

Kuva 46. Vaihtoehto TP:n (pitkä tunneli) vaikutuksia kohdennettuna ilmakuvalle: tunneliin eteläinen suuaukko ympäristöineen.

7.6 Luonto

7.6.1 Lähtötiedot

Arvioinnissa on kuvattu luonnonympäristön nykytila sekä arvioitu ne vaikutukset, joita hankkeen toteuttamisella on kasvillisuuteen, eläimistöön, luontotyyppihin ja luonnonsuojelun kannalta merkittäviin kohteisiin sekä laajemmin luonnon monimuotoisuuteen ja vuorovaikutussuhteisiin. Tarkastelualue ulottui noin kilometrin etäisyydelle hankealueesta. Kaikki hankevaihtoehdot sivuavat Kanavuori-Koskenvuoren Suomen Natura 2000-verkoston kuuluvaa aluetta sen etelä- ja lounaisreunalla, ja pitkä tunneli alittaisi toteutuessaan Natura-alueen lounaisosan. Natura-vaikutuksia on tarkasteltu koko Kanavuori-Koskenvuoren aluekokonaisuuteen. Sen pohjoisreuna ulottuu noin kahden kilometrin päähän hankealueesta.

Lähtötietoina käytettiin valtion ympäristöhallinnon virastojen OIVA-ympäristö- ja paikkatietopalvelun tietoja Natura-alueista ja muista valtakunnallisesti merkittävistä luontokohteista. Ympäristöhallinnon Eliölajit-tietojärjestelmästä tarkistettiin tiedossa olevien uhanalaisten lajien esiintymätiedot (8.9.2010), joita täydennettiin Keski-Suomen ELY-keskuksen rekisteritiedoilla (14.12.2010).

Lisäksi tarkistettiin Suomen tärkeät IBA- ja FINIBA-lintualueet (Leivo ym. 2001).

Tarkastelualueelta olivat käytettävissä seuraavat luontoselvitykset:

- Heikkinen, T. 2010: Hupelin uittokämpän alueen liito-oravaselvitys.
- Hänninen-Valjakka, K. 2000: Kanavuoren alueen alustava luontoselvitys.
- Hänninen-Valjakka, K. 2001: Kanavuoren putkilokasviselvityksen täydennys.
- Kypärä, T. 2010: Hupelin uittokämpän alueen luontoselvitys.
- Lappalainen, T. 1999: Hupelin kasvillisuus selvitys.

Kanavuori-Koskenvuori alueelta olivat käytettävissä Natura-alueen kohdekuvaus (Keski-Suomen ympäristökeskus 2009) ja tietolomake sekä Metsähallituksen numeerinen paikkatietoaineisto. Suojeltujen luontotyyppien tiedot perustuvat Keski-

Suomen ympäristökeskuksen rajauspäätöksiin. Lisäksi biologi teki alueelle maastokäynnin 17.9.2010 Keski-Suomen ELY-keskuksen edustajien kanssa. Heiltä saatiin myös suullisia tietoja alueen luontokohteista.

7.6.2 Arviointimenetelmät

Luontokohteisiin ja lajeihin kohdistuvien vaikutusten arviointi on tehty Suomen ympäristökeskuksen oppaiden "Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi kaavoituksessa, YVA-menettelyssä ja Natura-arvioinnissa" (Söderman 2003) ja "Direktiivilajien huomioon ottaminen suunnittelussa" (Sierla ym. 2004) mukaisesti. Luontotyyppien uhanalaisuutta tarkasteltiin valtakunnallisesti ja alueellisesti Suomen ympäristökeskuksen julkaisun "Suomen luontotyyppien uhanalaisuus" perusteella (Raunio ym. 2008). Arvioinnissa pidettiin lähtökohtana luonnonsuojelu-, metsä- ja vesilainsäädännön sekä EU:n luonto- ja lintudirektiivien asettamia vaatimuksia uhanalaisten lajien ja luontotyyppien säilymisestä.

Vaikutusten merkittävyyden arviointi perustuu kunkin kohteen erityispiirteiden ja lajin elinympäristö- tai kasvupaikkavaatimusten tarkasteluun. Arvioinnissa on huomioitu sekä eri hankevaihtoehtojen suorat vaikutukset hankealueella että epäsuorat vaikutukset sen ympäristössä. Osa vaikutuksista voi olla lyhytaikaisia rakentamiseen liittyviä ja osa pitkäkestoisia toiminnan aikaisia. Arvokkaisiin luontokohteisiin sekä eliöstöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa otettiin huomioon seuraavia seikkoja:

- suorat menetykset arvokkaiden luontokohteiden sekä arvokkaiden laji-esiintymien pinta-aloissa
- suorat ja välilliset vaikutukset kohteiden ja elinympäristöjen laadullisiin ominaispiirteisiin
- vaikutukset ekologiin yhteyksiin
- vaikutusten merkittävyys suhteessa arvokohteen suojelustatukseen sekä edustavuuteen paikallisesti ja valtakunnallisesti
- vaikutusten merkittävyys lajitasolla suhteessa lajin suotuisaan suojelutason sekä lajin paikallista kantaa verottaviin muihin tekijöihin
- vaikutusten pysyvyys ja palautuvuus

Erityistä huomiota arvioinnissa kiinnitettiin Kanavuori-Koskenvuoren Natura-alueelle kohdistuviin vaikutuksiin. Luonnonsuojelulain (65 §) perusteella Natura-alueen ulkopuolisen hankkeen vaikutukset Natura-alueen suojelun perusteena oleviin luontoarvoihin tulee arvioida, jos ne joko yksistään tai tarkasteltuna yhdessä muiden hankkeiden ja suunnitelmien kanssa todennäköisesti merkittävästi heikentävät Natura-alueen suojeluperusteena olevia luontoarvoja. Tässä vaikutusarvioinnissa on tarkasteltu, aiheutuuko hankkeesta sellaisia vaikutuksia, että siitä olisi tarpeen tehdä varsinainen Natura-arviointi. Natura-vaikutuksia on arvioitu jo "Vt 4 parantaminen Kanavuoren kohdalla" -yleissuunnitelmavaiheessa vuonna 2000 ja asiaa on tarkasteltu YVA-ohjelmassa (Martikainen 2000, Keski-Suomen ympäristökeskuksen lausunto 4.10.2001), mutta tarkasteltavat vaihtoehdot ovat sen jälkeen muuttuneet.

Hankkeen vaikutusten arvioinnissa on otettu soveltuvin osin huomioon ne vaikutukset, joita vastaavan tyyppisten hankkeiden yhteydessä on aikaisemmin todettu. Arvioinnista ovat vastanneet ekologian alan asiantuntijat, joilla on pitkäaikainen kokemus luontoselvityksistä ja luontovaikutusten arvioinnista.

7.6.3 Nykytilanne

7.6.3.1 Kasvillisuuden ja eläimistön yleispiirteet

Tarkastelualue sijoittuu eteläboreaalisen kasvillisuusvyöhykkeen Järvi-Suomen alueelle ja eliömaakuntana on Pohjois-Häme (Ympäristöhallinnon OIVA-palvelu 2010). Päijänteen pohjoisrannoille tyypilliseen tapaan maaston korkeuserot ovat suuria, vesistöt halkovat ja täplittävät kallioisia metsäalueita ja luonto on vaihtelevaa. Tarkastelualueella liikenneväylät, voimajohdot ja teollisuus- ja asuinrakentaminen ovat monin paikoin muuttaneet luonnonympäristön tilaa. Laajin metsäinen alue on Kanavuori, jonka lisäksi pienialaisia metsiköitä on rakennettujen alueiden välissä Hupelin alueella ja Varassaareissa.

Hupelin alueen kasvillisuus selvityksen (Lappalainen 1999) mukaan alueelta löytyy sekä karuja kalliomänniköitä että tuoreen ja lehtomaisen kankaan kuusikoita ja sekametsiä (Kuva 47). Paikoin esiintyy laikkuina tuoretta käenkaali-

oravanmarjatyypin lehtoa (OMaT). Syyskuussa 2010 tehdyn maastokäynnin perusteella Vaajavirran rantojen ja Hupelinlammen pohjoispuolen rehevimpien rinnepaikkojen lajistoon kuuluvat mm. lehtokuusama, koiranheisi ja puna-herukka sekä käenkaali, lillukka, metsä- ja kivikkoalvejuuri, sananjalka, metsäkurjenpolvi, mustakoskonmarja, kevätlinnunherne, kielo ja metsäkastikka. Pieniä vaahteroita ja metsälehmäksiä on siellä täällä ja Vaajavirran eteläosassa laajempi lehmusmetsikkö (Kypärä 2010). Natura-alueella Kanavuoren jyrkän kalliorinteiden alla on louhikkoinen kallionaluslehto. Natura-alueen kasvillisuus on kuvattu tarkemmin luvussa 7.6.3.2.

Hupelinlampi on tummavetinen lampi, jossa on havaittavissa rehevöitymisen merkkejä (Kuva 47). Kelluslehtiset vesikasvit ulpukka, uistinviita, palpakko ja lumme muodostavat laajoja kasvustoja ja lisäksi esiintyy isovesihernettä ja vesiruttoa (Lappalainen 1999). Lammen ympärillä on kaistaleena puutonta saranevaa, johon liittyy suon leveimmillä kohdilla sararämettä. Rantasuon ja kivennäismaan välissä kiertää ympäri lammen vyöhykkeenä vetinen koivuluhta, jonka muodostumiseen lienee vaikuttanut lasku-uoman muutos nykyisen tien rakentamisen yhteydessä. Lammen kaakkoisreunalla ovat noin 0,5 hehtaarin alueella valtapuina kookkaat tervalepät.

Tarkastelualueen etelä- ja itäosassa esiintyy tieympäristöön rajoittuvia erikäisiä tuoreen kankaan metsäkuvioita sekä pieni ja matala Kuivalampi, joka on vähän veden aikaan lähes kuiva ja jonka soistuneissa lampareissa kasvaa saroja ja kurjenjalkaa (Hänninen-Valjakka 2000). Kuivalammen luonnontilaa on muuttanut tierakentaminen, eikä sillä ole erityistä arvoa luontokohteena. Tarkastelualueen itäosassa ja jo pääosin hankealueen ulkopuolella Mustalahden ympäristön metsäisillä rinteillä on useita pienialaisia lehmusmetsiköitä.

Tarkastelualueen eläimistöissä tavattaneen metsien ja kulttuuriympäristöjen sekä virta-, järvi- ja lampivesien ja rantojen eläinlajeja. Vaajavirran kalastoa on käsitelty erikseen luvussa 7.6.3.4. Vaajavirran alueella ruokailee ja lepäilee jonkin verran lokkeja ja vesilintuja, ja talvehtii talviaikaan muutamia koskikarvoja (Auvo Hamarus, suullinen tiedonanto). Uhanalaisten lajien ja luontodirektiivin liitteen IV(a) lajien esiintymistä alueella on tarkasteltu luvussa 7.6.3.3.



Kuva 47. Hupelinlampi on rehevä ja tummavetinen. Hupelin alueen Vaajanvirtaan rajoittuvalla reunalla on mäntyvaltaista sekametsää.

7.6.3.2 Kanavuori-Koskenvuoren Natura-alue

Kanavuori-Koskenvuori (FI0900003) sisältyy Natura-verkoston luontodirektiivin perusteella eli on tyyppiltään ns. SCI-alue (Keski-Suomen ympäristökeskus 2009). Natura-alue koostuu kahdesta erillisestä osa-alueesta, eteläisemmästä Kanavuoresta ja pohjoisemmasta Koskenvuoresta. Yhteensä niiden pinta-ala on 162 hehtaaria. Seuraavassa on esitetty alueen kohdekuvaus:

"Kanavuori ja Koskenvuori ovat Pohjois-Päijänteen vuorimaisemille tyypillisiä korkeita, kalliioisia, maisemaa hallitsevia vuoria. Kanavuoren kallioperässä on kiviaineksena graniittisen lohkon länsilaidalla emäksisempää sarvivälkepitöistä dioriittia. Geomorfologisesti Kanavuori on monipuolinen alue. Vuoren länsilaidassa on lähes kilometrin pituinen, jopa 50 m korkea kallioseinämä, sekä jyrkästi länsi-luoteispuolella viettävä, hyvin aurinkoinen rinne, jonka juurella on laajalti lohkarokkoa. Seinämä kohoaa monin paikoin pystysuoraan ylös ja on välillä ylikaltevakin. Kasviston arvoikkaimman osan muodostavat harvinaiset kalliokasvit. Jyrkänteiden alla on louhikkoista kallionaluslehtoa. Laelta avautuu monipuolisia metsä- ja vesimaisemia ja myöskin sisäiset maisemat ovat monipuolisia ja vaihtelevia.

Kanavuoren pohjoispuolella sijaitseva Koskenvuori sijaitsee Leppäveten rajoittuvalla niemellä. Se on kallioperältään keski- ja karkearakeista granodioriittia ja graniittia. Koskenvuorella on melko laajoja silokalliopaljastumia. Metsässä esiintyy kauttaaltaan jonkin verran siirtolohkareita, ja länsirinteessä on muinaisranta. Koskenvuoren eteläosassa on melko luonnontilaista MT-OMT-sekametsää, jossa puusto on rakenteeltaan vaihteleva."

Keski-Suomen ympäristökeskus 2009

Ne luontoarvot, joiden suojelemiseksi alue on liitetty Natura-verkoston, on luoteltu sitä koskevassa virallisessa tietolomakkeessa. Kanavuori-Koskenvuoren suojelun perusteena ovat tietolomakkeen mukaan seuraavat luontodirektiivin luontotyypit:

Luontodirektiivin luontotyypit (% pinta-alasta):

Kasvipeitteiset silikaattikalliot	53 %
*Boreaaliset luonnonmetsät	25 %
Boreaaliset lehdot	7 %
*Tilio-Acerion-rinne,-vyörymä- ja raviinimetsät	1 %

* = *Priorisoitu eli ensisijaisen tärkeä luontotyyppi, joka on vaarassa hävitä EU:n alueelta ja jonka suojelussa yhteisöllä on erityinen vastuu.*

Luontotyyppien yhteensä kattaman alueen pinta-ala on noin 139 hehtaaria. Kanavuori-Koskenvuorella ei ole suojelun perusteena luontodirektiivin liitteen II lajeja. Natura-lomakkeessa mainitut lintulajit eivät ole suojelun perusteena, koska alue ei sisälly Natura-verkoston lintudirektiivin perusteella.

Metsähallituksen paikkatietoaineistossa on esitetty myöhemmin tehtyihin tarkempiin maastoinventointeihin perustuen luontotyyppien sijoittuminen Na-

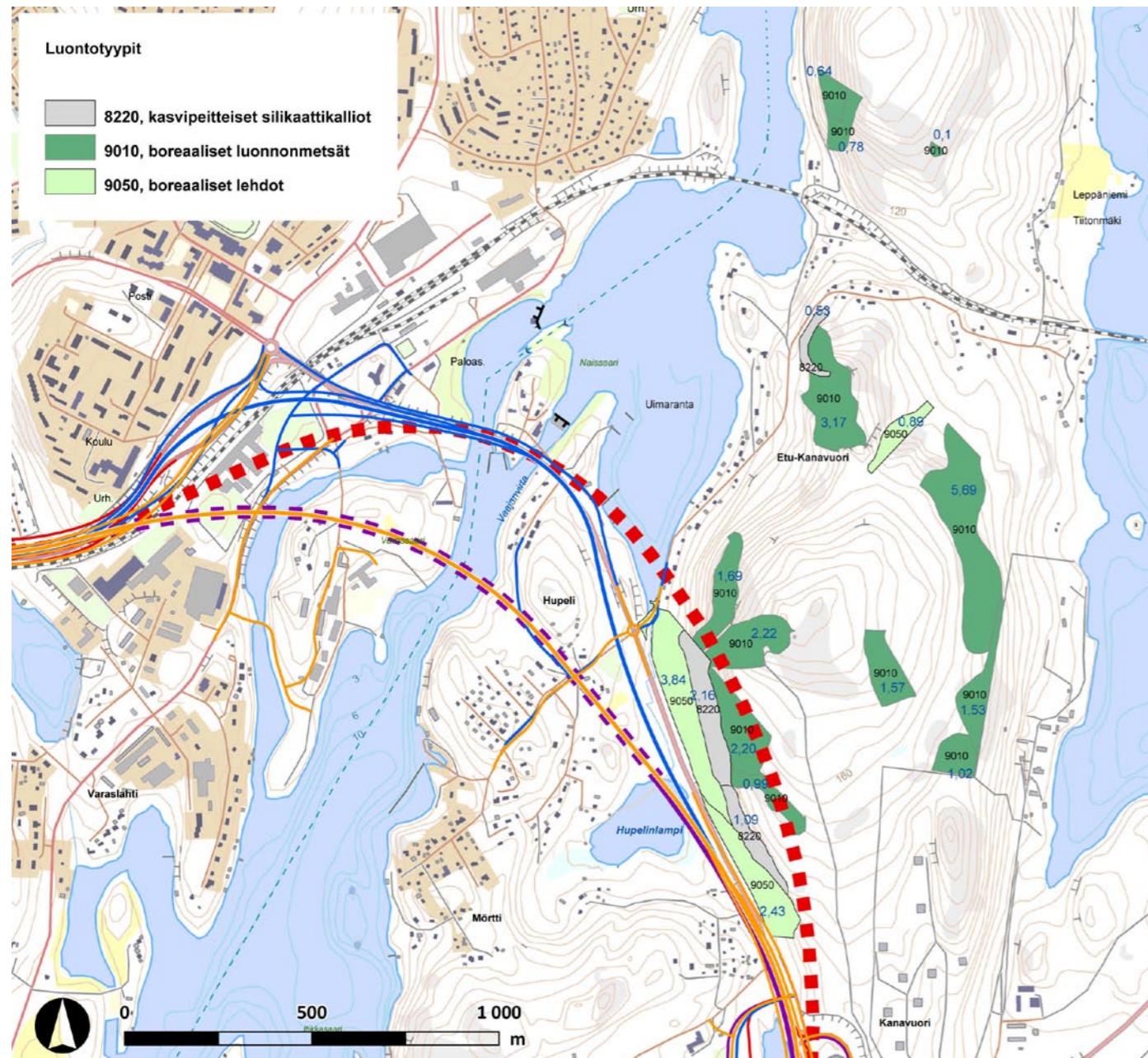
tura-alueelle (Kuva 48). Aineiston tiedot poikkeavat tietolomakkeen tiedoista, sillä luontotyyppiä on mainittu vain kolme: kasvipeitteiset silikaattikalliot (3,78 ha), boreaaliset luonnonmetsät (21,6) ja boreaaliset lehdot (7,16 ha). Niiden yhteenlaskettu pinta-ala (32,54 ha) on vain noin neljäsosa alun perin arvioidusta.

Vt 4 parantaminen Kanavuoren kohdalla yleissuunnitelmavaiheessa tehdyssä Natura-arvioinnissa priorisoituihin luontotyyppiin kuuluva raviini-/rinnelehto on sijoitettu lounaisreunan lehtoalueen keskivaiheille Hupelinlammen kaakkoiskulman kohdalle (Kuva 49). Luontotyyppiin lehdot ovat ravinteisia tuoreita jalopuulehtoja, joita esiintyy rinteillä ja rinteiden juurelle rapautumalla muodostuneissa kivikoissa ja raviineissa (Airaksinen & Karttunen 1998). Syyskuussa 2010 tehdyllä maastokäynnillä todettiin Kanavuoren raviini-/rinnelehdoksi mainitussa kohdassa kasvavan useita puumaisia metsälehmäksiä.

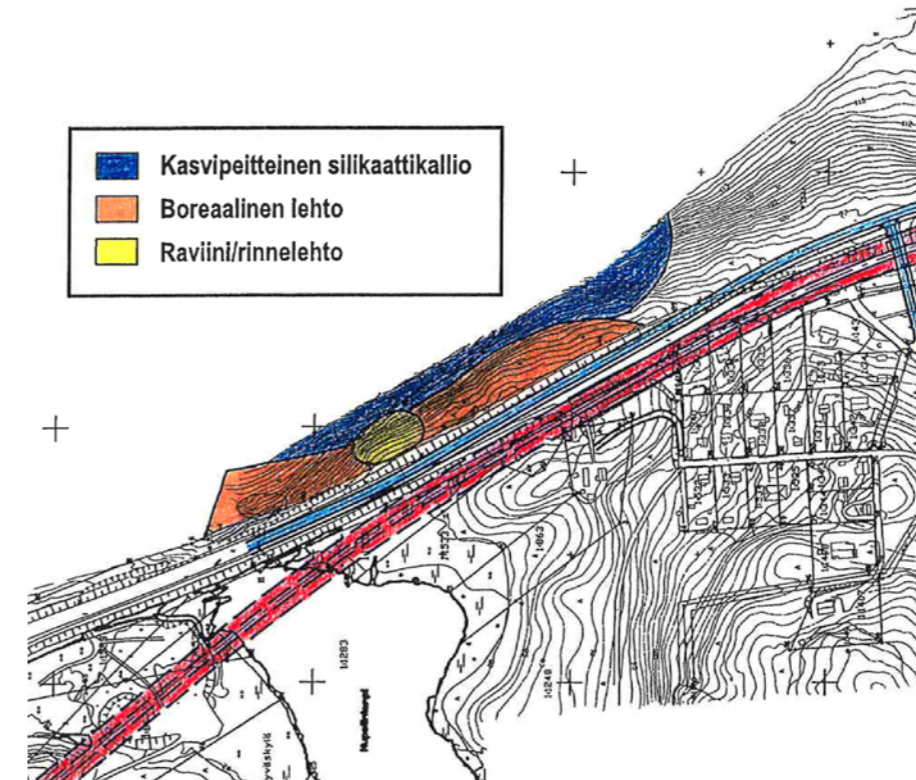
Metsähallituksen paikkatietoaineistossa koko lounaisreunan lehtoalue (Kuva 48) on luokiteltu kuivien lehtojen ravinteiseen nuokkuhelmikkä-linnunherne-tyyppiin (MeLaT). Kuivia lehtoja esiintyy runsaimmin Etelä-Suomessa paisteisilla, usein kivisillä rinteillä tai kuivalla kalkkialustalla ohuen mineraalimaa-kerroksen päällä (Alanen ym. 1996). Kanavuoren lehdon pääpuulajeja ovat maastokäynnin perusteella mänty ja koivu, joiden lisäksi esiintyy haapaa, pihlajaa, harmaaleppää ja metsälehmäksiä. Vaateliaista lehtolajeista tavataan mm. kevätlinnunhernettä ja mustakoskonmarjaa. Paikkatietoaineiston mukaan lehtotyyppiä ei esiinny muualla Natura-alueella, vaan Kanavuoren pohjoisosan lehto on kosteaa saniaistyyppiä.

Natura-alueen lounaisosan iäkkään puuston luonnehtimat boreaaliset luonnonmetsät (Kuva 48) on luokiteltu Metsähallituksen paikkatietoaineistossa kuivahkon kankaan puolukkatyyppiin metsiksi tai kalliometsiksi. Muualla Natura-alueella esiintyvät luontotyyppiin kuuluvat metsäalueet ovat samantyyppisiä ja lisäksi Kanavuorella pienialaisesti tuoreita kangasmetsiä. Lounaisrinteen kasvipeitteisen silikaattikallion alueella (Kuva 48) tavataan jyrkänne- ja kallioseinämäkasvillisuutta, jota esiintyy lisäksi pienellä alueella Kanavuoren pohjoisrinteessä.

Suojelun toteutuskeinona on Kanavuorella luonnonsuojelulaki ja Koskenvuorella luonnonsuojelulaki, maa-aineslaki, metsälaki ja rakennuslaki. Alueelle sijoittuvat Koskenvuoren luonnonsuojelualue ja pienialainen Tiensuun luonnonsuojelualue sekä muita laajoja Kanavuoren alueelta luonnonsuojeluun valtiolta hankittuja alueita. Alueen käyttö Puolustusvoimien varasto- ja harjoitustoimintaan päättyi vuonna 2003. Kanavuoren länsireunalta nousee vuorelalle luontopolku, jonka opastaulut esittelevät alueen luontoa ja maisemaa (Keski-Suomen ympäristökeskus 2007).



Kuva 48. Natura-luontotyypit Kanavuori-Koskenvuori alueella Metsähallituksen paikkatietoaineiston mukaan.
Kuva: Pöyry Finland Oy. Paikkatietoaineisto © Metsähallitus 2011.



Kuva 49. Natura-luontotyypit Kanavuoren lounaisrinteessä yleissuunnitelmavaiheessa tehdyn Natura-arvioinnin mukaan (Martikainen 2000).

7.6.3.3 Muut luontokohteet tarkastelualueella

Kanavuori-Koskenvuori kallioalue

Kanavuori-Koskenvuori todettiin maakunnallisessa luonnon- ja maisemasuojelun kannalta arvokkaiden kallioalueiden inventoinnissa hyvin merkittäväksi kallioalueeksi (Husa & Kontula 1997, Husa, Kontula & Teeriaho 2009). Kallioalueen (941 ha) rajaus on Kanavuoren itä- ja kaakkoisreunalla laajempi kuin myöhemmin Naturaan sisällytetty alue (Kuva 50).

Luonnonsuojelulla suojellut lehmusmetsiköt

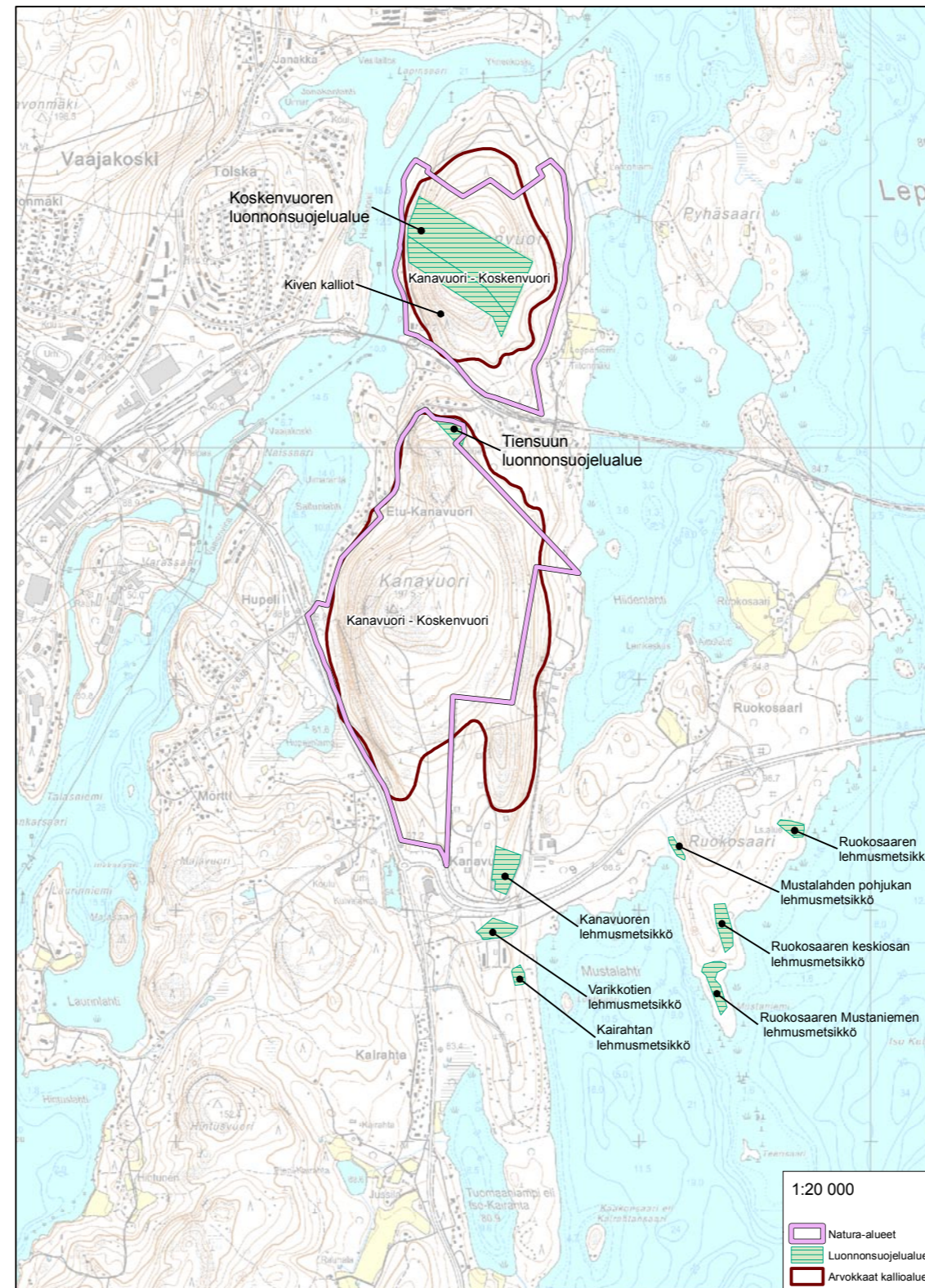
Tarkastelualueen itäosasta on rajattu luonnonsuojelulain (29 §) suojeltuina luontotyypeinä seitsemän erillistä pienialaista lehmusmetsikköä (Kuva 50). Lähimmäs hankealuetta sijoittuvat Kanavuoren lehmusmetsikkö, jonka pinta-ala on 1,71 ha, ja Varikkotien lehmusmetsikkö, jonka pinta-ala on 1,0 ha (Keski-Suomen ympäristökeskus 2008). Suojellun luontotyypin muuttaminen niin, että luontotyypin ominaispiirteiden säilyminen vaarantuu, on kielletty. ELY-keskus voi myöntää poikkeuksen kiellostosta, jos luontotyypin suojelutavoitteet eivät vaarannu tai jos kyseessä on yleisen edun kannalta erittäin tärkeä hanke.

Uhanalaiset lajit

Tarkastelualueelta on havaintoja muutamista valtakunnallisesti ja maakunnallisesti uhanalaisiksi arvioituista lajeista. Valtakunnallisesti uhanalaisia, vaarantuneita (VU) lajeja ovat vuonna 2010 (Rassi ym.) julkaistun arvioinnin mukaan ahokirkiruoho, metsänemä ja kalliokauhokajakälä. Niiden tiedossa olevat esiintymispaikat sijaitsevat Kanavuoren Natura-alueella kuten myös silmälläpidettäväksi (NT) arvioidun raidankehkojäkäjän.

Lajien alueellisen uhanalaisuuden tarkastelu on tehty edellisen kerran vuonna 2001 ja sen pohjalta on koottu julkaisu Keski-Suomen maakunnan uhanalaisista kasvilajeista (Uusitalo 2007). Maakunnallisesti uhanalaisiksi katsotuista kasvilajeista esiintyy Hupelissa useilla kasvupaikoilla kyläkellukkaa, yhdellä kasvupaikalla korpisorimoa ja yhdellä (ilmeisesti jo tuhoutuneella) kasvupaikalla humalaa. Kanavuoren Natura-alueella esiintyy maakunnallisesti uhanalaisia mäkikuismaa ja kesämaksaruohoa. Järvi-Suomen eliömaakunnassa mainituista kasvilajeista ovat alueellisesti uhanalaisia (RT) vain kyläkellukka ja kesämaksaruoho.

Uhanalaisista eläinlajeista tarkastelualueella tavataan ainakin liito-oravaa, joka on arvioitu vaarantuneeksi (VU) (ks. tarkemmin kohta Luontodirektiivilajit). Natura-alueen linnustoon kuuluvat silmälläpidettäväksi (NT) luokitellut metso, helmipöllö ja huuhekaja, ja lisäksi alueella on todettu huomionarvoista hyönteislajistoa (Keski-Suomen ympäristökeskus 2009).



Kuva 50. Kanavuori-Koskenvuoren Natura-alue, valtakunnallisesti arvokas kallioalue, perustetut luonnonsuojelualueet sekä luonnonsuojelulain suojeltuina luontotyypeinä rajatut lehmusmetsiköt. Kuva: A-insinööri Oy. Paikkatietoaineisto: OIVA- ympäristö- ja paikkatietopalvelu.

Luontodirektiivilajit

Liito-oravasta on rekisteritiedoissa kaksi havaintoa Kanavuoren eteläpuoliselta asuinalueelta, mutta muualla tarkastelualueella lajia ei ole havaittu. Haapalahden pohjukassa hankealueen länsiosassa kutee keväisin viitasammakoita, mutta laji on hyvin yleinen Jyväskylän alueella, ja Vaajavirralla liikkuu säännöllisesti saukkoja (Auvo Hamarus, suullinen tiedonanto). Myös lepakot viihtyvät vesiympäristöissä. Kaikki mainitut lajit kuuluvat luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeihin, joiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kielletty luonnonsuojelulain 49 §:n perusteella.

Muut luontokohteet

Tarkastelualueelta ei ole tiedossa muita arvokkaita luontokohteita. Vaajavirran kalastollista arvoa on käsitelty luvussa 7.6.3.4.. Linnustokohteena Vaajavirran alueella on lähinnä vähäistä paikallista arvoa. Kanavuori-Koskenvuoren jälkeen seuraavaksi lähin Natura-verkostoon kuuluva kohde on Palstonvuori-Jääskelän vanhan metsän alue, joka sijaitsee noin kolmen kilometrin päässä hankealueelta etelään. Lähin Suomen tärkeisiin lintualueisiin kuuluva FINIBA-kohde on Jyväsjärvi noin kaksi kilometriä hankealueesta länteen (Leivo ym. 2001).

7.6.3.4 Vaajavirran kalasto

Äänekoski – Vaajakoski -vesireitin Vaajanvirta kuuluu Kymijoen vesistöalueen Leppäveden-Kynsiveden alueeseen (14.31). Vaajanvirta (Haapakoski) on Leppäveden-Kynsiveden alueen alaraja ja siellä on vesivoimalaitos. Puunjalostusteollisuuden jätevesien vaikutus näkyy edelleen kuormituksen merkittävästä kevenemisestä huolimatta reitin yläosalla erityisesti natriumpitoisuuksien ja sähköjohtavuusarvojen sekä orgaanisten klooriyhdisteiden arvojen nousuna. Vaajanvirrassa jätevesien vaikutus on selvästi jo heikentynyt, mutta on silti nähtävissä lievempanä. Äänekoski-Vaajakoski -vesireitin yhteistarkkailun tulokset vuodelta 2008 (Jyväskylän yliopiston Ympäristöntutkimuskeskus, Tutkimusraportti 81/2009) osoittavat, että orgaanisten klooriyhdisteiden pitoisuuksien perusteella jäteveden osuus Haapakoskessa virtaavasta vedestä oli keskimäärin 0,25 %.

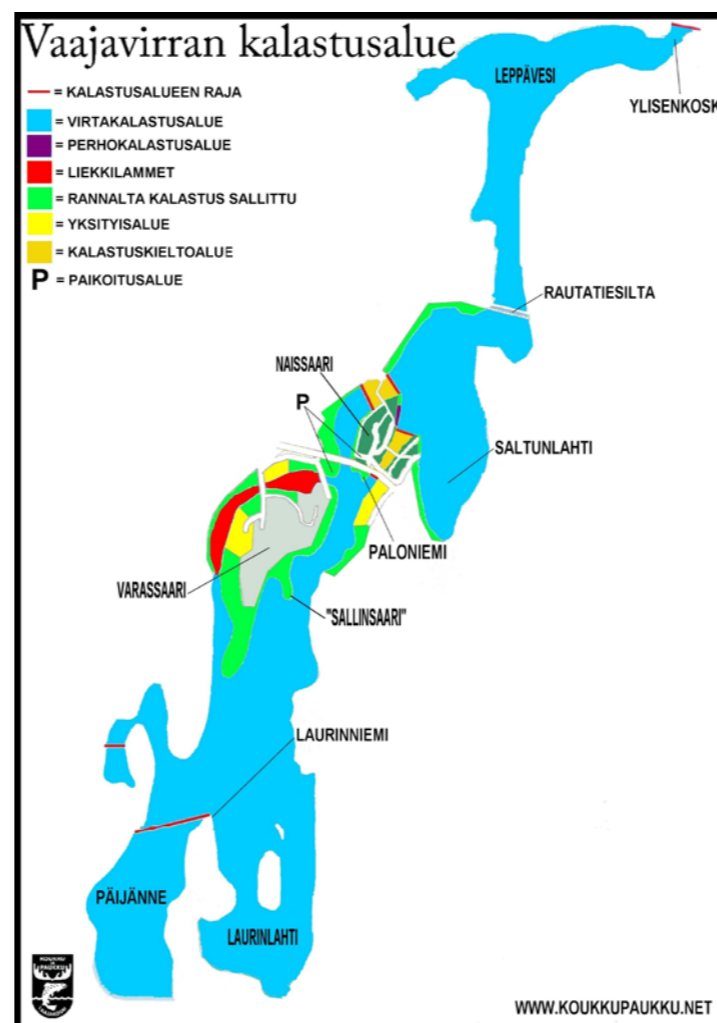
Äänekoski-Vaajakoski -vesireitin kalasto on rakenteeltaan monipuolinen. Arvokalakannoista erityisesti kuhakanta on erittäin hyvä koko reitillä, koska veden laatu ei rajoita lajin

esiintymistä ja poikasten elinmahdollisuuksia. Muikkukanta on harva ja siikakannan kehitys riippuu istutuksista. Muita lajeja yleisimpien lisäksi ovat mm. harjus ja taimen, joiden poikasia tavataan Varassaaren itäpuolella ympäri vuoden. Niiden lisääntymisestä alueella ei ole varmuutta.

Vaajanvirta on uhanalaisen järvitaimenen vaellusreitti ja sillä voi olla vähäinen merkitys myös lajin lisääntymisalueena. Pienpoikasten oleskelualueena Vaajanvirralla on todennäköisesti hieman suurempikin merkitys. Varsinaista koekalastukseen perustuvaa tutkimustietoa taimenen lisääntymisestä Vaajanvirrassa ei ole. Vaajanvirran virkistyskalastusta hallinnoiva kalastus- ja metsästysseura Koukku ja Paukku ry:llä on kesältä 2010 varmoja havaintoja leikkaamattomasta taimenesta, vaikka istutuksia ei ollut tehty (sähköposti Tero Matilainen, Koukku ja Paukku ry:n sihteeri). Keski-Suomen Järvitaimentöryhmän yhteyshenkilö Pentti Valkeajärvi (Konneveden kalatutkimus ry, Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, suullinen tiedonanto) pitää Vaajanvirran merkitystä taimenen lisääntymisalueena lähinnä marginaalisena. Asian varmistaminen edellyttäisi koekalastusta (sähkökalastus) Vaajanvirrassa. Suurta tarvetta tälle ei kuitenkaan ole, sillä taimenen uhanalaistumisen pääasialliset syyt ovat vesistö rakentaminen (voimalaitokset, tekoaltaat, perkaus ym.) sekä metsien ja soiden ojittaminen. Siltojen rakentamisella ei ole rakentamisen aikaista tilapäistä haittaa lukuun ottamatta merkitystä taimenkannoille.

Vaajanvirta on tärkeä virkistyskalastuskohde. Koukku ja Paukku ry:llä on noin 500 jäsentä, jotka kalastavat Vaajanvirran alueella. Sen lisäksi yhdistys myy kalastuslupia ulkopuolisille ja järjestää kalastustapahtumia. Loppuvuodesta 2009 Koukku ja Paukku ry avasi lampikalastuskohteen (Liekkilammet) Vaajakosken Sammallahdessa. Lampi sijaitsee Varassaaren länsipuolella alkaen Liekkilän sillasta ja päättyen Sammallahden kapeimpaan kohtaan. Lampi toimii istuta ja ongi -periaatteella. Lammen kalakantaa seurataan koko ajan ja istutuksia tehdään tarpeen ja myös kalastajien toiveiden mukaan. Lammessa voi kalastaa läpi vuoden.

Koukku ja Paukku ry:llä on suunnitelmia Vaajanvirran alueelle sijoittuvasta elinympäristökunnostuksesta, mikäli alue soveltuu siihen ja Liikennevirasto antaa luvan rannan kiveämiseen. Mätirasioita on myös tarkoitus sijoittaa alueelle.



Kuva 51. Vaajanvirran kalastusalueen kartta. (Lähde Koukku ja Paukku ry).

7.6.4 Vaikutukset

7.6.4.1 Vaikutukset luonnonympäristöön eri hankevaihtoehdoissa

VE 2

Pintavaihtoehto kulkee kokonaan uudessa maastokäytävässä Varassaaren ja Hupelin kautta. Nykyinen tie jää rinnakkaistieksi. Tässä vaihtoehdossa luonnonympäristö tulee muuttumaan sekä vesistöjen että kuivan maan elinympäristöjen osalta.

Haapalahdessa uuden eritasoliittymän pohjoinen ramppi ja sen penkereet peittävät alleen pienen kaistaleen lahden eteläreunaa. Sama tapahtuu myös Hupelinlammen ja Kuivalammen itäreunalla. Kaikki edellä mainitut pienvesistöt ovat luonnontilaisuudeltaan jo voimakkaasti muuttuneita nykyisen tien rakentamisen vaikutuksesta. Myöskään rakenteiden alle jäävillä ranta-alueilla ei ole mainittavia luontoarvoja tai uhanalaisten lajien kasvupaikkoja. Haapalahdessa tavattavan viitasammakon (luontodirektiivilaji) lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin vaihtoehdolla ei ole vaikutusta, sillä viitasammakko kutee lahden pohjukassa eli lahden pohjoisrannalla. Hupelinlammella ei näyttäisi olevan yhteyttä Natura-alueella sijaitsevien arvokkaimpien lehtoalueiden vesitalouden kanssa. Nykyinen tie on aikanaan hävittänyt mahdollisen pintavesiyhteyden. Nykyinen tienvarsiokerää Kanavuorelta tulevan pintavalunnan. Kuivalampi on nykytilanteessa kesäisin lähes kuiva, ja tien sekä ramppien rakentaminen edellyttää lammen osittaista täyttämistä kaikissa tutkituissa vaihtoehdoissa.

Hankevaihtoehdossa VE 2 rakennetaan kaksi uutta vesistösiltaa Varassaaren molemmin puolin. Siltojen välituet rakennetaan vesistöön, muita rakenteita vesistöön ei tule eikä rantaviivaa myöskään tulla muuttamaan. Siltojen vesistövaikutukset ovat tilapäisiä ja johtuvat rakentamisesta. Siltojen rakentaminen aiheuttaa veden samentumista ja vapauttaa myös jonkin verran ravinteita ja happea kuluttavaa ainesta pohjasedimenteistä. Varassaaren länsipuolella vaikutukset näkyvät veden hitaasta vaihtumisesta johtuen selvemmin ja pidemmän aikaa. Vaajanvirrassa veden virtaus on voimakas ja laimentuminen tapahtuu nopeasti. Silloilla ei ole pysyviä vaikutuksia veden laatuun. Vaikutukset kalastoon ovat myös tilapäisiä ja johtuvat rakentamisen aikaisesta veden laadun muutoksesta sekä rakentamisen aiheuttamasta häiriöstä. Siltapaikkojen ympäristössä ei tiedetä olevan taimenen tai muidenkaan kalalajien lisääntymisalueita, joihin rakentamisella olisi vaikutusta. Haittoja voidaan lieventää esimerkiksi vesistöön asennettavilla suodatinkankailla ja vesistöissä tapahtuvien työvaiheiden ajoittamisella. Vesistösiltojen rakentaminen vaatii vesilain mukaisen luvan, jonka myöntää aluehallintovirasto. Lupaprosessin yhteydessä kuullaan vesialueen ja rantojen omistajia sekä kalastusalueen ja osakas-kuntia. Siltojen rakentaminen ei estä mahdollisia elinympäristökunnostuksia tai mätirasioiden sijoittamista Vaajanvirran alueelle. Siltojen maisemavaikutuksia käsitellään luvussa 7.5.3. Siltojen ja vesistöjen pengertämisen vaikutuksia vesistöjen ja rantojen virkistyskäyttöön käsitellään luvussa 7.2.3.

Varassaareissa ja Hupelissa tien alle jää jonkin verran metsäisiä elinympäristöjä, joiden luonnontilaisuus on jo aikaisemmin muista syistä voimakkaasti muuttunut. Hupelissa tien vaikutusalueella on ympäristöhallinnon paikkatietoa-aineistojen mukaan kolme maakunnallisesti uhanalaiseksi luokiteltua kasvija. Näistä humalan ainut kasvupaikka todettiin kesällä 2010 tuhoutuneeksi. Kyläkellukkaa esiintyy kolmella kasvupaikalla. Näistä yksi on vaarassa jäädä tierakenteiden alle. Korpisorsimon ainut kasvupaikka jää rakentamistoimenpiteiden vaikutusalueen ulkopuolelle.

VE 2 muuttaa luonnonympäristöä myös Hupelinlammen kohdalla, missä tie ja tien penkereet peittävät alleen lammen itäreunan, pienen rantasuon ja tervalepikon. Tielinjaus sijoittuu Natura-alueen luontoarvoiltaan merkittävimmän osan edustalle ja vallitseva tuulen suunta on työmaalta Natura-alueelle päin. Pölyn leviämisen haitalliset vaikutukset Natura-alueelle voidaan estää tietyömaan kastelulla sekä muilla teknisillä ratkaisuilla kuten työkoneiden renkaiden pesulla.

Kanavuoren Natura 2000 -alueeseen tien rakentamisesta aiheutuvia vaikutuksia on arvioitu aikaisemmassa suunnitteluvaiheessa (Martikainen, Esko. Valtatien n:o 4 uudelleen linjauksen vaikutus Kanavuoren Natura-alueeseen. Tutkimusraportti 119/2000 Jyväskylän yliopisto, Ympäristöntutkimuskeskus. Jyväskylä 2000). Arvioinnissa todetaan, että tierakentaminen voidaan ulottaa kaavan mukaiseen tiealueen rajaan saakka ilman merkittäviä haitallisia vaikutuksia niihin luontoarvoihin, joiden perusteella alue on liitetty Natura-verkoston. Molemmat pintavaihtoehdot on suunniteltu tätä periaatetta noudattaen.

Kanavuoren eritasoliittymän Kuopion suuntaan lähtevä haara (Vt 9) osuu hie-man luonnonsuojelulla suojellun Varikkotien lehmusmetsikön pohjoisimman kulman kanssa päällekkäin. Lehmusmetsikön rajausta on tältä osin nykyisinkin kaavan mukaisella tiealueella. Tällä ei ole luontotyypin suotuisan suojelutason säilyttämisen kannalta suurta merkitystä, sillä suojeltuja lehmusmetsiköitä on Varikkotien metsikkö mukaan lukien 7 kappaletta.

VE 0++

Nykyisen tien maastokäytävään rakennettavassa vaihtoehdossa luonnonympäristöön, luontodirektiivilajeihin (viitasammakko), suojeltuihin luontotyypeihin (lehmusmetsiköt) ja Kanavuoren Natura-alueeseen kohdistuvat vaikutukset Haapalahdessa ja Kanavuoren päässä ovat samat kuin vaihtoehdossa VE 2. Muilta osin vaihtoehdon vaikutukset luonnonympäristöön ovat melko vähäiset, koska rakenteiden alle jäävät alueet ovat jo nykytilanteessa kaavan mukaista tiealuetta tai sen lähivaikutusaluetta.

Hankevaihtoehdossa Naissaaren kohdalle rakennetaan uudet sillat, noin kolme metriä nykyisiä siltoja korkeammalle. Vanhat sillat puretaan. Siltojen rakentaminen aiheuttaa veden samentumista ja vapauttaa myös jonkin verran ravinteita ja happea kuluttavaa ainesta pohjasedimenteistä. Voimakkaasta virtauksesta johtuen laimentumisolosuhteet ovat kuitenkin hyvät. Vaikutukset kalastoon ovat tilapäisiä ja johtuvat rakentamisen aikaisesta veden laadun

muutoksesta sekä rakentamisen aiheuttamasta häiriöstä. Siltapaikkojen ympäristössä ei tiedetä olevan taimenen tai muidenkaan kalalajien lisääntymisalueita, joihin rakentamisella olisi vaikutusta. Siltojen rakentaminen ei estä mahdollisia elinympäristökunnostuksia tai mätirasioiden sijoittamista Vaajanvirran alueelle.

VE 0++ muuttaa luonnonympäristöä myös Hupelinlammen kohdalla, missä tie ja tien penkereet peittävät alleen lammen itärantaa, pientä rantasuota ja si-vuavat tervalepikkoa. Tielinjaus sijoittuu Natura-alueen luontoarvoiltaan merkittävimmän osan edustalle ja vallitseva tuulen suunta on työmaalta Natura-alueelle päin. Pölyn leviämisen haitalliset vaikutukset Natura-alueelle voidaan estää tietyömaan kastelulla sekä muilla teknisillä ratkaisuilla kuten työkoneiden renkaiden pesulla.

VE TL

Vaikutukset luonnonympäristöön ja luontokohteisiin

Lyhyt tunneli muuttaa luonnonympäristöä eniten Hupelinlammen kohdalla, missä tunnelin suuaukon rakenteet, tie ja tien penkereet peittävät alleen lammen itäreunan, pienen rantasuon ja tervalepikon. Lammen pohjoisranta on osittain täyttömaata, nykyinen tie on jo muuttanut lammen luonnontilaa eikä alue ole lajistoltaan tai luontotyypeiltään erityisen merkittävä tai edustava. Myös muut hankevaihtoehdot pitkää tunnelia lukuun ottamatta aiheuttavat samanlaisia muutoksia Hupelinlammen itäosassa. Lyhyt tunneli ei vaadi virtavesistöjen ylitysten rakentamista eikä peitä alleen ja pirsto Hupelin ja Varassaaren metsäalueita toisin kuin samalle paikalle toteutettava pintavaihtoehdot. Pintavaihtoehdot verrattuna sen eläimille muodostama liikkumiseste on vähäisempi, sillä tunneliosuuden kohdalla liikkumisyhteydet säilyvät nykyisellään.

Lyhyen tunnelin rakentaminen voi aiheuttaa rakennusvaiheessa tilapäistä veden samenessa, typpikuormitusta ja muita laatumuutoksia vesialueilla Hupelinlammessa ja Haapalahden pohjukassa. Veden laadussa tapahtuvien muutosten välillisiä vaikutuksia vesikasvillisuuteen ja -eläimistöön on käsitelty myös luvussa 7.10. Haapalahden pohjukassa veden samenessa voi heikentää rakennusvaiheessa tilapäisesti luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeihin kuuluvan viitasammakon elinympäristöä. Molemmissa tunnelivaihtoehdoissa lahden vesipinta-ala pienenee verrattuna nykytilanteeseen ja pintavaihtoehdotiin, mutta lajin kutupaikat matalassa rantavedessä säilyvät rakentamisen ulkopuolella. Koska viitasammakko on Jyväskylän seudulla yleinen, ei ohimenevästä häiriöstä ole haittaa kannan suotuisalle suojelutasolle.

Lyhyen tunnelin vaihtoehdolla ei ole suoria vaikutuksia tiedossa oleviin muihin uhanalaisten lajien tai luontodirektiivilajien esiintymisiin. Natura-alueella tavattavat uhanalaiset ja silmälläpidettävät kasvi- ja jäkälälajit ja harvinaiset hyönteiset voisivat kärsiä siinä tapauksessa, että rakennusvaiheessa alueelle kulkeutuisi pölyä suuria määriä. Tarkastelun alueen linnusto ja muu eläimistö ovat jo sopeutuneet liikenteen meluun, mutta rakennusvaiheeseen ajoittuva

voimakkain melu voi tilapäisesti karkottaa herkimpiä lajeja. Lyhyen tunnelin vaihtoehdossa käytön aikainen liikenteen melu on Hupelin alueella vähäisempi kuin pintavaihtoehdoissa ja nykytilanteessa.

Itäosan liittymäjärjestelyt ovat lyhyen tunnelin vaihtoehdossa samat kuin pintavaihtoehdoissa. Kuopion suuntaan lähtevä yhteys tulee kulkemaan aivan Varikkotien lehmusmetsikön vierestä tai mahdollisesti hieman sen pohjoiskulman päällä, mikä saattaa aiheuttaa sen pienilmaston muuttumista ja alueen pinta-alan pienenemistä. Luontotyyppien suojelutavoitteiden ei arvioida kuitenkaan vaarantuvan, sillä lähialueella säilyy kuusi muuta luontotyyppiä rajattua lehmusmetsikköä. Esimerkiksi läheinen Kanavuoren lehmusmetsikkö on arvioitu rajauspäätöksiä tehtäessä Varikkotien metsikköä luonnontilaisemmaksi ja edustavammaksi (Keski-Suomen ympäristökeskus 2008). Luontotyyppirajauksen muuttaminen vaatii ELY-keskuksen luvan.

Kanavuori-Koskenvuorella esiintyvät Natura-tietolomakkeen mukaan lintudirektiivin liitteen II linnusta helmipöllö, huuhkaja, metso, palokärki, pyy ja varpuspöllö. Kolme ensiksi mainittua lajia on luokiteltu silmälläpidettäviksi (NT) (Rassi ym. 2010). Kaikki mainitut lajit ovat varttuneiden havu- ja sekametsien lajeja, jotka kuuluvat Kanavuori-Koskenvuoren eläimistöön, mutta eivät ole siellä suojelun perusteina. Liikenne nykyisellä valtatiellä aiheuttaa Kanavuoren lounaisrinteeseen melua, johon lajit ovat joko sopeutuneet tai sitten niiden esiintymisalueet sijaitsevat melun ulottumattomissa muualla Natura-alueella. Lähimmäs valtatieltä sijoittuvalla lehtokaistaleella saattaa esiintyä reheville lehtimetsille tyypillistä lajistoa, mutta todennäköisesti se ei melun ja häirinnän takia ole linnustoltaan erityisen merkittävä. Tiehen rajoittuvalla Natura-alueen reuna-alueella nykyisen liikennemelun voimakkuus ylittää luonnonsuojelualueelle säädetyt melutason ohjearvot.

Lyhyen tunnelin vaihtoehdossa rakennusvaiheen räjäytys- ja paalutustöiden melu ja voi kantautua ylemmäs rinteeseen ja olla hetkellisesti voimakkaampaa kuin liikenteen melu nykytilanteessa. Linnustolle aiheutuvan haitan vähentämiseksi voimakkainta melua aiheuttavat työvaiheet voidaan ajoittaa lintujen pesimäkauden ulkopuolelle.

Tien käyttövaiheessa liikenteen melu lisääntyy jonkin verran nykytilanteeseen verrattuna sekä pintavaihtoehdoissa että lyhyen tunnelin vaihtoehdossa. Melun leviäminen rinteessä riippuu maaston muodoista. Linnustolle ei arvioida aiheutuvan nykyistä enemmän haittaa käytön aikaisesta melusta.

Vaikutukset Natura-alueelle: Natura-arvioinnin tarvearviointi vaihtoehdossa VE TL

Lyhyen tunnelin vaihtoehdossa rinnakkaistie siirtyy Natura-alueen puolelle noin 100 metrin matkalla enimmillään 30 metriä kuten pintavaihtoehdoissa. Tierakenteet pysyvät kaavan mukaisella tiealueella, eikä tässä osassa Natura-alueen lounaiskulmaa ole Natura-luontotyyppiä (kuva 48). YVA-ohjelmavaiheessa tehdyn Natura-arvioinnin ja Keski-Suomen ELY-keskuksen siitän antaman lausunnon mukaan siirto ei todennäköisesti aiheuta merkittäviä

haitallisia vaikutuksia Natura-alueelle (Martikainen 2000, Keski-Suomen ympäristökeskuksen lausunto 21.4.2010).

Lyhyen tunnelin lähimmäs Natura-alueetta sijoittuva tieosuus on sama kuin pintavaihtoehdoissa, ja siitä on aiemmin todettu ettei se todennäköisesti aiheuta merkittäviä haitallisia vaikutuksia Natura-alueelle (Martikainen 2000, Keski-Suomen ELY-keskus 2010). Välillisesti lyhyellä tunnelilla voi olla haitallisia vaikutuksia Natura-alueen suojelun perusteena oleviin luontoarvoihin lähinnä silloin, jos tunnelirakentaminen aiheuttaisi muutoksia nykyisen valtatie ja kalliorinteen välissä sijaitsevien *Boreaaliset lehdot* -luontotyypin tai *Tilio-Acerion-rinne,-vyörymä- ja raviinimetsät* -luontotyypin vesitaloudessa tai jos Kanavuoren lounaisrinteeseen sijoittuvien luontotyyppien alueelle kulkeutuisi rakennusvaiheessa suuria määriä pölyä (kuvat 48 ja 49). Mahdollisten välillisten vaikutusten ei arvioida ulottuvan rinnealuetta kauemmas Natura-alueelle. Seuraavassa on tarkasteltu mahdollisten vaikutusten todennäköisyyttä ja merkittävyyttä.

Tunnelin itäinen suuaukko rakennetaan Hupelinlammen kohdalle paalupe-rustaisena betonikaukalona, joka muuttuu syvemmällä kalliotunneliksi. Suuaukon rakentaminen sijoittuu noin 50 metrin päähän lehtovyöhykkeen keskiosasta, niin että väliin jää nykyinen valtatie noin 6-10 metriä ylemmäksi. Rakentamisen vaikututusta pintavesiin ja pohjaveteen on tarkasteltu luvuissa 7.9. ja 7.10, eikä tarkastelun perusteella ole todennäköistä, että lyhyen tunnelin rakentaminen aiheuttaisi vesitalouden muutoksia, niin että siitä aiheutuisi merkittäviä haitallisia vaikutuksia Natura-luontotyyppien kasvillisuudelle.

Valtatien rakentaminen ja ojittaminen on muuttanut vesien kulkeutumista alueelta niin, että Kanavuorelta valuvat vedet eivät virtaa pintavaluntana Hupelinlampeen eikä vesiä siirry Huopelinlammesta Kanavuoren suuntaan. Sen sijaan pohjavesiyhteys Kanavuoren ja Hupelinlammen välillä saattaa olla olemassa nykyisen tien ali. Rakentamisesta huolimatta mahdollinen pohjavesiyhteys Kanavuoren suunnasta Hupelinlampeen päin säilyy, sillä betonikaukaloa ei rakenneta suoraan kallioon asti, vaan se perustetaan paaluille.

Tunnelin rakentaminen voi alentaa kalliopohjaveden tasoa tunnelin ympäristössä, mutta varmaa tietoa pohjaveden nykyisestä tasosta tai tason laskun ulottumisesta Natura-alueelle ei ole käytettävissä. Koska kasvit ottavat käyttämänsä veden pääosin maaperän vajovesivyöhykkeestä, ne eivät ole riippuvaisia kalliopohjaveden tasosta, eikä tason laskulla ole vaikutuksia vedenottoon. Lehto sijoittuu rinnemaastoon ja on tyypiltään kuivaa lehtoa, joten todennäköisesti se saa vetensä pintavaluntana yläpuolisesta kalliorinteestä (Kuva 52).

Tunnelin rakennusvaiheessa työmaalta voi levitä ympäristöön hienojakoista kiviä, joka voi olla puustolle ja muulle kasvillisuudelle haitallista peittäessään lehtipintoja haitaten yhteyttä. Tunnelin itäinen suuaukko sijoittuu Natura-alueen luontoarvoiltaan merkittävimmän osan edustalle ja vallitseva tuulen suunta on työmaalta Natura-alueelle päin. Pölyn leviämisen haitalliset vaikutukset Natura-alueelle voidaan estää työmaan kastelulla sekä muilla

teknisillä ratkaisuilla kuten työkoneiden renkaiden pesulla. Haasteena tunnelivaihtoehdossa Hupelinlammen kohdalla ovat sen suuaukolta leviävät liikenteen päästöt. Tunnelien ilmanlaatuselvityksessä todetaan, että suuaukoilla esiintyvät korkeimmat päästöpitouudet laimenevat vallitsevan taustapitoisuuden tasolle noin 100 metrin etäisyydellä ajoväylästä. Lyhyen tunnelin linjaus sijoittuu kuitenkin lähimmillään noin 50 metrin etäisyydelle Natura-alueen luontoarvoiltaan merkittävimmältä alueelta, minkä vuoksi lyhyen tunnelin toteuttamisessa tulisi ilmanvaihto järjestää muulla kuin pitkäitsemilmanvaihdon periaatteella.

Tässä esitetyn olemassa olevaan tietoon perustuvan tarkastelun perusteella ei ole todennäköistä, että lyhyen tunnelin vaihtoehdolla olisi sellaisia Natura-alueelle ulottuvia vaikutuksia, että ne merkittävästi heikentäisivät suojelun perusteena olevia luontoarvoja. Edellytyksenä tälle on, että ilmanvaihdon teknisillä ratkaisuilla varmistetaan, ettei haitallisia ilmapäästöjä kohdistu Natura-alueen luontoarvoiltaan merkittävimmälle alueelle. Näin ollen luonnonsuojelulain 65 §:n edellyttämän Natura-arvioinnin tekemistä hankevaihtoehdosta ei pidetä tarpeellisenä. Natura-vaikutusten seurannasta on annettu suosituksia luvussa 13.

VE TP

Vaikutukset luonnonympäristöön ja luontokohteisiin

Pitkän tunnelin eteläinen suuaukko sijoittuu Kanavuoren etelärinteeseen, mistä se jatkuu betonitunnelina eritasoliittymään, joka sijoittuu noin 150 metriä etelämmäs kuin muissa vaihtoehdoissa. Tunneliin liittyvät tiejärjestelyt ja niiden vaikutukset ovat tällä alueella suurin piirtein samat kuin muissakin vaihtoehdoissa. Tierakentaminen sivuaa Varikkotien lehmusmetsikköä, mutta luontotyypin suojelutavoitteiden ei arvioida vaarantuvan. Tunnelin pohjoinen suuaukko on vaikutuksiltaan samanlainen kuin lyhyessä tunnelissa eikä siitä aiheudu haittaa viitasammakkokannan suotuisalle suojelutasolle (ks. lisäperustelut edellä VE TL).

Muista vaihtoehdoista poiketen pitkä tunneli ei aiheuta muutoksia luonnonympäristössä Hupelinlammen alueella eikä Hupelissa, Vaaajaviralla tai Varasaaressa. Vertailtavista vaihtoehdoista pitkä tunneli aiheuttaa kaikista vähiten luonnonympäristön pirstoutumista tai liikkumisestettä eläimille. Pitkän tunnelin vaihtoehdolla ei ole vaikutuksia tiedossa oleviin uhanalaisten lajien esiintymisiin. Tunnelin ei arvioida kuivattavan yläpuolista Kanavuoren aluetta niin, että siellä tavattujen uhanalaisten kasvilajien kasvupaikat kuivuisivat. Tarkastelun alueen linnusto ja muu eläimistö ovat jo sopeutuneet liikenteen meluun, mutta rakennusvaiheeseen ajoittuva voimakas melu voi tilapäisesti karkottaa herkimpiä lajeja. Pitkän tunnelin vaihtoehdossa käytön aikainen liikenteen melu on vähäisempi kuin muissa vaihtoehdoissa ja vähenee nykytilanteeseen verrattuna.

Vaikutukset Natura-alueelle: Natura-arvioinnin tarvearviointi vaihtoehdossa VE TP

Muista vaihtoehdoista poiketen pitkän tunnelin vaihtoehdossa rakentaminen ei sijoitu miltään osin Natura-alueelle. Välillisesti pitkällä tunnelilla voi olla haitallisia vaikutuksia Natura-alueen suojelun perusteena oleviin luontoarvoihin lähinnä silloin, jos Kanavuoren rinteessä sijaitseva lehtovyöhyke kuivuisi pohjaveden tason laskun vuoksi. Mahdolliset vaikutukset ovat näiltä osin verrattavissa lyhyen tunnelin vaihtoehtoon. Kanavuoren rinteessä sijaitsevan lehtovyöhykkeen kohdalla ei pitkän tunnelin vaihtoehdossa arvioida kalliopohjaveden pinnantason kuitenkaan pysyvästi laskevan, koska tunneli tiivistetään vuotovesien estämiseksi. Louhinnan aikana kalliopohjaveden pinnantasot voi väliaikaisesti ja paikallisesti laskea. Tällä ei kuitenkaan arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia rinnealueen lehdon vesitasapainoon.

Pitkä tunneli kulkee Natura-alueen alla Kanavuoren etelä- ja lounaisosassa noin 1,3 kilometrin matkalla. Tunneli kulkee eteläisen suuaukon jälkeen alaspäin, niin että se on syvimmillään Natura-alueen kohdalla noin 40 metriä suuaukkoa alempana. Tunnelin kohdalla Kanavuoren lounaisrinteessä esiintyy kaikkia suojelun perusteena olevia luontotyyppisiä, niin että lehtovyöhyke on suurin piirtein samalla tasolla kuin tunnelin suuaukko ja lakialueen metsäiset luontotyypit lähes 100 metriä sitä ylempänä. Luontotyypeistä *Boreaaliset lehdot* -luontotyyppi ja *Tilio-Acerion-rinne,-vyörymä- ja raviinimetsät* -luontotyyppi on paitsi lähimpänä tunnelia myös todennäköisesti herkimpiä kuivumisen vaikutuksille (Kuva 52).

Tunnelin rakentamisen vaikututusta pohjaveteen on tarkasteltu luvussa 7.9. Rakentaminen alentaa kalliopohjaveden tasoa, mutta kasvit ottavat veden pääosin maaperän vajovesivyöhykkeestä eivätkä siten ole riippuvaisia kalliopohjaveden tasosta eikä tason laskulla ole vaikutuksia vedenottoon.

Pitkän tunnelin rakennusvaiheessa ei ole muista vaihtoehdoista poiketen tarpeen liikkua työkoneilla Natura-alueen arvokkaimman osan edustalla, joten vaara pölyn leviämisestä sinne on pienempi. Pitkällä tunnelilla on muita vaihtoehtoja positiivisempi vaikutus Natura-alueelle sitä kautta, että liikenteen melu vähenee alueen arvokkaimman osan edustalla.



Kuva 52. Kanavuoren rinteessä on louhikkoinen kallionaluslehto. Lehdossa kasvaa metsälehmäksiä.

Tässä esitetyn olemassa olevaan tietoon perustuvan tarkastelun perusteella ei ole todennäköistä, että pitkän tunnelin vaihtoehdolla olisi sellaisia Natu ralueelle ulottuvia vaikutuksia, että ne merkittävästi heikentäisivät suojelun perusteena olevia luontoarvoja. Näin ollen luonnonsuojelulain 65 §:n edellyttämän Natura-arvioinnin tekemistä hankevaihtoehdosta ei pidetä tarpeellisenä. Natura-vaikutusten seurannasta on annettu suosituksia luvussa 13.

7.7 Pilaantuneet maat

7.7.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tiedot mahdollisesti pilaantuneista kohteista koottiin vaihtoehtojen alueilta. Lähtötietona käytettiin Maaperän tilan tietojärjestelmää. Tietojärjestelmään on koottu tietoja maa-alueista, joilla maaperään on voinut päästä haitallisia aineita alueen nykyisestä tai aikaisemmasta toiminnasta sekä alueista, jotka on tutkittu tai kunnostettu. Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukset ylläpitävät oman toimialueensa tietoja. Tiedot tähän selostukseen saatiin Keski-Suomen ELY-keskukselta.

Mahdollisen pilaantuneisuuden arviointiin käytettiin apuna myös ympäristöviranomaisten haastatteluita (Keski-Suomen ELY-keskus ja Jyväskylän kaupunki), Varassaaren alueelle tehtyä riskinarviota (Varassaaren PCB:llä pilaantuneen maan määrä- ja riskinarvio, Ramboll 31.10.2006) sekä linjausvaihtoehtojen alueelle osuvien kiinteistöjen nykyisiä käyttötarkoituksia sekä toimintahistoriaa.

Maaperässä todettuja pitoisuuksia verrataan ns. PIMA-asetuksen (Valtioneuvoston asetus maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnista, 214/2007) arvoihin. Kohteen pilaantuneisuus ja puhdistustarve on arvioitava, jos yhden tai useamman haitta-aineen pitoisuus maaperässä ylittää asetuksessa annetun ns. kynnyksen. Arvioinnissa on käytettävä asetuksessa säädettyjä haitta-aineiden ohjearvoja. Maaperää pidetään yleensä pilaantuneena alueella, jota käytetään teollisuus-, varasto- tai liikennealueena, jos yhden tai useamman aineen pitoisuus ylittää säädetyn ylemmän ohjearvon. Muilla kuin em. alueilla (esim. asuin-, puisto- ja virkistysalueet) maaperää pidetään pilaantuneena, jos alempi ohjearvo ylittyy.

7.7.2 Nykytilanne

Maaperän tilan tietojärjestelmän mukaan vaihtoehtojen alueella tai välittömässä läheisyydessä sijaitsevat seuraavat kohteet:

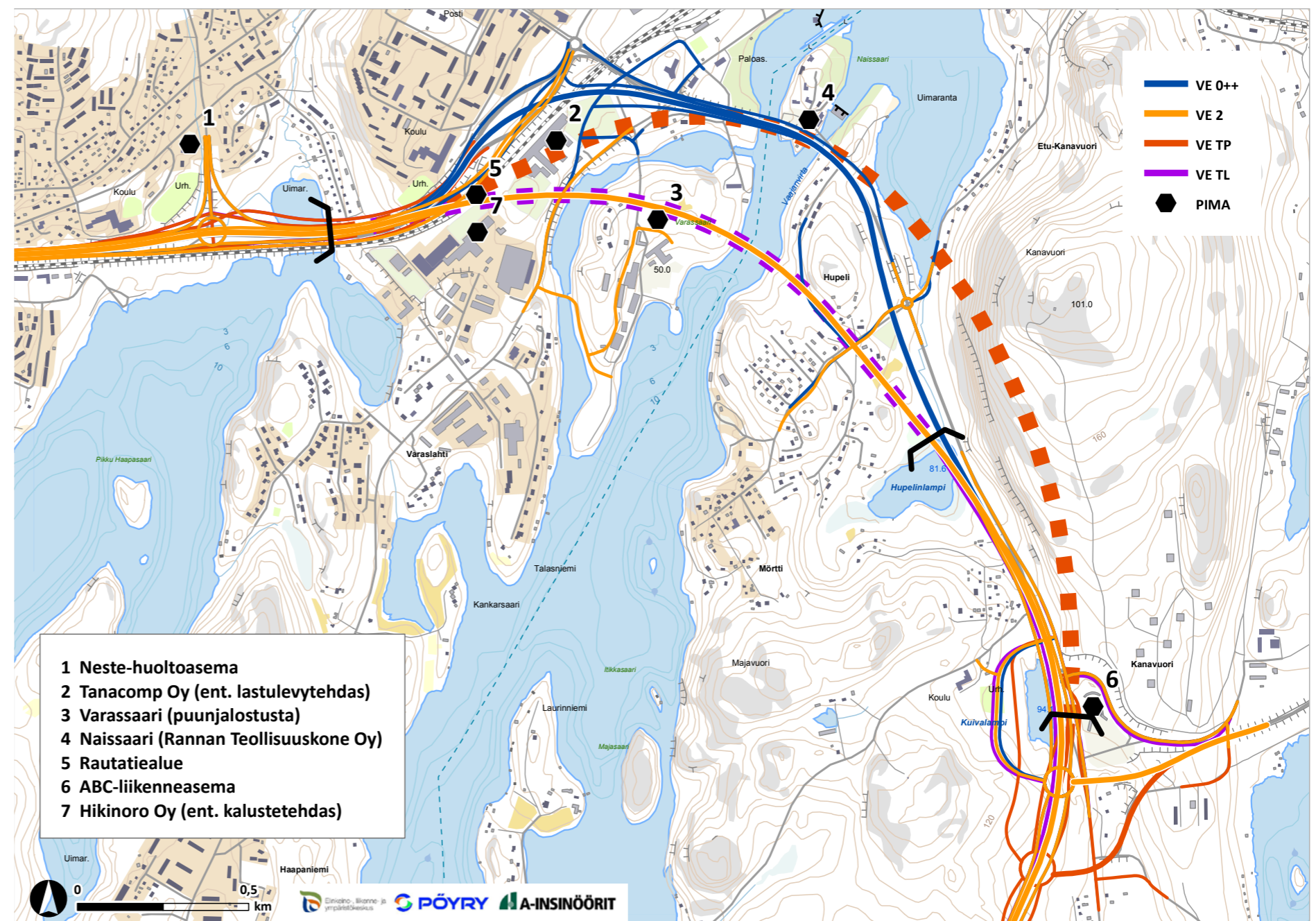
- Neste-automaatti, Jyskä Sulunperäntie 4
- Tanacorp Oy (met.teoll.), ent. lastulevytehdas Vaajakoski
- Varassaaren teollisuusalue
- Naissaari, Rannan Teollisuuskone Oy (SOK:n konepaja) Vaajakoski

Kohteet on Naissaarta lukuun ottamatta merkitty ”toimiviksi kohteiksi”. Naissaaren kohde on merkitty ”alueeksi, joka ei edellytä puhdistamista”. Seuraavassa on kuvattu kutakin kohdetta tarkemmin.

Neste-automaatti -huoltoasema ei sijaitse vaihtoehtojen alueella, mutta se on kuitenkin liittymäkaistojen välittömässä läheisyydessä. Toiminnan luonteen perusteella huoltoasemakiinteistön alueella voi esiintyä pilaantuneita maita ja pilaantunutta pohjavettä. Pilaantuneisuus voi olla levinnyt myös ympäröiville alueille, koska maaperä on kohtalaisesti vettä johtavaa moreeni- ja silttilinnoitettua. Alueen pohjaveden virtauskuvasta ei ole tietoa. Todennäköisimmät haitta-aineet ovat mineraaliöljyt sekä haihtuvat hiilivedyt.

Tanacorp Oy (Tana Oy) on kaatopaikkajyrien ja jätteenrepijöiden valmistaja. Varsinainen kokoonpano sijaitsee muualla. Vaajakosken tiloissa toimii yri-

tyksen hallinto, tuotekehitys ja -suunnittelu sekä huolto- ja varaosatoiminto. Kiinteistön alueella nykyisessä rakennuksessa on aiemmin toiminut SOK:n lastulevytehdas. Tehdasrakennus paloi vuonna 1966, jonka jälkeen rakennettiin nykyinen rakennus. ELY-keskukselta saadun tiedon mukaan Tanacorpin kiinteistön (kiint.179-401-12-4) piha-alueella olisi putsattu jätteistä, mutta alueella ei olisi havaittu maaperän pilaantumista. Nykyisen ja entisen teollisuustoiminnan perusteella alueella voi kuitenkin esiintyä pilaantuneita maita ja mahdollisesti pilaantunutta pohjavettä. Todennäköisimmät haitta-aineet ovat haihtuvat hiilivedyt sekä mineraaliöljyt.



Kuva 53. Mahdollisesti pilaantuneiden kohteiden sijainnit.

Varassaaren alueella on ollut viime vuosisadalla useita lähinnä puunjalostukseen erikoistuneita teollisuusyrityksiä. Alueella tehdyissä maaperätutkimuksissa on saaren maaperässä todettu kohonneita PCB-yhdisteiden pitoisuuksia. PCB-pitoisuudet ylittävät alueella kolmessa pisteessä alemman ohjearvon, mutta ylempään ohjearvon ylittäviä pitoisuuksia ei alueella havaittu. Pilaantunut alue on noin 0,8 ha kokoinen ja sijaitsee saaren pohjoisosissa. Pilaantunut maata on todennäköisesti vain alueen pintakerroksessa. Pilaantuneen maan kokonaismääräksi on arvioitu 800 m³. Alueella tavataan maaperässä paikoin myös jätteitä sekä purutäyttöä Saunalahden rannassa. Alueella on saadun tiedon mukaan tehty maaperän kunnostustoimenpiteitä vuonna 2000. Alueelle on laadittu vuonna 2006 riskinarvio, jonka perusteella PCB:stä aiheutuva riski ihmisten terveydelle on nykytilanteessa suhteellisen vähäinen. Ympäristölle voi aiheutua vähäistä haittaa, mutta sen merkitystä on kuitenkin vaikea arvioida. Riskinarvion perusteella aiheutuvat riskit voidaan poistaa massanvaihdoilla ja/tai eristämällä alue.

Naissaarella on pitkä teollisuus- ja asuinhistoria ulottuen 1800-luvulle asti. Nykyään siellä ei ole enää teollisuustoimintaa. Naissaaren itäpuolella sijaitsee nykyään Vaajakosken vesivoimalaitos ja länsipuolella vanha voimalaitos. Naissaarella toimi vuosina 1984 – 1998 Rannan Teollisuuskone Oy entisen SOK:n keskuskorjaamon tiloissa. Maaperän tilan tietojärjestelmän perusteella alueella ei ole tarvetta maaperän puhdistamiselle. Alue on ELY-keskuksen mukaan puhdistettu.

Edellä mainittujen lisäksi vaihtoehdotlinjausten alueella tai niiden välittömässä läheisyydessä sijaitsevat seuraavat kohteet:

Vaihtoehtojen poikki kulkee Jyväskylä-Pieksamäki-rautatie. Rautatiealueiden riskikohteita ovat erityisesti tankkauspaikat, polttoainesäiliöiden ja öljynerotuskaivojen ympäristöt, dieselkaluston seisontaraiteet, kemikaalivaunujen järjestelyraiteiden ja vaihteiden ympäristöt sekä kyllästyneet alueet ja muut kemikaalien käsittelyalueet. Tässä selvityksessä ei käyty läpi rautatien toimintahistoriaa tielinjavaihtoehtojen alueella. Todennäköisimmät haitta-aineet ovat mineraaliöljyt, haihtuvat hiilivedyt ja PAH-yhdisteet sekä mahdollisesti rikkaruohojen torjuntaan käytetyt pestisidit.

Hankealueen eteläpäässä tielinjavaihtoehtojen läheisyydessä sijaitsee ABC-liikenneasema. Toiminnan luonteen perusteella liikenneasemakiinteistön alueella voi esiintyä pilaantuneita maita. Pilaantuneisuus voi olla levinnyt myös ympäröiville alueille, koska maaperä on kohtalaisesti vettä johtavaa moreeni-maata. Todennäköisimmät haitta-aineet ovat mineraaliöljyt sekä haihtuvat hiilivedyt.

Teollista toimintaa sijaitsee vaihtoehtojen ja Sammallahden välisellä alueella. Lähimpänä vaihtoehtoja on jalkineiden välipohjia valmistava yritys Hikinoro Oy, joka sijaitsee entisen kalustetehtaan tiloissa. Alueella on vanha teollisuus-historia. Todennäköisimmät haitta-aineet ovat mineraaliöljyt sekä haihtuvat hiilivedyt.

7.7.3 Vaikutukset

VE 2 ja VE 0++

Molempien vaihtoehtojen maastokäytävissä on useita maankäyttöhistorian tai nykytilanteen perusteella mahdollisesti pilaantuneita maa-alueita ja sen myötä pilaantunutta pohjavettä (kuva 53). Seuraavissa suunnitteluvaiheissa tehdään pilaantuneisuuden osalta tarvittavat selvitykset. Pilaantuneeksi todettujen alueiden kunnostustarve arvioidaan ja viranomaiselle laaditaan kunnostusilmoitus sekä kunnostussuunnitelma. Pilaantuneeksi todetut alueet kunnostetaan viranomaisen lupamääräysten mukaisesti.

VE TL (lyhyt tunneli) ja VE TP (pitkä tunneli)

Tunnelin rakentaminen alentaa kallio pohjaveden pintaa tunnelin kohdalla tunnelitasolle ja tunnelin ympäristön virtauskuva muuttuu. Mikäli tunnelin yläpuolella tai sen läheisyydessä on pilaantuneita maa-alueita ja/tai pilaantunutta pohjavettä, on mahdollista että haitta-aineet kulkeutuvat vuotovesien mukana tunneliin.

Vaihtoehdon maanpäällisen osan alueella ei sijaitse mahdollisesti pilaantuneita kohteita. Linjauksen läheisyydessä sijaitsevat kuitenkin pohjoispäässä sijaitseva Neste-huoltoasema ja eteläpäässä sijaitseva ABC-liikenneasema. Maaperä ja pohjavesi voi olla pilaantunut huoltoasemakiinteistöjen alueella. Jos mahdollinen pilaantuneisuus on levinnyt vaihtoehdon alueelle, tulee uuden tiealueen kunnostustarve arvioida. Jos kunnostustarve todetaan, tulee viranomaiselle laatia kunnostusilmoitus sekä kunnostussuunnitelma ja alue tulee kunnostaa viranomaisen lupamääräysten mukaisesti. Mahdollisen pilaantuneisuuden ulottumista tielinjavaihtoehdon alueelle pidetään epätodennäköisenä.

7.8 Maa- ja kallioperä, luonnonvarojen hyödyntäminen

7.8.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Arviot on tehty Geologian tutkimuskeskuksen maaperäkarttojen ja vaihtoehtoista laadittujen suunnitelmien perusteella. Massamäärät tarkentuvat varsinaisen suunnittelutyön aikana.

7.8.2 Nykytilanne

Geologian tutkimuskeskuksen Suomen kallioperä -verkkopalvelun perusteella hankealueen länsiosissa kallioperä on granodioriittia. Hankealueen keski- ja itäosissa kallioperä on pääosin tonaliittia. Poikkeuksena Kanavuoren ja Naissaaren ympäristöt, joiden kallioperä on kvartsidioriittia ja Talasniemeltä pohjoiseen ulottuva kaistale, joka on dioriittia.

Geologian tutkimuskeskuksen Geokartta-verkkopalvelun perusteella hankealueen perusmaa on kartoitetuilla alueilla pääosin moreenia. Poikkeuksena

Kanavuoren ja Naissaaren välinen kallioinen alue, jossa on kalliopaljastumia tai vain ohut maakerros kallion päällä. Vesistöjen rannoilla on lisäksi paikoin hienojakoisempia maalajeja, kuten savea. Hankealueen länsi- ja keskiosa on merkitty kartoittamattomaksi alueeksi.

7.8.3 Vaikutukset

Molemmat pintavaihtoehdot ovat massaylijäämäisiä (karkea arvio leikkausten/penkereiden massaylijäämästä on noin 400 000 m³). Leikkausmassoja voidaan käyttää tiepenkereiden lisäksi pohjarakenteisiin, meluvälleihin ja penkereisiin sekä osittain kerrosrakenteisiin.

Tunnelivaihtoehdoissa kallion päällisiä maita, pääosin moreenimaita, kaivetaan rakentamisen aikana vaihtoehdossa TL alustavasti noin 170 000 m³ (rtr = rakenneteoreettinen kuutiometri) ja vaihtoehdossa TP alustavasti noin 130 000 m³ (rtr).

Tunnelien louhinnassa syntyy kiviainesta vaihtoehdossa TL alustavasti noin 365 000 m³ (rtr) ja vaihtoehdossa TP alustavasti noin 645 000 m³ (rtr).

Kiviaineksen hyödyntäminen tunnelivaihtoehdoissa

Osaa kaivumaista sekä louhitusta kiviaineksesta pystytään hyödyntämään tunnelin suuaukkojen betonikaukaloa ja betonitunnelia ympäröivissä täytöissä sekä tien pohjatäytöissä tunneli- ja pintaosuuksilla sekä meluntorjuntarakenteissa. Massamäärät tarkentuvat suunnittelutyön edetessä. Alustavan arvion mukaan lyhyessä tunnelissa arviolta noin kolmannes ja pitkässä tunnelissa noin 20-25% louheesta voidaan käyttää hankkeen tarpeisiin.

Hankealueella hyödynnettäväksi kelpaamattomat maat ja kiviainekset pyritään mahdollisuuksien mukaan hyödyntämään muissa Keski-Suomen rakennushankkeissa. Tämä vähentää vastaavien luonnonvarojen käyttöä. Hyödyntämiskohde/-kohteet pyritään löytämään lähialueelta, jotta kuljetusmatkat eivät olisi pitkiä. Mahdollisia hyödyntämiskohteita voivat olla muut tiehankkeet, kaatopaikan peitto- tai sulkemiskohteet, pilaantuneen maan kunnostuskohteet (kaivannon täyttöön) sekä talonrakennuskohteet. Jos sopivia rakennushankkeita ei löydy, kuljetaan maa ja kiviaines maankaatopaikalle tai välivarastoidaan myöhempää käyttöä varten. Mahdollisten lupien tarve tarkentuu suunnitteluvaiheessa kun hyödyntämiskohteet on tarkemmin selvitetty.

Pitkän tunnelin vaihtoehdossa kohteessa hyödyntämättömän kiviaineksen määrä on huomattavasti suurempi kuin lyhyen tunnelin vaihtoehdossa, jossa louhintamäärät ovat pienemmät. Lyhyen tunnelin vaihtoehdossa kohteessa hyödyntämättömän maa-aineksen määrä on todennäköisesti suurempi kuin pitkän tunnelin vaihtoehdossa, jossa maan pinnalla kulkeva osuus on lyhempi.

Alustavan arvion mukaan kohteessa hyödyntämättömän kiviaineksen kuljetaminen merkitsee yleiseen liikenneverkkoon soveltuvina kuorma-autolastei-

na vaihtoehdossa TL noin 30 000 kuorma-autollista ja vaihtoehdossa TP noin 60 000 kuorma-autollista. Molemmissa vaihtoehdoissa suuaukot sijoittuvat päätieverkon välittömään yhteyteen, jolloin asuinalueiden poikki kulkevaa louheenkuljetusta ei aiheudu.

Hyödynnettävän maa-aineksen puhtaus tulee varmistaa maaperätutkimuksin ennen hyödyntämistä. Pilaantuneiksi todetut maat tulee kuljettaa asianmukaiseen loppusijoituspaikkaan.

Kiviaineksen hyödyntämisessä tulee huomioida, että louhe saattaa sisältää räjähdysaineesta peräisin olevaa tyyppiä. Räjähdyksissä valtaosa tyyppiä hahpettuu typen oksideiksi, mutta osa räjähtämättömästä tyyppiä jää louheeseen ja tunneliin. Louheen tyyppi voi aiheuttaa hyödyntämiskohteessaan vähäistä tyyppikuormitusta.

Hyödynnettävän kiviaineksen murskausta oikeaan raekokoon ei todennäköisesti voida tehdä hankealueella, joten ennen kiviaineksen hyödyntämistä joudutaan kiviaines kuljettamaan muualle murskattavaksi. Kiviaineksen murskaaminen on ympäristöluvanvaraista toimintaa.

7.9 Pohjavedet

7.9.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Lähtötietoina käytettiin hankealueelta otettuja ilmakuvia ja valokuvia, karttoja ja ympäristöhallinnon OIVA-tietojärjestelmää sekä alueella tehtyjä maa- ja kallioperätutkimuksia. Vaikutusarvio perustui lähtötietoihin ja hankealueesta tehtyihin suunnitelmiin sekä aiempiin kokemuksiin tunnelirakentamisen pohjavesivaikutuksista.

7.9.2 Nykytilanne

Suunnittelualue ei sijaitse pohjavesialueella.

7.9.3 Vaikutukset

Kalliopohjavesi liikkuu kalliossa kallion rakoja ja ruhjeita pitkin. Maanalaisen tilojen rakentaminen alentaa kalliopohjaveden pinnan tunnelin kohdalla louhintatasolle ja ympäristössä keskimäärin 2-5 metriä kallion rakenteesta riippuen. Kalliopohjaveden virtaus kääntyy tunnelin lähialueella kohti tunnelia. Tämä näkyy vuotovesimäärässä. Tunnelin tiivistystavoitteet pyritään saavuttamaan kallioseinämien lujitus- ja tiivistystoilla, esimerkiksi injektioimalla kalliota. Tavoitteena on estää pohjaveden pinnan haitallinen aleneminen ja pitää tunneli kuivana. Rakennustyön ja tunnelin käytön vaikutuksia pohjaveden seurataan ympäristöön sijoitettujen seuranta-putkien avulla ja kalliotilaan vuotavan vuotoveden määrän mittauksilla.

Tunnelin rakentaminen alentaa yleensä lähialueen kalliopohjaveden pintoja noin 100-150 metrin etäisyydellä tunnelin kummallakin puolella rakentamisaikaisista tiivistämistoimenpiteistä huolimatta. Alenemisen määrä riippuu

kallion vettä johtavien rakojen ja ruhjeiden määrästä sekä niiden sijainnista. Kalliopohjaveden aleneminen ei yleensä aiheuta haitallisia vaikutuksia ympäristöön.

Rakennustyön aikana laajimmat vaikutukset pohjaveden kohdistuvat usein tunnelin suuaukko-alueille joissa työn aikana saatetaan pohjaveden pintaa joutua alentamaan tilapäisesti useita metrejä melko pitkäksi ajaksi.

Pohjaveden pinnan aleneminen jatkuu yleensä hitaasti vuosia rakentamisen jälkeen. Maaperässä pohjaveden pinnat alenevat yleensä vain alueilla, joissa vettä johtavat kerrokset ovat ohuet ja suoraan hydraulisessa yhteydessä kallioperään. Maaperässä pohjaveden pinnat alenevat yleensä huomattavasti vähemmän kuin kalliossa.

Maaperän pohjaveden aleneminen saattaa aiheuttaa haitallisia vaikutuksia rakennuksiin ja rakenteisiin maaperän kokoonpuristuvuuden ts. painumien kautta. Tunnelin lähiympäristön rakennusten perustamistavat selvitetään seuraavassa suunnitteluvaiheessa, ja näiden tietojen perusteella valitaan seuraavassa suunnitteluvaiheessa painumaseurantaan tulevat rakennukset. Rakennetuille ja kaavoitettaville alueille määritellään etukäteen pohjaveden pinnan sallitut alentamisrajat. Lisäksi uusille kaavoitettaville alueille määritellään sallitut perustamistavat.

Pohjaveden pinnan aleneminen ei yleensä aiheuta haitallisia vaikutuksia kasvillisuuteen, koska kasvit eivät ole suoranaisesti riippuvaisia pohjaveden pinnan vaihtelusta, vaan ne käyttävät pinnalla olevaa vajovesivyöhykettä vedensaantiinsa.

Tarvittaessa pohjaveden haitalliseen alenemiseen voidaan varautua etukäteen rakentamalla esim. imeytyskaivoja, joiden avulla voidaan pohjaveden pinnat pitää sopivalla tasolla, ettei haitallisia painumisia tai kasvillisuuden kuivumista pääse tapahtumaan.

Suunnittelualueelle laaditaan seuraavassa suunnitteluvaiheessa pohjaveden seurantaohjelma, jonka yhteydessä tehdään myös kaivokartoitus lähialueen yksityiskaivoista ja lämpökaivoista sekä tunnistetaan kasvillisuuden herkkä alueet. Pohjaveden pinnan säännöllinen seuranta aloitetaan yleensä 1-2 vuotta ennen rakennustöiden aloittamista, jotta saadaan selville alueen luontainen pohjaveden pintojen vaihtelu. Tulosten perusteella pyritään selvittämään kalliopohjaveden ja maaperässä olevan pohjaveden mahdollinen virtausyhteys.

Tunnelin rakentamisen ajaksi laaditaan erillinen rakentamisen aikainen pohjaveden, pintaveden ja painumien hallintaohjelma. Rakentamisen aikana pohjaveden pintoja seurataan intensiivisesti ja tulokset yhdessä vuotovesimäärien seurannan sekä kallion rakennetiedon kanssa ohjaavat tunnelin rakentamisen aikaisia tiivistämistoimenpiteitä.

7.10 Pintavedet

7.10.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Lähtötietoina käytettiin hankealueelta otettuja ilmakuvia ja valokuvia, karttoja, Hupelinlammen luontoselvitystä (Lappalainen 1999) ja ympäristöhallinnon OIVA-tietojärjestelmää. Vaikutusarvio perustui lähtötietoihin ja hankealueesta tehtyihin suunnitelmiin sekä aiempiin kokemuksiin tunnelivesien pintavesivaikutuksista.

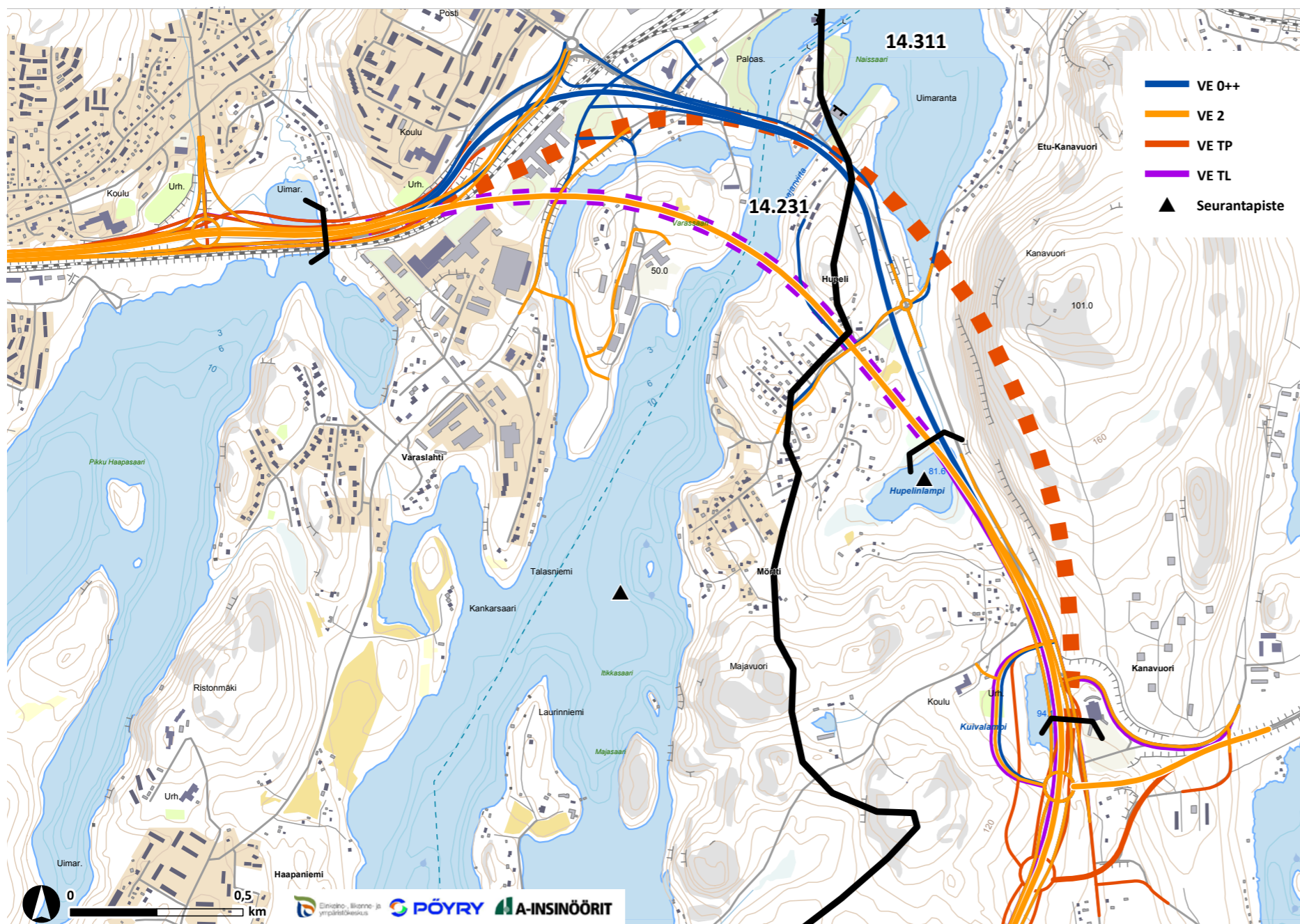
7.10.2 Nykytilanne

Hankealue sijaitsee Kymijoen vesistöalueella (nro 14) siten, että hankealueen länsiosa sijaitsee Suur-Päijanteen alueeseen (nro 14.2) kuuluvalla Ristiselän-Murtoselän alueella (nro 14.231) ja hankealueen itäosa Leppäveden-Kynsiveden alueeseen (14.3) kuuluvalla Leppäveden lähialueella (nro 14.311). Leppäveden lähialueen ja samalla koko Leppäveden-Kynsiveden alueen alarajana on Vaajakoski, josta vedet virtaavat Suur-Päijanteen alueen Ristiselän-Murtoselän alueelle. Vaajakosken voimalaitos sijoittuu Naissaaren itäpuolelle. Vaajakosken kohdalle valuma-aluetta kertyy noin 17 683 km².

Hankealueen pintavesimuodostumia ovat Vaajakosken Naissaarta ja sen eteläpuolella sijaitsevaa Varassaarta ympäröivät vesialueet, Naissaaren ja Kanavuoren välille sijoittuva Saltunlahti, Haapalahden koillisosa ja hankealueen itäosassa sijaitseva Hupelinlampi. Haapalahden koillisosaan kuuluvat Sammallahti ja Jyväskylä-Vaajakoski-moottoritien pohjoispuolella sijaitseva lähes eristyksessä oleva vesialue. Varassaaren itäpuolella vesialue on syvimmillään 25 m, Sammallahtessa 9,1 m ja Saltunlahdessa 14 m. Hankealueen itäosassa on Kuivalampi, joka on tarkoitus kuivattaa kokonaan.

Hupelinlampi on pieni (A≈2,9 ha), matala (syvyys 2,5 m), rehevä ja humusvaihutteinen lampi, joka laskee noin 500 metrin päässä pohjoisen suunnassa sijaitsevaan Saltunlahteen. Hupelin kasvillisuus selvityksen (Lappalainen 1999) mukaan lammessa esiintyy ulpukkaa, uistinvitaa, palpakkoa (sp.), lummetta (sp.), isovesihernettä ja vesiruttoa. Rehevyyttä ilmentävien vesikasvien lisäksi lammien ravinteisuutta kuvastaa myös lammessa esiintyvät sinileväkukinnat. Lampeen aiheutuu ravinnekuormitusta hajakuormituksen ympäröivästä asutuksesta ja liikenteestä. Liikenteen päästöt liittyvät lähinnä ilman kautta kulkeutuvaan tyyppiin. Hupelinlammen pohjoispohjukka on luontoselvityksen mukaan peitetty täyttömaalla.

Vedenlaatua on tarkkailtu ympäristöhallinnon OIVA-tietojärjestelmän perusteella pisteellä Päijänne 523 vuosina 2001–2004 ja vuonna 2009. Pintaveden kesän ravinnepitoisuudet (kok.P 11–20 µg/l ja kok.N 360–580 µg/l) ovat olleet tyyppillisiä vähäravinteisille tai lievästi reheville vesille. Veden happitilanne on ollut hyvä ja pH neutraalin tuntumassa. Vesi on ollut melko tummaa, lähes kirkasta ja vähähumuksista. Veden sähkönjohtavuuden arvot ovat olleet luonnonvesille tyyppillisiä.



Kuva 54. Hankealueen vesialueet, niiden jakautuminen Ristiselän-Murtoselän alueelle (nro 14.231) ja Leppäveden lähialueelle (nro 14.311) ja vedenlaadun seurantapisteeet.

Hupelinlammesta on otettu näyte kerran (joulukuussa 1981) OIVA-tietojärjestelmän mukaan. Lammen vesi oli tuolloin ravinteikasta, tummaa, humuspitoista, hapanta ja etenkin syvämmässä vesikerroksessa vähähappista.

7.10.3 Vaikutukset

Pintavaihtoehdot

Haapalahdessa uuden eritasoliittymän pohjoinen ramppi ja sen penkereet peittävät alleen pienen kaistaleen lahden eteläreunaa. Sama tapahtuu myös Hupelinlammen ja Kuivalammen itäreunalla. Kaikki edellä mainitut pienve-

sistöt ovat luonnontilaisuudeltaan jo voimakkaasti muuttuneita nykyisen tien rakentamisen vaikutuksesta. Myöskään rakenteiden alle jäävillä ranta-alueilla ei ole mainittavia luontoarvoja tai uhanalaisten lajien kasvupaikkoja. Haapalahdessa tavattavan viitasammakon (luontodirektiivilaji) lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin vaihtoehdolla ei ole vaikutusta, sillä viitasammakko kutee lahden pohjukassa eli lahden pohjoisrannalla. Hupelinlammella ei näyttäisi olevan yhteyttä Natura-alueella sijaitsevien arvokkaimpien lehtoalueiden vesitalouden kanssa. Nykyinen tie on aikanaan hävittänyt mahdollisen pintavesiyhteyden. Nykyinen tienvarsiokerää Kanavuorelta tulevan pintavalunnan. Kuivalampi on nykytilanteessa kesäisin lähes kuiva, ja tien sekä ramppien ra-

kentaminen edellyttäne käyttämissä lammen täyttämistä kaikissa tutkituissa vaihtoehdoissa.

Hankevaihtoehdossa VE 2 rakennetaan kaksi uutta vesistösiltaa Varassaaren molemmiin puolin. Siltojen välituet rakennetaan vesistöön, muita rakenteita vesistöön ei tule eikä rantaviivaa myöskään tulla muuttamaan. Siltojen vesistövaikutukset ovat tilapäisiä ja johtuvat rakentamisesta. Siltojen rakentaminen aiheuttaa veden samentumista ja vapauttaa myös jonkin verran ravinteita ja happea kuluttavaa ainesta pohjasedimenteistä. Varassaaren länsipuolella vaikutukset näkyvät veden hitaasta vaihtumisesta johtuen selvemmin ja pidemmän aikaa. Vaajanvirrassa veden virtaus on voimakas ja laimentuminen tapahtuu nopeasti. Silloilla ei ole pysyviä vaikutuksia veden laatuun. Vaikutukset kalastoon ovat myös tilapäisiä ja johtuvat rakentamisen aikaisesta veden laadun muutoksesta sekä rakentamisen aiheuttamasta häiriöstä.

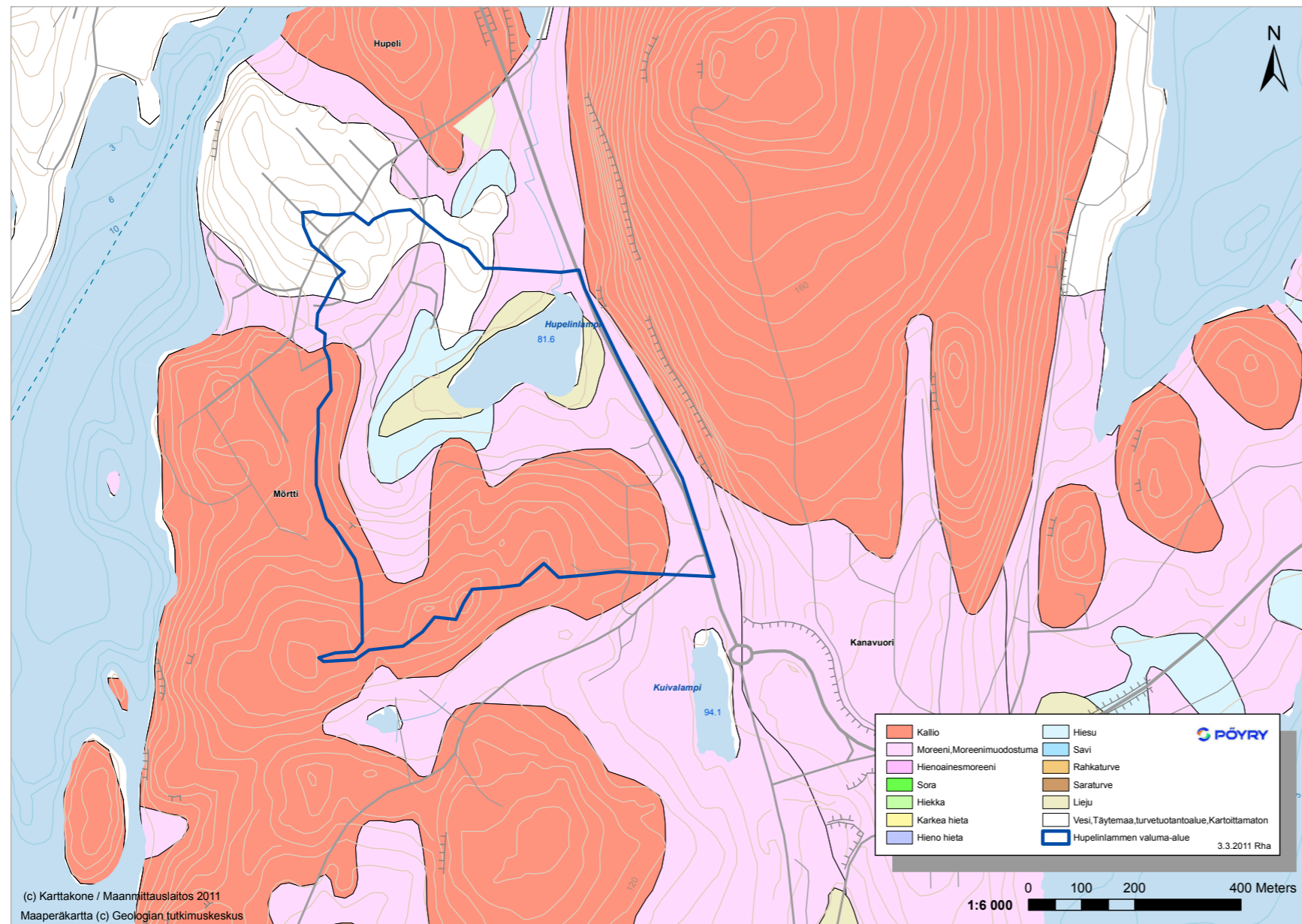
Hankevaihtoehdossa 0++ Naissaaren kohdalle rakennetaan uudet sillat, noin kolme metriä nykyisiä siltoja korkeammalle. Vanhat sillat puretaan. Siltojen rakentaminen aiheuttaa veden samentumista ja vapauttaa myös jonkin verran ravinteita ja happea kuluttavaa ainesta pohjasedimenteistä. Voimakkaasta virtauksesta johtuen laimentumisolosuhteet ovat kuitenkin hyvät.

VE TL (lyhyt tunneli)

Tunnelivaihtoehdojen vesistövaikutukset liittyvät lähinnä rakentamisaikaisiin vuoto- ja porausvesiin, jotka johdetaan maastoon käsittelyn kautta. Maastoonjohtaminen tapahtuu tunnelin suuaukkojen kohdalta. Rakentamisaikaiset tunnelivedet ovat tyypillisesti hyvin sameita, kiintoainepitoisia ja räjähdysainejäämistä johtuen tyyppipitoisia. Tyyppi esiintyy näissä vesissä pääasiassa epäorgaanisessa muodossa. Suuret tyyppipitoisuudet sekä muiden tavanomaisten alkuaineiden (esim. kalsium) pitoisuudet nostavat usein sähkönjohtavuuden arvot suuriksi. Myös veden pH on tavanomaisesti korkea.

Rakentamisaikaiset tunnelivedet kerätään tasausaltaisiin, joissa laskeutetaan kiintoainetta, ja sen mukana vedestä poistuu muitakin aineita. Tasausaltaisissa myös veden pH säädetään tarvittaessa ennen maastoon johtamista. Rakentamisaikaiset tunnelivedet johdetaan maastoon öljynerotuksen kautta.

Lyhyen tunnelin vesistövaikutukset kohdistuvat länsiosassa todennäköisesti lähinnä Haapalahden koillisosaan eli Sammallahteen ja Jyväskylä-Vaajakoski-moottoritien pohjoispuolella sijaitsevaan lähes eristyksessä olevaan vesialueeseen. Itäosassa vaikutukset kohdistuvat Hupelinlampeen. Edellä mainituilla alueilla voi ajoittain ilmetä veden samenessa sekä kiintoaine- ja tyyppipitoisuuksien nousua. Tyyppipitoisuuksien kasvu voi aiheuttaa lievää rehevöitymistä, mutta vaikutus jäänee pieneksi, sillä Suomen pintavesissä yhteyttävien eliöiden rajoittavana ravinteena toimii yleensä fosfori. Veden sameus ja kiintoaineen laskeutuminen saattaa haitata joitakin vesielioita, kuten uposlehtisiä vesikasveja, kun niiden valonsaanti heikkenee. Veden sameus alkaa vähetä kuitenkin heti selvästi, kun veden samenessa aiheuttava



Kuva 55. Hupelinlammen valuma-alue ja laajemman alueen maaperätiedot. Hupelinlammen valuma-alue on kooltaan noin 40 ha ja rajoittuu idässä Vt 4-tiehen. Hupelinlampi saa vetensä pääasiassa pintavalumana Majavuorelta sekä Hupelin alueelta.

kuormitus loppuu. Sameuden leviäminen taas riippuu vallitsevista sääolosuhteista, kuten tuulen suunnasta ja voimakkuudesta.

Hupelinlampeen ja varsinkin lammen pohjoisosaan tunnelin rakentamisen vaikutukset ovat voimakkaat, sillä lammen pinta-ala pienenee betonikaukalon rakentamisen myötä, ja lammen pohjoispuolinen vesiluonto tuhoutuu pysyvästi. Lisäksi tunnelin ja betonikaukalon välittömät rakentamisaikaiset vaikutukset kohdistuvat suoraan Hupelinlampeen. Näin ollen Hupelinlammen vedenlaadun arvioidaan heikkenevän rakentamisen myötä sameuden, kiintoaine-, ravinne- ja humuspitoisuuksien osalta vaikutusten painottuessa lammen pohjoisosaan. Vesialan väheneminen saattaa voimistaa Hupelinlammen rehevöitymiskehitystä. Hupelinlammen vedenlaadun heikkenemisellä voi olla

ajoittain lieviä vaikutuksia myös Saltunlahden pohjukkaan lähinnä veden saamisen ja rehevöitymisen kautta sekä tunnelin rakentamisen aikana että sen jälkeen. Tunnelin rakentamisen aikana Hupelinlahden luusuaan voidaan mahdollisesti tehdä laskeutusallas, mikä parantaisi Saltunlahteen virtaavan veden laatua. Hupelinlammen pinnantasoon ei arvioida kohdistuvan merkittäviä vaikutuksia.

Tunnelin käytön aikana tunneliin kerääntyy vuotovesiä. Nämä kuivatusvedet johdetaan altaisiin ja maastoon öljynerotuksen kautta. Tunnelin käytön aikana kuivatusvesistä ei arvioida olevan merkittäviä vesistöhaittoja.

Lyhyt tunneli kulkee Varassaaren ja sitä ympäröivien vesialueiden ali länsi-itä-suuntaisesti. Varassaaren länsipuolella vesistöalituksen pituus on noin 60 m ja itäpuolella (Vaajanvirta) noin 100 m. Tunnelin räjäytystöistä aiheutuu melua ja tärinää, joka karkottaa tilapäisesti kaloja kyseisiltä vesialueilta ja niiden lähiympäristöstä.

VE TP (pitkä tunneli)

Pitkän tunnelin rakentamisaikaiset vesistövaikutukset ovat samankaltaiset kuin lyhyen tunnelin yhteydessä on esitetty, mutta vaikutusalueet ovat osin erilaiset. Pitkän tunnelin vaikutusalue vastaa lyhyen tunnelin vaikutusalueen tunnelin pohjoisen suuaukon kohdalla. Pitkän tunnelin eteläosan suuaukko sijaitsee sen sijaan Kuivalammen itäpuolella eli eri paikassa kuin lyhyen tunnelin pohjoinen suuaukko. Näin ollen eteläisen suuaukon tunnelivesien vaikutukset kohdistuvat todennäköisesti Kuivalammen tietämille. Kuivalampi saattaisi sopia tunnelivesien purkupaikaksi, koska lammella ei ole erityisiä luontoarvoja.

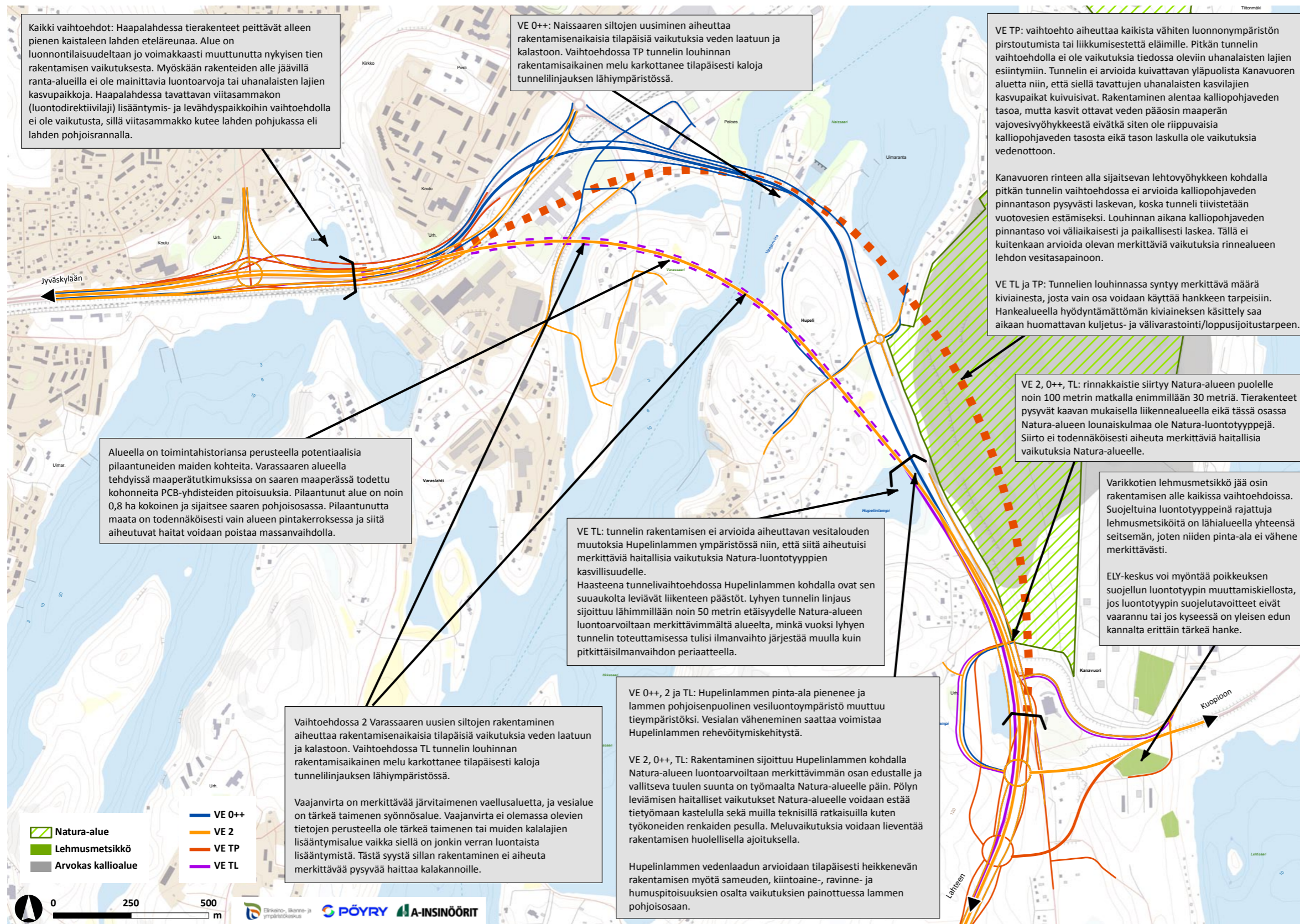
Pitkä tunneli alittaa Naissaaren ja sitä ympäröivät vesialueet (Vaajakoski) valtatie 4:n kohdalla. Saaren länsipuolen alitus on noin 50 m ja itäpuolen noin 40 m pitkä. Räjäytystöiden aiheuttama melu ja tärinä voivat karkottaa kaloja tilapäisesti kyseisillä vesialueilla sekä niiden lähiympäristössä.

Pitkän ja lyhyen tunnelin rakentamisaikaiset vaikutukset eroavat toisistaan ajallisesti. Pitkän tunnelin rakentaminen kestää pidemmän ajan, minkä vuoksi kuormitteisia rakentamisaikaisia tunnelivesiä joudutaan johtamaan maastoon kauemmin.

7.10.4 Päijänteen tulvariski tunnelivaihtoehdoissa

Ilmastomuutoksen vaikutuksen ei ole vielä havaittu Suomessa vaikuttaneen tilastollisesti merkittävällä tavalla sateiden määrään. Useat tutkimukset kuitenkin ennakoivat sadannan lisääntyvän ja jakauman muuttuvan siten, että rankat sateet lisääntyvät. Voimakkaiden sateiden aiheuttamat tulvat kesäisin, syksyisin ja jopa talvisin lisääntyvät ja kasvavat nykytilanteeseen verrattuna merkittävästikin. Tämä johtuu lisääntyneestä sadannasta sekä lyhyempien ja lämpimämpien talvien aiheuttamasta pidentyneestä sateiden aiheuttamien tulvien esiintymisjaksosta. Keski-Suomen ympäristökeskuksen laatimassa tulvariskien hallinnan yleissuunnitelmassa on määritelty mitoitustulvakorkeus Päijänteen pohjoisosiin Jyväskylän seudulla. Yleissuunnitelmassa ja Jyväskylän yleispiirteisellä tulvavaarakartalla on kuvattu ennustettu tulva-alue keskimäärin kerran 250 vuodessa toistuvalla tulvalla. Haapalahden kohdalla veden pinnan nousu olisi kerran 250 vuodessa tapahtuvassa tulvassa noin kaksi metriä normaalitasosta.

Tunnelin toteuttamisessa tämä otetaan huomioon siten, että suuaukoille rakennetaan joko betonikaukaloa tai maavallirakenteita niin, ettei em. korkeudelle nouseva vesi pääse tunneliin. Kynnyskorkeudessa huomioidaan lisäksi voimakkaan tuulen aikaan saama aallokon korkeus, mikä olisi esim. 20 m/s tuulen voimakkuudella noin 1,6 m.



Kuva 56. Yhteenvedoa luontoon kohdistuvista vaikutuksista.

7.11 Tärinävaikutukset ja patoturvallisuus tunnelivaihtoehdoissa

7.11.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Lähtötietoina patoturvallisuuden arvioinnissa on käytetty Suur-Savon Sähkö Oy:n Vaajakosken ja Naiskosken patojen turvallisuuskansiota, siinä olevia patojen rakennepiirustuksia sekä alan julkaisuissa esitetyjä tärinän ohjearvoja ja vaikutuksia rakenteille.

7.11.2 Patorakenteet ja niiden kunto

Vaajakosken säännöstelypato ja Naiskosken voimalaitospato sijaitsevat tunnelivaihtoehdojen pohjoispuolella Naissaaren molemmin puolin. Naissaaren itäpuolella on Naiskosken vesivoimalaitos ja kalatiet ja länsipuolella Vaajakosken pato sulkulaitteineen sekä jo käytöstä poistettu vanha voimalaitos. Voimalaitokset on rakennettu vuosina 1919 ja 1942, Vaajakosken säännöstelypato 1942. Vaajakosken padon yhteyteen on myöhemmin vuosina 1990 – 1993 lisäksi rakennettu Keitelekanavan alin sulku.

Vaajakosken padon muodostavat betonimuurilla tiivistetty maapato, tulvaluukut (5), vanha voimalaitos, ylisyoisyaukot (2) ja betonimuurilla tiivistetty rantaluiska.

Naiskosken padon muodostavat betonimuurilla tiivistetyt rantaluiskat, kalatien aukko, jäänlaskuaukko ja turbiiniaukot (3).

Varsinaiset patorakenteet ovat teräsbetonia. Patorakenteet ovat kallioperustaisia. Naiskosken voimalaitosrakennuksessa on tiiliseinät.

Patorakenteiden kuntoa on seurattu ja seurataan säännöllisesti sitä varten laaditun ja patoturvallisuusviranomaisen hyväksymän tarkkailuohjelman mukaan. Kausitarkkailu tehdään kesäaikaan kuukausittain ja talviaikaan neljännesvuosittain, vuositarkastus kerran vuodessa ja määräaikaistarkastukset viiden vuoden välein, vedenalaiset rakenteet tarkastetaan kymmenen vuoden välein.

Vuosina 2004 ja 2005 kunnostettiin Naiskosken voimalan alakanavia ja vanhan voimalaitoksen vedenalaisia betonirakenteita. Vuoden 2005 määräaikaistarkastuksessa ei ole kirjattu patorakenteita koskevia toimenpidevelvoitteita eikä 2005 – 2010 välisenä aikana ole tehty rakenteellisia muutostöitä. Vuoden 2010 määräaikaistarkastuksessa rakenteissa havaittiin joitakin hiushalkeamia, pintabetonin rapautumaa, sulkujen paikoittaista kulumaa ja alkavaa korroosiota. Naiskosken voimalaitoksen koneaseman tiiliseinissä liikuntasaumojen kohdalla havaittiin kauttaaltaan vaurioita. Muutoin rakenteet olivat kunnossa eikä rantapenkereisiin nähden ole havaittu siirtymiä tai muodonmuutoksia.

Vaajakosken ja Naiskosken voimalaitospato on luokiteltu 2-luokan padoksi, padot eivät sortuessaankaan aiheuta vaaraa ulkopuolisille.

7.11.3 Tunnelilouhinnan vaikutukset rakenteisiin, yleistä

Tunnelilouhinnan räjäytyksistä syntyvä tärinä saa aikaan rakennuksissa ja rakenteissa liikuntoja. Tärinän voimakkuus ja ominaisuudet liittyvät mm. väliaineeseen jossa tärinäaalto kulkee, samaan aikaan räjähtävän panoksen määrään sekä tärinälähteen ja tarkasteltavan kohteen keskinäiseen etäisyyteen.

Tärinän vahingollisuutta voidaan arvioida rakennuksen perustamistapaan, rakennuksen materiaalin laatuun ja kuntoon perustuen. Laajan tilastollisen aineiston pohjalta näille voidaan määrittää tärinän heilahdusnopeuden vaurioraja-arvo, jonka alapuolella tärinän aiheuttama vahinkotaso jää merkityksettömäksi.

Tunnelilouhinnan räjäytystyöt suunnitellaan ja mitoitetaan siten, että heilahdusnopeuden ohjearvoa ei ylitetä.

Alustavat tarkastelut ohjearvon mitoittamiseksi voi tehdä kaavalla

$$v = F_k \times v_1;$$

jossa v on heilahdusnopeuden ohjearvo, F_k rakennustapakerroin ja v₁ heilahdusnopeuden huippuarvo etäisyyden funktiona.

Heilahdusnopeuden huippuarvo on tilastolliseen aineistoon perustuva taulukkoarvo. Tärinän suuruutta tavoitetaan säädetään panostusta muuttamalla.

Ennen louhintatöitä tunnelilinjauksen lähialueilla, esim. 200 metrin vyöhykkeellä, suoritetaan kiinteistöjen alkukatselmus, jossa rakenteiden kunto dokumentoidaan. Louhinnan jälkeen kohteet katselmoidaan uudestaan, mahdolliset vauriot selvitetään ja sovitaan työstä aiheutuneiden vahinkojen korvauksista.

Tunnelivaihtoehdojen välillä ei ole merkittävää eroa linjauksien lähivyöhykkeellä sijaitsevien kiinteistöjen määrässä, sillä vaihtoehdossa TL on noin 40 rakennusta 200 metrin etäisyydellä tunnelilinjauksesta ja vaihtoehdossa TP on noin 30 rakennusta.

7.11.4 Tunnelilouhinnan vaikutukset patorakenteisiin

Lähtökohtaisesti patorakenteet kuuluvat rakenneluokkaan 1 (raskaat rakenteet, kuten sillat, laiturit yms.), jossa rakennustapakerroin on 2,0. Määrääväksi tulee kuitenkin voimalaitosrakennuksen koneaseman tiiliseinät ja liikuntasauamat, joiden rakenneluokka on 4 ja rakennustapakerroin 1,0.

Näillä arvoilla tärinän heilahdusnopeuden ohjearvoksi koneasemalle saadaan 30 mm/s.

Tämä ohjearvo edellyttäisi jossakin määrin momentaanisen panostuksen pienentämistä tunnelin lähietäisyyksillä siitä mitä muuten voidaan käyttää.

Tunnelivaihtoehdoista pitkä tunneli kulkee lähimpänä patorakenteita. Vaakaetäisyys Naiskosken voimalaitokseen on noin 80 metriä ja vertikaali etäisyys

noin 30 metriä. Tällä matkalla kallion tärinäjohtavuus putoaa noin neljänneksen ehjän kiven maksimiarvostaan. Tärinän vaimeneminen sallii taloudellisemman louhinnan ja/tai tuo lisävarmuutta tärinätason turvallisuuteen.

Vaajakosken säännöstelypatoon pitkän tunnelin vaihtoehdossa vaakaetäisyyttä on 220..370 metriä. Tunnelilouhinnalla ei arvioida olevan vaikutusta Vaajakosken patorakenteille.

Vastaavasti lyhyen tunnelivaihtoehdon etäisyys Naiskosken padolle on 430 metriä ja Vaajakosken padoille 550...700 metriä. Tunnelilouhinnalla ei arvioida olevan vaikutusta Vaajakosken patorakenteille.

Tärinäjohtavuuden selvittämiseksi ja tarkempia analyysejä varten pitkän tunnelin vaihtoehdossa tehdään koeräjäytykset ennen tunnelin rakentamiseen ryhtymistä. Koeräjäytyksissä selvitetään kallion tärinäjohtavuuden todellinen arvo, tärinän heilahdusnopeus kolmen komponentin osalta sekä tärinän tajuusspektri. Näillä voidaan tarkentaa paitsi kallioympäristön ominaisuuksia, myös vesiosuuden vaikutus.

Työn aikana louhinnan aiheuttama tärinä patorakenteille mitataan riittävän useasta kohdasta, esimerkiksi lähimmältä maapadolta, padon teräsbetonirakenteista, joissa on havaittu vaurioita, sekä koneasemalta.

Patojen tarkastusohjelman mukaisesti tulee toteuttaa erityistilanteen mukaisena tarkastuksena vuositarkastuksen sisältämät tarkkailut ennen ja jälkeen louhinnan. Vähintään rakentamisen jälkeen tarkastetaan vedenalaiset rakenteet.

Tunnelin rakentamisesta ei arvioida olevan haittaa patorakenteille.

8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Ympäristövaikutusten arviointiin liittyy tiettyjä epävarmuustekijöitä vaikka käytössä ollut lähtötietoaineisto on ollut varsin kattavaa ja sitä on hankittu eri lähteistä, kuten Jyväskylän kaupungilta, ELY-keskukselta ja maakuntaliitolta. Lisäksi on suoritettu tarvittavat maastokäynnit esim. luontokartoitusten ja maisemaselvitysten osalta.

Vaihtoehtoa 2 on suunniteltu tarkemmalla tasolla kuin 0++- ja tunnelivaihtoehtoja, joiden linjaus- ja liittymäratkaisut voivat muuttua mahdollisen tarkemman suunnittelun myötä. Lisäksi tunnelien suuaukkojen havainnollistaminen on perustunut yleispiirteiseen suunnitteluaineistoon. Hankealueelta ei ole myöskään laadittu kaivo- tai lämpöpumppukartoituksia. Kalliopohjaveden käytäytymistä on voitu arvioida vain yleisellä tasolla, koska alueelta ei ole tehty pohjavesitutkimuksia tai virtausmallinuksia. Tunnelivaihtoehtoissa syntyvän louheyljäämän sijoituspaikasta ei ollut saatavissa Jyväskylän kaupungilta tai maakuntaliitolta luotettavaa arvioita, jolloin louheen kuljettamisen tai välivastoinnin vaikutuksia ei ole voitu arvioida. Tässä vaiheessa voidaan todeta, että tunnelivaihtoehtoissa louheen kuljetusmäärät ovat erittäin suuria (alustavat arviot esitetty luvussa 7.8.3).

Maa-ainesten läjitysmaat suunnitellaan ja niiden vaikutukset arvioidaan jatkosuunnittelun yhteydessä, kun arviot massatasapainosta tarkentuvat.

Kaikkien vaihtoehtojen suunnitelmat ovat kuitenkin riittävällä tasolla YVA-lain mukaisen arvioinnin tekemiseksi.

Liikenne-ennusteissa käytetty vuosi 2030 sijoittuu pitkälle tulevaisuuteen, minkä vuoksi maankäytön, matkatuotosten ja liikenteen kulkumuotojakauksen ennustamiseen liittyy epävarmuustekijöitä. Tämä aiheuttaa osaltaan epävarmuustekijöitä esimerkiksi melutorjuntatoimenpiteiden vaikutuksiin.

9 Kustannukset

Hankevaihtoehtojen rakennuskustannuksia on arvioitu YVA-vaiheen edellyttämällä suunnittelutarkkuudella. Tunnelivaihtoehtoissa suunnittelutarkkuus ja maaperätiedot ovat olleet joiltain osin yleispiirteisempiä kuin pintavaihtoehtoissa, minkä vuoksi kustannusarvioon liittyy epävarmuuksia. Kaikkien vaihtoehtojen suunnitelmatarckuus ja lähtötiedot ovat kuitenkin riittävät ympäristövaikutusten arviointiin. Lisäksi tunneleiden rakentamiseen jo sinänsä liittyy huomattavasti enemmän kustannusriskejä kuin maanpäällisiin väylärakenteisiin. Näitä ovat mm. kallioperässä mahdollisesti esiintyvät ennakoimattomat heikkousvyöhykkeet sekä mahdolliset louheen lisäkuljetuskustannukset läjitysalueille. Pintavaihtoehtoissa siltojen kustannusten osuus rakennuskustannuksista on huomattava. Niiden kustannukset pystytään kuitenkin arvioimaan varsin tarkasti.

YVA-menettelyn yhteydessä laadittujen alustavien yleissuunnitelmien mukaiset eri vaihtoehtojen rakentamiskustannukset (alv 0 %) ovat tämän hetkisesä kustannustasossa:

- VE 2 noin 120 M€
- VE 0++ noin 160 M€ (arvioon sisältyy myös rinnakkaistien siltojen nostaminen 8 metrin alikulkukorkeuteen)
- VE TL noin 140 M€
- VE TP noin 170 M€

Kustannusarviot perustuvat hankeosalaskennan käyttöön.

Vaihtoehtojen kunnossapitokustannukset poikkeavat huomattavasti toisistaan. Pintavaihtoehtoihin verrattuna tunneleiden kunnossapitokustannukset ovat moninkertaiset. Lisäksi tunnelivaihtoehtoihin kohdistuu pidemmällä aikavälillä kustannuksia teknisten järjestelmien uusimisesta, joita ei tässä vaiheessa arvioida. Vaihtoehtossa TL yllä- ja kunnossapitokustannusten arvioidaan pitkällä aikavälillä olevan noin 2-3 M€/v ja vaihtoehtossa TP noin 4-5 M€/v. Arviot perustuvat Liikennevirastosta saatuun tietoon tunnelien kunnossapitokustannuksista Suomessa.

Hankevaihtoehtojen kustannukset arvioidaan ja kannattavuusanalyysit laaditaan tarkemmin hankearvioinnin ja jatkosuunnittelun yhteydessä.

10 Haittojen ehkäisy ja lieventäminen

Hankevaihtoehtojen suunnittelussa on tutkittu haitallisten vaikutusten ehkäisemis- ja lieventämistoimenpiteitä. Esimerkiksi meluntorjuntatoimenpiteiden tutkiminen on jo sisällytetty suunnitelmiin.

Ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä on lisäksi tunnistettu muita haittojen ehkäisy- ja lieventämistoimenpiteitä, joita on kuvattu kunkin arviointiteeman yhteydessä. Tiivistetysti esitettyinä niitä ovat:

- Vesistövaikutusten osalta: vesistössä tehtävien töiden ajoittaminen ja suodatinkankaiden käyttö, tunnelivaihtoehtoissa rakentamisaikaisten vuoto- ja porausvesien käsittely tasaus- ja laskeutusaltaissa
- Mahdollisten pohjavesivaikutusten osalta: imeytyskaivojen rakentaminen pohjaveden pinnantason hallitsemiseksi
- Silta-arkkitehtuuri, väyläympäristösuunnittelu; istutukset, maastonmuotoilut, valaistus, ympäristötaide, meluesteet ym. (erityisesti RKY-alue)
- Korvaavien yhteyksien sekä yli- ja alikulkujen rakentaminen uuden väylän estevaikutuksen lieventämiseksi
- Rakentamisen aikaisten pölyvaikutusten lieventäminen työmaan kastelulla ja muilla teknisillä ratkaisuilla, louhintatöihin liittyvät rakennusten alkukatselmukset
- Rakentamisen aikaisten meluvaikutusten lieventäminen paljon melua tuottavien toimenpiteiden ajankohdilla ja niistä tiedottamisella
- Liikenteen meluvaikutuksia voidaan lieventää nopeusrajoituksia alentamalla.

11 Hankkeen tavoitteiden toteutuminen

Seuraavassa esitetään arvio, miten hanke toteuttaa sille asetettuja tavoitteita.

Kaikki hankevaihtoehdot turvaavat valtakunnallisesti merkittävän valtatie 4:n palvelutason. Liikenteen sujuvuus paranee liikennemäärien ennustetusta kasvusta huolimatta, henkilö- ja tavaraliikenteen toimintavarmuus, ennustettavuus ja liikenneturvallisuus paranevat. Vaihtoehdossa 2 on mahdollisuus päästä hankkeen tavoitteena olleeseen 100 km/h mitoitusnopeuteen. Muiden vaihtoehdojen osalta mitoitusnopeudeksi on hyväksytty 80 km/h. Tunnelivaihtoehtoihin liittyvät suurten pituuskaltevuuksien tuomat haasteet raskaalle liikenteelle, minkä vuoksi liikenteen palvelutasotavoitteen toteutumiseen liittyy epävarmuuksia.

Hankevaihtoehdoilla erotetaan pitkämatkainen/seudullinen ja paikallinen liikenne toisistaan. Seudun työ- ja asiointimatkojen toimintaedellytykset turvataan. Rinnakkaistieksi jäävällä nykyisellä valtatie 4:llä liikenteen sujuminen ja liikenneturvallisuus paranevat merkittävästi, mikä tukee alueen maankäytön kehittämistä.

Vaihtoehtojen yhteydessä suunnitelluilla meluntorjuntaratkaisulla vähennetään merkittävästi tieliikenteen meluhaittoja, mutta niitä ei voida tutkituilla ratkaisulla poistaa kokonaan.

Väylän sovittaminen taajamaympäristöön toteutuu vain osittain vaihtoehdossa 0++, missä valtatie, liittymäjärjestelyt sekä rinnakkaistie sijoittuvat Vaajakosken keskustan välittömään läheisyyteen. Virranrannan-Naissaaren-vyöhykkeen sekä Vaajakoskentien varren kehittäminen kaupunkimaisena ympäristönä on tässä vaihtoehdossa muita vaihtoehtoja vaikeampaa.

Valtakunnallisesti arvokkaan Vaajakosken teollisuusympäristön arvojen huomioiminen toteutuu osittain vaihtoehdoissa 2 ja 0++, koska Varassaaren ja Naissaaren maisemassa tapahtuu muutoksia uuden leveän liikennealueen, tiepenkereiden ja leikkausten sekä siltarakenteiden vuoksi. Kokonaisuutena Vaajakosken RKY-alue on maisemalliseen ja liikenteelliseen solmukohtaan sijoittunut teollisuusympäristö, joka kestää suhteellisen hyvin muutoksia ja kookkaita väylärakenteita. Kumpikaan pintavaihtoehto ei edellytä kulttuurihistoriallisesti arvokkaan rakennuskannan purkamista, mutta molemmissa vaihtoehdoissa syntyy vaikutuksia niiden välittömään lähiympäristöön. Tunnelivaihtoehdoissa tavoite toteutuu hyvin.

Kanavuoren Natura-alueen arvot voidaan hankevaihtoehdoissa säilyttää toteuttamalla tunnistettujen haittojen ehkäisy- ja lieventämistoimenpiteet. Haasteellisinta tämä on vaihtoehdossa TL, missä jatkosuunnittelussa on varmistettava käytönaikaisten ilmapäästöjen hallinta Kanavuoren lehtoalueen edustalla.

Valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteutuminen

Seuraavassa on käyty läpi, miten eri hankevaihtoehdot toteuttavat valtatie 4:n parantamisen kannalta olennaisia valtakunnallisia alueidenkäyttötavoitteita.

Aluerakenteen toimivuuden kannalta tavoitteena on kehittää aluerakennetta monikeskuisena ja verkottuvana sekä hyviin liikenneyhteyksiin perustuvana kokonaisuutena. Kaikki toteuttamisvaihtoehdot tukevat tavoitetta parantamalla Jyväskylän seudun saavutettavuutta. Päätös hankkeen toteuttamisesta luo nykyistä paremmat edellytykset kehittää Vaajakosken keskustan maankäyttöä.

Alueidenkäytöllä tulee edistää yhdyskuntien ja elinympäristöjen ekologista, taloudellista, sosiaalista ja kulttuurista kestävyttä. Ekologiset tavoitteet saavutetaan melko hyvin kaikissa toteuttamisvaihtoehdoissa. Kulttuurisen kestävyden osalta vaihtoehdoissa 0++ ja 2 Vaajakosken teollisuusympäristössä tapahtuu maisemallisia ja kaupunkikuvallisia muutoksia. Teollisuusympäristö kestää kuitenkin suhteellisen hyvin muutoksia ja kookkaita liikenne rakenteita. Elinympäristön sosiaalisen kestävyden kannalta tunnelivaihtoehdot täyttävät tavoitteen jossain määrin pintavaihtoehtoja paremmin. Liikenteen melulle altistuvien määrä pienenee kaikissa toteuttamisvaihtoehdoissa nykytilanteeseen verrattuna. Pintavaihtoehdoissa vaaditaan järeimmät meluntorjuntaratkaisut ja meluntorjuntatoimenpiteiden jälkeen melualueelle jää enemmän ihmisiä kuin tunnelivaihtoehdoissa.

Kaikissa vaihtoehdoissa saavutetaan liikenneturvallisuuden sekä joukkoliikenteen, kävelyn ja pyöräilyn edellytysten parantamiseen liittyvä tavoite. Virkistyskäytön kannalta merkittäviin alueisiin ei kohdistu huomattavia vaikutuksia missään hankevaihtoehdossa.

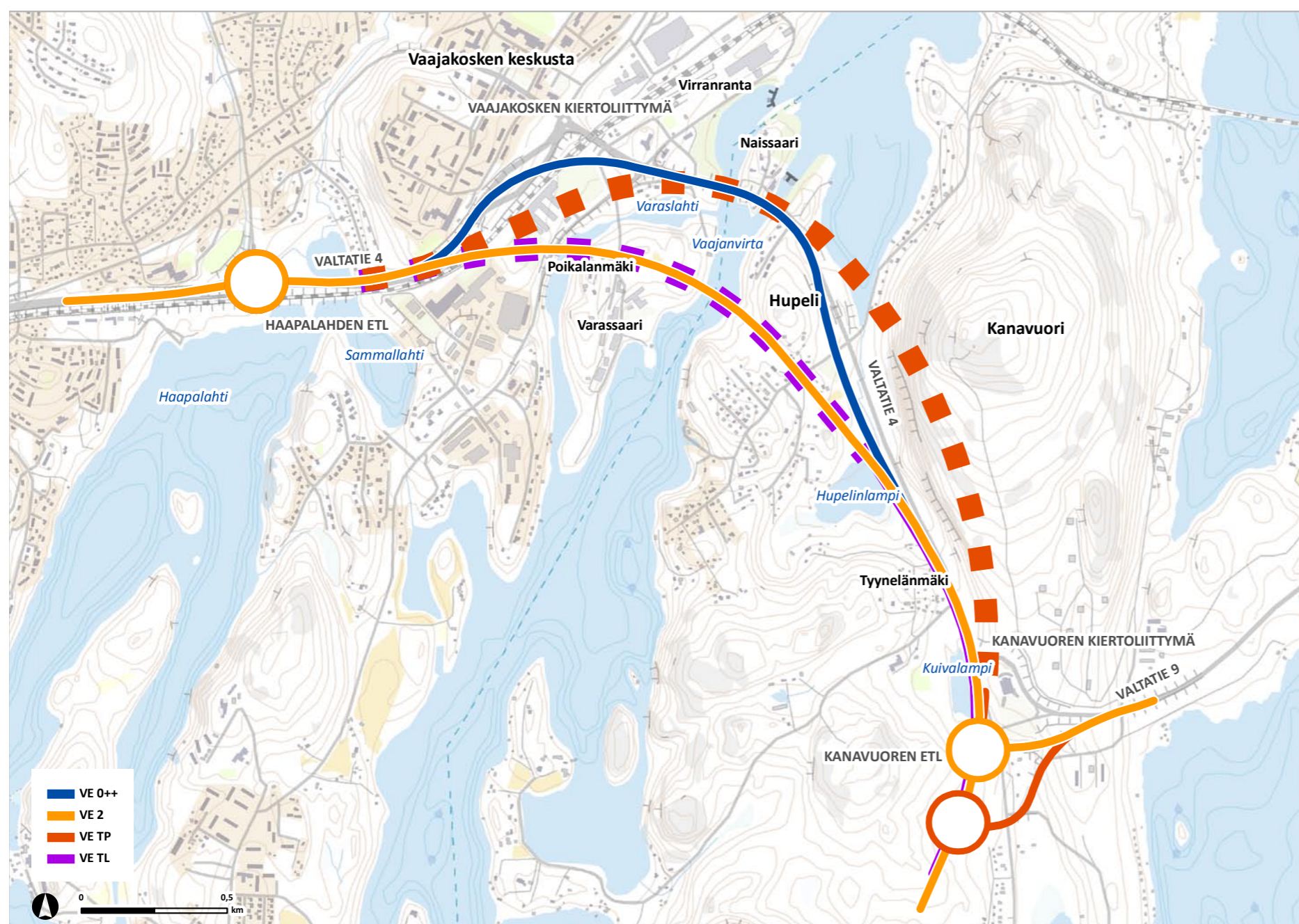
Luonnonvarojen kestävä hyödyntämisen tavoite saavutetaan kaikissa vaihtoehdoissa, sillä maa- ja kallioperän massaylijäämää voidaan käyttää muihin rakennuskohteisiin, tosin tunnelivaihtoehtojen toteuttamisesta syntyvän louheen sijoituksesta tai käytöstä ei ole tässä vaiheessa tietoa.

12 Vaihtoehtojen vertailu ja johtopäätökset

Seuraavassa yhteenvertotaulukossa vertaillaan hankevaihtoehtoja niiden keskeisten ominaisuuksien ja merkittävien vaikutusten suhteen. Taulukossa kuvataan vaihtoehtoja vaikutustyypeittäin ja kunkin arviointiteeman kohdalla esitetään johtopäätökset vaihtoehtojen keskeisistä ominaisuuksista ja vertailusta. Mahdollisuuksien mukaan arviointikriteereinä on käytetty laskennallisia tunnuslukuja (kuten meluvyöhykkeelle jäävien asukkaiden määrä, liikenteen

toimivuus, päästöt ilmaan). Taulukon viimeisellä rivillä on tiivistetysti esitetty kunkin vaihtoehdon merkittävimmät vaikutukset.

Oheisessa kartassa (Kuva 57) on esitetty yhteenvertotaulukossa ja arvioinnissa käytettyä paikannimistöä.



Kuva 57. Yhteenvertotaulukossa ja arvioinnissa käytettyä paikannimistöä.

Vaikutuksen kohde	VE 2	VE 0++	VE TL	VE TP	Johtopäätökset
Maankäyttö ja alue- ja yhdyskuntarakenne					
Vaihtoehtojen suhde nykyiseen, kaavoituksessa osoitettuun ja vireillä olevien suunnitelmien mukaiseen maankäyttöön	<p>Haapalahden eritasoliittymän alueella maankäyttömuutokset eivät ole merkittäviä, sillä ne kohdistuvat pääosin nykyiseen liikennealueeseen.</p> <p>Varassaaren ja Haapalahden alueella asemakaavaprosessi on kesken.</p> <p>Sammallahdessa tie kulkee teollisuusalueen halki, alueen toimintaedellytykset säilyvät.</p> <p>Tie jakaa Varassaaren pohjoisimman osan kahtia. Korvaavilla tie- ja kevyen liikenteen yhteyksillä voidaan lieventää estevaikutuksia.</p> <p>Tie jakaa Hupelin pohjoisimman osan kahtia. Kehitettävillä tie- ja kevyen liikenteen yhteyksillä voidaan lieventää estevaikutuksia. Ei merkittävää vaikutusta Hupelin asuinalueiden laajenemissuuntiin, sillä uusi tie noudattaa pääosin alueelle laadittujen asemakaavojen liikennealuevarauksia.</p> <p>Hupelinlammen ja Kanavuoren välisellä alueella linjaus on pääosin voimassa olevien asemakaavojen mukainen.</p>	<p>Vaajakosken eritasoliittymän järjestelyt sijoittuvat osin nykyisen tien ja radan liikennealueelle. Liikerakentamisen mahdollisuudet Sammallahdessa heikkenevät Haapaniementien linjauksen muuttuessa.</p> <p>Naissaaren eteläosassa liikennealue levenee huomattavasti.</p> <p>Hupelinlammen ja Kanavuoren välisellä alueella linjaus on pääosin voimassa olevien asemakaavojen mukainen.</p>	<p>Moottoritie kulkee tunnelissa Haapalahdesta Hupelinlammelle saakka, maankäytölle ei kohdistu vaikutuksia.</p> <p>Hupelinlammen ja Kanavuoren välisellä alueella linjaus on pääosin voimassa olevien asemakaavojen mukainen.</p> <p>Asemakaavoissa ja muissa suunnitelmissa esitetyt liikennealuevaraukset vapautuvat tunneliosuuksien osalta muuhun käyttöön.</p>	<p>Moottoritie kulkee tunnelissa Haapalahdesta Kanavuoren eteläpuolelle saakka, maankäytölle ei kohdistu vaikutuksia.</p> <p>Asemakaavoissa ja muissa suunnitelmissa esitetyt liikennealuevaraukset vapautuvat tunneliosuuksien osalta muuhun käyttöön.</p> <p>Kanavuoressa liittymäalue on muita vaihtoehtoja laajempi. Alue saattaa houkuttaa läheisyyteensä uusia toimintoja. Ratkaisu aiheuttaa muutospainetta Huvitien ja Varikkotien väliselle asuinalueelle, sillä se jää liikennealueiden väliin.</p>	<p>Maakuntakaavamerkintä ja siihen liittyvä suunnittelumääräys mahdollistavat kaikkien hankevaihtoehtojen toteuttamisen.</p> <p>Kaikkiin vaihtoehtoihin liittyy asemakaavojen muutostarpeita.</p> <p>Vaihtoehtoissa TL ja TP jää tunneliosuuksilla oleva alue muuhun maankäyttöön.</p>
<p>Vaihtoehto mahdollistaa Vaajakosken keskusta-Virranranta-Naissaari-ryöhykkeen kehittämisen kaupunkimaisemmaksi ympäristöksi.</p> <p>- Vaajakosken keskusta-Virranranta-Naissaari</p> <p>- Varassaari</p> <p>- Hupeli</p>	<p>Varassaarta voidaan kehittää yritystoiminnan sekä satama- ja virkistystoimintojen alueena tien jakavasta vaikutuksesta huolimatta.</p> <p>Hupelin laajenemisalueet voivat toteutua.</p>	<p>Valtakunnallinen liikenneväylä sivuaa Vaajakosken keskustaa ja vaihtoehto rajoittaa Vaajakoskentien varren kehittämismahdollisuuksia kaupunkimaisemmaksi ympäristöksi Naissaaren kohdalla.</p> <p>Vaajakosken keskustan saavutettavuus Lahden/Kuopion suunnasta on vaihtoehtoista paras. Naissaaren saavutettavuus heikkenee.</p> <p>Vaihtoehto mahdollistaa Varassaaren ja Hupelin alueen kehittämisen ilman moottoritien jakavaa vaikutusta.</p>	<p>Vaihtoehto mahdollistaa Varassaari-Naissaari-ryöhykkeen ja Hupelin alueen kehittämisen ilman moottoritien jakavaa vaikutusta.</p>	<p>Hankkeen toteuttaminen parantaa liikenteen sujuvuutta ja liikenneverkon toimivuutta, mikä mahdollistaa nykytilannetta paremmin Vaajakosken alueen kehittämisen.</p> <p>Päätös hankkeen toteuttamisvaihtoehdosta luo edellytykset Vaajakosken keskusta-alueen kehittämiseksi.</p> <p>Vaihtoehto 0++ rajoittaa Vaajakosken keskusta-Virranranta-Naissaari-alueen kehittämistä sille asetettujen tavoitteiden mukaisesti.</p>	
Maisema, rakennettu ympäristö, kulttuuriympäristö					
<p>Maisema</p> <p>- miljöökokonaisuuksien luonne ja eheys</p> <p>- kaupunkikuva, näkymät</p>	<p>Muutokset painottuvat alueelle, jossa tie sijoittuu uuteen maastokäytävään. Tiellä on merkittävä jakava vaikutus, lähiympäristön luonne muuttuu Varassaareissa ja Hupelissa.</p> <p>Erityisesti uudet sillat ovat näkyvä elementti Vaajanvirran - Varaslahden maisemakuvassa.</p> <p>Muutoksia myös liittymäalueilla, maisemavaikutuksia erityisesti Vt 9:n liittymäalueen ratkaisulla (eritasoliittymä, sillat, rampit, maastonleikkaukset).</p>	<p>Linjaus sijoittuu nykyisen tien maastokäytävään jolloin tien ympäristössä sijaitsevien aluekokonaisuuksien suhde toisiinsa ei merkittävästi muutu.</p> <p>Merkittävimmät muutokset Naissaareissa sekä eritasoliittymäalueilla (uudet sillat, penkereet ja rampit). Naissaaren sillat näkyvä elementti Vaajanvirran maisemakuvassa, muutoksia myös eritasoliittymäalueilla, maisemavaikutuksia erityisesti Vt 9:n liittymäalueen ratkaisulla</p>	<p>Muutokset kohdistuvat tunnelien suuaukkojen alueelle.</p> <p>Eritasoliittymäalueilla maisemavaikutuksia erityisesti Vt 9:n liittymäalueen ratkaisulla Kanavuoressa.</p>	<p>Muutokset kohdistuvat tunnelien suuaukkojen alueelle.</p> <p>Vt 9:n liittymäalueella Kanavuoressa eritasoliittymä ja uudet sillat ja rampit muuttavat alueiden rajautumista ja maisemakuvaa.</p>	<p>Maisemakuva muuttuu eniten VE 2:ssa, myös 0++:ssa on huomattavia muutoksia.</p> <p>Haapalahden liittymäalueella ei eri vaihtoehtoissa ole merkittäviä eroja. Kanavuoren päässä VE TP:n ratkaisu poikkeaa muista vaihtoehtoista.</p> <p>Kaikkiin vaihtoehtoihin sisältyy melusteita, eritasoliittymä, siltoja, rampeja ja maastonmuotoilua, jotka muuttavat alueen ja ympäristön maisemaa.</p>
<p>Kulttuuriympäristö</p> <p>- Vaajakosken valtakunnallisesti</p>	<p>Liikennealueiden hallitsevuus RKY-alueella kasvaa. Vaikutukset kohdistuvat</p>	<p>Uudet sillat, penkereet ja meluntorjuntarakenteet ovat näkyviä</p>	<p>Ei suoria vaikutuksia arvokkaisiin kulttuuriympäristökohteisiin</p>	<p>Tunnelivaihtoehtoilla ei ole suoria vaikutuksia Vaajakosken</p>	

Vaikutuksen kohde	VE 2	VE 0++	VE TL	VE TP	Johtopäätökset
merkittäväällä rakennetulla kulttuuriympäristöllä (RKY) tarkoitetaan teollisuusympäristöä Naissaaren, Varassaaren ja rautatieaseman alueella	erityisesti Varassaareen, Naissaaren alueella rakenteet säilyvät ennallaan. Kokonaisuutena tarkasteltuna Vaajakosken RKY-kohde on maisemalliseen ja liikenteelliseen solmukohtaan sijoittunut teollisuusympäristö, joka kestää suhteellisen hyvin muutoksia ja kookkaita liikennejärjestelyitä. Liikenneväylä ei merkittävästi poikkea aluekokonaisuuden luonteesta. Yksittäisten arvokohteiden (Poikalanmäki, Hupeli) rajautuminen ja lähiympäristö sekä näkymät muuttuvat merkittävästi.	elementtejä Naissaaren maisemakuvassa. Nykyisen tien pengerr poistuu Naissaaressa, jolloin näkymät kohti Varassaarta avautuvat. Kokonaisuutena tarkasteltuna Vaajakosken RKY-kohde on maisemalliseen ja liikenteelliseen solmukohtaan sijoittunut teollisuusympäristö, joka kestää suhteellisen hyvin muutoksia ja kookkaita liikennejärjestelyitä. Yksittäisten arvokohteiden rajautuminen, välitön lähiympäristö sekä näkymät muuttuvat Naissaaressa ja Siperianpolun kiinteistöillä.			teollisuusympäristöön. VE2:ssa RKY-alueelle syntyy uutta liikennealuetta ja tielinja halkaisee Varassaaren. Suuri osa liikenteestä siirtyy pois Naissaaresta, jolloin alueen kehittämiselle syntyy nykyistä paremmat edellytykset. VE 0++:ssa rakennetaan uusi RKY-alueen kautta kulkeva valtatie, jolloin muutokset kohdistuvat Naissaaren alueeseen ja sen pohjoispuoliselle osuudelle. Varassaari säilyy tällöin nykyisellään. Kumpikaan pintavaihtoehto ei edellytä RKY-alueella sijaitsevan kulttuurihistoriallisesti arvokkaan rakennuskannan purkamista. Molemmissa vaihtoehdossa kohdistuu vaikutuksia arvokkaan rakennuskannan välittömään lähiympäristöön. VE 2:ssa on jatkossa pohdittava Poikalanmäen kiinteistöjen käyttötarkoituksen muuttamista. Molemmissa pintavaihtoehdoissa RKY-alueelle on osoitettu uusia siltarakenteita, jotka muuttavat maisemakuvaa ja näkymiä alueella.
Rakennettu ympäristö	Haapalahdessa Niitynpääntien eteläisin asuinrakennus puretaan, asuinalueen rajautuminen muuttuu (ramppi, melunsuojusrakenteet). Halkaisee Hupelin pientaloalueen, tietä lähimpien tonttien rajautuminen muuttuu mm. leikkausten ja meluntorjuntarakenteiden vuoksi. Tyynelänmäen-Kanavuoren kohdalla joudutaan todennäköisesti purkamaan yksittäisiä asuinrakennuksia	Haapalahdessa Niitynperäntien eteläisin asuinrakennus puretaan, asuinalueen rajautuminen muuttuu (ramppi, melunsuojusrakenteet). Naissaaressa ja sen länsipuolella lähimpien rakennusten lähiympäristö ja rajautuminen muuttuu. Tyynelänmäen-Kanavuoren kohdalla joudutaan todennäköisesti purkamaan yksittäisiä asuinrakennuksia.	Haapalahdessa Niitynperäntien eteläisin asuinrakennus puretaan, asuinalueen rajautuminen muuttuu (ramppi, melunsuojusrakenteet). Tyynelänmäen-Kanavuoren kohdalla joudutaan todennäköisesti purkamaan yksittäisiä asuinrakennuksia.	Haapalahdessa Niitynperäntien eteläisin asuinrakennus puretaan, asuinalueen rajautuminen muuttuu (ramppi, melunsuojusrakenteet). Kanavuoren liittymäalueen toteuttaminen muuttaa nykyisten asuinrakennusten piha-alueiden rajautumista.	Kaikissa vaihtoehdoissa joudutaan purkamaan yksittäisiä asuinrakennuksia.
Ilmanlaatu					
Muutokset liikenteen kokonaispäästöissä	Liikenteen hiilidioksidipäästöissä vähenevä nykyverkkoon (v. 2030 tilanteessa) verrattuna 12 %. Muissa ilmapäästöissä (typen oksidit, hiilivedyt, häkä, pienhiukkaset) vähenevä nykyverkkoon (v. 2030 tilanteessa) verrattuna 6 %.	Liikenteen hiilidioksidipäästöissä vähenevä nykyverkkoon (v. 2030 tilanteessa) verrattuna 4 %. Muissa ilmapäästöissä (typen oksidit, hiilivedyt, häkä, pienhiukkaset) vähenevä nykyverkkoon (v. 2030 tilanteessa) verrattuna 10 %.	Liikenteen hiilidioksidipäästöissä vähenevä nykyverkkoon (v. 2030 tilanteessa) verrattuna 8 %. Muissa ilmapäästöissä (typen oksidit, hiilivedyt, häkä, pienhiukkaset) vähenevä nykyverkkoon (v. 2030 tilanteessa) verrattuna 3 %. NO2- ja CO-pitoisuudet suuaukoilla eivät ylitä valtioneuvoston asettamia raja- tai ohjearvoja.	Liikenteen hiilidioksidipäästöissä vähenevä nykyverkkoon (v. 2030 tilanteessa) verrattuna 2 %. Muissa ilmapäästöissä (typen oksidit, hiilivedyt, häkä, pienhiukkaset) lisäys nykyverkkoon (v. 2030 tilanteessa) verrattuna 2 %. NO2- ja CO-pitoisuudet suuaukoilla eivät ylitä valtioneuvoston asettamia raja- tai ohjearvoja.	Liikennemäärien kasvusta huolimatta liikenteen kokonaispäästöt pääosin vähenevät ajoneuvoteknologian kehittymisen ja liikenteen sujuvuuden paranemisen ansiosta. Erot eri vaihtoehtojen välillä ovat pieniä. Tunnelien suuaukkojen välittömässä läheisyydessä ilmanlaatu heikkenee nykyisestä vaikka raja-arvot allituvat.
Ihmisten elinolot ja viihtyisyys					
Melulle altistuvien määrä, asuminen ja viihtyisyys,	Tien lähialueella (200 m) asuu n. 500 asukasta. Melulle altistuu n. 280 asukasta ennen meluntorjuntatoimenpiteitä, joiden tarve kohdistuu Haapalahden, Varassaaren ja	Tien lähialueella (200 m) asuu n. 800 asukasta. Melulle altistuu n. 200 asukasta ennen meluntorjuntatoimenpiteitä, joiden tarve kohdistuu Haapalahden alueelle,	Tien pintaosuuksien lähialueella (200 m) asuu n. 400 asukasta. Melulle altistuu n. 150 asukasta ennen meluntorjuntatoimenpiteitä, joiden tarve kohdistuu Haapalahden alueelle sekä	Tien pintaosuuksien lähialueella (200 m) asuu n. 370 asukasta. Melulle altistuu n. 150 asukasta ennen meluntorjuntatoimenpiteitä, joiden tarve kohdistuu Haapalahden ja	Meluntorjuntatoimenpiteiden ansiosta voidaan melulle altistuvien asukkaiden määrää vähentää n. 50-80 % nykytilanteeseen verrattuna. Meluntorjunta edellyttää kuitenkin

Vaikutuksen kohde	VE 2	VE 0++	VE TL	VE TP	Johtopäätökset
	Hupelin alueille sekä Tyynelänmäen kohdalle. Meluntorjunnan jälkeen melulle altistuvia asukkaita n. 150. Haapalahti, Hupeli ja Varassaari haasteellisia paikkoja. Asumisviihtyisyys heikkenee tien lähistöllä Hupelin pohjoisosassa, sekä yksittäisissä kohteissa Varassaareissa. Suurimpaan osaan Hupelin aluetta ei kohdistu merkittäviä vaikutuksia, mutta Tyynelänmäen kohdalla liikennealue levenee kohti asutusta.	Haapaniementien-Siperianpolun väliselle osuudelle sekä Hupelinlammen ja Tyynelänmäen kohdalle. Meluntorjunnan jälkeen melulle altistuvia asukkaita n. 90. Haapalahti ja Vaajakosken keskusta haasteellisia paikkoja. Muutos asumisviihtyisyyteen ei ole kokonaisuuden kannalta merkittävä, mutta Siperianpolun ja Tyynelänmäen kohdalla liikennealue levenee kohti asutusta.	Hupelinlammen ja Tyynelänmäen kohdalle. Meluntorjunnan jälkeen melulle altistuvia asukkaita n. 50, Haapalahti haasteellisin paikka. Tyynelänmäen kohdalla liikennealue levenee kohti asutusta.	Kanavuoren/Varikkotien alueelle.. Meluntorjunnan jälkeen melulle altistuvia asukkaita n. 50, Haapalahti haasteellisin paikka. Vaihtoehto sijoittuu lähimmäksi Varikkotien rivitaloja ja Huvikujan pientaloja, missä uusi tie voidaan kokea asuinviihtyvyyttä alentavana.	monessa kohtaa mittavia rakenteita, jotka vaikuttavat tien rajautuvien asuinalueiden ympäristöön. Meluntorjunta on vaativinta vaihtoehdossa 2.
Liikkuminen päätiellä ja rinnakkaistiellä	Päätiellä liikkuminen on sujuvaa ja joustavaa. Kaikissa vaihtoehdoissa ajoneuvoliikenteen yhteydet asuinalueilta erityisesti Vaajakosken keskustan suuntaan paranevat rinnakkaistieksi jäävän nykyisen Vt 4:n kautta. Rinnakkaistieksi jäävällä nykyisellä valtatiellä Kanavuoren ja Vaajakosken välillä ajoneuvoliikenteen määrä vähenee 85-95%. Liikenneturvallisuus paranee. Avoimella tieosuudella häiriöiden ja onnettomuuksien hallinta on helpommin järjestettävissä kuin tunneleissa. Vaihtoehdossa 0++ valtatie ja rinnakkaistie sijaitsevat lähekkäin, jolloin pahimmassa tilanteessa molemmat väylät voivat olla pois käytöstä.		Suuret nopeuserot raskaan liikenteen ja muun ajoneuvoliikenteen välillä lisäävät tarvetta ohituksille ja kaistan vaihdoille. Myös peräänajoriski kasvaa. Tunneleissa häiriötilanteiden hallinta on haastavampaa kuin avoimella tieosuudella, mikä voi kasvattaa häiriötilanteiden kestoa ja niiden vaikutuksia laajemmalla tiEVERKOLLA. Tunneleita joudutaan sulkemaan myös kunnossapitotoimien aikana.		Mikäli hanketta ei toteuteta, liikenteen jonoutuminen ja ruuhkautuminen nykyisellä valtatiellä pahenee liikennemäärien kasvaessa Pintavaihtoehdoissa häiriöiden ja onnettomuuksien hallinta on helpommin järjestettävissä kuin tunnelivaihtoehdoissa. Tunnelivaihtoehtojen heikkoutena ovat vesistöjen liittamisesta johtuvat suuret pituuskaltevuudet ja niiden aiheuttamat nopeushaasteet raskaalle liikenteelle.
Asuinalueiden kulkuyhteydet	Uuden tien aiheuttamaa estevaikutusta Hupelissa lievennetään uudella valtatie ylittävällä sillalla ja Hupelintien varrelle toteutettavalla kävely- ja pyörätiellä. Tyynelänmäen suunnalta ajoneuvo- ja kevyen liikenteen yhteydet rinnakkaistielle paranevat.	Siperianpolulta on uusi yhteys Hupelintien kiertoliittymään, minkä johdosta ajoneuvoliikenteen sujuvuus paranee, mutta matka rinnakkaistielle kasvaa. Hupelintien varrelle toteutettava kävely- ja pyörätie parantaa liikkumismahdollisuuksia. Tyynelänmäen suunnalta ajoneuvo- ja kevyen liikenteen yhteydet rinnakkaistielle paranevat. Suora liittymä Naissaareen poistuu.	Ei merkittäviä muutoksia Hupelin alueen asukkaiden liikkumisympäristössä. Tyynelänmäen suunnalta ajoneuvo- ja kevyen liikenteen yhteydet rinnakkaistielle paranevat.		Autoliikenteen liittyminen sivusuunnista nykyiselle valtatielle helpottuu kaikissa vaihtoehdoissa. Kävelyn ja pyöräilyn olosuhteet paranevat uusien ja kehitettävien yhteyksien ansiosta Hupelissa, Varassaareissa ja rinnakkaistien varrella. Parannettavilla yhteyksillä voidaan lieventää pintavaihtoehtojen estevaikutuksia.
Lähivirkistys ja ulkoilu	Ei merkittäviä vaikutuksia virkistysalueisiin tai -reitteihin. Kalastusmahdollisuudet Vaajanvirralla säilyvät mutta Varassaaren uudet sillat muuttavat alueen luonnetta. Osa kalastajista voi kokea muutoksen kielteisenä.	Ei merkittäviä vaikutuksia virkistysalueisiin tai -reitteihin. Naissaareissa voi aiheutua rakentamisaikaisia häiriöitä, minkä lisäksi uusi tie ja silta voidaan kokea virkistystoimintaa häiritsevänä. Kalastusmahdollisuudet Vaajanvirralla säilyvät, mutta Naissaaren uudet sillat muuttavat alueen luonnetta. Osa kalastajista voi kokea muutoksen kielteisenä.	Ei merkittäviä vaikutuksia virkistysalueisiin tai -reitteihin.		Vaihtoehdoilla ei ole merkittäviä pysyviä vaikutuksia keskeisimpiin virkistysalueisiin tai -reitteihin. Vaikutukset ovat lähinnä rakentamisen aikaisia (melu, tilapäiset vesistövaikutukset). VE 0++:ssa uusi tie ja silta voidaan kokea virkistystoimintaa häiritsevänä Naissaareissa ja Virranrannalla.
Luonto					
Suojelualueet - vaikutukset Kanavuoren Natura-alueeseen ja muihin luonnonsuojelualueisiin	Vähäisiä vaikutuksia Varikkotien lehmusmetsikköön. Ei vaikutuksia muihin suojelualueisiin. Tien linjaus ulottuu osittain Kanavuoren Natura-alueelle Tyynelänmäen kohdalla. Aiemmissa suunnitteluvaiheissa on arvioitu, ettei tällä ole merkittäviä haitallisia vaikutuksia.		Tunnelin suuaukko sijoittuu Kanavuoren Natura-alueen arvokkaan lehtoalueen välittömään läheisyyteen, minkä vuoksi tunnelin ilmapäästöjen hallintaan tulee jatkosuunnittelussa kiinnittää erityistä huomiota. Tien linjaus ulottuu osittain Kanavuoren Natura-alueelle Tyynelänmäen kohdalla. Aiemmissa suunnitteluvaiheissa on	Vähäisiä vaikutuksia Varikkotien lehmusmetsikköön. Ei vaikutuksia muihin suojelualueisiin.	Kanavuoren Natura-alueen suojelun perusteena olevia luontoarvoja ei heikennetä merkittävästi. VE TL:ssa on jatkosuunnittelussa huomioitava ilmapäästöjen hallinta Hupelinlammen suuaukon ja Kanavuoren lehtoalueen kohdalla. Vt 9:n linjaukset sivuavat Varikkotien lehmusmetsikön suojeltua luontotyyppiä

Vaikutuksen kohde	VE 2	VE 0++	VE TL	VE TP	Johtopäätökset
			arvioitu, ettei tällä ole merkittäviä haitallisia vaikutuksia Vähäisiä vaikutuksia Varikkotien lehmusmetsikköön. Ei vaikutuksia muihin suojelualueisiin.		kaikissa vaihtoehdoissa. Jatkosuunnittelussa tie linjataan luontotyyppin ulkopuolelle tai haetaan ELYstä osittaista rajauspäätöksen purkua.
Kasvillisuus ja arvokkaat elinympäristöt	Tie peittää pysyvästi alleen osan Hupelinlampea ja metsäistä aluetta lammen pohjoispuolella.	Tie peittää pysyvästi alleen osan Hupelinlampea.	Tie ja tunnelinsuu peittävät pysyvästi alleen osan Hupelinlampea.	Ei vaikuta Hupelinlampeen eikä aiheuta muutoksia kasvillisuudessa tunnelin kohdalla.	Vaihtoehtojen maastokäytävät ovat rakentamisen ja muun ihmistoiminnan vuoksi luonnontilaltaan muuttuneita, jolloin vaikutukset eivät ole merkittäviä. Valtakunnallisesti uhanalaisten kasvien ja jäkälien esiintymät sijoittuvat Natura-alueelle ja jäävät siten linjausten ulkopuolelle.
Eläimistö (ml. kalasto)	Uusien vesistösiltojen rakentaminen aiheuttaa tilapäisiä vaikutuksia veden laatuun. Pysyviä vaikutuksia vesistöön ja Vaajanvirran kalastoon ei aiheudu. Estevaikutus eläinten liikkumiselle lisääntyy, koska ylitettävä tiealue levenee.	Naissaaren siltojen rakentaminen aiheuttaa tilapäisiä vaikutuksia veden laatuun. Pysyviä vaikutuksia vesistöön ja Vaajanvirran kalastoon ei aiheudu. Estevaikutus eläinten liikkumiselle lisääntyy, koska ylitettävä tiealue levenee.	Tunnelin rakentaminen voi aiheuttaa rakennusvaiheessa tilapäistä veden samenumista, tyyppikuormitusta ja muita laatumuutoksia vesialueilla Hupelinlammissa ja Haapalahden pohjukassa. Ei aiheuta muutoksia eläinten elinympäristöissä ja liikkumismahdollisuuksille tunnelin kohdalla.	Tunnelin ja liittymäalueiden rakentaminen voi aiheuttaa rakennusvaiheessa tilapäistä veden samenumista, tyyppikuormitusta ja muita laatumuutoksia vesialueilla Haapalahden pohjukassa. Ei aiheuta muutoksia eläinten elinympäristöissä ja liikkumismahdollisuuksille tunnelin kohdalla.	Vaihtoehdot sijoittuvat taajamaympäristöön eikä siinä ole merkittäviä eläinten liikkumisreittejä. Liikkumisreitit vesistöissä ja rannoilla säilyvät kaikissa vaihtoehdoissa. Häiriö viitasammakon kutupaikoille länsipäässä on ohimenevä kaikissa vaihtoehdoissa eikä heikennä lajin suojelun tasoa. Vaihtoehdoilla ei ole vaikutuksia liito-oravaesiintymiin tai lajin liikkumisyhteyksiin. Vähäistä haittaa kalastolle, linnustolle ja muulle eläimistölle rakennusvaiheessa.
Vesistövaikutukset					
Pohjavedet	Suunnittelualueella ei ole vedenhankinnan kannalta merkittäviä pohjavesialueita. Ei vaikutuksia pohjavesiin.			Tunnelin rakentaminen alentaa yleensä lähialueen kalliopohjaveden pintoja noin 100-150 metrin etäisyydellä tunnelin kummallakin puolella rakentamisaikaisista tiivistämis-toimenpiteistä huolimatta. Kalliopohjaveden aleneminen ei yleensä aiheuta haitallisia vaikutuksia.	Hankevaihtoehdoilla ei ole vaikutusta pohjavesiin tai yhdyskuntien vedenhankinnalle. Tunneliseinien tiivistämis- ja lujitustoimenpiteillä estetään kalliopohjaveden pintojen merkittävä aleneminen.
Pintavedet	Hupelinlammen, Haapalahden pohjukan ja Kuivalammen pinta-ala pienenee. Uusien vesistösiltojen rakentaminen aiheuttaa tilapäisiä vaikutuksia veden laatuun. Pysyviä vaikutuksia vesistöön ja kalastoon ei aiheudu.		Molemmissa vaihtoehdoissa Haapalahden pohjukan ja Kuivalammen pinta-ala pienenee, lisäksi VE TL:ssa Hupelinlammen pinta-ala pienenee. Tunnelin ja liittymäalueiden rakentaminen voi aiheuttaa rakennusvaiheessa tilapäistä veden samenumista, tyyppikuormitusta ja muita laatumuutoksia vesialueilla. Vaikutus voidaan estää teknisillä ratkaisuilla.		Vaikutukset pintavesiin ovat tilapäisiä; pysyviä laatumuutoksia vesialueille ei aiheudu.
Maa- ja kallioperä, luonnonvarat					
Pilaantuneet maat, luonnonvarojen käyttö	Vaihtoehdon maastokäytävissä on mahdollisesti pilaantuneita maa-alueita, joiden kunnostustarve arvioidaan ja ne kunnostetaan tarvittaessa. Molemmat pintavaihtoehdot ovat massatasapainoltaan merkittävästi ylijäämäisiä. Osa leikkausmassoista voidaan käyttää hankkeen tarpeisiin.		Tunnelin louhinnassa syntyy merkittävä määrä (n. 365 000 m ³) kiviainesta, josta noin kolmannes voidaan hyödyntää hankkeen tarpeisiin.	Tunnelin louhinnassa syntyy merkittävä määrä (n. 645 000 m ³) kiviainesta, josta noin 20-25% voidaan käyttää hankkeen tarpeisiin.	Kaikki vaihtoehdot ovat massatasapainoltaan ylijäämäisiä. Tunnelivaihtoehdoissa syntyy merkittävät määrät louhetta. Hankealueella hyödyntämättömän kiviaineksen käsittely saa aikaan huomattavan kuljetus- ja välivarastointi-/loppusijotustarpeen. Louheen kuljetus voi haitata liikennettä.
Rakentamisen aikaiset vaikutukset					
Liikenne, melu-, pöly-, maisema- ja vesistövaikutukset	Nykyinen valtatie voi toimia pääosiltaan työnaikaisena yhteytenä ja työmaan liikenne voidaan pitää erillään muusta liikenteestä. Erityisjärjestelyjä tarvitaan eniten Haapalahden ja Kanavuoren alueilla, niiden kesto on kuitenkin vain osa koko hankkeen rakentamiseen tarvittavasta ajasta. Rakentamisen aiheuttamia häiriöitä Hupelissa, Varassaareissa ja	Valtatien rakentaminen rinnakkaisteineen nykyiseen maastokäytävään on haasteellista ja edellyttää merkittäviä työnaikaisia järjestelyjä koko tieosuudella, missä liikenne on vilkasta ja tilat työnaikaisille järjestelyille ahtaat monin paikoin. Rakentamisen aiheuttamia häiriöitä liikenteelle ja asukkaille koko rakentamisen ajan (noin 3 vuotta)	Liikennejärjestelyjen kannalta haasteellisin kohta Haapalahdessa, missä kiertotiejärjestelyillä voidaan liikenne kuitenkin ohjata kulkemaan nykyisen valtatie maastokäytävissä. Rakentamisen aiheuttamia häiriöitä Tyynelänmäellä tielinjauksen lähistölle jääväälle asutukselle Tunnelin louhiminen voi aiheuttaa	Liikennejärjestelyjen kannalta haasteellisin kohta Haapalahdessa, missä kiertotiejärjestelyillä voidaan liikenne kuitenkin ohjata kulkemaan nykyisen valtatie maastokäytävissä. Rakentamisen aiheuttamia häiriöitä Kanavuorella tielinjauksen lähistölle jääväälle asutukselle Tunnelin louhiminen voi aiheuttaa	Asutukselle kohdistuvien melu- ja pölyvaikutusten lisäksi liikenteeseen kohdistuu merkittäviä työnaikaisia haittoja erityisesti vaihtoehdossa 0++. Rakentamisen aikaisia vaikutuksia voidaan lieventää teknisillä ratkaisuilla, työtoimenpiteiden huolellisella suunnittelulla ja ajoittamisella.

Vaikutuksen kohde	VE 2	VE 0++	VE TL	VE TP	Johtopäätökset
	<p>Tyynelänmäellä tielinjauksen lähistölle jäävälle asutukselle.</p> <p>Rakentamisen pölyvaikutuksia pyrittävä lieventämään lähellä asutusta ja Kanavuoren Natura-alueen arvokkaan lehtoalueen edustalla Hupelinlammen kohdalla.</p> <p>Rakentamisaikaisia, tilapäisiä samenenemisvaikutuksia vedenlaatuun Varassaaren molemmin puolin sekä Haapalahden pohjukassa ja Hupelinlammessa.</p>	<p>nykyisen tien varrella.</p> <p>Rakentamisen pölyvaikutuksia pyrittävä lieventämään lähellä asutusta ja Kanavuoren Natura-alueen arvokkaan lehtoalueen edustalla Hupelinlammen kohdalla.</p> <p>Rakentamisaikaisia, tilapäisiä samenenemisvaikutuksia vedenlaatuun Naissaaren kohdalla sekä Haapalahden pohjukassa ja Hupelinlammessa.</p>	<p>tärinää n. 150-200 etäisyydellä linjauksesta, jossa sijaitsee n. 40 rakennusta. Louhinta etenee arvioilta n. 100 m/kk. Louhintaräjätysten ilmanpainevaikutukset ulottuvat työn alkuvaiheissa n. puolen kilometrin etäisyydelle suuaukosta.</p> <p>Louheen kuljetus merkitsee raskaan liikenteen huomattavia määriä koko rakentamisen ajan (2,5-3 vuotta)</p> <p>Rakentamisen pölyvaikutuksia pyrittävä lieventämään lähellä asutusta ja Kanavuoren Natura-alueen arvokkaan lehtoalueen edustalla Hupelinlammen kohdalla. Tilapäisiä vaikutuksia Hupelinlammen vedenlaatuun.</p> <p>Tunnelin rakentaminen voi aiheuttaa rakennusvaiheessa tilapäistä veden samenenemistä, tyyppikuormitusta ja muita laatumuutoksia vesialueilla Hupelinlammessa ja Haapalahden pohjukassa.</p>	<p>tärinää n. 150-200 etäisyydellä linjauksesta, jossa sijaitsee n. 30 rakennusta. Vaajakosken voimalan patoturvallisuuteen ei kohdistu vaikutuksia.</p> <p>Louhinta etenee arvioilta n. 100 m/kk. Louhintaräjätysten ilmanpainevaikutukset ulottuvat työn alkuvaiheissa n. puolen kilometrin etäisyydelle suuaukosta.</p> <p>Louheen kuljetus merkitsee raskaan liikenteen huomattavia määriä koko rakentamisen ajan (3-3,5 vuotta)</p> <p>Tunnelin rakentaminen voi aiheuttaa rakennusvaiheessa tilapäistä veden samenenemistä, tyyppikuormitusta ja muita laatumuutoksia vesialueilla Haapalahden pohjukassa.</p>	
Vaihtoehdon merkittävimmät vaikutukset	<p>Vaihtoehdolla on Varassaarella jakava vaikutus Vaajakosken RKY-alueelle, joka kestää kuitenkin suhteellisen hyvin muutoksia. Yksittäisen Poikalanmäen arvokohteen rajausta ja lähiympäristö muuttuvat.</p> <p>Meluntorjunta vaatii korkeita rakenteita suurelle osuudelle tietä. Melusteet ovat näkyvä elementti ympäristössä ja vaativat huolellista toteutusta ja ympäristöön sovittamista.</p> <p>Vaajanvirran ja Hupelin maisemakuva muuttuu. Linjauksen lähistöllä Hupelissa ja Varassaarella asuin ympäristön laadun koetaan heikkenevän.</p> <p>Vaihtoehto mahdollistaa Vaajakosken keskusta-Virranranta-Naissaari-vyöhykkeen kehittämisen kaupunkimaisemmaksi ympäristöksi.</p>	<p>Naissaaren maisemakuva muuttuu, melusuojaus peittää näkemiä ja on näkyvä elementti maisemassa. Liikennealueiden hallitsevuus RKY-aluekokonaisuudessa ei merkittävästi kasva.</p> <p>Merkittävä valtakunnallinen liikenneväylä menee keskustan läpi.</p> <p>Rakentamisen aikaiset vaikutukset liikenteelle ovat merkittävät.</p> <p>Vaajakosken keskusta-Virranranta-Naissaari-vyöhykkeen kehittäminen tavoitteiden mukaisesti vaikeutuu.</p>	<p>Haapalahdessa ja Kanavuorella ympäristövaikutukset (esim. melu) ovat pääosin samat kuin pintavaihtoehdoissa. Valtatieliikenne siirtyy tunneliin ja sen aiheuttamat ympäristöhaitat vähenevät merkittävästi Hupelinlammen ja Haapalahden välisellä osuudella.</p> <p>Tunnelin suuaukko Hupelinlammen kohdalla aiheuttaa riskin Kanavuoren lehtoalueelle.</p> <p>Suurten pituuskaitevuoksien vuoksi haasteellinen raskaalle liikenteelle. Riski liikenteen häiriöille on suuri.</p> <p>Vaihtoehto mahdollistaa Vaajakosken keskusta-Virranranta-Naissaari-vyöhykkeen kehittämisen kaupunkimaisemmaksi ympäristöksi.</p>	<p>Haapalahdessa ja osin Kanavuorella ympäristövaikutukset (esim. melu) ovat pääosin samat kuin pintavaihtoehdoissa. Valtatieliikenne siirtyy tunneliin ja sen aiheuttamat ympäristöhaitat vähenevät merkittävästi Kanavuoren ja Haapalahden välisellä osuudella.</p> <p>Suurten pituuskaitevuoksien vuoksi haasteellinen raskaalle liikenteelle. Riski liikenteen häiriöille on suuri.</p> <p>Vaihtoehto mahdollistaa Vaajakosken keskusta-Virranranta-Naissaari-vyöhykkeen kehittämisen kaupunkimaisemmaksi ympäristöksi.</p>	<p>Kaikissa vaihtoehdoissa melualueille jää asukkaita meluntorjuntatoimenpiteistä huolimatta. Melusteet vaikuttavat tien rajautuvien asuinalueiden ympäristöön. VE 2 on vaihtoehdoista haasteellisin Hupelin ja Varassaaren alueilla.</p> <p>VE:issa 0++ ja 2 aiheutuu maisema- ja kaupunkikuvavaikutuksia Vaajakosken RKY-alueelle. Se kestää kuitenkin suhteellisen hyvin muutoksia ja kookkaita liikennejärjestelyitä. Yksittäisten arvokohtien rajautuminen ja lähiympäristö muuttuvat kuitenkin merkittävästi molemmissa pintavaihtoehdoissa.</p> <p>Edellytykset Vaajakosken keskusta-Virranranta-Naissaari-vyöhykkeen kehittämiseksi kaupunkimaisemmaksi ympäristöksi ovat parhaat vaihtoehdoissa 2, TL ja TP. Tunnelivaihtoehdoissa jää tunneliosuuksilla oleva alue muuhun maankäyttöön.</p> <p>Kaikissa vaihtoehdoissa on jatkosuunnittelussa huomioitava Varikkotien lehmusmetsikkö. VE TL:ssa tunnelin suuaukko Hupelinlammen kohdalla aiheuttaa riskin Kanavuoren lehtoalueelle. Muutoin luonnonympäristöön kohdistuvat vaikutukset ovat pääosin rakentamisaikaisia. Erilaisilla toimenpiteillä voidaan haitallisia vaikutuksia lieventää.</p>

13 Alustava esitys seurantaohjelmaksi

Valtatielle on suunniteltu kaikissa vaihtoehdoissa mittavat meluntorjuntaratkaisut. Seuraavissa suunnitteluvaiheissa melulaskentoja ja niihin perustuvia meluntorjuntaratkaisuja tulee tarkentaa. Tien rakentamisen jälkeen voidaan tarvittaessa tehdä melumittauksia meluntorjunnan vaikuttavuuden arvioimiseksi. Melumittaukset ovat kuitenkin käytännössä osoittautuneet melko epäluotettaviksi. Meluntorjunnan tehokkuuden arvioinnissa luotettavampi selvitysmenetelmä saattaa olla alueen asukkaille tehty kyselytutkimus. Sen yhteydessä voidaan samalla selvittää, miten alueen asukkaat kokevat meluntorjuntarakenteiden vaikutuksen omaan lähimaisemaan ja elinympäristön laatuun.

Natura-alueella on suositeltavaa seurata hankkeen vaikutuksia suojeltujen luontotyyppien kasvillisuuteen. Seuranta koskee niin ilmanpäästöjen kuin epätodennäköisen mutta potentiaalisen vesitasapainon seuranta. Herkintä aluetta vaikutuksille on Kanavuoren rinteeseen alle sijoittuva boreaalisen lehdon vyöhyke, mutta varmuuden vuoksi seuranta voidaan ulottaa ylemmäksi rinteeseen kasvipeitteisten silikaattikallioiden ja boreaalisten luonnonmetsien alueelle. Seuranta varten tulee laatia kasvillisuuden seurantaohjelma yhteistyössä Metsähallituksen ja Keski-Suomen ELY-keskuksen kanssa. Seuranta varten alueelle tulee perustaa kasvillisuuden seuranta-aloja, joiden kenttä- ja pohjakerroksen kasvilajisto ja peittävydet kartoitetaan vuosittain. Myös luontotyyppien yleispiirteitä kuten puuston elinvoimaisuutta tulee seurata. Seuranta aloitetaan ennen rakennustöiden käynnistymistä ja sitä jatketaan tarpeen mukaan noin 5-10 vuotta.

Seuraavassa suunnitteluvaiheessa tunnelilinjalle ja sen ympäristöön asennetaan kattava pohjaveden havaintoverkosto ja tehdään kaivokartoitus. Näiden tietojen perusteella laaditaan aluksi suunnittelutyön aikainen pohjaveden tarkkailusuunnitelma. Säännöllinen tarkkailu pyritään aloittamaan vähintään kaksi vuotta ennen rakennustöiden aloittamista, jotta saadaan luotettava kuva alueen luontaisesta pohjaveden pintojen vaihtelusta. Lisäksi seurataan pohjaveden laatua. Saatujen tutkimustulosten perusteella täydennetään tarvittaessa tarkkailuverkosta ja valitaan yksityisiä kaivoja tarkkailun piiriin. Rakennustyön ajaksi laaditaan tarkempi pohjaveden hallintaohjelma. Hallintaohjelman aikana pohjaveden pintoja seurataan intensiivisesti tunnelin perän etenemisen myötä. Pohjaveden pintatietojen ja vuotovesien määrän seurantatulosten sekä kallion rakennetietojen perusteella ohjataan kalliorakennustöiden aikana tunnelissa tehtävä tiivistysoimenpiteitä.

Pintavesien osalta tulisi järjestää seuranta tunnelivaihtojen rakentamisen aikaisten vuoto- ja porausvesien vedenlaadusta, jotta rakentamisen aikaisia vaikutuksia Hupelinlammen ja edelleen Saltunlahden vesiin voidaan arvioida. Pintavaihtoehtojen rakentamisen aikaisia vesistövaikutuksia tullaan seuraamaan silloille ja vesistöpenkereille (Haapalahti, Hupelinlampi) vesilain nojalla haettavien lupien ehtojen ja valvovan viranomaisen (ELY-keskus) antamien

määräysten mukaisesti. Seurattavia suureita voivat olla esim. sameus, kiintoaine ja kokonaisfosfori.

Tunnelilouhinnan vaikutuksia rakenteisiin tulee seurata alkukatselmusten ja rakennusten tarkastusohjelman mukaisesti.

14 Jatkosuunnittelu, luvat ja päätökset

14.1 Jatkosuunnittelu ja arvio toteuttamiseen kuluva ajasta

Hankkeen yhteysviranomaisena toimiva Keski-Suomen ELY-keskuksen ympäristö ja luonnonvarat –vastuualue antaa tästä arviointiselostuksesta lausunnon kuultuaan sitä ennen asukkaita ja viranomaisia. Lausunnon jälkeen hankkeesta vastaava ELY-keskuksen liikenteen ja infrastruktuurin vastuualue päättää jatkosuunnitteluun valittavasta vaihtoehdosta. Päätöksenteossa otetaan huomioon ympäristövaikutusten arvioinnin ohella YVAN kanssa samanaikaisesti valmistettava hankearviointi, joka painottaa hankkeen liikenteellisiä ja yhteiskuntataloudellisia vaikutuksia, sekä hankkeen toteuttamiskelpoisuus, johon vaikuttavat muun muassa rakennus- ja ylläpitokustannukset. Hankearviointi on määrämuotoinen selvitys, joka perustuu liikenne- ja viestintäministeriön ja Liikenneviraston ohjeistukseen.

Seuraavassa vaiheessa laaditaan valitusta vaihtoehdosta yleissuunnitelma, joka käsitellään ja josta päätetään maantielain mukaisesti. Yleissuunnitelman jälkeen laaditaan tiesuunnitelma sekä rakennussuunnitelma, joiden perusteella väylää voidaan ryhtyä rakentamaan. Yleissuunnitelma on ohjeena tiesuunnitelmaa laadittaessa. Tiesuunnitelmien laadinta käynnistyy, kun on saatu varmuus hankkeen kustannusarvioista.

Yleissuunnitelman ja tiesuunnitelman hyväksyy Liikennevirasto. Jos kunta, maakunnan liitto tai alueellinen ympäristökeskus on suunnitelman olennaisista kohdista eri mieltä Liikenneviraston kanssa, asia siirretään liikenne- ja viestintäministeriön ratkaistavaksi.

Hankkeen toteutuminen käynnistyy aikaisintaan vuonna 2015. Rakentamisen käynnistyminen edellyttää eduskunnan päätöstä hankkeen rakentamisen rahoituksesta. Alustava arvio toteuttamiseen kuluva ajasta on vaihtoehdosta riippumatta 2,5 – 3-5 vuotta.

Kanavuoren eritasoliittymän toteuttamista erillisenä hankkeena vaikeuttaa Kanavuoren eteläpuoleisen nykyisen rinnakkaistien liittäminen valtatiehen. Pintavaihtoehdoissa on mahdollista jättää ensimmäisessä vaiheessa toteuttamatta tiettyjä yhteyksiä Haapalahden eritasoliittymässä (VE 2 ja VE 0++). Lisäksi VE 0++:ssa on mahdollista toteuttaa Vaajakosken eritasoliittymä ilman ramppiyhteyksiä Lahden suuntaan. Hankkeen vaiheittain toteuttamisella ei kuitenkaan saavuteta tieosuuden parantamiselle asetettuja liikenteellisiä tavoitteita. Vaiheittain toteuttamisella ei myöskään saavuteta merkittäviä kustannussäästöjä, koska esimerkiksi vesistö sillat tulisi rakentaa keralla ratkaisuna, jotka täyttäisivät hankkeelle asetetut tavoitteet.

14.2 Tarvittavat luvat ja päätökset

Tunneleiden, vesistösiltojen ja -penkereiden rakentaminen edellyttää vesilain mukaisia lupia. Tunneleiden osalta luvan hakemisen perusteena on rakennustyön ja käytön aikaisten kuivatusvesien johtaminen vesistöön ja pysyvä pohjaveden pinnan alentaminen tunnelin ympäristössä.

Tutkimuksiin ja rakentamiseen luonnonsuojelualueilla tarvitaan lupaa poiketa rauhoituspäätöksistä. Rakentamisen aikana on lisäksi tehtävä ilmoitukset tilapäisestä melua ja tärinää aiheuttavasta toiminnasta. Maantien rakentaminen edellyttää oikeusvaikutteisten kaavojen laadintaa.

Rakentamiseen liittyy lisäksi muita lupia, kuten louhinta- ja murskauskuvat, jotka kunta myöntää urakoitsijoille lupaehtoineen. Mahdollisten pilaantuneiden maiden käsittely edellyttää määristä riippuen joko kunnan lupaa tai ympäristölupaa.

Tien yleissuunnitelman ja tiesuunnitelman tulee perustua maankäyttö- ja rakennuslain mukaiseen oikeusvaikutteiseen kaavaan, jossa maantien sijainti ja suhde muuhun alueiden käyttöön on selvitetty. Yleissuunnitelmaa ei saa hyväksyä vastoin maakuntakaavaa tai oikeusvaikutteista yleiskaavaa. Yleissuunnitelma voidaan hyväksyä vastoin voimassa olevaa asemakaavaa, jos kunta ja alueellinen ympäristökeskus sitä puoltavat. Tiesuunnitelmaa ei saa hyväksyä vastoin oikeusvaikutteista kaavaa. Hankkeen kaavoitustilanne on kuvattu luvussa 7.1.5.

15 Lähdeluettelo

Airaksinen, O. & Karttunen, K. 1998: Natura 2000 – luontotyyppiopas. Ympäristöopas 46. Suomen Ympäristökeskus.

AIRIX Ympäristö Oy, Strafica Oy, VTT 2011: Jyväskylän seutu - rakennemalli 20X0.

Alanen, A., Leivo, M. Lindgren, L. & Piri, E. 1995: Lehtojen hoito-opas. Metsähallituksen luonnonsuojelujulkisuja sarja B nro 26.

Erävuori, L. & Pohjanmies, K. 2011: Vuosaaren satamahankkeen kasvillisuudenseuranta 2010.

Heikkinen, T. 2010: Hupelin uittokämpän alueen liito-oravaselvitys.

HSY 2010: Ilman laatu pääkaupunkiseudulla vuonna 2009. Helsingin seudun ympäristöpalvelut.

HSY mittausasemat pääkaupunkiseudulla. <http://www.hsy.fi/seututieto/ilmanlaatu/asetatpks/Sivut/default.aspx>

Husa, J. & Kontula, T. 1997: Luonnon- ja maisemansuojelun kannalta arvokkaat kalliioalueet Keski-Suomen läänissä. Suomen ympäristökeskuksen moniste 71.

Hänninen-Valjakka, K. 2000: Kanavuoren alueen alustava luontoselvitys.

Hänninen-Valjakka, K. 2001: Kanavuoren putkilokasviselvityksen täydennys.

Jyväskylän kaupunki 2010: Vaajakosken keskustan arkkitehtuurikilpailu, arvostelupöytäkirja.

Jyväskylän kaupunki, Jyväskylän maalaiskunta ja Muuramen kunta 18.3.2008: Pohjois-Päijänteen kansallinen kaupunkipuisto - Esiselvitys.

Jyväskylän kaupungin kaavoitusohjelma 2010 - 2012.

Keski-Suomen liitto 2009: Keski-Suomen maakuntakaava, kaavakartta ja kaavaselostus.

Keski-Suomen liitto 2010: Keski-Suomen kärkihankkeet 2011.

Keski-Suomen museo 2008. Vaajakosken keskusta-alueen täydennysinventointi: kulttuurihistoriallisesti arvokkaat kohteet ja alueet sekä Keski-Suomen museon muuta rakennusinventointiaineistoa.

Keski-Suomen ympäristökeskus 2007: Luontoretelle Keski-Suomeen.

Keski-Suomen ympäristökeskus 2008: Kanavuoren ja Varikkotien lehmusmetsikköjen rajauspäätökset. 19.12.2008.

Keski-Suomen ympäristökeskus 2009: Kanavuoren-Koskenvuoren Natura-alueen kohdekuvaus. [<http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=240748&lan=fi&clan=fi>]. (8.2.2011).

Koskinen, O. 2011: Raskaan ajoneuvon nopeuskäyttäytyminen tunnelivaihtoehtoisissa. Liikennevirasto.

Koukku ja Paukku ry: <http://www.koukkupaukku.net/>

Kypärä, T. 2010: Hupelin uittokämpän alueen luontoselvitys.

Lappalainen, T. 1999: Hupelin kasvillisuus selvitys.

Leivo, M., Asanti, T., Koskimies, P., Lammi, E., Lampolahti, J., Lehtiniemi, T., Mikkola-Roos, M. & Virolainen, E. 2001: Suomen tärkeät lintualueet FINIBA. [<http://www.birdlife.fi/suojelu/paikat/finiba/finiba-johdanto.shtml>] (8.2.2011).

Maanmittauslaitos 2010: Maastotietokanta.

Martikainen, E. 2000: Valtatien n:o 4 uudelleen linjauksen vaikutus Kanavuoren Natura-alueeseen. Tutkimusraportti 119/2000, Jyväskylän yliopisto, Ympäristötutkimuskeskus.

Museovirasto 2010. Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt. Paikkatietoaineisto ja kohdekuvaukset (www.rky.fi).

Museovirasto 2010a. Muinaisjäännösrekisteri 3/2010. Paikkatietoaineisto.

Ojala V., Enberg Å., Luttinen, R.T. 2007: Tieliikenteen palvelutason määrittäminen. Katsaus Euroopan maiden käytäntöihin. Tiehallinnon selvityksiä 55/2007.

Rassi, P., Hyvärinen, E., Juslén, A. & Mannerkoski, I. (toim.) 2010: Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2010. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus, Helsinki.

Raunio, A., Schulman, A. & Kontula, T. (toim.) 2008: Suomen luontotyyppien uhanalaisuus – Osa 2. Suomen ympäristö 8/2008. Suomen ympäristökeskus.

Sierla, L., Lammi, E., Mannila, J. & Nironen, M. 2004: Direktiivilajien huomiointi suunnittelussa. Suomen ympäristö 742. Ympäristöministeriö.

Suomen ympäristökeskuksen paikkatietoaineistot (11/2010).

Söderman, T. 2003: Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi kaavoituksessa, YVA-menettelyssä ja Natura-arvioinnissa. - Ympäristöopas 109. Suomen ympäristökeskus.

Tiehallinto 2004: Tietoa tiensuunnitteluun nro 72.

Traficon Oy 2011: Tunnelivaihtoehtojen liikenteellinen riskianalyysi.

Tiehallinto 2007: Tieliikenteen palvelutason määrittäminen.

Uusitalo, A. 2007: Kylien kaunokit, soiden sarat. Keski-Suomen uhanalaiset kasvit. Keski-Suomen ympäristökeskus.

Ympäristöhallinnon OIVA-tietokanta. [<http://www.p2.ymparisto.fi/scripts/oiva.asp>] (9.2.2011)

Ympäristöhallinto: CORINE-paikkatietoaineisto, OIVA-ympäristötietopalvelu.