



Kuva 41. Nykyinen maisema Kasurilan laskettelukeskuksen päältä Tahkolle päin. Oikealla oleva selänne on Kinahmi.



Kuva 42. Tekomäki noin viisi vuotta ennen valmistumista Kasurilan laskettelukeskukselta katsottuna.



Kuva 43. Tekomäki Kasurilan laskettelukeskukselta katsottuna.



Kuva 44. Tahkovuoren alue Keyritystä nähtynä.



Kuva 45. Tahkovuoren alue noin viisi vuotta ennen valmistumista Keyritystä nähtynä.



Kuva 46. Tekomäki Keyritystä nähtynä.



Kuva 47. Tahkovuoren alue Valkeisen eteläpuolelta katsottuna.



Kuva 48. Tahkovuoren alue noin viisi vuotta ennen valmistumista Valkeisen eteläpuolelta katsottuna.



Kuva 49. Tekomäki Valkeisen eteläpuolelta katsottuna.



Kuva 50. Välimäki-Tarpisenmäki-Kinahminselänne Sänkimäeltä katsottuna.



Kuva 51. Tekomäki Sänkimäeltä nähtynä.



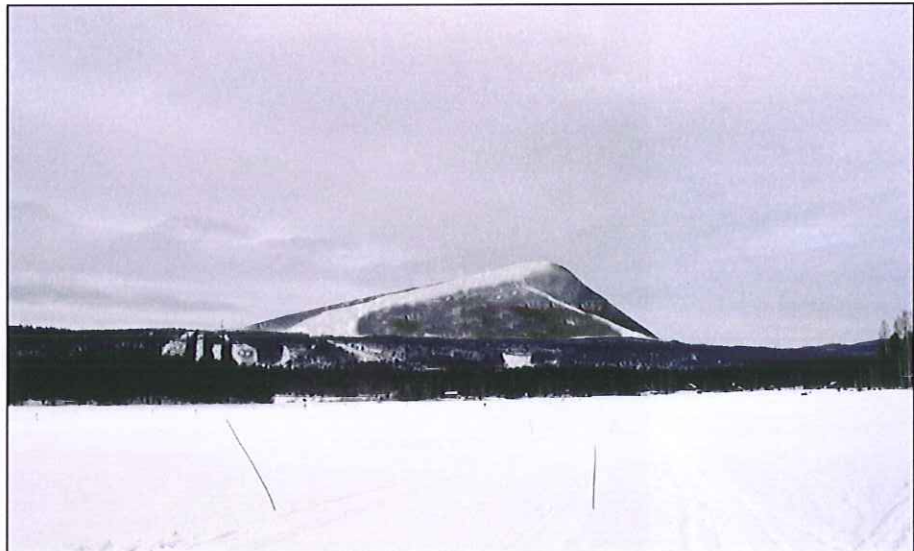
Kuva 52. Tahkomäen-Rahasmäen selänne hallitsee Syvärin maisemassa. Kuva on otettu Keyrityn Karsanlahdelta.



Kuva 53. Tekomäki nähtynä Keyrityn Karsanlahdelta.



Kuva 54. Tahkon maisema nykyään Nipasen rannasta nähtynä.



Kuva 55. Tekomäki Nipasen rannasta nähtynä.



Kuva 56. Välimäki-Tarpisenmäki Etelä-Reittiön suunnasta katsottuna.



Kuva 57. Tekomäki Etelä-Reittiön suunnasta nähtynä.

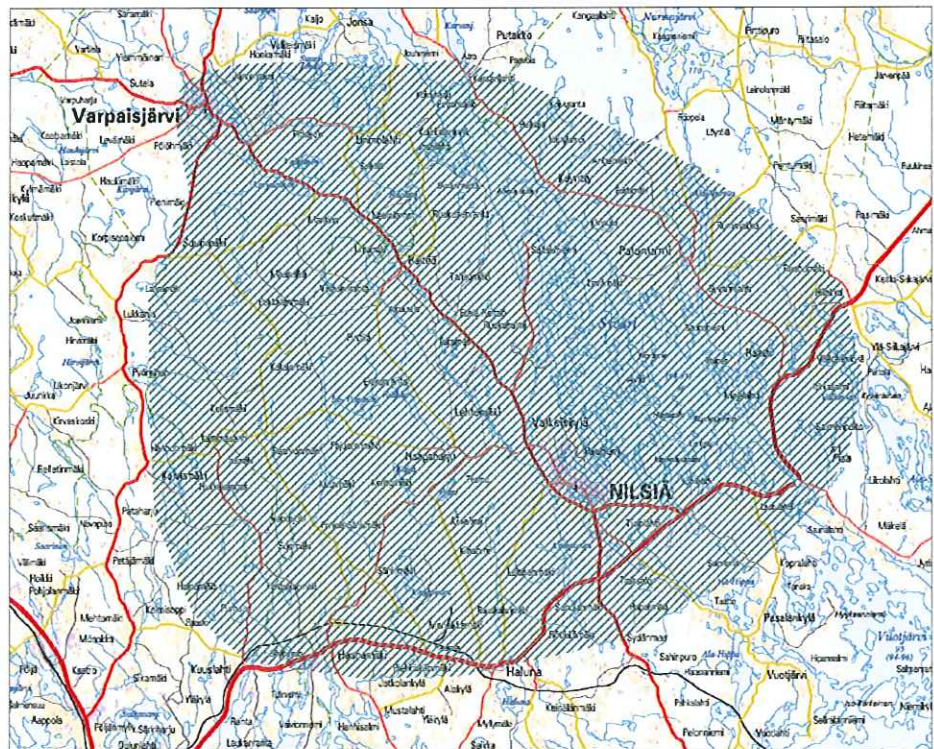
Kuvista voidaan havaita, että tekomäki nousee hiukan korkeampana kuin nykyisin Kinahmi nousee ympäröivästä maanpinnasta muodostaen silhuettiin selväpiirteisen huipun. Tekomäki alkaa näkyä kaukomaisemassa noin 10 vuoden rakentamisen jälkeen. Ennen sitä tekomäki sulautuu nykyiseen vaaramaiseen maan.

Syvärin itäpuolelta tekomäki nousee olemassa olevasta maan pinnasta hiukan enemmän kuin mitä Tahkomäki nousee Syvärin pinnasta. Kaakosta katsottuna mäki istuu olemassa olevaa mäkiharjanteeseen melko luonnonomaisesti, erotuen kuitenkin huomattavasti korkeampana huippuna silhuettissa. Tekomäki alkaa näkyä kaukomaisemassa noin 7-8 vuoden rakentamisen jälkeen. Ennen sitä tekomäki jää Tahkomäen taakse Keyritystä katsottuna.

Nilsin keskustaaajamasta käsin katsottuna tekomäki näkyy poikittain, jolloin se muodostaa luonnollisesti jyrkkäreunaisen muusta maanpinnasta nousevan mäen. Mäki muodostaa tunturimaisen elementin. Tekomäki alkaa näkyä Nilsin

taajaman suuntaan melko pian rakentamisen aloittamisen jälkeen, koska "päärinne" on tarkoitus saada käyttöön alaosaltaan stadionkaivannon valmistuttua.

Tekomäki tulee näkymään laajalla alueella (kuva 58). Näkymäalue ulottuu Varpaisjärven kylälle, pohjoisosassa Keyrityn alueelle ja Nilsian itäpuolella Pisalle saakka. Siilinjärven itäosissa mm. Suurmäeltä ja Koivumäeltä tekomäki näkyy hyvin. Koska laskettelurinteet tullaan valaisemaan laskettelukaudella, rinnevalaistus näkyy illalla selvästi sekä lähi- että kaukomaisemassa. Kirkkaana iltana rinnevalot näkyvät 30-40 kilometrin päähän avoimilla paikoilla. Myös pilvisinä iltoina valojen heijastuma (hajavallo) pilvissä näkyy kauaksi. Kauko- ja lähimaisemamuutokset ovat merkittävät.



Kuva 58. Tekomäen näköalue.

Stadion

Stadionkaivannon louhimisen ja rakentamisen myötä Ruokosalmissa muodostuu Säaskiniementien länsipuolelle aivan uudentyyppinen maisematila. Tuleva stadionkaivannon alue on maastonmuodoiltaan nyt suhteellisen tasaista tai pienipiirteisesti vaihtelevaa. Stadionkaivannon myötä alueelle muodostuu suuri ja selkeä, ihmisen muovaama kulhomainen maastonmuoto. Lähimaisemamuutokset ovat merkittävät.

Ratalinja 1

Halunanjärven pohjoispäähän saakka ratalinja 1 kulkee jo olemassa olevaa raitetta pitkin. Halunan peltojen itäpuolella rata muuttuu pohjois-eteläsuuntaiseksi ja kulkee noin 500 metrin matkan maastonleikkauksessa, jonka korkeus vaihte-

lee noin 5 metristä alaspäin. Salapuroa sivutessaan ratalinja kulkee hyvin matalalla penkereellä reilun kilometrin matkan.

Rönkäsuon alueella matalahko ratapenger, joka siellä on samansuuntainen kuin maaston notkelma, tulee näkymään mm. kantatielle 75, joka radan ylityskohdassa nostetaan sillalle. Rötikkömäeltä pohjoiseen ratalinjaan liittyy korkeampia, korkeimmillaan paikoin noin 10-metrisiä penkereitä.

Kumpusen lounaispuolella sijaitsevan Karhunlavan mäen luoteisrinteellä rata kulkee noin 6-12 metriä korkeassa maastonleikkauksessa. Maastonleikkauksen profiili pysyy Karhunsuolta Mykyrinsuon eteläpuolelle samantyyppisenä radan laskeutuessa loivasti kohti Mykyrinsuota.

Mykyrinsuolta Keinonmäelle ratapenger on matala, noin kaksi metrinen ja radan tasausta varten tarvittavat maastonleikkaukset luonteeltaan pistemäisiä. Rata kuitenkin todennäköisesti näkyy paikallistieltä 16419 etelään Naurisahan pellon kautta.

Sammalharju - Palokangas- välillä ratalinja kulkee pääosin pohjois-etelä -suuntaisena maastossa, joka viettää loivasti kohti Loutteispuroa. Tällä välillä radan ympäristössä ei tarvita voimakasta maastonmuotoilua. Rata tulee näkymään maisemassa Tuuliharjulta itään päin Tuuliharjun rinnepeltojen kautta. Niemelän ja Koivikon peltöjen välistä kulkeva itä-länsi-suuntainen tie varustetaan tien ja radan risteysalueella sillalla. Sillan myötä tien asema avoimessa peltomaisemassa tulee korostumaan.

Loutteispuron notkelman polveilevan muodon ja metsäisen maaston vaikutuksesta silta, jolla rata ylittää Loutteispuron Iso-Loutteisen harjualueen kaakkoispuolella, ei näy laajalle alueelle Loutteispuron rauhoitusalueella. Loutteispuron notkelman ylitettyään rata kaartuu kohti luodetta ja nousee loivasti Ritoharjun lounaisrinnettä sivuten. Tällä alueella on jonkin verran paikallista korkeusvaihtelua, mistä johtuen radan tasausta varten tarvitaan ympäristön korkeusvaihtelua tasaavaa maastonmuokkausta, pääosin penkereitä. Nämä näkyvät todennäköisesti Palokankaan soran- ja hiekanottoalueen yli alueen itäreunassa kulkevalle tielle.

Valkeisen länsipuolella rata kulkee Valkeismäen itärinteellä. Hoikkamäen koillispuolella ja Tarpisenmäen lounaisrinteen alueella maaston paikallinen korkeusvaihtelu on huomattavaa, joten radalle tarvitaan suuria maastonleikkauksia. Korkein näistä, yli 10-metrinen, sijoittuu Tarpisenmäen eteläpäähän ja näkyy mahdollisesti luoteesta katsottuna Iso-Tarpisen ylitse, samoin radan ylittävä maantien 577 silta. Iso-Tarpisen pohjoispäässä Tarpisenmäen lounaisrinteellä rata sivuaa Tarpisen kylää n. 700 metriä pitkässä maastonleikkauksessa, jonka korkeus vaihtelee n. 5-10 metriin. Ratalinjan pohjoisimmassa päässä ero radalle suunnitellun ja ympäröivän maaston korkeusaseman välillä tasoittuu alle 5 metriin.

Ratalinja 2

Ratalinja 2 kulkee olemassa olevaa ratapohjaa pitkin Mansikkamäen pohjoispuolelle saakka. Uuden rataosuuden eteläisin osuus seuraa louhoksen jätealueen itäreunaa lähes ympäröivän maaston korkeusasemaa noudattaen. Rata kiertää Kinahmin mäen länsipuolelta noin kilometrin päästä. Eteläosassa Pet-

rolle saakka rata sijoittuu Kinahmille perustettavaksi ehdotetulle maisema-alueelle.

Ojasuolta pohjoiseen päin radan ja ympäröivän maaston korkeustasot lähenevät toisiaan. Ojasuolta Korholan peltojen länsipuolelle matalahkolle (korkeutta n. 5 metriä tai vähemmän) penkereelle sijoittuva rata laskeutuu loivasti luoteeseen Konttimäen suuntaan. Maasto on tällä välillä pääosin metsäistä ja ojittua.

Petron lammen lounaispäässä paikallistie 16385 varustetaan sillalla radan ylityskohdassa. Petron lammen lounaispäässä koilliseen kääntyvän radan korkeusasema alkaa jälleen nousta, korkeimmillaan se on Kalkkiruukin eteläpuolella hieman yli + 160 metriä. Konttimäen ja Petron lammen pohjoispään välillä maastossa on toistuvaa paikallista korkeusvaihtelua, mistä johtuen radan toteuttaminen edellyttää maaston korkeuserojen tasausta useilla lyhyillä osuuksilla.

Petronpään länsipuolelle tuleva maastonleikkaus, jonka korkeus vaihtelee 2 - 8 metriin, näkyy maisemassa Petron peltojen kautta itään päin sekä radan länsipuolella kulkevalle tielle 5761, samoin Kultapehkon suon ylittävä, noin 5 metriä korkea ratapenger.

Lehtomäen alueella Kalkkiruukin ja Hiekkavuoren välillä radan taseaus edellyttää ratalinjalle suurta, noin 1,4 kilometriä pitkää ja 6-20 metriä korkeaa maastonleikkausta. Tämä maastonleikkaus näkyy Hiekkavuoren ja Lehtomäen huippujen välillä sijaitsevan solamaisen maisematilan suunnassa sekä maantielle 5762.

Ratalinja, joka laskeutuu Hiekkavuoren koillisrinteellä kohti Loutteispuron notkoa, tarvitsee pääasiassa penkereitä maaston äkillistä korkeusvaihtelua tasamaan. Penkereiden korkeus vaihtelee tällä osuudella n. 4 metriin asti. Iso-Loutteisen eteläpäässä maantielle 5762 rakennetaan siltä radan ylityskohdassa. Nämä järjestelyt tulevat mahdollisesti näkymään Valkeismäen rinteeltä katsottuna.

Ratalinja 2 ei uhkaa Heiskalan kaskikoivikko ja Petron metsälaidun perinnemaisemakohteita.

Valkeisen eteläpuolelta lähtien ratalinjan 2 pohjoispää noudattaa ratalinjan 1 linjausta.

Ratalinja 3

Siilinjärven kaivoksen ja nykyisen Välimäen eteläosan välinen rata tulee yleiskartan mukaan kulkemaan valtaosin penkereellä ympäröivää maastoa korkeammalla. Ratalinjauksen alueella maasto on pääpiirteissään suuntautunut luoteesta kaakkoon. Pisimmälle rata penkereineen ja maastonleikkauksineen tulee todennäköisesti näkymään maisemassa ratalinjasta luoteeseen ja kaakkoon sijoittuville alueille.

Eteläisimmällä osuudellaan Siilinjärven kaivosalueella rata ei oleellisesti muuta louhosalueen luonnetta. Niinimäen etelärinteen ja Mustamäen pohjoisrinteen alueella rata kulkee tunnelissa noin 1,8 kilometrin matkan.

Tien 16341 silta ylittää Mustamäen itärinteellä tunnelista esille tulevan radan peltoaukean pohjoispäässä.

Pajulammen itäpuolella ratalinja 3 seuraa noin 400 m olemassa olevaa Siilinjärvi- Viinijärvi – rataa.

Rata laskee kohti Jouhteisenlampea ja Pajulampea yhdistävää Välijokea. Välijoen ylittävän sillan itäpuolella rata alkaa kohota koilliseen Kortteisenmäen suuntaan. Tällä osuudella rata kulkee joko matalassa leikkauksessa (leikkauksen korkeus 3 m tai vähemmän) tai penkereellä, jonka korkeus vaihtelee 0-6 metriin.

Kortteisenmäellä Sänkisuon peltoihin liittyvässä avoimessa viljelymaisemassa rata tulee näkymään laajalle alueelle, vaikka sijoittuukin siellä matalalle penkereelle. Pohjois-Sänkimäen mäkikyläasutuksen kulttuurimaisemineen rata kiertää idästä noin 0,5 – 1 kilometrin päästä pääosin syvässä (4-12 m) maastonleikkauksessa. Leikkaus näkyy etelästä katsottuna Sänkisuon peltojen kautta sekä leikkauksen ylittäviltä silloilta. Pohjois-Sänkimäkeä ja Sänkimäkeä yhdistävät tiet 16345 ja 16376 ylittävät ratakuilun silloilla suunnilleen ympäröivän maaston tasossa.

Pohjois-Sänkimäen ja Kotamäen itäpuolen pienipiirteisesti vaihtelevassa maastossa ratalinjaus ei edellytä mittavia maastonmuokkaustöitä.

Sillankorvanniityn ja Konttimäenalussuon itäreunan välillä rata kulkee noin 2,3 km matkan soisessa ja metsäisessä maastossa tasaisella penkereellä, jonka korkeus vaihtelee noin 1-6 m välillä. Penger on matalimmillaan Konttimäenalussuon turvetuotantoalueella (Koillis- Savon seutukaavassa EO1 704).

Konttimäenalussuolta koilliseen rata nousee Honganmäen luoteisrinteen suuntaan. Tällä jaksolla radan taseus edellyttää korkean (pääosin noin 6-8 m) penkereen rakentamista Pitkälänaholta Kaijanpäänalussuon (Koillis-Savon seutukaavassa EO1 703) turvetuotantoalueen itäpuolelle saakka.

Kaijan pohjoispäätä sivuava noin 6 metriä korkea ratapenikka saattaa joistakin yksittäisistä katselukulmista näkyä Konttimäen suuntaan Kaijan eteläpään kautta. Kaijan rantojen metsät kuitenkin valtaosin peittävät penkereen näkymisen laajemmin maisemassa.

Honganmäen luoteiskulmassa rata ylittää tien 5762 sillalla.

Eitikalta kaakkoon jatkuvan Piikapuron notkelman alueella rataa varten on tehtävä mittavia pengerryksiä, joiden korkeus vaihtelee noin 4-15 m välillä. Rata ylittää Piikapuron noin 200 metriä pitkällä sillalla (silta noin 20 metriä korkeammalla kuin notkelman pohja, joten silta saattaa näkyä puuston yli).

Tien 16367 rata ylittää sillalla. Lehtomäen luoteispuolella maaston paikallinen korkeusvaihtelu on ratalinjan alueella jyrkkää ja tiheää, mistä johtuen ratalinjalla on tällä alueella kaksi lyhyttä mutta suhteellisen korkeaa (noin 6 m) pengerrystä sekä noin 120 metriä pitkä leikkaus (korkeimmillaan noin 4 m).

Rata alittaa Lehtomäen luoteiskärjen tunnelissa noin 500 metrin osuudella.

Luode – kaakkosuuntaisen ruhjelaakson, johon Loukkulampi, Särkijärvi ja Karankainen kuuluvat, rata ylittää yli 200 m pitkällä sillalla. (silta noin tasossa

+153, Loukkulammen länsirannan asutus noin +135, sillan itäosa näkyy mahdollisesti puuston yli.

Loukkulammen itäpuolella stadionkaivannolle johtava raide erkanee radasta ja tekemäen länsipuolelle suuntautuva rataosuus alkaa nousta Tarpisenmäen lounaisrinteen suuntaan. Tämän rataosuuden merkittävimmät maastonmuokkaukset sijoittuvat Iso-Tarpiselta luoteeseen. Tarpisen kylän länsipuolella rata siirtyy maastonleikkaukseen, joka korkeimmillaan on lähes 20 metriä.

Maantie 577 ylittää radan sillalla suunnilleen ympäröivän maaston tasossa Alatalon ja Yläharjun välissä. Yläharjulta Viinamäelle rata kulkee pitkässä leikkauksessa, jonka korkeus vaihtelee 4 ja 18 metrin välillä.

Pohjoisimman 0,5 km osuuden, joka päättyy Välimäen eteläosaan, rata kulkee paikoin 9 m korkealla penkereellä. Tekemäen kaakkoispuolelle hiihtostadionille suuntautuva raide siirtyy Iso-Tarpisen luoteispuolella hiihtostadionille johtavaan tunneliin.

Ratalinja 3 ei uhkaa Kallion laitumet perinnemaisemakohdetta.

7.4.7 Yhteenveto

Vaikutukset kulttuuriperintöön: Kulttuuriperintöön vaikutukset ovat vähäiset. Hanke-alueelta häviävät kaskikulttuurin jäljet.

Vaikutukset rakennettuun ympäristöön: Hanke- ja ratalinjoilla alueella ei ole rakennuskulttuuri-inventoinneissa mainittuja kohteita. Vaikutukset rakennettuun ympäristöön ovat vähäiset.

Vaikutukset maisemaan: Tekomäki tulee olemaan huomattava maisemaelementti, joka tulee näkymään laajalla alueella. Merkittävimmät maisemavaikutukset tekemäellä on silloin, kun mäen rakennettu luonne on ilmeinen; mäen rakentumisen aikana sekä valmistumisen jälkeenkin tietyistä suunnista nähtynä. Tekomäki voi toisaalta toimia maiseman kiintopisteenä sekä lähi- että kaukomaisemassa.

Mäen jyrkkä, kartiomainen poikittaisprofiili, joka erottuu alueen luontaisista maastonmuodoista, näkyy kaukomaisemassa mm. kaakossa Valkeisen suunnasta ja pohjoisessa Keyrityn suunnasta katsottuna.

Tekomäki alkaa näkyä kaukomaisemassa Keyrityn suuntaan, kun mäkeä on rakennettu noin 7-8 vuoden ajan. Niisiän taajaman suuntaan tekemäki alkaa näkyä jo rakentamisen varhaisessa vaiheessa. Myös tekemäen rakentamisen esivalmistelutöihin kuuluva raivausvaihe tulee vaikuttamaan vähintäänkin lähi-maisemassa. Tekomäen valmistuttua rinnevalaistus tulee laskettelukauden aikana näkymään sekä lähi- että kaukomaisemassa jopa kymmenien kilometrien säteellä.

Tekomäen vaikutus rakennettuun ympäristöön jää vähäisemmäksi. Tekomäen vaikutusalueella sijaitsevassa rakennuskannassa ei ole sellaisia kohteita, jotka olisi mainittu paikallisissa, maakunnallisissa tai valtakunnallisissa rakennuskulttuurin inventoinneissa.

Ratalinja 1: Ratalinjan 1:n eteläisin osuus Siilinjärveltä Halunanjärven pohjoispäähän noudattaa jo olemassa olevan radan linjausta. Ratalinjaa leikkaavat tiet

joudutaan radan ylityskohdassa varustamaan sillalla, joista useimmat tulevat tien nykyistä korkeusasemaa korkeammalle, jolloin teiden asema maisemassa korostuu ylityskohtien lähiympäristössä. Rötikkömäeltä Kumpusen lounaispuolelle noin 2,5 km matkalla rata kulkee 6-12 metriä korkeassa maastonleikkauksessa. Rata penkereineen todennäköisesti erottuu avoimessa peltomaisemassa Tuuliharjulta itään päin katsottuna. Hoikkamäen koillispuolella ja Tarpisenmäen lounaisrinteen alueella maaston paikallinen korkeusvaihtelu on huomattavaa, joten radalle tarvitaan suuria maastonleikkauksia. Osa tasausjärjestelyistä saattaa näkyä Iso-Tarpisen vesialueen kautta luoteen suuntaan.

Ratalinja 2: Ratalinja 2 seuraa olemassa olevaa ratapohjaa Mansikkamäen pohjoispuolelle saakka. Rata kiertää Kinahmin selänteiden lännestä mutta sijoittuu Mansikkamäen ja Petron välillä Kinahmille perustettavaksi ehdotetulle maisema-alueelle. Petron lammen lounaispäässä tielle 16385 radan ylityskohtaan ympäröivää maastoa korkeammalle rakennettavan sillan myötä tien asema Petron eteläpään maisemassa saattaa korostua. Petronpään länsipuolelle kaakkoon viettävälle rinteelle tuleva maastonleikkaus näkyy maisemassa itään Petron peltojen kautta sekä mahdollisesti rataa sivuavalle tielle 5761. Hiekkavuoren ja Lehtomäen huippujen välillä sijaitsevan solamaisen maisematilan alueella tarvitaan suuria maastonleikkauksia, joiden aiheuttamat merkittävät muutokset maisemassa näkyvät myös alueella rataa paikoin lähes sivuavalle tielle 5762. Iso-Loutteisen eteläpäähän tulevat maantiesilta- ja radan tasausjärjestelyt saattavat näkyä Loutteisen pohjoispuolelta Valkeismäen rinteeltä etelään katsottuna. Hoikkamäen koillispuolella ja Tarpisenmäen lounaisrinteen alueella maaston paikallinen korkeusvaihtelu on huomattavaa, joten radalle tarvitaan suuria maastonleikkauksia. Osa tasausjärjestelyistä saattaa näkyä Iso-Tarpisen vesialueen kautta luoteen suuntaan.

Ratalinja 3: Kortteisenmäellä Sänkisuon peltoihin liittyvässä avoimessa viljelymaisemassa rata tulee todennäköisesti näkymään kauas. Pohjois-Sänkimäen ja Sänkimäen mäkipyläasutukseen liittyvän valtakunnallisesti arvokkaan maisema-alueen halkaiseva rata maastonleikkauksineen näkyy maisemassa todennäköisesti etelästä katsottuna Sänkisuon peltojen kautta sekä maastonleikkauksen ylittäviltä maantiesilloilta. Kaijan vesialueen pohjoispäätä sivuava suhteellisen korkea ratapenkere saattaa joistakin katselukulmista näkyä maisemassa vesialueen yli etelän suuntaan. Eitikan kaakkoispuolella Piikapuron notkelman alueella rataa varten on puron ylittävän sillan yhteyteen rakennettava huomattavan korkea, paikoin lähes 15-metrinen pengeri. Alueella, jolla rata suuntautuu uuden alppikylän tuntumassa tekemäen länsipuolelle, rata kulkee suuressa, korkeimmillaan lähes 20-metrisessä maastonleikkauksessa. Samalla alueella muutoksia maisemaan aiheuttavat myös tekemäen liepeille tulevat uudet rakennetut alueet.

7.5 Luonnonympäristö

7.5.1 Menetelmät, aineisto ja epävarmuudet

Menetelmät

Seuraavassa on luettelonomaisesti kuvattu luontoselvityksissä käytetyt menetelmät:

- Kasvillisuus: Hankealueen ja ratalinjojen kasvillisuus on kartoitettu kesällä 2002 ja 2005. Ratalinjoilta kartoitus tehtiin 200 m leveältä vyöhykkeeltä. Kartoitettava alue kuviottiin kasvillisuuden perusteella biotooppeihin: Kul-kin kuviolta kirjattiin mm. kasvisto, kasvien runsaustieto, puulajisuhteet ja sekä uhanalainen lajisto.
- Linnut: Hankealueen linnuston kartoitti Harri Hölttä ja ratalinjojen 1 ja 2 linnuston Kari Saukkonen. Hankealueelta linnusto kartoitettiin 3.-13.6.2002 (kymmenen päivää). Aineistoa täydennettiin tietyiltä osin vielä 16.-19.7.2002 (neljä päivää). Laskennat tehtiin aamuisin – aamupäivisin. Ratalinjojen linnuston maastotyöt suoritettiin 15.6–21.6.2003. Linnusto selvitetiin arvokkailta luontokohteilta tai luonnonarvokeskittymiksi määritellyiltä kohteilta. Näillä kohteilla on tehty pistelaskenta, jota on täydennetty kiertäen kohdealue kattavasti kartoituslaskennan ohjeiden mukaan. Edellä mainittujen kohteiden täydennykseksi ratalinjausten varrelta valittiin myös 10 pistelaskentakohdetta, joissa on tehty aluksi pistelaskenta ja tarvittaessa myös tarkempi kartoituskierto linnustollisen arvokohteen lajiston, laadun ja laajuuden arviointia varten. Kartoituksessa keskityttiin myös yölaululajiin.
- Liito-orava: Hankealue inventoitiin huhti-toukokuussa 2002 (kartoituspäivät 4.4., 12.4., 18.4., 3.5., 14.-15.5. 24.5. ja 31.5.2002). Ratalinjat 1 ja 2 inventoitiin 20.4.2004 ja 7.5.2004. Hankealueelta mahdolliset liito-oravan elin-alueet määritettiin ilmakuvien (v. 1996 ja 2000) avulla. Ratalinjojen osalta kartoitettavat kohteet valittiin biotooppikartoitusaineiston perusteella. Inventoinnissa keskityttiin varttuneisiin kuusivaltaisiin, kuusisekametsiin ja lehti-puuvalltaisiin metsiin. Liito-oravan reviiripuun tunnistaminen tapahtui papanojen perusteella.
- Kallio- ja maaperä sekä pohjavesi: Hankealueelta teki Suomen Malmi Oy seismisen luotaukartoituksen, jonka tarkoituksena oli selvittää maa- ja kallioperäolosuhteet, maakerroksen paksuus ja laatu (maalajit), pohjavesipinta, kallioperän rakoilu- ja ruhjevyyhykkeet. Luotaukset tehtiin marraskuussa 2004 sulan maan aikana. Tutkimukset tehtiin seitsemällä erillisellä linjalla, joiden yhteispituus oli 2 035 metriä. Tutkimuslinjat on esitetty liitteessä 5.

Aineisto

- Broz, M., Malek, J., Ruzek, B. ja Horacec, M. 2001: Seismic events at the underground gas storage Haje-Pribram (Czech Republic). Proceedings of the ISRM Regional Symposium EUROCK.
- Eronen, M. & Haila, H. 1990: Kuvat ja kartat s. 15-17. Suomen kartasto, vihko 120-123 Geologia, 124 Maaperä.
- Eronen, M. 1990: Geologinen kehitys jääkauden lopussa ja sen jälkeen. Suomen kartasto, vihko 120-123 (Maaperä) , luku 2.3.

- Gupta, H., Rastogi, B.K. 1976: Dams and Earthquakes, Developments in Geotechnical Engineering 11. Elsevier Scientific Publishing Company, Amsterdam.
- Donner, J. ja Eronen, M. 1981: Stages of the Baltic Sea and Late Quaternary Shoreline Displacement in Finland. Excurs, Guide. University of Helsinki.
- Eurola, S. 1999: Kasvipeitteemme alueellisuus. – Oulanka Reports 22. Oulun yliopisto. Oulu.
- Heino, R. & Hellsten, E. 1983: Tilastoja Suomen ilmastosta 1961–1980. Liite Suomen meteorologiseen vuosikirjaan. Nide 80, Osa 1a - 1980.
- Husa, J., Teeriaho, J., Kontula, T. & Fagerstén, R. Luonnon- ja maisemasuojelun kannalta arvokkaat kallioalueet Pohjois-Savossa. Alueelliset ympäristöjulkaisut 214. Pohjois-Savon ympäristökeskus.
- Ilmatieteen laitos 1990: Tilastoja Suomen ilmastosta 1961–1990. Liite Suomen meteorologiseen vuosikirjaan. Nide 90, Osa 1 - 1990.
- Ilmatieteen laitos 2002: Tehoisan lämpötilan summa ja kasvukauden sademäärä 1961–1990. http://www.fmi.fi/saa/tilastot_71.html#5.
- Ilmatieteen laitos 2002: Tilastoja Suomen ilmastosta 1971–2000.
- Jussila, T. 2000: Pioneerit Keski-Suomessa ja Savossa. Rannansiirtymisajoitusmenetelmien perusteita ja vertailua. Muinaistutkija 2/2000.
- Kananoja, T. 2005: Kallioperän suojele- ja opetuskohteita Pohjois-Savossa. Suomen ympäristö 796.
- Linnustoselvitykset, Tahkon mäkialue ja kuljetuslinjat (2002) sekä ratalinjat 1 ja 2 (2003). Suunnittelukeskus Oy.
- Mikroliitti Oy 2001: Nilsin Kinahmin alueen luonnonhistorian pääpiirteet. – <http://www.dlc.fi/~microlit/kinahmi/kinahmi.htm>.
- Norokorpi, Y. 1981: Lakimetsien rajaamisen perusteita. – Metsäntutkimuslaitoksen tiedote 24:59–65.
- Professori Pekka Särkän lausunto maanjäristyksenriskistä 5.11.2002. Helsingin Teknillisen Korkeakoulun kallioteknikka.
- Saarelainen, J. 2002: maaperäkartan selitys 3334 01. Geologinen tutkimuskeskus.
- Sadvoskij, M., A. 1980: SNTL:n alueen seisminen vyöhykejako, Metodiset perusteet ja alueellinen kuvaus sekä kartat. SNTL:n Tiedeakatemia, Laitostenvälinen neuvosto seismologian ja seismisyyden kestävän rakentamisen alalla. Moskova. (Venäjänkielinen).
- Suomen ja Pohjois-Euroopan maanjäristyskartat: Earthquakes in Northern Europe in 1375-1964, Earthquakes in northern Europe in 1965-2000, Suomen maanjäristykset 1610-1964, Suomen maanjäristykset 1965-1998. Helsingin yliopisto, Seismologian laitos, www.seismo.helsinki.fi/bulletin/list/catalog/.
- Suomen Malmi Oy 2004: Tahkovuoren kallioperätutkimus. Seismiset luotaukset marraskuussa 2004.
- Suomen ympäristökeskus. Uhanalaiset lajit, listaus vuodelta 2006.
- Suunnittelukeskus Oy: Tahkon mäkialueen, rata- ja kuljetuslinjojen biotooppijakauma-, kasvisto- ja kasvillisuus selvitys (2002). Täydennys selvitys ratalinjalta 3 (2005).
- Suunnittelukeskus Oy: Liito-oravaselvitykset, Tahkon mäkialue (2002), rata- ja kuljetinlinjat 1 ja 2 (2004).

Ilmastotiedot ovat peräisin Rissalan lentokentän sääasemalta (LPNN 3601), Rautavaaran Ylä-Luoston automaattiasemalta (LPNN 3716) sekä Nilsin Piekän (LPNN 709) ja Vuotjärven sadeasemilta (LPNN 3717).

Epävarmuudet

Luontoaineiston osalta aineisto on seuraavilta osin puutteellinen:

- Tekomäen sekä lähimpien pohjavesialueiden välisten pohjaveden virtausyhteyksien selvittämiseksi suunniteltuja tutkimuksia (kairaukset ja pohjaveden havaintoputkien asentaminen) ei ole suoritettu.
- Asuinkiinteistöjen vedenhankintaratkaisujen sekä kaivojen vedenpinnan korkeusaseman selvittämiseksi suunniteltua kaivokartoitusta ei ole suoritettu.
- Kaivokartoitustietojen puuttuessa hankkeen vaikutukset lähialueen asutuksen vedensaantiin eivät ole arvioitavissa.
- Lähteiden ylivuodon määrittämiseksi suunniteltuja virtaamamittauksia ei ole suoritettu.
- Alueella ei ole suoritettu kairaustutkimuksia kallioperän laatuominaisuuksien, rakoiluominaisuuksien ja vedenjohtavuuden selvittämiseksi.
- Seismisten luotausten perusteella paikannettuihin kallioperän ruhjepainanteisiin suunniteltuja tarkentavia tutkimuksia (kairaukset, maanäytteiden otto ja maanäytetutkimukset) maapeitteen paksuuden, koostumuksen ja vedenläpäisevyyden määrittämiseksi ei ole suoritettu.
- Linnusto- ja liito-oravaselvitykset puuttuvat ratalinjalta 3.
- Olemassa olevan aineiston perusteella ei voida arvioida riittävän hyvin tekemästä suotautuvan veden laatua.
- Osa vesinäytteistä on vanhoja.

7.5.2 Tahkon alueen luonnonhistorian pääpiirteet

Viimeisin jääkausi päättyi 11 600 vuotta sitten. Sulavan mannerjään reuna oli Tahkon seudulla n. 11 000 vuotta sitten. Jäätikön reunan edessä oli Yoldiameri, jonka korkein rantataso on löydettävissä Tahkomäen ja Rahasmäen rinteiltä noin 150 m korkeudella. Tämän tason yläpuolella olevat alueet ovat veden koskemattomia eli supra-akvaattisia. Tällä kaudella syntyi Kinahmin ja Kauppisen järven väliselle alueelle kamé-maasto (kuolleen jään alueesta syntynyt kumpuileva ja hiekkaharjanteinen maasto). Yoldiavaiheen aikana syntyi Sammakkolampi, joka on Nilsin kunnan vanhin vesiallas. Sammakkolampi on tasolla 233,3 m mpy. Hieman myöhemmin ovat kuroutuneet omiksi altaikseen Iso-Tarpenen, Kuikkalampi, Mustalampi ja Hoikkalampi.

Voimakkaan maankohoamisen johdosta muinaisen Itämeren veden pinnan taso laski nopeasti. Noin 10 900 vuotta sitten Itämeren allas muuttui järveksi, koska Yoldiameren lasku-uoman kynnys nousi valtameren tason yläpuolelle. Ilmasto lämpeni edelleen. Alueelle alkoi ilmaantua heinä- ja ruohovaltaista kasvillisuutta ja varpuja. Varsin pian vaivaiskoivu oli hallitseva laji.

Noin 10 500 vuotta sitten oli Ancyliusjärven vesi laskenut 120 m korkeustason tienoille. Tällöin kuroutuivat omiksi itsenäisiksi altaiksi mm. Petro. Tässä vaiheessa olivat vaivaiskoivikot muuttuneet koivikoiksi ja mänty alkoi yleistyä. Ilmasto oli kuiva.

Boreaalinen ilmastokausi alkoi 10 200 vuotta sitten. Kasvillisuutta hallitsivat mäntymetsät. Ilmasto muuttui hieman kostemmaksi ja lämpeni edelleen. Ancyliusjärvi oli jo vetäytynyt Tahkon seudulta.

Noin 9 000 vuotta sitten muinainen Itämeri oli jo vetäytynyt n. 90 m tasolle. Tässä vaiheessa Muinais-Saimaan allas erkaantui Ancyliusjärvestä omaksi jär-

vialtaakseen. Muinais-Saimaassa alkoi veden nousu. Ilmasto lämpeni edelleen ja siirryttiin Atlantiseen ilmastovaiheeseen (lämpökausi). Kasvillisuus monipuolistui. Puustossa lepän osuus kasvoi ja jalot lehtipuut, kuten pähkinäpensas ja jalava, alkoivat levitä pohjoiseen. Lämpökausi saavutti huippunsa noin 7 000 vuotta sitten. Alueen kasvillisuus oli nykyistä monipuolisempaa.

Muinaisessa Saimaassa vedennousu jatkui ja se saavutti Pohjois-Savossa huippunsa 6 800 vuotta sitten. Tuolloin Saimaa puhkaisi uuden lasku-uoman Lappeenrannan Kärenlammella, jolloin alkoi hidas vedenlasku. Tahkon ja Kihahmin alueella Muinais-Saimaa saavutti korkeimmillaan noin 103–105 metrin korkeustason. Vuoksen uoman puhjettua noin 6 000 vuotta sitten Saimaan vesitaso laski nopeasti.

Atlanttinen lämpökausi päättyi n. 5 800 vuotta sitten, ja ilmasto alkoi hitaasti viiletä (subboreaali ilmastokausi alkoi). Jalot lehtipuut ja muu lämpökauden kasvillisuus alkoi taantua ja alueelle alkoi levitä kuusi. Ilmasto viileni edelleen noin 2 700 vuotta sitten, jonka seurauksena soistuminen voimistui.

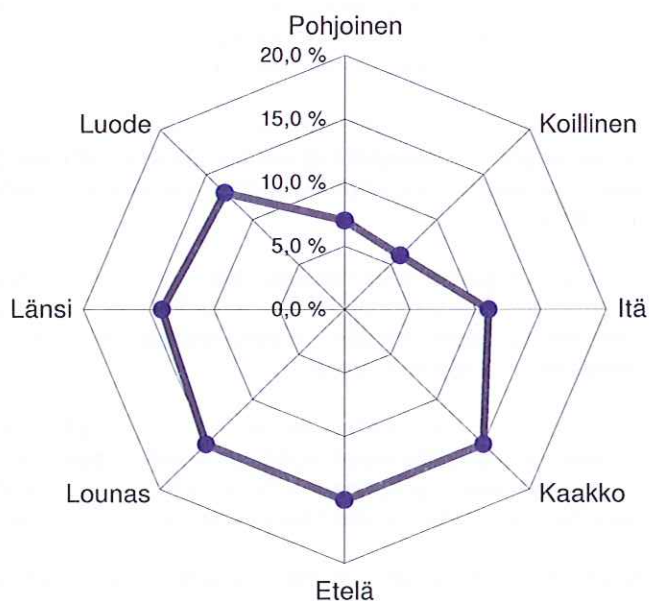
7.5.3 Alueen ilmasto

Rissalan lentoasemalla lämpösumma on keskimäärin 1 234 d.d. (1961–1980). Nielsiän seudulla kasvukauden pituus on noin 156 vrk (Rissalan lentoasema, vuosien 1961–1980 keskiarvo). Taulukossa 4 on vuosien 1970–2000 sademäärän keskiarvo, lumen syvyyden keskiarvo, keskilämpötila klo 00, 06, 12 ja 18 (UTC -aika) Kuopion Rissalan lentoasemalla.

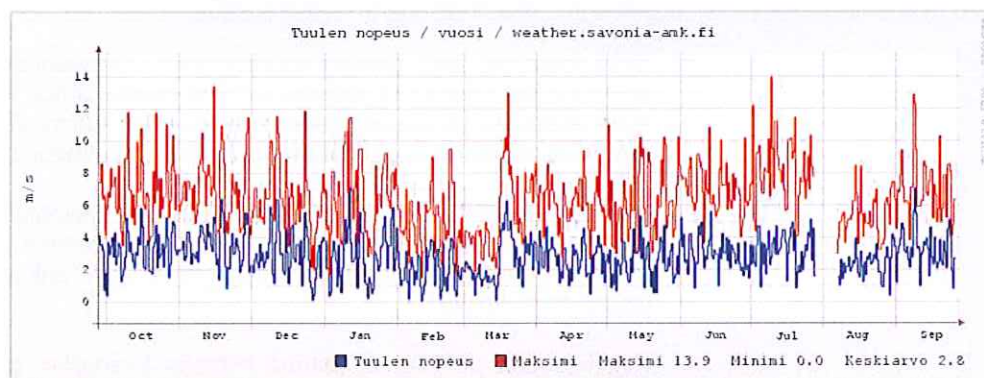
Alueella tuulee yleisesti kaakko-etelä-lounassuunnasta. Kovimmat tuulet ovat noin 12-14 m/s. Tuulen jakautuminen on esitetty Kuopion Rissalan lentoasemalla kuvassa 59 ja tuulen nopeus Kuopiossa kuvassa 60.

Taulukko 4. Vuosien 1970–2000 sademäärän keskiarvo, lumen syvyyden keskiarvo (mitattu 15. päivänä), keskilämpötila klo 00, 06, 12 ja 18 (UTC -aika) Kuopion Rissalan lentoasemalla.

	Sade- määrä	lumen syvyys	klo 00	klo 06	klo 12	klo 18	Keski- arvo
Tammi	41	38	-9.7	-9.7	-8.8	-9.3	-9.4
Helmi	31	52	-10.4	-10.8	-7.7	-9.0	-9.5
Maalis	34	54	-6.0	-6.5	-1.4	-3.3	-4.3
Huhti	32	26	-1.2	-0.3	4.2	2.4	1.3
Touko	39		5.1	7.7	12.1	10.7	8.9
Kesä	65		11.5	13.8	17.3	16.3	14.7
Heinä	77		14.5	16.2	19.7	18.6	17.3
Elo	80		12.5	13.6	17.1	15.4	14.7
Syys	59		7.7	8.0	11.3	9.3	9.1
Loka	53		3.1	2.9	4.8	3.7	3.6
Marras	51	4	-2.4	-2.5	-1.8	-2.3	-2.3
Joulu	46	22	-6.9	-7.0	-6.7	-6.9	-6.9
Yhteensä/keskiarvo	608		1.5	2.1	5.0	3.8	3.1



Kuva 59. Tuulien jakautuminen Kuopion Rissalan lentoasemalla (vuosien 1971–2000 keskiarvo).



Kuva 60. Tuulen nopeus Kuopiossa vuonna 2005⁸.

7.5.4 Kallioperä, maaperä ja pinnanmuodot

Valtaosa selvitysalueen kallioperästä koostuu karjalaisista liuskeista. Liuskeet ovat hiekka- tai savisedimenttejä, jotka ovat metamorfoituneet kvartsiiteiksi, fyliiteiksi ja kiilleliuskeiksi. Alueen korkeat vaaramäet Tahko-, Väli- ja Tarpisenmäki sekä Kinahmi ovat kallioperältään kvartsiittia.

Tekomäki sijoittuu Syvärin järven länsipuolella olevalle Kinahmin, Tarpisenmäen, Välimäen, Tahkomäen ja Rahasmäen käsittävälle pohjois-eteläsuuntaiselle jatulikkvartsiittiselänteelle Tarpisenmäen ja Välimäen väliselle alueelle. Kallio on

⁸ <http://weather.savonia-amk.fi>

laajoilla alueilla paljastuneena tai ainoastaan ohuiden maakerrosten tai louhikon peitossa. Tahkon kvartsiitit edustavat tyypillisiä jatulkvartsiitteja, ja suurin osa niistä on puhtaan valkeita ortokvartsiitteja.

Tarpisenmäen ja Välimäen välisen kvartsiittiselänteen lounais- ja länsireuna rajautuu laajaan kataklastista granodioriittista-tonaliittista gneissia olevaan alueeseen. Saumautumisvyöhykkeellä (ja gneissialueella yleisemminkin) esiintyy amfiboliittijuonia.

Myös kvartsiittiselänteen itäreuna rajautuu laajaan gneissia olevaan alueeseen. Saumautuminen tapahtuu linjalla, joka kulkee Tahkolahden eteläpäästä Peipposlammen kautta etelään. Gneissialueella esiintyy amfiboliittijuonien lisäksi kiillegneissi- ja dioriittiosueita.

Rahasmäen ja Tahkomäen välinen siirroslinja jatkuu Välimäen ja Tahkomäen välissä olevalta Lehmisuon kohdalta etelään kapeana voimakkaasti tektonisoituneena gneissi- vyöhykkeenä Sammakkolammen kautta Tarpisenmäen länsipuolelle. Sammakkolammen itäpuolitse kiertää kapea amfiboliittijuoni.

Stadionkaivanto sijoittuu kvartsiittiselänteen itäpuoliselle gneissialueelle. Väriltään tumman ja rako-osuuksia sisältävän gneissikallion pinta on 4,5 metrin syvyydessä maanpinnasta. Noin 13 metrin syvyydessä kallion laatu muuttuu kovaksi vaaleanharmaaksi kallioksi (kvartsiitiksi).

Nilsin kallioperää hallitsee yleinen luode-kaakkosuuntaisuus (esim. Syvärin ruhjejärvi ja Välimäen lounaispuoliset alueet) sekä toisaalta pohjois-eteläsuuntaisuus (esim. Tarpisenmäen ja Tahkomäen kvartsiittiselänteen rajautuminen itäpuoliseen gneissialueeseen).

Sekä kvartsiitti- että gneissimuodostumien liuskeisuuden ja kerroksellisuuden kulun suunta noudattaa pääosin pohjois-eteläsuuntaa. Kaade on Välimäkeä lukuun ottamatta verrattain pystysuora (60-90°). Välimäen alueella se on 40-90°. Kvartsiittiselänteen ja gneissialueen kontaktit on tektonisia.

Hankealueen läheisyyteen sijoittuu Loutteisen kallioalue, joka on valtakunnallisesti erittäin arvokas kallioalue. Kallioalue sijaitsee geologisesti arkeisen gneissialueen ja karjalaisiin liuskeisiin kuuluvan Tahkomäki-Kinahmi kvartsiittijakson kontaktissa.

Kirjallisuuden pohjalta arvioituna kiinteän kvartsiitin, gneissin ja amfiboliitin kalliomekaaniset ominaisuudet ovat seuraavaa suuruusluokkaa⁹:

Ominaisuus	Kvartsiitti	Gneissi	Amfiboliitti
Puristuslujuus (σ_p)	200-300	140-300	180-420 N/m ²
Kimmomoduuli E	80 000	60 000	110000 N/m ²
Poissonin luku (ν)	0.25	0.25	0.25

Kokonaisten kalliomassiivien ominaisuuksiin vaikuttaa edellä mainittujen ominaisuuksien lisäksi mm. kallion rakenne ja rikkonaisuus. Yhtenäiset siirros- ja ruhjevyyhykkeet tarkastellaan tällöin erillisinä massiiveina tai pintoina, joiden lujuus- ja deformaatiokäyttäytyminen poikkeaa varsinaisten kalliomassiivien käyttäytymisestä.

⁹ Rakennusinsinöörien Liitto ry 1990 ja Suomen Rakennusinsinöörien Liitto ry. 1986.

Hankealueen maaperä- ja kallioperäolosuhteita selvitettiin alustavasti marraskuussa 2004 suoritetuilla seismisillä luotauksilla. Luotauksia suoritettiin seitsemällä tutkimuslinjalla, joiden yhteispituus oli noin 2,0 km. Tutkimuslinjoista viisi sijoittui suunnitellun tekomaen kohdalle ja sen lähiympäristöön ja kaksi linjaa suunnitellulle stadionalueelle.

Luotaustulosten perusteella kaikilla tutkimuslinjoilla sekä tekomaen että stadionin suunnitelluilla sijoitusalueilla tavataan kallioperässä voimakkaita ruhjevyöhykkeitä (ruhjeloukka IV: yli 15 m leveä tai muutoin merkittävä ruhje). Merkittävimmät, luotauksilla paikannetut ruhjevyöhykkeet (luokka IV) on tulkittu sijoittuvan kohdealueelle seuraavasti:

- Sammakkolammen länsipuolinen, Välimäen itäreunaa noudatteleva, pohjois-koillinen – etelä-lounas suuntainen ruhjevyöhyke (kvartsiitin ja gneissin kontaktivyöhyke)
- Välimäen eteläreunalta kaakkoon, Tarpisenmäen pohjoispuolitse suuntautuva ruhjevyöhyke
- Tahkonlahdesta etelään, Korpinotkon ja Peipposlammen kautta suuntautuva ruhjevyöhyke (kvartsiitin ja gneissin kontaktivyöhyke)

Kaksi ensin mainittua ruhjevyöhykettä sijoittuu suunnitellulle tekomaen sijoitusalueelle. Viimeksi mainittu ruhjevyöhyke johtaa suunnitellun stadionalueen kautta. Stadionalueelle sijoittuvan ruhjevyöhykkeen kohdalla on seismisessä luotauksessa todettu kalliiossa poikkeuksellisen alhaisia seismisiä nopeuksia, jotka viittaavat kallioperän merkittävään ruhjeisuuteen.

Merkittävimpien ruhjevyöhykkeiden lisäksi todettiin seismisissä luotauksissa tekomaen sijoitusalueella useita kapeampia ruhje- tai rakoiluvyöhykkeitä (ruhjeloukka III: alle 15 m leveä ruhje- tai rakoiluvyöhyke) sekä todennäköisiä kapeita ruhje- tai rakoiluvyöhykkeitä (ruhjeloukka II: todennäköinen ruhje- tai rakoiluvyöhyke, leveys yli 5 m).

Kallioperän laadusta käytettävissä olevat tiedot perustuvat yksinomaan seismisten luotausten tuloksiin. Alueella ei ole suoritettu tarkentavia tutkimuksia (kairauksia) kallioperän laatuominaisuuksien, rakoiluominaisuuksien ja vedenjohtavuuden selvittämiseksi.

Maaperä on selvitysalueella valtaosaltaan moreenia. Moreenipatja on vaihtelevan paksuinen ja noudattaa kallioperän muotoja. Kvartsiittimäkien lakiosilla, missä moreenipeite on ohuimmillaan, on runsaasti kalliopaljastumia ja paikoin kivikoita. Laajempia hiekkaesiintymiä on Nilsin Valkeiskylässä Ritoharjun alueella sekä Etelä-Reittiössä. Turvemaat sijoittuvat valtaosin mäkien notkoihin.

Seismisten luotausten sekä yksittäisten hankealueella suoritettujen maaperäkairauksen perusteella maakerrosten kokonaispaksuus on tekomaen suunnitellulla sijoitusalueella suurimmillaan noin 15 m. Paksuimmat maa-kerrokset on tutkimuksissa todettu Sammakkolammen lounais- ja luoteis-puolisilla seismisillä luotauslinjoilla. Yksittäisen kairauksen havaintojen mukaan maaperä koostuu Sammakkolammen lounaispuolisessa maastopainanteessa moreenista. Soistuneessa maastopainanteessa, täyttömäen sijoitusalueen itäreunalla, on kairauksessa todettu noin 6 m paksuinen kerros turvetta ja sen alapuolella noin 7,3 m syvyyteen saakka moreenia. Stadionin suunnitellulla sijoitusalueella maapeitteen paksuutta ei seismisillä luotauslinjoilla saatu luotettavasti määritettyä. Tut-

kimustulosten perusteella stadionalueen länsireunan kautta johtaa pohjois-eteläsuuntainen kallioperän ruhjepainanne, jossa tavataan paksuja maakerroksia. Sijoitusalueen länsireunalla suoritettussa yksittäisessä kairauksessa on maapeitteen paksuudeksi todettu noin 10 m. Maaperä koostuu kairaushavaintojen mukaan pintaosassa, noin 4 m syvyyteen saakka siltistä, sen alapuolella noin 6 m syvyyteen hiekasta ja alimpana tavattavasta moreenista.

Tahkon alueelle ominaista on lähteiden runsaus. Alueella suoritettua lähdekartoituksen perusteella on hankealueelta ja sen lähiympäristöstä paikannettu 11 pohjaveden purkautumispaikkaa (lähde tai lähteinen alue). Tekomäen suunnitellulla sijoitusalueella on todettu kaksi lähdettä. Stadionalueella ja sen läheisyydessä lähteitä on todettu kuusi (6). Osa lähteistä on luonnontilaisia, mutta osa on otettu vedenottokäyttöön. Maastohavaintojen perusteella kartoitetuista lähteistä viisi (5) on vedenottokäytössä. Näistä pääosa sijaitsee stadionalueen läheisyydessä. Osassa lähteitä on merkittävää ylivuotoa.

7.5.5 Tahkon alueen seismisyys

Suomen kallioperä kuuluu Baltian kilpeen, jossa prekambrisen peruskallion päällä ei ole myöhempien kausien kalliomuodostumia. Baltian kilpi on puolestaan osa Pohjois- ja Itä-Euroopan peruskalliolohkoa.

Koko Pohjois- ja Itä-Euroopan peruskalliolohko on maanjäristysten suhteen sangen stabiili aluetta. Sen alueella esiintyvien maanjäristysten voimakkuus on pieni. Suomen maanjäristyksistä on seismologisesti koottua ja analysoitua tietoa noin viimeisen 400 vuoden ajalta.

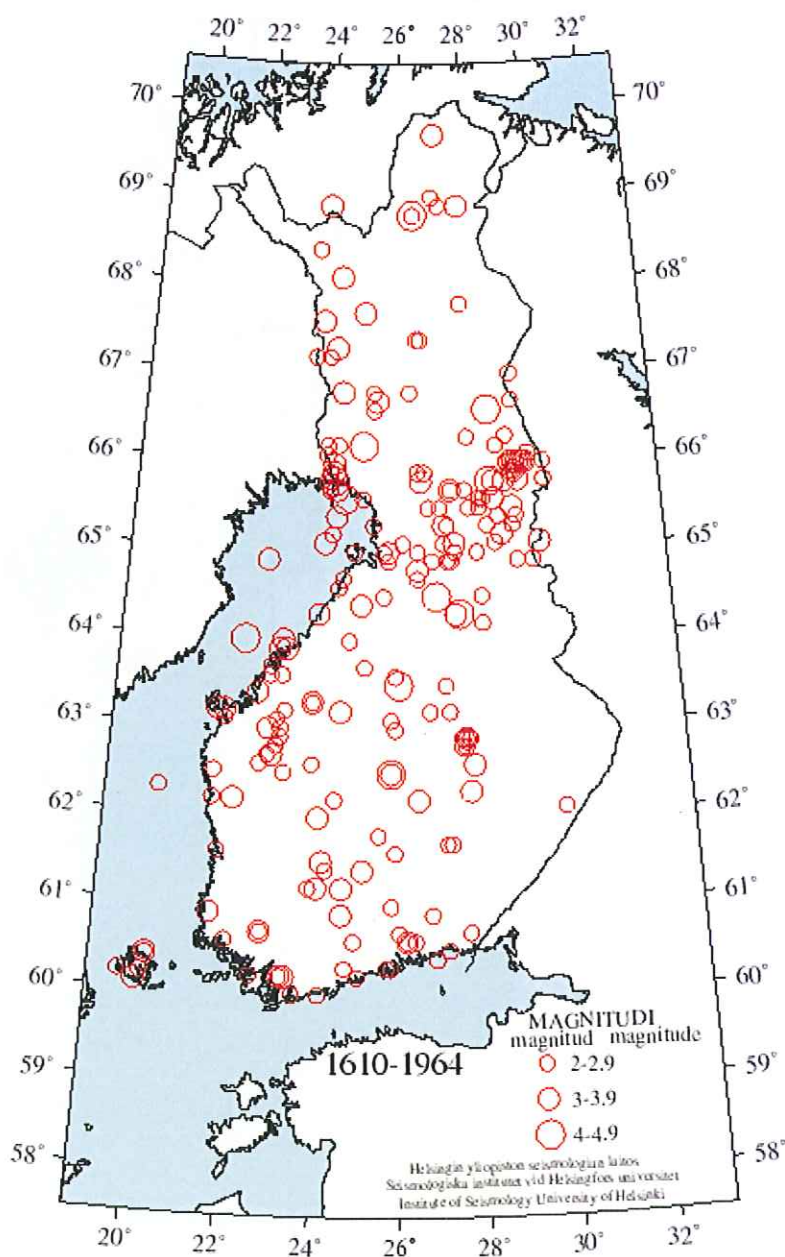
Pohjois-Euroopan manneralueella tapahtuvat maanjäristykset keskittyvä suurelta osin seuraaville vyöhykelinjoille:

- Etelä-Ruotsin länsiosan ja Oslon ympäristön käsittävä vyöhyke
- Norjan länsirannikon vyöhyke koko pituudeltaan
- Ruotsin itärannalla Gävlestä Haaparantaan jatkuva vyöhyke, joka jatkuu edelleen Tornionjoki-Muonionjoki-linjaa pohjoiseen
- Haaparannasta Tornion ja Kemin kautta Oulun korkeudelle kiertävä ja siitä itään suuntautuva vyöhyke, joka kulkee Kuusamon kautta Venäjälle Kantalahden suuntaan.

Kaikki tiedossa olevat aikavälillä 1610 - 1998 Suomen alueella tapahtuneet maanjäristykset näkyvät kuvissa 61 ja 62. Suurin Suomessa tiedossa oleva järistys on tapahtunut vuonna 1626 Paltamossa. Tämän järistyksen magnitudin on arvioitu olleen noin 5 Richterin asteikolla. Kaikkien Pohjois-Savon ja Pohjois-Karjalan alueella tapahtuneiden järistysten magnitudi on jäänyt alle 4. Viimeisin Suomessa tapahtunut maanjäristys tapahtui Lappajärvellä 14.4.2006. Sen magnitudi oli 0.8 LHEL.

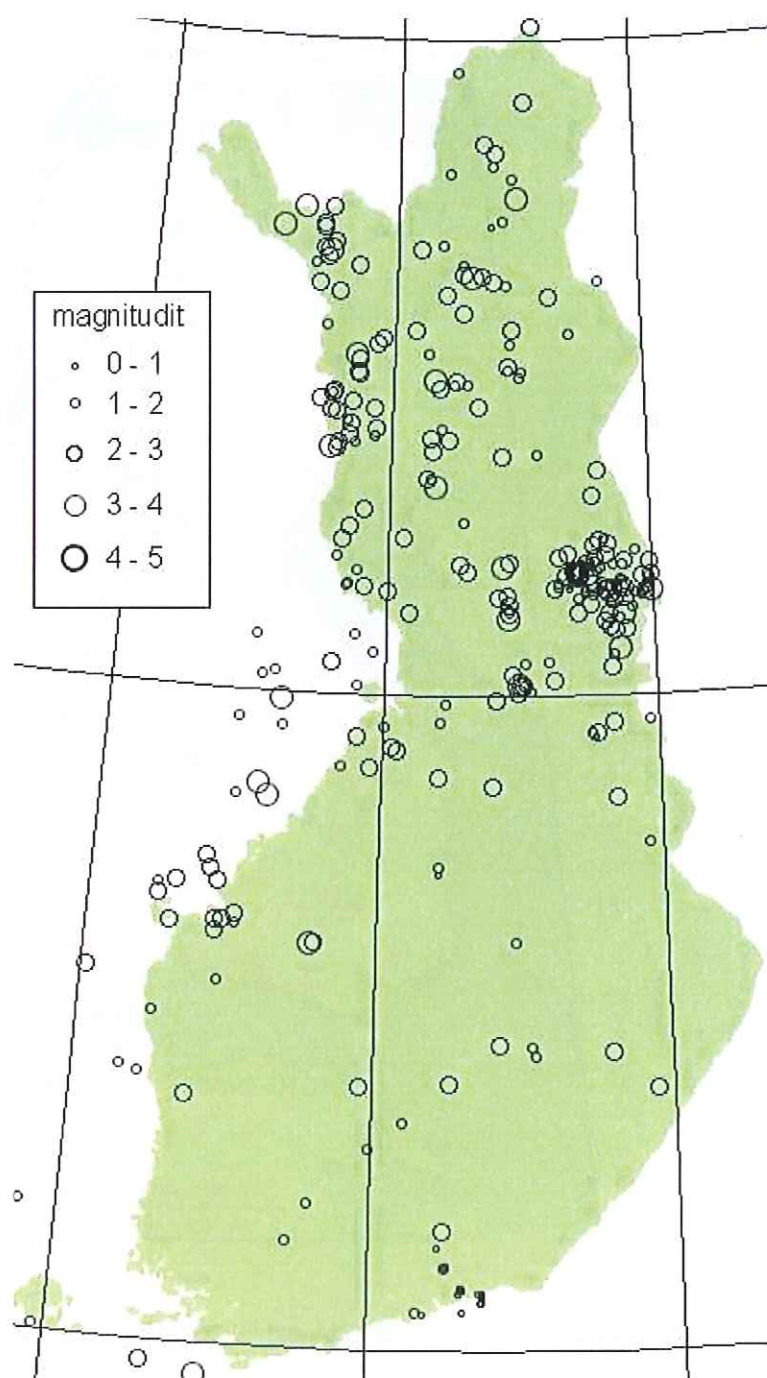
Suomessa esiintyvät maanjäristykset ovat niin pieniä, ettei niitä ole tarpeellista Suomen rakennussäädöstenkään mukaan ottaa millään tavoin erikseen huomioon esimerkiksi rakennusten, siltojen ym. rakenteiden mitoituksessa. Myös koko Pohjois-Karjalan itäpuolinen Luoteis-Venäjän alue kuuluu puolestaan Venäjän rakennusalan normistossa "ei-seismiseen" vyöhykkeeseen¹⁰.

¹⁰ Sadovskij 1980



Kuva 61. Suomen alueella tapahtuneet maanjäristykset 1610 - 1964¹¹.

¹¹ www.seismo.helsinki.fi/bulletin/list/catalog



Kuva 62. Suomen alueella tapahtuneet maanjäristykset 1965 – 2002¹².

¹² www.seismo.helsinki.fi/bulletin/list/catalog

7.5.6 Pohjavesi

Maapeitteen vähäisestä kerrospaksuudesta johtuen täyttömäen suunnitellulla sijoitusalueella tavataan maaperän pohjavettä ainoastaan syvimmissä peitteissä painanteissa, lähinnä Sammakkolammen lounais- ja itäpuolisella alueella sekä täyttömäen sijoitusalueen lounaisreunalla, luode-kaakko suuntaisessa kallioperän painanteessa. Seismisten luotausten perusteella tehtyjen vesipintahavaintojen mukaan pohjavedenpinnan taso viettää Sammakkolammen itä-lounaispuolisella painannealueella kohti etelä-lounasta. Alin pohjavedenpinnan taso on todettu suunnitellun täyttömäen länsireunassa, Ruuskalan tilan läheisyydessä sijaitsevalla tutkimuslinjalla ja pohjaveden virtaus suuntautuu havaintojen perusteella pohjois-koillissuunnasta (Sammakkolammen suunta) ja kaakkoissuunnasta kohti sijoitusalueen länsireunaa. Stadionin suunnitellulla sijoitusalueella maaperän pohjavettä tavataan lähinnä alueen länsireunaa sivuavassa peitteisessä maastopainanteessa. Pohjavedenpinnan korkeusasemasta stadionin sijoitusalueella ei ole tietoja käytettävissä.

Hankealueen kallioperässä tavattava pohjavesi liikkuu kallion raoissa ja ruhjevyöhykkeissä. Pääasiallisina kalliopohjaveden virtausreitteinä toimivat kallioperässä seismisten luotausten perusteella tavattavat useat mittasuhteiltaan vaihtelevat kallioperän ruhje- ja rakoiluvyöhykkeet.

Hankealueen ympäristössä on asuinkiinteistöjä, joilla on todennäköisesti omia vedenottoaivoja.

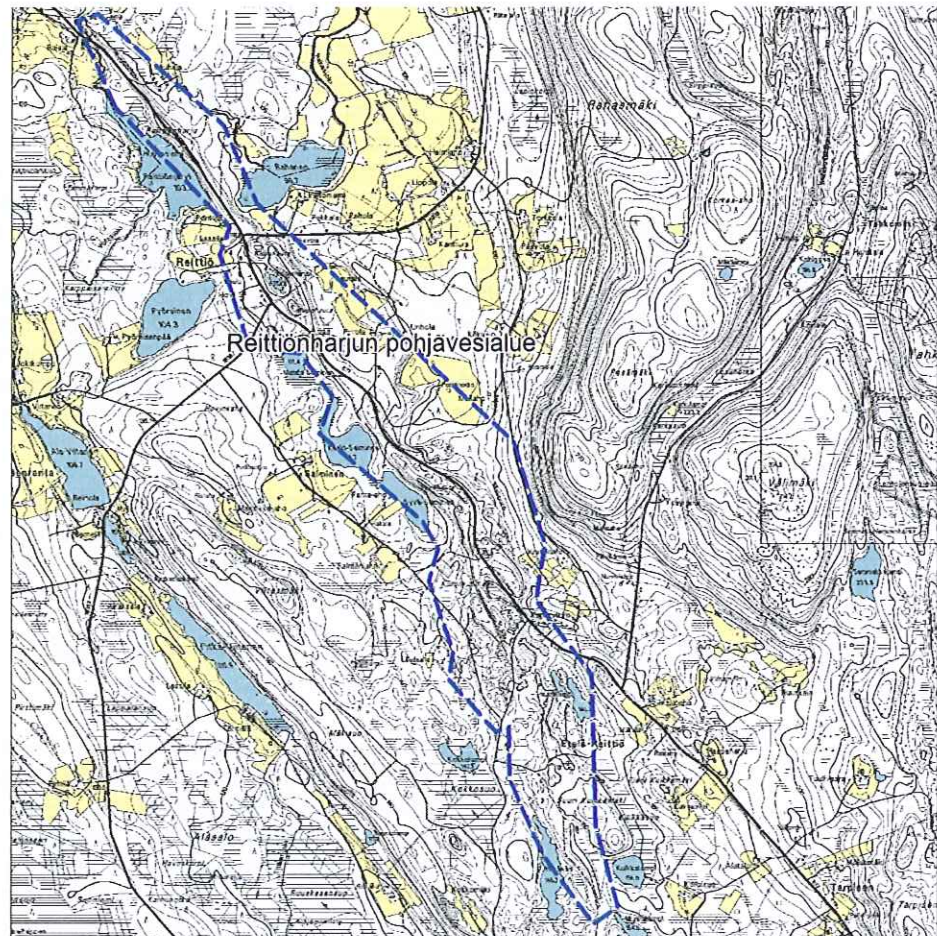
Hankealuetta lähimpänä sijaitsevat pohjavesialueet ovat länsipuolella, noin 0,7 km etäisyydellä oleva Reittiönharjun pohjavesialue (0853403) sekä etelä-kaakkoispuolella, Nilsin keskusta-alueella, noin 3,5 km etäisyydellä hankealueelta sijaitseva Kirkonkylän pohjavesialue (0853401). Molemmat esiintymät ovat vedenhankinnan kannalta tärkeitä pohjavesialueita (luokka I). Reittiönharjulla toimiva pohjavedenotto sijaitsee harjumuodostuman luoteisosassa, hankealueelta noin 3,5 km luoteeseen. Kirkonkylän pohjavesialueen vedenotto (Kankaan pohjavedenotto) sijaitsee hankealueelta noin 5,3 km etelä-kaakkoon.

Ratalinjat 1 ja 2 on linjattu Kirkonkylän pohjavesialueen pohjoisosan kautta.

7.5.7 Pintavedet

Alueen järvet kuuluvat Vuoksen vesistöön (vesistönumero 4). Hankealue sijoittuu kolmelle valuma-alueelle. Korotus- ja stadionalue sijoittuvat Ruokosjoen valuma-alueelle (4.633) ja Syvärin valuma-alueelle (4.631). Pääosa alppikylästä ja rinnealueet sijoittuvat myös Ruokosjoen ja Syvärin valuma-alueille. Pieni osa alppikylästä sijoittuu Pappilanjoen valuma-alueelle (4.632) (liite 6).

Tahkonmäen alueelle sijoittuvat Peipposlampi, Sammakkolampi ja Pieni-Tarpinen. Alueen vedenjakajalinjat ja pintavesien virtaussuunnat on esitetty kuvassa 64. Myös Tuulivaaran luona oleva lampi purkautuu länteen. Peipposlammeista lähtee purku-uoma pohjoiseen. Peipposlammen pohjoispuolella on Tarpisemäen-Kettukankaan itärinteen alaosaan lähteitä. Huutavanholman lehtojensuojelualueen keskellä olevan puron vesi virtaa idän suuntaan ja purkautuu Tahkolahden pohjukkaan johtavaan Tahkolahden puroon.



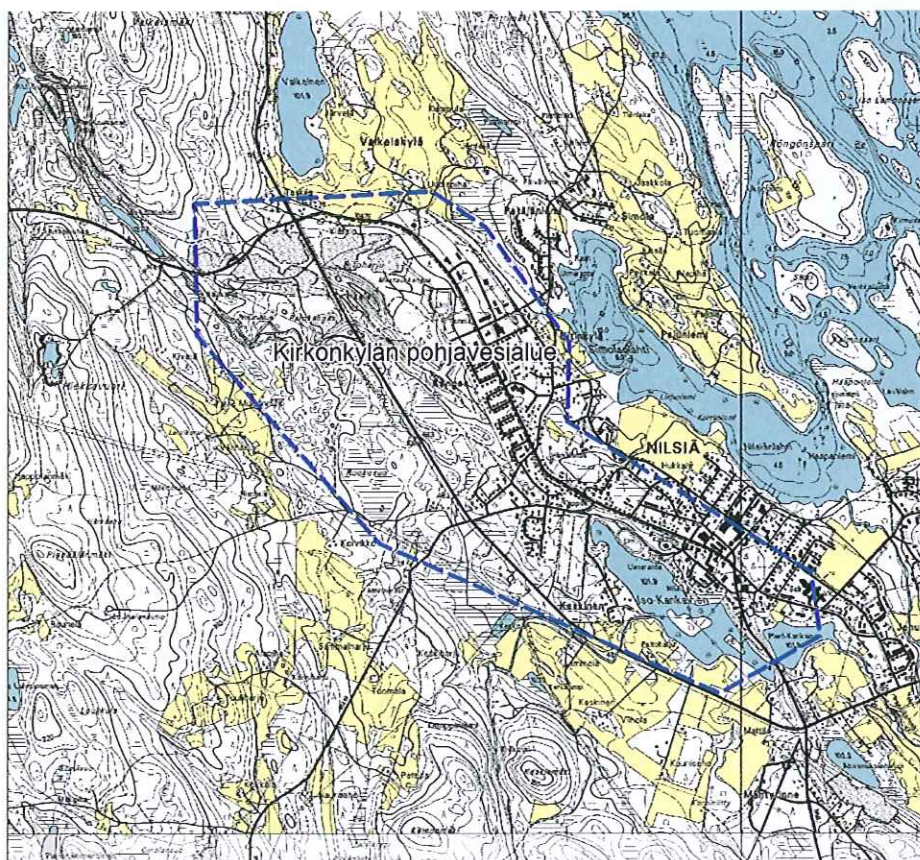
Kuva 63. Reittionharjun pohjavesialue.

Sammakkolampi

Tekomäen alle jäävän Sammakkolammen pinta-ala on noin 4,8 hehtaaria ja syvyys 11 m. Sen valuma-alue on noin 25 hehtaaria. Valuma-alue on paikoitellen louhikkoista havumetsää ja havupuuta kasvavaa suota. Sammakkolammella ei ole selkeää purkausuoama; avouoma virtaa kaakkoon suo- ja louhikkoalueelle ja katoaa piilopuroksi luode-kaakko suuntaisen polun luona. Tästä noin 0,5 km lounaaseen Ruuskalan peltoaukean lähellä jatkuu veden virtaus jälleen avouomassa länteen. Avouoma yhtyy Malipuroon, joka johtaa Rahaseen ja edelleen Rahasjokeen ja Ruokosjärveen ja siitä edelleen Ruokosjokea Syväriin.

Sammakkolammen vesimäärät vuositasona ovat seuraavat:

- Sadanta (Kuopion lentoasema) 608 mm/a
- Haihdunta (Kuopion lentoasema) 395 mm/a
- Keskivalunta edellisten erotuksena 213 mm/a
- Sama keskivalumana 6,8 L s-1 km-2
- Lampeen valuma-alueelta virtaava vesi keskivalumasta laskettuna 53 600 m³/a.



Kuva 64. Kirkonkylän pohjavesialue.

Pohjois-Savon ympäristökeskus on tutkinut Sammakkolammesta vesinäytteet 1981 ja 1982 (taulukko 5). Näytteiden perusteella Sammakkolammen veden laatu on luokassa hyvä. Kokonaisfosforipitoisuuksien (4 - 10 µg/l) perusteella Sammakkolampi on karu ja väriluvut (10 - 25 mg/Pt/l) ovat ominaisia kirkasvetisille järville. Hapen kyllästysaste pohjakerroksessa talviaikana on varsin huono (9 - 26 %).

Taulukko 5. Sammakkolammen vesinäytteiden tutkimustulokset.

Sammakko-	t	Happi	kyll%	S-joht.	Alkal.	pH	Väri	Kok	NKok	P	Rauta	COD	Mn	Kok.	SAI	Asidit.	CO ₂	Cl-
mg																		
lampi				mS/m	mmol/l		Pt/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	mg/l	µg/l	mmol/l	mg/l	mg/l		
31.3.81, pinta	0,4	60		8,8	0,61	7,1	25	491	4	21	5	8,3	20	0,17	7,2	1,2		
pohja	4,3	9		10,1	0,82	7	25	343	5	507	2,5	4,8	30	0,36	15	0,9		
13.2.89, pinta	0,4	71		6,6	0,44	7,3	10	240	8	25	3,6							
pohja	4	26		9	0,68	6,8	25	280	10	220	2,6							