportteja 32. 60 sivua. ISBN 978-952-10-4156-3 (pdf).

Issakainen Jorma ja Noora Huotari (2007). Suopohjien metsittäminen. Metla ja Vapo Oy 2007. Raportti. 12 s.

Itä-Uudenmaan liitto (2008). Itä-Uudenmaan 2. vaihemaakuntakaava. Osallistumis- ja arviointisuunnitelma. 25.8.2008.

Joensuu, S., Vuollekoski, M. & Karosto, K. (2006). Kunnostusojituksen pitkäaikaisvaikutuksia. Julkaisussa: Kenttämies, K. & Mattsson, T. (toim.): Metsätalouden vesistökuormitus. MESUVEprojektin loppuraportti. Suomen ympäristö 816. Suomen ympäristökeskus. Helsinki. Lähteen Pekkala (2009) mukaan.

Jutila, E. , Ahvonen, A., Laamanen, M. ja Kiuru, M. (1995). Metsätalouden toimenpiteiden vaikutukset virtaavien vesien kaloihin ja kalatalouteen. Teoksessa: Saukkonen, S. & Kenttämies, K. (toim.): Metsätalouden vesistövaikutukset ja niiden torjunta. METVE-projektin loppuraportti. Suomen ympäristö 2: 281–296.

Jutila, E., Ahvonen, A. & Julkunen, M. (2001). Instream and catchment characteristics affecting the occurrence of and population density of brown trout, *Salmo trutta* L., in forest brooks of a boreal river

basin. Fisheries Management and Ecology 8: 501-511.

Keinanen, M., Tigerstedt, C., Kalax, P., & Vuorinen, P.J. (2003). Fertilization and embryonic development of whitefish *Coregonus lavaretus lavaretus* in acidic low-ionic-strength water with aluminum. Ecotoxicol. Environ. Sa., 55(3), 314-29.

Keränen, J. (2007). Länsi-Suomen turvetuotannon vesistötarkkailu vuonna 2006. 9M050100. 20.6.2006. Pöyry Environment Oy.

Kirkinen J., Hillebrand K. ja Savolainen I (2007). Turvemaan energiakäytön ilmastovaikutus –maankäyttöskenaario. VTT tiedotteita 2356. s. 49.

Korhonen, J. (2007). Suomen vesistöjen virtaaman ja vedenkorkeuden vaihtelut. Suomen ympäristö 45/2007. Suomen ympäristökeskus. Helsinki. Lähteen Pekkala (2009) mukaan.

Koskenkylän jätevedenpuhdistamon ympäristölupapäätös 11.9.2009 (no YS 1099, dnro UUS-2005-Y-204-111). Uudenmaan ympäristökeskus, Helsinki.

Koskenniemi E. & Ruoppa M. (2004). Pohjaeläintutkimukset. Julkaisussa: Ruoppa, M & Heinonen, P. (toim.). Suomessa käytetyt biologiset vesistöntutkimusmenetelmät. Suomen ympäristökeskus. Helsinki. 45 s.

Koskentalo Tarja, Anu Kousa ja Päivi Aarnio (2005). Ilmanlaatu uudenmaan ympäristökeskuksen seuranta-alueella vuonna 2004. Alueelliset ympäristöjulkaisut -sarja, nro 398. Uudenmaan ympäristökeskus.

Laine, A., Sutela, T., Heikkinen, K., Karvonen, K., Huhta, A., Muotka, T. & Lapalainen, A. (1996). Turvetuotannon vaikutukset koskikaloihin ja niiden elinympäristöön. Suomen ympäristö 34. 135 s.

Lempinen, P. (2001). Suomenlahden meritaimenkantojen suojelu- ja käyttösuunnitelma. Uudenmaan työvoima- ja elinkeinokeskuksen kalatalousyksikkö. Kala- ja riistahallinnon julkaisuja 52/2001.

Lempinen, P. (2009). Kuuskosken kalatie. Koskenkylänjoesta jälleen vaelluskalajoki. – Uudenmaan ympäristökeskuksen raportteja 2/2009. 30 s., ISBN 978-952-11-3402-9 (PDF). ISBN 978-952-11-3402-9 (PDF).

Lien, L., Raddum, G.G., Fjellheim, A., Henriksen, A. (1996). A critical limit for neutralising capacity in Norwegian surface waters, based on new analyses of fish and invertebrate responses. Science of the Total Environment 177: 173-193.

Louhi, P., Mäki-Petäys, A., Erkinaro, J. & Muotka, T. (2009). Regional climatic variability overrides local impacts drainage improvement on stream biota: a beyond-BACI approach. Freshwater Biology. DRAFT.

Länsi-Suomen ympäristölupavirasto (2008). Lupapäätös Dnro LSY-2008-Y-89. 11 s.

Matthews, W.J. (1998). Patterns in Fish Ecology. Chapman & Hall. New York. 756 p.

Mattsson, T., Ahtiainen, M., Kenttämies, K. & Haapanen, M. (2006). Avohakkuun ja ojituksen pitkäaikaisvaikutukset valuma-alueen ravinne- ja kiintoainehuuhtoumiin. Julkaisussa: Kenttämies, K. & Mattsson, T. (toim.): Metsätalouden vesistökuormitus. MESUVE-projektin loppuraportti. Suomen ympäristö 816. Suomen ympäristökeskus. Helsinki. Lähteen Pekkala (2009) mukaan.

MMM a 11/2007: Alm, J, Narasinha J. Shurpali, Kari Minkkinen ja Jukka Laine. Greenhouse Impacts of the Use of Peat and Peatlands in Finland. Research Programme Final Report. Osa "Emission factors and their uncertainty in Finnish managed peatlands, and need for further research"

Myntti, J. (2005). Pohjanmaan jokien koskikalastoon vaikuttavat ympäristötekijät sekä kalaston erot luonnontilaisten ja muutettujen koskien välillä. Pro gradu –tutkielma. Jyväskylän yliopisto. Bio- ja ympäristötieteiden laitos. Kalabiologia ja kalatalous.

Mäntynen, J. (2008). Kiikunjoen kalataloudellinen tarkkailu vuonna 2007. Kymijoen vesi ja ympäristö ry:n julkaisu no 167/2008.

Mäntynen, J. (2009). Kiikunjoen kalataloudellinen tarkkailu vuonna 2008. Kymijoen vesi ja ympäristö ry:n julkaisu no 186/2009.

Nuutinen, J. (2007). Kiikarissa turvetuotannon pöly- ja melupäästöt. Bioenergia 3, 9–11.

- Onkila, H. (2005).** Turvetuotannon vaikutuksia. Keski-Suomen ympäristökeskus. Ympäristönsuojelu yksikkö. 19.10.2005.
- Paloheimo, A. (2005).** Hauen (*Esox lucius* L.) elohopeapitoisuuteen ja -pitoisuuden muutokseen vaikuttavat ympäristötekijät. Pro gradu tutkielma. Helsingin yliopisto. Biotieteellinen tiedekunta Bio- ja ympäristötieteiden laitos / limnologia.
- Pekkala, M. (2009).** Vapo Oy turvetuotantoalueiden vesistökuormituksen arviointi YVA-hankkeissa ja ympäristölupahakemuksissa. Yhteenveto tutkimusten ja kuormitustarkkailujen tuloksista. Pöyry Environment Oy. Oulu.
- Peuranen, S., Vuorinen, P.J., Vuorinen, M. & Hollender, A. (1994).** The effects of iron, humic acids and low pH on the gills and physiology of brown trout (*Salmo trutta*). *Annales Zoologici Fennici* 31: 389-396.
- Poikolainen, E ja Ristolainen, J. (2001).** Väärälammensuon (Hattula, Renko) turvetuotannon melumittaus 17.-20.8.2001 ja laskennallinen tarkastelu.
- Porvari, P. (2003).** Sources and fate of mercury in aquatic ecosystems. Monographs of the boreal environment research 23. Finnish Environment Institute, Helsinki.
- Puomio E.-R. & Braunschweiler S. (1993).** Uudenmaan ja Etelä-Hämeen vesistöjen tila 1990-luvun alussa. Vesi- ja ympäristöhallitus. Helsingin vesi- ja ympäristöpiiri. Helsinki. Vesi- ja ympäristöhallituksen monistesarja 501. 57 s
- Päivänen, J. (2007).** Suot ja suometsät – järkevän käytön perusteet. Metsäkustannus Oy. Hämeenlinna. Lähteen Pekkala (2009) mukaan.
- Pöyry, J. (2001).** Perhoset. Teoksessa Ilmonen, J., Rytteri, T. ja Alanen, A. (toim.) (2001). Luontodirektiivin kasvit ja selkärangattomat eläimet. Suomen Natura 2000-ehdotuksen luonnontieteellinen arviointi. Suomen ympäristö-sarja, nro 510. Suomen ympäristökeskus, Helsinki. 177 s.
- Rassi P., Alanen A., Kanerva T. & Mannerkoski I. (toim.) (2001).** Suomen lajien uhanalaisuus 2000. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus. Helsinki. 432 s
- Raunio Anne, Anna Schulman ja Tytti Kontula (2008).** Suomen luontotyyppien uhanalaisuus. Suomen ympäristö-sarja, nro 8. Osat 1 ja 2. Suomen ympäristökeskus 2008.
- Roussel, J.-M. (2007).** Carry-over effects in brown trout (*Salmo trutta*): hypoxia on embryos impairs predator avoidance by alevins in experimental channels. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 64, 786-792.
- Sallantausta, T. (1983).** Turvetuotannon vesistökuormitus. Pro gradu -työ. Helsingin yliopisto, limnologian laitos. Lähteen Pekkala (2009) mukaan.
- SFS-EN 13946:2003.** Veden laatu. Jokivesien piilevien näytteenotto ja esikäsittely. Suomen standardisoimisliitto SFS ry, Helsinki. 14 s.
- SFS-EN 14407:2005.** Water quality. Guidance standard for the identification, enumeration and interpretation of benthic diatom samples from running waters. Suomen standardisoimisliitto SFS ry, Helsinki. 12 s.

Selin, P. (1990). Turvesuon ympäristönsuojelu. Teoksessa: Hintikka, O., Nuuja, I. & Selin, P. 1990. Suosta Suomalaista elämää. Vapo Oy. Jyväskylä: Gummerus kirjapaino Oy.

Sisäasiainministeriö (2006). Ohje turvetuotantoalueiden paloturvallisuudesta. Sisäasiainministeriön määräyskokoelma SM-2006-03459/Tu-312. http://www.pelastustoimi.fi/media/raportit/Turvetuotantoalueiden_paloturvallisuusohje06.pdf. Viitattu 2.4.2008.

Somerma, P. (1997). Suomen uhanalaiset perhoset. Ympäristöopas, nro 22. Viestipaino Oy, Tampere. 336 s.

Sutela, T., Olin, M., Vehanen, T. ja Rask, M. (2007). Hajakuormituksen vaikutukset järvien ja jokien kalastoon ja ekologiseen tilaan. Kala- ja riistaraportteja nro 411, 2007. 35 s. ISBN 978-951-776-564-9, ISSN 1238-3325.

SYKE (2007). Jokien biologisten tekijöiden valtakunnallinen perusseuranta ympäristöhallinnossa – Ohjeet näytteenottoon ja näytteiden käsittelyyn. Suomen ympäristökeskus. Moniste. 14 s.

Symo Oy (2007). Turvetuotannon pöly- ja melupäästöt sekä vaikutukset lähialueen ilmanlaatuun. Raportti, 41 s.

Tiehallinto 2009. Valtatien 7 (E18) parantaminen moottoritieksi välillä Koskenkylä-Loviisa. Tiesuunnitelman tarkistaminen. Meluselvitys. - 18.6.2009.

Tulonen, J., Erkamo, E., Järvenpää, T., Westman, K., Savolainen R. & Mannonen A. (1998). Rapuvedettuottaviksi. RKTL. http://www.kohava18.info/ts/h4/koskenkyla_loviisa_ts_tark/osa_e/e1_tts_meluselvitys.pdf

Tikkanen, H. ja Jokela, S. (2005). Soiden moninaiskäyttö. Turvetuotanto Keski-Pohjanmaan maakuntakaavassa. Länsi-Suomen Ympäristökeskus. 113 s.

Toivonen, Tapio (2004). Pernajassa tutkitut suot ja niiden turvevarat. Turvetutkimusraportti, nro 353. GTK, Espoo 2004. 26 s. liitteet.

Tummavuori, J. (1990). Turpeen sisältämien alkuaineiden sitoutuminen ja liikkuvuus. Jyväskylän yliopisto.

Turveteollisuusliitto ry. (2002). Turvetuotannon ympäristövaikutusten arviointi. Ohje turvetuotannon luontovaikutusten sekä pöly- ja meluhaittojen arvioinnista. Turveteollisuusliitto ry. 58 s. + liitteet.

Uudenmaan ympäristökeskus (2009). Lausunto ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta, Röjsjön alueen turvetuotantohanke Pernajassa. Dnro UUS-2009-R-7-531.

Vuorinen, P.J., Vuorinen, M., Peuranen, S. & Tigerstedt, C. (1995). Veden rauta-, alumiini- ja humuspitoisuuden sekä happamuuden vaikutukset harjukseen ja taimeneen laboratoriotutkimuksissa. Teoksessa: Saukkonen, S. & Kenttämies, K. (toim.) Metsätalouden vesistövaikutukset ja niiden torjunta. METVE-projektin loppuraportti. Suomen ympäristö 2: 297–312.

Vapo Oy:n ohje (2001). Turvetuotannosta vapautuneiden alueiden metsittäminen. Materiaalia seminaarista Metsätalouden vesistökuormituksen hallinta suopohjilla 5.6.2001. Vapo Oy.

Vauhkonen Marko (2007). Pernajan Gammelbyvikenin hoito- ja käyttösuunnitelma 2005-2014. Uudenmaan ympäristökeskuksen raportteja , nro 5. Uudenmaan ympäristökeskus, 2007.

Vauhkonen, Marko 2009. Metson soidinpaikkojen inventointi Pernajan Röjsjöllä 2009. Ympäristösuunnittelu Enviro Oy. Raportti. 10 s.

Vauhkonen Marko, Pekka Routasuo, Päivö Somerma ja Esa Lammi (2007). Pernajan Röjsjön luontoselvitykset 2007. Ympäristösuunnittelu Enviro Oy. Raportti. 27 s.

Vauhkonen Marko, Karri Kuitunen, Päivö Somerma ja Pekka Routasuo (2008). Pernajan Röjsjön luontoselvitykset 2008. Ympäristösuunnittelu Enviro Oy. Raportti. 15 s.

Vitikka S., Vuori K-M. & Vuoristo, H. (2008). Pintavesien ekologisen luokittelun vertailuolot ja luokan määrittäminen. Suomen ympäristökeskus, Riista- ja kalatalouden tutkimuskeskus. Ympäristöopas. Suomen ympäristökeskus. [käsikirjoitus].

Vn (2008). Valtioneuvoston päätös valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden tarkistamisesta.

Vuori, K-M. (2005). Rauta jokivesistöissä. Sisältödokumentti 18.5.2005. Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus. [www.ymparisto.fi](http://www.miljo.fi/print.asp?contentid=132495&lan=fi&clan=fi.).
(<http://www.miljo.fi/print.asp?contentid=132495&lan=fi&clan=fi.>)

Vuori, K-M., Bäck, S., Hellsten, S., Karjalainen, S-M., Kauppila, P., Lax, H-G., Lepistö, L., Londesborough, S., Mitikka, S., Niemelä, P., Niemi, J., Perus, J., Pietiläinen, O-P., Pilke, A., Riihimäki, J., Rissanen, J., Tammi, J., Tolonen, K., Vehanen, T., Vuoristo, H. & Westberg, W. (2006). Suomen pintavesien tyypittelyn ja ekologisen luokittelujärjestelmän perusteet. Suomen ympäristö 807. Suomen ympäristökeskus. Helsinki. 151 s.

Väre Seija (2002a). Ekologinen verkosto Itä-Uudenmaan liiton alueella. Itä-Uudenmaan liitto 2002, Julkaisu 74. 16 s.

Väre Seija (2002b). Pernajan eläinlilkukujen käytön seuranta. Vuosien 1998-2001 yhteenveto. Tiehallinnon selvityksiä 2/2002. Moniste. 58s + liitteet.

Väre Seija, Marjaana Huhta ja Anne Martin (2003). Eläinten kulkujärjestelyt tiealueen poikki. Tiehallinnon selvityksiä 36/2003. Tiehallinto. 98 s. + liitteet.

Väre Seija (2009). Kirjallinen tiedonanto.

Väyrynen Tarja, Raija Aaltonen, Hannu Haavikko, Mirja Juntunen, Kirsi Kallio-koski, Anna-Liisa Niskala ja Ossi Tukiainen (2008). Turvetuotannon ympäristönsuojeluopas. Ympäristöopas, Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus (2008). 87 s.

Ympäristöministeriö (1993). Arvokkaat maisema-alueet. Ympäristöministeriö, ympäristönsuojeluosasto, Helsinki. Maisema-aluetyöryhmän mietintö II. Työryhmän mietintö 66/1992. – 204 s.

WWW-sivut:

GTK:n internet-sivut (2010): <http://geokartta.gtk.fi/>, <http://geomaps2.gtk.fi/geo/>).

Porvoonseudun lintuyhdistys ry PSLY. WWW-sivut osoitteessa <http://www.saunalahti.fi/pslybnff/>

Suomen liikenteen pakokaasupäästöjen ja energiankulutuksen laskentajärjestelmä Lipasto: <http://lipasto.vtt.fi/>

Tilastokeskus (2009): <http://www.tilastokeskus.fi/tup/kunnat/kuntatiedot/585.html>

Tiehallinto (2009):
http://www.tiehallinto.fi/servlet/page?_pageid=71&_dad=julia&_schema=PORTAL30&menu=5196&_pageid=71&linkki=993&julkaisu=506&kieli=fi

Turveteollisuusliitto ry: <http://www.turveteollisuusliitto.fi/index.php>

Turvetuotantoalueiden palo- ja pelastussuojeluasioita koskevat sisäasiainministeriön ohjeet löytyvät osoitteesta

<http://www.pelastustoimi.fi/saadokset/ohjeet/>

Uudenmaan riistahoitoyhdistyksen www-sivut:
http://www.riista.fi/uusimaa/ajankohtaista/index.php?id=28&group=00000117&mag_nr=2

<http://personal.inet.fi/yhdistys/koskenkylanjoen.kalastusalue/>

http://www.tem.fi/files/20585/Selontekoehdotus_311008.pdf

<http://www.mmm.fi/fi/index/etusivu/ymparisto/suojaturvemaat.html>

Vapo Oy : <http://www.vapo.fi/fin/kurkisuo/?id=1209>

Ympäristöhallinnon www-sivut:

Oiva-tietokanta:
<http://wwwp2.ymparisto.fi/scripts/oiva.asp> (Tiedot haettu 13.3.2010).

Uudenmaan ympäristöohjelma:
(<http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=231691&lan=fi&clan=fi>)

Koskenkylänjoen kunnostushankkeet:
<http://www.environment.fi/default.asp?contentid=256228&lan=fi>

<http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=202755&lan=fi>

Vesipolitiikan puitedirektiivi (direktiivi 2000/60/EY):
(<http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=54528&lan=fi>)

Pintavesien ekologinen luokittelu:
<http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=284542&lan=FI#a1>

Kaaviokuva pintavalutuskentästä:
<http://www.ymparisto.fi/default.asp?node=13352&lan=fi>

Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet:
<http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=177507&lan=fi>

13 LIITTEET