

9 HANKEALUEEN NYKYTILA

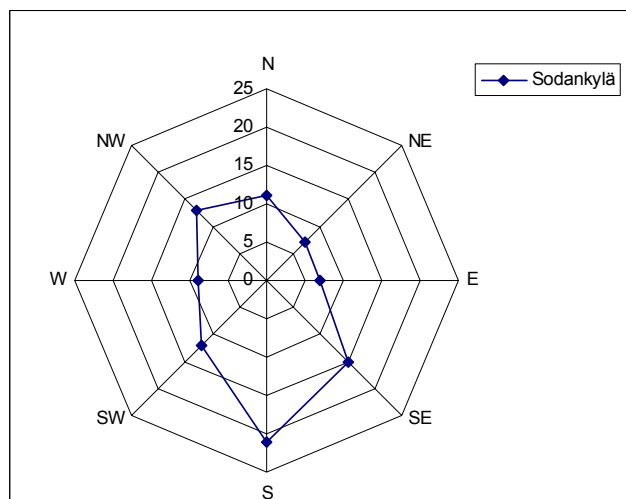
9.1 ILMASTO JA ILMANLAATU

Kevitsan kaivosalueen ilmasto on mantereinen. Hankealuetta lähinnä sijaitsevan Sodankylän Ilmatieteenlaitoksen tutkimusaseman säähavaintoaseman mukaan alueen vuotuinen keskilämpötila on jaksolla 1971 - 2000 ollut $-0,8^{\circ}\text{C}$ ja keskimääräinen sademäärä 507 mm. Sähavaintoasema sijaitsee noin 50 km Kevitsan kaivosalueelta etelään. Taulukossa (Taulukko 9-1) on esitetty kuukausittaiset sadannat, lämpötilat ja lumen syvyydet vuosina 1971 - 2000 (Dreps ym. 2002).

Taulukko 9-1. Lämpötila, sadanta ja lumen syvyys Sodankylän Lokan säähavaintoasemalta vuosilta 1971 - 2000 (Dreps ym. 2002).

Kuukausi	Lämpötila ($^{\circ}\text{C}$)	Sadanta (mm)	Lumen syvyys cm (kk 15. päivä)
I	-14,1	35	54
II	-12,7	29	70
III	-7,5	29	76
IV	-2,0	28	71
V	4,9	35	154
VI	11,6	57	
VII	14,3	63	
VIII	11,2	61	
IX	5,8	47	
X	-0,6	50	
XI	-7,7	40	2
XII	-12,4	35	16
Vuosi	-0,8	507	34

Alueella vallitsevat etelän puoleiset tuulet. Kuvassa (Kuva 9-1) on esitetty Sodankylän säähavaintoaseman tuulen suunta- ja nopeusjakauma jaksolla 1971 - 2000. Kokonaan tyyntä alueella on ollut noin 5 % ajasta.



Kuva 9-1. Tuulen suunta- ja nopeusjakauma Sodankylässä vuonna 1971 - 2000.

Kevitsan kaivosalueen sijainti on syrjäinen eikä alueella ole merkittäviä ilmapäästöjä aiheuttavia toimintoja tai liikennemääriltään merkittäviä teitä, jotka aiheuttaisivat pölyämistä tai pakokaasupäästöjä. Energiantuotantoa tai teollisuustoimintoja ei lähivaikutusalueella sijaitse. Ilman laatuun kohdistuu vaikutuksia lähinnä kaukokulkeumasta. Ilman laatu luokitusta Sodankylässä on yleensä hyvä.

Ilman taustapitoisuuksia seurataan Sodankylässä Ilmantieteenlaitoksen Lapin Ilmatieteellisen tutkimuslaitoksen tausta-asemalla valtakunnallisessa ilmanlaadun seurantaohjelmassa. Asema kuuluu myös maailman ilmatieteen järjestön (WMO) seurantaohjelmaan. Suomen ympäristökeskuksen ylläpitämässä valtakunnallisessa ilmapäästöjen tilastoinnissa Sodankylän päästöt ovat pieniä kaikkien arvioitujen yhdisteiden osalta (Hertta-tietokanta).

Kevitsan alueen sienistä ja sammalista on analysoitu alkuainepitoisuuksia vuonna 2010 Lapin Vesitutkimus Oy. Sammalissa havaitut pitoisuudet kuvaavat yleisesti ilman kautta leviäviä päästöjä, koska sammalilla ei ole juuria ja ne keräävät ravinteet ilman kautta. Sammalissa havaittujen alkuaineiden pitoisuudet olivat pieniä, pääasiassa alle analyysitarkkuusrajojen tai vain lievästi sen ylittäviä. Pitoisuudet kuvaavat puhtaiden tausta-alueiden tasoa. (Lapin Vesitutkimus Oy, 2010b)

9.2 VESISTÖT JA VEDEN LAATU

9.2.1 Vesistöalue

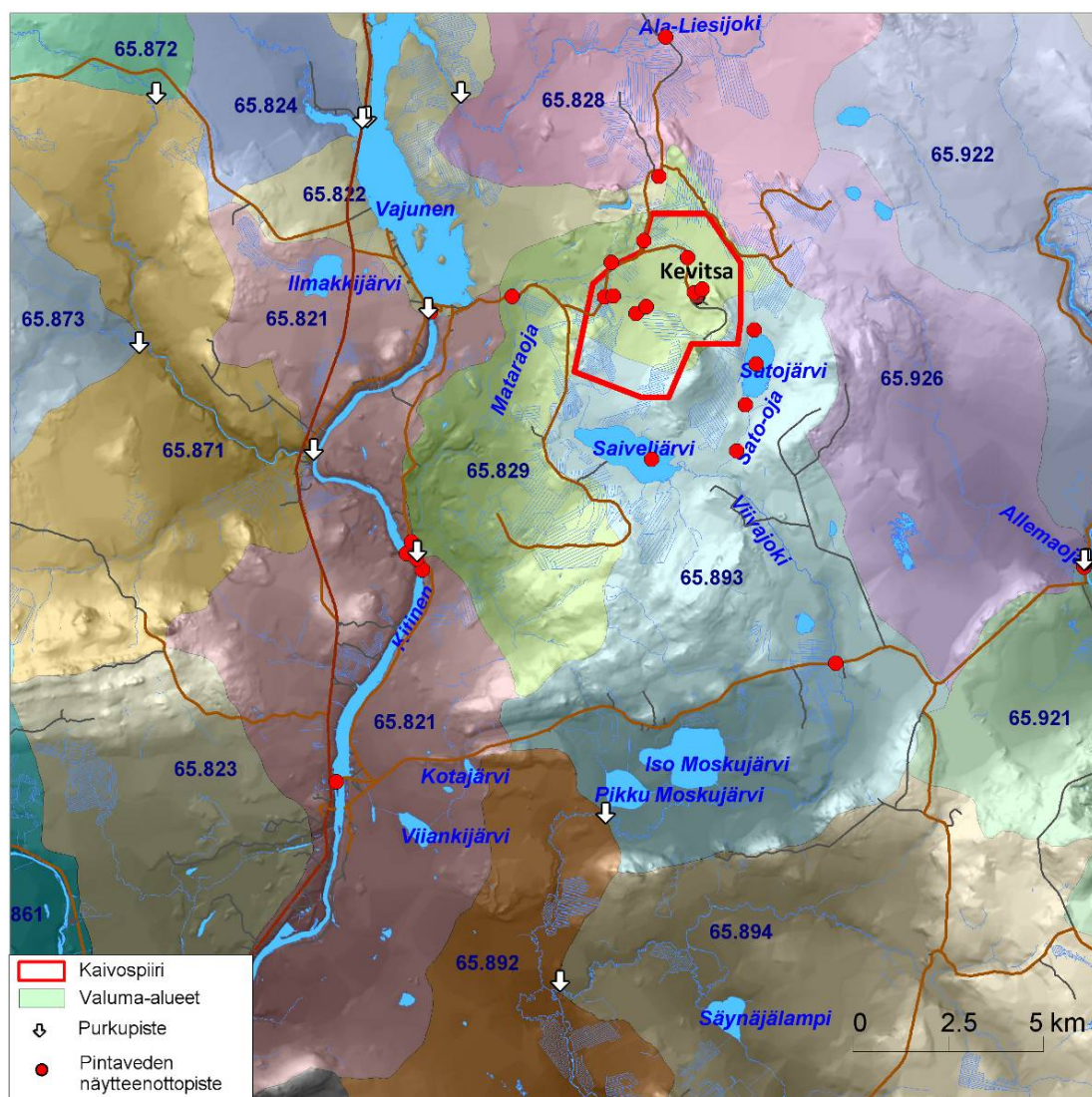
Kevitsan kaivoksen lähiympäristön vesistöt kuuluvat Kemijoen vesistöalueeseen (65) ja sillä pääosin Kitisen vesistöalueeseen (65.8). Kaivosalue ja sen ympäristö jakautuvat useaan pienvaluma-alueeseen. Hankkeen kannalta merkittävien vesistöjen sijainti, valuma-alueet ja niiden purkupisteet on esitetty kartalla (Kuva 9-2). Pääosa itse kaivosalueesta on Kitisen keskiosan Mataraojan valuma-alueella (65.829), mutta eteläpuolella osin myös Kelujoen Moskujärvien valuma-alueella (65.893). Kaivosalueen pohjois- ja länsipuolella vedet virtaavat Kitisen keskiosalle Mataraojan, Ala-Liesijoen (65.828), Madetkosken (65.822) ja Kersilön (65.821) alueilta. Kaivosalueen itäpuolinen Allemaoja (65.926) virtaa Luirojokeen, sen keskiosalle.

Alueen vesistöt ovat pääosin virtavesiä. Järvet ovat pienehköjä, pinta-alaltaan 100 - 200 ha, lukuun ottamatta Vajukosken voimalaitoksen patoallasta Vajusta, joka on pinta-alaltaan noin 1 430 ha. Varsinaisella kaivosalueella ei ole luonnontilaisia lähteitä. Lähin lähde sijaitsee toiminta-alueen pohjoispuolella, noin 3 km pohjoiseen louhoksen rajalta (LVT Oy, YVA-selostus).

Satojärvi sijaitsee Kevitsan avolouhoksen reunalta noin 1 km kaakkoon. Järven valuma-alue on 9,5 km² ja se koostuu ojitetusta ja ojittamattomasta suo- ja metsämaasta. Järven pinta-ala on 94 ha ja se on matala, 1 - 2 m syvyinen. Järvi purkaa vetensä eteläpäästä lähtevään **Sato-ojaan**. Sato-oja virtaa kohti etelää, missä yhtyy Viivajokeen. Sen valuma-alue on 4,7 km² koostuen pääosin ojittamattomasta suosta. Pituutta ojalla on noin 2,4 km ja leveyttä 1 - 2 m.

Saiveljärvi sijaitsee Kevitsan louhosalueelta noin 3,5 km lounaaseen. Sen valuma-alue on 11,3 km² koostuen ojitetusta ja ojittamattomasta suo- ja metsämaasta. Järven pinta-ala on noin 221 ha ja syvyys enimmillään 2 m. Se purkaa vetensä itäpäästä lähtevään Viivajokeen. **Viivajoen** valuma-alue on noin 36 km² ja se koostuu myös ojitetusta ja ojittamattomasta suo- ja metsämaasta. Joki on 14,5 km pitkä ja pääosin 7 - 20 m leveä. Joki muuttuu Iso Moskujärven eteläpuolella Ympärysjoeksi ja Pikku Moskujärven jälkeen Alajoeksi ja edelleen Hiivanaharaksi. Moskujärvien alapuolella valuma-alueen koko on 103,9 km² ja järvisyys 6,4 %. Moskujärvien jälkeen vedet virtaavat kohti etelää päätyen Ylijoen kautta Kelujokeen, joka laskee Kitiseen hieman ennen Sodankylää.

Allemaoja saa alkunsa Allema-aavan suoalueelta noin 5 km Kevitsan alueelta itään. Ojan valuma-alue on noin 59,6 km² koostuen pääsotin ojittamattomasta aapasuosta. Oja on noin 10 km pitkä ja 1 - 3 m leveä. Allemaoja virtaa Satovaaran itäpuolella etelä-kaakkoon yhtyen Luirojokeen.



Kuva 9-2. Alueen vesistöt. Kuvassa on esitetty myös alueella tehtyjen vedenlaatuanalyysien näytteenottopisteitä.

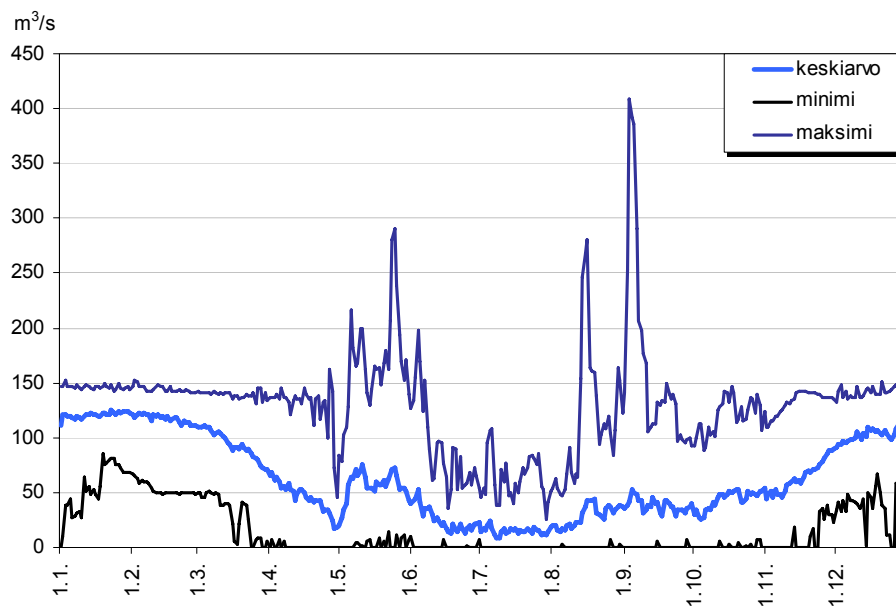
Ala-Liesijoki saa alkunsa Maaseljänhaarasta ja Tunturihaarasta noin 11 km Kevitsan alueelta pohjoiseen Koitelaiskairassa. Sen valuma-alue on noin 221 km² ja koostuu pääsotin ojittamattomasta ja osin myös ojitetusta aapasuosta. Joen pituus on noin 29 km ja leveys 10 - 70 m. Se virtaa Kevitsan pohjoispuolella laskien Vajukosken altaaseen itärannalla noin 8 km Vajukosken voimalasta ylävirtaan. Ala-Liesijokeen laskee useita sivuhaaroja.

Kaivosalueen lähin virtaava vesistö, **Mataraoja** saa alkunsa Kevitsanvaaran länsipuolen soilta noin 2 km kaivosalueelta luoteeseen. Ojan valuma-alue on 54 km² ja koostuu pääsotin ojitetusta suosta. Kevitsanaavan pohjoisosasta lähtee Mataraojan yksi latvahaara, joka on pääsotin luonnontilainen. Ojan pituus on 12 km ja leveys 1 - 12 m. Oja virtaa koillis-lounaissuunnassa ja laskee Kitiseen noin 10 km Vajukosken voimalasta alavirtaan.

Kitinen saa vetensä pääsotin Porttipahdan tekoaltaasta, jonka kautta purkautuu myös pääosa Lokan tekoaltaan vesistä. Etäisyys Porttipahdasta Vajukoskelle on jokea pitkin noin 33 km. Vajukosken yläpuolella Kitiseen laskee Pomojoki, Ylä-Liesijoki, Ylä-Postojoki ja Ala-

Liesijoki. Vajukoskelta alavirtaan noin 5 km:n päässä Kitiseen laskee lännestä Ala-Postojoki. Kitistä säännöstelee Kemijoki Oy. Kitisessä ovat voimalaitokset Porttipahta ja Kurittukoski ennen Vajukoskea ja siitä alavirtaan Matarakoski, Kelukoski, Kurkiaska ja Kokkosniva. **Vajukosken allas** eli Vajunen sijoittuu Madetkosken vesistöalueeseen (65.822). Kaivoksen jätevedet johdetaan purkuputkella Vajukosken altaan alaosalle. Vajusen pituus on noin 12 km ja leveys suurimmillaan 2 km. Altaan säännöstelyrajat ovat N43 +203,60...+204,00 m. Vajukosken voimalaitoksen putouskorkeus on 16 m ja teho 21 MW. Matarakosken voimalaitoksen putouskorkeus on seitsemän metriä, teho 11 MW ja yläaltaan säännöstelyväli N43 +187,20...+188,00 m (1.11.–20.4.).

Lokan ja Porttipahdan tekojärvien säännöstely vaikuttaa voimakkaasti Kitisen virtaamaan, koska talvella juoksutettavat vedet kohottavat talven virtaamat paljon luontaisia suuremmiksi. Keskimääräisessä tarkastelussa pienimmät virtaamat ovat ennen tulvan alkua keväällä ja kesällä (Kuva 9-3). Säännöstelyn vuoksi tulvavirtaamat eivät kohoa kovin korkeiksi, paitsi poikkeuksellisissa olosuhteissa, kuten kesän ja syksyn tulvissa.



Kuva 9-3. Kitisen virtaaman vuorokauden keski- ja ääriarvot jaksolla 1990–2009. (Vuosilta 1997 - 2001 ei virtaamatietoja)

Vajukosken keskimääräinen virtaama on jaksolla 1990 - 2009 ollut 64,8 m³/s (Taulukko 9-2). Vajukoskelta ei ole virtaamahavaintoja 1997 - 2001 väliseltä ajalta, jolloin virtaamat on laskettu Matarakosken virtaamista valuma-alueen suhteella. Matarakosken virtaamamittauspiste sijaitsee Kersilön valuma-alueella (65.821). Alimmat päivävirtaamat ovat kaikkina vuoden aikoina voimalaitoksen ollessa pois käytöstä 0 m³/s. Keskiarvovirtaama on jaksolla 1990 - 2009 ollut noin 1,6 m³/s. Suurimmat virtaamat on mitattu pääsääntöisesti kevään ja syksyn tulvajaksolla, mutta ajoittain myös talvijuoksutusten aikana. Keskiarvovirtaama (MHQ) on jaksolla 1990 - 2009 ollut noin 226 m³/s. Alueen vesistöjen luonnontilaisia virtaaman keski- ja ääriarvoja on määritetty 3. jakovaiheen valuma-alueille Suomen ympäristökeskuksen hydrologisen vesistömallijärjestelmän perusteella ja ne on esitetty taulukossa (Taulukko 9-2).

Taulukko 9-2. Valuma-alueiden pinta-alat, keskivirtaamat MQ, keskialivirtaamat (MNQ) ja keskiylivirtaamat (MHQ) Kitisessä sekä Vajukosken ja Matarakosken patojen välillä olevalla valuma-alueella.

Valuma-alue	Pinta-ala, km ²	MQ, l/s	MNQ, l/s	MHQ, l/s
Kitinen, Vajukoski	5 781	64 767	1 550	225 841
Satojärvi, luusua	9,5	110		
Sato-oja, laskussa Viivajokeen	4,7	56		
Saiveljärvi, luusua	11,3	130		
Viivajoki, ennen yhtymistä Ympärysjokeen	36	430		
Allemaoja, ennen laskua Luirojokeen	60	697	18	15 744
Ala-Liesijoki	221	2 526	541	20 656
Mataraoja	54	275	98	5 261
Kitinen, Matarakoski	6357	71 745	1 333	254 821

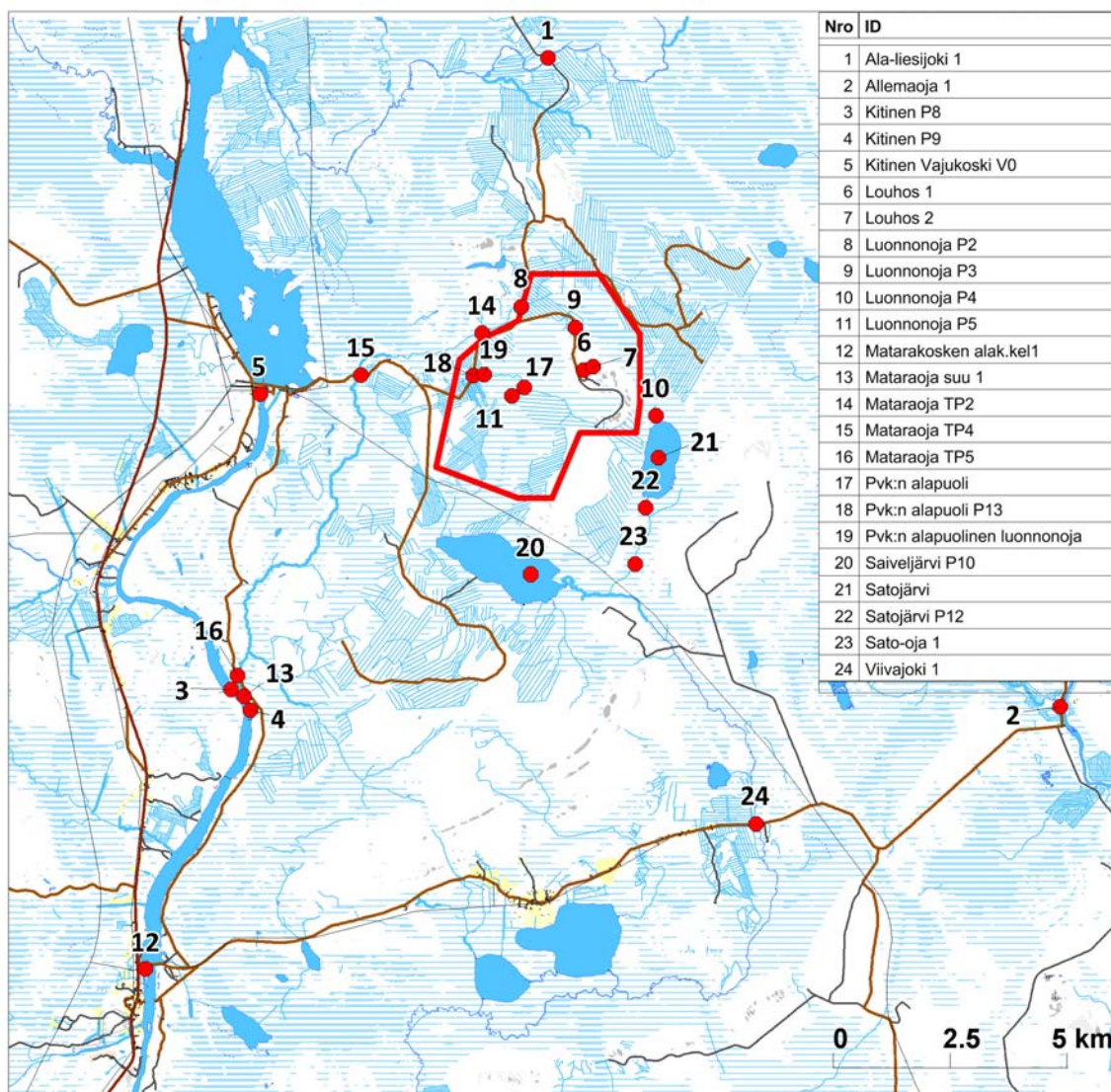
9.2.2 Pintavesien laatu

Kevitsan kaivosta lähinnä sijaitsevat kuormittajat Kitisen vesistöalueella ovat Turveruukki Oy:n Paarnitsa-aavan turvetuotantoalue, jonka vedet johdetaan Kelujoen kautta Kitiseen. Scanmining Oy:n Pahtavaaran kaivoksen vedet johdetaan Koserusojan kautta Alapostojokeen ja edelleen Kitiseen. Hajakuormitusta tulee harvassa olevasta pysyvästä asutuksesta, vähäisestä maataloudesta, metsätaloudesta, loma-asutuksesta ja virkistystoiminnasta. (LVT Oy, YVA-selostus)

Veden laatu on tässä yhteydessä kuvattu Lapin ympäristökeskuksen ja Lapin Vesitutkimus Oy:n tekemien analyysien perusteella. Lapin ympäristökeskus on seurannut veden laatua kuudesta ja Lapin Vesitutkimus Oy 22 pintaveden havaintopaikasta ja kahdesta louhospisteestä. Veden laadun havaintopaikat on esitetty kartalla (Kuva 9-4) Näytteitä on otettu pääosin keväisin ja kesäisin 1997 - 1998, 2004 - 2005 ja 2008 - 2009. Lisäksi Kitisestä Vajukosken voimalapadolta on pitkäaikaista vedenlaatuaineistoa liittyen Kemijoki Oy:n Lokan- ja Porttipahdan tekojärvien velvoitetarkkailuun. Näytteistä on tehty vaihtelevasti taulukossa (Taulukko 9-3) esitettyjä analyyskejä. Liitteessä 2 on esitetty yhteenveto hankealueen ja sen lähistön vuosien 1997 - 2009 vedenlaatutiedoista. Lisäksi kaivoksen tärkeimmän vaikutusalueen eli Kitisen Vajukosken vedenlaadun keski- ja ääriarvoja on esitetty taulukossa (Taulukko 9-4). Kesällä 2009 alueen vesistöistä otetuista vesisammalnäytteistä määritettiin alkuaineiden pitoisuuksia. Sammalilla ei ole juuria ja ne keräävät ravinteet ympäröivästä vedestä, jolloin pitoisuudet osaltaan kuvaavat veden laatua.

Taulukko 9-3. Vesinäytteiden määritykset.

Yleiset laatutekijät	Ravinteet, rehevyys	Alkuaineet	
alkaliniteetti	Kok.P	As	Hg
COD _{Mn}	Kok.N	Cd	Mn
happipitoisuus	NH ₄ -N	Co	Ni
hapen kyllästysaste	NO ₂₊₃ -N	Cr	Sb
kiintoaine	PO ₄ -P	Cu	Zn
kloridi	a-klorofylli	Fe	Hg
lämpötila			
pH			
Sulfaatti			
Sähkönjohtavuus			



Kuva 9-4. Veden laadun näytenpisteiden sijainnit.

Ympäristöhallinnon vuosien 2000 - 2003 vedenlaatuaineistoon perustuvan käyttökelpoisuusluokituksen mukaan alueen vesistöjen vedenlaatu on pääosin hyvä. Loppukesään kohdistetun arvioinnin perusteella Saiveljärvi ja Viivajoki ovat olleet laatuluokassa tyydyttävä. Ympäristöhallinnon uudessa, pääosin vuosien 2000 - 2007 seurantaluloksiin perustuvassa ekologisessa luokittelussa Kitinen on nimetty voimakkaasti muutetuksi vesimuodostumaksi, jossa ekologinen tila on hyvä suhteutettuna parhaaseen saavutettavissa olevaan tilaan. Suurimmasta osasta tarkastelualueen sivuvesiä ekologinen luokitus puuttuu, Kelujoen ekologinen tila on arvioitu hyväksi ja Ala-Liesijoen erinomaiseksi (Hertta-tietokanta).

Alueen vesistöjen vesi on suovesille tyypillisesti lievästi hapanta, pH:n ollessa yleensä hieman alle 7. Matalimmat pH-arvot (5,5 - 5,8) on havaittu kaivosalueella Mataraojan latvoilla sijaitsevalla havaintopaikalla Luonnonoja P5. Myös Kitisestä on heinäkuussa 2000 mitattu vastaavaa tasoa oleva pH-arvo. Alueen vesistöt ovat hyvin puskuroituja happamoitumista vastaan (alkaliniteetti). Sähkönjohtavuudet ovat alueella pääosin luonnontilaisille vesille tyypillistä tasoa. Hieman kohonneita elektrolyyttiarvoja esiintyy vuoden 2004 louhosvesituloksissa sekä vuoden 2009 tuloksissa kaivosalueen luonnonojissa ja myös Mataraojassa.

Happitilanne on ollut alueen vesistöissä pääosin hyvä tai tyydyttävä, välttäviksi luokiteltavia hapen kyllästysasteita on kuitenkin havaittu kaivosalueen pienissä luonnonojissa ja osin myös

Mataraojassa ilmeisesti veden vähyden seurauksena. Saiveljärnessä ja Satojärnessä happitilanne on myös ajoittain heikentynyt, etenkin kevättalvella 2009. Molemmat järvet ovat matalia ja reheviä, jolloin veden happivarastot eivät riitä koko talveksi.

Taulukko 9-4. Kitisen Vajukosken veden laadun keski- ja ääriarvot jaksolla 1997 – 2006, 2009. Keskiarvoja laskettaessa määrittysrajan alittavat pitoisuudet puolitettu.

O ₂ %	Sähk. joht. mS/m	Kiinto- aine mg/l	Alkal. mmo l/l	pH	Väri	COD Mn mg/l	N µg/l	NO _{2,3} - N µg/l	NH ₄ - N µg/l	P µg/l	PO ₄ - P µg/l	Fe µg/l	Mn µg/l	Cr µg/l	Cu µg/l	Ni µg/l
keskiarvo:																
77	3,3	10,6	0,210	6,7	64	8,3	352	70	11	15	3	629	48	< 3	< 3	15
minimi:																
50	1,9	< 1,0	0,090	5,7	35	5,8	200	< 3	1	6	< 1	97	17	< 3	< 3	< 3
maksimi:																
103	5,6	39	0,473	7,4	200	19	500	210	37	34	9	1788	270	< 3	5,7	79
havaintojen lkm (n):																
115	101	27	106	113	115	111	68	108	105	116	85	113	39	2	6	6

Veden väriarvot sekä humuspitoisuutta kuvaava kemiallinen hapenkulutus (COD_{Mn}) ilmentävät humuspitoista vettä kaikilla näytepisteillä. COD_{Mn}-arvot ovat Kitisessä keskimäärin 7 - 10 mg O₂/l ja sivuvesissä 10 - 20 mg O₂/l. Suurimmat arvot esiintyvät kaivosalueen luonnonojissa Mataraojan latvoilla sekä Satojärven yläpuolisessa Sato-ojassa. Veden suurehko humuspitoisuus on tyypillistä Kevitsan alueen kaltaisille vesistöille, joiden valuma-alue koostuu suurelta osin suoalueista. Kiintoainepitoisuudet ovat yleisesti melko matalia, keskimäärin 1 - 6 mg/l. Ajoittain on havaittu kohonneita kiintoainemääriä kaivosalueen pienissä ojissa sekä Satojärnessä että Saiveljärnessä.

Kitisen ja sen Kevitsan alueelta tulevien sivuvesien ravinnepitoisuudet ovat melko pieniä ja rehevyydeltään vesistöt ovat karuja - lievästi reheviä. Saiveljärvi, ja vuoden 2009 tulosten perusteella myös Satojärvi, ovat muuta aluetta rehevämpiä, mikä johtune mm. valuma-alueen runsaista ojituksista.

Kokonaistypen pitoisuudet ovat alueen vesistöissä kohtuullisen pieniä ja pääosin välillä 300 - 400 µg/l. Suurempia pitoisuuksia on mitattu erityisesti tulva-aikoina vuosina 2005 ja 2009. Kaivosalueen luonnonojissa sekä Satojärnessä ja Saiveljärnessä ja niiden alapuolisissa vesissä typpipitoisuudet ovat kuitenkin olleet säännöllisemmin muuta aluetta suurempia.

Satojärnessä, Sato-ojassa ja Saiveljärnessä myös ammoniumtypen pitoisuudet ovat keskimäärin suurempia kuin muilla havaintopaikoilla. Nitraatti+nitriitti-typen pitoisuudet ovat olleet kesäaikana pääosin pieniä, kohonneita pitoisuuksia on havaittu lähinnä talvella ja kevään tulva-aikana. Sen sijaan Kitisessä tyypestä merkittävä osa esiintyy usein kesälläkin epäorgaanisena nitraatti-nitriittityppenä.

Myös fosforipitoisuudet ovat alueella pääosin melko pieniä, välillä 10 - 20 µg/l. Saiveljärnessä, ja vuoden 2009 tulosten perusteella myös Satojärnessä fosforitaso on kuitenkin muuta aluetta rehevämpi. Myös Satojärven alapuolisessa Sato-ojassa ja osin Viivajoessakin on aikaisemmin mitattu kohonneita fosforipitoisuuksia. Lisäksi kaivosalueen luonnonojissa (P4 ja P5) havaittiin ajoittain kesällä 2009 kohonneita fosforiarvoja. Epäorgaanisen fosfaattifosforin pitoisuus on yleensä ollut kokonaisfosforin tavoin koholla em. aikoina ja paikoilla. Muutoin fosfaattia on ollut tarkastelualueen vesissä varsin vähän.

Kevitsan alueen vesistöistä on tehty a-klorofyllimäärityksiä verrattain vähän. Ala-Liesijoessa, Allemaojassa ja Mataraojassa pitoisuudet ovat olleet hyvin pieniä. Saiveljärven ja Sato-ojan

pitoisuudet ovat olleet muuta aluetta suurempia ja rehevää tasoa. Myös Kitisen ja Viivajoen pitoisuudet erottuvat muuta aluetta hieman korkeampina indikoiden lievää rehevyyttä.

Kevitsan ympäristön vesistöissä perustuotannon minimiravinteena on yleisesti fosfori, jonka lisääntyminen johtaa rehevöitymiseen herkemmin kuin typen lisääminen (LVT Oy, YVA-selostus). Epäorgaanisen ravinnesuhteen perusteella tarkasteltuna Kitisessä minimiravinne vaihtelee ollen sielläkin useimmiten fosfori. Koska alueella on pääasiassa virtavesiä, tulee kasvua rajoittavien tekijöiden tarkasteluun ottaa mukaan myös fysikaaliset tekijät. Virtavesissä kasvua rajoittaviksi tekijöiksi saattaa muodostua esimerkiksi valo ja lämpötila.

Vesistöjen veden raudan ja mangaanin pitoisuudet vaihtelevat paljon sekä ajallisesti että alueellisesti johtuen mm. virtaaman ja happipitoisuuden vaikutuksesta. Pääasiassa rautapitoisuudet ovat olleet suovaltaiselle alueelle tyypillistä tasoa, noin 500 - 2 000 µg/l. Suurimmat rautapitoisuudet on mitattu tulvanäytteissä vuonna 2005 Sato-ojassa. Myös vuonna 2009 rautapitoisuudet olivat koholla selvimmin Satojärvestä sekä osin myös Mataraojassa. Mangaanin pitoisuusvaihtelu on ollut hyvin samankaltaista kuin raudan. Keskimääräiset mangaanipitoisuudet ovat olleet alueella luokkaa 50 - 100 µg/l. Rauta- ja mangaanipitoisuudet ovat hieman alueen luonnontilaista tasoa (Lahermo ym. 1996) suurempia johtuen mm. ojituksista.

Sinkin, nikkelin ja kuparin pitoisuudet ovat olleet vesistöissä pääosin määritysrajan tuntumassa ja likimain alueen luonnonvesien tasoa (Lahermo ym. 1996). Kuitenkin monin paikoin on havaittu yksittäisiä lievästi kohonneita pitoisuuksia sinkkiä (10 - 29 µg/l), nikkeliä (10 - 18 µg/l) ja kuparia (10 - 24 µg/l). Lisäksi Kitisestä mitattiin huhtikuussa 1998 selvästi kohonnut nikkelipitoisuus (79 µg/l). Vuonna 2004 otetuissa louhosvesinäytteissä mitattiin korkeita nikkelin (1 730 - 4 050 µg/l), kuparin (325 - 1 400 µg/l) ja koboltin (89 - 312 µg/l) pitoisuuksia liittyen malmiesiintymän laatuun. Muiden tutkittujen alkuaineiden antimonin, arseenin, antimonin, kadmiumin, lyijyn ja elohopean pitoisuudet ovat olleet sekä louhoksessa että muissa vesissä pieniä, pääosin lähellä määritysrajaa tai sitä pienempiä.

Sulfaattia ja kloridia on määritetty lähinnä vuoden 2009 näytteistä, joissa pitoisuudet olivat pieniä ja luonnontilaisille vesistöille tyypillistä tasoa. Vuonna 2004 louhosvesistä mitattiin kohonneiden metallipitoisuuksien lisäksi myös sulfaattipitoisuuksia.

9.2.3 Vesieliöstö

Kevitsan kaivosalueen ja sen lähiympäristön pohjaeläimistöä on selvitetty syksyllä 1996 ja keväällä 1997 (LVT Oy, Heino et al. 1998), jolloin on tutkittu kaikkiaan 14 puroa ja pientä jokea. Kevitsan kaivoksen vaikutuspiirissä tutkimuksia on tehty Viivajoessa ja Mataraojassa yhdestä kohdasta kummallakin joella. Tarkastelukohdista on otettu kahtena ajankohtana neljä rinnakkaisnäytettä. Lisäksi Mataraojan pohjaeläimistöä on tutkittu vuonna 2008 kolmelta havaintoalueelta sekä vuonna 2009 viideltä tarkkailuohjelman mukaiselta näytealalta. Vuosien 2008 ja 2009 pohjaeläinnäytteenotto on toteutettu ympäristöhallinnon jokien biologisen perusseurannan (kts. Hellsten ym. 2009) vaatimalla tavalla. Saivel- ja Satojärven pohjaeläimistöä on selvitetty vuonna 2008 (Hamari 2010). Kitisen pohjaeläimistöä ei ole selvitetty (LVT Oy 2010).

Kevitsan kaivoshankealueen pienten jokien **pohjaeläimistö** on varsin tavanomainen. Runsaslukuisimpia lajiryhmiä ovat sekä Viivajoella että Mataraojalla koskikorennot, vesiperhoset ja päiväkorennot, joista kukin käsittää vajaan kolmanneksen eläinryhmien kokonaismäärästä. Päiväkorennot, koskikorennot ja vesiperhoset luokitellaan ympäristömuutoksille herkiksi EPT-lajeiksi. Viivajoen päiväkorentomäärä on hieman matalampi ollen hieman yli 10 % näytealueen eläinryhmämäärästä. Muita virtavesille tyypillisiä runsaslajisia ryhmiä ovat näillä alueilla mm. kaksisiipisiin kuuluvat surviaissääsket, mäkärät ja polttiaiset (Ympäristölupa Dnro PSY-2007-Y-101).

Kaikkien selvityksessä mukana olleiden jokipisteiden eläinryhmien määrä oli 16 - 36 näytteenottoajankohtaa kohden. Syksyn ja kevään yhdistetyssä aineistossa kokonaismäärä ylsi kahdella alueella 44 eläinryhmään. Mataraojan eläinryhmämäärä oli tutkittujen alueiden korkeimpia ollen 43 ja Viivajoenkin 35. Molempien alueiden lajistoon kuuluu yksi silmälläpidettäväksi luokiteltu vesiperhoslaji, pohjansirvikäs (*Arctopsyche ladogensis*). Mataraojassa esiintyy myös harvinaisena pidettyä (Savolainen 2009) *Habrophlebia lauta* -päiväkorentolajia. Mataraoja ja Viivajoki ovat pohjaeläimistön osalta paikallisesti arvokkaita kohteita. Pohjaeläimistöllä on merkitystä molemmissa joissa osana niiden eliöyhteisöä mm. luontaisesti lisääntyvien harjusten ja taimenten ravintona (Ympäristölupa Dnro PSY-2007-Y-101).

Saivel- ja Satojärven pohjaeläimistö koostuu pääosin syvänealueille tyypillisistä lajeista, vaikka molemmat järvet ovat hyvin matalia. Pohjaeläinindeksien mukaan Saiveljärvi on hyvin rehevä ja Satojärvi rehevä. Tulokset ovat linjassa järvien vedenlaatutietojen kanssa (Hamari 2010).

Hankealueen vesistöjen **perifytonin piilevästöä** on tutkittu elokuussa 2007 (Eloranta 2008) ja syksyllä 2009. Perifytonin piilevillä tarkoitetaan mikroskooppisia, yksisoluisia leviä, jotka ottavat tarvitsemansa ravinteet suoraan ympäröivästä vedestä. Tästä syystä ne ovat herkkiä vedenlaadussa tapahtuville muutoksille ja piileväyhteisö reagoivat nopeasti olosuhteiden muuttumiseen. Tietyn paikan piileväyhteisön rakenne kuvastaa hyvin vesistön luonnetta ja piilevät soveltuvat tästä syystä erinomaisesti virtavesien laadun seurantaan (Dixit ym. 1992, Eloranta ym. 2007).

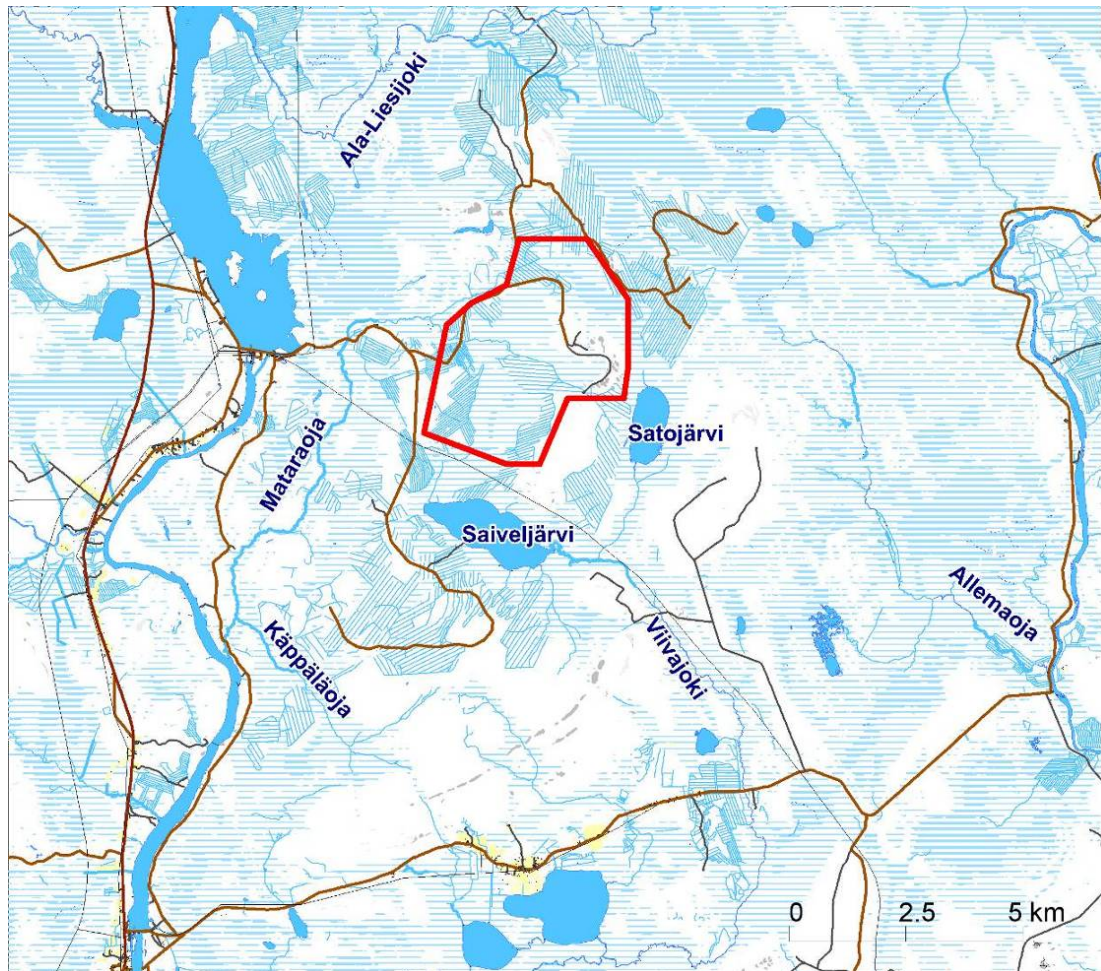
Elokuussa 2007 piilevänäytteitä on otettu kahdesta paikasta Kitisestä: aivan Porttipahdan tekojärven alapuolelta sekä kauempaa alavirrasta Kairalan kohdalla Pelkosenniemen pohjoispuolelta. Kummallakin näytteenottopaikalla vesi oli elokuussa 2007 laadultaan erinomaista. Porttipahdan tekojärven alapuolella vesi oli melko vähäravinteista ja näytteen lajisto koostui pääosin vähäravinteisia, likaantumattomia vesiä suosivista piilevistä. Kairalan kohdalla vesi oli TDI-rehevyysindeksituloksen perusteella vähäravinteista, mutta levästön yhteisörakenne oli erilainen verrattuna yläjuoksun näytepaikkaan, sillä suurin osa levistä kuului keskiravinteisia vesiä suosiviin lajeihin. Vuoden 2007 näytteiden perusteella Kitisen ekologinen tila oli hyvä. Vuoden 2009 tulokset eivät ole vielä käytettävissä, mutta ne huomioidaan YVA-menettelyssä.

9.3 KALASTO JA KALATALOUS

Kevitsan kaivoksen hankealueen lähiympäristön kalastoa on selvitetty kaivoksen YVA-menettelyn ja ympäristöluvan hakemisen yhteydessä vuosina 2004 ja 2005 sähkökoekalastuksin sekä vuonna 2004 kalastustiedustelulla sekä koeverkkokalastuksilla (Lapin Vesitutkimus Oy 2005 ja 2006). Joki- ja purovesistöistä kalastoselvitykset ulotettiin Kitiseen laskeviin Ala-Liesijokeen, Mataraojaan, Käppäläjoaan ja Viivajokeen sekä Luiroon laskevaan Allemaojaan. Saiveljärven kalaston rakennetta selvitettiin verkkokoekalastuksin. Kalastustiedustelulla selvitettiin Ala-Liesijoen, Mataraojan, Viivajoen, Allemaojan sekä Saivel- ja Satojärven kalastusta. Kartalla (Kuva 9-5) on kuvattu vuosien 2004 - 2005 kalastusselvitysten kohdevesistöt. Kitisen kalastuksesta on tehty kalastustiedustelu viimeksi vuodelta 2003 (Huttula & Autti 2006). Kesäkuussa 2010 valmistuu raportti vuoden 2009 kirjanpitokalastuksesta.

Sähkökoekalastusten mukaan jokien ja purojen koskikalasto koostui pääasiassa vähäarvoisista kalalajeista. Kivisimpun ohella kalastoon kuuluivat pienin tiheyksin taimen, harjus, made, mutu, seipi ja kiiski. Joet ja purot virtaavat soiden keskellä, joten taimenen ja harjuksen lisääntymiselle välttämättömiä koski- ja niva-alueita on alueella vähän. Harjusta saatiin vain yksi kesänvanha poikanen Viivajoesta. Kalastustiedustelun mukaan harjusta kuitenkin esiintyy myös Mataraojassa ja Ala-Liesijoessa, mutta kannat ovat harvoja. Mataraojassa on myös harva taimenkanta. Sen lisääntymisalueet sijaitsevat todennäköisesti joen latvaosilla, josta saatiin muutamia 2-kesäisiä poikasasia.

Verkkokoekalastusten mukaan Saiveljärven kalastoon kuuluivat hauki, ahven, särki ja kiiski. Saaliin painosta haukea ja ahventa oli noin neljännes molempia. Nordic- yleiskatsausverkkojen yksikkösaalis oli korkea eli 6,0 kg, mikä johtui lähinnä muutamista saaliiksi saaduista suurista hauista.



Kuva 9-5. Vuosien 2004 - 2005 kalastusselvitysten kohdevesistöt

Kalastustiedustelujen perusteella paikallisten asukkaiden kalastus Kevitsan läheisissä vesissä oli varsin vähäistä, mihin ensisijaisesti vaikuttanee tuottoisien kalavesien, kuten Vajukosken patoaltaan ja Porttipahdan tekoaltaan läheisyys. Kalastus oli pääasiassa verkko-, katiska- ja vapakalastusta. Selvitysalueen vesistöistä kalataloudellisesti merkittävin oli Saiveljärvi. Tärkeimmät saalislajit olivat alueella hauki ja ahven (Taulukko 9-5). Taimenta saatiin vain satunnaisesti Mataraojasta. Harjasta saatiin pieniä määriä useimmilta alueilta. Siikaa saatiin vähän vain Saiveljärvestä. Näiden lisäksi saatiin vähän madetta ja särkeä. Kalastajakohtainen saalis oli alueesta riippuen 7 - 64 kg. Saiveljärven läheinen Satojärvi on aikoinaan kuivattu, eikä sillä ole kalataloudellista merkitystä.

Kitisellä vuodelta 2003 tehdyn kalastustiedustelun mukaan Vajukosken, Matarakosken ja Kelukosken patoaltailla kalasti yhteensä reilut 200 taloutta (Taulukko 9-6). Kalastus oli pääasiassa verkko-, heittovapa- ja vetouistelukalastusta. Kokonaissaalis oli 8,2 t, josta haukea ja ahventa oli molempia noin neljännes sekä siikaa ja särkikaloja molempia vajaa viidennes. Suosituin kalastusalue oli Vajukosken allas, jossa kalasti vajaa puolet kalastajista ja jonka kokonaissaalis oli yli 40 % alueen kokonaissaaliista. Talouskohtainen saalis oli keskimäärin 38 kg.

Taulukko 9-5. Kalastustiedusteluun vastanneiden kalastajien määrä ja saama saalis (kg) v. 2003-2004.

	Saiveljärvi	Mataraoja	Viivajoki	Ala-Liesijoki	Allemaoja
Kalastajia	7	2	5	4	2
Taimen	-	4	-	-	-
Harjus	2	4	14	5	-
Siika	23	-	-	-	-
Hauki	124	-	67	180	13
Ahven	221	2	88	30	-
Made	-	3	-	22	-
Särki	81	3	83	6	-
Yhteensä	451	16	252	243	13
kg/kalastaja	64	8	50	61	7

Taulukko 9-6. Kalastajien määrä ja kokonaissaalis (kg) Kitisen patoaltailla v. 2003.

	Vajukoski	Matarakoski	Kelukoski	Yhteensä
Kalastajia	99	58	59	216
Siika	482	216	574	1272
Peledsiika	93	50	99	242
Taimen	286	111	243	640
Harjus	7	17	35	59
Kirjolohi	237	120	69	426
Hauki	1010	285	741	2036
Ahven	658	688	541	1887
Made	78	45	58	181
Särkikalat	606	540	264	1410
Muut	-	2	3	5
Yhteensä	3457	2074	2627	8158
kg/kalastaja	39	36	45	38

Kalojen **metallimäärityksiä** on tehty Kevitsan alueella vuonna 2008 Saiveljärveltä, Mataraojalta sekä Vajukosken, Matarakosken ja Kelukosken altailta (Lapin Vesitutkimus Oy 2009b). Tuloksia voidaan hyödyntää myöhemmin kaivoksen vaikutustarkkailussa seurattaessa metallien mahdollista kertymistä kaloihin. Myös huhtikuussa 2010 on otettu kaloista näytteitä raskasmetallipitoisuuksien määrittämistä varten ja niiden osalta tulokset on käytettävissä kesäkuussa 2010.

9.4 MAA- JA KALLIOPERÄ

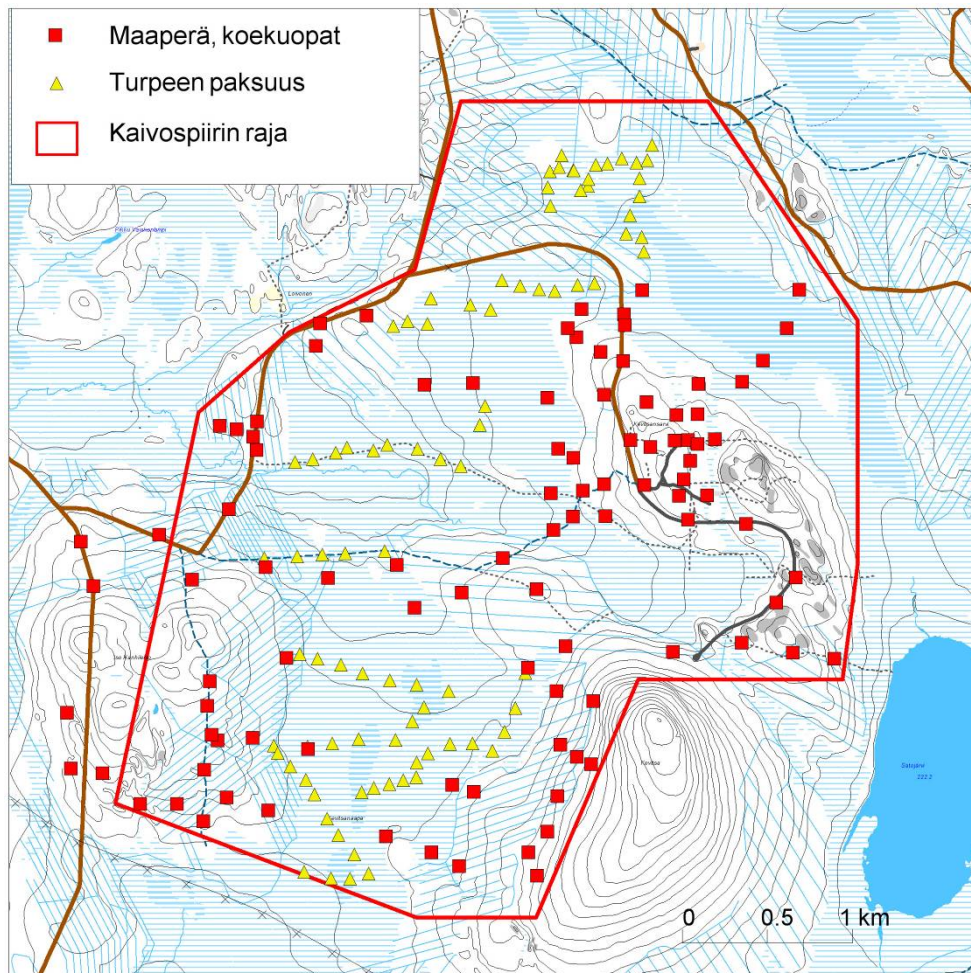
Kevitsan alue sijaitsee karttalehdillä (1:20 000) Moskuvaara (3714 11), Petkula (3714 12), Allema-aapa (3732 02 ja Loueaapa (3732 03). Alueella on tutkittu maa- ja kallioperää useassa vaiheessa.

9.4.1 Maaperä

9.4.1.1 Alueella suoritettut tutkimukset

Kevitsan alueen maaperä kartoitettiin ensimmäisen kerran Pohjois-Suomen maaperän yleiskartoituksen yhteydessä 1960-luvun alkupuolella (Kujansuu 1966). Pohjois-Suomen malminetsintää palvelevien maaperätutkimusten yhteydessä selvitettiin alueen moreenistratigrafi-aa sekä jäätikön virtaussuuntia (Hirvas et al., 1977). Moreenistratigrafisia tutkimuksia jatkettiin vielä Sattasen karttalehtialueen geokemiallisen kartoituksen yhteydessä (Pulkkinen, 1983).

Kevitsan Ni-Cu-PGE -esiintymän löytymisen (1987) jälkeen GTK:ssa käynnistettiin kaksi-vuotinen tutkimushanke vuonna 1994. Hankkeen päämääränä oli geologisen karttakuvan tarkentaminen, sekä alueen maa- ja kiviainesvarojen inventointi. Kevitsan alueen karttalehdiltä laadittiin 1:20 000 -mittakaavaiset maaperäkartat. (Manninen et al., 1996). Kevitsan projekti siirtyi Outokumpu Mining Oy:lle vuonna 1996. Vuosina 1996 - 1998 Outokumpu suoritti alueella moreenin geokemiallista tutkimusta (Korkalo, 2000).



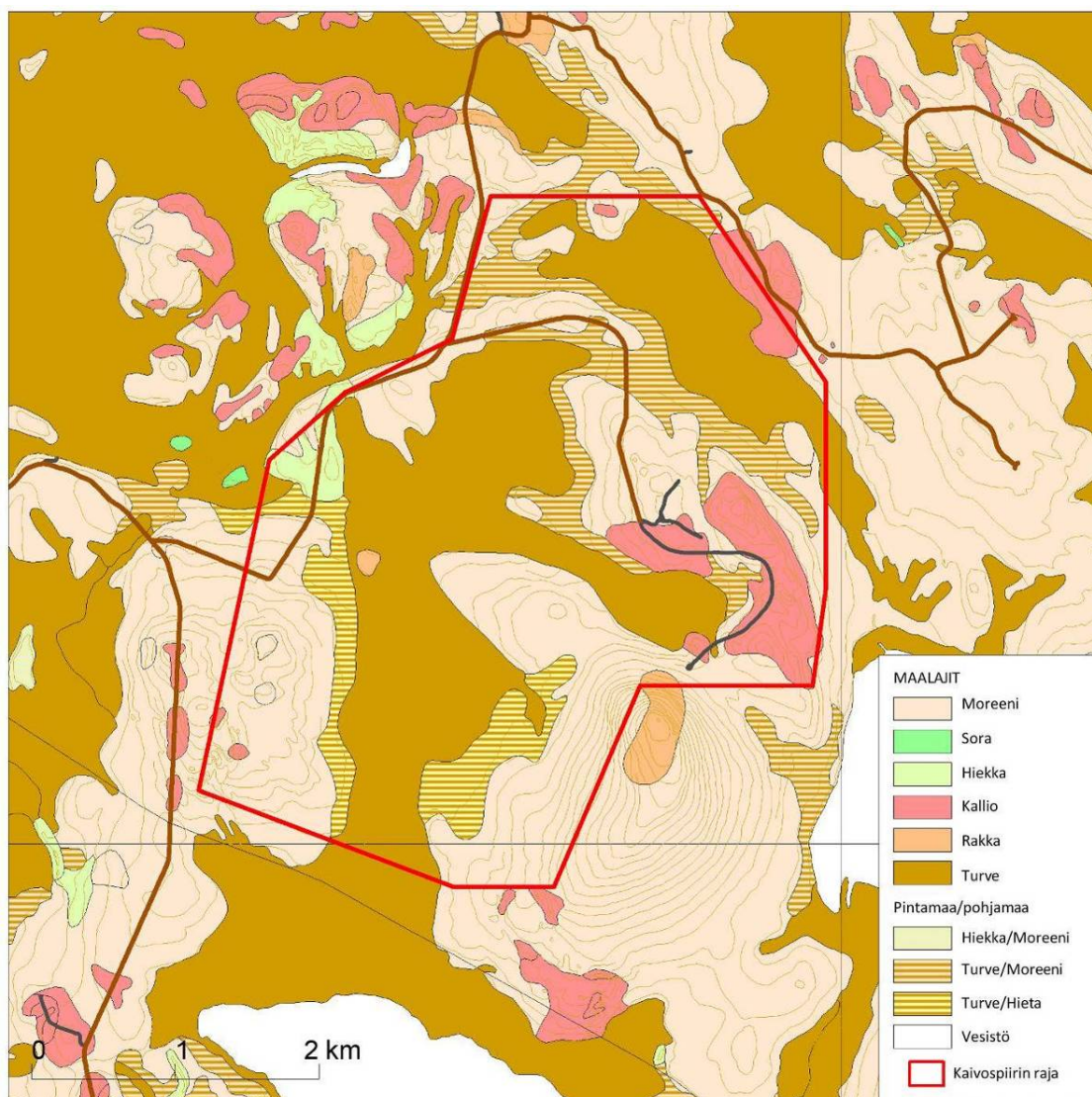
Kuva 9-6. Kevitsan alueella suoritettut maaperätutkimukset (LVT, 2004-2007)

Vuodesta 2004 eteenpäin Lapin Vesitutkimus Oy (LVT Oy) on tutkinut alueen maaperää. Alueelle on tehty 100 koekuoppaa, joista on selvitetty maaperän laatu ja havainnoitu pohjaveden korkeus. Lisäksi turpeen paksuus on mitattu 88 pisteestä. Rakeisuusanalyysjä on tehty 26 koekuopasta (47 näytettä) ja vedenläpäisevyyssmittauksia on tehty 14 koekuopasta. Koekuopista on havainnoitu myös pohjaveden korkeutta. Alueen tutkimuspisteet on esitetty kartalla (Kuva 9-6). Kaivoksen rakentamiseen liittyen Geobotnia Oy on tehnyt laajoja pohjatutkimuksia alueella. Tulokset ovat käytettävissä YVA-selostusvaiheessa.

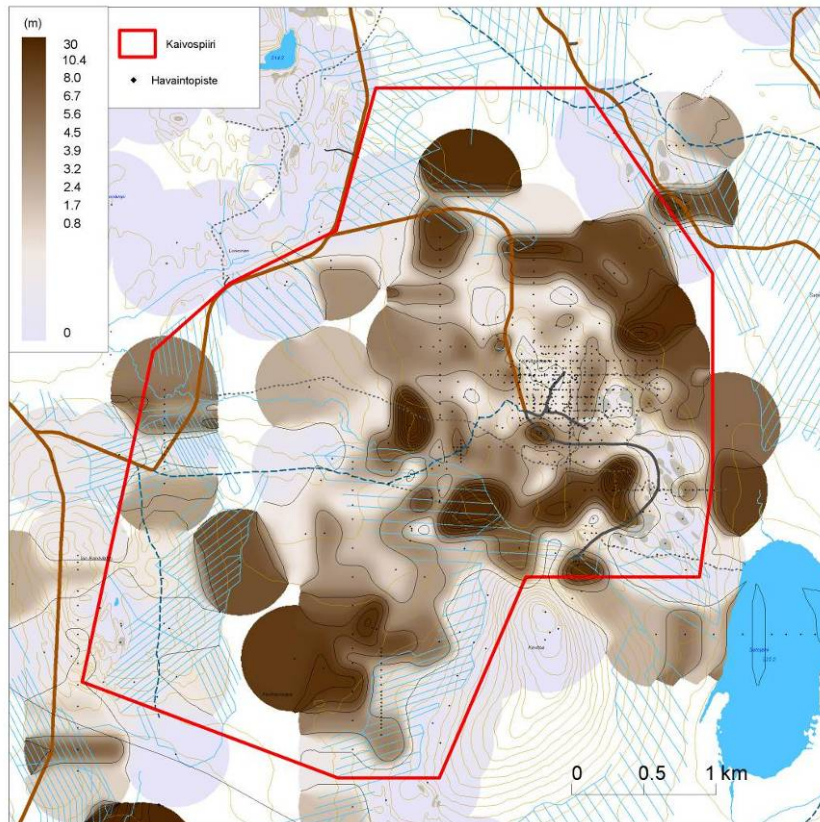
9.4.1.2 Maaperän kuvaus

Kevitsan alueen maaperäkartta on esitetty kuvassa (Kuva 9-7). Maaperätutkimukset alueella osoittavat, että Kevitsan maaperä koostuu pääosin moreenista. Maaperän paksuus vaihtelee alle metristä jopa 33 metriin asti. Keskimääräinen paksuus on 5,3 metriä. Alavilla alueilla maapeite on paksuimmillaan ja vaarojen laet ovat ohuen moreenipatjan verhoamia tai avokalliota. Tiedot maaperän paksuudesta perustuvat LVT Oy:n koekuoppien ohella kairausreikien irtomaapaksuuksiin ja kalliopaljastumiin (Kuva 9-8). Kevitsansarven (tulevan avolouhoksen) alueella maapeite on suhteellisen ohut.

Lapin Vesitutkimus Oy:n tutkimusten mukaan maaperä on pääasiassa siltistä hiekkamoreenia, osin hiekkamoreenia ja soraista hiekkamoreenia. Karkeampaa maa-ainesta on syvemmällä maaperässä kallion päällä. Alempi moreenipatja on harmaata, tiivistä ja runsaskivistä. Sen päällä on ruskean harmaa, hienoainespitoinen ja löyhempi silttinen hiekkamoreenikerros. Maaperänäytteiden vedenläpäisevyydet olivat $1,5 - 9,5 \times 10^{-9}$ m/s, eli maa-aines on huonosti vettä läpäisevää (LVT Oy, YVA-selostus, 2006).



Kuva 9-7. Kevitsan alueen maaperäkartta (GTK:n 1:20 000 –mittakaavainen aineisto).

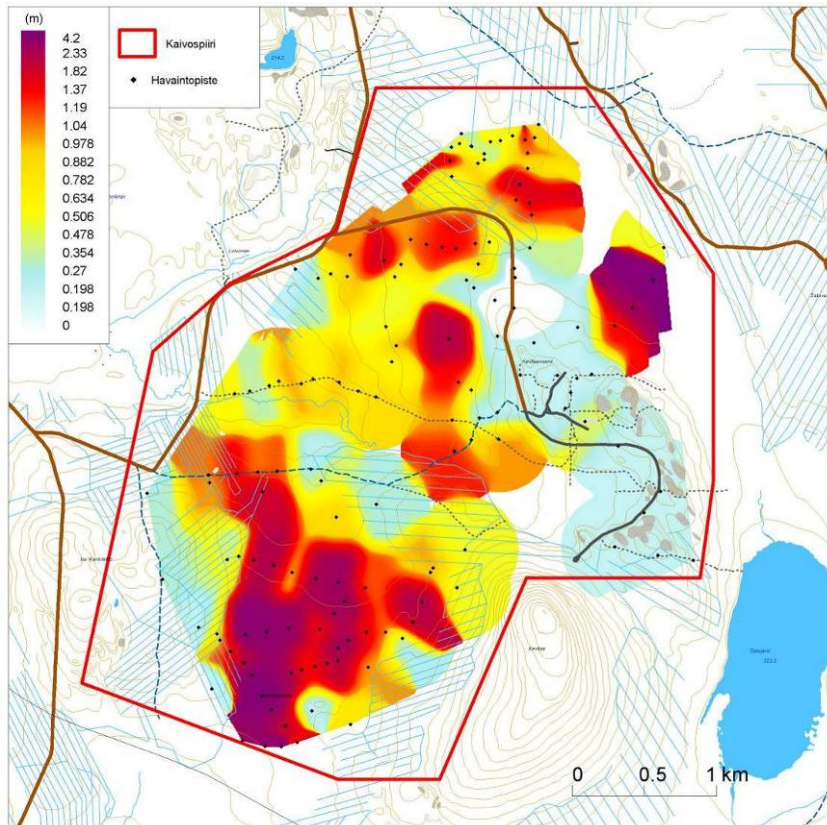


Kuva 9-8. Maakerrosten paksuus.

Moreenimuodostumien välisellä alavalla alueella pintamaalaji on enimmäkseen turvetta. Turvepöytien paksuus vaihtelee 0,1 metristä yli 4,2 metriin (Kuva 9-9). Kevitsanaapa on laakea suhteellisen helppokulkuinen avosuo. Suolla on paikoin vaikeakulkuisia vetisiä kohtia, joissa on rimpä ja kuljuja. Kevitsanaavalla turpeen paksuus vaihtelee 0,2 - 3,4 m. Paksuimmillaan turvekerros on tutkitun alueen lounaisosissa. Keskiosan avosuolla turvetta on noin 2,5 m ja metsäisellä kannaksella ohuemmin, noin 1 m. Kevitsansarven pohjois-koillispuolella sijaitseva suo on vetinen ja vaikeakulkuinen. Siellä on paikoin rimpä ja kuljuja. Turpeen paksuus on välillä 0,3 - >4,2 m, mutta suurimmaksi osaksi turvetta on ohuesti, alle 1 m kerros. Kaakkoon mentäessä suon turvekerros paksunee. Kevitsansarven länsipuolinen suoalue on pohjoisosasta vetistä ja vaikeakulkuista avosuota ja eteläosasta metsäistä korpea. Turvetta alueella on 0,3 - 2,1 m, avosuolla pääosin yli metrin ja korpialueella alle metrin vahvuudelta.

9.4.1.3 Maaperän geokemiallinen laatu

Alkuaineiden pitoisuuksia on selvitetty alueen moreeninäytteistä. Moreenin geokemiallinen laatu on kuvattu lyhyesti kohdassa 8.6.1.



Kuva 9-9. Turvekerrosten paksuus.

9.4.2 Kallioperä

9.4.2.1 Alueella suoritettut tutkimukset

Kevitsan kerrosintruusion liittyvän malmin löytymiseen johtaneet tutkimukset alkoivat Tapani Mutasen toimesta vuonna 1983. Kevitsan Ni-Cu-PGE -esiintymän löytymisen (1987) jälkeen GTK:ssa käynnistettiin kaksivuotinen tutkimushanke vuonna 1994. Kevitsan alueella tehtiin kallioperäkartoitusta ja alueen karttalehdiltä laadittiin 1:20 000 -mittakaavaiset kallioperäkartat (Manninen et al., 1996).

Outokumpu Mining Oy tutki Kevitsan aluetta vuosina 1996 - 1998, mutta luopui valtauksista todettuaan, etteivät mineraalivarannot olleet riittävät taloudellisesti kannattavan kaivostoiminnan aloittamiseen (Korkalo, 2000).

Scandinavian Minerals Ltd. on tutkinut aluetta vuodesta 2000. Vuonna 2007 First Quantum Ltd. osti esiintymän oikeudet ja on sittemmin suorittanut alueella mittavan timanttikairausohjelman, geofysikaalisia mittauksia ja kallioperäkartoitusta. Kuva alueen kallioperästä on tarkentunut entisestään ja tulee edelleen tarkentumaan tutkimusten jatkuessa.

9.4.2.2 Kallioperän kuvaus

Kevitsan kerrosintruusio sijaitsee Keski-Lapin vihreäkivialueen itäosassa. Intruusion koillispuolella, noin kilometrin päässä, sijaitsee suuri Koitelaisen kerrosintruusio. Alueen kallioperäkartta on esitettyä kuvassa (Kuva 9-10).

Keski-Lapin vihreäkivivyöhyke on jaettu seitsemään stratigrafiseen ryhmään, jotka poikkeavat toisistaan iän ja kivilajien perusteella. Ryhmät ovat (vanhimasta nuorimpaan) Salla, Onka-

mo, Sodankylä, Savukoski, Kittilä, Lainio ja Kumpu. (Lehtonen et al., 1998) Kevitsan intruusio sijaitsee Savukosken ryhmää kuuluvassa Matarakosken muodostumassa, joka koostuu pääosin hienorakeisista, veteen kerrostuneista fylliiteistä ja mustaliuskeista. (Manninen et al., 1996)

Kevitsan intruusio on muodostunut noin 2 058 Ma sitten (Mutanen and Huhma, 2001), kun mafinen magma tunkeutui ympäröiviin sedimentteihin ja vulkaniitteihin. Kiteytymisen aikana syntynyt magmaattinen kerroksellisuus on kerrossarjan alaosissa pohjan kontaktin suuntainen (45 - 50°), mutta kaade loivenee intruusion yläosissa ollen lähes horisontaalinen yläosan gabroissa. Intruusion pinta-ala maanpintaleikkauksessa on noin 16 km². Intruusion kontaktit sivukiviin ovat säilyneet deformatumattomina intruusion pohjois- ja etelälaidalla. Intruusion itäreunalla on Satovaaran siirros. (Mutanen, 1994)

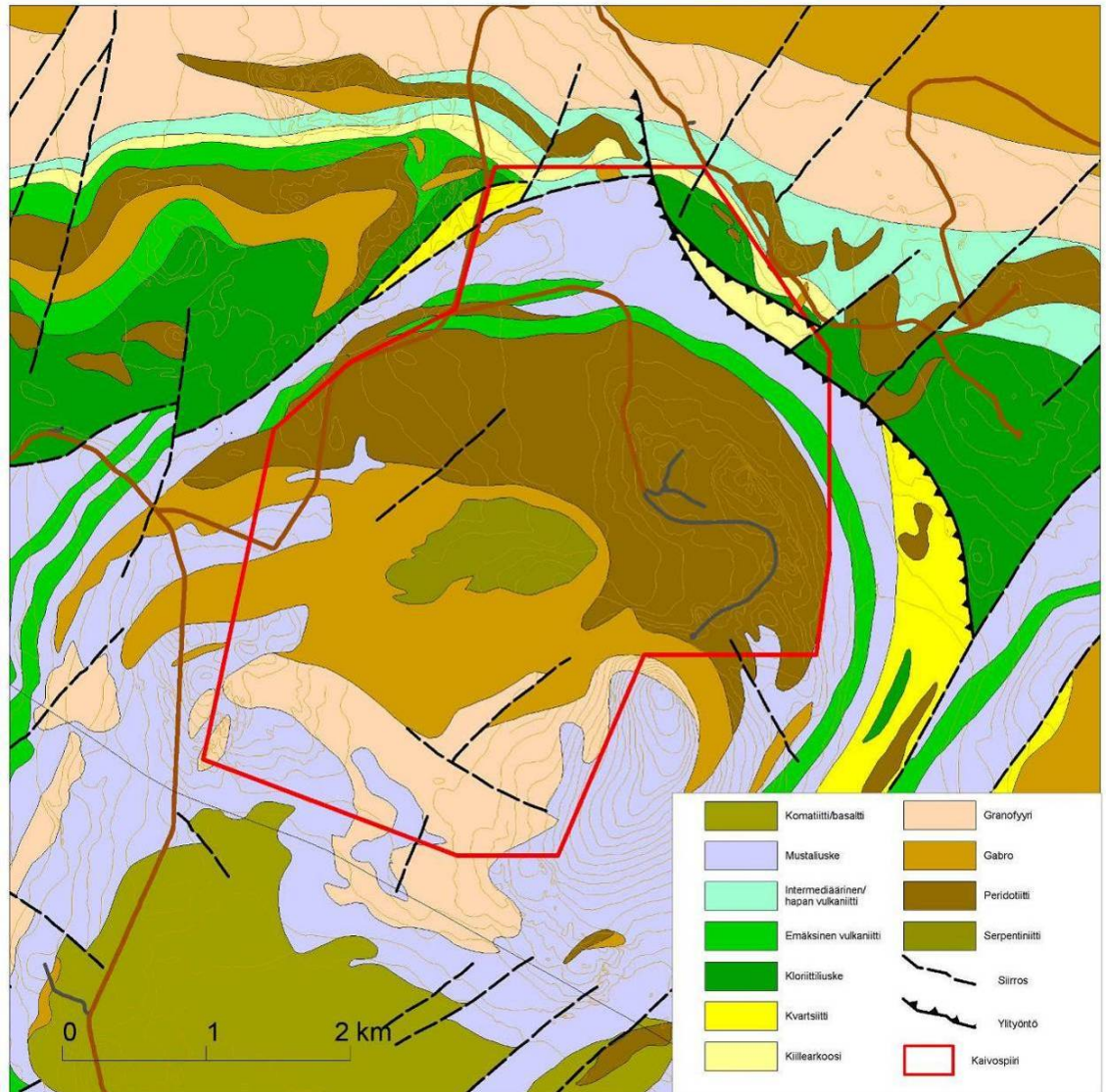
Intruusion kivilajit ovat pääosin gabroja ja ultramafisia kumulaatteja, lähinnä oliviinipyrokseeniitteja. Ultramafiset kumulaatit edustavat intruusion pohjalle ensimmäisinä kiteytyneitä kiviä ja ne sijaitsivat intruusion pohjoisreunalla muodostaen yli kilometrin paksuisen vyöhykkeen (Manninen et al., 1996). Kumulusmineraaleina ovat lähinnä oliviini, klinopyrokseeni ja ortopyrokseeni. Myös plagioklaasia ja flogopiittia esiintyy. Mineraalien runsaussuhteet ja kiven tekstuuri vaihtelevat ultramafisen yksikön sisällä johtuen magman differentioitumisesta, uusista magmapulsseista ja sivukivien kontaminaatiosta. (Lappalainen and White, 2009).

Kevitsan intruusion keskellä sijaitsee ultramafinen duniittiyksikkö, joka leikkaa magmaattista kerroksellisuutta. Intruusiossa on myös runsaasti ksenoliitteja, sivukiven palasia, jotka ovat joutuneet intruusion muodostaneen magman sekaan. Näiden ksenoliittien koko vaihtelee muutamista senttimetreistä kymmeniin metreihin. Intruusiota halkovat myös useat mafiset juonet, jotka ovat intruusiota nuorempia. Myöhemmät prosessit kallioperässä ovat muuttaneet intruusion kivilajien mineraalikoostumusta. Yleisintä on oliviinin ja pyrokseenien amfiboliittituuminen. Lisäksi paikoin oliviini on serpentiiniytynyt. Muuttumistuloksina tavataan myös aktinoliittia, kloriittia, talkkia, karbonaattia ja magnetiittia. (Lappalainen and White, 2009).

9.4.2.3 Kallioperän rikkonaisuusvyöhykkeet

Paikoitellen alueen kallioperän pintaosa on rikkonainen, mutta Kevitsan intrusiivikivet ovat yleensä eheitä. Poikkeuksena on suunnitellun louhoksen lounaispuolella oleva serpentiiniitti. Rikkonaista kiveä pidetään louhinnan kannalta ongelmallisena, koska se murtuu rasituksen vaikutuksesta melko herkästi. Tällöin sen vedenjohtavuus voi vaihdella ja olla myös erittäin suuri. Intruusion ympäristössä olevista kivilajeista metasedimentit, kuten liuskeet ja kvartsiitit ovat Lapin alueella usein pintaosistaan erittäin rikkonaisia. Rikkonaisen alueen soveltuvuus esim. läjitysalueen pohjaksi on varmistettava huolella, jos kallion päällä on vain ohut maapeite. (GTK, 2005)

Alueella on havaittavissa epäjatkuvuusvyöhykkeitä, jotka voivat aiheutua siirroksista ja muros-
rosvyöhykkeistä. Geodeettisten havaintojen perusteella alueella vallitsee luode-kaakko-suuntainen puristus, jolloin muros-
rosvyöhykkeisiin liittyvät luode-kaakko suuntaiset raot voivat olla ns. avoimia ruhjeita. Louhosalueeseen yhteydessä olevat siirrokset voivat aiheuttaa veden virtausta louhokseen päin, jolloin kuivatuspumppausten vesimäärät kasvavat suuriksi ja lähi-
alueen pohjavedenpinnat voivat laskea. Läjitysalueilla sijaitsevat kallion rikkonaisuusvyöhyk-
keet voivat toimia reunapatojen alapuolisina vesien virtausreitteinä, jos läjitys tehdään vettä
johtavalle maapohjalle. (GTK, 2005)

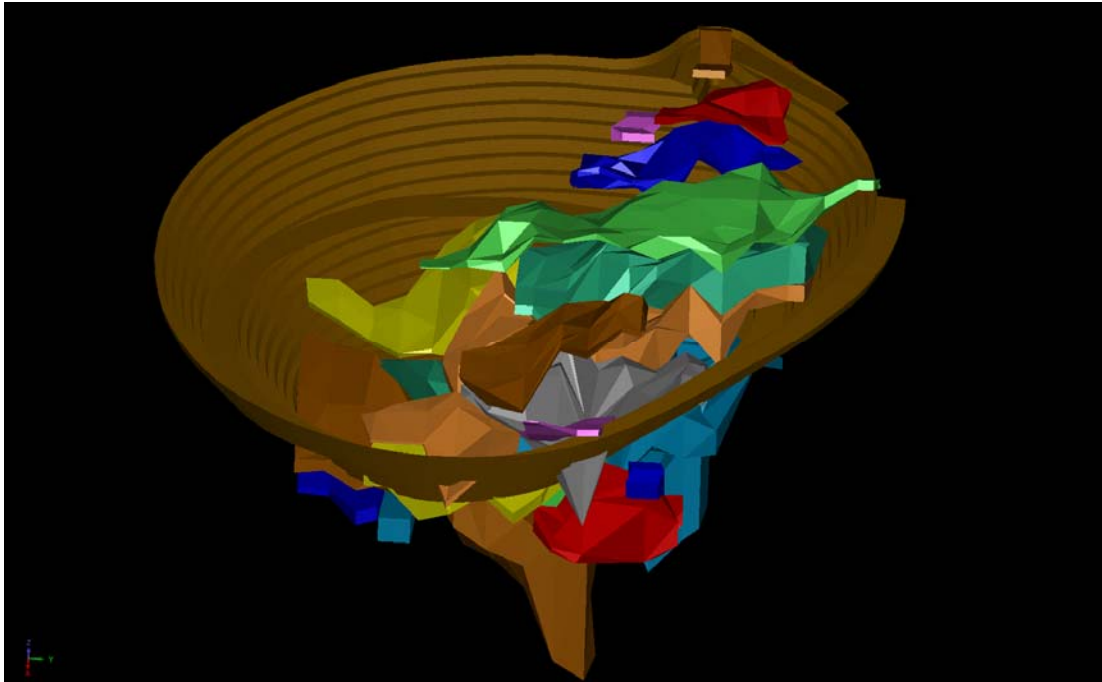


Kuva 9-10. Kevitsan alueen kallioperäkartta (yksinkertaistettu GTK:n 1:20000 – mittakaavaisesta kallioperäkartasta)

9.4.2.4 *Malmio*

Kevitsan intruusioon liittyvä malmio sijaitsee Kevitsansarvessa, Kevitsanvaaran pohjoispuolella. Malmion maanpintaleikkauksen pinta-ala on 13,3 hehtaaria. Malmion kaade vaihtelee, eteläosissa se myötäilee loivaa magmaattista kerroksellisuutta, keskiosissa malmio on lukuisen pohjois-/luode – suuntaisten siirrosten pirstoma. Kevitsan malmin kolmiulotteinen malli ja suunniteltu avolouhos on esitetty kuvassa (Kuva 9-11).

Kevitsan esiintymä on suuri ja suhteellisen matalapitoinen Ni-Cu-PGE -malmi. Metallit ovat sitoutuneet sulfidimineraaleihin, jotka esiintyvät pirootteena intruusion ultramafisissa kumulaateissa, lähinnä oliviinipyrokseeniiteissa (Kuva 9-12). Nikkelin ja kuparin lisäksi malmissa esiintyy myös kobolttia, platinaa, palladiumia ja kultaa. Mineralisaation on todettu jatkuvan vähintään 750 metrin syvyyteen. (Lappalainen and White, 2009).



Kuva 9-11. Kevitsan malmin 3D-malli ja suunniteltu avolouhos

Yleisimmät sulfidimineraalit ovat magneettikiisu, kuparikiisu ja pentlandiitti. Sulfidit ovat raekooltaan hieno- ja keskirakeisia. Malmion pintaosissa magneettikiisu on paikoin korvautunut rikkikiisulla ja pentlandiitti milleriitillä ja heazlewoodiitilla.

Platina ja palladium esiintyvät yleensä sulfosuoloissa, kuten tellurideissa ja arsenideissa. Uusimpien mineralogisten ja metallurgisten testien mukaan yleisin platinaa ja palladiumia sisältävä mineraali on meloniitti (NiTe_2). Muita platinaa ja palladiumia sisältäviä mineraaleja ovat merenskyiitti, montsheiitti, micheneriitti ja sperryliitti. Yli puolet näistä mineraaleista esiintyy sulkeumina amfibolissa, serpentiinissä ja kloriitissa. Tämä merkitsee sitä, että platinaryhmän alkuaineet ovat mobilisoituneet amfiboliittutumisen aikana. (Lappalainen and White, 2009).

Esiintymän uraanipitoisuudet ovat alhaisia, eikä myöskään uraanin tytäralkuaineita tavata malmissa tai sivukivessä merkittäviä määriä.



Kuva 9-12. Oliiviinipyrokseeniitti

9.5 POHJAVEDET

9.5.1 Alueella suoritettut tutkimukset

Kevitsan alueella on suoritettu pohjavesitutkimuksia:

- GTK (1994), Kevitsan alueen pohjavesiputkien asennus (5 kpl)
- LVT Oy (2004), pohjavesiputkien asennus koekuoppiin (8 kpl)
- LVT Oy (2004-2007), pohjaveden pinnan havainnot koekuopista
- Geobotnia (2009), pohjavesiputkien asennus kaivoksen tulotien varrelle (8 kpl)

Vuosina 1994 ja 2004 asennetut pohjavesiputket ovat tuhoutuneet, eivätkä ole enää käytettävissä näytteenottoon tai pohjavesipintojen mittaukseen. Putkista otetuista vesinäytteistä tehdyt analyysit kuitenkin edustavat kaivosalueen perustilaa. Kesän 2010 aikana on tarkoitus asentaa 16 pohjaveden tarkkailuputkea tarkkailuohjelman mukaisesti vedenlaadun ja vedenpinnan korkeuden havainnointia varten.

9.5.2 Pohjavesialueet

Kevitsan kaivoksen alueella tai sen lähistöllä ei ole luokiteltuja pohjavesialueita. Lähin luokiteltu pohjavesialue on noin 8 km kaivospiirin rajalta etelään sijoittuva III-luokan pohjavesialue Moskuvaara (12758188), jonka kokonaispinta-ala on 0,84 km² ja pohjaveden muodostumisalueen ala 0,23 km². Pohjavesivarannon muodostaa lähde, joka saa vetensä pohjoispuoliselta sora-moreenirinteeltä. Alueella on arvioitu muodostuvan pohjavettä 50 m³/vrk. Alueella ei ole vedenottoa. Muut pohjavesialueet sijoittuvat tätä etäämmäksi 12,5 - 17,5 km etäisyydelle kaivosalueelta. (Ympäristöhallinnon Hertta-tietokanta)

Kuljetusreitien varrella Sodankylän kunnassa Sattasen ja Kersilön kylien välillä on kolme pohjavesialuetta; Myllymaan II luokan pohjavesialue (kokonaispinta-ala 1,0 km², ei ottamoa), Hietakankaan III luokan pohjavesialue (1,7 km²) ja Ahvenjärvenkankaan II luokan pohjavesialue (4,86 km², ei ottamoa). Lisäksi Kitisen toisella puolella on Kersilönkankaan (III-luokka, 2,77 km²) ja Pahalaksonmaan (III-luokka, 1,88 km²) pohjavesialueet, mutta kuljetusreitillä ei ole näihin hydrologista yhteyttä. Pohjavesialueiden sijainnit on esitetty kartalla (Kuva 9-13).

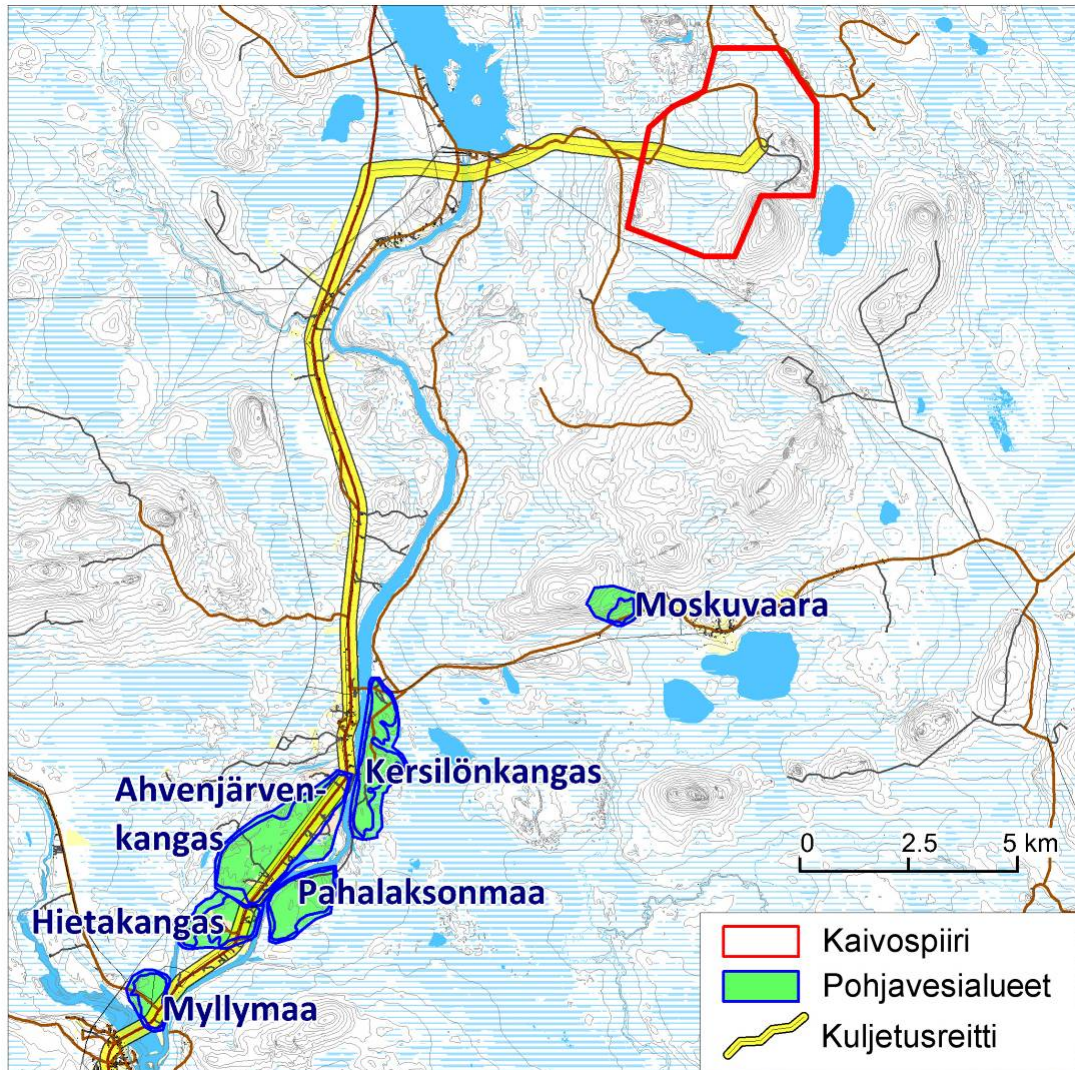
9.5.3 Pohjavedenpinnan taso ja virtaussuunnat

Kevitsan kaivosalueen maaperä koostuu pääosin ohuesta moreenikerroksesta. Maanpaksuus on alle 10 metriä noin 90 % havainnoista. Ohuen maaperän vuoksi alueella ei oletettavasti esiinny suuria pohjavesivaroja. Arvion mukaan pohjavedenpinta alueella noudattelee maanpinnan topografiaa ohuiden maakerrosten vuoksi (GTK, 2005).

Alueen maaperä on pääasiassa siltistä hiekkamoreenia, jonka vedenjohtavuus on heikko (1,5 - 9,5×10⁻⁹ m/s). Olosuhteet eivät ole suotuisia merkittävälle pohjaveden muodostumiselle. Karkeampaa maa-ainesta on paikoitellen syvemmällä maaperässä kallion päällä, lähinnä Kevitsansarven itä- ja länsipuolella. Syvemmällä sijaitseva karkeampi moreeni ja rapautunut kallio johtavat pohjavettä paremmin, mikä havaittiin Lapin Vesitutkimus Oy:n tutkimuksissa veden virtauksessa koekuoppaan, kun kaivussa saavutettiin sora-moreenikerros (LVT Oy, YVA-selostus, liite 2).

Koekuopissa pohjavesipinta on havaittu 1,0 - 4,2 m syvyydellä maanpinnasta, mutta kaikissa koekuopissa ei ole tehty havaintoa pohjavedestä. Lapin Vesitutkimus Oy:n ja GTK:n selvityksissä pohjaveden pintoja on mitattu pohjavesiputkista vuosina 1994 ja 2004 - 2005. Pohjaveden syvyys näissä mittauksissa vaihtelee 0,1 - 5,05 m maanpinnasta. Viidestä pohjavesiputkesta veden pinta on mitattu sekä keväällä (huhtikuun lopussa) että kesällä (kesäkuun alussa).

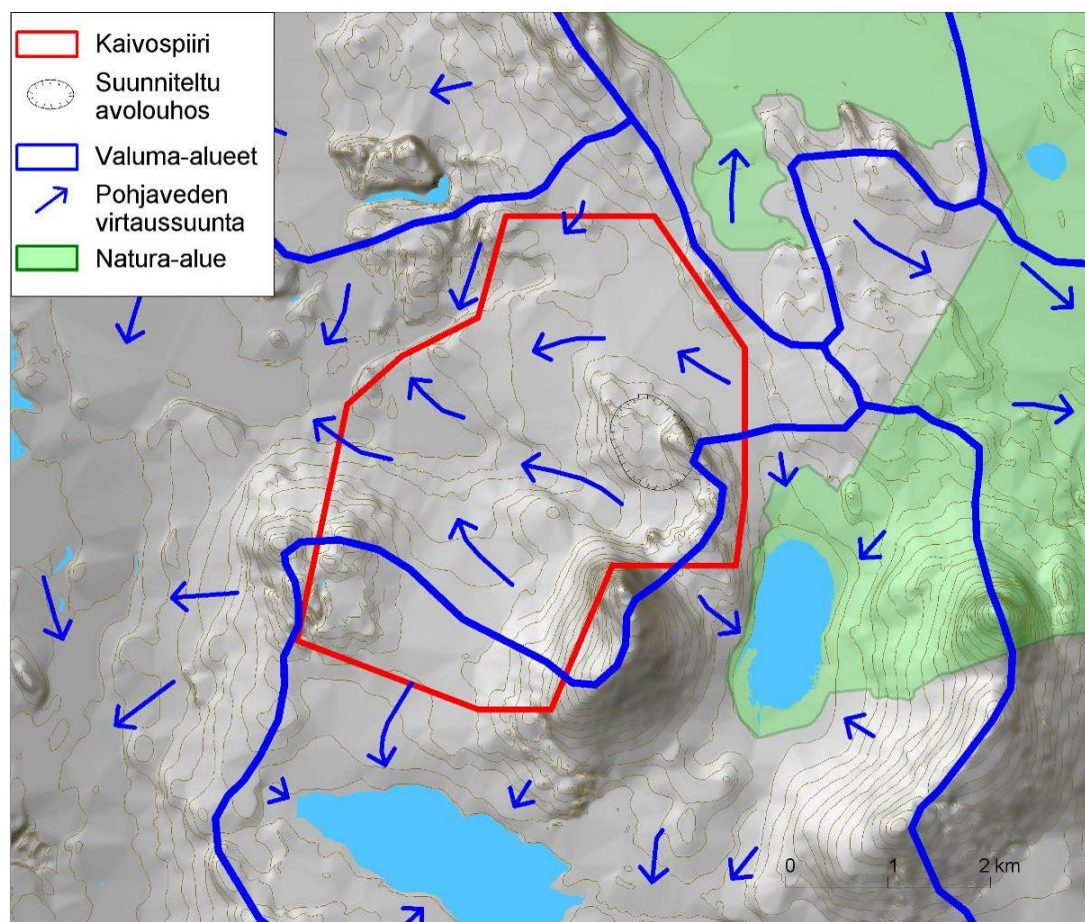
Keväällä tehdyissä mittauksissa pohjavedenpinta on 0,6 - 2,1 m syvemmällä kuin kesän mittauksissa.



Kuva 9-13. Kevitsan kaivosta ja kuljetusreittiä lähimmät pohjavesialueet

Kevitsansarven alueella ja muiden mäkien ja vaarojen rinteillä pohjavesi virtaa kohti suoalueita. Suoalueilla pohjaveden virtaus noudattaa todennäköisesti pintaveden virtaussuuntia. Geologian tutkimuskeskuksen topografian ja pintavesien virtaussuuntien mukaan tehdyn arvion perusteella alueella on seitsemän pienvaluma-alueita. Pohjoisosan valuma-alueilla vesien virtaussuunta on pohjoiseen ja luoteeseen kohti Ala-Liesijokea ja edelleen Kitiseen. Luoteisosassa vesien virtaussuunta on länteen kohti Mataraojaa ja sieltä Kitiseen. Keski- ja eteläosissa virtaussuunta on etelään ja kaakkoon kohti Viivajokea ja sieltä edelleen Ympärysjoen, Ylijoen ja Kelujoen kautta Kitiseen. Lounaisosassa virtaussuunta on etelään Ison Moskujärven kautta Ympärysjokeen, Ylijokeen, Kelujoen ja edelleen Kitiseen ja osin lounaaseen kohti Kitistä. Koillis- ja itäosissa vedet virtaavat itään ja kaakkoon mm. Louejoen ja Allemaojan kautta kohti Luiroa. Suoalueilla vedenjakajien määrittäminen on vaikeaa ja lisäksi ojitukset voivat osin muuttaa virtaussuuntia. (GTK, 2005)

Karttatulkinnan, aikaisempien tutkimusten ja pohjavedenpinnan mittausten perusteella laadittu karkea arvio pohjaveden virtaussuunnista on esitetty kartalla (Kuva 9-14).



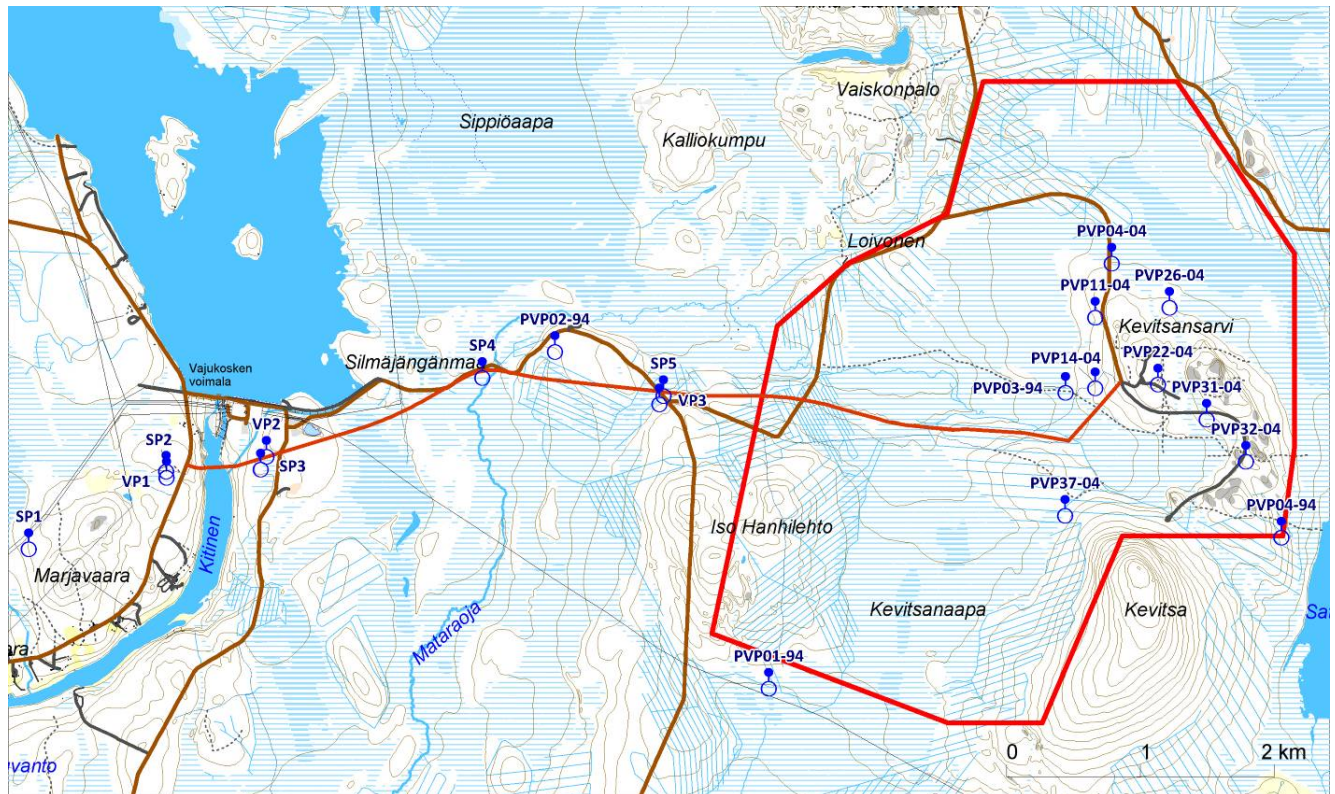
Kuva 9-14. Pohjaveden virtaussuunnat ja valuma-alueet (muokattu GTK:n kartasta)

9.5.4 Pohjaveden laatu

Kevitsan alueelta GTK:n tutkimuksissa ja Lapin Vesitutkimus Oy:n YVA-menettelyn ja ympäristöluvan hakemisen yhteydessä otetut pohjavesinäytteet edustavat luonnontilaisia pohjavesiä, joiden laatuun ovat vaikuttaneet geologisten tekijöiden lisäksi vain mahdolliset kaukolasseumat. Kevitsan alueelta on otettu pohjavesinäytteitä kaikkiaan noin 13 putkesta, joista 5 on GTK:n ja 8 LVT Oy:n vuonna 2004 asentamia pohjavesiputkia. Lisäksi LVT Oy on ottanut näytteitä Vaiskoselän lähteestä vuosina 2004 - 2005 ja 2008 - 2009. Vaiskoselän lähde sijaitsee noin 3 kilometrin päässä louhosalueelta pohjoiseen. Alueen pohjavesiputkien sijainnit on esitetty kartalla (Kuva 9-15).

GTK on ottanut näytteet pohjavesiputkista kaksi kertaa, elo- ja syyskuussa 1994. Lisäksi pohjavesinäytteet otettiin kerran myös kahdesta vanhasta kairareikästä, joista pulppusi artesista pohjavettä. Vaiskoselän lähteestä on otettu kaksi näytettä vuosina 2004 - 2005 ja 18 näytettä vuosina 2008 - 2009.

Kaivoksen uuden tulotien varteen on asennettu viisi pohjavesiputkea ja kolme vertailuputkea pohjaveden laadun seurantaan varten. Näistä putkista on seurattu pohjaveden laatua kerran kuussa.



Kuva 9-15. Kevitsan kaivosalueen pohjavesiputket. Suurin osa kaivosalueelle asennetuista pohjavesiputkista on tuhoutunut.

Pohjavesinäytteiden analyysitulokset on esitetty liitteessä 3. Liitteen taulukossa on esitetty viitearvoina talousvedelle annetut enimmäispitoisuusrajat (STM), Pohjois-Suomen pohjaveden analyysitulosten (Johansson ja Kujansuu, 2005) ja Geologian tutkimuskeskuksen aineiston (lähteet ja kuilukaivot) mediaaniarvoja (Backman ym., 1999).

Vesianalyysitulokset osoittavat pohjavesien laadun olevan pääosin hyvää ja luonnontilaista. Pohjavesinäytteissä pH:n keskiarvo ja mediaani olivat 6,8 eli korkeammat kuin Suomen vesissä keskimäärin. Sähkönjohtavuudet vaihtelivat välillä 4,6 - 16,2 mS/m, mikä osoittaa veteen liuenneiden elektrolyyttien vähäistä määrää. KMnO_4 -luku ylitti monissa näytteissä talousvedelle asetetun raja-arvon. Tämä johtuu soistuneesta maaperästä, josta liukenee humusta vesiin. (Ympäristölupa Dnro PSY-2007-Y-101, LVT Oy YVA-selostus)

Metallipitoisuudet olivat pääosin kaikissa näytteissä hyvin pieniä, jopa alle määritysrajan. Ainoastaan muutamissa näytteissä oli suurehkoja pitoisuuksia alumiinia, nikkeliä ja rautaa. Suurimmat pitoisuudet olivat Al 520 $\mu\text{g/l}$, Ni 24 $\mu\text{g/l}$ ja Fe 1 mg/l. Eniten alumiinia havaittiin LVT Oy:n havaintoputkessa 1, mutta myös havaintoputkissa 2, 3 ja 5 havaittiin esimerkiksi talousvesinormia 200 $\mu\text{g/l}$ korkeammat alumiinipitoisuudet 211 - 339 $\mu\text{g/l}$. Rautaa oli LVT Oy:n havaintoputkissa 1, 2 ja 3 0,57 - 0,82 mg/l, talousveden raja-arvon ollessa 0,5 mg/l ja mangaania putkissa 2 ja 3 128 $\mu\text{g/l}$ ja 165 $\mu\text{g/l}$, talousvesinormin ollessa 200 $\mu\text{g/l}$. Korkeimmat nikkelipitoisuudet havaittiin putkissa 3 (24 $\mu\text{g/l}$) ja 4 (21 $\mu\text{g/l}$) talousvesinormin ollessa 20 $\mu\text{g/l}$. Tyypillisesti ihmistoiminnan vaikutusta vesissä ilmaisevat kalium-, natrium-, kalsium-, magnesium-, kloori-, nitraatti- ja sulfaattipitoisuudet olivat myös pieniä, osa alle määritysrajan. Muutamat alkuaineiden suurehko pitoisuudet kuvastavat alueen kallioperää. (Ympäristölupa Dnro PSY-2007-Y-101, LVT Oy YVA-selostus)

9.6 LUONTO JA KASVILLISUUS

9.6.1 Luonto

Kevitsan hankealueen luonnon ja kasvillisuuden perustila on kuvattu tässä vaiheessa 5 Mt/a louhintamäärälle myönnetyn ympäristö- ja vesitalousluvan, lupahakemuksen, aikaisemman YVA-menettelyn yhteydessä tehtyjen selvitysten sekä aikaisemman Natura-arvioinnin perusteella. Lapin Vesitutkimustoimisto Oy on tehnyt Kevitsanaavalla, Kevitsansarven, Kevitsanvaaran ja näiden länsi- ja pohjoispuolisella suoalueella sekä Koitelaisen Natura-alueella Satojärven ympäristössä ja pohjoispuolella, Satovaaran länsipuolella ja Huutamoaavan alueella kasvillisuus- ja luontotyyppikartoitukset heinä- ja syyskuussa 2004 sekä heinäkuussa 2005. Maastoinventoinnit tehtiin kulkemalla peruskartan perusteella valittu reitti ja tarkastelemalla ja kuvaamalla sen varrella esiintyvät luontotyypit ja niiden lajisto. Vuoden 2005 täydennysinventointeja kohdennettiin myös ilmakuviin perusteella.

Kevitsan kaivosalue on tyypillistä Keski-Lapin loivaa suo-, mäki- ja vaaramaisemaa. Kaivosalueen kasvillisuus muodostuu pääpiirteissään kuivahkojen kankaiden mänty- ja tuoreiden kankaiden sekametsistä sekä avoimista aapasista ja puustoisista räme- ja korpisoista. Hankealueen luontotyypeistä 56 % on metsiä, 33 % puustoisia soita ja 11 % avosuita. (Ympäristölupa Dnro PSY-2007-Y-101)

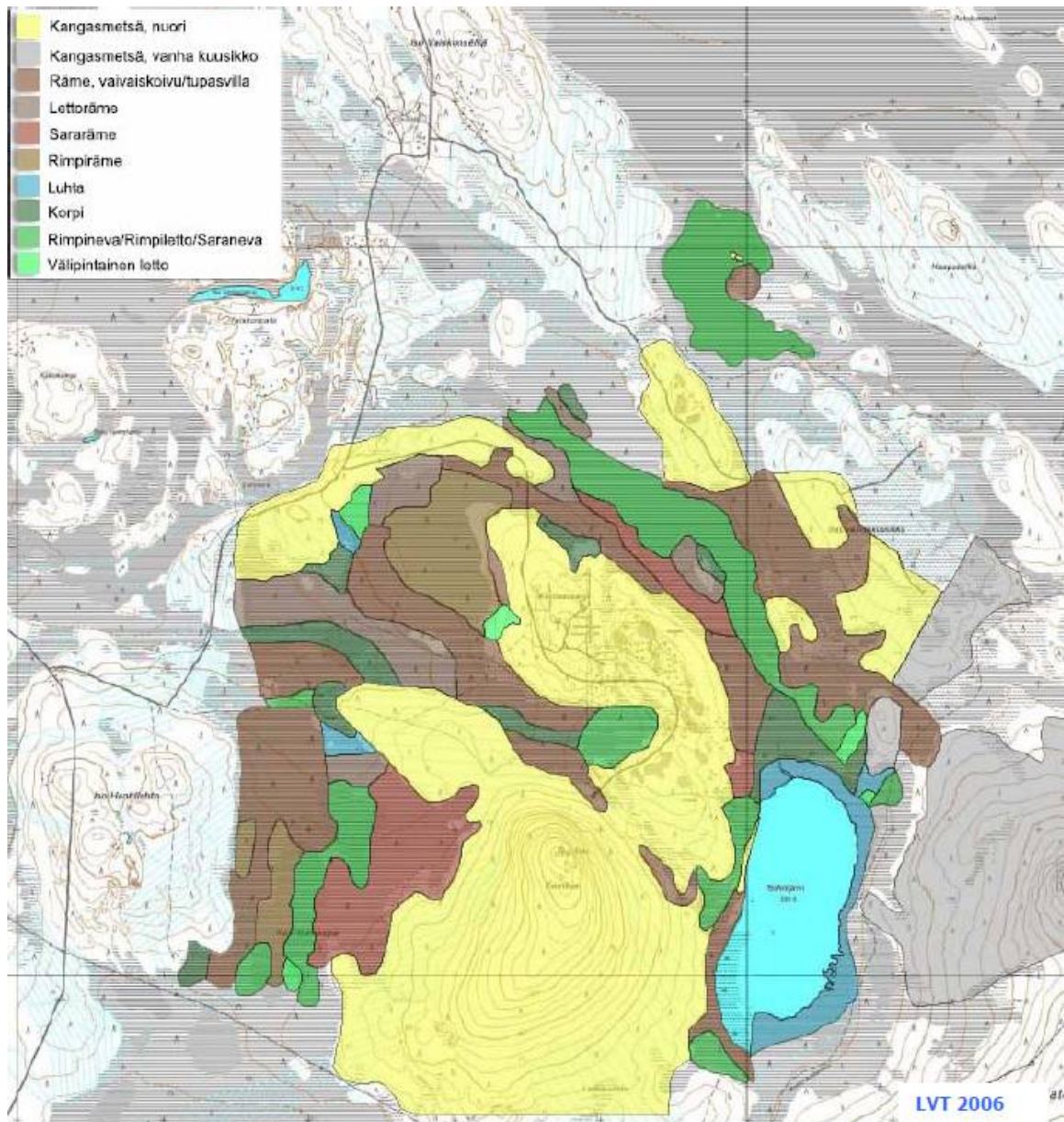
Kaivosalueen kangasmetsät ovat nuoria tasarakenteisia kasvatusmetsiä, jotka on hakkuiden päätteeksi kulotettu. Soistuneet ja alavan maan metsät on ojitettu. Järeämpää puustoa, lähinnä mäntyä, kasvaa vain Kevitsan vaaran laella ja pienialaisesti esimerkiksi soiden laidoilla. Lahopuuta on vain märimmissä korvissa ja keloja on harvassa rämeillä ja Kevitsanvaaran huipulla. (Ympäristölupa Dnro PSY-2007-Y-101)

Alueen suot ovat pääosin luonnontilan hyvin säilyttäneitä ja monimuotoisia suokokonaisuuksia. Puustoiset suot ovat suurimmaksi osaksi rämeitä, joista tyypillisimpiä ovat isovarpu-, vaivaiskoivu- ja lettorämeet. Rämeet muodostavat myös suoyhdistelmätyyppejä alueen kahden muun yleisen pääsuotyyppiryhmän, lettojen ja nevojen kanssa. Alueen laajin puustoinen suoalue sijoittuu Kevitsansarven länsipuoliselle alueelle lettorämeiden, nevarämeiden, suursaranevojen, isovarpurämeiden ja pounikoiden vaihtumina. Korpia löytyy pienialaisena lähes kaikkialta avosoiden reunamilta. Laajimmat korpialueet ja luhtaiset koivikot sijoittuvat Kevitsanaavan pohjoispuolelle. Hankealueen avosuot ovat pääosin keski- ja runsasravinteisia rimpinevoja. Näitä suotyyppiejä edustavat Kevitsansarven ja Satovaarankuusikon välinen avosuo, Kevitsanaavan avosuo ja hankealueen pohjoispuolen Natura-alueella sijaitseva Huutamoaapa. Kaikilla mainituilla soilla tavataan myös puhtaita lettotyyppejä. (Ympäristölupa Dnro PSY-2007-Y-101)

Kaivosalueen luontotyypit Lapin Vesitutkimus Oy:n tekemän kartoituksen mukaisena on esitetty kartalla (Kuva 9-16).

9.6.2 Luontoarvojen kannalta huomioitavat kohteet

Lapin Vesitutkimus Oy:n tekemissä kasvillisuusselvityksissä alueella havaittiin metsälain § 10 erityisen tärkeisiin elinympäristöihin kuuluvia ruoho- ja heinäkorpia Kevitsanaavalla, Satojärven ympäristössä sekä Kevitsansarven ja Satovaarankuusikon välisellä suoalueella. Alueella ei ole havaittu luonnonsuojelulain (1096/1996) § 29 nojalla suojeltavia luontotyyppejä eikä vesilain (264/1961) § 15 a ja § 17 a mukaisia vesiluonnon suojelutyyppejä (LVT Oy, YVA-selostus 2006)



Kuva 9-16. Kevitsan kaivosalueen ja sen ympäristön luontotyypit (LVT Oy, YVA-selostus, 2006)

Lapin Vesitutkimus Oy:n tekemien kasvillisuusselvitysten mukaan alueen suoluntuotyyppien uhanalaisuus on esitetty taulukossa (Taulukko 9-7) (Raunio ym. 2008 mukaan). Kevitsan kaivosalue kuuluu luontotyyppien uhanalaisuusluokituksessa Pohjois-Suomen osa-alueeseen. Uhanalaisia luontotyypejä ovat äärimmäisen uhanalaisiksi (CR), erittäin uhanalaisiksi (EN) ja vaarantuneiksi (VU) luokitellut tyypit.

Selvitysalueella uhanalaisiksi luontotyypeiksi luokitellaan erittäin uhanalaiset luontotyypit (EN) välipintaletot sekä vaarantuneet (VU) metsäkortekorvet, lettokorvet, lettorämeet ja lettonevarämeet.

Luonnonarvojen kannalta huomioitavien kohteiden määrittystä tullaan tarkentamaan YVA-menettelyn aikana.

Taulukko 9-7. Selvitysalueella esiintyvien suokasvillisuustyyppien uhanalaisuus Raunion ym. (2008) mukaan (CR = äärimmäisen uhanalainen, EN = erittäin uhanalainen, VU = vaarantunut, NT = silmälläpidettävä, LC = säilyvä).

Luontotyyppien pääryhmät	Luontotyyppi	Uhanalaisuus Pohjois-Suomessa	Uhanalaisuus koko maassa
Korvet			
	Kangaskorvet	LC	VU
	Ruohokorvet	NT	VU
	Ruoho- ja heinäkorvet	NT	VU
	Metsäkortekorvet	VU	EN
Neva- ja lettokorvet			
	Lettokorvet	VU	VU
Rämeet			
	Korpirämeet	NT	VU
	Pallosararämeet	LC	NT
Neva- ja lettorämeet			
	Lettorämeet	VU	VU
	Lettonevarämeet	VU	VU
	Lyhytkorsirämeet	NT	NT
Nevat			
	Lettonevat	NT	VU
Letot			
	Koivuletot	NT	VU
	Välipintaletot	EN	EN
	Rimpiletot	NT	NT
Luhdat			
	Metsäluhdet	LC	VU
	Koivuluhdet	LC	NT
	Pajuluhdet	LC	NT

9.6.3 Uhanalaisten kasvi- ja kääväksilajien esiintymät

Kevitsan hankealueen uhanalaisrekisteritiedot tarkistettiin Lapin ELY-keskuksen tiedostoista (Lapin ELY-keskus, Eliölajit – tietojärjestelmä 13.4.2010). Tietojen mukaan Kevitsan kaivosalueella ei ole havaintoja uhanalaisista kasvilajeista. Kaivosalueen läheisyydessä on esiintymät vaarantuneilla (VU) serpentiinipikkutervakolla, pursukäävällä ja pohjanrypykällä, sekä silmälläpidettävällä rusokantokäävällä. Serpentiinipikkutervakko on lisäksi Suomen kansainvälinen vastuulaji.

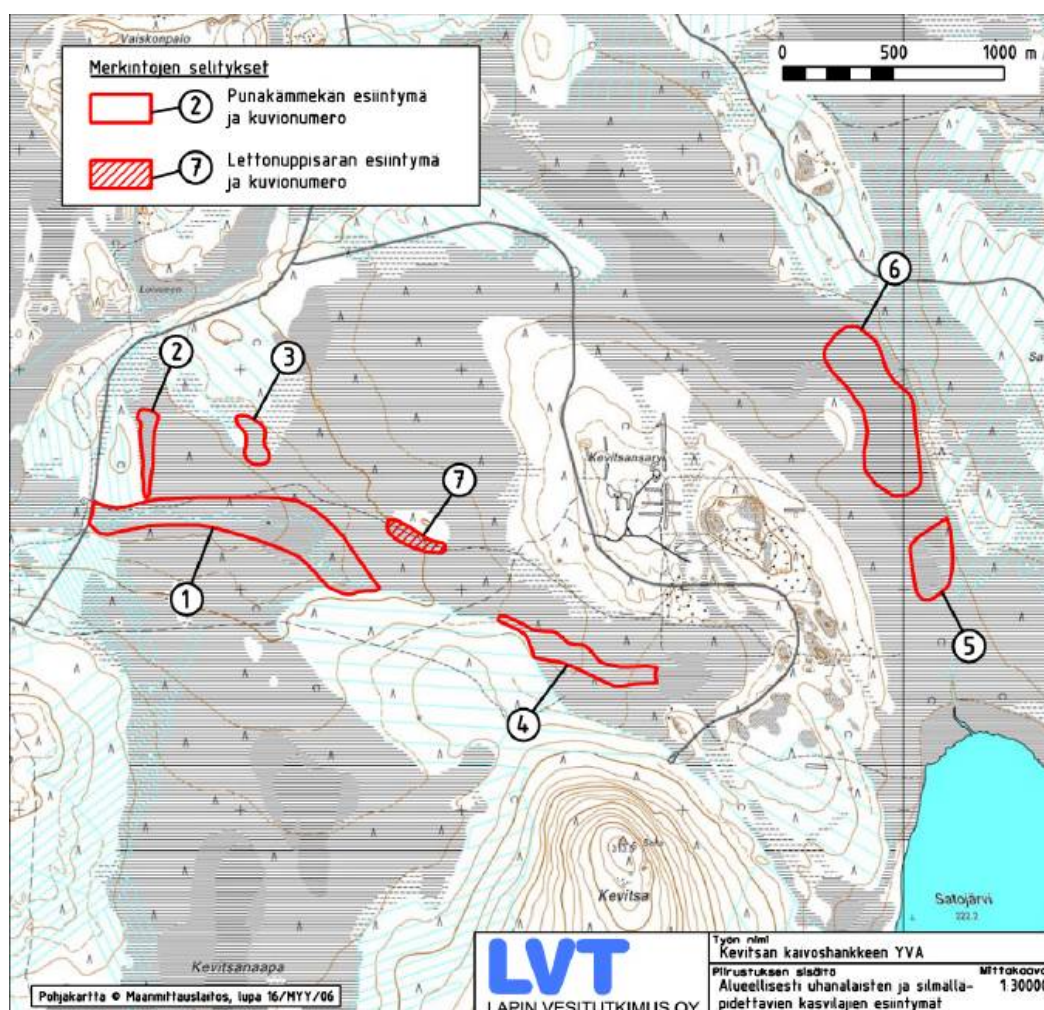
Lapin Vesitutkimus Oy:n kasvillisuusselvitysten mukaan Kevitsan kaivoalueella ei tavattu valtakunnallisesti tai erityisesti suojeltavia kasvilajeja. Alueen soille sijoittuu suojelullisesti arvokas kasvillisuuslajisto. Avosoilla on kuusi silmälläpidettävän punakämmekän esiintymää ja yksi alueellisesti uhanalaisen lettonuppisaran esiintymä. (Ympäristölupa Dnro PSY-2007-Y-101)

Selvitysalueella havaitut sekä Lapin ELY-keskuksesta saadut tiedot uhanalaisista ja huomiotavista lajeista ja niiden suojelustatus on esitetty taulukossa (Taulukko 9-8). Esiintymien sijainnit ovat kartalla kuvissa (Kuva 9-17 ja Kuva 9-18). Alueella ei esiinny uhanalaisia sammalajeja eikä rauhoitettuja sammal- tai putkilokasveja.

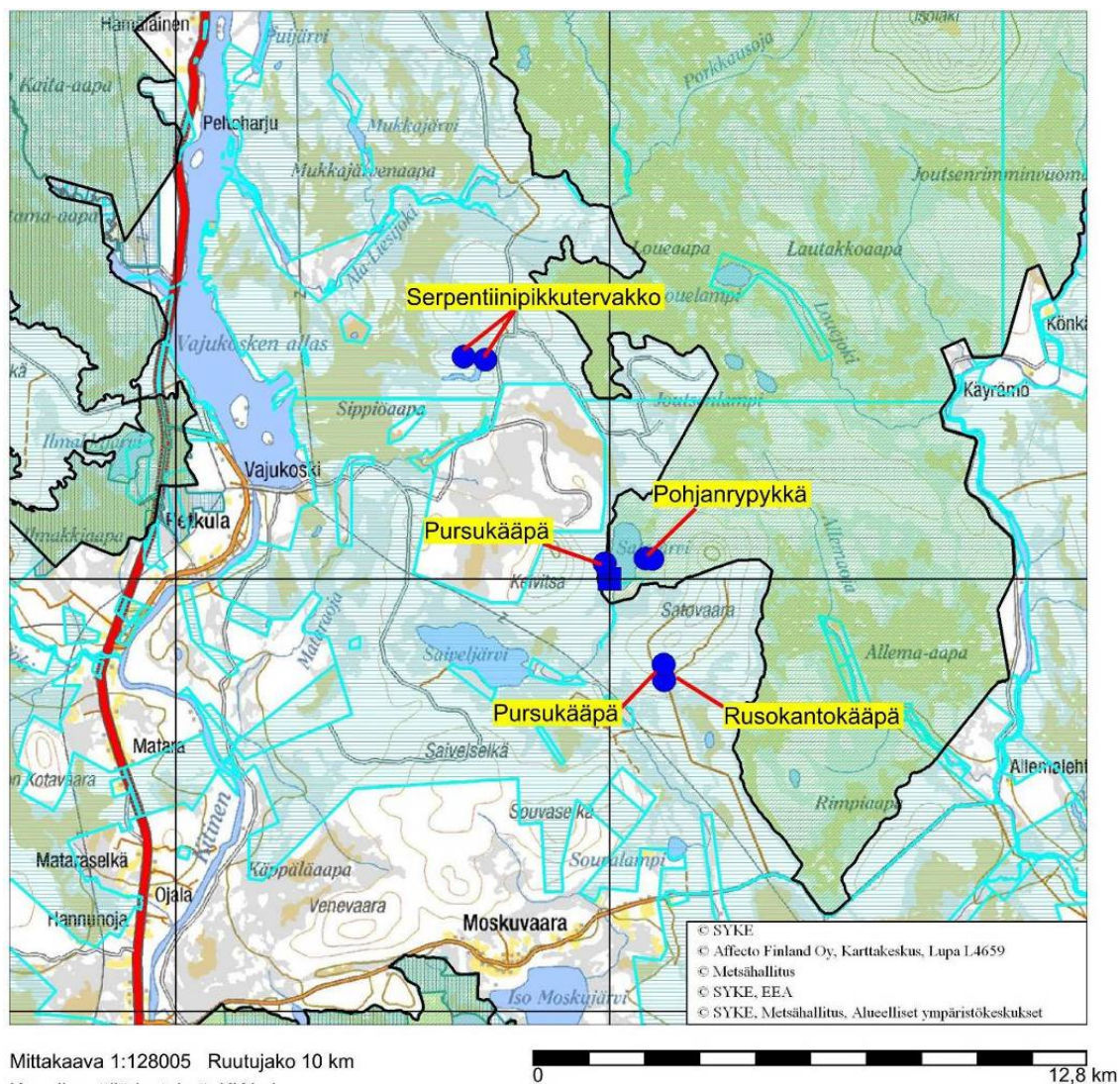
Taulukko 9-8. Selvitysalueelta havaitut uhanalaisten ja huomioitavien kasvi- ja käväkäsajien suojelustatus.

Laji		Valtak.	Alueel.	Vastuu	LVT	ELY	Esiintyminen
<i>Dactylorhiza incarnata</i>	punakämmekkä	NT	-	-			3 esiintymää Mataranojan latvaosilla Kevitsan aavan pohjoispuolella
					x		1 esiintymä Kevitsanvaaran ja Kevitsanvaaran välisessä lehtokorvessa
							2 esiintymää Satojärven pohjoispuolella rimpisuolla
<i>Carex capitata</i>	lettonuppisara	-	RT	-	x		900 m länsilounaaseen Kevitsanvaaran, Mataranojan pohjoispuolella sijaitsevan suon kangassaarekkeissa
<i>Lychnis alpina</i> var. <i>serpentinicola</i>	serpentiinipikkutervakko	VU	-	X		X	2 esiintymää Vaiskonselällä
<i>Amylocystis lapponica</i>	pursukääpä	VU	-	-		X	1 esiintymä Satojärven länsipuolella
<i>Fomitopsis rosea</i>	rusokantokääpä	NT	-	-		X	1 esiintymä Satojärven lounaispuolella
<i>Phlebia centrifuga</i>	pohjanrypykkä	VU	-	-		X	2 esiintymää Satojärven itäpuolella

valtak. = valtakunnallinen uhanalaisuus: VU = Vulnerable I. vaarantunut, NT = Near Threatened I. silmälläpidettävä, ei uhanalainen
 alueel. = alueellinen uhanalaisuus: RT = Regionally Threatened I. alueellisesti uhanalainen
 vastuu = Suomen kansainvälinen vastuulaji
 LVT = esiintymätieto LVT:n YVA-selostuksesta (2006), ELY = esiintymätieto Lapin ELY-keskuksen tiedoista (2010)



Kuva 9-17. Uhanlaisten kasvien esiintymisalueet Kevitsan kaivosalueen ja sen ympäristössä (LVT Oy, YVA-selostus 2006)



Kuva 9-18. Uhanlaisten kasvien esiintymisalueet Kevitsan kaivosalueen ja sen ympäristössä (Lapin ELY-keskus, Eliölajit -tietojärjestelmä 13.4.2010)

9.6.4 Alkuainepitoisuudet sammalissa ja sienissä

Kevitsan alueelta on kesällä 2009 analysoitu alkuaineiden pitoisuuksia sammalista ja sienistä (Lapin Vesitutkimus Oy, 2010b). Sammalilla ja vesisammalilla ei ole juuria ja niissä havaitut pitoisuudet kuvaavat ympäröivän ilman- ja veden pitoisuuksia. Sienet ottavat ravinteita myös juurillaan ja pitoisuudet kuvaavat raskasmetallien pitoisuuksia sienissä ennen kaivostoiminnan aloittamista.

Kevitsan alueelta 17 havaintopisteeltä kerättyjen metsäsammalten (seinäsammal) raskasmetallipitoisuudet olivat suhteellisen alhaisia. Arseeni-, kadmium-, lyijy- ja vanadiinipitoisuudet alittivat määrittämissä raja-arvoilla havaintoalueilla ja kromipitoisuudet pääosalla havaintoalueista. Pitoisuudet olivat suurelta osin taustapitoisuuksien tasolla. Vain nikkelin pitoisuudet olivat taustapitoisuutta hieman korkeampia kaikilla näytealoilla. Useimmiten korkeita metallipitoisuuksia mitattiin Kevitsansarvesta sekä Koitelaisen eteläosasta. Lisäksi suhteellisen korkeita pitoisuuksia mitattiin myös Mustaselältä. (Lapin Vesitutkimus Oy, 2010b).

Vesisammalia (virtanäkinsammal) kerättiin Mataraojasta kolmelta havaintopisteeltä: kaksi Kiviportin kohdalta ja yksi Mataraojan suulta. Alumiini-, arseeni-, kromi-, nikkeli- ja vanadiinipitoisuudet olivat korkeampia Mataraojansuulla. Kadmium-, kupari-, rauta-, lyijy-, sinkki- ja elohopeapitoisuudet olivat korkeimpia Kiviportin pohjoisella pisteellä. Alhaisimmat al-

kuainepitoisuudet virtanäkinsammalessa mitattiin Kiviportin pohjoiselta pisteeltä, lukuun ottamatta kupari-, lyijy- ja elohopeapitoisuutta. Vesisammalten osalta tulosten luotettavuutta heikentää näytteiden vähäinen määrä. Mataraojan vedenlaatuun vaikuttanee lähinnä metsäojituksista aiheutuva kuormitus, luontainen maaperän laatu ja muut valuma-alueen ominaisuudet. (Lapin Vesitutkimus Oy, 2010b).

Kevitsan alueelta 17 havaintopisteeltä kerättyjen kangasrouskujen raskasmetallipitoisuuksissa ei ollut havaittavissa suuria eroja havaintoalueiden välillä ja esimerkiksi lyijy- ja vanadiinipitoisuudet alittivat määrittämisrajan kaikilla havaintoalueilla. Korkeimmat metallipitoisuudet keskittyivät Kevitsansarven ja Kevitsan sekä Mustaselän alueelle. Kevitsan alueelta kerättyjen kangasrouskujen alkuainepitoisuuksia verrattiin Etelä-Suomesta syötäväksi kerättyjen rouskujen alkuainepitoisuuksiin. Arseenin, lyijyn ja vanadiinin mediaanipitoisuudet rouskuissa olivat Kevitsan alueella korkeampia kuin Etelä-Suomessa. Kadmiumin, kromin, kuparin, raudan, nikkelin ja sinkin mediaanipitoisuudet rouskuissa olivat Kevitsan alueella alhaisempia kuin Etelä-Suomessa. Kevitsan alueen ja Etelä-Suomen rouskujen alkuainepitoisuuksien vertailuun tuo epävarmuutta Kevitsan alueen alkuaineiden määrittämenetelmän korkeammat määrittämisrajat. Pienten pitoisuuksien osalta ei päästy yhtä tarkkoihin tuloksiin, kuin Etelä-Suomessa tehdyissä tutkimuksissa. (Lapin Vesitutkimus Oy, 2010b).

9.7 ELÄIMISTÖ

Kevitsan hankealueen eläimistön kuvaus perustuu 5 Mt/a louhintamäärälle myönnetyn ympäristö- ja vesitalouslupan, lupahakemuksen ja aikaisemman YVA-menettelyn yhteydessä tehtyjen selvitysten tietoihin.

Lapin Vesitutkimus Oy:n YVA-menettelyn yhteydessä on selvitetty linnustoa vuosina 2003 - 2005 tehdyillä kartoituksilla. Metsälinnustoa on selvitetty pääasiassa linjalaskennoin ja soiden ja järvien linnustoa pistelaskennoin useasta pisteestä suoritettuna. Muuttolinnustoa on selvitetty Sato- ja Saiveljärvillä syysmuuton aikaisilla kiertolaskennoilla vuosina 2004 ja 2005. Lisäksi linnustosta on kerätty hajahavaintoja retkeilyn yhteydessä.

Muuta eläimistöä on kuvattu yleisellä tasolla lähinnä kirjallisuudesta saatujen levinneisyystietojen perusteella.

9.7.1 Linnusto

Kevitsan kaivosalueen metsäisten alueiden linnustotiheydet ovat verrattain matalia. Linnustoselvityksissä alueella tavattiin 78 lajia. Lajisto on tyypillisesti Lapin ja Peräpohjolan alueen soiden ja metsien lintufaunaa. Linjalaskennoissa alueen lintutiheys oli 72 - 100 paria/km², mikä on lähellä viimeisimmän valmistuneen linnustokatlaskartoituksen alueellisia tiheyksiä (Väisänen ym. 1998). Kevitsanvaaran linnustotiheys oli noin 72 paria/km² ja Kevitsansarven keskimäärin noin 86 paria/km². Molempien alueiden lajisto koostuu metsien yleislinnuista ja tyyppilajeja ovat mm. pajulintu, metsäkirvinen, järripeippo ja laulurastas. Muita metsäisten ympäristöjen lajeja ovat mm. varttuneempia metsiä suosivat käki, kuukkel, leppälintu ja kulo-rastas. Suojelullisesti arvokkain metsäalueiden lajeista on alueella pesivä uhanalainen päiväpetolintu. (Ympäristölupa Dnro PSY-2007-Y-101)

Kaivosalueen soiden linnusto koostuu seudulle tyypillisistä Peräpohjolan aapasoiden lajeista. Kevitsansarven itäpuolinen suoalue todettiin kaivosalueen suo ympäristöistä runsaslajisimmaksi. Alueella pesivät mm. suokukko, mustaviklo, liro, jänkäkurppa, taivaanvuohi ja jänkäsiirriäinen. Kevitsanaapa ja sen pohjoispuolinen alue ovat linnustollisesti vaatimattomampia ja alueilla tavattiin pesivänä muutamia soiden lajeja: taivaanvuohi, keltävästäräkki, niittykirvinen ja pensastasku. (Ympäristölupa Dnro PSY-2007-Y-101)

Satojärvi on hankealueen läheisyyteen sijoittuvista alueista linnustollisesti arvokkain. Se sijoittuu Koitelaisen Natura-2000-alueelle. Vuosina 2003 - 2005 tehdyissä laskennoissa järvellä tavattiin rantametsät ja -luhdet mukaan lukien 38 lajia. Järvellä pesii tyypillisiä Lapin vesilintulajeja, kuten mustalintuja, alleja ja uiveloita. Toisaalta alueella viihtyy myös useita levinneisyydeltään eteläisiä lintulajeja, kuten tukkasotkia ja mustakurkku-uikkuja. Lisäksi järvellä pesi vuonna 2005 lapasotka ja lokkilinnuista alueella pesii muutama nauru- ja harmaalokkipari sekä useita kymmeniä lapintiiroja. Lisäksi alueella tavattiin linnustoselvitysten yhteydessä mm. pikkusirkku, kirjosiipikäpylintu ja muuttava tylli ja merisirri. Järvellä on merkitystä paikallisesti arvokkaana lintujen pesimäalueena ja muutonaikaisena vesi- ja rantalintujen levähdyspaikkana. Lisäksi alueella on merkitystä sulkasadon aikaisena kerääntymisalueena. (Ympäristölupa Dnro PSY-2007-Y-101)

Saiveljärvi on toinen kaivosalueen läheisyyteen sijoittuvista lintujärvistä. Saiveljärven laskennoissa tavattiin 21 lajia. Pesintään viittaavia havaintoja saatiin 10 lajista. Pesimälajistoon kuuluvat mm. joutsen, kuikka, mustalintu, pilkkasiipi ja uivelo. Naurulokki on järven pesivistä lintulajeista suojelullisesti arvokkain. Pohjoisessa harvalukuinen ja koko maassa taantunut mustakurkku-uikku havaittiin järvellä kertaalleen toukokuun lopussa vuonna 2003. Lajin pesintä alueella on mahdollista. Saiveljärvi on paikallisesti arvokas lintuvesi, koska alueen pesimälinnusto on melko monipuolinen. Lisäksi alueella on merkitystä paikallisesti arvokkaana muuton aikaisena levähdyspaikkana ja sulkasadon aikaisena kerääntymispaikkana. Alueella on jonkin verran arvoa lajeille, jotka käyvät ruokailemassa pesimäalueensa ulkopuolella. Saiveljärvellä ruokailuun viittaavia havaintoja on tehty kalasääskestä, merikotkasta ja kuikasta. (Ympäristölupa Dnro PSY-2007-Y-101)

9.7.2 Uhanalaiset ja suojelullisesti huomattavat lintulajit

Kevitsan hankealueen uhanalaisrekisteritiedot tarkistettiin Lapin ELY-keskuksen tiedostoista (Lapin ELY-keskus, Eliölajit – tietojärjestelmä 13.4.2010). Tietojen mukaan Kevitsan kaivosalueella ja sen välittömässä läheisyydessä on yhdeksän suuren petolinnun pesäreviiriä. Lisäksi Eliölajit - tietojärjestelmän mukaan Satojärvellä on pesinyt vuonna 1991 kaakkuri (*Gavia stellata*), joka luokitellaan Suomen kansainvälisessä uhanalaisuusluokituksessa (Rassi ym. 2001) silmälläpidettäväksi (NT), minkä lisäksi laji kuuluu EU:n lintudirektiivin liitteen I lajeihin.

Alueen lajisto on pohjoisen yleisluonteensa vuoksi varsin arvokasta. Alueen linnustoselvitysten yhteydessä tavattiin Suomen kansallisessa uhanalaisuusluokituksessa (Rassi ym. 2001) kuusi valtakunnallisesti vaarantuneeksi (VU) luokiteltua lajia ja 11 silmälläpidettäväksi (NT) luokiteltua lajia. Alueellisesti uhanalaisista lajeista alueella tavattiin neljä lajia (Kevitsa kuuluu Suomen alueellisessa uhanalaisuusarvioinnissa vyöhykkeen 4b Pohjoisboreaalinen, Perä-Pohjola ja vyöhykkeen 4c Pohjoisboreaalinen, Metsä-Lappi rajalle). EU:n lintudirektiivin liitteessä I mainituista lajeista alueella esiintyy 19 lajia. Kansainvälisen suojelun Suomen vastuu-lajeja (EVA-lajit) alueella esiintyy 21. (Ympäristölupa Dnro PSY-2007-Y-101) Luonnonsuojelulain (LsL) 46§ ja 47§:n mukaisia uhanalaisia tai erityisesti suojeltavia lintulajeja linnustolaskennoissa havaittiin kolme lajia. Taulukossa (Taulukko 9-9) on esitetty alueella havaitut uhanalaiset ja suojelulliselta asemaltaan huomattavat lintulajit.

Taulukko 9-9. Linnustolaskennoissa vuosina 2003 - 2005 tavatut suojelullisesti huomattavat lajit kaikkien laskennassa huomioitujen alueiden osalta.

Laji	Suojelullinen asema				
	EU:n lintudirektiivi	Suomi	EVA	LsL	A
lapasotka <i>Aythya marila</i>		VU			
uhanalainen päiväpetolintu	x	VU		x	
naurulokki <i>Larus ridibundus</i>		VU			
merikotka <i>Haliaeetus albicilla</i>	x	VU		x	
merisirri <i>Calidris maritima</i>		VU			
käenpiika <i>Jynx torquilla</i>		VU		x	
mustalintu <i>Melanitta nigra</i>		NT			x
metso <i>Tetrao urogallus</i>	x	NT	x		
kalasääski <i>Pandion haliaetus</i>	x	NT			
suokukko <i>Phlomachus pugnax</i>	x	NT			
pohjantikka <i>Picoides tridactylus</i>	x	NT	x		
kuukkeli <i>Perisoreus infaustus</i>		NT	x		
teeri <i>Tetrao tetrix</i>	x	NT	x		
sinisuohaukka <i>Circus cyaneus</i>	x	NT			
jänkäsiirriäinen <i>Limicola falcinellus</i>		NT	x		
käki <i>Cuculus canorus</i>		NT			
pensastasku <i>Saxicola ruberta</i>		NT			
laulujoutsen <i>Cygnus cygnus</i>	x		x		
haapana <i>Anas penelope</i>			x		
tavi <i>Anas crecca</i>			x		
pilkkasiipi <i>Melanitta fusca</i>			x		x
telkkä <i>Bucephala clangula</i>			x		
uivelo <i>Mergellus albellus</i>	x		x		
tukkakoskelo <i>Mergus serrator</i>			x		
isokoskelo <i>Mergus merganser</i>			x		
kuikka <i>Gavia arctica</i>	x				
mustakurkku-uikku <i>Podiceps auritus</i>	x				
jänkäkurppa <i>Lymnocyptes minutus</i>			x		
mustaviklo <i>Tringa erythropus</i>			x		
valkoviklo <i>Tringa nebularia</i>			x		
liro <i>Tringa glareola</i>	x		x		
vesipääsky <i>Phalaropus lobatus</i>	x				
pikkulokki <i>Larus minutus</i>	x		x		
lapintiira <i>Sterna paradisaea</i>	x				
suopöllö <i>Asio flammeus</i>	x				
palokärki <i>Dryocopus maritius</i>	x				
metsäkirvinen <i>Anthus trivialis</i>					x
sinirinta <i>Luscinia svecica</i>	x				
leppälintu <i>Phoenicurus phoenicurus</i>			x		
isokäpylintu <i>Loxia pytyopsittacus</i>			x		
taviokurna <i>Pinicola enucleator</i>			x		x
Suojelullisesti huomattavat lajit	19	17	21	3	4

Suomi = Suomen uhanalaisuusluokituksessa mainittu laji
LsL = Luonnonsuojelulaissa mainittu laji
NT = silmälläpidettävä

EVA= Suomen kansainvälinen erityisvastuulaji
VU = vaarantunut
A = alueellisesti uhanalainen laji

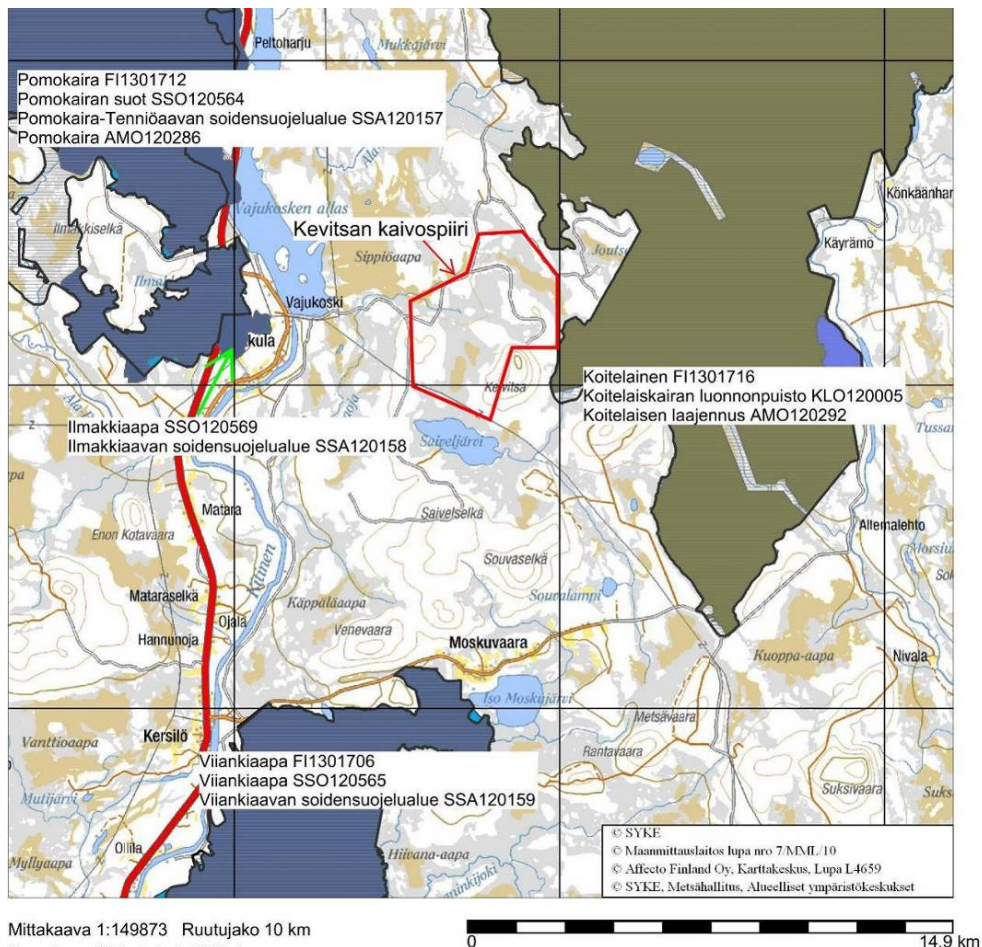
9.7.3 Muu eläimistö

Kaivosalueella tai sen läheisyydessä esiintyy levinneisyystietojen mukaan runsaasti Peräpohjan alueelle tyypillisiä eläinryhmiä. Nisäkkäistä alueella tavataan levinneisyyden perusteella kaikkia suurpetojamme. Kevitsan alueella tehtyjen selvitysten ja aikaisemman tiedon perusteella kaivosalueelta tai sen välittämästä lähiympäristöstä ei tunneta minkään uhanalaisen lajin esiintymää tai eliöryhmän tai -lajin huomionarvoista esiintymää. (Ympäristölupa Dnro PSY-2007-Y-101).

Luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeihin kuuluvan saukon esiintymistä on selvitetty erikseen kartoittamalla olemassa olevia tietoja lajin esiintymisestä hankealueen läheisyydessä. Alueen saukoista ei ole tehty erillistä maastokartoitusta. Lapin riistahoitopiirin lausunnon perusteella saukkoja esiintyy Viivajoen vesistössä, kaivoshankealueelta Kitiseen laskevassa Mataraojassa sekä Luirojoessa ja oletettavasti myös siihen Koitelaisen alueelta laskevissa puroissa. Metsähallituksen kokoamat ”satunnaishavainnot” saukosta vuosilta 2003 - 2007 sijoittuvat eri puolille Koitelaisen Natura-aluetta (16 havaintoa) ja alueen ulkopuolelle (9 havaintoa). Tiedot vahvistavat toisiaan eli käytännössä kaikki alueen virtavedet ja myös niihin yhteydessä olevat järvet kuuluvat lajin elinympäristöihin jossakin vaiheessa vuodenkiertoa. (Ympäristölupa Dnro PSY-2007-Y-101)

9.8 NATURA 2000-ALUEET

Natura 2000-alueverkostoon kuuluvien kohteiden ja luonnonsuojelualueiden rajaukset on esitetty kartalla (Kuva 9-19).



Kuva 9-19. Natura 2000-alueverkoston kohteet ja muut luonnonsuojelualueet

Kevitsan kaivospiirin välittömässä läheisyydessä, sen itäpuolella sijaitsee laaja Koitelaisen (FI 130 1716, 43 938 ha) Natura 2000-alue. Natura-alue on suojeltu luontodirektiivin mukaisena SCI -alueena sekä lintudirektiivin mukaisena SPA -alueena. Koitelaisen suojeluperusteina ovat 13 luontodirektiivin luontotyyppiä (ensisijaisen tärkeät luontotyypit **paksunnoksin**; Valtion ympäristöhallinto 2010):

- **Aapasuot** **60 %**
- **Boreaaliset luonnonmetsät** **24 %**
- Vaihettumissuot ja rantasuot 5 %
- Humuspitoiset lammet ja järvet 1 %
- Alpiiniset ja boreaaliset tunturikankaat 1 %
- **Fennoskandian metsäluhdet** **1 %**
- Vuorten alapuoliset tasankojoet, joissa on Ranunculion fluitantis ja Callitricho-Batrachium-kasvillisuutta < 1 %
- **Keidassuot** **< 1 %**
- Fennoskandian lähteet ja lähdesuot < 1 %
- Letot < 1 %
- Boreaaliset lehdot < 1 %
- **Puustoiset suot** **< 1 %**
- **Alnus glutinosa ja Fraxinus excelsior-tulvametsät**
(**Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae**) **< 1 %**

Natura-alueen suojeluperusteena on lueteltu seuraavat lintudirektiivin linnut. Alueella esiintyy neljä uhanlaista lajia.

- | | |
|-----------------|------------------------------|
| • ampuhaukka | <i>Falco columbarius</i> |
| • helmipöllö | <i>Aegolius funereus</i> |
| • hiiripöllö | <i>Surnia ulula</i> |
| • huuhkaja | <i>Bubo bubo</i> |
| • kapustarinta | <i>Pluvialis apricaria</i> |
| • kurki | <i>Grus grus</i> |
| • lapinpöllö | <i>Strix nebulosa</i> |
| • lapintiira | <i>Sterna paradisaea</i> |
| • laulujoutsen | <i>Cygnus cygnus</i> |
| • liro | <i>Tringa glareola</i> |
| • metso | <i>Tetrao urogallus</i> |
| • palokärki | <i>Dryocopus martius</i> |
| • pohjantikka | <i>Picoides tridactylus</i> |
| • pyy | <i>Bonasa bonasia</i> |
| • sinirinta | <i>Luscinia svecica</i> |
| • sinisuohaukka | <i>Circus cyaneus</i> |
| • suokukko | <i>Philomachus pugnax</i> |
| • suopöllö | <i>Asio flammeus</i> |
| • teeri | <i>Tetrao tetrix</i> |
| • uivelo | <i>Mergus albellus</i> |
| • varpuspöllö | <i>Glaucidium passerinum</i> |
| • vesipääsky | <i>Phalaropus lobatus</i> |

Lintudirektiivin liitteessä I mainitsemattomia säännöllisesti esiintyviä muuttolintuja alueella ovat pikkusirkku, tuulihaukka ja mustaviklo. Muuta alueella esiintyvää lajistoa ovat isokäpylintu, kuukkeli, leppälintu, pikkukäpylintu, rantasipi, taviokuurna, tilhi, ilves, karhu ja susi. Lisäksi Koitelaisen alueella on yhteensä 14 luontodirektiivin liitteeseen II lukeutuvan kasvilajin (lettorikko ja lapinleinikki) esiintymää. Lettorikko esiintyy lähimmillään noin 5 km etäisyydellä kaivosalueesta ja lähimmät tunnetut lapinleinikin esiintymät sijoittuvat noin 5,6 km päähän kaivosalueesta. Luontodirektiivin liitteen II nisäkäslajeista Koitelaisen kairan Natura-alueella tavataan ahmaa ja saukkoa. Ahman yksilömääräksi on arvioitu 1 - 5 ja saukon 6 - 10.

Koitelaisen Natura-alue on laaja soinen vedenjakaja-alue Luiron ja Kitisen välissä. Suot ovat pääasiassa aapasoi. Alueella oleva Koitelaiskaira on Suomen edustavimpia aapasuoalueita. Koitelaisen alue on säilynyt erämaisena ja on erittäin merkittävä uhanalaisten lintujen ja nisäkkäiden pesimä- ja elinalue. Lintulajisto on monipuolinen. Pääasiassa eteläiseen osaan sijoittuvat monipuoliset letot kattavat noin 3 % pinta-alasta. Paikoin on jänteettömiä hyvin vetisiä rimpiä ja koivikkoisia aapoja. Puroja reunustavat pajukot ja kuusikkokorvet. Alueella on lähes sata kilometriä pieniä puroja. Metsät kasvavat saarekkeina. Koitelaisen tunturin rinteillä ovat edustettuina kaikki Pohjois-Suomen metsätyypit. Metsät ovat pääasiassa luonnontilaisia yli 200-vuotiaita tuoreiden kankaiden kuusikoita ja lahoppua on kattavasti. Kohde on kansainvälisesti merkittävien kosteikkojen luettelossa eli ns. Ramsar-kohde sekä kansainvälisesti tärkeä lintualue (IBA). (Ympäristölupa Dnro PSY-2007-Y-101, www.ymparisto.fi)

Koitelaisen alue kuuluu kansallis- ja luonnonpuistojen kehittämisohjelmaan. Lisäksi alueeseen kuuluu kolme Koitelaisen laajennus -nimistä vanhojen metsien suojeluohjelmaan kuuluvaa kohdetta. Alueen suojelu tullaan toteuttamaan luonnonsuojelulain sekä maankäyttö- ja rakennuslain keinoin. (www.ymparisto.fi)

Kaivoksen kuljetusten liikennereitti sivuaa Sodankylän ja Kittilän kuntien alueelle ulottuvaa **Pomokairan Natura 2000-alue** (FI 130 1712, 92 358 ha). Natura-alue on suojeltu luontodirektiivin mukaisena SCI -alueena sekä lintudirektiivin mukaisena SPA -alueena. Pomokairan suojeluperusteina ovat 12 luontodirektiivin luontotyyppiä (ensisijaisen tärkeät luontotyytit **paksunnoksin**; Valtion ympäristöhallinto 2010):

- | | |
|--|-------------|
| • Aapasuot | 35 % |
| • Boreaaliset luonnonmetsät | 30 % |
| • Puustoiset suot | 15 % |
| • Alnus glutinosa ja Fraxinus excelsior-tulvametsät | 10 % |
| • Kasvipeitteiset silikaattikalliot | 2 % |
| • Vuorten alapuoliset tasankojoet, joissa on Ranunculion fluitantis ja Callitricho-Batrachium-kasvillisuutta | 2 % |
| • Subarktiset Salix-pensaikot | 2 % |
| • Alpiiniset ja boreaaliset tunturikankaat | 1 % |
| • Humuspitoiset lammet ja järvet | < 1 % |
| • Fennoskandian luonnontilaiset jokireitit | < 1 % |
| • Letot | < 1 % |
| • Boreaaliset lehdot | < 1 % |

Natura-alueen suojeluperusteena on lueteltu seuraavat lintudirektiivin linnut. Alueella esiintyy kolme uhanalaista lajia.

- | | |
|--------------|--------------------------|
| • ampuhaukka | <i>Falco columbarius</i> |
| • helmipöllö | <i>Aegolius funereus</i> |
| • hiiripöllö | <i>Surnia ulula</i> |

• huuhkaja	<i>Bubo bubo</i>
• kapustarinta	<i>Pluvialis apricaria</i>
• kurki	<i>Grus grus</i>
• lapinpöllö	<i>Strix nebulosa</i>
• lapintiira	<i>Sterna paradisaea</i>
• laulujoutsen	<i>Cygnus cygnus</i>
• liro	<i>Tringa glareola</i>
• metso	<i>Tetrao urogallus</i>
• palokärki	<i>Dryocopus martius</i>
• pohjantikka	<i>Picoides tridactylus</i>
• pyy	<i>Bonasa bonasia</i>
• sinirinta	<i>Luscinia svecica</i>
• sinisuohaukka	<i>Circus cyaneus</i>
• suokukko	<i>Philomachus pugnax</i>
• suopöllö	<i>Asio flammeus</i>
• teeri	<i>Tetrao tetrix</i>
• uivelo	<i>Mergus albellus</i>
• varpuspöllö	<i>Glaucidium passerinum</i>
• vesipääsky	<i>Phalaropus lobatus</i>

Lisäksi suojeluperusteissa on mainittu kuusi luontodirektiivin liitteen II lajia.

• ahma (1 - 5 yksilö)	<i>Gulo gulo</i>
• saukko (1 - 5 yksilöä)	<i>Lutra lutra</i>
• pohjanharmoyökkönen	<i>Xestia borealis</i>
• lapinleinikki	<i>Ranunculus lapponicus</i>
• lapinhilpi	<i>Arctagrostis latifolia</i>
• lettorikko	<i>Saxifraga hirculus</i>

Pomokairan alueeseen kuuluvien Tenniöaavan ja Kaita-aavan muodostama kokonaisuus on mahtavimpia Peräpohjolan aapakomplekseja. Joet jakavat alueen useaan suureen osaan. Kaltevuus on suolla hyvin vähäinen, joten rimmet ovat suuria sekä jänteet pitkiä ja yhtäjaksoisia. Tenniöaavalla Ylä-Postojoen lounaispuolella on laaja upottava rimpineva-alue, jolla jänteet kuitenkin jatkuvat jokseenkin katkeamatta alueen poikki. (Ympäristölupa Dnro PSY-2007-Y-101, www.ymparisto.fi)

Pomoaavan-Ison Postoaavan suoalueeseen kuuluu Peräpohjolan ja Metsä-Lapin aapoja, joten alue on suoyhdistymätyyppien vaihteluväyhykettä. Postoaavan alueen pääosa on Peräpohjolan aapasuota, jolla pitkät jänteet halkovat isoja rimpia. Tälläkin suolla on selvästi havaittavissa Metsä-Lapin piirteitä verkkomaisiin jänne- ja rimpimuodostumin. Pomoaapaa luonnehtivat ensisijassa Metsä-Lapin aapasoille ominaiset piirteet. Tyypillistä on roudan rikkoma jänneverkko, rimpien suhteellisen pieni koko ja soiden paikoin selvä kaltevuus. Alueen metsät ovat lähes kokonaan yli 200-vuotiaita luonnontilaisia kuusikoita. Alueella on myös ultraemäksisiä kallioita. Alueella on erittäin tärkeä merkitys pohjoisen suolinnuston pesimäalueena. (Ympäristölupa Dnro PSY-2007-Y-101, www.ymparisto.fi)

Suojelullisesti alue muodostuu Pomokairan-Tenniöaavan ja Ilmakkiaavan alueista, jotka kuuluvat soidensuojeluohjelmaan. Lisäksi alueeseen kuuluu Pomokairan vanhojen metsien suojeluohjelmaan kuuluva alue ja Mätäsaapa, joka on ohjelmiin kuulumatonta aluetta valtion maalla. Alue toteutetaan muiltakin osin luonnonsuojelulain keinoin. Aluetta käytetään puolustusvoimien harjoitus- ja ampumatoimintaan sekä sotilaalliseen rakentamiseen. Alueella on puolustusvoimien toimintaan liittyviä rakenteita ja laitteita. Alueen suojelu ei rajoita puolustusvoimien toimintaa ja sen kehittämistä. (www.ymparisto.fi)

Viiankiaavan Natura 2000-alue (FI1301706, 6595 ha) sijaitsee noin 8 kilometriä Kevitsan kaivospiirin rajalta etelään. Natura-alue on suojeltu luontodirektiivin mukaisena SCI -alueena sekä lintudirektiivin mukaisena SPA -alueena. Alueen suojeluperusteina on 11 luontodirektiivin luontotyyppiä sekä 3 luontodirektiivin liitteen II lajia ja 6 lintudirektiivin liitteen I lintulajia. Alueen suojelu toteutetaan luonnonsuojelulain keinoin. Viiankiaavan suo kuuluu Sodankylän suurimpiin ja komeimpiin aapoihin, jonka rimpinevat ovat laajoja. Muista suotyypeistä alueella esiintyy lettoja sekä reunaosilla rämeitä ja korpia. Alue on hyvä lintusuo ja lajistollisesti arvokas.

9.9 LUONNONSUOJELUALUEET JA PERINNEMAISEMAT

Taulukossa (Taulukko 9-10) on esitetty hankealueen lähiympäristössä sijaitsevat luonnonsuojelualueet ja perinnemaisemat. Luonnonsuojelualueiden sijainti on esitetty kartalla Natura-alueiden yhteydessä kohdassa 9.8 (Kuva 9-19).

Taulukko 9-10. Hankealueen läheisyydessä sijaitsevat luonnonsuojelualueet ja perinnemaisemat sekä niiden etäisyys lähimmälle toiminta-alueelle.

Natura 2000-alue / Luonnonsuojelualue / Perinnemaisema	pinta-ala (ha)	etäisyys kaivoalueelle
Koitelainen FI1301716 (SCI, SPA) Koitelauskairan luonnonpuisto KLO120005 Koitelaisen laajennus AMO120292	48 938 ha 46 366 ha 1 351 ha	noin 0,6 km lähimmillään
Pomokaira FI1301712 (SCI, SPA) Pomokairansuot SSO120564 Pomokairan-Tenniöaavan soidensuojelualue SSA120157 Pomokaira AMO120286	92 358 ha 4 526 ha 4 314 ha 7 731 ha	noin 6 km
Viiankiaapa FI1301706 Viiankiaapa SSO120565 Viiankiaavan soidensuojelualue SSA120159	6 595 ha 6 605 ha 6 307 ha	noin 8 km
Ilmakkiaapa SSO120569 Ilmakkiaavan soidensuojelualue SSA120158	1 236 ha 1 027 ha	noin 5 km
Mutenian vanha Lapinkylä	16 ha	noin 30 km

Vanhojen metsien suojeluohjelman kohteita on hankealueen läheisyydessä kaksi. *Koitelaisen laajennus* AMO120292 (1351 ha) sijaitsee hankealueen itä- ja koillispuolella, lähimmillään 9 km etäisyydellä kaivosalueesta. *Pomokairan* AMO120286 (7731 ha) sijaitsee hankealueen länsipuolella, lähimmillään 30 km etäisyydellä kaivosalueesta.

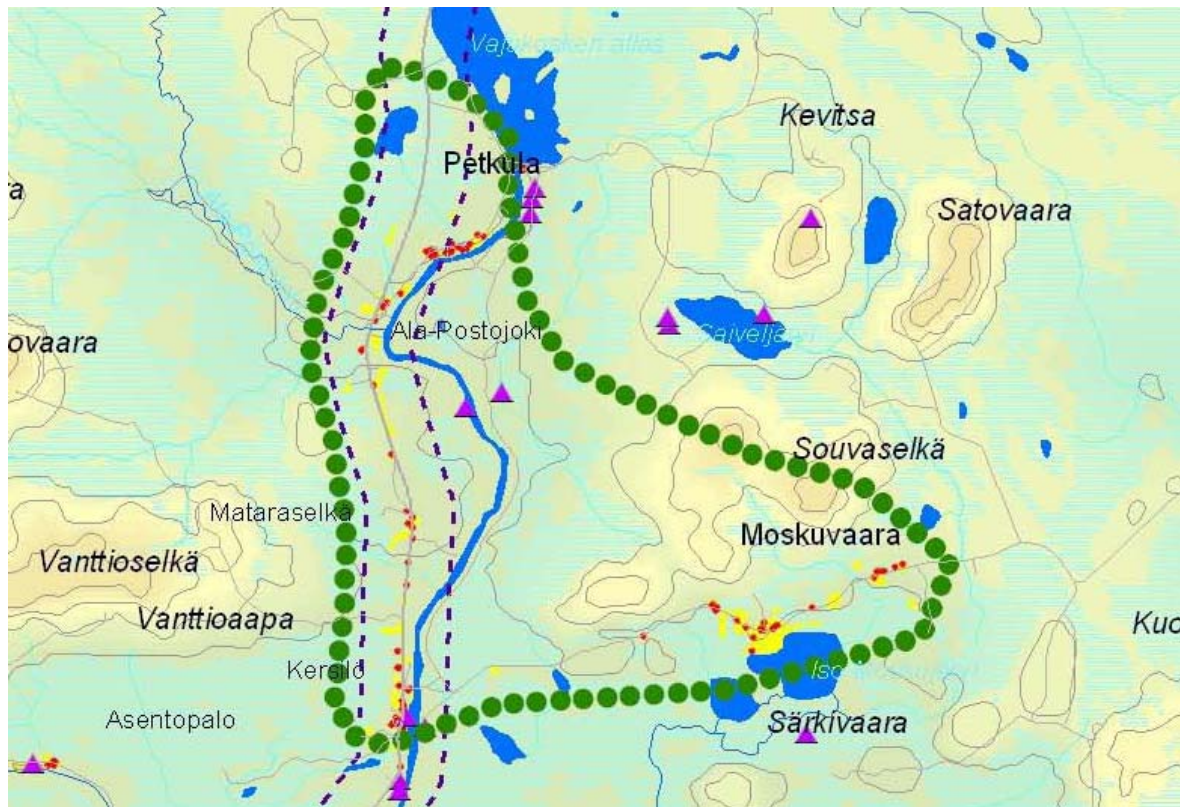
Kaivoksen kuljetusten liikennereitti sivuaa *Ilmakkiaavan soidensuojelualuetta* SSA120158 (1027 ha) Petkulan kylän pohjoispuolella. *Pomokairan-Tenniöaavan soidensuojelualue* SSA120157 (4314 ha) sijaitsee hankealueen länsipuolella lähimmillään 8 km päässä kaivosalueelta. *Viiankiaavan soidensuojelualue* SSA120159 (6037 ha) sijaitsee hankealueen eteläpuolella, lähimmillään 8 km päässä kaivosalueelta.

Suurin osa Koitelaisen Natura-alueesta kuuluu **kansallis- ja luonnonpuistojen kehittämisohjelmaan** *Koitelauskairan luonnonpuisto* KLO120005 (46366 ha).

Kevitsan kaivoshankkeen läheisyydessä ei ole valtakunnallisesti, maakunnallisesti eikä paikallisesti arvokkaita **perinnemaisemia**. Lähin perinnemaisemaksi luokiteltu kohde, maakunnallisesti arvokas Mutenian vanha Lapinkylä (16 ha), sijaitsee Lokan tekoaltaan pohjoispuolella, noin 30 km kaivosalueelta koilliseen (Kalpio & Bergman 1999).

9.10 MAISEMA

Maisemamaakuntajaossa alue kuuluu Peräpohjolan ja Lapin maisemamaakuntaan, Aapa-Lapin seutuun. Alueesta länteen, lounaaseen ja etelään sijaitsee Petkula – Kersilö – Moskuvaara maisemakokonaisuus (Kuva 9-20). Kitisen laaksossa maasto on alavaa ja tasaista ja soita on runsaasti. Alavaa laaksoa jäsentävät vaaraselänteet ovat suhteellisen matalia. Merkittävä maisemaelementti lähellä Petkulan kylää on Vajukosken voimala ja siihen liittyvä allas ja pato. Petkulan ja Kersilön alueella rakentaminen on keskittynyt nauhamaisesti joen ja tien varteen. Moskuvaarassa asutus on keskittynyt Iso-Moskujärven rannalle.



Kuva 9-20. Petkula–Kersilö–Moskuvaara-alue (Pohjois-Lapin maisemaselvitys 2005, Lapin liitto)

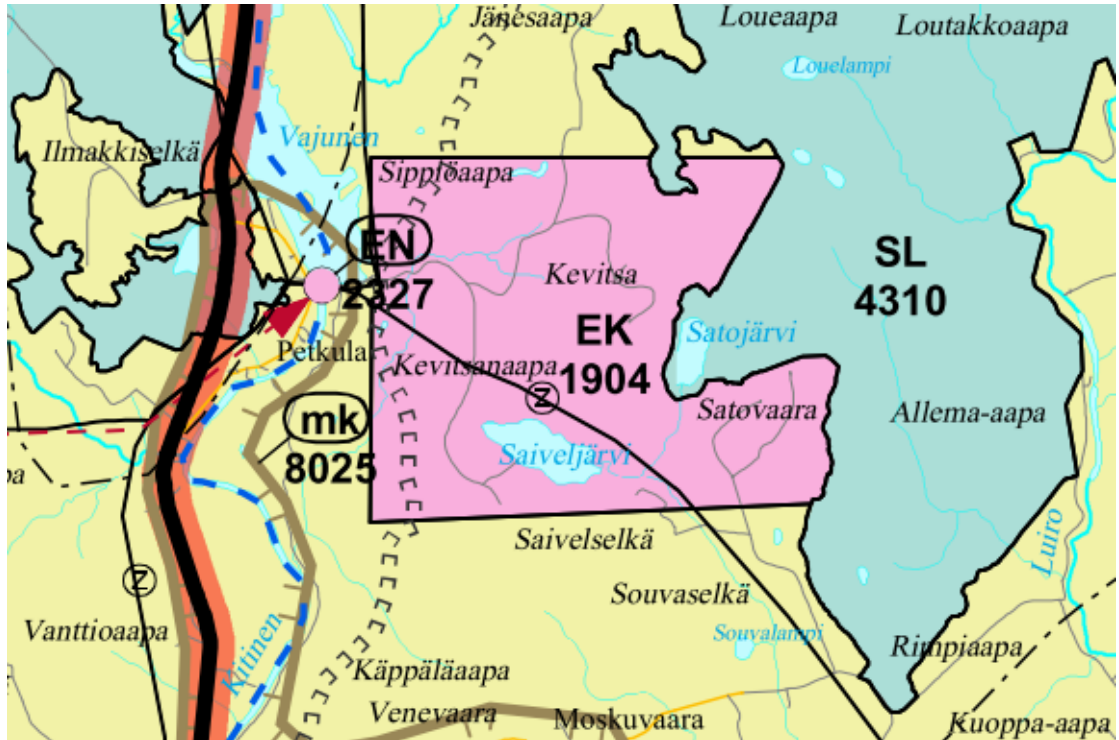
Kevitsan kaivoksen alue on tyypillistä Keski-Lapin muodoiltaan loivaa suo-, mäki- ja vaaramaisemaa, jota luonnehtivat valtatyyppinä havupuuvaltaiset sekametsät, suot ja pienehköt vaarat. Kevitsansarvi ja sen ympäristö sijoittuu korkeustasolle 200...240 mpy. Sen eteläpuolella Kevitsanvaaran korkeus on 313 mpy. Kevitsan itäpuoleisen laajemman Satovaaran kuusikon vaara-alueen korkeus on noin 300 mpy. Satojärven pinnankorkeus on 222 mpy ja etelässä sijaitsevan Saiveljärven 219 mpy. Mäkien ja vaarojen väliset alueet ovat monimuotoisia soita. (LVT Oy, YVA-selostus)

9.11 KAAVOITUS, MAANKÄYTTÖ, RAKENNETTU YMPÄRISTÖ JA KULTTUURIHISTORIALLISET ARVOT

9.11.1 Kaavoitus ja maankäyttö

Valtioneuvosto on 27.12.2007 vahvistanut **Pohjois-Lapin maakuntakaavan**, jossa Kevitsan alue on osoitettu kaivosalueeksi (EK 1904). Kevitsan eteläpuolitse kulkee sähkölinja ja länsireunalla moottorikelkkareitti. Itä laidaltaan kaivosalue rajoittuu Koitelaisen Natura-alueeseen (SL 3410). Kaivosaluetta koskevassa aluekohtaisessa kaavamääräyksessä todetaan, että ”kai-

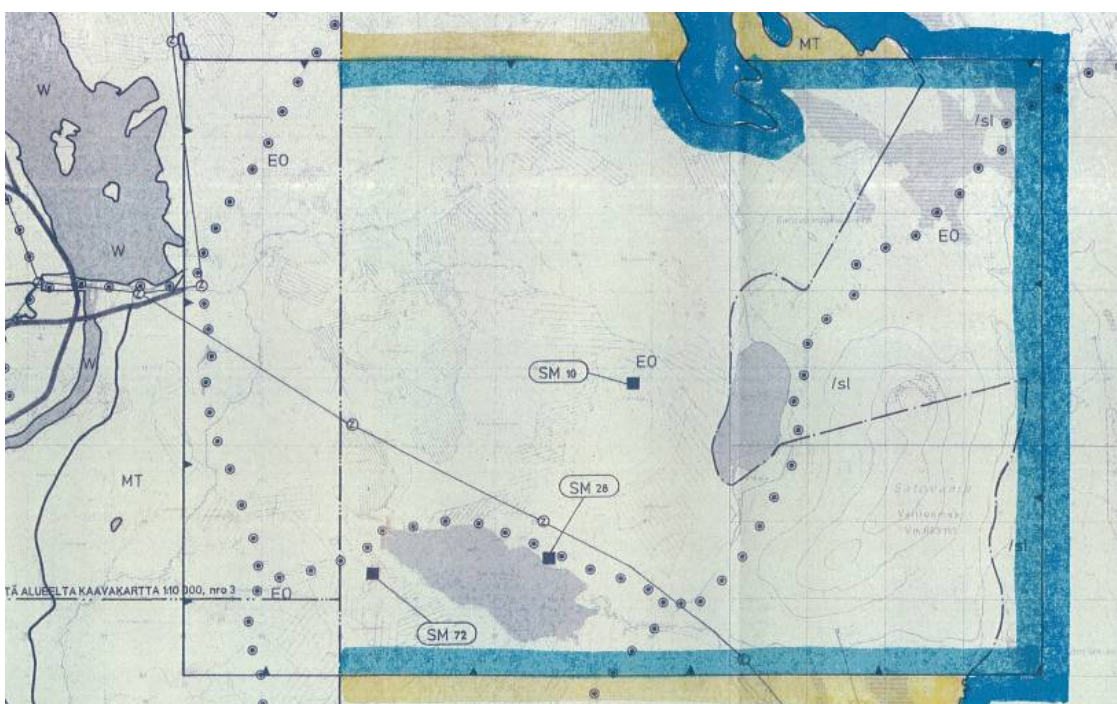
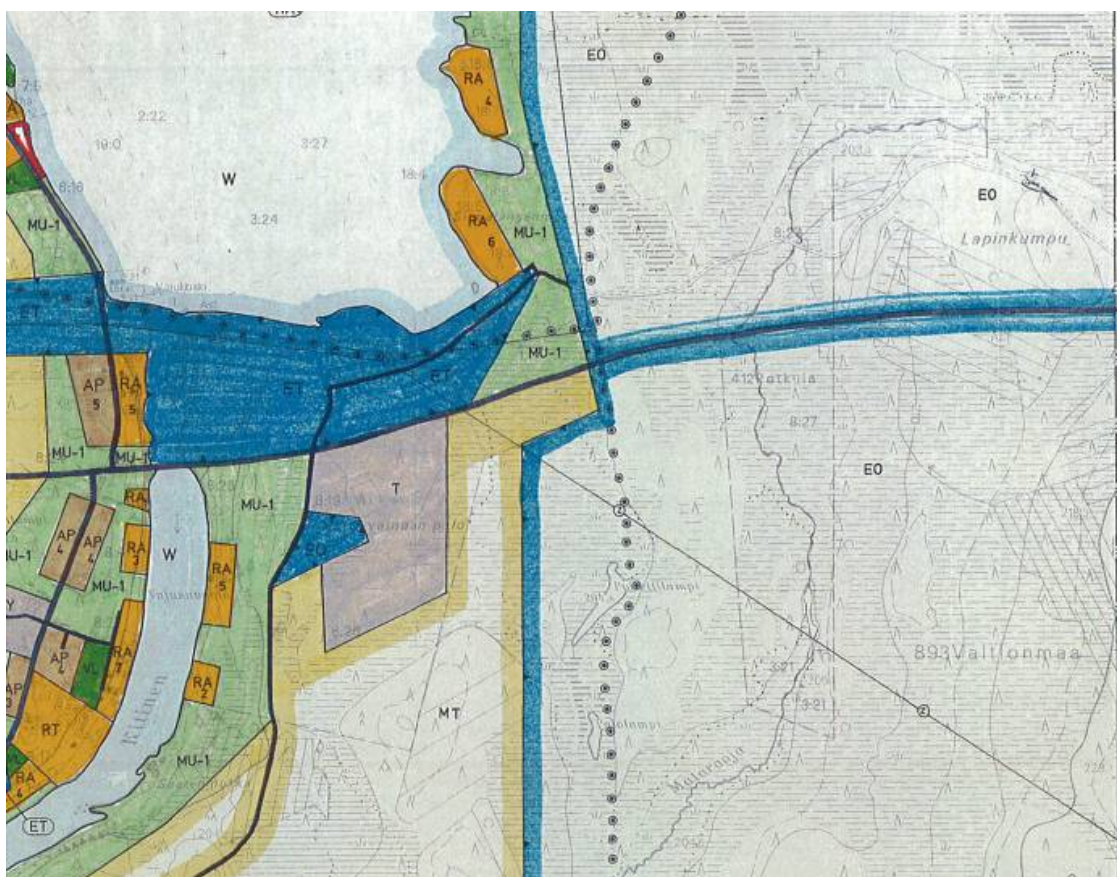
vostoiminta tulee suunnitella siten, että se ei aiheuta Koitelaisen Natura 2000 -verkostoon kuuluvalla alueella merkittäviä päästöjä tai hydrologisia vaikutuksia tai muutenkaan merkittävästi heikennä alueen niitä arvoja, joiden vuoksi se on sisällytetty Natura 2000 -verkostoon”. Maakuntakaavaan on merkitty maaseudun kehittämisvyöhyke (mk 8025), johon kuuluvat Kevitsaa lähinnä olevat kylät Kersilö, Moskuvaara ja Petkula. (Ympäristölupa Dnro PSY-2007-Y-101) Ote Pohjois-Lapin maakuntakaavasta on esitetty kuvassa (Kuva 9-21).



Kuva 9-21. Ote Pohjois-Lapin maakuntakaavasta

Sodankylän kunnan laatima **Lokka-Koitelainen-Kevitsa osayleiskaava** on vahvistettu Lapin ympäristökeskuksessa 7.9.2001. Se on laadittu vanhan Maankäyttö- ja rakennuslain aikana ennen Natura 2000-verkoston voimaantuloa ja ennen maakuntakaavaa, joten sen ohjaava vaikutus kaavahierarkian mukaisesti on hieman epäselvä.

Osayleiskaava-alueesta valtaosa on esitetty maa- ja metsätalousalueeksi. Alueille on osoitettu erityisiä porotalouden käyttöalueita ja kaavan mukaan alueen muu käyttö tulee toteuttaa siten, että porotaloutta ei kohtuuttomasti vaikeuteta. Osayleiskaavaan sisältyy aluevarauksena Kevitsan tieyhteys. Petkulan, Kersilön, Moskuvaaran, Madetkosken ja Lokan kyliin sekä kylien välialueille on osoitettu yhteensä 190 rakennuspaikkaa, joista suurin osa Petkulan kylään Kevitsan kaivokseen aiheuttamaan rakennustarpeeseen varautumiseksi. (Ympäristölupa Dnro PSY-2007-Y-101)



Maankamaran ainesten ottoalue

Kaivostoimintaan ja maa-ainesten ottoon tarkoitettu alue. Alueella sallitaan luontaistalouden sekä maa- ja metsätalouden harjoittaminen, mikäli sitä ei muilla kaavamääräyksillä tai erillislakeihin perustuvin päätöksin ja määräyksin ole kielletty tai rajoitettu.

Kuva 9-22. Ote Lokka-Koitelainen-Kevitsa osayleiskaavasta

Osayleiskaavassa Kevitsan kaivos sijoittuu alueelle, jolle on kaavoitettu maankamaran aineiden ottoaluevaraus (EO), eli kaivostoimintaan ja maa-aineisten ottoon tarkoitettu alue. Aluevaraus vastaa kooltaan maakuntakaavan kaivosalueen aluevarausta, mutta sisältää myös osan Koitelaisen Natura 2000-alueesta. EO-aluevaraus on esitetty osayleiskaavan karttalehdissä 2 ja 3 mittakaavassa 1:10 000 ja 1:50 000 (Kuva 9-22). Aluevarauksen alueelle sijoittuu kolme kiinteää muinaisjäännöstä, jotka on merkitty SM merkinnällä.

Kaivosalueella ja sen lähistöllä ei ole voimassa olevia **asemakaavoja** Yleiskaavan määräyksen mukaan, yleiskaava on tarkoitettu rakennuslain 123 b §:n (1.1.2000 lähtien MRL 44§:n) mukaiseksi yleiskaavaksi, jonka perusteella tavanomainen, omarantainen yleiskaavanmukainen lomarakennus voidaan rakentaa suoraan rakennusluvalla.

Kaivosalueelle tuleva rikastamo rakennetaan suunnittelutarveratkaisun turvin, jolloin kaivoshankkeen rakennuslupa ei edellytä asemakaavan laadintaa. Sodankylän kunta on myöntänyt suunnittelutarveratkaisun.

9.11.2 Maankäyttö, rakennettu ympäristö ja asutus

Kevitsan kaivos (nykyinen kaivospiiri) sijoittuu kokonaisuudessaan First Quantum Minerals Ltd:n omistamalle maalle. Kaivosaluetta ympäröivät maa-alueet ovat pääosin valtion maata. Lähimmät yksityisomistuksessa olevat tilat ovat Saiveljärven rannalla ja Mataraojan varrella sekä Keivitsantien pohjoispuolella. Yksityismaata löytyy myös Petkulan kylästä ja Kitisen rannoilta.

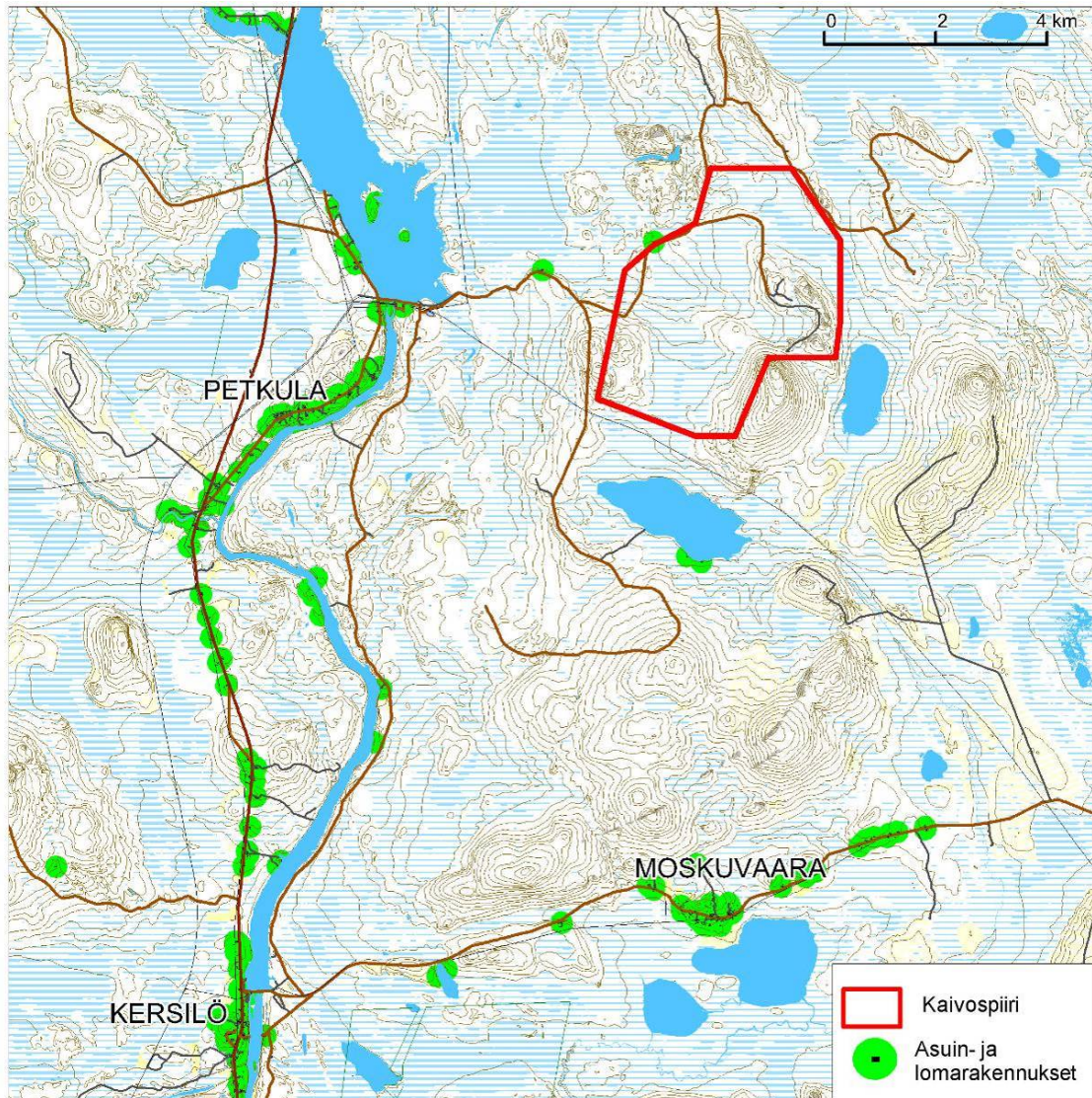
Kaivosalueella ei sijaitse asuin- tai muita rakennuksia. Myöskään kaivosalueen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse vakituksessa käytössä olevia rakennuksia. Lähimmät lomarakennukset sijaitsevat Saiveljärven rannalla, noin 2 km päässä kaivospiirin rajalta ja noin 4,5 km louhosalueelta. Myös kaivospiirin länsipuolella on muutamia vapaa-ajan rakennuksia kaivospiirin läheisyydessä. Lähimmät vakituksesi asutut rakennukset sijaitsevat Petkulan kylässä Kitisen jokilaaksossa joen itärannalla noin 4 - 5 km etäisyydellä kaivospiirin rajalta ja noin 7 km louhosalueelta. Moskuvaaran kylä sijaitsee noin 10 km kaivosalueelta etelään ja Kersilön kylä noin 16 km lounaaseen. Vuoden 2006 lopussa Kersilössä on asukkaita 65, Moskuvaarassa 52 (2004) ja Petkulassa 106 Madetkosken alue mukaan lukien. (Sodankylän matkailuneuvonta)

Kersilön kyläalueella on 22 ja pohjoispuolella valtatievarressa 13 asuinrakennusta. Loma-asuntoja Kersilössä on vain muutama, mutta Kitisen rannoilla Kersilön ja Petkulan välillä on useampia loma-asuntoja. Petkulassa asuinrakennuksia on 30 ja loma-asuntoja noin 10. Petkulan pohjoispuolella Kitisen länsirannalla Ylä-Postojoelta lähtien alkaa loma-asutusvyöhyke. (LVT Oy, YVA-selostus) Asutuksen sijoittuminen ja määrä tullaan tarkentamaan YVA-menettelyn yhteydessä. Asutuksen ja rakennuskannan sijoittuminen kaivoksen lähiseudulla on esitetty kartalla (Kuva 9-23).

Kevitsan kaivosalueen lähin toiminnassa oleva koulu on Sattasen koulu. Petkulan koulu on lakkautettu vuonna 1991 ja se toimii kylätalona. Kaivosalueen läheisyydessä ei ole kyläkauppoja tai muita vastaavia palveluja ja niiden osalta alue tukeutuu Sodankylän kirkonkylän palvelutarjontaan. Sattasesta on arkipäivinä linja-autoyhteys Sodankylän keskustaan. (LVT Oy, YVA-selostus)

Pääosa kaivoshankkeen tarvitsemasta alueesta on metsätalouskäytössä. Luonnontilaa on muutettu ojituksiin ja hakkuin, vaikka myös arvokkaita luontotyyppisiä ja metsälain mukaan suojeltavia alueita löytyy. Metsätalouden ohella toinen tärkeä maankäyttömuoto on porotalous. Kaivosalueen ympäristössä ei ole varsinaisia työpaikka-alueita, mutta alueella harjoitetaan pieni-muotoista yritystoimintaa. Lähikylissä on joitakin matkailuelinkeinoja harjoittavia yrityksiä, kuten Petkulan Camping Vajusuvanto -leirintäalue ja Kersilön ohjelmapalveluyritys Onnenmaa. (Ympäristölupa Dnro PSY-2007-Y-101)

Saiveljärven länsipuolitse on merkitty kelkkareitti. Alueella on myös erilaisia virkistysmahdollisuuksia, merkittävimpinä metsästys ja marjastus. Kaivosalue kuuluu Lapin riistanhoitopiiriin, Sodankylän riistanhoitoyhdistyksen alueeseen. Poston Erä ry:n, Moskun Erä ry:n ja Metsästyseura Eränarttu ry:n riistanhoito- ja jahtimaat ovat suunnitellun kaivoshankkeen vaikutuspiirissä. (Ympäristölupa Dnro PSY-2007-Y-101)



Kuva 9-23. Kaivoksen lähiseudun asutus ja rakennuskanta.

Sodankylän kunnan väkiluku oli vuonna 2007 8 982 asukasta. Noin 16 % on alle 15-vuotiaita, 15 - 64-vuotiaita on noin 66 % ja yli 65-vuotiaita 19 %. Väestön kasvu kunnassa on negatiivinen. Kuntakeskuksessa asui vuonna 2003 5 723 asukasta ja suurimpia sivukyläiä olivat Vuotso, Sattanen, Vaalajärvi ja Kelujärvi. Kunnan pohjoisosa, Lapin paliskunnan alue, kuuluu saamelaiden kotiseutalueeseen. Vuonna 2006 kunnassa asui saamelaisia noin 300, eli 3,3 % väestöstä. (www.sodankyla.fi)

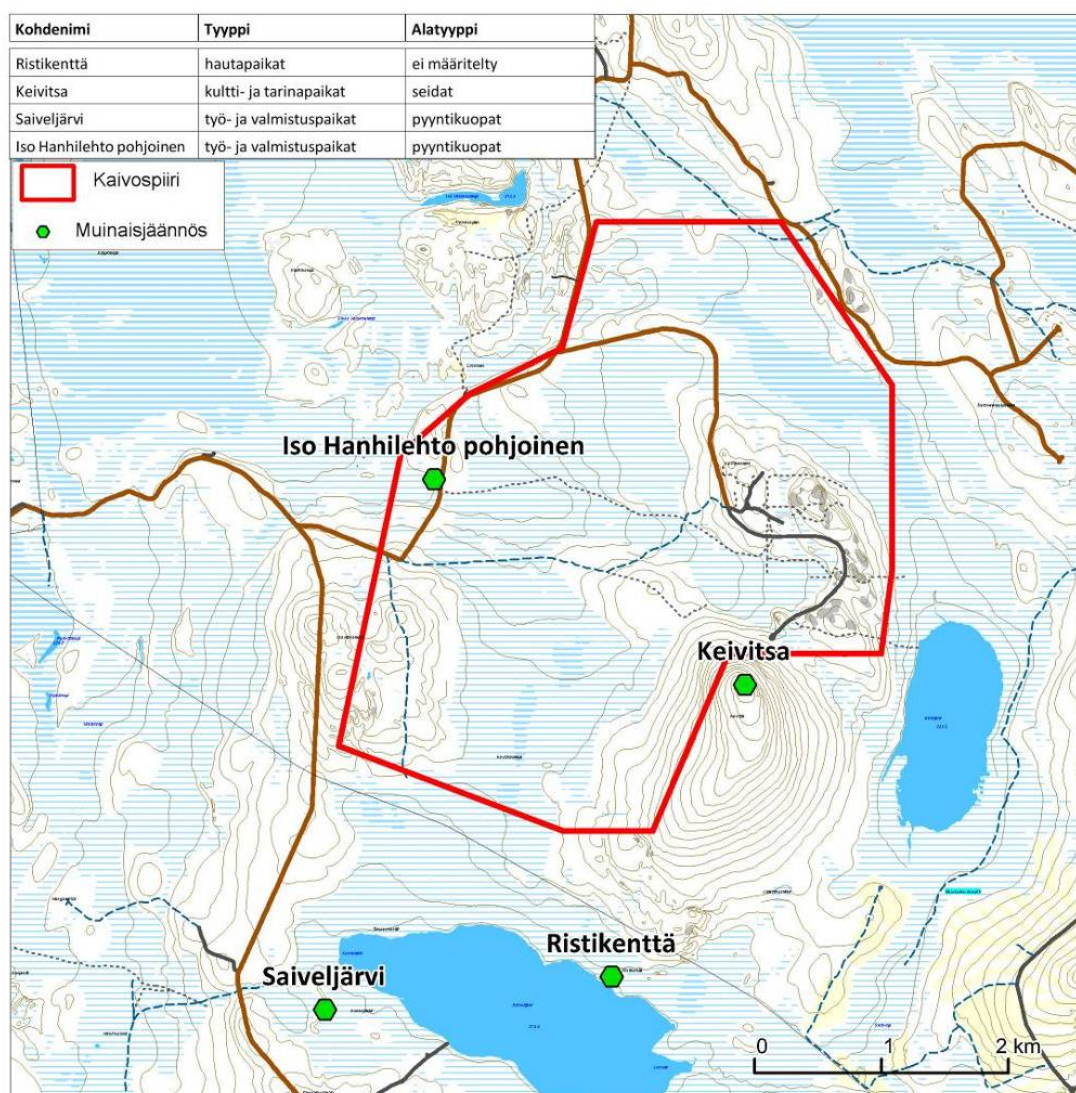
Vuonna 2004 kunnan suurimmat elinkeinot olivat palveluala (70,7 %), teollisuus (14,7 %) ja alkutuotanto (11,9 %). Työpaikkoja oli 3 264, joista eniten julkisten palveluiden puolella (1 291). Sodankylä suurin työnantaja on kunta itse (770) ja muita merkittäviä ovat varuskunta, Metsähallitus, Pahtavaaran kultakaivos, Tähtelän alueen tutkimuskeskittymä sekä Kemijoki Oy. Kunnan työttömyysaste vuonna 2007 oli keskimäärin 13,7 %. (www.sodankyla.fi, taskutieto)

9.11.3 Kulttuurihistorialliset arvot

Kulttuuriympäristö on kokonaisuus, johon kuuluvat rakennusperintö, kulttuurimaisema ja muinaisjäännökset. Rakennusperintö muodostuu yhdyskuntarakenteesta, rakennuksista, pihoista ja puistoista, teknisistä rakenteista sekä muista ihmisen rakentamista kohteista ympäristössä. Rakennusperintöön kuuluvat sekä aluekokonaisuudet että yksittäiset rakennukset ja rakenteet. (www.ymparisto.fi)

Rakennusperintökohteita on Kevitsansarveen vievän tien länsireunassa Mataraajan pohjoispuolella oleva vanha metsätyötukikohta. Ison Vaiskolammen länsirannan Vaiskonpalon koilliskärjellä on ollut toinen metsätyötukikohta. Alueella on useita asumuspohjia.

Pohjois-Lapin maakuntakaavassa kiinteät muinaisjäännökset on turvattu Museoviraston / Lapin maakuntamuseon ohjeiden mukaisesti yleisellä maakuntakaavamääräyksellä. Kevitsan kaivospiirin läheisyydessä tunnetaan kaikkiaan neljä kiinteää muinaismuistokohdetta. Muinaismuistojen sijainti on esitetty kartalla (Kuva 9-24). Luokitus I tarkoittaa valtakunnallisesti tai alueellisesti merkittävää muinaisjäännöstä, joka on pyrittävä säilyttämään. Luokitus II tarkoittaa, että rauhoitusasteen lähempi määrittely edellyttää lisätutkimuksia. (Pohjois-Lapin kiinteät muinaisjäännökset, Lapin Liito 2005, tietoja on ajantasaistettu vuoden 2004 tilanteeseen.)



Kuva 9-24. Kaivoksen ja lähiseudun muinaismuistolain nojalla suojellut kohteet (Museovirasto, 2010)

Keivitsa, palvospaikka vaaran laella, luokitus I, on muinaisten metsäsaamelaisten pyhänä pitämä vaara. Keivitsan laella on ollut kivistä ladottu ihmishahmo, seita, joka on sijoitettu katkaistun kartion muotoisen, 4 m pitkän ja 1 - 2 m korkean aluskiven päälle. Seita on havaittu hävitetyksi vuonna 1907, mutta aluskivi on jäljellä. Vuonna 1993 havaittiin, että vaaran laella oleva kolmiopiste on perustettu aluskiven päälle. Vuoden 2007 inventoinnissa kolmiopistetornin havaittiin tuhoutuneen ja seidan aluskiven jääneen sen alle. Peruskarttaan seitakohde on merkitty 60 m oletetulta paikalta kaakkoon. Seidan todellinen sijaintipaikka on jossain määrin kiistanalainen.

Ristikenttä, kalmisto?, luokitus II. Saiveljärven koillisrannalla, noin 100 metriä rannasta, sijaitsee muinaisjäännösluettelossa oleva Ristikenttä, jossa kerrotaan olleen noin 30 cm syviä, miehenmittaisia kuoppia. Vuonna 1907 kuoppia ei ole enää havaittu, eikä myöskään 1999 inventoinnissa.

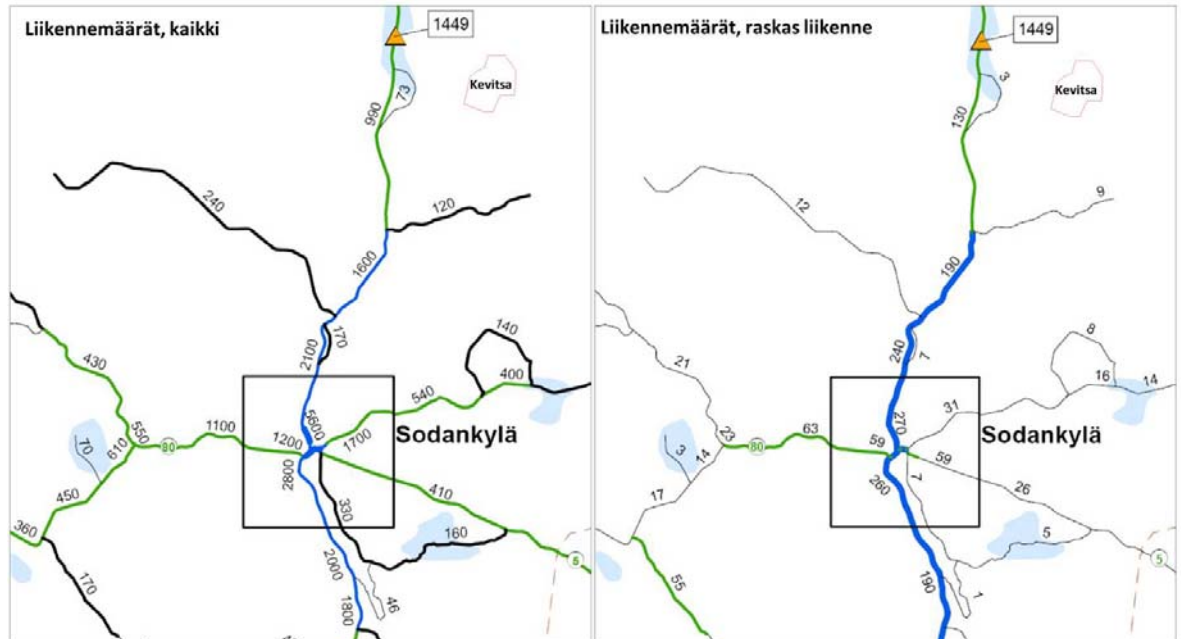
Saiveljärvi, pyyntikuoppia, luokitus II. Saiveljärven lounaispuolella, noin 350 metriä rannasta, on soiden saartama kapea moreeniharjanne, jolla on useita kuoppia ja kuopanteita. Osa pyyntikuopista vaikuttaa keskeneräiseltä.

Iso Hanhilehto pohjoinen, pyyntikuoppa, luokitus II. Tien länsipuolella metsätyötukikohdan alueella pienen harjanteen pohjoisosassa sijaitsee yksittäinen maatunut pyyntikuoppa, jonka ala on noin 2,5 x 4 metriä ja syvyys noin 0,5 metriä. Kuoppa sijaitsee noin 50 metriä Keivitsansarveen johtavasta tiestä länteen.

9.12 LIIKENNE JA KULJETUKSET

Tiehallinnon seurannassa on liikennemääriä valtatiellä Vt 4. Sodankylän keskustan lähellä liikennemäärät vuonna 2008 olivat noin 5 600 ajoneuvoa/vrk ja Petkulan kylän kohdalla 990 ajoneuvoa/vrk. Raskaan liikenteen osuus välillä Sodankylä - Petkula on 5 - 13 %. Petkulan kylätiellä (Pt 19809) liikennemäärä on 73 ajoneuvoa/vrk, josta raskasta liikennettä on 4 %. (www.tiehallinto.fi) Vajukosken voimalaitokselta itään menevällä Keivitsan metsäautotiellä on raskasta liikennettä ollut ennen kaivosta Metsähallituksen mukaan noin 1 - 2 ajoneuvoa/viikko. (LVT Oy, YVA-selostus) Kaivosalueen lähiympäristön liikennemäärät on esitetty kartalla (Kuva 9-25).

Valtatiellä 4 Sodankylän ja Petkulan välillä on vuosien 2000 - 2004 aikana sattunut yhteensä 26 liikenneonnettomuutta, joissa on kuollut 4 ja loukkaantunut 12 henkilöä. Noin 30 % onnettomuuksista on sattunut Sodankylän taajama-alueella. Petkulan kylätiellä ei ole sattunut liikenneonnettomuuksia kyseisellä ajanjaksolla. (LVT Oy, YVA-selostus)



Kuva 9-25. Liikennemäärät vuonna 2008. Vasemmalla on keskimääräinen ajoneuvoliikenne ja oikealla keskimääräinen raskas ajoneuvoliikenne (ajoneuvoo/vrk) (Tiehallinto)

9.13 POROTALOUS

9.13.1 Yleistä porotaloudesta

Porotalouden yleiskuvaus perustuu seuraaviin julkaisuihin: Helle ja Särkelä 1993, Jensletter & Klovov 2002, Kemppainen 2005, Kemppainen ym. 1997, Kumpula 2001 ja 2003, Kumpula ym. 2006 ja 2007, MTT 2008, Vistnes ja Nellesmann 2001, Warenberg ym. 1997.

Poro on kasvissyöjä, joka soveltaa ravinnonottoa sen mukaan mitä kasveja kulloinkin on tarjolla. Poro hyödyntää erilaisia kasveja vuodenvaihtelun eri vaiheissa, minkä vuoksi se laiduntaa erilaisilla alueilla vuoden mittaan. Talviajan laidunmaita ovat etenkin jäkäläiset kuivien ja karujen kasvupaikkatyyppien metsät sekä hyvin loppoa kasvavat vanhat metsät. Lumien sulamisen aikana ja sen jälkeen poron täytyy saada viherravintoa voimistuakseen ja kuntoutuakseen. Toukokuussa syntyvät lisäksi uudet vasat, jotka myös tarvitsevat runsaasti ravintoa emältään. Keväällä poro hyödyntää esimerkiksi sarojen ja luhtavillan ravinteikkaita juurakoita ja ensimmäisenä esiin työntäviä versoja suoalueilta heti, kun ne alkavat sulaa.

Kevättalvella, tiineyden loppuvaiheessa sekä vasonta-aikana porolle ei saisi aiheutua stressiä ja ylimääräistä energiankulutusta ja siksi laidunalueen rauhallisuus on erityisen tärkeää vasonnan onnistumisen kannalta. Etenkin keväällä vaatimet (muodostavat noin 80 % karjasta, ovat sen tuottava osa) ovat herkkiä esim. matkailusta ja liikenteestä aiheutuvalla häiriöllä. Toisaalta keskikesällä räkkäaikaan etenkin hirvasporo saattaa etsiä suojaa vertaimeviltä hyönteisiltä niin, ettei se häiriinny ihmistoiminnasta.

Talvilaitumia pidetään porotaloudessa minimitelijänä. Niiden määrä ja kunto viime kädessä määrää porojen selviytymisen talven yli ja siten myös porotalouden kannattavuuden, sillä hyvillä talvilaitumilla poroja ei tarvitse lisäruokkia. Suurin osa paliskunnista joutuu nykyään harjoittamaan lisäruokintaa tai porojen tarhaamista talven yli. Muu maankäyttö (mm. metsätalous, infrastruktuurin rakentaminen) vaikuttavat laidunten ja niillä olevien ravintokasvien määrin sekä laidunten käytettävyyteen.

Tutkimustietoa porotalouden merkityksestä paikallistaloudelle on olemassa varsin vähän. Useissa selvityksissä ollaan kuitenkin yhtä mieltä siitä, että porotalouden merkitys etenkin syrjäseutujen asuttuna pitämiseksi on ollut suuri, sillä poronmistajan on asuttava sen kunnan alueella, minkä kunnan alueella hänen paliskuntansa sijaitsee. Yhteiskunnallista merkittävyyttä lisää se, että poroelinkeinon taloudellinen merkitys on suurinta reuna-alueilla, missä väestön työllistyminen on muutoin vaikeaa. Täysipäiväisten ja pääasiassa porotaloudessa toimivien lisäksi se työllistää jokseenkin saman verran kausiluontoisesti ja pienimuotoisen yritystoiminnan (jalostus, matkailu ym.) kautta. Lisäksi porotalous on pohjoisessa perinteinen elinkeino ja sillä on tärkeä kulttuurinen merkitys (harjoittajansa identiteetti, elämäntapa). Porotalous on myös merkittävä sidostoimiala muille elinkeinoille, mm. matkailulle ja maataloudelle. Porotalouden haasteita ovat tänä päivänä muun muassa elinkeinon kannattavuus ja poronhoidon jatkuvuus. Poronhoidon kestävyyttä arvioivan raportin mukaan ympäri maailman poronhoitoalueiden elinkeinon suurimmaksi haasteeksi koetaan laidunalueiden menetys, johon Fennoskandiassa vaikuttaa etenkin laajeneva infrastruktuuri ja muu maankäyttö. Myös petoeläinten määrän lisääntyminen on elinkeinon kasvava huolenaihe.

Porotaloudelle on ominaista, että poromiesperheen tulot koostuvat useasta eri lähteestä. Tulonlähteiden merkitys vaihtelee alueittain ja riippuu myös porokarjan koosta. Selvityksen mukaan esimerkiksi kaikkien yli 80 poroa omistavien ruokakuntien suurin yksittäinen toimeentulon lähde olivat porotalouden tulot ja yhdessä lihan jatkojalostuksen ja suoramyyntistä saatujen tulojen kanssa ne muodostavat noin 42 - 61 % poromiesperheen toimeentulosta.

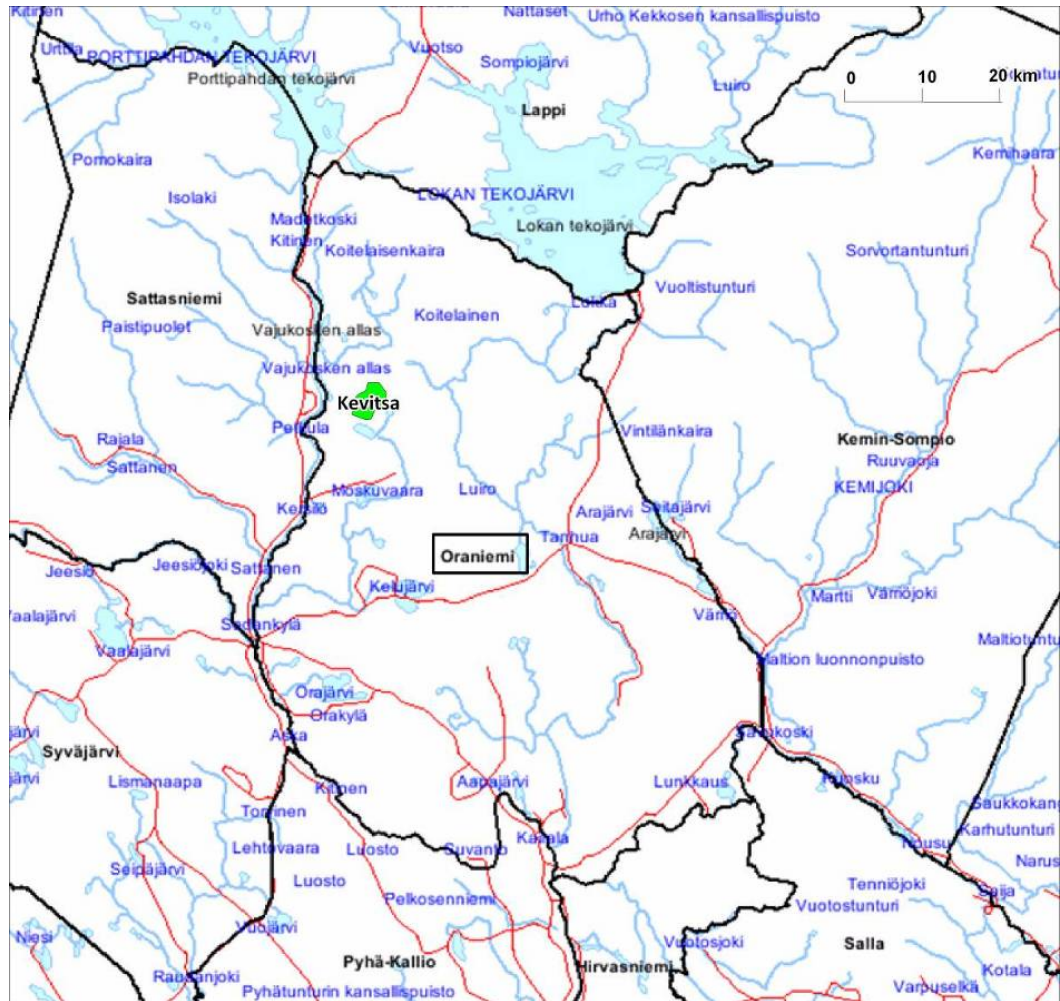
Poronhoitolaki (848/1990) turvaa poroelinkeinolle maankäytön oikeutuksen eli vapaan laidunnusoikeuden tietyin rajoituksin. Laki myös velvoittaa neuvotteluihin paliskuntien kanssa valtion maita koskevien hankkeiden yhteydessä, mikäli ne vaikuttavat olennaisesti poronhoidon harjoittamiseen (53 §).

9.13.2 Oraniemen paliskunta

Sodankylän kunnan alueelle sijoittuu kolme paliskuntaa, Lappi, Sattasniemi ja Syväjärvi, suurin osa Oraniemen paliskunnasta ja pienemmät osat Kemin-Sompion ja Pyhä-Kallion paliskunnista.

Kevitsan kaivos sijoittuu kokonaisuudessa Oraniemen paliskunnan alueelle. Alue kuuluu poronhoitolaissa määrättyyn erityisesti poronhoitoa varten tarkoitettuun alueeseen. Alueella olevaa maata ei saa käyttää siten, että siitä aiheutuu huomattavaa haittaa poronhoidolle (PHL 2§). Suunniteltaessa valtion maita koskevia, poronhoidon harjoittamiseen olennaisesti vaikuttavia toimenpiteitä valtion viranomaisten on neuvoteltava asianomaisen paliskunnan edustajien kanssa (PHL 53 §).

Oraniemen paliskunnan koko on noin 4 000 km² ja se rajautuu etelässä Kemijokeen ja Kitiiseen, länsireunalta Kitiseen, pohjoisessa Porttipahdan patoon ja Lokan altaan eteläpuolelle ja itäraja kulkee Lokan, Seitarannan, Värriön ja Savukosken kylien kautta. Paliskunnan raja on esitetty kartalla (Kuva 9-26). Suurin sallittu poromäärä Oraniemen paliskunnan alueella on 6 000 eloporoa, 1,5 eloporoa/km². Poromiehiä alueella on 160 - 170. Oraniemen paliskunnassa tehty työmäärä henkilötyövuosiksi muutettuna on 40 - 50 ympärivuotista työpaikkaa. (LVT Oy, YVA-selostus) Tilanne tullaan päivittämään YVA-menettelyyn liittyen.



Kuva 9-26. Oraniemen paliskunta.

Oraniemen paliskunnalla on hyvät kesälaitumet, mutta talvella laitumia ei ole riittävästi. Kolmannes paliskunnan kesälaitumista sijaitsee Koitelaisenkairassa. Ne ovat laatunsa ja laajuutensa vuoksi erityisen arvokkaita. Myös kolmannes paliskunnan loppolaitumista sijaitsee Koitelaisen alueella. (LVT Oy, YVA-selostus)

Kaivostoiminnasta aiheutuu suoraa laidunmenetystä ja lisäksi sillä on välillisiä vaikutuksia laidunten käyttöön lähialueella. Suoria vaikutuksia on porolaidunten tuhoutuminen tai poistuminen porotalouskäytöstä sekä aitarakennelmien ja kämppien purkaminen kaivosrakentamisen tieltä. Kevitsan alueella sijaitsee kesä-syys- ja alkutalven laitumia. Kaivosalueella on jäkälikköä, kaivatusalue ennen tammikuussa alkavaa talviruokintaa. Sen pohjoispuolelle on rakennettu porokämppä ja uusi Vaiskonselän erotusaita. Välillisesti poronhoito vaikeutuu laidunten käyttörajoitteista, melun ja liikenteen haitoista ja poronhoitotöiden vaikeutumisesta. Kaivosalueesta voi muotoutua poroille räkkäpakoalue, mikä voi johtaa suurien poromäärien kulkeutumiseen alueelle. (LVT Oy, YVA-selostus)

Oraniemen paliskunnan ja First Quantum Minerals Ltd:n välillä on voimassa oleva sopimus porotaloushaitoista kaivoksen toiminnan aikana. Kaivostoiminnan laajentamisen vaikutuksia porotalouteen arvioidaan YVA-menettelyyn liittyen.

9.14 MELU JA TÄRINÄ

Valtioneuvosto on antanut päätöksen yleisistä melutason ohjearvoista (VNp 993/1992). Ohjearvot on esitetty taulukossa (Taulukko 9-11).

Taulukko 9-11. VNp 993/92 mukaiset yleiset melutason ohjearvot

Natura 2000 -alue/ Luonnonsuojelualue / Perinnemaisema	Melun A-painotettu keskiäänitaso LAeq enintään	
	Päivällä klo 7 - 22	yöllä klo 22 - 7
ULKONA		
Asumiseen käytettävät alueet, virkistysalueet taajamissa ja niiden välittömässä läisyydessä sekä hoito- tai oppilaitoksia palvelevat alueet	55 dB	45 - 50 db 1) 2)
loma-asumiseen käytettävät alueet, leirintäalueet, virkistysalueet taajamien ulkopuolella ja luonnonsuojelualueet	45 dB	40 dB 3)
SISÄLLÄ		
Asuin-, potilas- ja majoitushuoneen	35 dB	30 dB
Opetus- ja kokoontumistilat	35 dB	-
Liike- ja toimistohuoneet	45 dB	

1) Uusilla alueilla melutason yöohjearvo 45 dB.

2) Oppilaitoksia palvelevilla alueilla ei sovelleta yöohjearvoa.

3) Yö ohjearvoa ei sovelleta luonnonsuojelualueilla, joita ei yleisesti käytetä oleskeluun tai luonnon havainnointiin yöllä.

Ohjearvolla tarkoitetaan melun ekvivalenttitasoa eli keskiarvotasoa ohjearvon aikavälillä, Lyhytaikaiset ohjearvon tasoisen melun ylitykset eivät siten välttämättä tarkoita ohjearvon ylitystä, mikäli aikaväli sisältää hiljaisempia jaksoja. Mikäli melu on luonteeltaan kapeakaistaista tai impulssimaista, kuten murskauskaitoksen melu lähietäisyydellä, tulee mitattuun tai laskettuun arvoon lisätä 5 dB. Satojen metrien etäisyydellä murskauskaitoksen melu ei enää ole luonteeltaan impulssimaista, eikä korjausta melutasoon tarvitsen tehdä. **Kevitsan kaivoshankkeen alueella ei nykyisellään ole sellaista laajamittaista jatkuvaa toimintaa, josta aiheutuisi melua tai tärinää.**

9.15 KAIVOSALUEEN NYKYTILAN YHTEENVETO

Ilmasto ja ilman laatu

- Alueen ilmasto on mantereinen, jaksolla 1971–2000 alueen vuotuinen keskimääräinen lämpötila oli -0,8 °C ja vuosisadanta 507 mm
- Ilman laatu Sodankylän kunnan alueella on hyvä

Vesistöt ja veden laatu

- Hankealue sijaitsee Kemijoen (65) vesistöalueella ja siellä pääosin Kitisen (65.8) vesistöalueella.
- Hankealueella ja sen lähistöllä olevat vesistöt ovat pääosin virtavesiä ja pieniä järviä: Satojärvi, Saiveljärvi. Vajukosken allas, Mataraoja, Kitinen, Sato-oja. Viivajoki, Allemaoja, Alaliesijoki
- Alueen vesistöjen veden laatu on pääosin luokiteltu hyväksi. Vesistöt ovat suovesille tyypillisesti lievästi happamia, humuspitoisia ja karuja - lievästi reheviä. Ravinnepitoisuudet ovat pieniä. Saiveljärvi on muita rehevämpi. Happtilanne on pääosin hyvä tai tyydyttävä, mutta ajoittain myös välttävä. Alkuainepitoisuudet ovat pääosin pieniä, lukuun ottamatta ajoittaisia yksittäisiä kohonneita pitoisuuksia (Ni, Cu, Zn)

Pohjaeläimet

- Alueen pienten jokien pohjaeläinyhteisö on varsin tavanomainen. Runsaslukuisimpia lajiryhmiä ovat sekä Viivajoen että Mataraojalla koskikorennot, vesiperhoset ja päivänkorennot.

Kalasto ja kalatalous

- Kevitsan alueen jokien ja purojen koskikalasto koostui pääasiassa vähäarvoisista kalalajeista. Kivisimpun ohella kalastoon kuuluivat pienin tiheyksin taimen, harjus, made, muttu, seipi ja kiiski. Saiveljärven kalastoon kuuluivat hauki, ahven, särki ja kiiski.
- Kalastus Kevitsan läheisissä vesissä on varsin vähäistä ja kalataloudellisesti merkittävin oli Saiveljärvi. Kalastus on pääasiassa verkko-, katiska- ja vapakalastusta. Tärkeimmät saalislajit ovat hauki ja ahven.
- Kitisellä Vajukosken, Matarakosken ja Kelukosken patoaltailla kalastaa noin 200 taloutta (2003). Suosituin kalastusalue oli Vajukosken allas. Kalastus oli pääasiassa verkko-, heittovapa- ja vetouistelukalastusta. Tärkeimmät saalislajit ovat hauki ja ahven sekä siika ja särkikalat.

Maa- ja kallioperä

- Kevitsan kaivosalueen maaperä on pääosin siltistä hiekkamoreenia, jonka alla on paikoin hiekkamoreenia ja so- raista hiekkamoreenia. Moreenin vahvuus on <1...33 m (keskimäärin 5,3 m).
- Alavilla alueilla pintamaalaji on turvetta 0,1...>4,2 m
- Kevitsan alueen kallioperä on osa Savukosken ryhmään kuuluvaa Matarakosken intruusiomuodostumaa, joka koostuu pääosin hienorakeisista, veteen kerrostuneista fylliiteistä ja mustaliuskeista.
- Kevitsan intruusioon liittyvä malmio on suuri ja suhteellisen matalapitoinen Ni-Cu-PGE -malmi. Metallit ovat sitoutuneet sulfidimineraaleihin, jotka esiintyvät pirooteena intruusion ultramafisissa kumulaateissa, lähinnä oli- viinipyrokseeniiteissa.

Pohjavesi

- Kevitsan alueella maaperä on ohut ja koostuu lähinnä silttisestä hiekkamoreenista, jonka vedenjohtavuus on heikko. Olosuhteet eivät ole suotuisia merkittävälle pohjaveden muodostumiselle.
- Pohjavesipinta on noin 0,1 - 5,05 m maanpinnasta ja pohjaveden virtaus noudattelee maanpinnan muotoja.
- Pohjavesi on laadultaan pääosin hyvää ja luonnonalaista
- Suunnitellulla kaivosalueella tai sen läheisyydessä ei ole luokiteltuja pohjavesialueita. Lähin luokiteltu pohja- vesialue on 8 km kaivospiirin rajalta etelään sijoittuva III-luokan pohjavesialue Moskuvaara. Kuljetusreitit var-rella on kolme II ja III luokan pohjavesialuetta; Ahvenjärvenkangas, Hietakangas ja Myllymaa.

Kasvillisuus

- Kevitsan alue on tyypillistä Keski-Lapin loivaa suo-, mäki- ja vaaramaisemaa. Luontotyypeistä 56 % on metsiä, 33 % puustoisia soita ja 11 % avosoita.
- Kasvillisuus muodostuu kuivahkojen kankaiden mänty- ja tuoreiden kankaiden sekametsistä. Alueen kangas- metsät ovat nuoria tasarakenteisia kasvatusmetsiä, jotka on hakkuiden päätteeksi kulotettu. Soistuneet ja alavan maan metsät on ojitettu.
- Alueen suot ovat avoimia aapasoi- ja puustoisia räme- ja korpisoita.
- Luontoarvojen kannalta huomioitavaa alueella on metsälain § 10 erityisen tärkeisiin elinympäristöihin kuuluvat ruoho- ja heinäkorvet
- Alueella on havaittu silmällä pidettävän punakämmekän esiintymiä ja alueellisesti uhanalaisen lettonuppi- saran esiintymä. Läheisyydessä on esiintymät vaarantuneilla serpentiinipikkutervakolla, pursukäävällä ja pohjanrpy- källä, sekä silmälläpidettävällä rusokantokäävällä.

Eläimistö

- Kevitsan kaivosalueen metsäisten alueiden linnustotiheydet ovat verrattain matalia. Alueen lajisto koostuu metsien yleislinnuista ja tyyppilajeja ovat mm. pajulintu, metsäkirvinen, järripeippo ja laulurastas. Alueella pesii uhanalainen päiväpetolintu.
- Alueen soiden linnusto koostuu seudulle tyypillisistä Peräpohjolan aapasoiden lajeista, kuten suokukko, mustaviklo, liro, jänkäkurppa, taivaanvuohi ja jänkäsirriäinen, keltavästäräkki, niittykirvinen ja pensas-tasku.
- Satojärvi on hankealueen läheisyyteen sijoittuvista alueista linnustollisesti arvokkain. Järvellä pesii tyyppillisiä Lapin vesilintulajeja, kuten mustalintuja, alleja ja uiveloita. Saiveljärvi on toinen alueen lintujärvistä. Sen pesimälajistoon kuuluvat mm. joutsen, kuikka, mustalintu, pilkkasiipi ja uivelo.
- Alueella on tavattu useita suojelullisesti huomattavia lintulajeja (41 lajia)
- Eläimistö koostuu levinneisyystietojen mukaan Peräpohjolan alueelle tyypillisistä eläinryhmistä. Nisäkäistä alueella tavataan levinneisyyden perusteella kaikkia suurpetoja.
- Kaivosalueelta tai sen välittämästä lähiympäristöstä ei tunneta minkään uhanalaisen eliöryhmän tai -lajin huomionarvoista esiintymää. Saukkoja esiintyy mahdollisesti kaikissa alueen virtavesissä.

Suojelualueet

- Kevitsan kaivospiirin itäpuolella sijaitsee Koitelaisen Natura 2000-alue, jossa on kansallis- ja luonnonpuistojen kehittämisohjelmaan kuuluva Koitelaiskairan luonnonpuisto sekä Vanhojen metsien suojeluohjelman kohde Koitelaisen laajennus.
- Kaivoksen kuljetusten liikennereitti sivuaa Pomokairan Natura 2000-aluetta, jonka muodostaa Pomokairan-Tenniöaavan soidensuojelualue, Ilmakiaavan soidensuojelualue ja vanhojen metsien suojeluohjelman kohde Pomokaira.
- Kevitsan kaivoshankkeen läheisyydessä ei ole valtakunnallisesti, maakunnallisesti eikä paikallisesti arvokkaita perinnemaisemia.

Maisema

- Maisemamaakuntajaossa Kevitsan alue kuuluu Peräpohjolan ja Lapin maisemamaakuntaan, Aapa-Lapin seutuun.
- Alue on tyypillistä Keski-Lapin muodoiltaan loivaa suo-, mäki- ja vaaramaisemaa, jota luonnehtivat valtatyyppinä havupuuvaltaiset sekametsät, suot ja pienehköt vaarat.

Kaavoitus

- Alueella on voimassa Pohjois-Lapin maakuntakaava, jossa Kevitsan alue on osoitettu kaivosalueeksi sekä vanhempi Lokka-Koitelainen-Kevitsa osayleiskaava, jossa Kevitsan kaivos sijoittuu alueelle, jolle on kaavoitettu maankamaran aineiden ottoaluevaraus (EO), eli kaivostoimintaan ja maa-aineiden ottoon tarkoitettu alue. Alueella tai lähistöllä ei ole voimassa olevia asemakaavoja.

Maankäyttö, asutus ja rakennettu ympäristö

- Kevitsan kaivosalue on hankevastaavan omistuksessa. Kaivospiirin lähiympäristö on Metsähallituksen omistuksessa olevaa valtion maata.
- Alueen maankäyttö on pääosin metsätaloutta ja porotaloutta.
- Kaivosalueella tai sen lähistöllä ei sijaitse vakituista asutusta. Lähimmät lomarakennukset sijaitsevat Saiveljärven rannalla ja vakituinen asutus Petkulan kylässä
- Alueen läheisyydessä kulkee myös moottorikelkkareitti ja sitä käytetään mm. metsästyksen ja marjastukseen
- Sodankylän kunnassa on asukkaita 8 982 (2007).
- Palvelujen osuus elinkeinorakenteesta on suurin, työvoimasta lähes 70 %. Teollisuudessa työskentelee noin 15 % ja alkutuotannossa lähes 12 %.
- Työttömyysaste Sodankylässä oli vuonna 2007 keskimäärin vajaa 14 %

Kulttuuriympäristö ja muinaisjäännökset

- Kaivospiirin läheisyydessä on neljä kiinteää muinaisjäännöstä; Keivitsa, Isohanhilehto pohjoinen, Ristikenttä ja Saiveljärvi.
- Rakennusperintökohteita alueella on kaksi metsätyötukikohtaa ja useita asumuspohjia.

Tiestö ja liikenne

- Kaivosalueelle Sodankylästä tulee valtatie Vt4, jonka liikenne kuntakeskuksen lähellä oli 5 600 ajon./vrk ja Petkulan kylän kohdalla 990 ajon./vrk (2008). Petkulan kylätien liikenne oli 73 ajon./vrk. Kaivosalueelle on rakenteilla uusi tie ja siltayhteydet Petkulan kylästä.

Porotalous

- Kevitsan alue kuuluu Oraniemen paliskuntaan, jonka suurin sallittu eloporomäärä on 6 000 poroa. Poromiehiä alueella on 160 - 170.

10 HANKKEEN YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI

10.1 VAIKUTUSARVIOINTIEN PAINOPISTE

Ympäristövaikutuksilla tarkoitetaan kaivoshankkeen aiheuttamia välittömiä ja välillisiä vaikutuksia ympäristöön. Tarkastelussa on mukana koko hankkeen elinkaari rakennusvaiheesta aina kaivoksen sulkemiseen saakka. YVA-lain mukaisesti tarkasteltavilla ympäristövaikutuksilla tarkoitetaan hankkeen tai toiminnan aiheuttamia välittömiä ja välillisiä vaikutuksia hankealueella, jotka kohdistuvat:

- a) *ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen*, joita tässä hankkeessa ovat erityisesti kaivoksen talous- ja työllisyysvaikutukset sekä vaikutukset porotalouteen. Toiminnan laajentamisen aiheuttama kuormituksen kasvu, maankäytön muutokset ja elinolojen mahdolliset muutokset voivat myös lisätä aiemmin arvioituja sosiaalisia vaikutuksia sekä koettuja terveystaivutuksia.
- b) *maaperään, vesiin, ilmaan, ilmastoon, kasvillisuuteen, eliöihin ja luonnon monimuotoisuuteen*
- c) *yhdyskuntarakenteeseen, rakennuksiin, maisemaan, kaupunkikuvaan ja kulttuuriperintöön*, joita tässä hankkeessa ovat vaikutukset maankäyttöön, metsä- ja porotalouteen ja maisemaan
- d) *luonnonvarojen hyödyntämiseen*, kuten kalastukseen, marjastukseen ja metsästykseseen
- e) *a–d alakohdassa mainittujen tekijöiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin*

Ympäristövaikutuksia selvitettäessä painopiste asetetaan merkittäviksi arvioituihin ja koettuihin vaikutuksiin. Merkittävyysarvio on ohjelmavaiheessa tehty kokemukspärisesti muista kaivoshankkeista saatujen kokemusten avulla. Kaivoshankkeen vaikutusarvioinneissa merkittävien painoarvo on pantu vesistö- ja ilmanlaatuvaikutuksiin, meluvaikutuksiin, liikenteeseen, porotaloudelle aiheutuviin vaikutuksiin ja sosiaalsiin vaikutuksiin. Tekijät, joihin hankkeella ei havaita olevan merkittäviä vaikutuksia, käydään läpi yleispiirteisemmin. Lopullinen painotus varmistuu arviointityön edetessä.

Ympäristövaikutusten arvioinnissa pääpaino on toiminnan aiheuttamissa vaikutuksissa, mutta YVA-lainsäädännön mukaisesti ympäristövaikutukset arvioidaan hankkeen koko elinkaarelle:

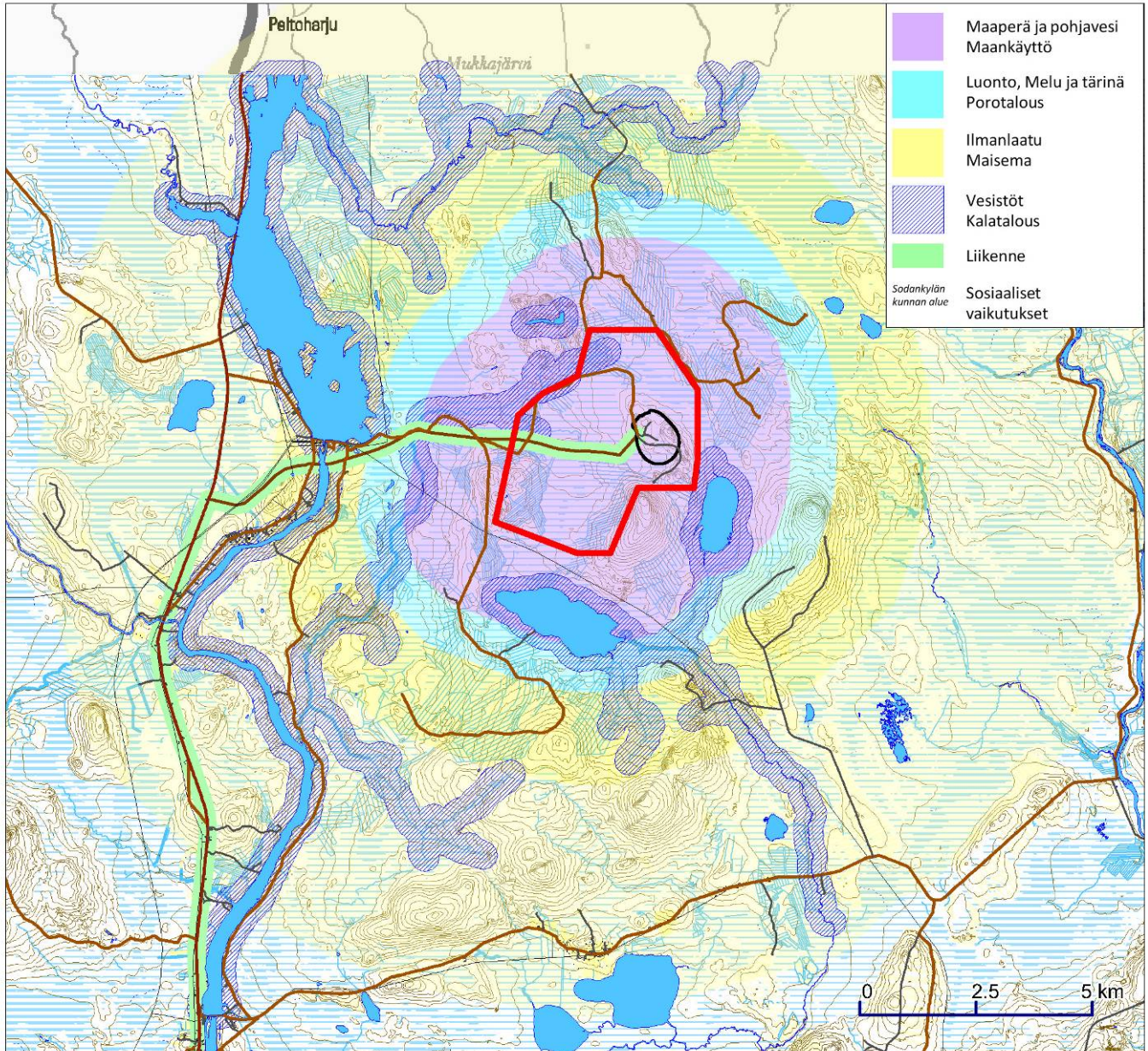
- a) suunnitteluvaihe ja siihen liittyvät tutkimukset
- b) Rakennusvaihe
- c) **Toimintavaihe**
- d) Sulkemisvaihe -jälkihoito
- e) Alueen tila sulkemisen jälkeen sekä jälkikäyttömahdollisuudet

Arvioinnissa hyödynnetään alueella aikaisemmin tehtyjä selvityksiä, seurantoja ja tutkimuksia, tutkimustietoa ja mittauksia vastaavista toimivista kaivoshankkeista, arviointityön puitteissa alueella tehtäviä lisäselvityksiä sekä annettuja ohjearvoja, kuten ilmanlaadun, maaperän ja melutason ohjearvoja. Ympäristöhaittoja ehkäisevät toimenpiteet voivat muodostaa suuria eroja vaikutusten laajuuteen ja merkittävyyteen eri vaihtoehtojen välille, ja ne huomioidaan vertailussa.

Arvioinnin tulokset esitetään YVA-selostuksessa.

10.2 ARVIOINTIALUEIDEN ALUSTAVA RAJAUS

Vaikutusalueella tarkoitetaan aluetta, jolla ympäristövaikutuksen arvioidaan ilmenevän. Keivitsan kaivoshankkeen alustavasti arvioidut vaikutusalueet on rajattuna kuvassa (Kuva 10-1). Vaikutusalueiden rajausta tarkentuu selvitystyön yhteydessä.



Kuva 10-1. Ympäristövaikutusten alustavasti arvioidut vaikutusalueet. Rajaukset tarkentuvat selvitystyön yhteydessä.

Selvitysalueella tarkoitetaan kullekin selvittävälle ympäristöön vaikuttavalle tekijälle määritettyä aluetta, jolla kyseistä ympäristövaikutusta selvitetään ja arvioidaan. Selvitysalueet pyritään rajaamaan kaikilta osin riittävän laajoiksi, jotta ympäristövaikutusten ulottuvuudet saadaan käsiteltyä riittävän laajasti. **Selvitysalueita tullaan tarvittaessa laajentamaan ympäristövaikutusten arviointityön aikana, mikäli vaikutusten havaitaan ulottuvan alustavaa arviota laajemmalle.** Selvitysalueet eri vaikutusten suhteen ovat seuraavat:

- **Ilmanlaatu:** Vaikutuksia tullaan tarkastelemaan noin 10 km etäisyydelle kaivoksesta lähimmät kylät huomioiden. Kokemuksen mukaan kaivosten vaikutukset ilmanlaatuun rajautuvat yleensä alle 5 km etäisyydelle kaivosalueista.
- **Vesistöt ja kalatalous:** Selvitysalue ulottuu kaivosalueen alapuolisiin vesistöihin Vajukosken altaasta Kitistä alavirtaan Matarakoskelle saakka vajaan 20 km etäisyydelle sekä pienempiin vesistöihin kaivosalueen välittömässä läheisyydessä: Saiveljärvi, Satojärvi ja alueen pienet joet, ojat ja purot.
- **Maaperä- ja pohjavesivaikutukset:** Vaikutuksia tarkastellaan kaivosalueella ja sen lähiympäristössä noin 2 - 3 km etäisyydelle. Vaikutukset aiheutuvat lähinnä louhinnan vaatimasta kuivatustarpeesta, mikä alentaa paikallisesti pohjavettä ja voi muuttaa virtaussuuntia maaperäolosuhteista riippuen. Läjitysalueilla voi olla vaikutusta alapuolisen pohjaveden laatuun läjitysalueen suotovesien laadusta riippuen.
- **Luonto ja luonnonsuojelukohteet:** Kasvillisuuden, huomioitavien lajiesiintymien ja eläimistön osalta tarkastellaan kaivoshankkeeseen liittyvien toimintojen alueilla ja niiden lähialueilla noin 5 km etäisyydelle. Tarkastelualuetta rajattaessa huomioidaan ilmapäästöjen, erityisesti pölyn leviämisen laajuus, kasvillisuusvaikutusten osalta arviointi ulotetaan riittävän laajalle huomioiden louhoksen kuivatuksen pohjavettä alentava vaikutus ja eläimistön osalta huomioidaan melun, tärinän ja liikenteen vaikutusten ulottuvuudet. Luonnonsuojelualueiden osalta vaikutuksia tarkastellaan alueittain. Läheisen Koitelaisen Natura-alueen osalta laaditaan Natura-arviointi.
- **Maankäyttö, kaavoitus ja rakennettu ympäristö:** Selvitysalue rajataan lähinnä niille alueille, joissa maankäyttö muuttuu nykyisestä. Keskeinen alue on kaivosalue lähiympäristöineen.
- **Maisema:** Maisemavaikutusten arviointi ulotetaan valtatielle 4 saakka, johon maisemavaikutukset todennäköisesti ulottuvat.
- **Liikenne:** Vaikutuksia tarkastellaan pääosin kaivoksen ja Sodankylän kunnan välisellä tieosuudella, kuntataajaman eteläpuolelle saakka. Raaka-aineiden ja tuotteiden kuljetusten osalta huomioidaan karkeammalla tasolla matka kaivokselta Perämeren satamaan tai junaterminaaliin Kemijärven ja Rovaniemen välille. Suuremmilla teillä kaivoksen liikennemäärien osuus jää kokonaisliikennemääriin verrattaessa merkityksettömäksi.
- **Melu ja tärinä:** Melumallinnukset ulotetaan sille etäisyydelle, mihin 35 dB tasoisen melun lasketaan ulottuvan.
- **Sosiaaliset vaikutukset:** Selvitysalue kattaa koko Sodankylän kunnan. Vaikutuksia arvioidaan yksityiskohtaisimmin hankkeen lähialueella, missä hanke vaikuttaa konkreettisimmin.
- **Porotalous:** Vaikutuksia arvioidaan pääosin niiden alueiden osalta, jotka suoranaisesti vaikuttavat poronhoidon harjoittamiseen alueella (= kaivosalue lähiympäristöineen). Liikenteen vaikutuksia arvioidaan erikseen. Vaikutuksia paliskunnan tasolla arvioidaan yleispiirteisemmin.

10.3 VAIKUTUKSET ILMANLAATUUN JA ILMASTOON

Kevitsan kaivokselta muodostuu ilmapäästöinä pölyä, räjähdyskaasuja, haihtuvia kemikaaleja, liikenteen päästöjä sekä savukaasuja lämpölaitokselta.

10.3.1 Pölypäästöt

10.3.1.1 Vaikutusmekanismit

Kaivostoiminnasta aiheutuu **pölyämistä** louhinnasta, malmin, sivukiven ja maa-aineksen las-
tauksesta ja purkamisesta, kuljetuksista sekä tuulen aiheuttamana rikastushiekka-alueilta. Pö-
lypäästöjä aiheutuu myös rikastamolta, lähinnä murskaamosta. Prosessien hiukkaspäästöt ovat
hallittavissa pölynpoistotekniikoiden avulla, mikä huomioidaan pölypäästöjen muodostumisen
ja leviämisen arvioinnissa.

Satunnaisia pölypäästöjä voi syntyä erityisesti keväisin, kun lumi sulaa ja kasvillisuuden pö-
lyämistä heikentävä vaikutus on pienimmillään. Pölyn leviäminen kaivosalueen toiminnoista
on satunnaista ja se riippuu etenkin sääolosuhteista (myrsky, kuiva ilma ja ilman sekoittumis-
olosuhteet). Voimakas tuuli ja kuiva ilma lisäävät pölyämistä, kun taas sateisuus vähentää sitä.
Satunnaisen, voimakkaasta tuulesta aiheutuvan ”hiekkapölylähdyksen” vaikutukset aiheuttavat
hetkellistä ilman laadun heikkenemistä, jota voidaan verrata taajamien kevätpölyepisodeihin.

Kokemukset kaivosten ja niiden lähialueiden tarkkailuista osoittavat, että pääosa mineraali-
nesperäisistä pölyhiukkasista on suuria hiukkasia $>30\ \mu\text{m}$ ja siten ne laskeutuvat päästölähteen
välittömään läheisyyteen. USA:n ympäristöviraston EPA:n kokeissa on todettu, että yli 0,1
mm (100 μm , hieno hiekka) maahiukkaset laskeutuvat pääosin alle 10 m päähän lähtöpaikas-
taan. Pienemmillä hiukkasilla (100...30 μm) kulkeutumismatka on luokkaa 30 - 90 m. Satun-
naisesti yli 30 μm pölyhiukkaset voivat levitä useiden satojen metrien säteelle päästölähteestä
suotuisten olosuhteiden (kuivuus, tuuli) vallitessa. Alle 0,03 mm (alle 30 μm , siltti- ja savi-
fraktio) hiukkaset kulkeutuvat tätäkin kauemmas ja voivat levitä myös kaivosalueen ulkopuo-
lelle. Partikkelikooltaan alle 10 μm hiukkaset (hengitettävät hiukkaset PM_{10}) voivat kulkeutua
muutamien kilometrien päähän päästölähteestä suotuisten olosuhteiden vallitessa. Alle 10 μm
(PM_{10}) kokoluokaltaan olevat hiukkaset ovat hengitysteihin joutuvina ihmiselle haitallisia.

10.3.1.2 Arviointimenetelmät ja arviointialueen raja

Toiminnan eri hankevaihtoehtojen aiheuttamia hiukkaspäästöt (pöly) ja niiden leviämistä sel-
vitetään mallintamalla. Pölypäästöinä tarkastellaan hengitettäviä hiukkasia PM_{10} sekä hiukkas-
ten kokonaisleijumaa TSP. Mallinnukseen käytetään kaasumaisten epäpuhtauksien ja leijaile-
van pölyn leviämisen mallintamiseen kehitettyä Breezen AERMOD-ohjelmistoa. Ohjelmiston
on kehittänyt ja sitä ylläpitää Yhdysvalloissa U.S. EPA. Malli soveltuu yksi- ja monipiippu-
sekä viiva- ja pintalähteiden päästöjen leviämisen mallintamiseen ja se ottaa huomioon sää-
olosuhteet sekä maasto-olosuhteet kohteesta. Leviämismallin perustana on gaussilainen le-
viämisyhtälö, joka olettaa päästön laimenevan pysty- ja vaakasuunnassa Gaussin jakauman
(normaalijakauma) mukaisesti. Malli soveltuu hyvin ilmapäästöjen leviämisen laajuuden ja
voimakkuuden arviointiin ja sitä on käytetty laajasti Euroopassa ja USA:ssa. Ohjelmisto ja sen
ominaisuudet on esitelty yksityiskohtaisemmin verkkosivustolla <http://www.breeze-software.com/aermod/>.

Pölypäästöjen mallinnuksesta vastaavat teollisuuden ympäristötekniikan diplomi-insinööri ja
pitkäaikaista mallinnuskokemusta omaava geofyysikko yhteistyössä. Työparilla on kokemusta
useista ilmapäästöjen mallinnuksista ja mm. kahden kaivoshankkeen YVA-menettelyyn liitty-
vistä päästömallinnuksista.

Mallinnuslaskelmia varten muodostetaan riittävän laaja havaintopisteverkosto, joka ulotetaan
noin 10 km etäisyydelle kaivosalueesta. Mallinnus ulotetaan mm. Petkulan ja Moskuvaaran
kyliin saakka sekä riittävän etäälle Koitelaisen Natura 2000-alueelle. Maastotiedot määritetään
olemassa olevan kartta-aineiston mukaisesti. Säätietojen osalta lähtötietona pölypäästöjen ar-
vioinnissa käytetään aineistoa Sodankylästä lähimmältä säähavaintoasemalta. Ilman epäpuh-
tauksien leviämisen kannalta keskeisiä meteorologisia muuttujia ovat tuulen suunta ja nopeus
sekä ilmakehän stabiilius ja siihen liittyen rajakerroksen korkeus. Laskelmat tehdään vuoden

mittaiselle tarkastelujaksolle ja mallinnukseen valitaan sääolosuhteiltaan keskimääräinen, hyvin paikallista säätä edustava vuosi.

Louhinnasta, kuljetuksista, murskauksesta sekä jätteiden läjityksestä ja varastoinnista aiheutuvan pölyämisen määrää arvioidaan jo käytössä olevilla kaivoksilla tehtyjen mittausten ja selvitysten perusteella. Louhintaa sekä jätteiden läjitys ja varastointi kuvataan aluepäästöinä, murskauksen päästöt kuvataan pistepäästöinä ja kuljetukset viivapäästöinä. Tarvittaessa huomioidaan myös lämpölaitoksen savukaasusta aiheutuvat hiukkaspäästöt.

Mallinnuksen tuloksina saadaan päästöjen aiheuttamat pitoisuudet ($\mu\text{g}/\text{m}^3$). Malli laskee pitoisuuden tunti-, vuorokausi- ja vuosikeskiarvoja sillä oletuksella, että sääolosuhteet ja päästöt pysyvät vakioina tunnin ajan. Lisäksi mallilla voidaan laskea erilaisia tilastollisia määrittelyjä. Mallinnuksessa tulokset lasketaan vertailukelpoisina epäpuhtauskomponenttien ilmanlaadun raja- ja ohjearvoihin (Vnp 480/1996 ja Vna 711/2001), jolloin niiden merkittävyyttä voidaan arvioida. Mallinnustulokset esitetään myös graafisesti pitoisuuksien aluejakaumakuvioiden avulla.

Louhinnasta, kuljetuksista, murskauksesta sekä jätteiden läjityksestä ja varastoinnista aiheutuvan pölyämisen määrää ja pölyn laatua arvioidaan mallinnuksen lisäksi sanallisesti hyödyntäen käytössä olevilla kaivoksilla tehtyjä mittauksia ja selvityksiä.

10.3.2 Maantiiliikenteen ja työkoneneiden pakokaasupäästöt

10.3.2.1 Vaikutusmekanismit

Kaivoksella **pakokaasuja** syntyy malmin louhintaan käytettävistä työkoneneista sekä malmikuljetuksiin ja muuhun alueen sisäiseen liikennöintiin käytettävistä ajoneuvoista. Lisäksi alueelle tuleva ja sieltä poistuva liikenne tuottavat pakokaasupäästöjä. (Ympäristölupa Dnro PSY-2007-Y-101)

Pakokaasupäästöjen lisäksi liikenteestä aiheutuu pöly- ja hiukkaspäästöjä, mitkä huomioidaan pölypäästöjen arvioinnin yhteydessä mallinnuksella.

10.3.2.2 Arviointimenetelmät, arviointialueen raja- ja epävarmuustekijät

Liikenteen aiheuttamat päästöt ilmaan arvioidaan VTT:n kehittämän tieliikenteen pakokaasupäästöjen laskentajärjestelmän (LIISA 2007) avulla. Pakokaasupäästöjen osalta tarkasteluajankänteeksi otetaan vuosi. Laskentamallin yksikköpäästöillä saadaan laskettua kaivoksen kuljetusliikenteestä aiheutuvat pakokaasupäästöt eri komponenttien osalta.

Liikenteen aiheuttamien päästöjen arvioinnissa huomioidaan kaivosalueella tuleva ja sieltä lähtevä liikenne raaka-aineiden ja tuotteiden kuljetusten sekä työpaikkaliikenteen osalta sekä kaivosalueen sisäinen liikenne. Liikennemäärät arvioidaan kaivoksen toiminnan laajuuden perusteella muilta kaivoksilta saatujen kokemusten perusteella. Mikäli mahdollista purkuvaiheen liikennemäärät ja päästölaskelmat arvioidaan erikseen. Kaivoksen laajennushankkeen rakentamiseen liittyvä liikenne ajoittuu osin päällekkäin nollavaihtoehdon mukaisen rakentamisen kanssa.

Työpaikkaliikenteen osalta laskelmat tehdään Sodankylän kuntakeskukseen saakka. Henkilöautoliikenteen osalta laskennassa käytetään bensiini- ja dieselkäyttöisten autojen keskimääräisiä yksikköpäästöjä. Raskaan liikenteen osalta ajomatoksi oletetaan 170 km (Kevitsan kaivos - Rovaniemi), joka edestakaisena ajomatkana on 340 km/vrk. Laskennassa käytetään raskaan liikenteen osalta täysperävaunun yhdistelmää, joka ajaa puolet matkasta tyhjänä ja puolet täydellä kuormalla.

Käytettävä kalusto huomioidaan kokonaisuudessaan varustetuksi ns. Euro3-määräysten mukaisilla moottoreilla (vm. 1999 ja uudemmat). Päästöarvioissa ei oteta huomioon ajoneuvoka-

luston moottorityyppien vähittäistä vaihtumista vähäpäästöisempiin malleihin eikä myöskään kaivostoiminnan välillisesti mahdollisesti aiheuttamaa liikennemäärän kasvua. Todellisuudessa toimintaa aloitettaessa käytettävät moottorityypit voivat olla vähäpäästöisempiä Euro4- tai 5-tyyppin moottoreita, jolloin aiheutuvat ilmapäästöt olisivat alhaisemmat.

Kaivoksen maantiekuljetusten aiheuttamia ilmapäästöjä verrataan Sodankylän kunnan tieliikenteen aiheuttamiin ilmapäästöihin vuonna 2009. Arviossa hyödynnetään LIISA 2007 -mallin vuoden 2007 laskentatuloksia kunnan osalta ja saadut tulokset korjataan ohjelman mukaisilla indeksikertoimilla vuoteen 2009.

Malmin louhinnassa ja maan ajossa käytettävien työkoneiden ilmapäästöjä arvioidaan VTT:n toteuttamalla Tyko 2007 -mallilla. Työkoneiden päästöjen osalta laskentamallit eivät ole yhtä kehittyneitä kuin maantieliikenteelle käytetyt LIISA-mallit, mikä tulee aiheuttamaan epävarmuutta arvioon. Arvioinnissa käytetään tiedossa olevaa kalustojakaumaa (mm. dumperit, pyöräkuormaajat, kaivurit) eri laajuisissa hankevaihtoehdoissa. Yksikköpäästöt ovat suuruusluokaltaan samoja kaikilla konetyypeillä.

Liikenteen pakokaasupäästöjen leviämistä arvioidaan osana mallinnusta, johon huomioidaan kaivoksen kaikessa toiminnassa muodostuvat kaasumaiset päästöt (NO_x , SO_2 , CO). Mallinnus toteutetaan vastaavasti kuin pölypäästöjen mallinnus (kohta 10.3.1.2).

10.3.3 Savukaasupäästöt

Kevitsan kaivoksen tai rikastamon varsinaisessa toiminnassa ei muodostu savukaasupäästöjä. Alueelle tulee lämpölaitos, jonka kattilatyyppejä ja polttoaineita ei ole vielä määritetty. Suunnitelmien tarkentuessa savukaasupäästöt tullaan arvioimaan käytettävälle polttoaineelle. Nykyisessä ympäristöluvassa päästöt on arvioitu kevyelle polttoöljylle. Lämpölaitoksen polttoaineen kulutus ei kasva merkittävästi malmin louhinnan kasvaessa, koska lämmitettävä laitostilavuus pysyy samana. Lämpölaitoksessa muodostuu savukaasupäästöinä mm. typen oksideja, rikki-dioksidia ja hiilimonoksidia.

Savukaasupäästöt arvioidaan laskennallisesti käytettävän polttoaineen ominaispäästöjen ja arvioidun polttoaineen kulutuksen perusteella. Päästöjä verrataan Valtioneuvoston asetusten mukaisiin ilmanlaadun ohje- ja raja-arvoihin. Laskelmat tekee ympäristötekniikan diplomi-insinööri, jolla on kokemusta polttoprosessin päästöjen arvioimisesta laskennallisesti.

Savukaasupäästöjen leviämistä arvioidaan osana mallinnusta, johon huomioidaan kaivoksen kaikessa toiminnassa muodostuvat kaasumaiset päästöt (NO_x , SO_2 , CO). Mallinnus toteutetaan vastaavasti kuin pölypäästöjen mallinnus (kohta 10.3.1.2).

10.3.4 Räjätysten kaasupäästöt

Räjähdysaine muuttuu räjäytyksessä pääosin vesihöyryksi, hiilidioksidiksi ja typeksi. Räjähdyskaasuista muutama prosentti on haitallisia kaasuja, kuten hiilimonoksidia (CO) ja typen oksideja (NO ja NO_2). Räjäytyksissä muodostuvien kaasujen määrä riippuu käytettävästä räjähdysainemäärästä ja siten malmin ja sivukiven louhintamäärästä. Räjähdysainemäärät tarkentuvat YVA-menettelyn aikana.

Räjäytyksessä muodostuvat kaasumäärät arvioidaan laskennallisesti käytettävän räjähdysainemäärän perusteella. Päästöjä verrataan Valtioneuvoston asetusten mukaisiin ilmanlaadun ohje- ja raja-arvoihin. Laskelmat tekee ympäristötekniikan diplomi-insinööri, jolla on kokemusta päästöjen arvioimisesta laskennallisesti.

Räjäytyksissä muodostuvien kaasumaisten päästöjen leviämistä arvioidaan mallinnuksella, johon huomioidaan kaivoksen kaikessa toiminnassa muodostuvat kaasumaiset päästöt (NO_x , SO_2 , CO). Mallinnus toteutetaan vastaavasti kuin pölypäästöjen mallinnus (kohta 10.3.1.2).

10.3.5 Kasvihuonekaasupäästöt

Kaivostoiminnasta aiheutuu kasvihuonekaasupäästöjä ilmaan louhinnan räjäytyksistä, kuljetusten ja liikenteen pakokaasupäästöistä ja energiantuotannosta. Kasvihuonekaasupäästöt ilmoitetaan yleisesti hiilidioksiditonneina, jolloin toiminnassa muodostuvat kasvihuonekaasumäärät muutetaan kertoimia käyttäen kasvihuonevaikutukseltaan vastaaviksi hiilidioksidimääriksi. Hankkeen vaikutus kasvihuonekaasupäästöihin arvioidaan yleisellä tasolla ottamalla huomioon kuljetuksiin ja tuotantoprosesseihin liittyvät päästöt. Päästöjä verrataan Suomen kokonaispäästöihin 2000-luvulla. Laskelmat tekee ympäristötekniikan diplomi-insinööri, jolla on kokemusta kasvihuonekaasupäästöjen arvioinnista useista vastaavista hankkeista.

Suomelle Kioton ilmastopöytäkirjan mukaan asetettu päästökatto on 71 Mt/a CO₂. Tilastokeskus on Suomen virallinen kasvihuonekaasupäästöjen tilastoija. 2000-luvulla päästöt hiilidioksiditonneina määritettynä ovat olleet keskimäärin 76,6 Mt/a. Koko Kioto-kaudella vuodesta 1990 lähtien päästöt ovat olleet keskimäärin hieman alhaisempia, noin 74 milj. t/a. Teollisuuden päästöt 2000-luvulla ovat olleet keskimäärin 11,5 milj. t/a ja Kioto-kaudella keskimäärin noin 12 milj. t/a. Liikenteen päästöt ovat olleet likimain samaa suuruusluokkaa.

10.4 VAIKUTUKSET VESISTÖIHIN JA VEDEN LAATUUN

10.4.1 Vesistöjen veden laatu

10.4.1.1 *Vaikutusmekanismi ja tarkastelualueen raja*

Kaivoshankkeen laajennuksen vaikutukset vesistössä voivat ilmetä kuormituksen kasvun aiheuttamina vedenlaatumuutoksina lähinnä purkualueella Vajukosken altaassa ja sen alapuolisessa Kitisessä. Mataraojan yläosa sekä Saiveljärvi ja Satojärvi sijoittuvat kaivosalueen välittömään läheisyyteen, joten niihin voi aiheutua vedenlaatumuutoksia, vaikka suora kuormitus ei niihin tulekaan. Vaihtoehdossa RH1 rikastushiekka-allas rakennetaan Mataraojan latvalle, jolloin Mataraojan valuma-alue ja edelleen virtaama pienenevät, mikä vaikuttaa jossain määrin myös ojan veden laatuun. Vaihtoehdossa RH2 rikastushiekka-allas tulee Saiveljärven välittömään läheisyyteen, mikä voi vaikuttaa järven veden laatuun. Vaihtoehdossa RH5 Satojärvi joudutaan kuivattamaan rikastushiekka-altaan tieltä. Mikäli rikastushiekka-allas tulee Saiveljärven lähelle tai Satojärven päälle, pienentää se jossain määrin Viivajoen virtaamaa ja voi vaikuttaa myös joen veden laatuun.

Pääpaino arvioinnissa on jätevesien purkuvesistöön, Vajukosken altaaseen ja sen alapuoliseen Kitiseen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa. Vesistövaikutusten tarkastelu ulotetaan Kitistä alavirtaan Matarakoskelle saakka vajaan 20 km etäisyydelle Vajukoskesta. Erikseen arvioidaan kaivostoiminnan vaikutus kaivoksen lähialueen pintavesien, Satojärven ja Saiveljärven sekä kaivosalueen pienien jokien ja purojen veden laatuun. Näihin vesistöihin ei tule kaivoksen laajennusvaiheessa ja normaalitilanteessa suoria päästöjä, paitsi jos rikastushiekka-alueen laajennus sijoitetaan niiden valuma-alueelle.

Vesistöön kohdistuvat vaikutukset arvioidaan kaikilla hankevaihtoehdoilla ja erikseen kaivoksen laajennuksen rakennus-, toiminta- ja purkuvaiheissa. Erikseen otetaan huomioon mahdollisista erikoistilanteista vesistöön pääsevät vesimäärät ja vesien laatu. Tällaisia erikoistilanteita ovat mm. onnettomuuksiksi luokiteltavat vesivarastoaltaan tai rikastushiekka-altaan ylivuodot, pintavalutuskentän ohi- tai oikovirtaukset tai kemikaalionnettomuudet tehdasalueella. Mahdolliset erikoistilanteet sekä niiden todennäköisyydet arvioidaan YVA-menettelyn yhteydessä.

10.4.1.2 Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät

Vesistövaikutuksia arvioitaessa otetaan huomioon toiminnan laajennuksesta aiheutuva louhoksen kuivatusvesien määrä ja koostumus, kaivoksen muilta toiminta-alueilta ja läjitysalueilta hallitusti kerättävien suoto- ja valumavesien määrä ja koostumus, rikastusprosessissa muodostuvan jäteveden määrä ja koostumus sekä veden laatu ja kokonaisvesimäärä, joka johdetaan kaivosalueelta putkella Vajukosken altaaseen. Vesimäärien ja pitoisuuksien perusteella lasketaan kuormitus, joka aiheutuu purkualueelle Vajukosken altaaseen ja sen alapuoliseen vesistöön. Arvioinnissa otetaan huomioon vesien käsittely rikastushiekka-altaassa, vesivarsaltaassa, saostusaltaissa ja pintavalutuskentällä ennen niiden johtamista vesistöön.

Kaivoksen kuivatusvesien määrää arvioidaan muilla kaivoksilla toteutettujen kaivostoiminnan seurantojen perusteella ottaen huomioon suunnitellun kaivoksen syvyys ja laajuus sekä alueen kallionperän laatu ja ruhjeisuus. Laskennat tehdään yksinkertaisten kaivoyhtälöiden avulla, joilla voidaan suuntaa-antavasti arvioida avolouhokseen kertyvien vesien määrää. Tarvittaessa tullaan laatimaan geologinen mallinnus louhoksen pohjavesivaikutuksista, jota osaltaan voidaan hyödyntää myös kaivoksen kuivatusvesimäärän arvioinnissa. Toiminta- ja läjitysalueilta kertyvien vesien määrä arvioidaan alueiden laajuuksien sekä keskimääräisten sääolosuhteiden (mm. sadanta, haihdunta) perusteella. Prosessissa muodostuvan jäteveden määrä arvioidaan vesitaseen perusteella ottaen huomioon toiminnan laajuus.

Kaivostoiminnasta eri hankevaihtoehdoilla vesiin aiheutuvia pitoisuuksia arvioidaan hyödyntäen muilla vastaavilla kaivoksilla toteutettujen seurantojen tuloksia. Lisäksi hyödynnetään Kevitsan alueelta saatavissa olevan pitoisuustarkkailun tuloksia sekä malmin ominaispitoisuuksia. Jätevesien käsittelymenetelmän vaikutus pitoisuustasoihin arvioidaan laskennallisesti. Kaivoksen laajennuksen rakennusvaiheessa merkittävimmät päästöt aiheutuvat kiintoainepitoisuuksista. Kiintoainepitoisuudet arvioidaan vastaavista rakennustöistä saatujen kokemusten perusteella.

Taustapitoisuuksien arvioinnissa hyödynnetään Kevitsan hanketta varten aikaisemmin tehtyjä perustilaselvitysten tuloksia ja ympäristöviranomaisten rekistereissä olevia vedenlaatatutietoja. Käytettävissä olevan aineiston perusteella Saiveljärvestä ja Satojärvestä ei ole tietoja kasviplanktonin määrää kuvaavasta a-klorofyllipitoisuudesta. Kesällä 2010 heinä- ja elokuussa Satojärvestä ja Saiveljärvestä tukitaan a-klorofyllin sekä kokonais- ja epäorgaanisten ravinteiden pitoisuudet. Rikastushiekka-altaan vaihtoehtojen vertailua varten näytteet otetaan lisäksi Viivajosta (Mustaselän metsäautotien silta) kesäkuussa, elokuussa ja lokakuussa. Näytteistä määritetään lämpötila, pH, sähkönjohtavuus, happipitoisuus, väri, COD_{Mn}, kiintoaine, sameus, kokonaistyyppi ja -fosfori, NO₂₊₃-N, NH₄-N, PO₄-P, sulfaatti, kloridi, kupari, koboltti, kromi, nikkeli, rauta ja mangaani. Kesällä 2010 on suunniteltu tehtäväksi kaivoksen rakentamisvaihetta edeltävään tarkkailuun liittyen vedenlaatatutkimuksia (Lapin Vesitutkimus Oy 2010a), joita hyödynnetään YVA-menettelyssä soveltuvien osin ja päällekkäisiä tutkimuksia välttämällä.

Kitiseen Vajukosken altaalta Matarakoskelle saakka laaditaan virtaus- ja leviämismalli pitoisuuden kehittymisen laskemiseksi. Malleina käytetään syvyys suunnassa integroitua malleja RMA2 (virtaukset) ja RMA4 (aineen kulkeutuminen ja leviäminen). Mallit eivät huomioi virtausnopeuden ja -suunnan tai tarkasteltavan aineen pitoisuuksien syvyys suuntaisia eroja, joten ne soveltuvat parhaiten mataliin vesistöihin ja antavat suuntaa antavan arvion aineiden leviämisestä Kitisessä. Mallinnus tehdään merkittävimmille aineille, joiden leviäminen ja ympäristövaikutukset arvioidaan huomattaviksi. Malleihin liittyvät yksinkertaistukset (kaksiulotteisuus, vain kulkeutuminen ja leviämisen huomioiminen) tuovat laskentaan epävarmuutta. Lisäksi mallinnukseen aiheutuu epävarmuutta lähtötietojen määrittelystä. Vesistömallinnuksesta vastaa geofysikko, jolla on pitkäaikainen kokemus mallinnushankkeista.

Kaivoksen laajennusta varten tehtävän rikastushiekka-altaan vaihtoehtoisten sijoituskohteiden vaikutukset Mataraojaan, Saiveljärveen, Satojärveen ja Viivajokeen arvioidaan. Pienempiin jokiin ja ojiin tulevien päästöjen vaikutuksia veden laatuun voidaan arvioida laimentumissuhteen avulla, mikäli päästöjen suuruus on tiedossa. Laskelmissa kuormitus siirretään sellaise-

naan ottamatta huomioon vesistössä tapahtuvia muutoksia ja reaktioita, mistä johtuen vaikutukset voivat tarkastelupisteeseen olla yliarvioita erityisesti tarkastelualueen alaosalla. Laskennallisia pitoisuusmuutoksia verrataan alueen vesistöjen nykyiseen veden laatuun ja vesieliöstölle haitallisiin pitoisuustasoihin. Vaikutusarviot Satojärveen ja Saiveljärveen tehdään asiantuntija-arviona. Satojärven mahdollisten kuivatusvesien vaikutus Viivajokeen arvioidaan yleisellä tasolla. Arvioinnista vastaa kokenut limnologi, jolla on kattava osaaminen vesistövaikutusten arvioinnista.

Tarkastelussa otetaan huomioon myös valtioneuvoston hyväksymän vesienhoitolain mukaiset velvoitteet Kemijoen vesienhoitoalueella ja suunnitelmassa esitetyt tavoitteet ja toimenpiteet.

10.4.2 Vesistönosien virtaamat ja vedenkorkeudet

Kaivoksen vedenotto ja purku aiheuttaa vähäisiä virtaamamuutoksia Kitisessä. Kaivoksen rikastushiekka-altaiden laajennukset pienentävät Mataraojan tai Viivajoen valuma-alueita, mikä pienentää virtaamia etenkin näiden alueiden latvoilla. Toisaalta laajennusalueiden rakentamisvaihteessa kuivatusvedet voivat väliaikaisesti kasvattaa ja äärevöittää virtaamia. Rikastushiekka-altaan vaihtoehdossa RH5 Satojärvi kuivatetaan rakentamisen yhteydessä kokonaan. Vaihtoehdossa RH2 rakentaminen todennäköisesti laskee hieman Saiveljärven vedenpintaa sen valuma-alueen pienentyessä.

Kitisen virtaamista nykytilanteessa saadaan havaintoihin perustuvaa mittaustietoa (Vajukoski ja Matarakoski) Kemijoki Oy:n juoksutuksista voimalaitoksilla. Vaikutuksia arvioitaessa otetaan huomioon vesistön säännöstely. Pienten valuma-alueiden virtaamien arvioinnissa voidaan käyttää apuna Suomen ympäristökeskuksen ylläpitämästä vesistömallijärjestelmästä saatavia tietoja. Malli laskee virtaamia reaaliajassa, mutta siihen on sisällytetty virtaamalaskenta takautuvasti vuodesta 1962 lähtien. Mallissa virtaamat lasketaan jokaiselle 3. jakovaiheen mukaiselle vesistöalueelle. Tätä pienempien valuma-alueiden tarkastelussa voidaan virtaamia arvioida pinta-alojen suhteen perusteella.

Vajukosken altaasta tapahtuvan raakavedenoton vaikutus virtaamiin ja vesimääriin huomioidaan laskelmissa, mikäli se arvioidaan merkittäväksi. Raakaveden otto on enimmilläänkin vain muutaman prosentin luokkaa Vajukosken altaasta lähtevästä virtaamasta, joten ottaen huomioon käytetyn vesistömallijärjestelmän tarkkuus ei raakaveden oton huomioimisella ole todennäköisesti merkitystä. Lisäksi kaivoksen puhdistetut jätevedet johdetaan takaisin Vajukosken altaaseen, mikä osaltaan kompensoi vedenoton vaikutuksia virtaamiin.

Rikastushiekka-altaiden rakentamisen seurauksena pienentyneiden valuma-alueiden vaikutuksia Mataraojan ja Viivajoen virtaamiin arvioidaan pinta-alan suhteessa. Myös Viivajoen alapuolisten vesistöjen virtaamamuutokset arvioidaan, mikäli ne katsotaan merkittäviksi.

Kaivoksen kuivatuksen vaikutusta (avolouhos ja mahdollinen maanalainen kaivos) louhosta lähimpänä sijaitsevan Satojärven vesitaseeseen arvioidaan. Pohjavesivaikutusten osalta arviointimenetelmät on esitetty kappaleessa 10.6.2.1. ja sitä hyödynnetään Satojärven vesitaseen arvioinnissa. Pintavesivaikutusten osalta huomioidaan järven valuma-alueelta tuleva valunta ja pintavesivirtaukset.

10.4.3 Sedimentit

Vajukosken altaassa ja sen alapuolisessa Kitisessä kaivoksen laajennuksesta johtuvan sedimentoitumisen arvioidaan jäävän vähäiseksi säännöstelystä ja virtaaman vaihtelusta johtuen. Lähialueen järviin, Satojärveen ja Saiveljärveen, ei tule suoria päästöjä kaivostoiminnasta, mutta mm. pöly voi aiheuttaa vähäisiä laskeumaperäisiä päästöjä järviin. Vaihtoehdossa RH5 Satojärvi häviäisi kokonaan rikastushiekka-altaan tieltä.

Kaivoksen rakentamisvaihetta edeltävään tarkkailuun liittyen Kitisen ja Matataraojan pohjasedimentin geokemiallinen laatu on selvitetty talvella 2009 - 2010 (Lapin Vesitutkimus Oy 2010). Tuloksia hyödynnetään YVA-menettelyssä soveltuvien osien. Nykytilatietojen täydentämiseksi sedimenttitutkimus tehdään Saiveljärvestä syystalvella 2010 - 2011.

Kaivostoiminnan vaikutuksia Vajukosken altaan ja alueen järvien sedimentin määrään ja laatuun arvioidaan jätevesikuormituksen, hajapäästöjen ja kiintoainespitoisuuden perusteella. Arvioinnissa hyödynnetään käytettävissä olevia vastaavia tietoja muilta kaivosalueilta.

10.4.4 Piilevät, kasviplankton ja pohjaeläimet

Kevitsan kaivoksen hankealueen vesistöjen **perifytonin piilevästöä** on tutkittu Kitisessä elokuussa 2007 (Eloranta 2008) ja Mataraojassa ja Kitisessä vuonna 2009. Näitä tuloksia hyödynnetään YVA-menettelyssä arvioitaessa kaivostoiminnan laajennuksen ravinnepäästöjen ja vesistöjen virtausmuutosten vaikutuksia. Piilevänäytteet otetaan lisäksi Viivajoesta yhdestä kohteesta (Mustaselän metsäautotien silta) syyskesällä 2010.

Kasviplanktonitutkimuksia järvipisteiltä ei ole tehty. Saiveljärvessä ja Satojärvessä tehdään kasviplanktonitutkimukset leväyhteisöjen koostumuksen ja järvien rehevyystason selvittämiseksi. Kummastakin järvestä otetaan yksi kokoomanäyte heinä- ja elokuussa 2010.

Piilevien näytteenotto, näytteiden säilöntä, valmistus ja piilevien laskenta toteutetaan ympäristöoppaan menetelmäohjeiden mukaisesti (Eloranta ym. 2007). IPS-, GDI- ja TDI-indeksit määritetään kuvaamaan kokonaiskuvaa vesistöjen ominaisuuksista. Kasviplanktonitutkimus toteutetaan suppean kvantitatiivisen menetelmän ohjeistuksen mukaisesti (Lepistö 2006) ja laskentatulokset muutetaan kokonaisbiomassoiksi käyttäen Suomen ympäristökeskuksen kasviplanktonrekisterin tietoja. Piilevä- ja kasviplanktonitutkimusten tekemisestä vastaa alan asiantuntija.

Kevitsan kaivosalueen ja sen lähiympäristön **pohjaeläimistöä** on selvitetty syksyllä 1996 ja keväällä 1997 (LVT Oy, Heino ym. 1998), jolloin on tutkittu kaikkiaan 14 puroa ja pientä jokea. Tuolloin Kevitsan kaivoksen vaikutuspiirissä tutkimuksia on tehty Viivajoessa ja Mataraojassa yhdestä kohdasta kummallakin joella. Tutkimusalueilta on otettu kahtena ajankohtana neljä rinnakkaisnäytettä. Mataraojan pohjaeläimistöä on tutkittu lisäksi vuonna 2008 kolmelta havaintoalueelta sekä vuonna 2009 viideltä tarkkailuohjelman mukaiselta näytealalta. Vuosien 2008 ja 2009 pohjaeläinnäytteenotto on toteutettu ympäristöhallinnon jokien biologisen peruseurannan (kts. Hellsten ym. 2009) vaatimalla tavalla.

Kaivoksen rakentamisvaihetta edeltävään tarkkailuun liittyen pohjaeläintutkimuksia on tehty Mataraojasta (Hamari 2010) ja Mataraojan pohjaeläimistön nykytila on selvillä. Mataraojan pohjaeläintuloksia hyödynnetään YVA-menettelyssä soveltuvien osien. Kitisen pohjaeläimistöä ei ole selvitetty (LVT Oy 2010). Myöskään Viivajoen pohjaeläinten nykytila ei ole tiedossa. Ko. virtavesien pohjaeläimistön nykytilan selvittämiseksi vuonna 2010 pohjaeläinnäytteet otetaan Viivajoelta yhdestä kohteesta (Mustaselän metsäautotien silta). Kitisestä pohjaeläinnäytteet otetaan kolmelta tutkimusalueelta. Päällekkäisiä tutkimuksia rakentamisen ennakkotarkailun kanssa vältetään (LVT Oy 2010).

Pohjaeläinnäytteenotto toteutetaan ympäristöhallinnon jokien biologisiin seurantoihin liittyvän A03001-ohjeistuksen mukaisesti (Syke 2007). Ohjeistuksessa virtavesien näytteenotonajan kohdaksi esitetään syyskuun loppua, mihin pyritään Kevitsan alueen pohjaeläinselvityksessä. Pohjaeläinnäytteenotosta ja lajinmäärityksestä vastaa pohjaeläintutkimuksiin erikoistunut biologi.

Saivel- ja Satojärven pohjaeläimistöä on tutkittu vuonna 2008 (Hamari 2010), joten järvien pohjaeläimistön nykytila on selvillä.

Kaivoksen laajentamisen vaikutuksia vesistön ekologiseen tilaan arvioidaan kuormituslaskelmien ja vedenlaadun vaikutusarvioiden perusteella.

10.5 VAIKUTUKSET KALASTOON JA KALASTUKSEEN

10.5.1 Vaikutusmekanismi ja tarkastelualueen rajaus

Kaivoshankkeen vaikutukset kalatalouteen ilmenevät lähinnä kuormituksen aiheuttamien vedenlaatumuutosten kautta. Saiveljärvi ja Mataraojan latvat sijoittuvat kaivosalueen välittömään läheisyyteen, joten niihin voi aiheutua vedenlaatumuutoksia, vaikka suora kuormitusta ei niihin tulisikaan.

Lisäksi kaivoshanke vaikuttaisi kalatalouteen mikäli rikastushiekka-allas rakennettaisiin Mataraojan latvalle, jolloin Mataraojan latvapurot menetetään ja virtaama Mataraojassa pienenee. Rakennettaessa rikastushiekka-allas Saiveljärven lähelle tai Satojärven alueelle pienentäisi se Viivajoen virtaamaa. Kalataloudellisia vaikutuksia voi ilmetä myös, mikäli virtaama Vajukosken altaalta vedenoton vuoksi vähenee nykyisestä merkittävästi. Vedenoton virtaamavaikutusta kompensoi jätevesien johtaminen takaisin altaaseen. Kitisellä kalataloudellisten vaikutusten tarkastelu ulotetaan Matarakoskelle saakka.

10.5.2 Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät

Kevitsan kaivoksen hankealueen lähiympäristön kalastoa on selvitetty kaivoksen YVA-menettelyn ja ympäristöluvan hakemisen yhteydessä vuosina 2004 ja 2005 sähkökoekalastuksin sekä vuonna 2004 kalastustiedustelulla sekä koeverkkokalastuksilla. Joki- ja purovesistöistä kalastoselvitykset ulotettiin Kitiseen laskeviin Ala-Liesijokeen, Mataraojaan, Käppäläjoaan ja Viivajokeen sekä Luiroon laskevaan Allemaojaan. Saiveljärven kalaston rakennetta selvitetiin verkkokoekalastuksin. Kalastustiedustelulla selvitettiin Ala-Liesijoen, Mataraojan, Viivajoen, Allemaojan sekä Saivel- ja Satojärven kalastusta. Kitisen kalastuksesta on tehty kalastustiedustelu viimeksi vuodelta 2003.

Selvitystä täydennetään Mataraojalla sen latvaosiin saakka ulotettavilla sähkökoekalastuksilla, joilla pyritään selvittämään etenkin taimenen ja harjuksen esiintymistä ojassa sekä varmistamaan taimenen poikastuotantoa. Mataraojalla kalastetaan kaikkiaan viisi kohdetta. Lisäksi kalastetaan Viivajoelta yksi kohde (Mustaselän metsäautotien silta), millä pyritään varmistamaan harjuksen esiintyminen joessa. Sähkökoekalastukset tehdään heinä - elokuussa 2010. Kesällä 2010 on suunniteltu tehtäväksi Mataraojalla kaivoksen rakennusaikaiseen tarkkailuun liittyen sähkökoekalastuksia (Lapin Vesitutkimus Oy 2010), jonka tuloksia hyödynnetään YVA-menettelyssä soveltuvien osin ja päällekkäisiä sähkökoekalastuksia välttämällä.

Kitisen kalastustietoja tarkennetaan vuodelta 2008 tehdyn kalastustiedustelun pohjalta. Kemi-joki Oy:n raporttoiman tiedustelun tulokset saadaan käyttöön vuoden 2010 syksyllä.

Hankkeen vaikutuksia vesistöjen kalakantoihin, kalastukseen ja kalojen käyttökelpoisuuteen arvioidaan kuormitustietojen, vesistövaikutusarvion, vuosina 2003 - 2005 tehtyjen kalataloudellisten selvitysten, vuonna 2010 tehtävien täydentävien kalatalousselvitysten sekä muiden vastaavien kaivoshankkeiden vaikutusten perusteella. Arvioinnista vastaa kokenut kalabiologi, jolla on osaamista kalataloudellisista arvioinneista jo yli 25 vuoden ajalta.

Arvioinnin epävarmuudet liittyvät lähinnä vesistövaikutusten arviointiin, jonka pohjalta arviot kalataloudellisista vaikutuksista pääosin tehdään. Tehtävien lisäselvitysten jälkeen Mataraojan ja Viivajoen kalastosta on käytettävissä riittävät tiedot. Kitisen kalastuksesta on käytettävissä ajantasaiset tiedot. Alueen pienvesien pienimuotoisesta kalastuksesta on käytettävissä osin kvalitatiivisia tietoja, mutta ne arvioidaan riittäviksi arvioitaessa hankkeen vaikutuksia.

10.6 VAIKUTUKSET MAA- JA KALLIOPERÄÄN SEKÄ POHJAVETEEN

10.6.1 Vaikutusmekanismi ja tarkastelualueen raja

Merkittävimmän maa- ja kallioperään sekä pohjavesiin vaikuttaa avolouhos ja mahdollinen maanalainen kaivos. Toiminnan myötä laajeneva ja syvenevä avolouhos saattaa vaikuttaa pohjavesiin laskemalla ympäröivän alueen pohjaveden pinnan tasoa avolouhoksen kuivattavasta vaikutuksesta johtuen.

Maanlajitusmaiden ja sivutuotteiden läjityksellä voi olla vaikutusta maaperän ja pohjaveden laatuun. Lajitettavien aineiden laadusta riippuen syntyvät suotovedet voivat heikentää alueen pohjaveden ja läjitysalueen alapuolisen maaperän laatua. Suotoveden mukana haitta-aineita voi levitä myös laajemmalle riippuen alueen maa- ja kallioperän ominaisuuksista.

Paikallista vaikutusta maaperän ja pohjaveden laatuun voi olla myös tuotteiden, kemikaalien ja polttoaineiden varastoinnilla sekä kaluston käytöllä ja huoltamisella. Varasto- ja toiminta-alueet rakennetaan siten, ettei suoria päästöjä maaperään pääse muodostumaan. Päästöjä voisi aiheutua lähinnä poikkeus- ja häiriötilanteissa.

Maa- ja kallioperään liittyvät vaikutukset rajoittuvat läjitys- ja toiminta-alueiden kohdalle. Pohjaveden laatuun kohdistuvia vaikutuksia tarkastellaan noin 2 - 3 km etäisyydelle läjitys- ja toiminta-alueilta. Vaikutuksia pohjaveden pinnan tasoon tarkastellaan noin 2 - 3 km etäisyydelle avolouhoksesta. Kaivoksen lähialueella ei sijaitse merkittäviä lajittuneiden maa-ainesten alueita, joten on perusteltua olettaa mahdollisten pohjavesivaikutusten esiintyvän suhteellisen rajatulla alueella.

10.6.2 Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät

10.6.2.1 Kuivatusvedet ja louhinnan pohjavesivaikutukset

Avolouhoksen ja mahdollisen maanalaisen kaivoksen kuivatusvesimääriä ja pohjaveden aleneman laajuutta arvioidaan aluksi louhoksen pohjaveden valuma-alueella muodostuvan pohjavesimäärän sekä toisaalta ns. Sichardt'n, Dupuit-Thiem'n ja Weyrath'n analyttisten laskentayhtälöiden perusteella. Arvioinnin pääperiaatteena pidetään yleisesti sitä, että pohjaveden alenema ulottuu etäisyydelle, jolle tuleva pohjaveden imeyntä vastaa alennuksen aiheuttaman suotovirtauksen (=kuivatustarve) määrää. Laskelmat tekee geologi, jolla on useiden vuosien kokemus vastaavista arvioinneista kaivoshankkeissa.

Arvioinnissa käytetään aiempaa tutkimustietoa maaperäolosuhteista ja kallioperästä, jota tarpeen mukaan täydennetään uusilla tutkimuksilla vuoden 2010 aikana. Kallioperän ominaisuuksien ja sen rikkonaisuuden arviointiin voidaan käyttää alueelle kairattujen tutkimusreikien kairasydänraportteja. Lisäksi avolouhoksen alueelle tehtyä siirrostulkintaa tullaan hyödyntämään. Muodostuvan pohjavesimäärän arvioinnissa hyödynnetään alueen sadantatietoja sekä kokemusperäistä tietoa erityyppisillä alueilla tapahtuvasta pohjaveden imeytymisestä (ns. imeyntäkerroin). Lisäksi arvioinnissa käytetään lähtötietona louhintasuunnitelmia toiminnan eri laajuuksille, pohjavesikerroksen keskimääräistä vahvuutta (= pohjaveden alennuksen tarve) sekä maaperän ja kallioperän arvioituja vedenjohtavuuksia. Vettä johtavien kerrosten vedenjohtavuuksia arvioidaan laskennallisesti laboratoriotutkimusten perusteella selvitettyjen maa-lajien ominaisuuksien mukaisesti.

Arvioiden merkittävin epävarmuus liittyy maa- ja kiviaineksen todelliseen vedenjohtavuuteen. Laskelmissa pyritään yksinkertaistuksen vuoksi käsittelemään vettä johtava kerros homogeenisena arvioiden sille todennäköisin kokonaisvedenjohtavuus. Epävarmuutta voidaan pienentää arvioitaessa laskentaparametrit "varman päälle" ja esittämälle tuloksille todennäköisimmät vaihteluvälit. Myös laskentayhtälöt itsessään aiheuttavat epävarmuutta arviointiin. Yh-

tälöt on kehitetty ns. steady state-tilan (=vakaa pitkäaikaistilanne) olosuhteisiin ja niihin liittyy reunaehtoja, jotka yleensä eivät käytännön olosuhteissa toteudu kaikilta osin.

Mikäli kuivatusvesien havaitaan vaikuttavan merkittävästi alueen pohjaveden pinnantasoon, laaditaan tarvittaessa matemaattinen malli pohjavesivaikutusten tarkasteluun. Malli ulotetaan noin 2 km etäisyydelle avolouhoksesta, jolloin se kattaa myös läheisen Satojärven. Mallinnusta varten lisätutkimukset maa- ja kallioperän vedenjohtavuudesta ovat tarpeen. Mahdollisesta mallinnuksesta vastaa luonnontieteiden alan ammattilainen, jolla on usean vuoden kokemus vastaavista tehtävistä.

Kevitsan kaivoksen lähialueella ei ole talousvesikäytössä olevia kaivoja, joten pohjaveden alenemisen vaikutusta kaivojen vesipinnan tasoon ja veden laatuun ei ole tarpeellista eikä mahdollista arvioida. Lähimpien kaivojen sijainnit varmistetaan YVA-menettelyn yhteydessä.

10.6.2.2 Toiminnan sivutuotteet ja niiden läjitysalueet

Kaivannaisteollisuuden jätehuoltoa säännellään ns. kaivannaisjäteasetuksella (379/2008). Asetusta on muutettu 24. syyskuuta 2009 (717/2009), jolloin asetukseen on lisätty yksityiskohtaiset ohjeet jätejakeiden ympäristökelpoisuuden määrittelyyn. Kaivannaisjätteen jätealueeseen, johon on myönnetty ympäristölupa ennen tämän asetuksen voimaantuloa, tätä asetusta sovelletaan pääsääntöisesti 1. päivästä toukokuuta 2012 lähtien. Nykyisessä ympäristöluvassa on edellytetty laadittavan em. asetuksen mukainen kaivannaisjätehuoltosuunnitelma. Mikäli toimintaan haetaan uutta ympäristölupaa ennen 1. päivää toukokuuta 2012, lupaharkintaan sovelletaan uutta asetusta.

Alkuaineiden taustapitoisuudet maaperästä ja pohjavedestä on määritetty edellisen YVA-menettelyn yhteydessä. Lisämäärittelyksiä tarvitaan varsinkin niiltä alueilta, joilta ei ole saatavissa olemassa olevaa tutkimustietoa. Vuonna 2010 kaivosalueella on suoritettu kattava maaperänäytteenotto, jonka tuloksia tullaan hyödyntämään YVA:ssa.

Kaivosalueelle vuonna 2004 asennetut pohjavesiputket ovat tuhoutuneet, uudet pohjavesiputket tullaan asentamaan vuonna 2010 LVT:n laatiman tarkkailuohjelman mukaisesti. Osa näistä suunnitelluista pohjavesiputkista sijoittuu tässä YVA:ssa esitetyille sivutuotteiden läjitysalueiden laajennusosille. Niille alueille, jotka eivät kuulu tarkkailuohjelman piiriin tehdään tarvittava määrä maaperätutkimuksia vuoden 2010 aikana.

Alueen pohjaveden pinnan tason luontainen vaihtelu selvitetään alueelta tehdyistä havainnoista (koekuopat ja pohjavesiputket) ja olemassa olevista sekä vuonna 2010 asennettavista pohjavesiputkista mittaamalla. Samalla huomioidaan mahdolliset kallioperään kairatut reiät, joista pohjaveden pinnan tasoa voi mitata. Pohjaveden virtaussuunnat alueella ovat hyvin tiedossa aiempien tutkimusten perusteella. Uusista pohjavesiputkista saatavan informaation myötä virtaussuunnat tarkentuvat.

Maanlajitysalueiden ja sivukiven sekä rikastushiekan läjitysalueiden suotovesien laatua arvioidaan maa-aineksesta, rikastushiekasta ja sivukivestä tehtyjen laboratorioanalyysien, kuten kokonaispitoisuuksien, liukoisuuskokeiden ja ABA-testien perusteella. Kevitsan kaivoshankkeen rikastushiekan ja sivukiven ympäristökelpoisuutta on tutkittu sivukiveä edustavista kairansydännäytteistä ja Pilot-kokeissa saaduista rikastushiekanäytteistä. Näytteistä on määritetty alkuaineiden kokonaispitoisuuksia, liukoisia pitoisuuksia ravistelutesteillä sekä ABA-testillä haponmuodostuspotentiaalia.

Arvioinnin merkittävin epävarmuus liittyy malmin ja sen myötä rikastushiekan sekä sivukiven koostumuksen ja laadun vaihteluun. Epävarmuutta voidaan pienentää riittävällä analyysimäärällä sekä huomioimalla ympäristövaikutuksia arvioitaessa ympäristölle haitallisimmat fraktiot riittävässä laajuudessa. Malmityypin ja sivukiven koostumuksen vaihtelut selvitetään, ja tämän perusteella määritetään lisäanalyysien tarve. Tarvittaessa lisäanalyysyjä tehdään sivutuot-

teista ja muista mahdollisista jätteistä määrittämällä niiden ominaisuudet, haitallisuus ja luokitus jäteasetuksen mukaisin menetelmin.

Muodostuvien suotovesien määrää ja mahdollista haitta-aineiden leviämistä laajemmalle arvioidaan suotovesilaskelmilla. Maanlajitysalueiden, sivukivialueen ja rikastushiekka-altaan suotovesimääriä arvioidaan huomioimalla alueen hydrologiset tiedot, jätteen määrä ja ominaisuudet sekä pohjamaan- ja kallioperän geologiset ominaisuudet. Suotovesilaskelmilla saadaan arvio läjitysten vaikutuksesta pohjaveden muodostumiseen ja virtauskuvaan sekä pintavalumavesien muodostumiseen ja virtaukseen.

Suotovesitarkastelut tehdään kaksiulotteisella Slide-laskentaohjelmistolla. Mallissa käytetyt materiaaliparametrit arvioidaan kokemuseräisesti sekä Kevitsan maaperätutkimusten ja maanäytteille tehtyjen vedenläpäisevyydestien perusteella. Laskennassa huomioidaan kaivoksen rakentamisen aikaisen detaljisuunnittelun tuoma lisätieto patorakenteista.

Suotovesilaskelmien epävarmuudet liittyvät laskennassa käytettyihin yleistyksiin ja mahdollisiin puutteellisiin lähtötietoihin. Laskennassa maa-aines arvioidaan homogeeniseksi ja sille määritetään tutkimustulosten perusteella edustavaksi arvioidut keskimääräiset geotekniset ominaisuudet. Tämä ei vastaa täysin todellisuutta. Yleistyksistä aiheutuvaa epävarmuutta pyritään kompensoimaan valitsemalla laskentaparametrit arvioidun vaihteluvälin maksimiarvoista varovaisuusperiaatetta noudattaen.

Kemikaalien ja polttoaineiden varastoinnista ja kuljetuksesta aiheutuvia pohjavesivaikutuksia ja niiden todennäköisyyksiä arvioidaan kvalitatiivisesti.

Arvioinnin yhteydessä tunnistetaan ja kuvataan tarpeelliset toimet ja rakenteet pohjaveden ja maaperän pilaantumisen estämiseksi. Mahdollisuudet estää sivukivi-, rikastushiekka- ja muilta läjitysalueilta mahdollisesti liukenevien aineiden leviäminen ympäristöön pohjaveden mukana kartoitetaan ja huomioidaan ympäristövaikutuksia arvioitaessa.

Toiminnan sivutuotteiden ympäristökelpoisuuden arvioi geologi, jolla on useiden vuosien työkokemus vastaavista arvioista. Suotovesilaskelmat tekee patosuunnitteluun erikoistunut insinööri. Nykyisen rikastushiekka-alueen osalta huomioidaan meneillään oleva detaljisuunnittelu ja siitä saadut tulokset.

10.7 VAIKUTUKSET KASVILLISUUTEEN JA LUONNON MONIMUOTOISUUTEEN

10.7.1 Vaikutusmekanismi ja tarkastelualueen raja

Kasvillisuuteen ja luonnon monimuotoisuuteen kohdistuvat vaikutukset aiheutuvat monista kaivoshankkeen osatekijöistä kuten louhosalueen ja läjitysalueiden laajentumisesta, pohjaveden mahdollisesta alenemisestä, ilmapäästöistä ja pölystä.

Kasvillisuus- ja kasvistovaikutusten osalta arviointi ulotetaan pöly- ja savukaasupäästöjen leviämisalueelle huomioiden louhoksen kuivatuksesta mahdollisesti aiheutuva pohjaveden alenemisen ulottuvuus. Tarkastelun pääpaino asetetaan hankkeeseen liittyvien toimintojen kattamille alueille ja niiden lähiympäristöön. Merkittävimmät vaikutukset aiheutuvat aluerakentamisesta ja siitä aiheutuvasta elinympäristöjen tuhoutumisesta tai muuttumisesta.

10.7.2 Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät

Kasvillisuuteen, luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaisiin kohteisiin sekä huomioitavien kasvi- ja sienilajien esiintymiin kohdistuvia vaikutuksia arvioidaan alueen luonnosta olemassa olevien aineistojen (aikaisemmat selvitykset, uhanalaisrekisterin tiedot, kartta-aineistot,

ilmakuvat) sekä kenttäkaudella 2010 tehtävien aikaisempia selvityksiä tarkentavien maastokartoitusten tulosten pohjalta.

Maastoselvitysten periaatteina on alueen luonnon ominaispiirteiden selvittäminen sekä arvokaiden ja luonnon monimuotoisuuden kannalta huomioitavien kohteiden paikantaminen. Perustilaselvityksissä luonnon yleispiirteiden lisäksi maastossa tarkistetaan mahdolliset Metsälain (1093/1996) § 10 mukaiset metsäluonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeät elinympäristöt, Luonnonsuojelulain (1096/1996) § 29 nojalla suojeltavat luontotyytit, Vesilain (264/1961) § 15 a ja § 17 a mukaiset vesiluonnon suojelutyytit sekä uhanalaiset luontotyytit. Lisäksi havainnoidaan uhanalaisten ja muutoin huomioitavien lajien potentiaalisia esiintymisalueita.

Maastotyöt ajoitetaan kesäkauteen 2010. Maastoselvitykset tullaan kohdistamaan niille kaivoksen mahdollisille toiminta-alueille, jonne ei ole vielä tehty selvityksiä (RH1, RH2, RH5, sivukivialueen laajennukset). Alueelta tehdään kartta- ja ilmakuvatarkastelu, jonka perusteella valitaan maastossa tarkastettavat kohteet.

Olemassa olevien tietojen ja maastoselvitysten tulosten perusteella arvioidaan hankkeen vaikutukset kasvillisuuteen, uhanalaisten lajien esiintymisiin ja luonnon monimuotoisuuteen. Hankkeesta aiheutuvien suorien kasvillisuusvaikutusten lisäksi tarkastellaan erilaisia välillisiä vaikutuksia. Kasvillisuus- ja kasvistovaikutukset arvioidaan biologien laatimina asiantuntija-arvioina pohjautuen eri alojen asiantuntijoiden väliseen yhteistyöhön. Pohjatietoja hyödynnetään lähinnä geologien ja limnologien laatimia selvityksiä ja laskelmia.

Luontovaikutusten arviointiin liittyy aina epätarkkuutta, sillä luonnon eri osatekijät muodostavat monimuotoisen verkoston, jossa yksittäisessä tekijässä tapahtuva muutos voi aiheuttaa vaikutuksia muuhun luontoon. Biologiset prosessit ovat monimutkaisia eikä niiden ennustaminen ole kaikilta osin mahdollista. Myös sattumalla on huomattavaa merkitystä esim. yksittäisen laji esiintymisen säilymiseen.

10.8 VAIKUTUKSET ELÄIMISTÖÖN

10.8.1 Vaikutusmekanismi ja tarkastelualueen rajaus

Eläimistöön kohdistuvat vaikutukset aiheutuvat monista kaivoshankkeen osatekijöistä mm. louhosalueen ja läjitysalueiden laajentumisesta, ilmapäästöistä, melusta, pölystä ja tärinästä sekä liikenteestä.

Eläimistöön kohdistuvien vaikutusten osalta arviointi ulotetaan pöly- ja savukaasupäästöjen sekä melun leviämisaueille, mutta tarkastelun pääpaino asetetaan hankkeeseen liittyvien toimintojen kattamille alueille ja niiden lähiympäristöön. Merkittävimmät vaikutukset aiheutuvat aluerakentamisesta ja siitä aiheutuvasta elinympäristöjen tuhoutumisesta/muuttumisesta.

10.8.2 Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät

Eläimistöön kohdistuvia vaikutuksia arvioidaan olemassa olevien aineistojen sekä kenttäkaudella 2010 tehtävien aikaisempia selvityksiä tarkentavien maastokartoitusten tulosten pohjalta. Olemassa olevina tietoina hyödynnetään aikaisemman 5 Mt/a louhintaa vastaavan YVA-selvityksen ja ympäristöluvituksen yhteydessä tehtyjä kartoituksia sekä mm. ympäristöhallinnolta, Metsähallitukselta, erilaisista ympäristötietokannoista, kirjallisuudesta sekä alueen tunteville luontoharrastajilta, kuten lintuharrastajilta kerättävää tietoa.

Linnuston osalta selvitykset ajoitetaan linnuston pesimäkaudelle kesäkuulle 2010 ja ne suoritetaan valtakunnallisten linnustolaskentaohjeiden (Koskimies & Väisänen 1988) mukaisesti

linjalaskentoina, niillä alueilla jonne ei ole vielä tehty selvityksiä (RH1, RH2, RH5, sivukivi-alueen laajennukset). Laskennoissa selvitetään kohdealueiden pesivän maalinnuston lajisto ja primäärät. Lisäksi hankealueen vesialueilla suoritetaan vesi- ja rantalinnuston tarkkailua pistelaskentana tarkoituksena selvittää alueella tavattavaa lajistoa ja linnuston kannalta keskeisiä alueita. Kevätmuuton osalta pyritään hyödyntämään kaivoksen rakentamisen aikaiseen tarkkailuun liittyviä selvityksiä Satojärven linnustosta, mikäli laskennat on tehty.

Muu maaeläimistö selvitetään olemassa oleviin tietoihin perustuen. Selvittävistä asioista ovat suurpetojen esiintyminen selvitysalueella sekä alueen merkitys riistalajeille. Tietoja riistalajeista kerätään paikalliselta riistanhoitoyhdistykseltä.

Olemassa olevien tietojen ja maastoselvitysten tulosten perusteella arvioidaan hankkeen vaikutukset eläimistöön ja uhanalaisten lajien esiintymisiin. Vaikutukset arvioidaan biologien laatimina asiantuntija-arvioina pohjautuen eri alojen asiantuntijoiden väliseen yhteistyöhön. Pohjatietoja hyödynnetään mm. geologien ja limnologien laatimia selvityksiä ja laskelmia, ilmapäästöjen mallinnuksia sekä melumallinnusta.

Epävarmuustekijät liittyvät olemassa olevien tietojen riittävyyteen. Aikaisempia tietoja hankealueen eläimistöstä kerätään kuitenkin useilta tahoilta, jolloin saatava kokonaiskuva alueen lajistosta ja sen merkityksestä ovat riittäviä hankkeen ympäristövaikutusten arvioimiseksi.

10.9 VAIKUTUKSET LUONNONSUOJELUALUEISIIN JA NATURA 2000- ALUEVERKOSTON KOHTEISIIN

10.9.1 Vaikutusmekanismi ja tarkastelualueen raja

Suojelualueille kohdistuvia vaikutuksia voivat Kevitsan kaivoshankkeessa olla Satojärveen kohdistuvat vaikutukset, päästöt ilmakehään, kuten pöly, pohjaveden alenemisesta aiheutuvat vaikutukset ja melu. Tarkastelualueeseen on otettu mukaan Koitelaisen ja Pomokairan suojelualueet.

Kevitsan kaivospiiri sijoittuu Koitelaisen alueen lounaispuolelle, josta Natura-alueen Satojärvelle on matkaa lyhimmillään noin 300 m ja Huutamoaavan suuntaan noin 400 m. Louhoksesta vastaavat etäisyydet ovat noin 1 km ja 1,6 km. Hankkeen keskeiset vaikutukset suojelun perusteena oleviin luontoarvoihin syntyvät rikastushiekka-allasvaihtoehdon 5 mahdollisesta sijoittumisesta Koitelaisen Natura-alueelle, louhoksen kuivatuksen ja ilmapäästöjen synnyttämistä vaikutuksista sekä kaivoksen rakentamisen ja toiminnan aikaisista meluhäiriöistä. Rikastushiekka-allas vaihtoehto 5 muuttaisi Satojärven ja sen ympäristön luonnonympäristöstä rakennetuksi ympäristöksi. Louhoksen ja rikastushiekka-altaan kuivatusvaikutukset kohdistuvat ennen kaikkea Satojärven pohjoispuoliselle suoalueelle. Päästöt ilmaan vaikuttavat suojelualan boreaalisiin luonnonmetsiin, joissa esiintyy runsaasti ilmansaasteille herkkiä jäkälälajeja, sammalia ja havupuustoa. Muita mahdollisia, mutta epätodennäköisiä riskitekijöitä ovat varastovesialtaan, louhoksen tai sivukivialueiden suotovesien valuminen ympäristöön Natura-alueen suuntaan. Yleisesti hanke vilkastuttaa ihmistoimintaa alueella ja suojelualan erämaisen luonne muuttuu suojelualan Kevitsan läheisellä reuna-alueella.

Kaivoshankkeen 5 Mt/a louhintamäärän vaikutuksia Koitelaisen ja Pomokairan Natura 2000-alueille on arvioitu aikaisemmin tehdyssä Natura-arvioinnissa, jossa Koitelaisen Natura-alueen luontotyypppeihin kohdistuvat kokonaisvaikutukset arvioidaan olevan merkittävyysdeltään vähäisiä. Alueen linnustoon kohdistuvia kokonaisvaikutuksia luonnehdittiin linnuston tilaa vähäisesti heikentäviksi. Kaivoshankkeella ei arvioitu olevat vaikutuksia Koitelaisen Natura-alueen suojelun perusteena oleviin kasvilajeihin. Vaikutukset luontodirektiivin liitteen II eläinlajeihin arvioitiin merkityksettömiksi tai vähäisiksi. (Ympäristölupa Dnro PSY-2007-Y-101)

10.9.2 Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät

Vaikutukset kaivoksen lähiympäristössä sijaitseville luonnonsuojelualueille tarkastellaan suojelualueittain. Suojelualueiden osalta pohjatietona käytetään olemassa olevaa aineistoa, kuten ympäristöhallinnon tietokantoja, Metsähallituksen kuviotietoja sekä aikaisemman YVA-menettelyn ja ympäristölupaprosessin yhteydessä tehtyjä selvityksiä. Lisäksi hyödynnetään muita YVA-menettelyn yhteydessä tehtäviä asiantuntija-arvioita ja laskelmia, kuten arvioita pohjavesivaikutuksista, ilmapäästöjen mallinnusta ja vesistövaikutusten arviointia. Arvioinnista vastaavat biologit, joilla on laajasti kokemusta vastaavien arviointien laatimisesta.

Arvioinnin epävarmuudet liittyvät lähinnä haitallisten vaikutusten (savukaasu- ja pölypäästöjen, pohja- ja pintavesivaikutusten sekä melun) vaikutusarvioiden tarkkuuteen.

10.9.3 Natura-arviointi

Luonnonsuojelulain (20.12.1996/1096) 65 §:ssä säädetään, että jos hanke tai suunnitelma yksistään tai yhdessä muiden hankkeiden tai suunnitelmien kanssa todennäköisesti merkityksellisesti heikentää Natura 2000 -verkostoon sisällytetyn alueen niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on verkostoon sisällytetty, on hankkeen toteuttajan tai suunnitelman laatijan arvioitava nämä vaikutukset asianmukaisella tavalla. Luonnonsuojelulain 66 §:ssä puolestaan on säädetty, ettei viranomainen saa myöntää lupaa hankkeen toteuttamiseen taikka hyväksyä tai vahvistaa suunnitelmaa, jos em. arviointi- ja lausuntomenettely osoittaa hankkeen tai suunnitelman merkittävästi heikentävän niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on sisällytetty Natura 2000 -verkostoon.

Suojeluperusteina olevia luonnonarvoja merkittävästi heikentävällekin hankkeelle on kuitenkin mahdollista myöntää lupa taikka hyväksyä tai vahvistaa suunnitelma, jos valtioneuvosto yleisistunnossaan päättää, että hanke tai suunnitelma on toteutettava erittäin tärkeän yleisen edun kannalta pakottavasta syystä eikä vaihtoehtoista ratkaisua ole.

Mikäli Natura-alue on perustettu luontodirektiivin liitteessä I tarkoitetun ensisijaisesti suojeltavan luontotyyppin tai liitteessä II tarkoitetun ensisijaisesti suojeltavan lajin suojelemiseksi, on lisäedellytyksenä, että ihmisten terveyteen, yleiseen turvallisuuteen tai ympäristölle muualla koituviin erittäin merkittäviin suotuisiin vaikutuksiin liittyvä syy taikka muu erittäin tärkeän yleisen edun kannalta pakottava syy vaatii luvan myöntämistä taikka suunnitelman hyväksymistä tai vahvistamista. Tässä tapauksessa asiasta on hankittava komission lausunto.

Natura-arvioinnissa käsitellään ainoastaan hankkeen tai suunnitelman vaikutuksia niihin luontotyypeihin ja lajeihin, jotka on mainittu Natura-alueen suojeluperusteina. Tarkka vaikutusarvio suoritetaan ainoastaan sillä osalla Natura-aluetta, johon hanke tai suunnitelma vaikuttaa. Natura-arvioinnissa kuitenkin peilataan myös hankkeen merkitystä ja vaikutuksia koko Natura-alueen kannalta. Tarvittaessa tarkastellaan myös lievennysmahdollisuuksia.

Välittömästi Kevitsan kaivosalueen itä- ja pohjoispuolella sijaitsee Koitelaisen Natura 2000 -alue. Hankkeesta laaditaan biologien toteuttamana asiantuntijatyönä luonnonsuojelulain 65 §:n mukainen Natura-arviointi YVA-menettelyn yhteydessä. Natura-arvioinnissa arvioidaan hankkeen suorat ja välilliset vaikutukset Koitelaisen Natura 2000-alueen suojeluperusteina oleviin luontotyypeihin sekä luontodirektiivin liitteen II lajeihin. Lisäksi arvioidaan vaikutusten lieventämismahdollisuuksia.

Kaivoksen kuljetusten liikennereitti sivuaa Sodankylän ja Kittilän kuntien alueelle ulottuvaa Pomokairan Natura 2000-aluetta. LVT Oy:n tekemän Natura-arvioinnin sekä Lapin ympäristökeskuksen siitä antaman lausunnon mukaan (Lapin ympäristökeskus, 18.6.2007) kaivoshankkeeseen liittyvät tieliikennevaihtoehdot eivät merkittävästi heikennä niitä luonnonarvoja, joiden perusteella Pomokaira on hyväksytty Natura-alueeksi. Pomokairan Natura-alueen

osalta laadintaan kaivoksen lajennuksen YVA-menettelyn yhteydessä Natura-arvioinnin tarvearviointi ja mikäli tarpeen, laaditaan varsinainen Natura-arviointi.

Natura-arvioinnin lähdeaineistona käytetään Natura-alueelta olemassa olevia tietoja luontotyypeistä (Metsähallituksen inventoinnit) ja lajiesiintymistä sekä kaivoshankkeesta 5 Mt/a louhintamäärälle aikaisemmin tehtyä Natura-arviointia. Olemassa olevaa materiaalia tarkennetaan kesällä 2010 tehtävällä maastokäynnillä, jolloin tarkastellaan erityisesti Natura-alueen ja kaivosalueen välistä vyöhykettä. Natura-arviointi esitetään YVA-selostuksen yhteydessä erillisenä dokumenttina.

10.10 VAIKUTUKSET KAAVOITUKSEEN, MAANKÄYTTÖÖN, RAKENNETTUUN YMPÄRISTÖÖN JA KULTTUURIHISTORIAALLISIIN ARVOIHIN

10.10.1 Kaavoitus

Kaavoituksen osalta arvioidaan hankkeen suhde voimassa olevaan maakuntakaavaan ja osayleiskaavaan, mm. miten hanke edistää tai vaikeuttaa maakuntakaavan ja osayleiskaavan tavoitteiden toteuttamista. Lisäksi arvioidaan hankkeen mahdollisesti aiheuttamia kaavoitus- ja kaavamuutostarpeita sekä voimassa olevien kaavojen ajankohtaisuutta kaivoshankkeen osalta. Lisäksi tarkistetaan myös kaivoshankkeen suhde kunnan rakennusjärjestykseen.

Tarkastelualue on maakuntakaavassa kaivosaluevarauksena ja sitä ympäröivät muut aluevaraukset sekä kaavamerkinnot. Tarkastelussa huomioidaan myös koko maakuntakaava-aluetta koskevat yleiset määräykset. Osayleiskaava-aluetta arvioidaan kaivosalueen läheisyydessä.

Kaivosalueelle tulevat rakennukset rakennetaan suunnittelutarveratkaisun turvin, jolloin kaivoshankkeen rakennusluvut eivät edellytä asemakaavan laadintaa. Asemakaavan laatimistarvetta arvioidaan Petkulan kylässä, jossa kaivoshanke mahdollisesti aiheuttaa sellaista pysyvän rakentamisen tarvetta, joka edellyttää osayleiskaavan mukaan asemakaavan laadintaa.

Vaikutusarvioinnin kaavoituksen osalta tekee arkkitehti, joka on laatinut useita vastaavia arviointia YVA-hankkeissa.

10.10.2 Maankäyttö

Kevitsan kaivokselle on myönnetty ympäristö- ja vesitalouslupa 5 Mt/a louhintamäärälle ja alueen rakennustyöt tullaan aloittamaan vuoden 2010 aikana. Alueen maankäyttö tulee olemaan joka tapauksessa kaivostoimintaa ja siihen läheisesti liittyvää teollisuuskäyttöä. Kaivosta ympäröivät alueet ovat pääosin rakentamatonta valtion maata ja maankäytöltään ne ovat metsätalouden ja poronhoidon käytössä. Kaivoksen toiminnan laajentaminen muuttaa laajimman hankevaihtoehdon toteutuessa ympäröivän alueen maankäyttöä teollisuustoiminnaksi kaivoksen läjitäyttöalueiden laajentuessa. Kaivoshankkeen vaikutus kohdistuu myös lähialueen käyttöön virkistysalueena lähinnä metsästyksen, kalastuksen sekä marjojen ja sienien poimintaan.

Kaivoksen toiminnan laajentaminen ei muuta toiminnan vaatimien putki- ja sähkölinjojen eikä alueelle johtavien teiden sijoituspaikkoja tai laajuuksia. Näiden osalta maankäyttöön kohdistuvat vaikutukset on tarkasteltu aikaisemman YVA-menettelyn ja ympäristöluvan yhteydessä.

Tarkastelualue on rajattu kaivosalueeseen ja sen lähiympäristöön noin 10 km etäisyydelle.

Vaikutuksia maankäyttöön arvioidaan vertailemalla kaivoshankkeen toimintojen vaihtoehtoisia sijainteja suhteessa nykyiseen maankäyttöön. Arvioinnissa huomioidaan valtakunnalliset ja alueelliset alueiden käytön tavoitteet.

Vaikutusarvioinnin maankäytön osalta tekee arkkitehti, joka on laatinut useita vastaavia arviointeja YVA-hankkeissa.

10.10.3 Rakennettu ympäristö

Kaivoshanke vaikuttaa rakennettuun ympäristöön suoraan siltä osin, kun rakennukset ja rakennelmat jäävät kaivostoiminnan alle. Vaikutukset kohdistuvat myös rakennuksiin, jotka ovat näkö- tai kuuloetäisyydellä louhoksesta, rikastamosta, läjitysalueista, padoista tai jotka voivat altistua louhinnasta johtuvalle tärinälle. Kevitsan kaivosalueella ei ole rakennuksia eikä rakenteita. Lähimmät rakennukset ovat Saiveljärven rannalla olevat loma-rakennukset noin 2 km päästä kaivospiirin rajalta ja noin 4,5 km louhosalueelta. Myös kaivospiirin länsipuolella on muutamia vapaa-ajan rakennuksia verrattain lähellä kaivospiiriä. Lähimmät vakituisesti asutut rakennukset sijaitsevat Petkulan kylässä Kitisen jokilaaksossa.

Kevitsan kaivostoiminnan laajentaminen ei muuta maanpäällisten johtojen, sähkölinjan tai siihen liittyvien rakenteiden eikä tiestön linjauksia myönnetyn ympäristöluvan mukaiseen toimintaan verrattuna. Ainoastaan rikastushiekkan läjitysaluevaihtoehdon RH2 osalta voi olla tarpeen siirtää olemassa olevaa sähkölinjaa mahdollisen laajennuksen tieltä.

Tarkastelualue on rajattu kaivosalueeseen ja sen lähiympäristöön noin 10 km etäisyydelle.

Yksityisomistuksessa olevat kiinteistöt varmistetaan Maanmittauslaitokselta hankittavien kiinteistörekisteritietojen avulla ja olemassa olevat rakennukset karttatarkastelulla ja olevan tiedon perusteella. Kaivoshankkeen vaikutukset rakennettuun ympäristöön arvioidaan vertailemalla kaivoshankkeen toimintojen vaihtoehtoisia sijainteja tunnettujen kiinteistöjen ja rakennusten sijainteihin.

Arvioinnin epävarmuus liittyy lähinnä mahdollisiin rakennuksiin kohdistuviin tärinävaikutuksiin. Arviointia varten ei ole käytettävissä esim. koelouhinnoista tehtyjä tärinämittauksia, joten arviointi pohjautuu yleiseen tietämykseen louhintatärinästä. Lähimmätkin rakennukset sijaitsevat niin kaukana kaivoksesta, että tärinän merkitys on ennalta arvioiden varsin vähäinen.

Vaikutusarvioinnin rakennetun ympäristön osalta tekee arkkitehti, joka on laatinut useita vastaavia arviointeja YVA-hankkeissa.

10.10.4 Muinaisjäännökset ja kulttuurihistorialliset arvot

Kaivoshanke vaikuttaa muinaisjäännöksiin ja kulttuurihistoriallisiin arvoihin suoraan siltä osin kun jäännökset jäävät kaivostoiminnan alle. Tarkastelualueeksi rajataan kaivosalue ja sen lähiympäristö.

Vaikutuksia muinaisjäännöksiin arvioidaan vertailemalla kaivoshankkeen toimintojen vaihtoehtoisia sijainteja tunnettujen muinaisjäännösten sijainteihin. Arvioinnin epävarmuus liittyy muinaisjäännöksistä olevan tiedon laatuun ja laajuuteen. Varsinaisella toiminta-alueella ei lie-
ne tehty laajamittaisia inventointeja muinaisjäännöksiin liittyen. Tietojen ajankohtaisuus ja lisäinventointien tarve tarkistetaan Museovirastosta.

Vaikutusarvioinnin muinaisjäännösten osalta tekee arkkitehti, joka on laatinut useita vastaavia arviointeja YVA-hankkeissa.

10.11 VAIKUTUKSET MAISEMAAN

10.11.1 Vaikutusmekanismi ja tarkastelualueen raja

Kevitsan kaivosalue tulee muuttamaan maisemaa huomattavasti. Maisemavaikutuksiltaan merkittävimpiä tulevat olemaan sivukiven ja rikastushiekan läjitysalueet, vaikka niiden maksimikorkeus ei nouse samalle tasolle kuin alueen korkeimmat mäet ja vaarat.

Maisemavaikutusten arvioinnissa huomioidaan muutokset maiseman rakenteessa, luonteessa ja laadussa. Visuaaliset vaikutukset ovat yksi maisemavaikutusten osajoukko. Kaivos voi aiheuttaa muutoksia maiseman hierarkiaan. Suuri louhos ja korkeat rakenteet saattavat luoda suuren kontrastin luonnonmaisemalle, jolloin ympäristön maamerkit, kuten tunturit ja vaarat, jäävät hierarkiassa ”alistettuun” asemaan. Maisemaan liittyy myös ei-aineellisia tekijöitä: alueen historia, ihmisten kokemukset, toiveet, arvostukset ja asenteet vaikuttavat maiseman kokemiseen. Maisemavaikutuksen merkittävyys vaikuttaa vaikutuksen koko, laajuus ja kesto. Suorien maisemavaikutusten lisäksi hankkeilla voi olla epäsuoria vaikutuksia maisemakuvaan. Haitallisen maisemavaikutuksen merkittävyyttä voivat vähentää olemassa olevat maisemahäiriöt ja alueella jo valmiiksi esiintyvät muut häiriötekijät, kuten savu, melu tai haju (Weckman 2006).

Maisemavaikutuksia tullaan arvioimaan kaivosrakennelmien ja läjitysalueiden arvioidun näkyvyyden laajuudessa noin 5 - 10 km etäisyydelle kaivosalueesta valtatielle Vt4 saakka.

10.11.2 Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät

Maisemavaikutukset arvioidaan pääosin kartta- ja ilmakuvatarkasteluina kaivostoiminnan laajentamisen alustavan suunnitelma-aineiston mukaisena. Arvioinnin havainnollistamiseksi otetaan alueella kuvamateriaalia maastokäyntien yhteydessä. Arvioinnissa hyödynnetään aikaisemman YVA-menettelyn yhteydessä tehtyä arviointia soveltuvien osien.

Maisemavaikutuksia havainnollistetaan laatimalla hankealueesta 3D-malli Novapoint Virtual Map- ohjelmalla. Mallista ”irrotetaan” eri puolilta lähiseutua havainnekuvia, joiden avulla voidaan hahmottaa, kuinka maisemakuva muuttuu lähi- ja kaukomaisemassa. Mallinnuksen pohjalta laaditaan tarpeen mukaan valokuvasovitteita. Vaikutuksia arvioidaan suhteessa alueen nykytilaan. Arvioin käsitellään kaivoksen toiminnanaikaiset vaikutukset ja yleispiirteisesti toiminnan jälkeiset vaikutukset kaivosalueen sulkeminen ja maisemointi huomioiden.

Vaikutusarvioinnin maiseman osalta tekee arkkitehti tai maisemasuunnittelija, joka on laatinut useita vastaavia arviointeja YVA-hankkeissa.

10.12 LIIKENTEEN VAIKUTUKSET

10.12.1 Vaikutusmekanismi ja tarkastelualueen raja

Lisääntyvä liikennemäärä vaikuttaa viihtyvyyteen kuljetusreitillä varrella sekä saattaa lisätä liikenteestä aiheutuvia onnettomuuksia. Liikenteen pakokaasupäästöjen vaikutukset arvioidaan ilmanlaatuun kohdistuvien vaikutusten yhteydessä.

Kaivoshankkeen liikennevaikutuksia arvioidaan pääosin Kevitsan kaivosalueen ja Sodankylän kunnan välisellä tieosuudella, kuntataajaman eteläpuolelle saakka. Raaka-aineiden ja tuotteiden kuljetusten osalta huomioidaan karkeammalla tasolla matka kaivokselta Perämeren satamaan tai junaterminaaliin Kemijärven ja Rovaniemen välille. Suuremmilla teillä kaivoksen liikennemäärien osuus jää kokonaisliikennemääriin verrattaessa merkityksettömäksi.

10.12.2 Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät

Liikennemäärä- ja onnettomuustiedot nykytilanteessa hankitaan Lapin tiepiirin tierekisteristä. Kaivoshankkeesta aiheutuva liikennemäärän lisäys arvioidaan tiedossa olevien raaka-aineiden ja tuotteiden kuljetusmäärien ja arvioidun työvoiman tarpeen perusteella. Onnettomuustarkastelut tehdään tiehallinnon TARVA -ohjelman laskentaperiaatteita noudattaen. Laskelmissa huomioidaan rakennus-, toiminta- ja purkuvaiheen vaikutukset erillisinä, mikäli ne ovat selkeästi erotettavissa toisistaan. Kaivostoiminnan laajennushankkeeseen liittyvä rakennusaikainen liikenne ajoittuu osin päällekkäin nykyisen rakentamisvaiheen kanssa.

Tiestön ja liikenne järjestelyjen soveltuvuutta raskaalle liikenteelle ei arvioida erikseen, koska kaivosalueelta tulee jo myönnetyn luvan puitteissa aiheutumaan raskasta liikennettä ja tiestöä ollaan rakentamassa raskaalle liikenteelle soveltuvaksi.

Arvioinnin tekee liikennesuunnitteluun erikoistunut diplomi-insinööri, jolla on kokemusta useista ympäristövaikutusten arviointimenettelyihin liittyvistä liikenteen vaikutusten arvioinneista myös kaivoshankkeiden osalta.

Epävarmuutta arviointiin aiheuttaa mm. se, että vaikka Tiehallinnon tietoon tulevat kaikki henkilövahinko-onnettomuudet (loukkaantumiset ja kuolemaan johtaneet). Osa omaisuusvahinko-onnettomuuksissa, mm. poro-onnettomuudet, jäävät Tiehallinnon tilastoista puuttumaan. Lisäksi liikenneonnettomuuksien määrän arviointi perustuu keskiarvoihin ja muihin laskentaoletuksiin. Todellista onnettomuuskehitystä ei kyetä varmuudella ennustamaan.

10.13 MELU- JA TÄRINÄVAIKUTUKSET

10.13.1 Melu

10.13.1.1 Vaikutusmekanismi ja tarkastelualueen raja

Kaivostoiminnassa syntyy melua useilla erilisillä toiminta-alueilla, joista se leviää ympäristöön. Melun leviämiseen vaikuttavat lähtömelutason lisäksi rakennukset ja muut esteet, maaston muodot sekä vesialueet ja muut heijastavat pinnat. Malmin louhinta, murskaus, jauhatus, rikastamon prosessilaitteet, pumppaamot, työkoneet ja muu liikenne aiheuttavat melupäästöjä.

Teollisuusmelu on pääasiassa staattisten melulähteiden, kuten teollisuuslaitosten melua, mutta usein tähän luetaan myös koko teollisuusalueella olevien toimintojen melu, esimerkiksi trukit ja kuormaajat. Teollisuusmelussa on usein nk. kapeakaistaisia äänikomponentteja, joissa ääni keskittyy rajoitetulle taajuusalueelle. Kapeakaistaisten laitteiden käyttöäntä emittoituu usein puhaltimista ja pumpuista, joilla on tasainen pyörimisnopeus ja joiden läpi kulkeva aine emittoituu suoraan ympäröivään ulkoilmaan. Teollisuustoiminnassa esiintyy usein myös impulssimaista ääntä, jossa melu aiheutuu voimakkaista iskumaisista tapahtumista, kuten louhintaräjähdykset.

Tieliikennemeluun vaikuttavat ajoneuvojen nopeus, liikennemäärä, raskaiden ajoneuvojen osuus sekä tien ominaisuudet. Melu on yleisesti luonteeltaan laajakaistaista tasaista huminaa, josta toisinaan voi erottaa yksittäisten ajoneuvojen ääniä. Liikennemäärän kaksinkertaistuminen nostaa melutasoa 3 dB. Nopeustason nousu 50 km/h:sta 80 km/h:n lisää melua vastaavasti 4 - 5 dB.

Kaivosalueen meluvaikutuksia tarkastellaan sille etäisyydelle, mihin lasketaan 35 dB vakioäänepainekäyrän ulottuvan.

10.13.1.2 Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät

Kevitsan kaivoshankkeen meluvaikutuksia selvitetään laskennallisilla menetelmin tuotantovaiheessa eri hankevaihtoehdoilla. Melun leviämisen laskennassa käytetään yhteispohjoismaista teollisuus- ja tieliikennemelumallia, tietokoneavusteista melun leviämiseen käytettävää ohjelmistoa, missä äänilähteestä lähtevä ääniaalto lasketaan digitaaliseen 3D karttapohjaan äänenpaineeksi immissio- eli vastaanottopisteessä. Mallissa otetaan huomioon äänen geometrinen leviäminen, maaston korkeuserot, rakennukset ja muut heijastavat pinnat sekä maanpinnan ja ilmakehän melun absorptiovakiot. Metsän ja pehmeämmän maakerroksen vaikutus voidaan huomioida käyttäen rajattuja maa-absorptioalueita. Melulähteitä voidaan määritellä piste, viiva tai pintalähteiksi. Melun leviäminen lasketaan konservatiivisesti siten, että ympäristön tilapisteet ovat melun leviämisen kannalta suotuisat (mm. kevyt myötätuuli melulähteestä kuhunkin laskentapisteeseen). Melumallin leviämiskartta piirtää keskiäänitasokäyrät 5 dB:n välein valituilla lähtöarvoparametreilla.

Laskelmat tekee diplomi-insinööri, jolla on useiden vuosien kokemus vastaavista kaivoshankkeiden ja teollisuuden meluselvityksistä sekä melumallinnushankkeista.

Melumallinnuksessa huomioidaan alueen nykyinen liikennetilanne. Muilta osin taustamelua ei laskelmiin huomioida, koska se on hyvin vähäinen. Taustamittauksia alueella ei ole tehty. Mukaan lasketaan myös louhintaräjäytykset, joissa huomioidaan räjäytysten kesto, lukumäärä päivä- ja yöaikana sekä räjäytysmelun impulssimaisuus. Mallinnus tehdään erikseen kaivoksen rakentamis- ja toimintavaiheelle.

Laskennan tuloksia verrataan Valtioneuvoston päätöksen (Vnp 993/1992) mukaisiin melun ohjearvoihin. Asumiseen käytettävillä alueilla, virkistysalueilla taajamissa ja taajamien välitörmässä läheisyydessä on ohjeena, että melutaso ei saa ylittää ulkona melun A-painotetun ekvivalenttitason (L_{Aeq}) päiväohjearvoa (klo 7–22) 55 dB eikä yöohjearvoa (klo 22–7) 50 dB. Loma-asumiseen käytettävillä alueilla vastaavat A-painotetun keskiäänitason L_{Aeq} ohjearvot ovat 45 dB(A) päivällä sekä 40 dB(A) yöllä.

10.13.2 Tärinä

10.13.2.1 Vaikutusmekanismi ja tarkastelualueen raja

Malmin ja muiden kiviainesten louhinnassa ympäristöön leviää tärinäaalloja, jotka vaimenevat kovassa maapohjassa (mm. graniitti, kiinteä moreeni) erittäin nopeasti. Pehmeissä maalajeissa, joita ovat mm. löyhä moreeni, hiekka ja savi, tärinävaikutus ulottuu etäämmälle. Pehmeissä maalajeissa etenevä tärinä on myös vaikeammin hallittavaa kuin kovissa maalajeissa.

Tärinä saattaa aiheuttaa rakenteille vahinkoriskiä. Riskiä arvioidaan yleisesti rakennuksen perustukseen kohdistuvan heilahdusnopeuden suuruuden perusteella. Vahinkoriskiä arvioitaessa suoritetaan tärinämittauksia, joissa mittauspisteet kiinnitetään kantavaan rakenteeseen mahdollisimman lähelle alinta perustamistasoa. Tärinävaikutusten osalta merkittävimmät tekijät ovat maalajin ohella etäisyys räjäytyskohteeseen ja käytetyn panoksen koko sekä näiden keskinäiset suhteet. Suurin vaimentava tekijä on poikkeuksetta etäisyys. Suomessa ei tällä hetkellä ole säädöksillä vahvistettuja ohjearvoja sovellettavaksi louhintatöiden tärinäseurantaan.

Tärinän lisäksi rakennuksen ominaisuudet vaikuttavat syntyvään värähtelytilaan. Mikäli jonkin rakennusosan tietty ominaisjaksoluku on perustuksen kautta välittyneen tärinän kanssa samalla taajuusalueella, saattaa siitä seurata ns. resonanssitila. Tämän seurauksena voi rakennuksen liike voimistua jopa 2...4-kertaiseksi perustuksesta mitattuun värähtelyyn verrattuna.

Tiettyissä olosuhteissa ilmanpaineaalto ja ääni-ilmiöt saattavat aiheuttaa tuntemuksia, jotka tulkitaan tärinän aiheuttamiksi. Paineaallon ja tärinän aistinvarainen erottaminen toisistaan saattaa olla hyvin vaikeaa. Räjäytystilanteessa tärinä ja ilmanpaineaalto kohdistuvat ympäristön

rakennuksiin eri aikaisesti. Tämä johtuu aaltoliikkeiden erilaisista etenemisnopeuksista. Tärinäaalto etenee maaperässä nopeudella 1 000 - 5 000 m/s ja ilmanpaineaalto ilmassa äänen nopeudella eli noin 320 m/s.

10.13.2.2 Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät

Tärinävaikutuksia arvioidaan muissa kaivoskohteissa tehtyjen mittausten perusteella huomioiden Kevitsan alueen maalaji sekä rakennusten etäisyydet louhokseen. Arvioinnin tekee geologi/DI, jolla on kokemusta tärinävaikutusten arvioinnista. Arvioinnin suurin epävarmuus aiheutuu todellisen mittaustiedon puutteesta, jota ei ole mahdollista saada YVA-menettelyn aikana. Tärinän osalta tulee kuitenkin huomioita, että lähimmätkin rakennukset sijaitsevat varsin etäällä kaivosalueesta. Ennalta arvioiden tärinän merkitys on siten suhteellisen vähäinen, mikä vähentää myöskin arvioinnin epävarmuuden merkitystä.

10.14 VAIKUTUKSET IHMISEEN JA YHTEISKUNTAAN -SOSIAALISET VAIKUTUKSET

10.14.1 Vaikutusmekanismi ja tarkastelualueen rajaus

Sosiaalisilla vaikutuksilla tarkoitetaan hankkeesta ihmiseen, yhteisöön tai yhteiskuntaan kohdistuvia vaikutuksia, jotka aiheuttavat muutoksia ihmisten elinoloissa, viihtyvyydessä, hyvinvoinnissa tai hyvinvoinnin jakautumisessa (STAKES 2005). Sosiaalisten vaikutusten arviointi (SVA) on vuorovaikutteinen prosessi, jossa tunnistetaan ja ennakoidaan päätöksenteon tueksi näitä vaikutuksia ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen. Sosiaalisten vaikutusten arviointi on paitsi selkeiden tulosten tuottamista hankkeen vaikutuksista, myös tiedottamista, eri osapuolten välistä tiedonvaihtoa ja vuoropuhelua, eli parhaimmillaan yhteisen toimintamallin hahmotamista erilaisten vaihtoehtojen kautta.

Hankkeen sosiaaliset vaikutukset liittyvät aina kohteena olevaan yhteisön ja alueen laajempaan yhteiskunnalliseen tilanteeseen. Vaikutukset voivat olla suoria, esim. talous- ja työllisyysvaikutukset, tai maankäytön estyminen poronhoitoa harjoittavilla maa-alojen siirtyessä kaivostoimintojen käyttöön. Vaikutukset voivat olla myös epäsuoria, kuten vaikutukset alueen virkistyskäyttöön ympäristön muuttumisen vuoksi. Ihmiseen kohdistuvia vaikutuksia voi syntyä myös kerrannaisvaikutuksina niistä hankkeen luontoon ja ympäristöön aiheuttamista vaikutuksista, joiden koetaan muuttavat paikallisia elin- ja toimintaoloja tavalla tai toisella (Taulukko 10-1). Tyypillistä on, että ihmiset usein kokevat vaikutukset toisistaan poikkeavasti sen mukaan, mitä kukin alueella tekee tai miten aluetta arvottaa. Vaikutukset voivat myös kohdistua pelkästään alueeseen liitettyihin aineettomiin arvoihin (esim. maisema, luonnonrauha, alueen imago), jotka koetaan aina henkilötasolla enemmän tai vähemmän voimakkaasti.

Kaivoshankkeissa tyypillisesti etäisyys kaivosalueeseen määrittää sen, miten erityyppiset sosiaaliset vaikutukset jakautuvat. Koetut haitalliset vaikutukset keskittyvät tyypillisesti kaivoksen ja sen oheistoimintojen lähialueille. Haitalliset vaikutukset kohdistuvat Kevitsassa kaivosalueen ja sen lähialueen luontoon sekä alueella toimiviin ryhmiin, kuten porontalouden harjoittajiin sekä alueelle virkistäytymään tullessiin. Kauempana kaivostoiminnasta, makrotasolla, hankkeen myönteisiksi tunnistetut vaikutukset tyypillisesti korostuvat enemmän, erityisesti taloudellisten hyötyjen takia. Makrotasolla vaikutusarvioinnissa huomioitavia asiakokonaisuuksia ovat mm. alueen työllisyyskehitys ja hankkeen kerrannaisvaikutukset aluekehitykseen ja rakennettavaan infrastruktuuriin.

Kevitsan kaivoksen sosiaalisia vaikutuksia arvioidaan kaivoksen lähialueella, lähikylissä, sekä Sodankylän kunnan tasolla. Kevitsan kaivosalue sijaitsee noin 35 km Sodankylän kuntakeskuksesta ja lähin kylä, Petkula, sijaitsee noin 7 km kaivosalueen länsipuolella. Varsinaisen kaivosalueen läheisyydessä ei ole haja-asutusta. Lähimmät lomarakennukset sijaitsevat noin 4,5 km louhosalueen eteläpuolella Saiveljärven rannalla ja lähin vakituinen asutus Petkulan

kylässä. Kaivosalueella harjoitetaan poronhoitoa ja metsätaloutta ja siten voidaan olettaa merkittävimpien haittavaikutusten kohdistuvan näihin toimintoihin.

Taulukko 10-1. Hankkeen sosioekonomiset osatekijät ja niiden kriteerit sekä hankkeen mahdollisesti aiheuttamat muutokset.

Sosioekonomisten olosuhteiden osatekijät	Kriteeri	Hankkeen mahdollisesti aiheuttamia muutoksia
Elämäntapa	Väestö Elinympäristö Omavaraistalous	Väestömäärän tai rakenteen muutokset Muutokset alueen ja kunnan sosiaalisessa luonteessa Luonnon virkistys- ja kotitarvekäytön muutokset, esim. alueen fyysisen ja sosiaalisen luonteen muuttumisen myötä
Palvelut	Kuntapalvelut Kaupalliset palvelut	Muutokset kuntapalveluiden tarjonnassa ja saatavuudessa Muutokset yksityisten kaupallisten palveluiden tarjonnassa ja saatavuudessa
Porotalous	Kannattavuus Porojen määrä Porotuoteimago	Paliskunnan toiminnan kannattavuus. Laidun ja vasonta-alueiden sekä laidunkierroksen muutokset vaikuttavat kannattavuuteen. Porojen lukumäärän muutokset Poronlihan ja muiden porotuotteiden imagon muutokset markkinoiden näkökulmasta
Kuntatalous	Työllisyys Yritysten määrä	Muutokset työllisten määrässä Muutokset yritysten määrässä
Matkailu	Erämaaimago	Muutokset alueen erämaaluonteessa ja sen markkinoinnissa

10.14.2 Arviointimenetelmät

Hankkeen sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa käytetään hyväksi ns. monikriteerianalyysia (MCA), jolloin aineiston pohjalta luodaan malli ja arviointikriteeristö eri hankevaihtoehtojen vertaamiseksi. Monikriteerianalyysi on tavoitteiden, arvostusten ja tiedon järjestelmällistä jäsentämistä näkemysten selkiinnyttämiseksi ja päätöksenteon helpottamiseksi. Monikriteerianalyysi jäsentää suunnittelutilannetta systemaattisesti sekä erittelee ja yhdistää siihen liittyvät näkemykset ja tiedon. Tämä lähestymistapa on suositeltava, kun etsitään ratkaisua, joka ottaa huomioon eri osapuolten tarpeet ja tavoitteet. (Marttunen ym. 2008)

Vaikutusten tunnistaminen sekä arviointikriteerien määrittely toteutetaan aineistolähtöisesti siten, että kyselyjen, yksilö- ja ryhmähaastatteluiden, asiantuntijahaastatteluiden, lausuntojen ja vuorovaikutuksen (yleisötilaisuudet ja tapaamiset hankkeen pienryhmien kanssa) avulla saadun aineiston perusteella hahmotetaan eri vaihtoehtojen vaikutusulottuvuudet ja niille kriteerit. Lisäksi arvioinnissa käytetään aineistona alue- ja kuntatalouden tilastoja, tutkimuksia ja selvityksiä

Kaivoksen lähivaikutusalueella tullaan kiinnittämään huomiota hankkeen vaikutuksiin, jotka kohdistuvat elinkeinojen harjoittamiseen, viihtyvyyteen sekä luonnon kotitarve- ja virkistyskäyttöön. Vaikutuksia voivat aiheuttaa mm. liikenne, melu, pöly, savukaasut, tärinä ja jätevedet.

Kuntatasolla kaivoksen taloudelliset ja työllisyysvaikutukset kohdentuvat erilaisten kerrannais- ja välillisten vaikutusten sekä julkisen talouden (verotulojen) kautta lähes kaikkiin kuntalaisiin. Kaivoksen tuoman mahdollisen työntekijä- ja väestölisäyksen oletetaan vaikuttavan koko kunnan tasolla paikalliseen elämäntapaan ja muuttavan sekä kuntapalveluiden että kaupallisten palvelujen tarjontaa ja saatavuutta.

Arvioinnin tekee kokenut talous- ja yhteiskuntatieteellisen koulutustaustan omaava asiantuntija, jolla on usean vuoden kattava kokemus erityyppisiin hankkeisiin liittyvien sosiaalisten vaikutusten arvioinneista.

10.15 VAIKUTUKSET POROTALOUTEEN

10.15.1 Vaikutusmekanismi ja tarkastelualueen raja

Kevitsan kaivoksen toiminnan laajentamishankkeesta poroelinkeinoon kohdistuvia vaikutuksia tarkastellaan erikseen, sillä porotalous on merkittävä elinkeino alueella. Vaikutukset poroelinkeinoon arvioidaan paitsi toimintojen lähialueilla myös paliskuntatasolla. Tämä siksi, että paliskuntien porotalous perustuu laajoihin laidunalueisiin ja porojen vapaaseen laidunnukseen, joihin voivat vaikuttaa muutokset paliskunnan yhdessä osassa. Esimerkiksi liikenteen lisääntyminen voi vaikuttaa poroelinkeinoon kaivoksen lähialueita laajemmalla alueella liikennevahinkojen kautta. Yksityiskohtainen tarkastelu kohdistuu niihin alueisiin, jotka tulevat toiminnan seurauksena muuttumaan ja vaikeuttavat siten poroelinkeinoon harjoittamista alueella.

10.15.2 Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät

Poroelinkeinoon kohdistuvien vaikutusten selvittämisessä käytetään aineistoina asiantuntijoiden haastatteluja ja keskusteluja, kartoituksia porotalouden laidunalueista, rakennelmista ja toiminnasta (poronhoitotavat) sekä erilaisia tilastoja (Paliskuntain yhdistys, TE-keskus, paliskunnat) ja muuta tutkimustietoa. Aineistojen pohjalta arvioidaan, minkä verran ja millaisia alueita poistuu poronhoidon käytöstä (suorat menetykset) sekä pyritään arvioimaan uuden infrastruktuurin ja ihmistoiminnan vaikutusalueita poroelinkeinoon (käytännön poronhoidon vaikeutuminen, elinkeinolle tärkeiden toiminnallisten alueiden tai infrastruktuurin käytettävyyden muuttuminen) ja porojen laidunten käyttöön. Lisäksi esitetään muita elinkeinoon mahdollisesti kohdistuvia vaikutuksia.

Poron puolikesyydestä, sen tottumisesta ihmistoimintaan, laajojen laidunalueiden hyödyntämisestä ja poron vapaasta liikkumisesta tulee vaikutusarviointiin epävarmuutta: ei voida varmuudella ennustaa miten kaivoksen ja siihen liittyvien rakenteiden myötä poron laidunkierto ja sen myötä alueen poronhoito muuttuvat. Kaivoksen vaikutuksista porojen laidunten käyttöön ei myöskään ole olemassa kattavaa tutkimustietoa, minkä vuoksi ei voida varmasti sanoa miten kauas kaivoksesta vaikutus ulottuu. Selvitystyössä pyritään keräämään taustatietoa riittävän laajasti, jotta epävarmuustekijät voidaan minimoida.

Arvioinnin tekee kokenut, myös kaivoshankkeiden porotalouteen kohdistuvista vaikutuksista kokemusta omaava, asiantuntija. Tarvittaessa arviointia täydennetään porotalousarviointeihin erikoistuneen asiantuntijan lausunnolla.

10.16 YHTEENVETO ARVIOITAVISTA YMPÄRISTÖVAIKUTUKSISTA

Taulukossa (Taulukko 10-2) on esitetty yhteenveto arvioitavista ympäristövaikutuksista, selvitysalueen laajuudesta ja arviointimenetelmästä.

Taulukko 10-2. Yhteenveto ympäristövaikutusten arvioinnista

Vaikutus-kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Ympäristövaikutus	Laajuus	Arviointimenetelmä
Välitön vaikutusalue				
Maa- ja kal-lioperä	Sivukiven läjitys	Yhdisteiden kertyminen maaperään	kaivosalue	Arviointi sivukiven koostumuksen ja maaperän laadun perusteella
	Rikastushiekka-altaat	Yhdisteiden kertyminen maaperään	kaivosalue	Arviointi rikastushiekkojen koostumuksen ja maaperän laadun perusteella
	Kemikaalien ja poltto-aineiden kuljetus ja varastointi	Kemikaalivuodot maaperään	kaivosalue	Arvio vastaavien kohteiden perusteella
Lähivaikutusalue				
Pohjavesi	Louhinta	Pohjavesipinnan aleneminen	n. 2 km	kaivoyhtälöt
	Sivukiven läjitys	Sivukivestä liukenevat yhdisteet	n. 2 km	Ympäristökelpoisuusarvio sivukivelle ja pohjaveden virtauksen arviointi/ tarvittaessa mallinnus
	Rikastushiekka-allas	Altaasta pohjaveteen suodautuvat yhdisteet, pohjavesipinnan taso	n. 2 km	Ympäristökelpoisuusarvio, patomallit, pohjaveden virtauksen arviointi/ tarvittaessa mallinnus
	Kemikaalien käyttö ja varastointi	Kemikaalivuodot pohjaveteen	n. 2 km	Arvio vastaavien kohteiden perusteella
Kasvillisuus ja eläimistö	Kasvillisuuden poistaminen, muutokset vesitaseissa, pöly, melu	Elinympäristöjen muuttuminen, kasvillisuuden ja eläimistön katoaminen	lähialue	Asiantuntijoiden laatimat arvioinnit
Ulompi vaikutusalue				
Ilmanlaatu	Louhinta, murskaus, kuljetus, läjitys, rikastushiek.	Pölypäästöt	n. 5 km	Mittaukset ja tutkimukset vastaavissa kohteissa, pölymallinnus
	Lämpövoimala	Savukaasut (.SO ₂ , CO ₂ , NO _x)	n. 5 km	Ominaispäästökertoimet, ohjearvot, savukaasumallinnus
	Räjäytykset	Kaasumaiset päästöt	n. 5 km	Ominaispäästöt, savukaasumallinnus
	Liikenne ja kuljetukset	Pakokaasu, pöly	kulj.reitti	Liisa 2007-laskentamalli, savukaasumallinnus
Pintavedet	Louhinta	Kuivatusvesien määrän ja laadun vaikutus vesistöön	Satojärvi	Kaivoyhtälöt, valuma-alue-tarkastelu
	Jätevesien johtaminen	Ylijäämävesien määrän ja laadun vaikutus vesistöön	Vajukosken allas ja Kiti-nen	Päästöjen laskennallinen arviointi, vesistömallinnus
	Vedenotto	Vesipinnan taso, virkistyskäyttö, kalasto	Vajukosken allas	
	Altaiden ylivuodot, kemikaalionnettomuudet	Vesien määrän ja laadun vaikutus vesistöön	alapuolinen vesistö	Arvio vastaavien kohteiden perusteella

Vaikutus-kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Ympäristövaikutus	Laajuus	Arviointimenetelmä
	Rikastushiekka-allas vaihtoehdot	Vesialueen kuivatus ja muutokset virtaamisessa	Satojärvi, Mataraoja	Laskennallinen valuma-alue tarkastelu
Kalatalous	Päästöt vesistöihin koko toiminta-alueelta, vesistö-rakentaminen	Vaikutukset jokien ja järvien kalakantoihin sekä kalastukseen	Alueen vesistö	Arvio kuormituksen, vedenlaatumuutosten ja vastaavien kaivosten perusteella
Sedimentti	Jätevedet, hajapäästöt, pöly	Muutokset sedimentin määrässä ja laadussa	Vajukosken allas, Satojärvi, Saiveljärvi	
Pohjaeläimet	Valuma-alueen muutokset, louhinta, rikastushiekka-altaat	muutokset virtauksissa ja veden laadussa, purkuvesien pitoisuudet, vesistöjen kuivatus	Alueen vesistöt	Pohjavesinäytteenotto, asiantuntija arvio
Natura 2000	Kasvillisuuden poistaminen, mahdolliset muutokset vesitaloudessa, pöly, melu		Natura-alueet	Luonnon-suojelulain 65 §:n mukainen Natura-arviointi
Luonnon-suojelualueet	Kasvillisuuden poistaminen, mahdolliset muutokset vesitaloudessa, pöly, melu		LS-alueet	Arvioidaan vaikutukset alueittain
Maisema	Koko hanke	Rakenteiden ja jätteiden läjityksen "näkyvyys"	lähi/ kauko-maisema	Arvio suunnitelmien perusteella kuvasovitteina
Ihminen ja luonto	Louhinta, räjäytykset, työkoneet, liikenne	Melu	35 dB	Laskentamalli
	Louhinta ja räjäytykset	Tärinä	n. 2 km	Mittaukset toimivilla kaivoksilla, arvio
	Raaka-aineiden ja tuotteiden kuljetus	Liikenne määrät ja turvallisuus	kuljetusreitti	Liikennemäärien muutos, arviointi
Kaavoitus, maankäyttö	Kaivostoimintojen sijoittelu		kaivosalue	Asiantuntija-arvio
Rakennettu ympäristö	Kaivostoimintojen sijoittelu ja kaivoksen toiminta		kaivosalue ja lähiseutu	Asiantuntija-arvio
Laaja-alaiset vaikutukset				
Taloudelliset	Kaivostoiminnan laajentaminen	Työllisyys, Elinkeinorakenne	Sodankylä	Arvio tilastojen ja raporttien perusteella
Sosiaaliset	Kaivostoiminta ja toimintojen sijoittelu	Asuinviihtyisyys, virkistyskäyttö, koetut terveysvaikutukset	kaivosalue ja lähiseutu	Haastattelut, tilastot ja raportit

10.17 VAIHTOEHTOJEN VERTAILU

Eri hankevaihtoehtoista ja nollavaihtoehdosta aiheutuvien ympäristövaikutusten keskinäisiä suhteita arvioidaan asiantuntija-arviona. Vaikutusten keskinäiset suuruusluokat arvioidaan kvalitatiivisesti käyttäen soveltuvaa jaottelua esimerkiksi: merkittävä positiivinen, positiivinen, ei vaikutusta, negatiivinen, merkittävä negatiivinen vaikutus. Vertailu tehdään erikseen kaikkien ympäristövaikutusten osalta. Vertailun havainnollistamiseksi laaditaan taulukko, joka on esimerkiksi taulukon 10-3. mukainen (Taulukko 10-3). Taulukossa vaikutusten suuntaa ja suuruusluokkaa voidaan kuvata merkillä (+ / - / 0) ja/tai väreillä. Eri vaikutusten keskinäistä merkittävyyttä arvioidaan ja kuvaillaan sanallisesti.

Taulukko 10-3. Esimerkkitaulukko ympäristövaikutusten keskinäisestä vertailusta

Ympäristövaikutus	VE0+	VE1		VE2	
		VE1.1	VE1.2	VE2.1	VE2.2
Vaikutus 1	-	--	0	-	0
Vaikutus 2	0	++	+	++	++

Vastaavasti vertaillaan rikastushiekan ja sivukiven laajennusalueiden sijoitusvaihtoehtojen merkittävyyttä. Vertailusta laaditaan vastaava taulukko kuin hankevaihtoehtojen vertailusta, mikäli havainnollistaminen sitä edellyttää. Eri vaikutusten keskinäistä merkittävyyttä arvioidaan ja kuvaillaan sanallisesti.

11 HAITTOJEN EHKÄISY JA LIEVENTÄMINEN

Ympäristövaikutusten arviointiin liittyen selvitetään mahdollisuudet ehkäistä tai rajoittaa hankkeesta aiheutuvia haittavaikutuksia. Nämä keinot tarkentuvat ympäristövaikutusten selvittämisen jälkivaiheessa. Käyttökelpoiset haittojen ehkäisemis- ja lieventämistoimenpiteet esitetään arviointiselostuksessa jokaisen arvioidun ympäristövaikutuksen osalta.

Haittojen lieventämistoimenpiteisiin liittyvät mm. läjitysalueiden rakenteet jätteiden ja sivutuotteiden ympäristökelpoisuuden mukaisina, käytöstä poistuvien läjitysalueiden maisemointi, toimenpiteet meluhaittojen ehkäisemiseksi ja pölyämisen rajoittamiseksi, savukaasujen- ja jätevesien käsittely, raakavedenoton vaikutusten minimointi sekä lähialueiden asukkaille suunnattu tiedotus ja yhteydenpito. Maaperään, pohjaveteen ja vesistöihin kohdistuvia vaikutuksia voidaan vähentää mm. rajoittamalla suotovesien syntymistä ja parantamalla niiden laatua.

Haittojen lieventämistoimia selvitetään myös sosiaalisten vaikutusten osalta.

12 VAIKUTUSTEN TARKKAILU

Ympäristölainsäädäntö edellyttää ympäristöön vaikuttavien hankkeiden ja toimintojen päästöjen ja ympäristövaikutusten tarkkailua. Tarkkailua koskevat velvoitteet annetaan hankkeen ympäristölupapäätöksen lupaehdoissa, joissa määrätään, että hankkeen vaikutuksia ympäristöön on tarkkailtava ympäristöviranomaisten hyväksymän tarkkailuohjelman mukaisesti. Yksityiskohtainen tarkkailuohjelma laaditaan lupapäätöksen saamisen jälkeen yhteistyössä ympäristöviranomaisten kanssa.

Tarkkailuohjelma on suunnitelma tietojen keräämisestä säännöllisin aikavälein hankkeen aiheuttamasta ympäristöpäästöistä, ympäristövaikutuksista sekä ympäristön muutoksista hankkeen vaikutusalueella. Tarkkailu alkaa hyvissä ajoin ennen rakennustöiden aloitusta, jatkuu kaivoksen toiminta-ajan ja useita vuosia kaivostoiminnan päättymisen jälkeen. Tarkkailun tuloksista raportoidaan määräajoin ympäristöviranomaisille. Raportit ovat julkisia asiakirjoja.

Kevitsan kaivokselle on hyväksytty tarkkailuohjelma ympäristöluvan myöntämisen yhteydessä. Kaivoksen toiminnan laajentuessa, myös tarkkailua voi olla tarpeellista osin laajentaa.

Kaivoksen tarkkailu jakautuu käyttötarkkailuun, päästötarkkailuun ja vaikutustarkkailuun. **Käyttötarkkailu** antaa päästötarkkailulle taustatietoa eri päästöjen muodostumisesta ja niihin vaikuttavista tekijöistä. Se liittyy kiinteästi päästötarkkailuun. Käyttötarkkailun havaintojen kirjaamisessa käytetään käyttöpäiväkirjaa tai muuta soveltuvaa tietojen tallennusjärjestelmää. Käyttötarkkailu kattaa rakentamis- ja tuotantovaiheen ja jatkuu edelleen jälkihoitovaiheessa. Käyttö- ja tuotantotarkkailu ovat kaivoksen normaalia toimintaa, joka sellaisenaan ei suoraan mene viranomaiselle

Päästötarkkailussa seurataan kaivostoiminnasta suoraan lähteviä päästöjä, kuten kaivosalueelta poistettavien vesien määrää ja ainepitoisuuksia, ilmaan johdettavia päästöjä (hiukkaset, SO₂, NO_x) päästölähteittäin sekä melupäästöjä.

Ympäristövaikutusten tarkkailu kohdistuu eri ympäristön osa-alueisiin kohdistuviin mitattaviin vaikutuksiin, kuten vesistöjen veden laatuun ja vesistöjen biologiaan (mm. perifyton, pohjaeläimistö, vesikasvillisuus), pohjasedimentin laatuun, kalatalouteen, maa-ekosysteemiin (kasvillisuus ja eläimet), maaperään ja pohjavesiin, ilman laatuun, melun ja värinän vaikutuksiin sekä jätteiden laatuun (mm. rikastushiekka, sivukivi). Lisäksi seuranta kohdistuu sosiaaliin vaikutuksiin, johon liittyen seurannassa tulee varmistaa YVA-menettelyn aikana pohjustettavaan yhteistyöhön sitoutuminen ja vuoropuhelun jatkuminen myös rakentamisen ja kaivostoiminnan aikana eri tahojen välillä.

Tarkkailutulosten perusteella saadaan tietoa ympäristöön kohdistuvien haittojen ehkäisyyn käytettyjen toimien tehokkuudesta. Tämän perusteella toimenpiteitä voidaan kehittää ja suunnata ympäristövaikutusten minimoimiseksi Seurantatulokset voivat paljastaa myös hankkeeseen liittyviä ennalta arvaamattomia vaikutuksia. Seurannan tärkeänä tehtävänä on käynnistää tarvittavat toimet, mikäli esiintyy merkittäviä, ennakoimattomia haittoja.

Ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa tullaan esittämään tarkkailun sisältö ja menetelmät pääpiirteittäin.

SANASTO

alkaliniteetti	veden puskurikapasiteettia kuvaava suure, mittaa veden kykyä vastustaa pH:n muutosta siihen happoa lisättäessä. Mittayksikkönä mmol/l
avolouhos	louhos, josta louhinta tapahtuu maanpinnalla
BAT	(Best Available Technology), paras käytettävissä oleva tekniikka
dumpperi	raskas ajoneuvo, jolla ajetaan malmia ja sivukiveä kaivoksesta
duniitti	oliviinikivi
ekosysteemi	eliöyhteisen ja siihen liittyvän elottoman ympäristön muodostama toiminnallinen kokonaisuus
gabro	Syväkivilaji, jossa plagioklaasin (keskimäärin 50 %) lisäksi on tummia (mafisia) mineraaleja, kuten pyrokseeneja, oliviinia ja amfiboleja. Gabro on tavallisesti tasarakeista ja suuntautumaton tai heikosti suuntautunut.
hajakuormitus	kuormitus, joka ei tule tietystä pisteestä vaan alueelta tai monista pisteistä
kaivospiiri	kaivoslain mukaisesti kaivostoiminnalle varattu alue. Kaivospiiri antaa kaivosoikeuden eli oikeuden hyödyntää kaivospiirin alueella esiintyviä hyötymineraaleja. Toimintaa varten tarvitaan kuitenkin myös muut vaadittavat luvat, kuten esim. ympäristö- ja mahdollinen vesitalouslupa. Kaivospiirin määrää Työ- ja elinkeinoministeriö.
kerrosintruusio	mafinen (runsasti magnesiumia ja rautaa sisältävä) syväkivi, johon on syntynyt magmaattista kerroksellisuutta magman kiteytymisen aikana.
kiintoaines	liukenematon ainesosa vedessä, pitoisuus esim. mg/l
kumulaatti	Syväkivi, joka on syntynyt kiteiden erkaantuessa magmasta esim. gravitatiivisesti painumalla tai kohoamalla. Esiintyy kerrosintrusioissa.
luontodirektiivi	EU:n säätämä direktiivi, jonka perusteella se määrittelee arvokkaana pitämiään luontokohteita
magma	maankuoressa tai vaipassa syntynyt kivisula, jonka kiteytyessä magmakivilajit muodostuvat
malmi	taloudellisesti hyödynnettävissä oleva arvomineraaleja sisältävä kiviaines
mineraali	luonnossa esiintyvä, kiinteä, epäorgaaninen alkuaine tai yhdiste, jolla on määrätty koostumus tai koostumusalue ja tavallisesti säännöllinen sisäinen kiderakenne.
mineraalivarannot	mineraalivarannot jaetaan seuraaviin luokkiin, jotka vastaavat kasvavaa tiedon luotettavuutta: mahdolliset, osoitetut ja mitatut. Informaatiota esiintymästä kerätään mm. kalliopaljastumista, tutkimusojista, koelouhoksista ja kairareijistä. Mahdolliset mineraalivarannot voidaan arvioida geologisen tiedon ja rajallisen informaation mukaan olettaen, että esiintymän geologiset piirteet ja pituisuudet jatkuvat odotetusti. Osoitetut mineraalivarannot on todennettu niin hyvin, että ne voidaan arvioida tietyllä tarkkuudella. Kerätyn informaation välimatkat ovat riittävän pienet, jotta oletukset geologisten piirteiden ja pituisuuksien jatkuvuudesta voidaan esittää perustellusti. Mitatut mineraalivarannot on todennettu niin hyvin, että ne voidaan arvioida luotettavasti. Kerätyn informaation välimatkat ovat niin pienet, että esiintymän geologian ja pituisuuksien jatkuvuus voidaan vahvistaa.
mineraalivarat	taloudellisesti louhintakelpoinen osa mitatuista ja osoitetuista mineraalivarannoista.
Natura-2000	EU:n hanke, jonka tavoitteena on pysäyttää luonnon monimuotoisuuden väheneminen
neutralointi	happamien vesien käsittely pH-tason nostamiseksi
perifyton	vedessä oleva, alustalle kiinnittynyt eliöstö, erityisesti levät
pH	vetyionikonsentraatio, ilmaisee aineen happamuuden tai emäksisyyden
pintavalunta	maan tai kallion pintaa pitkin valuva vesi
pintavalutuskenttä	Puhdistusmenetelmä, jossa jätevesi johdetaan luonnontilaiselle suolle (kentä-

	le), jossa se puhdistuu kiintoaineen ja siihen sitoutuneiden yhdisteiden laskeutuessa, ennen vesien päätymistä tai johtamista laskuojaan.
pohjoisboreaalinen	kasvillisuusvyöhyke, jonka perustana on halki pohjoisen yhtenäinen havumetsäalue
raakavesi	vesistöstä raaka-aineeksi otettu käsittelemätön vesi
rikastamo	laitos, jossa louhitusta raaka-aineesta poistetaan hyödyttömiä mineraaleja. Rikastamon tarkoitus on nostaa louhitun raaka-aineen arvoainepitoisuutta
rikaste	malmin rikastuksen lopputuotteena saatava materiaali, johon halutut arvomineraalit ovat konsentroituneet
rikastus	arvomineraalien erottaminen sivukivestä tai toisistaan muuttamatta varsinaista mineraalien rakennetta
rikastushiekka	malmin rikastuksessa syntyvä ylijäämämassa
rikastushiekka-allas	rikastushiekan käsittely- tai loppusijoituspaikka
sedimentti	kivennäis- tai eloperäinen ainesosa, joka on siirtynyt paikaltaan jään, veden tai tuulen vaikutuksesta ja kerrostunut uudelleen maanpinnalle tai veden pohjaan
siirros	kalliossa oleva murrospinta tai -vyöhyke, jonka eri puolilla kalliolohkot ovat liikkuneet toistensa suhteen
sivukivi	kiviaines, joka joudutaan poistamaan malmin louhinnassa. Yleensä läjitetään kaivosalueelle sopivaan paikkaan.
sulfidit	Joukko mineraaleja, joiden rakenteessa yksi tai useampi metalli on yhdistynyt rikkiin.
suotovesi	vesi, joka kulkeutuu maaperässä tai esim. padon läpi
valtaus	valtaus antaa määräaikaisen oikeuden kaivoskivennäisten etsintään. Oikeus on voimassa 1-5 vuotta. Voimassaolevan valtauksen alueella on oikeus tehdä tutkimuksia ilman erillistä suostumusta maanomistajalta. Valtausoikeuden myöntää hakemuksesta Työ- ja elinkeinoministeriö. Valtausoikeus ei kuitenkaan anna lupaa kaivoskivennäisten hyödyntämiseen, vaan siihen tarvitaan kaivospiiri ja muut tarvittavat luvat.
valuma-alue	alue, jolta vesistö (järvi, joki) saa vetensä
valumavesi	pinta- ja pohjavedet, jotka valuvat tietyltä alueelta
vesitase	laskelma tai kaavio, jossa kuvataan veden tulo- ja lähtövirtaamat sekä tapahtumat esim. kaivoksella tai tehtaalla
viipymä	teoreettinen aika, jonka kuluessa systeemin vesivaranto uusiutuu kertaalleen
YVA-menettely	menettely, jossa selvitetään ja arvioidaan hankkeeseen liittyviä ympäristövaikutuksia sekä kuullaan hankkeen eri osapuolia
YVA-ohjelma	suunnitelma tarvittavista selvityksistä ja siitä miten YVA-menettely kokonaisuudessaan järjestetään

LYHENTEET

a	vuosi
BHT	biologinen hapen tarve
dB (a)	desibeli, äänen voimakkuuden mittayksikkö
g	gramma
ha	hehtaari
irto-m³/itd	irtokuutiometri
kiinto-m³/ktr	kiintokuutiometri
km	kilometri
kwh	kilowattitunti
m	metri
m³	kuutiometri
mg/l	milligrammaa litrassa
mm	millimetri
mpy	meren pinnan yläpuolella
mS/m	millisiemenssiä metrissä, sähkönjohtavuuden yksikkö
NTU	sameuden mittayksikkö
pH	happamuusaste
pkk	verkon kokukerta
s	sekunti
t	tonni
t/a	tonnia vuodessa
µg	mikrogramma

TAUSTA-AINEISTO

Backman, B. Lahermo, P., Väisänen, U., Paukola, T., Juntunen, R., Karhu, J., Pullinen, A., Rainio, H. ja Tanskanen, H. 1999. Geologian ja ihmisen toiminnan vaikutus pohjaveeseen. Seurantatutkimuksen tulokset vuosilta 1969-1996. Geologian tutkimuskeskus, Tutkimusraportti 147, 261 s.

Dixit, S. S., Smol, J. P. & Kingston J. C. 1992. Diatoms: powerful indicators of environmental change. *Environmental Science & Technology* 26: 22–33

Drebs, A., Norlund, A., Karlsson, P., Helminen, J. & Rissanen, P. 2002. Tilastoja Suomen ilmastosta 1971-2000. Ilmastotilastoja Suomesta 2002:1. Ilmatieteen laitos. Helsinki. 99 s.

Eloranta, P., Karjalainen, S. M. & Vuori, K.-M. 2008. Piilevyyhteisöt jokivesien ekologisen tilan luokittelussa ja seurannassa – menetelmäohjeet. Ympäristöopas. Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus, Oulu. 58 s.

Eloranta, P. 2007. Lokan ja Porttipahdan altainen alapuolisten jokien tarkkailuun liittyvän perifytonselvityksen tulokset elokuussa 2007. Lapin Vesitutkimus Oy. Moniste.

GTK, 2005. Kevitsan hydrologinen selvitys.

GTK, 2008. Kevitsan kaivoshankkeen sivukiven ja rikastushiekan varastointisuunnitelman soveltuvuus niiden ympäristökelpoisuuden kannalta. Kuopio. 14 s.

Hamari S. 2010. Kevitsan vesistöjen pohjaeläinselvitys 2008- 2009. Lapin vesitutkimus Oy. Raportti. 14 s. + liitteet.

Heino, J., Paavola, R. ja Muotka, T. 1998. Perusselvitys Sodankylän Kevitsan alueen virtavesien pohjaeläimistöä. Lapin ympäristökeskuksen moniste 12, Lapin ympäristökeskus, Rovaniemi. 28 s.

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

Hirvas, H., Alfthan, A., Pulkkinen, E., Puranen, R. ja Tynni, R. 1977. Raportti malminetsintää palvelevasta maaperätutkimuksesta Pohjois-Suomessa vuosina 1972 - 1976. Geologian tutkimuslaitos. Tutkimusraportti 19.

Huttula, E. & Autti, J. 2006. Kemijoen jokialueen kalatalousvelvoitteen tarkkailutulokset vuosina 2000-2004. Kemijoki Oy. Tutkimusraportti 8.

Johansson, P (ed.) ja Kujansuu, R. (ed.) 2005. Pohjois-Suomen maaperä: maaperäkarttojen 1:400000 selitys. Geologian tutkimuskeskus. 236 s.

Kalpio, S. & Bergman, T. 1999. Lapin perinnemaisemat. – Lapin ympäristökeskus. Alueelliset ympäristöjulkaisut 116.

Koivula, M. ja Kujala, K., 2007. Oulun yliopisto, vesi- ja ympäristötekniikan laboratorio, Tutkimusselostus

Korkalo, Tuomo 2000. KAIVOSLAIN 19 §:N MUKAINEN TUTKIMUSTYÖSELOSTUS liitteessä 1 mainituista valtausalueista Lapin läänin Sodankylän kunnassa.

Koskimies, P. ja Väisänen R. A., 1988. Linnustonseurannan havainnointiohjeet. Helsingin yliopiston eläinmuseo.

Kujansuu, R. 1966. Sodankylä. Maalajikartta 1: 400 000

Lahermo P., Väänänen P., Tarvainen T. & Salminen R. 1996. Suomen geokemian atlas, osa 3: Ympäristögeokemia – purovedet ja sedimentit. Geologian tutkimuskeskus. Espoo. 149 s.

Lapin Liitto, 2005. Pohjois-Lapin maisemaselvitys

Lapin Liitto, 2005. Pohjois-Lapin kiinteät muinaisjäännökset

Lapin Liitto, 2009. Lappi, pohjoisen luova menestyjä. Lapin maakuntasuunnitelma 2030.

Lapin Vesitutkimus Oy 2005. Scandinavian Gold Limited. Lisäselvitys Mataraojan kalastosta. Vuoden 2005 sähkökoekalastukset.

Lapin Vesitutkimus Oy 2006. Scandinavian Gold Limited. Kevitsan kaivoshankkeen ympäristövaikutusten arviointiselostus.

Lapin Vesitutkimus Oy 2006. Scandinavian Gold Limited. Selvitys Kevitsan lähialueen vesistöjen kalastosta ja kalastuksesta.

Lapin Vesitutkimus Oy 2007. Scandinavian Gold Limited. Kevitsan kaivoshankkeen Natura-arvionti.

Lapin Vesitutkimus Oy 2008. Kevitsan kaivoksen kaivannaisjätteen jätehuoltosuunnitelma. 21 s. + liitteet

Lapin Vesitutkimus Oy 2009a. Kevitsa Mining Oy. Kevitsan alueen sammalten ja sienten alkuainepitoisuudet vuonna 2009. 10248/2010. 11 s. + liitteet

Lapin Vesitutkimus Oy 2009b. Kevitsa Mining Oy. Liukoisuus- ja ABA-testi sekä alkuainepitoisuuksien määrittäminen.

Lapin Vesitutkimus Oy 2010a. Kevitsan kaivos – Ympäristön tarkkailuohjelma rakentamisvaihetta edeltävä tarkkailu perusteluineen. Raportti. 18s. + liitteet.

Lapin Vesitutkimus Oy 2010b. Kevitsa Mining Oy. Kevitsan kala-, vesisammal- ja sedimenttinäytteiden metallipitoisuudet v. 2008.

Lapin Ympäristökeskus, 2006. Lausunto LAP-2004-R-12-53. Yhteysviranomaisen lausunto Kevitsan kaivoshankkeen ympäristövaikutusten uudesta arviointiohjelmasta. 20.2.2006

Lapin Ympäristökeskus, 2007 Lausunto LAP-2004-R-12-531. Luonnonsuojelulain 65§:n mukainen lausunto Kevitsan kaivoshankkeen Natura-arvioinnista. 18.6.2007.

Lapin Ympäristökeskus, 2007 Lausunto LAP-2004-R-12-531. Yhteysviranomaisen lausunto Kevitsan kaivoshankkeen ympäristövaikutusten arviointiselostuksesta. 20.6.2007

Lappalainen, M. and White, G. 2009. 43-101 Technical Report on Mineral Resources of the Kevitsa Ni-Cu-PGE Deposit, Finland. First Quantum Minerals Ltd.

Lehtonen, M., Airo, M.-L., Eilu, P., Hanski, E., Kortelainen, V., Lanne, E., Manninen, T., Rastas, P., Räsänen, J., Virransalo, P. 1998. Kittilän vihreäkivialueen geologia : Lapin

vulkaniittiprojektin raportti. Geologian tutkimuskeskus. Tutkimusraportti 140.

Lepistö, L. (toim.) 2006. Kasviplanktonin tutkimusmenetelmät. Suomen ympäristökeskus.

Lindqvist, E., Posio, P. 2005. Lapin Natura-opas. Ympäristöopas. Lapin ympäristökeskus.

Manninen, T., Hyvönen, E., Johansson, P., Kontio, M., Päänttjä, M. ja Väisänen, U. 1996. Keivitsan alueen geologia. Geologian tutkimuskeskus.

Marttunen M., Mustajoki J., Verta O.-M. ja Hämäläinen R. P., 2008. Monitavoitearviointi vuorovaikutteisessa ympäristösuunnittelussa. Menetelmä ja sen sovellusesimerkkejä vesistön käytössä ja hoidossa. Suomen ympäristö 11/2008.

Mutanen, Tapani 1994. Keivitsansarven kupari-nikkeli-jalometalliesiintymä. Geologian tutkimuskeskus.

Mutanen, Tapani ja Huhma, Hannu 2001. U-Pb geochronology of the Koitelainen, Akanvaara and Keivitsa layered intrusions and related rocks. In: Radiometric age determinations from Finnish Lapland and their bearing on the timing of Precambrian volcano-sedimentary sequences. Geological Survey of Finland. Special Paper 33.

Mäenpää, I. ja Männistö J. 1990. Sokli-hankkeen aluetaloudelliset vaikutukset ja yhteiskunnalliset kannattavuustekijät. University of Oulu. Research Institute of Northern Finland. Research Reports 97.

Pohjois-Suomen Aluehallintavirasto, 2010. Lupapäätös Dnro PSAVI/60/04.08/2010. Keivitsan kaivosta koskevan lupapäätöksen muuttaminen lupamääräyksen ja toiminnanaloittamisluvan osalta. 4.2.2010

Pohjois-Suomen Ympäristölupavirasto, 2009. Lupapäätös, Dnro PSY-2007-Y-101. Keivitsan kaivoksen ympäristö- ja vesitalouslupa sekä töiden – ja toiminnan aloittamisluvat.

Pulkkinen, Eelis 1983. Sattasen karttalehtialueen geokemiallisen kartoituksen tulokset. Geologinen tutkimuslaitos. Geokemiallisten karttojen selitykset lehti 3714.

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

Raunio A., Sculman A. & Kontula T. (toim.) 2008. Suomen luontotyyppien uhanalaisuus. Suomen ympäristökeskus, Helsinki. Suomen ympäristö 8/2008. Osat 1 ja 2. 264 + 572 s.

Savolainen E. 2009. Päivänkorentojen (Ephemeroptera) esiintyminen Suomessa. Kulumus 15/09. Kuopion luonnontieteellinen museo. 34 s.

Weckman E., 2006. Tuulivoimalat ja maisema. Suomen ympäristö 5/2006. Ympäristöministeriö.

www.sodankyla.fi, Sodankylän taskutieto

www.tiehallinto.fi, Liikennemääräkartat 2008

www.ymparisto.fi, Rakennusperintö ja kulttuuriympäristö

Väisänen, R. A., Lammi, E. & Koskimies, P., 1998. Muuttuva pesimälinnusto. 567s.