

HANNUKAISEN KAIVOSHANKE

VESIPANEELI

KOLARI 18.3.2019

LEIF RAMM-SCHMIDT

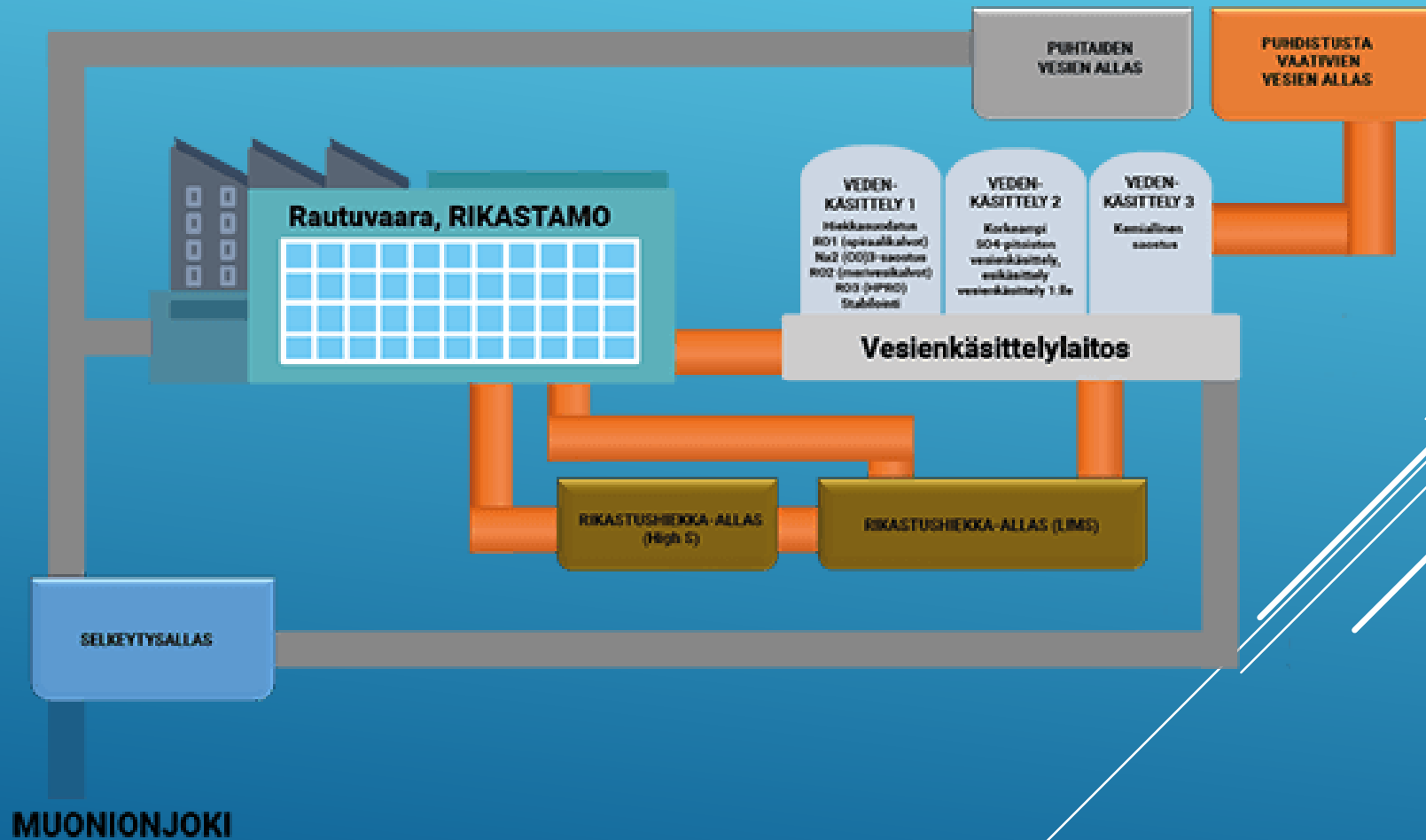
DI, KEMIA, ERIKOISALA TEOLLISUUDEN VAATIVIEN JÄTEVESIEN PUHDISTUS

Hannukainen Miningin Oy:n ympäristö- ja vesitalouslupahakemuksesta on löytynyt poikkeuksellisen paljon virheitä, puutteita ja vääriä olettamuksia.

Kaivosyhtiö aliarvioi systemaattisesti ympäristövaikutuksia, vesistövaikutukset eivät perustu limnologin arvioon

Dokumenttimäärä on valtava ja koko ajan suunnitelmat muuttuvat – tuleeko tästä koskaan valmista?

Hannukainen, AVOLOUHOS



Tässä uusi muutos.
Toimitettu niin huonolla
resoluutiolla, ettei
vedenkäsittelyn
prosesseja pysty
lukemaan

MERKITTÄVIÄ MUUTOKSIA JA VIRHEITÄ HAKEMUKSESSA 1

- Rikastamon kemikaalimäärä kolminkertaistunut, rikkihappo 5-kertaistunut
- **Vakava virhe prosessijäteveden koostumuksen arvioinnissa (laskettu ilman kierrätystä), suuri ristiriita Pöyryn ja Teollisuuden Veden laskelmien välillä. Teollisuuden Vesi arvioi, että rikastushiekoista eroavassa jätevedessä on 35 kertaa korkeampi metallipitoisuus.**
- Kaivosyhtiön käsitys rikastamon vesikierrätyksen vaikutuksesta prosessikemikaalien käyttömääriin virheellinen, kemikaalimäärä voi vielä kasvaa merkittävästi
- **Virhe jäteveden ionitasapainossa (kaivosyhtiö käsittelee kemian lakien vastaisesti sulfaattia itsenäisenä aineena), jopa 90% metalleista puuttuu.**
- Merkittäviä nousuja eräiden raskasmetallien pitoisuuksissa, jopa 30 kertaa (koerikastuksen perusteella)
- **Ksantaattien määrä jätevedessä ja Muonionjoessa väärin laskettu**
- Ksantaattien analysoinnissa epäselvyyksiä

MERKITTÄVIÄ MUUTOKSIA JA VIRHEITÄ HAKEMUKSESSA 2

- Kaivosyhtiön käsitys ksantaattien hajoamisesta ja turvallisuudesta päästörajasta virheellinen
- Ksantaattien käsittelyn riskiarvio puuttuu
- Muonionjoen vaikutusarvio ja yhteisvaikutusarvio Kaunisvaaran kanssa virheellinen ja puutteellinen
- Kaivosyhtiö esittää jätevedenkäsittelyprosesseja, jotka eivät toimi kyseisillä vesillä (käänteisosmoosi ja konsentraatin kipsisaostus).
- Typen ja fosforin poistolle ei esitetä mitään ratkaisua
- Rikastamon vesienkäsittelystä ei mitään tietoa, kierrätys 95 – 97% ei toimi
- Rautuvaaran selkeytysaltaan viipymä väärin laskettu
- Äkäsjoesta ja Kuerjoesta avolouhokseen vuotava vesimäärä aliarvioitu
- Avolouhoksiin valuva pohjavesimäärä aliarvioitu

MERKITTÄVIÄ MUUTOKSIA JA VIRHEITÄ HAKEMUKSESSA 3

- Vesialtaiden pohjarakenteet puuttuvat, likavettä suotuu lähijokiin
- Hannukaisen vesivarastoaltaan ja Valkeajoen välisen alueen pohjatutkimus tekemättä
- **Rikastushiekan varastointi ei tule toimimaan (pastasakeutus), allastilavuus ei riitä**
- **PAF-sivukivikasan pohja- ja peittorakenteet eivät toimi, aikapommi tuleville sukupolville!**
- Jako PAF ja NAF sivukiviksi ei käytännössä toimi
- Matalarikkinen rikastushiekka (LIMS) myös potentiaalisesti happoa muodostava
- LIMS-hiekkavarasto varustettava tiiviillä pohjarakenteella
- Hannukaisen suojavalli muodostaa merkittävän ympäristöriskin kaatosateella. Savisen veden keräily altaisiin ja pumppaaminen Hannukaisen vesivarastoaltaaseen on erittäin alimitoitettu ja suunnitelma puuttuu.
- Muonionjoen jätevesiputken suunnitelma virheellinen, rikkoutumisriski ilmeinen

NATURA-LAUSUNTO

Kaivosyhtiö väitti Natura-arvion ajantasaisuusselvityksessä yhteenvedonaan:

*"Natura-arvioinnin (2014) jälkeiset hankemuutokset vähentävät kokonaisuutena vesistöihin kohdistuvaa kuormitusta. Siten vaikutukset Tornionjoen-Muonionjoen Natura-alueeseen tulevat olemaan käytännössä **lievempiä** kuin mitä Natura-arvioinnissa on esitetty."*

Väite ei pidä paikkansa! Uudet tiedot hankkeesta ovat pääsääntöisesti lisänneet vesistövaikutuksia ja riskejä. Koerikastuksen perusteella voidaankin kysyä, onko enää kysymys samasta hankkeesta!

NATURA-LAUSUNTO JATK.

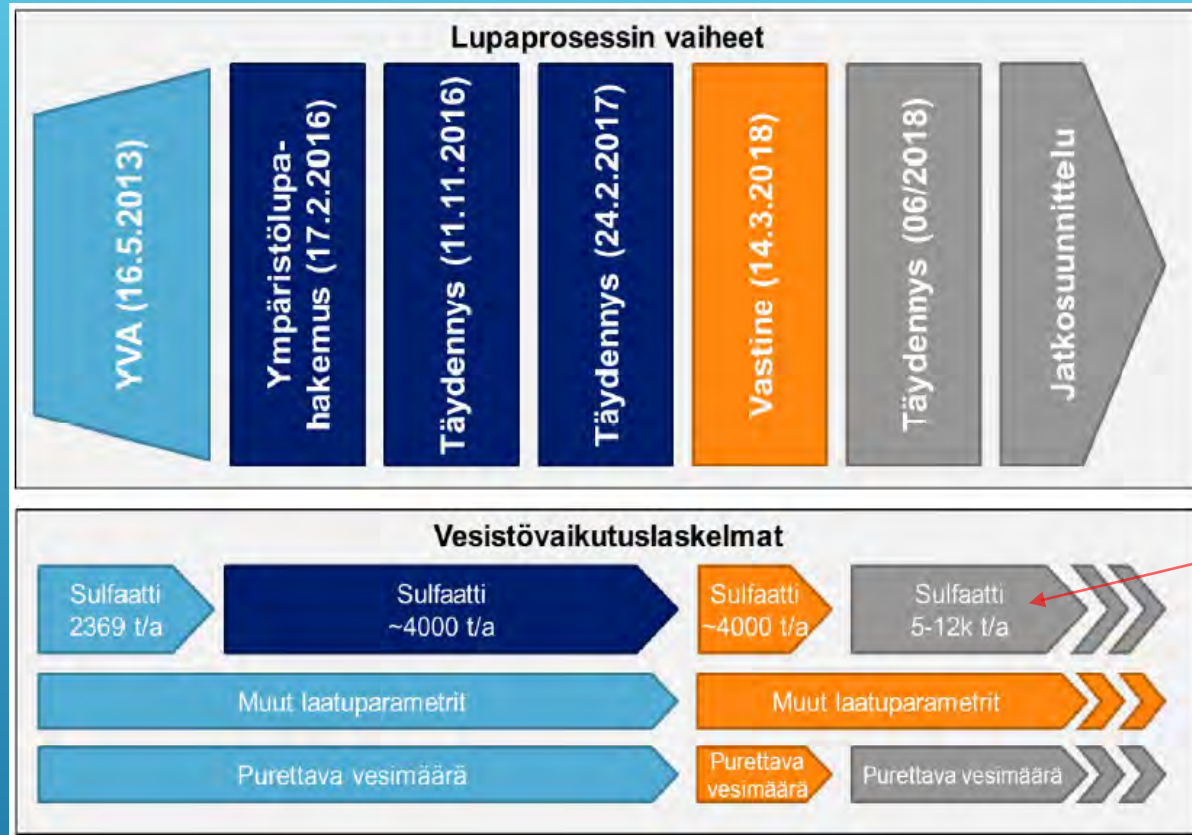
*“ELY-keskus katsoo, ettei Hannukaisen kaivoshankkeella ole merkittävästi heikentäviä vaikutuksia Tornionjoen—Muonionjoen Natura-alueeseen eikä alueen eheyteen **edellyttäen, että hanke toteutetaan ottaen huomioon lieventävät toimenpiteet.**”*

Selkokielellä se tarkoittaa, että kunhan kaikki haitalliset vaikutukset lievennetään riittävästi, kaivos saa ELY-keskuksen puolesta tulla.

Miten kaivosyhtiö aikoo toteuttaa vaadittavat lievennustoimet?

KAIVOSHANKKEEN VESISTÖVAIKUTUKSISTA

LUKUISAT MUUTOKSET HANKKEEN AIKANA



Sulfaattimäärä
5.000-12.000 t/a
(5-kertaistunut)

Kaikki muu vaikutus-
arvio on laskematta!

"Kuva 0-1. Kuormitus- ja vesistövaikutuslaskelmat ovat kehittyneet lupaprosessin aikana useaan otteeseen. YVA-selostuksessa esitettyjä tietoja käytettiin vaikutusarvioiden perustana, sulfaattia lukuunottamatta, vastineeseen (14.3.2018) asti. Vastineen yhteydessä laskettiin kuormitus kokonaan uudelleen pohjautuen rikastuskokeissa mitattuun vedenlaatuun. **Myöhemmin on selvinnyt, että rikastuskokeissa on ollut vedenlaatuarviointia vaikeuttavia epävarmuustekijöitä.** Tämän jälkeen Teollisuuden Vesi Oy on täydentänyt hankesuunnittelua veden käytön ja käsittelyn osalta, ja laskenut vesistöön aiheutuvan kuormituksen sulfaatin osalta."

LUKUISAT MUUTOKSET HANKKEEN AIKANA



Sulfaattimäärä
5.000-12.000 t/a
(5-kertaistunut)

Kaikki muu vaikutus-
arvio on laskematta!

"Kun... laskelmat ovat kehittyneet lupaprosessin aikana useaan otteeseen. YVA-... käytettiin vaikutusarvioiden perustana, sulfaattia lukuunottamatta, vastineeseen... yhteydessä laskettiin kuormitus kokonaan uudelleen pohjautuen rikastuskokeissa mitattuun... **epä... on selvinnyt, että rikastuskokeissa on ollut vedenlaatuarviointia vaikeuttavia**... Tämä jälkeen Teollisuuden Vesi Oy on täydentänyt hankesuunnittelua veden käytön ja käsittelyn osalta... vesistöön aiheutuvan kuormituksen sulfaatin osalta."

Viite: 180608 Hannukainen ympäristöluvan täydennykset 2018 (Pöyry 8.6.2018)

**Kaivosyhtiö käsittelee sulfaattia itsenäisenä aineena.
Se on ionii!**

KOERIKASTUSRAPORTTI ON SALATTU

Ylläksen alueen toimijat ja Luonnonsuojeluliitto ovat jättäneet Pohjois-Suomen hallinto-oikeudelle valituksen, jossa vaaditaan, että AVI:n salauspäättös kumotaan. Myös LUKE on vaatinut samaa. Norrbottens Länsstyrelse ja moni muu lausuja harmittelee salausta. Salaamiselle ei ole laillisia perusteita.

Raportti sisältää ympäristöarvioinnin kannalta oleellista tietoa!

Oletamme ensisijaiseksi salaussyyksi sen, että raportti sisältää rikastuksen kannalta epäedullisia asioita....

Lain mukaan nämä eivät voi olla salauksen perusteena

VIRHE JÄTEVEDEN IONITASAPAINOSSA

Taulukko 2-1. Arvio Muonionjokeen keskimääräisissä hydrologisissa oloissa kohdistuvasta kuormituksesta toimintavuosina 16–19 kuukausitasolla keskimäärin. Taulukko on päivitys lupahakemuksessa esitetystä taulukosta 5-26.

Muuttuja	Yksikkö	Tammi	Helmi	Maalis	Huhti	Touko	Kesä	Heinä	Elo	Syys	Loka	Marras	Joulu	Vuosi
Cl	kg	4 849	4 380	4 737	4 911	23 796	13 533	11 052	10 601	8 950	7 894	6 548	4 849	106 103
F	kg	326	294	318	330	1597	908	742	712	601	530	440	326	7122
P	kg	129	117	126	131	633	360	294	282	238	210	174	129	2822
SO ₄														
Ag	kg	0,98	0,89	0,96	0,99	4,8	2,7	2,2	2,1	1,8	1,6	1,33	0,98	21,5
Al	kg	166	150	162	168	813	462	378	362	306	270	224	166	3625
As	kg	0,59	0,53	0,58	0,60	2,9	1,6	1,3	1,3	1,1	0,96	0,80	0,59	12,9
N	kg	12 264	11 077	11 979	12 421	60 180	34 225	27 951	26 810	22 633	19 965	16 561	12 264	268 330
Ca	kg	21 802	19 692	21 295	22 080	106 981	60 842	49 688	47 660	40 234	35 491	29 440	21 802	477 006
Cd	kg	0,8	0,8	0,8	0,8	4,1	2,3	1,9	1,8	1,5	1,4	1,1	0,8	18,2
Co	kg	27,9	25,2	27,3	28,3	137	78,0	63,7	61,1	51,6	45,5	37,7	27,9	611
Cr	kg	21,0	19,0	20,5	21,3	103	58,6	47,8	45,9	38,7	34,2	28,3	21,0	459
Cu	kg	78,2	70,6	76,4	79,2	384	218	178	171	144	127	106	78,2	1711
Fe	kg	104	94	102	105	510	290	237	227	192	169	140	104	2274
Hg	kg	0,38	0,35	0,37	0,39	1,9	1,1	0,87	0,84	0,71	0,62	0,52	0,38	8,4
K	kg	9 545	8 622	9 323	9 667	46 839	26 638	21 754	20 867	17 616	15 539	12 889	9 545	208 844
Mg	kg	4595	4150	4488	4654	22548	12824	10473	10045	8480	7481	6205	4595	100539
Mn	kg	156	141	152	158	763	434	355	340	287	253	210	156	3404
Mo	kg	3,5	3,2	3,4	3,5	17,1	9,7	8,0	7,6	6,4	5,7	4,7	3,5	76,4
Na	kg	11 094	10 020	10 836	11 235	54 438	30 960	25 284	24 252	20 473	18 060	14 981	11 094	242 727
Ni	kg	29,0	26,2	28,4	29,4	142	81,0	66,2	63,5	53,6	47,3	39,2	29,0	635
Pb	kg	0,12	0,11	0,12	0,13	0,61	0,35	0,28	0,27	0,23	0,20	0,17	0,12	2,7
Sb	kg	1,2	1,1	1,2	1,2	5,8	3,3	2,7	2,6	2,2	1,9	1,6	1,2	25,8
U	kg	12,4	11,2	12,1	12,5	60,7	34,5	28,2	27,1	22,8	20,1	16,7	12,4	271
Zn	kg	20,5	18,5	20,1	20,8	101	57,3	46,8	44,9	37,9	33,4	27,7	20,5	449

Sulfaattimäärä vaihtelee 5.000-12.000 t/a (5-kertaistunut YVA:aan verrattuna), muut ionit vähentyneet!

VIRHE JÄTEVEDEN IONITASAPAINOSSA

Taulukko 2-1. Arvio Muonionjokeen keskimääräisissä hydrologisissa oloissa kohdistuvasta kuormituksesta toimintavuosina 16–19 kuukausitasolla keskimäärin. Taulukko on päivitys lupahakemuksessa esitetystä taulukosta 5-26.

Muuttuja	Yksikkö	Tammi	Helmi	Maalis	Huhti	Touko	Kesä	Heinä	Elo	Syys	Loka	Marrasku	Vuosi
Cl	kg	4 849	4 380	4 737	4 911	23 796	13 533	11 052	10 601	8 950	7 891	10 601	106 103
F	kg	326	294	318	330	1597	908	742	712	601	526	526	7122
P	kg	129	117	126	131	633	360	294	282	238	129	129	2822
SO ₄													
Ag	kg	0,98	0,89	0,96	0,99	4,8	2,7	2,2	2,1	1,33	0,98	0,98	21,5
Al	kg	166	150	162	168	813	462	378	378	270	224	166	3625
As	kg	0,59	0,53	0,58	0,60	2,9	1,6	1,1	1,1	0,96	0,80	0,59	12,9
N	kg	12 264	11 077	11 979	12 421	60 180	34 225	22 633	22 633	19 965	16 561	12 264	268 330
Ca	kg	21 802	19 692	21 295	22 080	106 981	60 180	40 234	40 234	35 491	29 440	21 802	477 006
Cd	kg	0,8	0,8	0,8	0,8	4,1	2,1	1,8	1,5	1,4	1,1	0,8	18,2
Co	kg	27,9	25,2	27,3	28,3	137,7	73,7	61,1	51,6	45,5	37,7	27,9	611
Cr	kg	21,0	19,0	20,5	21,3	100,7	54,8	47,8	45,9	38,7	34,2	28,3	459
Cu	kg	78,2	70,6	76,4	78,2	381,8	218	178	171	144	127	106	1711
Fe	kg	104	94	102	104	520	290	237	227	192	169	140	2274
Hg	kg	0,38	0,35	0,38	0,38	1,9	1,1	0,87	0,84	0,71	0,62	0,52	8,4
K	kg	9 545	8 621	9 154	9 545	46 839	26 638	21 754	20 867	17 616	15 539	12 889	208 844
Mg	kg	4595	4180	4400	4595	22548	12824	10472	10045	8480	7481	6205	100520
Mn	kg	15	15	15	15	75	40	33	33	28	24	15	330
Mo	kg	3,4	3,4	3,4	3,4	17	9	7,5	7,5	6,4	5,3	3,4	42,5
Na	kg	10 836	10 836	10 836	11 235	54 438	30 960	25 284	24 252	20 473	18 060	14 981	242 727
Ni	kg	26,2	26,2	28,4	29,4	142	81,0	66,2	63,5	53,6	47,3	39,2	635
Pl	kg	0,11	0,11	0,12	0,13	0,61	0,35	0,28	0,27	0,23	0,20	0,17	2,7
Sb	kg	1,2	1,1	1,2	1,2	5,8	3,3	2,7	2,6	2,2	1,9	1,6	25,8
U	kg	12,4	11,2	12,1	12,5	60,7	34,5	28,2	27,1	22,8	20,1	16,7	271
Zn	kg	20,5	18,5	20,1	20,8	101	57,3	46,8	44,9	37,9	33,4	27,7	449

Tämä on kemian peruslakien vastaista!

Sulfaattimäärä vaihtelee 5.000-12.000 t/a (5-kertaistunut YVA:aan verrattuna), muut ionit vähentyneet!

Kaivosyhtiö käsittelee sulfaattia virheellisesti itsenäisenä aineena!

VAKAVA VIRHE JÄTEVEDEN IONITASAPAINOSSA

TkT (kemia) Helena Laavi asiantuntijalausunto ionitasapainosta (26.11.2018):

Tulos osoittaa, että analyyseistä puuttuu 80 – 90% katioineista (mm. raskasmetallit)

Laavin johtopäätös:

*”Tarkastuslaskennan perusteella kaivosyhtiön laskelmat antavat Hannukaisen kaivoshankkeen Muonionjokeen purettavien jätevesien ympäristövaikutuksista **ristiriitaisen ja harhaanjohtavan** kuvan. Sama koskee yhteisvaikutusarviota Kaunisvaaran kaivoshankkeen kanssa”*

VAKAVA VIRHE JÄTEVEDEN IONITASAPAINOSSA

Kaivosyhtiön kanta: ¹⁾

*"Vesienhallintaraportin taulukossa 6-4 esitetyssä Muonionjokeen purettavan purkuveden laadussa kationi/anioni -tasapaino **saavutetaan kohtuullisesti** (ei absoluuttisesti)."*

*"Arvioissa käytetyt vesijakeiden laadut eivät kerro veden absoluuttista laatua, mutta antavat kuitenkin tässä vaiheessa mahdollisimman **luotettavan kuvan** purkuveden laadun kehityksestä kaivoksen koko elinkaaren mitalle."*

VAKAVA VIRHE JÄTEVEDEN IONITASAPAINOSSA

Kaivosyhtiön kanta: ¹⁾

"Vesienhallintaraportin taulukossa 6-4... Muonionjokeen purettavan purkuveden laadussa... anioni -tasapaino saavutetaan kohtuullisesti (ei... asesti)."

"Arvioissa käytetyt... laadut eivät kerro veden absoluuttista laatua... antavat kuitenkin tässä vaiheessa mahdollisimman... tavan kuvan purkuveden laadun kehityksestä... sen koko elinkaaren mitalle."

Käsittämätön väite!

PROSESSIKEMIKAALIEN VAIKUTS YVA:N MUKAAN

Taulukko 8-7. Prosesseissa käytettävät kemikaalit (arvioidut määrät).

Kemikaali	Määrä (tonnia vuodessa)	Käyttötarkoitus	Toksisuus	Kertyminen
Danafloat 245	670	Magneettikiisun vaahdotus	Ärsyttää silmiä, ihoa, hengitysteitä ja ruoansulatuskaniavaa.	Häviää prosessissa (biohajoava)
Flokkulantti AN 913 SH	200	LIMS-rikastushiekan sakeutus	Ei toksinen.	Rikastushiekka
Flokkulantti: Magnafloc	5	Kuparirikasteen ja runsasrikkisen rikastushiekan flokkulointi	Oraalinen toksisuus Ihoärsytys.	Kuparirikaste, rikastushiekka
Flotanol C-7	270	Vaahdotuskemikaali (Py, Po)	Ärsyttää silmiä. Myrkyllinen vesieliöstölle.	Häviää prosessissa
H ₂ SO ₄ (Rikkihappo)	2700	pH-arvon alentaminen vaahdotuksessa	Myrkyllinen, haitallinen, aiheuttaa palovammoja. Leimahtaa kosketuksessa metalleihin.	Häviää prosessissa
Kalkki: Ca(OH) ²	6200	pH-arvon nostaminen	Aiheuttaa palovammoja.	Häviää prosessissa, rikastushiekka
Metyyli-isobutyyl karbinoli (MIBC)	940	Vaahdotuskemikaali	Voi vaurioittaa silmiä.	Häviää prosessissa
Kalium-amyyl-ksantaatti (PAX)	3900	Vaahdotuksen kokoojakemikaali	Saattaa aiheuttaa silmä-, iho- ym. ärsytystä. Haitallinen. Myrkyllinen vesieliöstölle.	Häviää prosessissa
Natrium karboksi-metyyli-seluloosa (CMC)	45	Vaahdotuksessa käytettävä kemikaali, painaja	Aiheuttaa ärsytystä/allergiareaktioita kosketettaessa ja hengitettynä.	Häviää prosessissa
Natrium-etyyli-ksantaatti	45	Vaahdotuksen kokoojakemikaali	Myrkyllinen iholla, hengitettynä, myrkyllinen vesieliöstölle.	Häviää prosessissa
Natrium-isopropyli-ksantaatti	1800	Vaahdotuksen kokoojakemikaali (Py)	Aiheuttaa palovammoja, myrkyllinen. Myrkyllinen vesieliöstölle.	Häviää prosessissa

YVA:n mukaan kaikki kemikaalit häviävät prosessissa!

Tämä ei ole mahdollista kemian lakien mukaan. Rikkihapon sulfaatti ei todellakaan häviä, vaan suuri osa siitä poistuu jäteveden mukana!

JOHTOPÄÄTÖS VESIEN LAATUARVIOSTA

Jäteveden laatuarvio ei ole arvioitu luotettavasti. Lupaa ei sen johdosta pidä myöntää!

Ympäristönsuojelulain 6 §: Toiminnanharjoittajan on oltava selvillä toimintansa ympäristövaikutuksista, ympäristöriskeistä ja niiden hallinnasta sekä haitallisten vaikutusten vähentämismahdollisuuksista (selvilläolovelvollisuus).

Oikeustapaus KHO 608/2018, jossa hallinto-oikeus (HO) katsoi, että lupa oli myönnetty oikein perustein:

”Johtopäätökset selvitysten puutteellisuudesta:

*Korkein hallinto-oikeus katsoo, että toiminnasta aiheutuvia **vesistö päästöjä ei ole hakemusasiakirjoissa arvioitu luotettavasti.**”*

”Lopputulos:

Edellä todettujen hakemuksen puutteiden vuoksi aluehallintoviraston ja hallinto-oikeuden päätökset on kumottava ja asia on palautettava aluehallintovirastolle uudelleen käsiteltäväksi.”

KSANTAATEISTA

The image features a blue gradient background. In the center, the word "KSANTAATEISTA" is written in a bold, red, sans-serif font. To the right of the text, there are several white, parallel diagonal lines that sweep across the frame from the bottom left towards the top right, creating a sense of motion and modern design.

KSANTAATTIEN VIRHEELLISESTÄ ARVIOINNISTA

Kaivosyhtiö:

Luku väärin laskettu!

"Laskettuna 14 vrk:n viipymällä ..., voidaan **linearisessa hajoamis-**
tarkastelussa päätellä, että minimaalisessakin säännöstelytilanteessa
vuoden 16 ksantaattipitoisuus olisi lähtevässä vedessä noin **0,02 mg/l....**"

Taulukossa 4-7 luetellaan
vain EC ja LC50 arvoja,
jossa siis puolet kaloista
kuolee!

Seuraavassa kappaleessa kaivosyhtiö toteaa:

"Rautuvaaran selkeytsaltaasta lähtevän veden arvioitu suurin
ksantaattipitoisuus **0,02 mg/l**, on selvästi pienempi kuin taulukossa 4-7
esitetyt ksantaattien haitalliset pitoisuudet vesieliöstölle. Tämä pitoisuus
on siis konservatiivinen laskelma **täysin ilman hajoamisreaktioita** ja
altaan minimaalisessa täyttötilanteessa eli minimalistisella
viipymääjalla."

Väite täysin ristiriitainen edellisen kappaleen kanssa

KSANTAATTIEN VIRHEELLISESTÄ ARVIOINNISTA

Kaivosyhtiö:

"Laskettuna 14 vrk:n viipymällä ..., voidaan **lineaarilla hajoamis-** tarkastelussa päätellä, että minimaalissakin täyttötilanteessa vuoden 16 ksantaattipitoisuus olisi lähtevästä pitoisuudesta noin **0,02 mg/l....**"

Seuraavassa kappaleessa kaivosyhtiö väittää:

"Rautuvaaran selkeytysalttisuuden lähtevän veden arvioitu suurin ksantaattipitoisuus **0,02 mg/l** on selvästi pienempi kuin taulukossa 4-7 esitetyt ksantaattien maksimipitoisuudet vesieliöstölle. Tämä pitoisuus on siis konservatiivinen laskelma **täysin ilman hajoamisreaktioita** ja altaan minimi- ja täyttötilanteessa eli minimalistisella viipymällä."

Taulukossa 4-7 luetellaan vain EC ja LC50 arvoja, jossa siis puolet kaloista kuolee!

Väite täysin ristiriitainen edellisen kappaleen kanssa

Kaivosyhtiön tulee paljastaa laskelmansa

väärin laskettu!

KSANTAATTIEN VIRHEELLISESTÄ ARVIOINNISTA

Taulukko 4-7 Ksantaattien myrkyllisyys, hajoaminen ja bioakkumulaatio (Bach ym. 2016).

Reagent	Organism	Effect conc.	Reference
Na-ethyl xanthate	Invertebrate (<i>Daphnia magna</i>)	0.35 mg/l	EC50 MSDS Sodium-ethyl xanthate, 2015
	Invertebrate (<i>Daphnia magna</i>)	0.35 mg/l	EC50 Xu et al., 1988
	Fish (<i>Oncorhynchus mykiss</i>)	13 mg/l	LC50 MSDS Sodium-ethyl xanthate, 2015
	Algae (<i>Lemna minor</i>)	< 10 mg/l	EC50 Xu et al., 1988
	Bioaccumulation	Log K _{ow} < 0	MSDS Sodium-ethyl xanthate, 2015
	Degradation	>60% in 8 days	MSDS Sodium-ethyl xanthate
	Degradation	T _{1/2} : 4.1 days	Boening, 1998
	Invertebrate (<i>Daphnia magna</i>)	0.33 mg/l	EC50 Xu et al., 1988
Na-isopropyl xanthate	Invertebrate (<i>Daphnia magna</i>)	3.7 mg/l	EC50 Xu et al., 1988
	Degradation	T _{1/2} : 3.5 days	Xu et al., 1988
	Algae (<i>Pseudokirchneriella subcapitata</i>)	ca. 0.5 mg/l	EC50 Vigneault et al., 2012
	Invertebrate (<i>Ceriodaphnia dubia</i>)	ca. 3 mg/l	EC50 Vigneault et al., 2012
Na-isobutyl xanthate	Invertebrate (<i>Daphnia magna</i>)	3.6 mg/l	EC50 Xu et al., 1988
	Algae (<i>Lemna minor</i>)	< 10 mg/l	EC50 Xu et al., 1988
	Degradation	T _{1/2} : 3.0 days	Xu et al., 1988
Na-isopentyl xanthate	Algae (<i>Lemna minor</i>)	< 10 mg/l	EC50 Xu et al., 1988
K-amyl xanthate	Algae (<i>Pseudokirchneriella subcapitata</i>)	ca. 0.5 mg/l	EC50 Vigneault et al., 2012
K-amyl xanthate	Invertebrate (<i>Daphnia magna</i>)	3.67 mg/l	EC50 MSDS Potassium amyl xanthate, 2015
	Invertebrate (<i>Ceriodaphnia dubia</i>)	ca. 3 mg/l	EC50 Vigneault et al., 2012
	Fish (<i>Danio rerio</i>)	>10-100 mg/l	LC50 MSDS Potassium amyl xanthate, 2015
	Bioaccumulation	Log K _{ow} -0.76	MSDS Potassium amyl xanthate, 2015
K-pentyl xanthate	Invertebrate (<i>Daphnia magna</i>)	3.0 mg/l	EC50 Xu et al., 1988
	Degradation	T _{1/2} : 2.5 days	Xu et al., 1988

Kaivosyhtiölle näyttää riittävän, että alitetaan taso, jossa puolet kaloista kuolee!

Esimerkiksi lisääntymisen estyminen ja muut vaikutukset puuttuu tästä taulukosta

KSANTAATTIEN TURVALLINEN TASO VESISTÖSSÄ

EU:n kemikaalivirasto ECHA määrää turvamarginaalin

Taulukko 4. Arviointifaktorin (AF) määräytyminen johdettaessa PNECvesistö arvoa (ECHA 2008)

Käytettävissä oleva data	AF
Vähintään yksi lyhytaikainen (L/E)C50 jokaiselta trofiatasolta (kalat, Daphnia, levät)	1000
Yksi kroonisenajan NOEC arvo (kalat/Daphnia)	100
Kaksi kroonisenajan NOEC arvoa kahdelta trofiatasolta (kalat ja/tai Daphnia ja/tai levät)	50
Kroonisenajan NOEC arvoja vähintään kolmelta lajilta (kalat, Daphnia ja levät) edustaen kolmea trofiatasoa	10
Lajien välinen herkkyysjakauma SSD	5 - 1
Mitattu data tai malliekosysteemi	tapauskohtainen

Arviointikertoimen avulla PNEC johdetaan alimman NOEC arvon ja sopivan arviointifaktorin (AF) suhteesta:

$$PNEC = NOEC_{\text{alin}} / AF$$

Mitattu taso (esim. LC50) tulee jakaa arviointifaktorilla!

PNEC = arvioitu turvallinen taso vesistössä, jossa vaikutuksia ei arvioida olevan

KSANTAATTIEN TURVALLINEN TASO VESISTÖSSÄ

Kaivosyhtiö toteaa PNEC-turvarajasta:

*"Natriumisopropyliksantaatille on määritetty makeanveden PNEC-arvo (arvioitu taso, jossa ei esiinny haitallisia vaikutuksia) **0,217 mg/l...**"*

KSANTAATTIEN TURVALLINEN TASO VESISTÖSSÄ

Algol käyttöturvallisuuustiedotteista:

PNEC:t:

PIAX

Makean veden PNEC: 3,67 µg/l, joka perustuu alhaisimpaan EC50-arvoon, 3,67 mg/l (48 h, *Daphnia magna*). Arviointikerroin: 1 000
Meriveden PNEC: 0,367 µg/l, joka perustuu alhaisimpaan EC50-arvoon, 3,67 mg/l (48 h, *Daphnia magna*). Arviointikerroin: 10 000
Ajoittaiset päästöt: 36,7 µg/l, joka perustuu alhaisimpaan EC50-arvoon, 3,67 mg/l (48 h, *Daphnia magna*). Arviointikerroin: 100

PNEC:t:

SEX

Makean veden PNEC: 4,7 µg/l, joka perustuu alhaisimpaan NOEC-arvoon, 0,047 mg/l (21 vrk, *Daphnia magna*). Arviointikerroin: 10
Meriveden PNEC: 0,47 µg/l, joka perustuu alhaisimpaan NOEC-arvoon, 0,047 mg/l (21 vrk, *Daphnia magna*). Arviointikerroin: 100
Ajoittaiset päästöt: 0,0035 µg/l, joka perustuu alhaisimpaan EC50-arvoon, 0,35 mg/l (24 h, *Daphnia magna*). Arviointikerroin: 100

PNEC:t:

SIPX

Makean veden PNEC: 0,217 mg/l
Meriveden PNEC: 0,268 mg/l
Maaperän PNEC: 0,282 mg/ kg maa-aineksen kuivapainoa kohti
Sedimentin PNEC (makea vesi): 5,62 mg/ kg maa-aineksen kuivapainoa kohti.
Sedimentin PNEC (merivesi): 0,56 mg/ kg maa-aineksen kuivapainoa kohti.

PIAX = 3,67 µg/l

SEX = 4,7 µg/l

SIPX = 217 µg/l

Pöyryn
antama
arvo

Miksi Pöyry valitsee korkeimman PNEC-arvon, ja jättää selektiivisesti kaksi muuta mainitsematta!? Ero on 70-kertainen.

Mutta - käyttöturvallisuuustiedotteet eivät huomioi kaikkia olosuhteita....

TESTIOLOSUHTEET VAIKUTTAVAT MYRKYLLISYYSARVOIHIN

Ote ECHA (European Chemicals Agency) rekisteristä:

“Preliminary testing of eight collectors (xanthates) and four frothers in 96-h static and 28-day flow-through bioassays using rainbow trout as the test organism show a great disparity in the toxicity of the chemicals administered in these two ways.

.....

The long-term tests using potassium ethyl, sodium isopropyl, sodium ethyl, and potassium amyl xanthate indicated that in the flow-through system, the toxicity of the chemicals was in the order of 100 fold greater compared with the static bioassay results.“

(Viite: <https://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/11851/6/2/2>)

Ote US Toxnet rekisteristä:

EXPOSURE OF RAINBOW TROUT IN A 96 HR CONTINUOUS FLOW BIOASSAY TO SODIUM ISOPROPYL XANTHATE SHOWED THE COMPD WAS 200-2000-FOLD MORE TOXIC THAN WAS EVIDENT IN STATIC BIOASSAYS. LARGER FISH WERE MORE AFFECTED THAN SMALLER FISH

Viite: <https://toxnet.nlm.nih.gov/cgi-bin/sis/search2/f?./temp/~DsuFdW:3>

Ksantaattien myrkyllisyys pitkäaikaistestissä läpivirtausmenetelmällä lisääntyy 100 – 2.000 kertaisesti verrattuna staattiseen testiin! Tästä Pöyry vaikenee täysin!

AARHUS JULKAISU KAIVOSTOIMINNASTA ARKTISISSA OLOSUHTEISSA

- Kymmenkertainen kadmiumin nousu kalojen kiduksissa todettu jo niin matalissa ksantaattipitoisuuksissa kuin ~ 0.2 µg/l (= 0,0002 mg/l)
- Kun ksantaatteja testattiin raskasmetallien läsnäollessa, myrkyllisyys kasvoi 25 kertaiseksi levien osalta ja 3,5 kertaisesti kalojen osalta
- Siitä huolimatta, että ksantaatit hajoavat vesissä, on tärkeitä, että ksantaattipitoisia jätevirtoja ei lainkaan päästetä vesistöön

AARHUS JULKAISU KAIVOSTOIMINNASTA ARKTISISSA OLOSUHTEISSA

- Kymmenkertainen kadmiumin nousu kalissa ja eläimissä todettu jo niin matalissa ksantaattipitoisuuksissa
~ 0.2 µg/l (= 0,0002 mg/l)
- Kun ksantaatteja testattiin metallien läsnäollessa, myrkyllisyys kasvoi 25 kertaan kalavalmisteiden osalta ja 3,5 kertaisesti kalojen osalta
- Siitä huolimatta ksantaatit hajoavat vesissä, on tärkeätä, että ksantaattien sisältäviä jätevirtoja ei lainkaan päästetä vesistöön

Näistäkin Pöyry vaikenee

RAUTUVAARAN ALTAAN VIIPYMÄ VÄÄRIN LASKETTU

Altaan koko huomattavan alimittainen AITK 38 kertainen samalla virtaamalla

Taulukko 4-6. Viipymä selkeytsaltaissa.

		Mm ³	viipymä, vrk	
			vuosi 3	vuosi 16
Rautuvaara, eteläinen vanha allas	nykyinen tilavuus, ensimmäiset 6v	0,47	399	
Rautuvaara selkeytysallas	Minimitilavuus säännöstelyn alarajalla (NW +186,5)	0,057		10
	Maksimitilavuus säännöstelyn ylärajalla (HW +190,0)	0,47		83

Vuonna 3 altaan kautta kulkeva vesimäärä on 3,21 Mm³/a. Viipymä siis 53 päivää. Missä virhe?

Viite: Ympäristöluvan vastineet 15.3.2018, sivu 36, taulukko 4-6

Miten kaivosyhtiö voi samoista luvuista saada kaksinkertaisen tai jopa nelinkertaisen viipymän?

Vuosi 16	Talvi			Vuosi			Kaivosyhtiön ilmoitus
	Mm ³	Virtaama Mm ³ /kk	Viipymä vrk	Virtaama Mm ³ /kk	Viipymä vrk	vrk	
Minimitilavuus säännöstelyn alarajalla	0,057	0,340	5,0	0,700	2,4	10	
Maksimitilavuus	0,470	0,340	41,5	0,700	20,1	83	
Keskitilavuus tammi-huhtuikuu	0,200	0,340	17,6	0,700	8,6		

RAUTUVAARAN ALTAAN VIIPYMÄ VÄÄRIN LASKETTU

Altaan koko huomattava...
AITK 38 kertainen sar...
...damalla

Taulukko 4-6. Viipymä selkeytsaltaissa.

		Mm ³	vuosi 16
Rautuvaara, eteläinen vanha allas	nykyinen tilavuus, ensimmäiset 6v		
Rautuvaara selkeytysallas	Minimitilavuus säännöstelyn alarajalla (+186,5)	0,057	10
	Maksimitilavuus säännöstelyn alarajalla (+190,0)	0,47	83

Vuonna 3 altaan kautta kulkeva vesimäärä on 3,21 Mm³/a. Viipymä siis 53 päivää. Missä virhe?

Miten kaivosyhtiö voi samoista luvuista saada kaksinkertaisen tai jopa nelinkertaisen viipymän?

Viite: Ympäristöluvan vastineet 15.3.2018, sivu 2

Vuosi 16	Mm ³	Talvi	Viipymä vrk	Vuosi	Viipymä vrk	Kaivosyhtiön ilmoitus vrk
		Virtaama Mm ³ /kk		Virtaama Mm ³ /kk		
Minimitilavuus säännöstelyn alarajalla	0,057	0,340	5,0	0,700	2,4	10
Maksimitilavuus säännöstelyn alarajalla	0,470	0,340	41,5	0,700	20,1	83
Keskitilavuus säännöstelyn alarajalla	0,200	0,340	17,6	0,700	8,6	

Kaivosyhtiön tulee päivittää laskelmansa

KSANTAATTIEN VAARALLISUUS MUONIONJOESSA

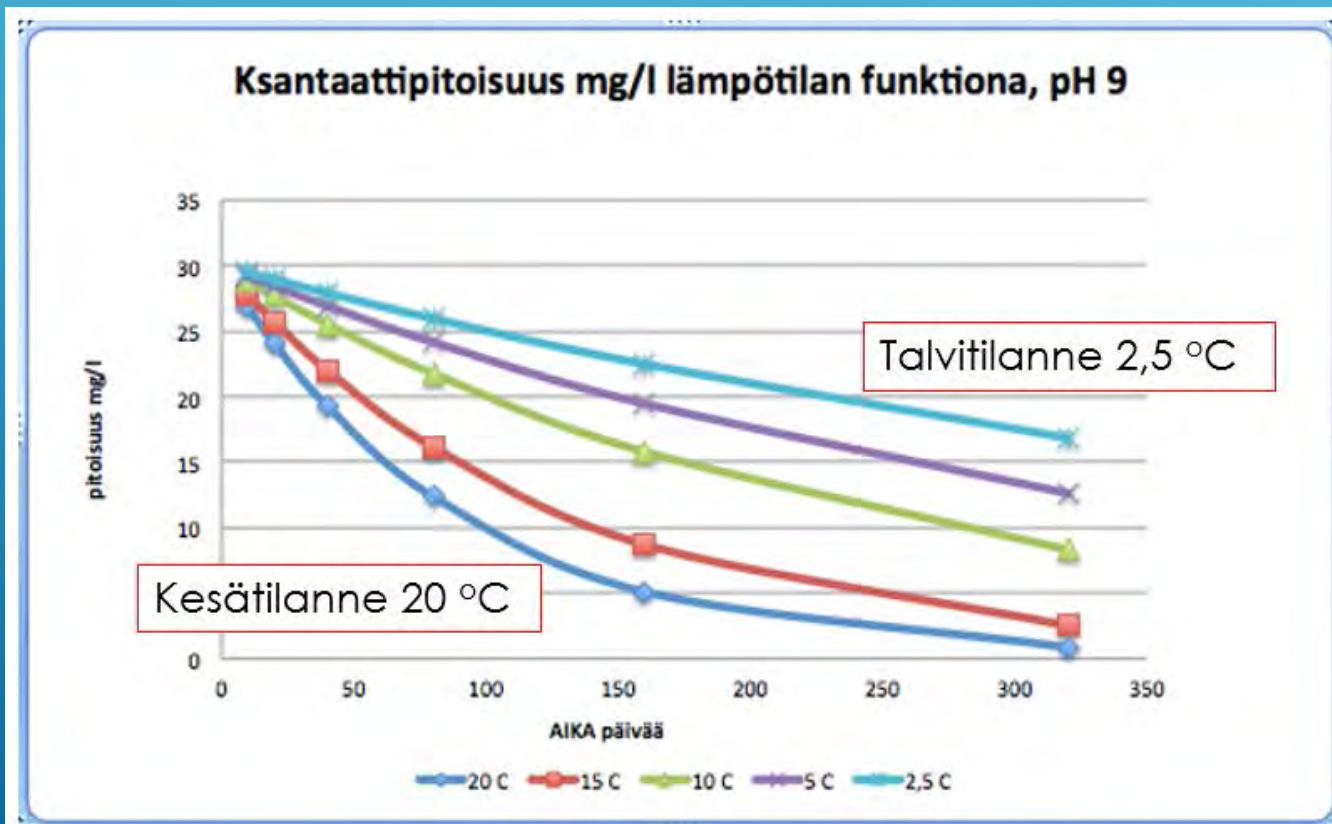
Miksi ksantaatit ovat niin vaaralliset Muonionjoessa?

- Koerikastuksen perusteella poikkeuksellisen suuri käyttömäärä (yli 7 kertaa Kevitsa (2017), joka on nyt Suomen ylivoimaisesti suurin käyttäjä). Suuri käyttö johtuu malmin huonosta laadusta (kiisupitoinen) ja kupari/kultarikasteen talteenotosta
- Erittäin pieni selkeytysallas, viipymä jää liian lyhyeksi (Rautuvaara)
- Jätevedet lasketaan äärettömän herkkään ja luontoarvoltaan ainutlaatuiseseen vesistöön (Muonionjokeen)
- Toimitaan arktisissa olosuhteissa, ksantaatit hajoavat talvella hyvin hitaasti
- Yhteisvaikutus Kaunisvaaran kanssa (sieltäkin tulee ksantaatteja, kun Stora Sahavaara otetaan käyttöön)

KSANTAATTIEN HAJOAMINEN

Kaivosyhtiö:

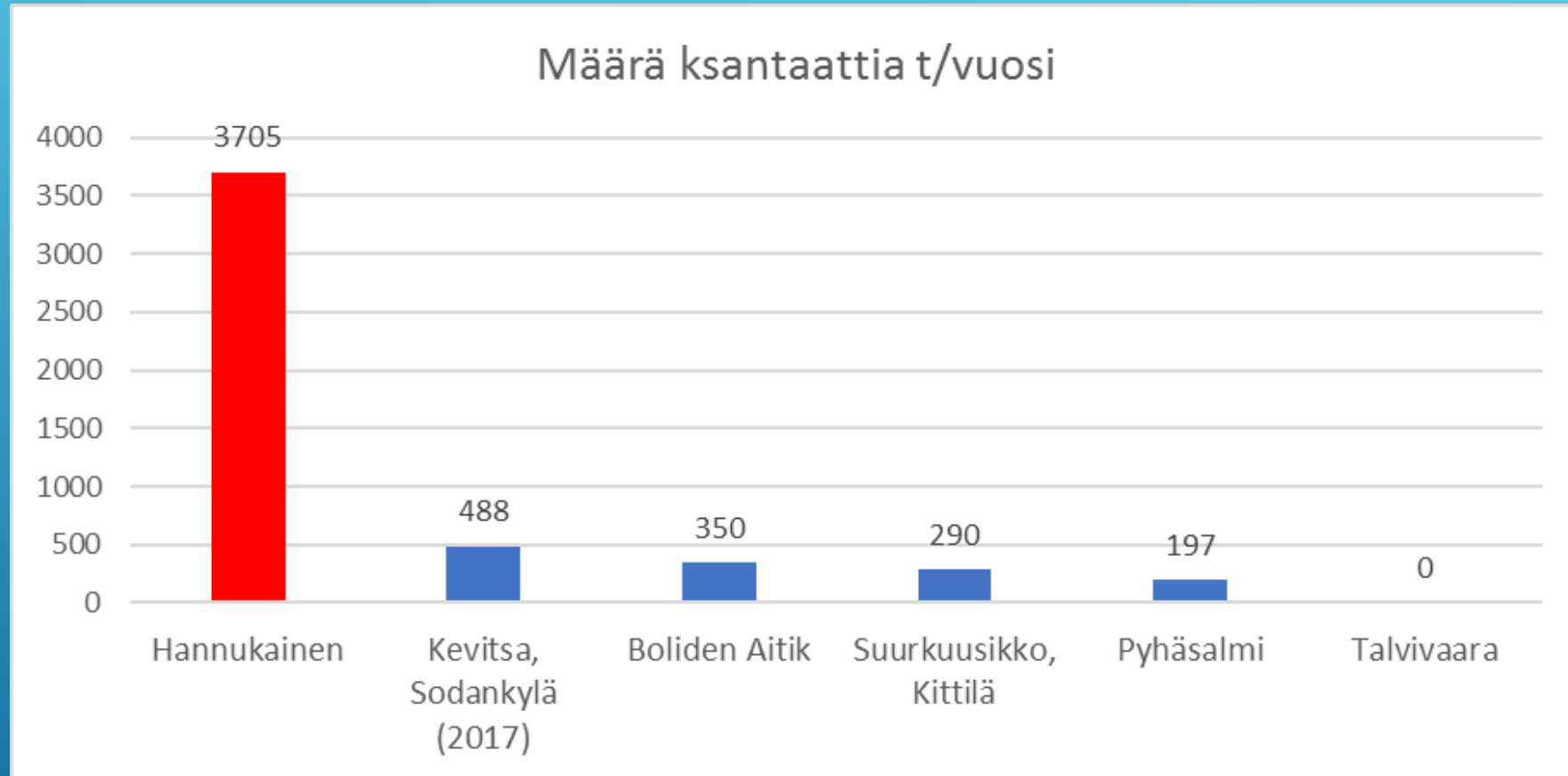
"Ksantaattien tyypillinen puoliintumisaika vedessä on noin 2-8 päivää riippuen alkyyliketjun pituudesta."



Kuva 8. Ksantaattipitoisuuden pitoisuuden muutos jätevettä varastoitaessa lämpötilan funktiona

Kaivosyhtiön väite koskee vain alhaista pH-arvoa ja trooppista ilmastoa

KSANTAATTIEN SUURI KÄYTTÖMÄÄRÄ



Hannukaisen käyttömäärä on erittäin suuri (arvio koerikastuksen 2017 mukaan). Suomen suurin käyttäjä. (tiedot ympäristöluvista tai hakemuksista)

JOHTOPÄÄTÖS TURVALLISESTA TASOSTA MUONIONJOESSA

Ksantaatit ovat hyvin myrkyllisiä kaloille ja vesieliöstöille, jo mikrogrammapitoisuus aiheuttaa todistettavasti muutoksia.

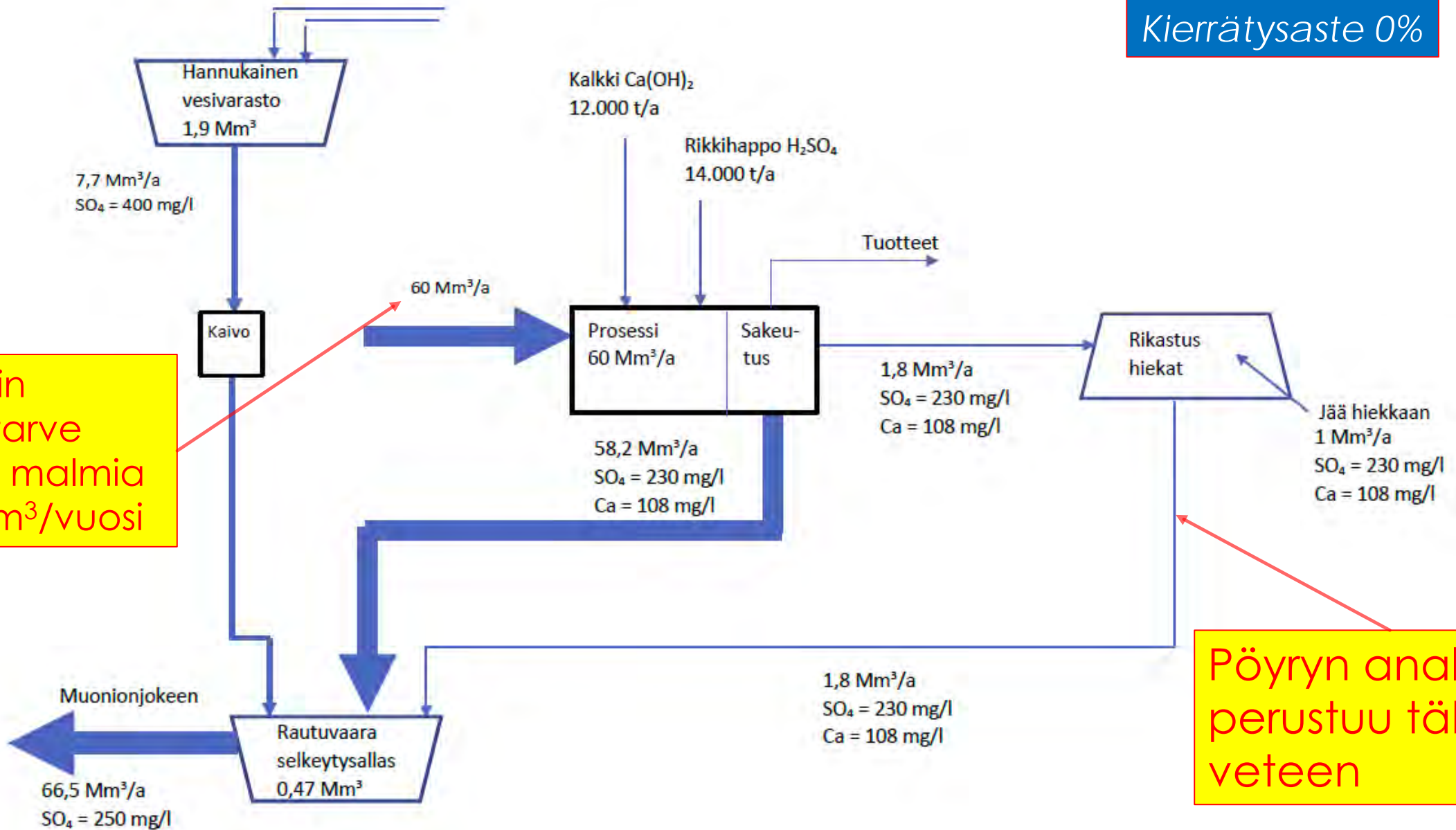
Koska tarkkaa turvallista rajaa Muonionjoessa ei voida määritellä, on kaikki ksantaatteja sisältävät vedet allastettava erikseen niin pitkään, että kaikki on varmasti hajonnut!

PROSESSIN VEDENHALLINTA JA JÄTEVEDEN KÄSITTELY

VIRTAUSKAAVIO KOERIKASTUKSEN AJOTAVALLA

Kierrätysaste 0%

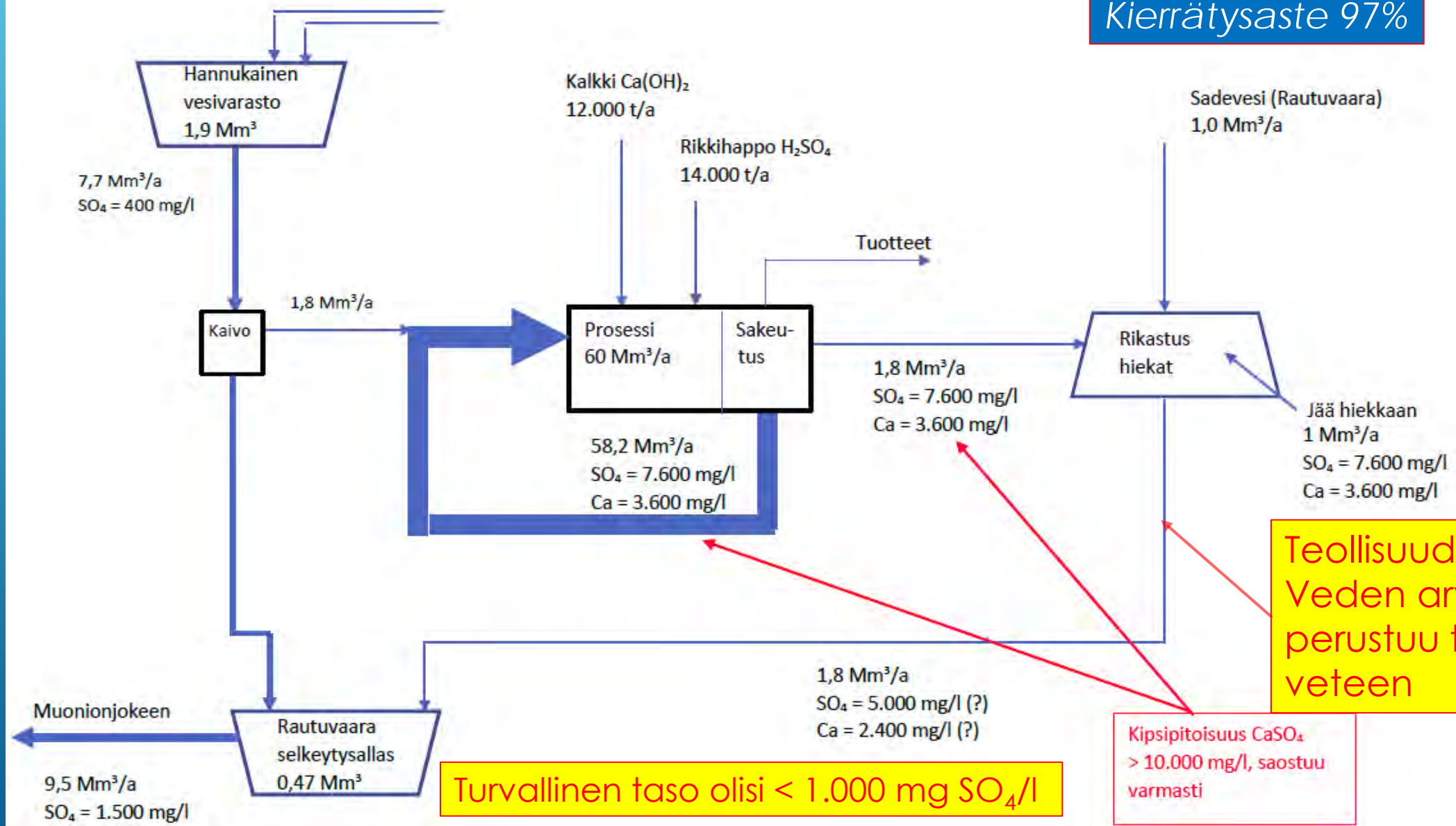
Prosessin vedentarve
9,3 l/kg malmia
= 60 Mm³/vuosi



Pöyryn analyysi
perustuu tähän
veteen

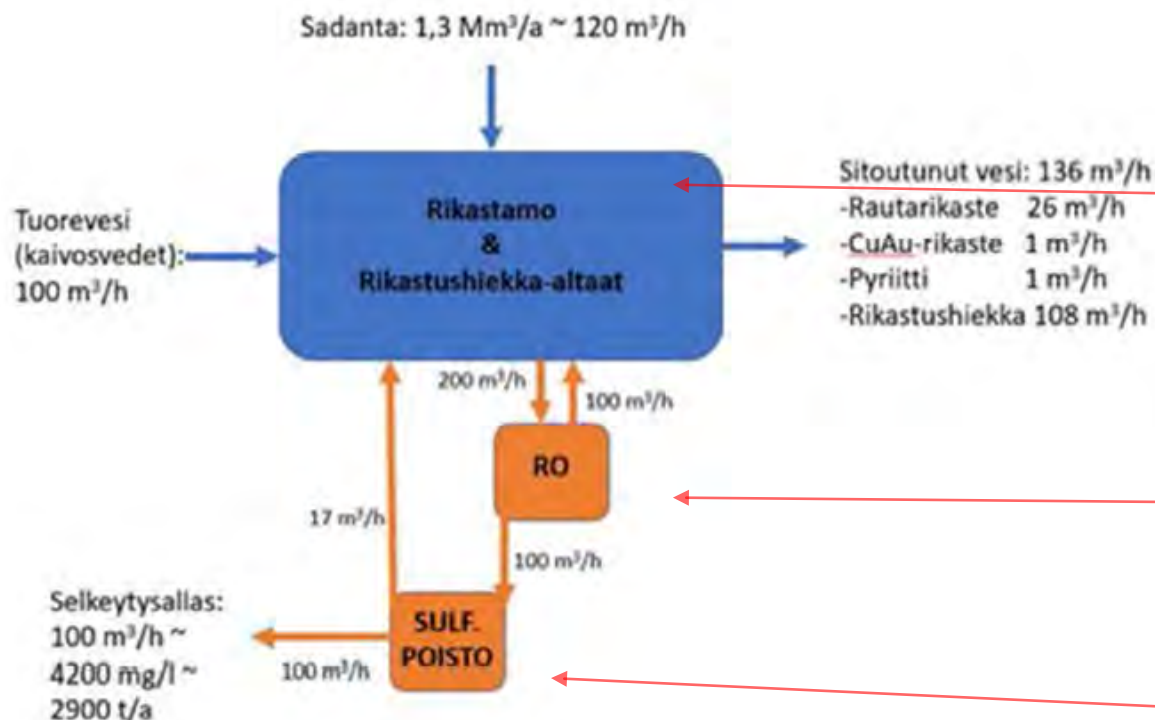
VIRTAUSKAAVIO SUUNNITELLULLA KIERRÄTYKSELLÄ

Kierrätysaste 97%



TEOLLISUUDEN VEDEN VIRTAUSKAAVIO

- Rikastamon vedenhallintakuvaus puuttuu, kipsiongelma merkittävä
- Kaivosyhtiö esittää rikastushiekoista eroavalle vedelle puhdistusprosesseja, jotka eivät toimi



Prosessin sisäisestä vesikierrrosta ei mitään tietoa – miten kipsi hallitaan?

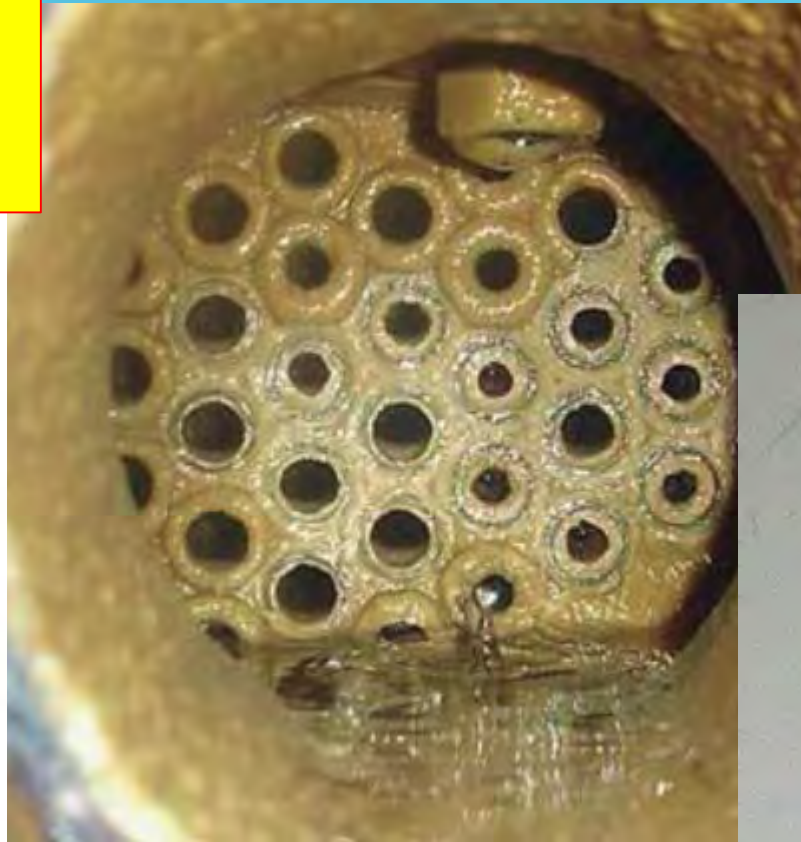
RO ei onnistu kipsillä kylläisellä vedellä

Sulfaatti ei saostu, koska vesi on jo kalkista kylläinen

Kuva 4. Alustava virtauskaavio sekä vesitase keskimääräisellä sadannalla prosessivesien kierrätyksestä rikastamolla. RO=käänteisosmoositekniikka

PROSESSIN KIPSIONGELMA

Umpeen
kipsaantuneita
putkia



Kaivosyhtiö väittää, että kipsi saostuu vain rikastehiekkaan, mutta se saostuu kaikkien prosessilaitteiden ja putkien pinnoille

TEOLLISUUDEN VEDEN¹⁾ JA PÖYRYN RISTIRIITA

Taulukko 2. Rikastushiekka-altaan veden mitatut pitoisuudet koerikastuksessa sekä lasketut pitoisuudet suunnitellun tuorevesimäärän perusteella

Aine	Pitoisuus pilotissa [mg/l]	Laskennallinen pitoisuus [mg/l]
SO ₄	570	4600
Ca	216	500
K	3,3	116
Mg	17,5	613
Na	14,4	504

Teollisuuden Vesi on arvioinut pitoisuudet kierrätyksen tuloksena

4 x Pöyry
44 x Pöyry
63 x Pöyry
33 x Pöyry

Pöyry: ²⁾

K = 2,6 mg/l

Mg = 9,7 mg/l

Na = 15,1 mg/l

Teollisuuden Vesi on oikeassa, kierrätys lisää jäteveden kuormitusta. Pöyry toteaa: "Pöyry Finland Oy ei vastaa muiden konsulttien töistä." ³⁾

1) Liite 1. Vesienkäsittelyn tarkennuksia Teollisuuden Vesi 2018

2) Päivitetty jätehuoltosuunnitelma 18.4.2018, taulukko 8.1

3) Ympäristölupahakemuksen täydennykset 8.6.2018

TEOLLISUUDEN VEDEN¹⁾ JA PÖYRYN RISTIRIITA

Taulukko 2. Rikastushiekka-altaan veden mitatut pitoisuudet pilotissa ja pilotissa sekä lasketut pitoisuudet suunnitellun tuorevesimäärän perusteella.

Aine	Pitoisuus pilotissa [mg/l]	suunnitellun tuorevesimäärän perusteella lasketut pitoisuudet [mg/l]
SO ₄	570	4600
Ca	200	500
K	11	116
Mg	6	613
Na	8	504

Teollisuuden Vesi on arvioinut pitoisuudet kierrätyksen tuloksena

4 x Pöyry
44 x Pöyry
63 x Pöyry
33 x Pöyry

Kuka sitten vastaa??

Pöyry: ²⁾
K = 2,0 mg/l
Mg = 9,7 mg/l
Na = 15,1 mg/l

Teollisuuden Vesi on oikeassa, kierrätys lisää jäteveden kuormitusta. Pöyry toteaa: "Pöyry Finland Oy ei vastaa muiden konsulttien töistä." ³⁾

1) Liite 1. Vesienkäsittelyn tarkennuksia Teollisuuden Vesi 2018
2) Päivitetty jätehuoltosuunnitelma 18.4.2018, taulukko 8.1
3) Ympäristölupahakemuksen täydennykset 8.6.2018

YHTEENVETO RIKASTAMON VEDENKÄSITTELYSTÄ

Prof: Kari Heiskasen kommentit prosessin vedenkäsittelystä:

"Vesistövaikutuksien perustiedoista vesikemia on virheellinen ja veden kierrätysaste arvioitu niin korkeaksi, että se ei teknisesti ole mahdollinen. Siksi virtausmäärät on arvioitu erittäin paljon pienemmiksi kuin on todennäköistä ja teknisesti mahdollista.

Kun niin määrä kuin laatu ovat perustelemattomia, ei ympäristövaikutusten arvio ole pätevä.

Miten vesi todella käsitellään, on ydinkysymyksiä pohdittaessa Natura vaikutuksia. Teknisesti ja taloudellisesti kelvollista suunnitelmaa ei ole olemassa."

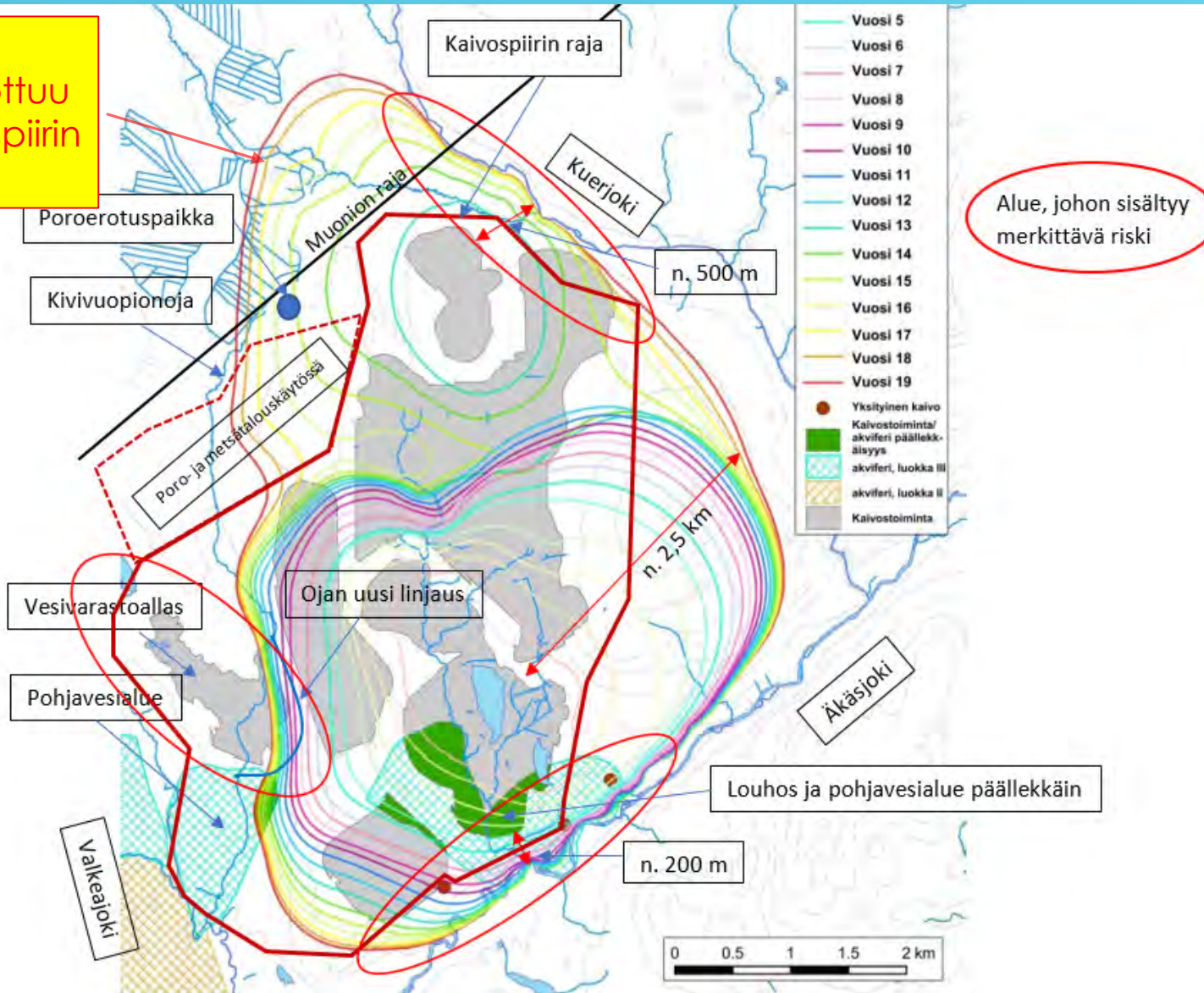
YHTEISVAIKUTUS KAUNISVAARAN KANSSA

- Tuotanto 2,5 kertaa Hannukainen (kun Stora Sahavaara otetaan mukaan)
- Kiisupitoinen malmi (Stora Sahavaara)
- Väärin rakennetut padot, kaivosyhtiö kieltäytyy korjaamasta
- Erittäin alimittainen selkeytysallas
- **Lupa ei rajoita mitään**
- Lupa osittain haettu peruutettavaksi (Naturvårdsverket)
- Ei mitään aktiivista puhdistusta tiedossa
- **Ksantaattipäästöjä** (kun Stora Sahavaara tulee mukaan)
- Kemikaalipäästöjä
- Uusi lupa haettavana
- Kaunis Ironin mukaan väliaikaiset työpaikat ovat tärkeämpiä, kuin ympäristön suojeleminen

HANNUKAISEN
POHJAVESIONGELMA JA
ÄKÄSJOKIRISKI

HANNUKAISEN POHJAVEDEN ALENEMA

Pohjaveden alenema ulottuu kauas kaivospiirin ulkopuolelle

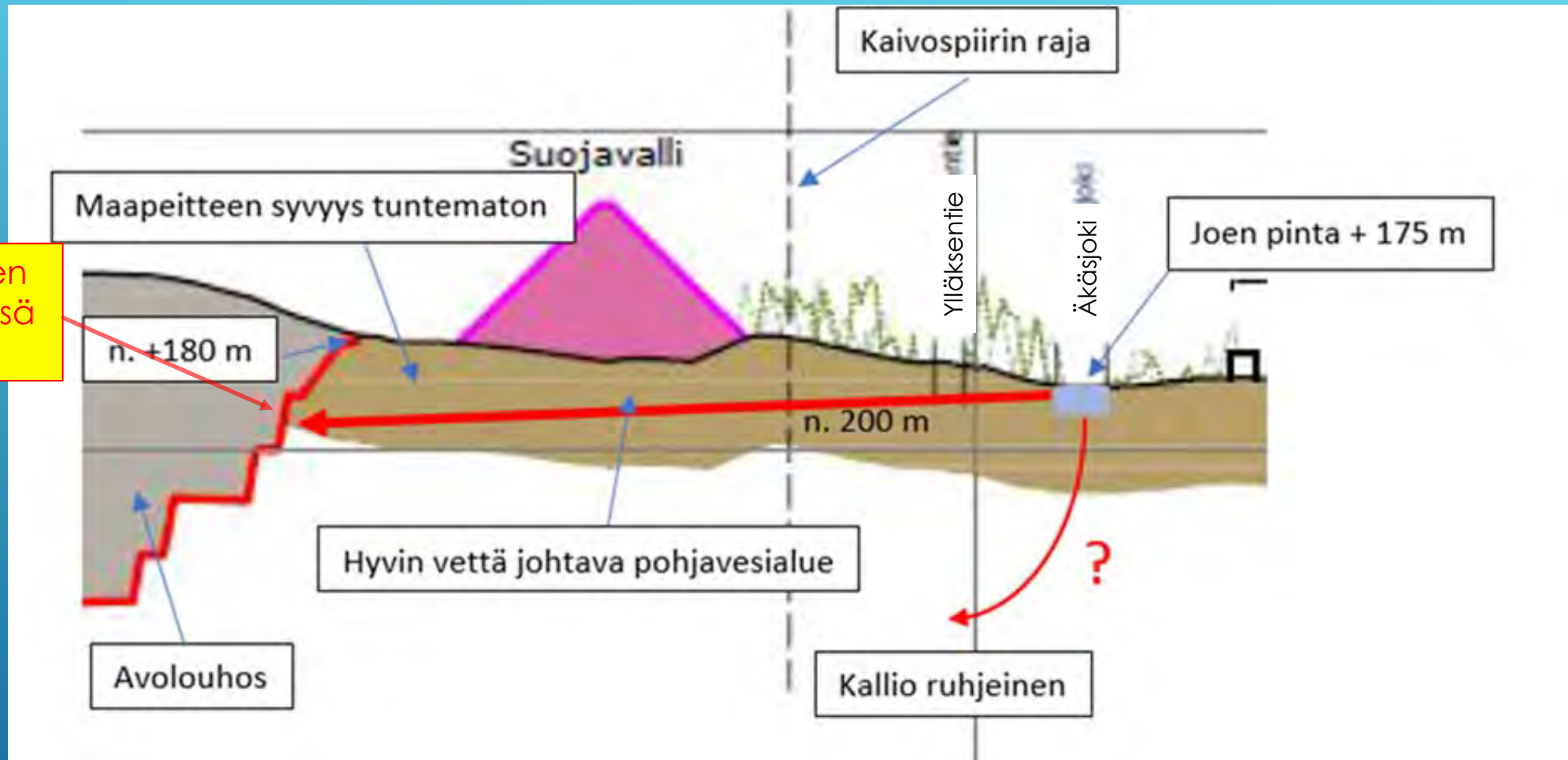


Vaikutus Äkäsjokeen

- Osa 500 jokeen purkautuvasta lähteestä voi tyrehtyä
- Merkittävä määrä jokivettä voi suotautua kaivoskuiluun
- Suojavallista voi kaatosateella valua sameata vettä jokeen (keräilyaltaat alimittaiset)
- Soraikkoja esiintyy erityisesti Hannukaisessa
- Merkittävä vaikutus meritaimenen ja lohien kutuvaiheeseen – mäti jäätyy talvella

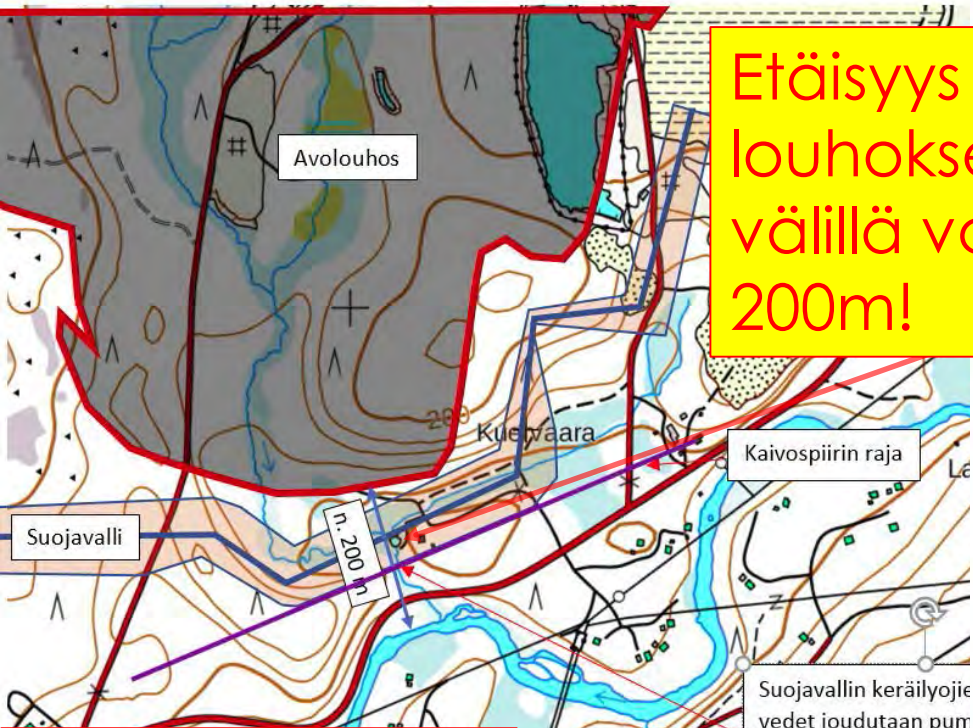
Kuva 7-37. Pohjavesialeneman kehittyminen kaivostoiminnan aikana. Alenemakartta perustuu SRK:n tekemään pohjavesimallinnukseen (SRK 2013a), jossa käytetty DFS:n mukaista louhintasuunnitelmaa.

ÄKÄSJOEN VALAHTAMISRISKI

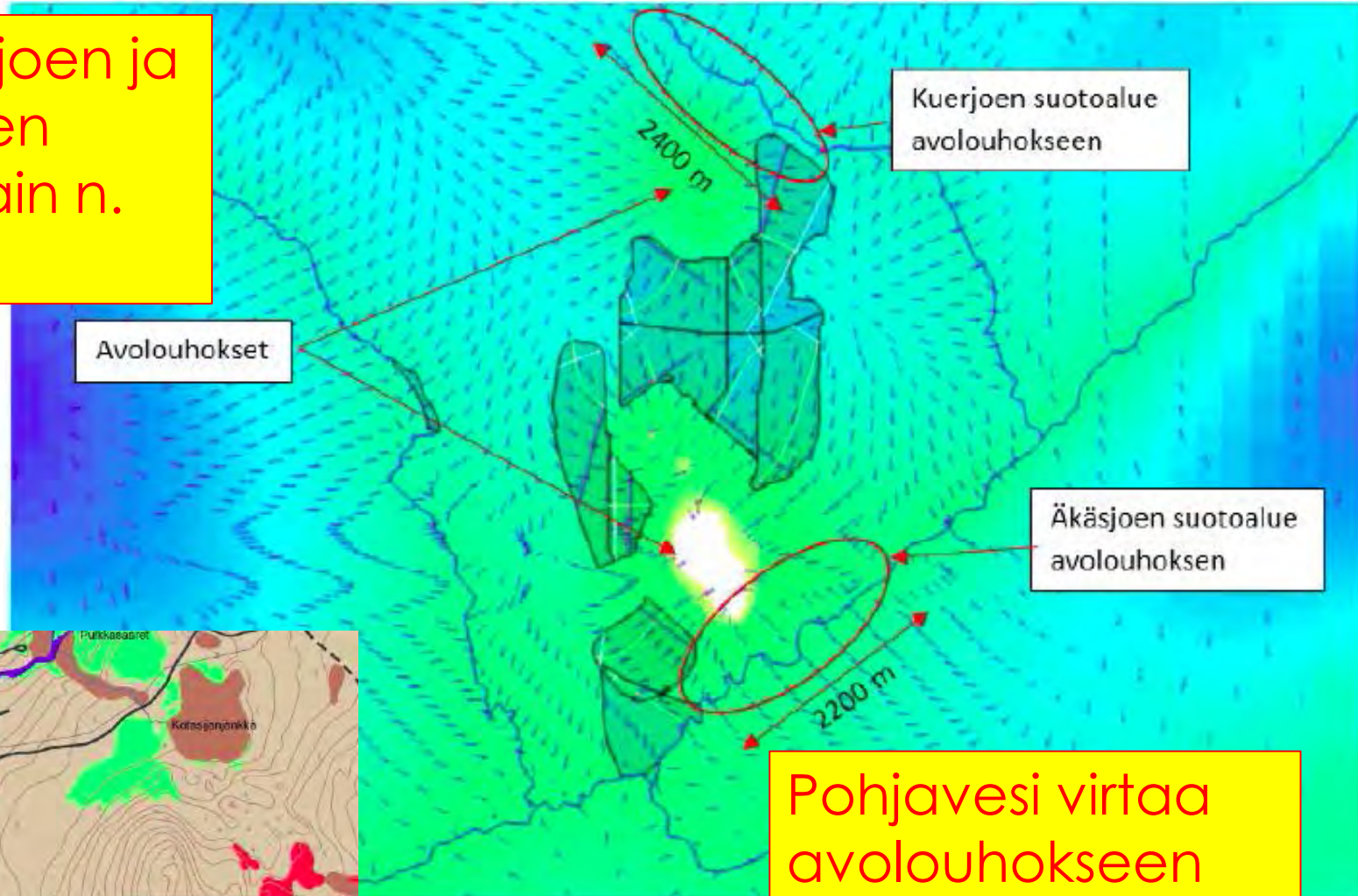


Kannaksen läpileikkaus Laurinojan kohdalla (periaatekuva) **Kuinka paljon Äkäsjoen vedestä suotuu louhokseen?** Kaivosyhtiön arvio on 17 l/s (SRK 2013). Laskentaperustetta ei ole julkaistu.

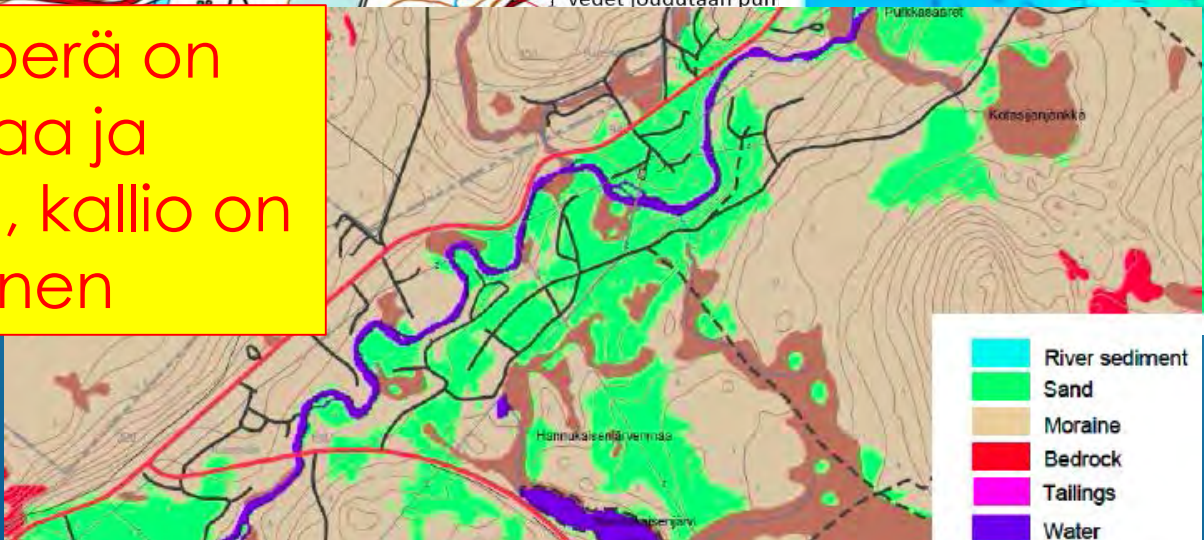
ÄKÄSJOEN VALAHTAMISRISKI – POHJAVEDEN LIIKKEET



Etäisyys joen ja louhoksen välillä vain n. 200m!

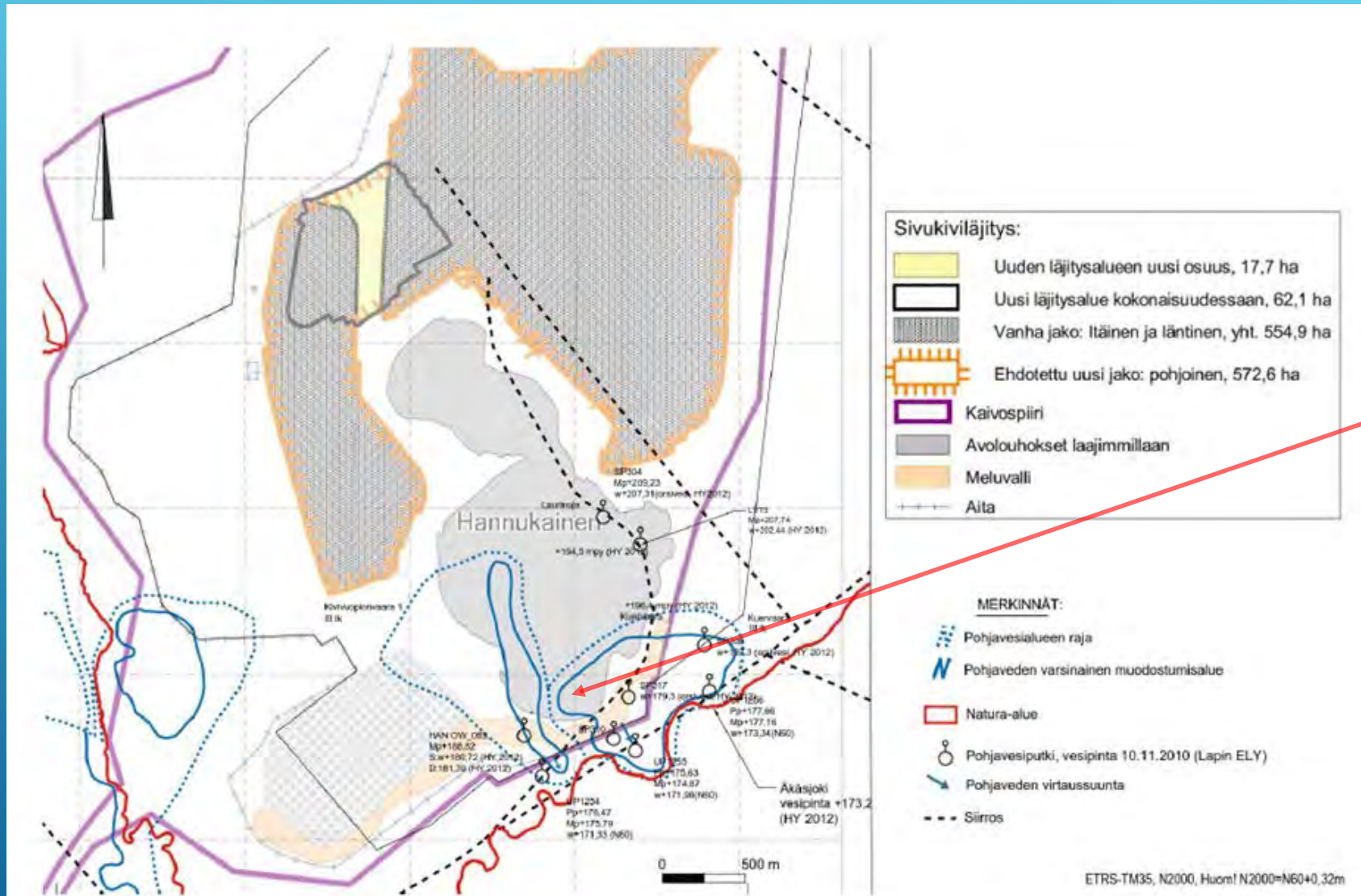


Maaperä on hiekkaa ja soraa, kallio on ruhjeinen



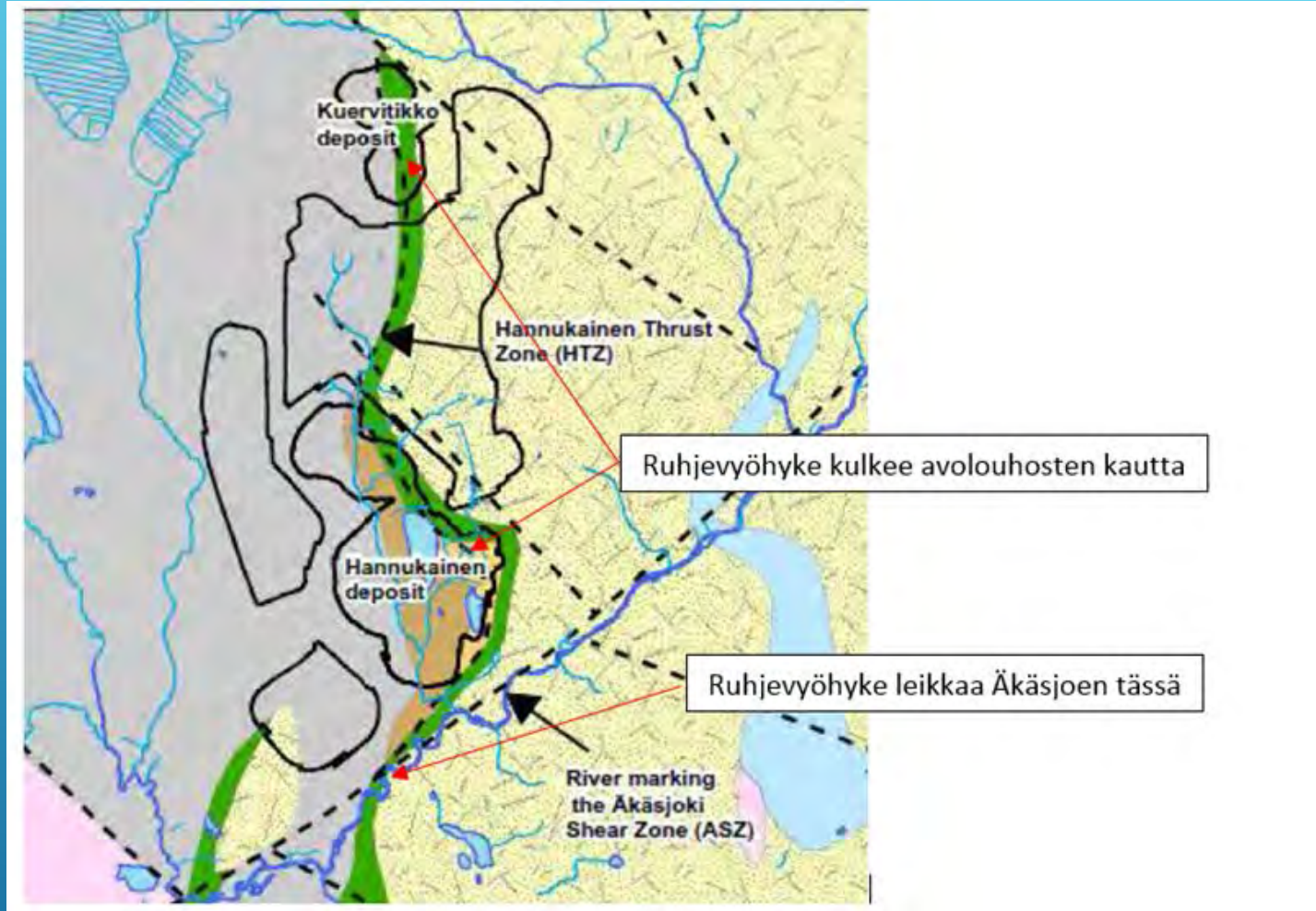
Pohjavesi virtaa avolouhokseen 2.200 m jokimatalla. Myös Kuerjoki valahtaa

ÄKÄSJOEN VALAHTAMISRISKI – KANNAS ON POHJAVESIALUETTA



Laajat pohjavesialueet joen ja avolouhoksen välissä

ÄKÄSJOEN VALAHTAMISRISKI – RUHJEVYÖHYKKEEN VAIKUTUS



SRK Consulting 2013:
Ruhjevyöhykkeiden
vedenjohtavuudesta
ei ole mitään tietoa

Hannukaisen alueen kallioruhjevyöhykkeet. Hannukainen Thrust Zone (HTZ) läpäisee molemmat avolouhokset, sekä leikkaa Äkäsjoen Kivivuopionvaaran eteläpuolella. Tähän yhtyy myös Äkäsjoki Shear Zone (ASZ). Merkittävää veden suotautumista Äkäsjoen avolouhokseen voi tapahtua kyseistä ruhjevyöhykettä pitkin.

ÄKÄSJOEN VALAHTAMISRISKI – LOUHOSJÄRVIEN PINTA



Louhosjärven pinta on huomattavan alhainen, joka osoittaa, että hydraulinen yhteys Äkäsjoen suuntaan on voimakas.

Avolouhoksen
usi raja
tässä

ÄKÄSJOEN VALAHTAMISRISKI - VERTAILULASKENTA

Maalaji	K-arvo		Vuoto		% Äkäsjoen virtaamsta	
	m/vrk	m/s	l/s	Mm ³ /a	550 l/s	1800 l/s
Silttipitoinen hiekka	2,08	2,41E-05	4,0	0,13	0,7 %	0,2 %
Hiekka	26,94	3,12E-04	52,0	1,64	9,4 %	2,9 %
Sorapitoinen hiekka	34,83	4,03E-04	67,2	2,1	12 %	4 %
Hiekkapitoinen sora	142,56	1,65E-03	275,0	8,7	50 %	15 %
Sora	373,25	4,32E-03	720,0	22,7	131 %	40 %

Hannukaisen maalajien vedenläpäisykertoimet ja lasketut suotomäärät eri maalajeilla Darcy'n lain mukaan.

Oletettu vettä johtavan kerroksen leveys = 1.000 m, kerroksen korkeus 5 m, korkeusero 10 m, etäisyys keskimäärin 300 m. Äkäsjoen virtaama 550 l/s on ns. 7 pv:n Q10 alivirtaama (Viite SRK 2013). Virtaama 1.800 l/s on NQ-alivirtaama Pöyryn mukaan (Ympäristölupahakemus, Taulukko 5.2)

Jos kerros on soraa, häviää talvella enemmän, kuin koko joki!

ÄKÄSJOEN VALAHTAMISRISKI - VERTAILULASKELMA

Maalaji	K-arvo		Vuoto		Virtaamasta	
	m/vrk	m/s	l/s	l/s	550 l/s	1800 l/s
Silttipitoinen hiekka	2,08	2,41E-05	4,0	0,7	0,7 %	0,2 %
Hiekka	26,94	3,12E-04	10,0	18,0	9,4 %	2,9 %
Sorapitoinen hiekka	34,83	4,03E-04	15,0	31,0	12 %	4 %
Hiekkapitoinen sora	142,56	1,65E-03	50,0	120,0	50 %	15 %
Sora	373,25	4,25E-03	150,0	330,0	131 %	40 %

Riskiarvio erittäin korkea ja erittäin todennäköinen, seuraamukset katastrofaaliset!

Hannukaisen maalajien virtaamien laskennalliset arvioinnit ja lasketut suotomäärät eri maalajeilla Darcy'n lain mukaan. Oletettu vettä johtavien kerrosten leveys = 1.000 m, kerroksen korkeus 5 m, korkeusero 10 m, etäisyys joesta = 50 m. Äkäsjoen virtaama 550 l/s on ns. 7 pv:n Q10 alivirtaama (Ympäristöministeriön suositus, Taulukko 5.2). Virtaama 1.800 l/s on NQ-alivirtaama Pöyryn mukaan (Ympäristöministeriön suositus, Taulukko 5.2)

Jos kerros on soraa, häviää talvella enemmän, kuin koko joki!

ELY-KESKUKSEN EHTO NATURA-LAUSUNNOSSA

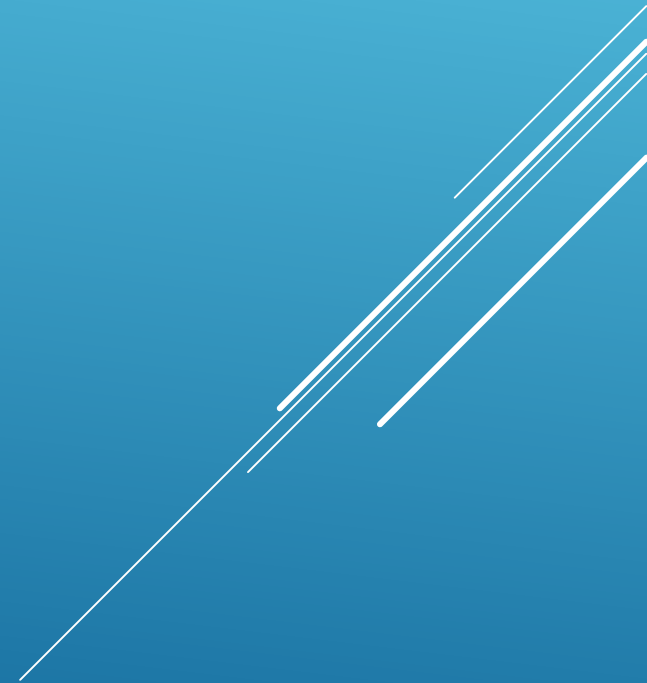
ELY-keskus Naturalausunto 31.1.2019:

*"Kaivoshankkeen lupaprosessin **keskeisiä** kysymyksiä Hannukaisen alueella on varmistua siitä, että avolouhosten **vaikutukset ympäröivien jokien virtaamamuutoksiin pysyvät arvioidulla tasolla.**"*

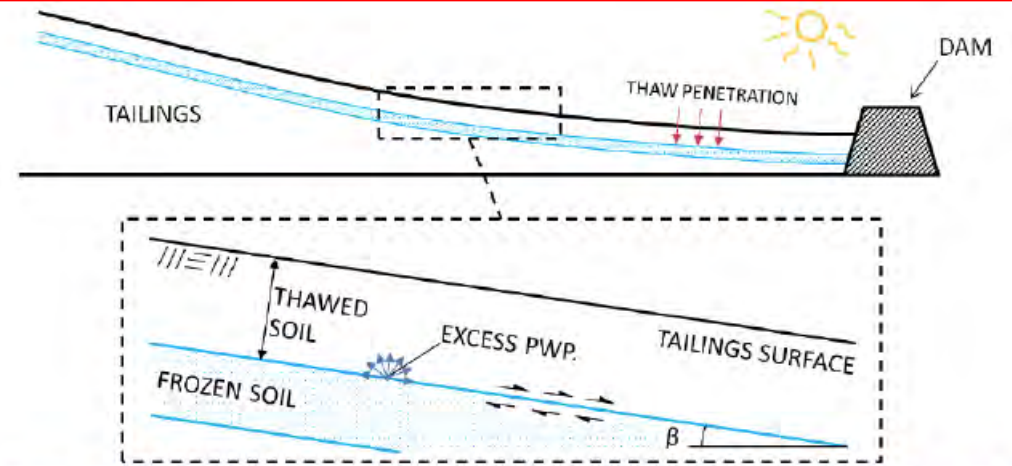
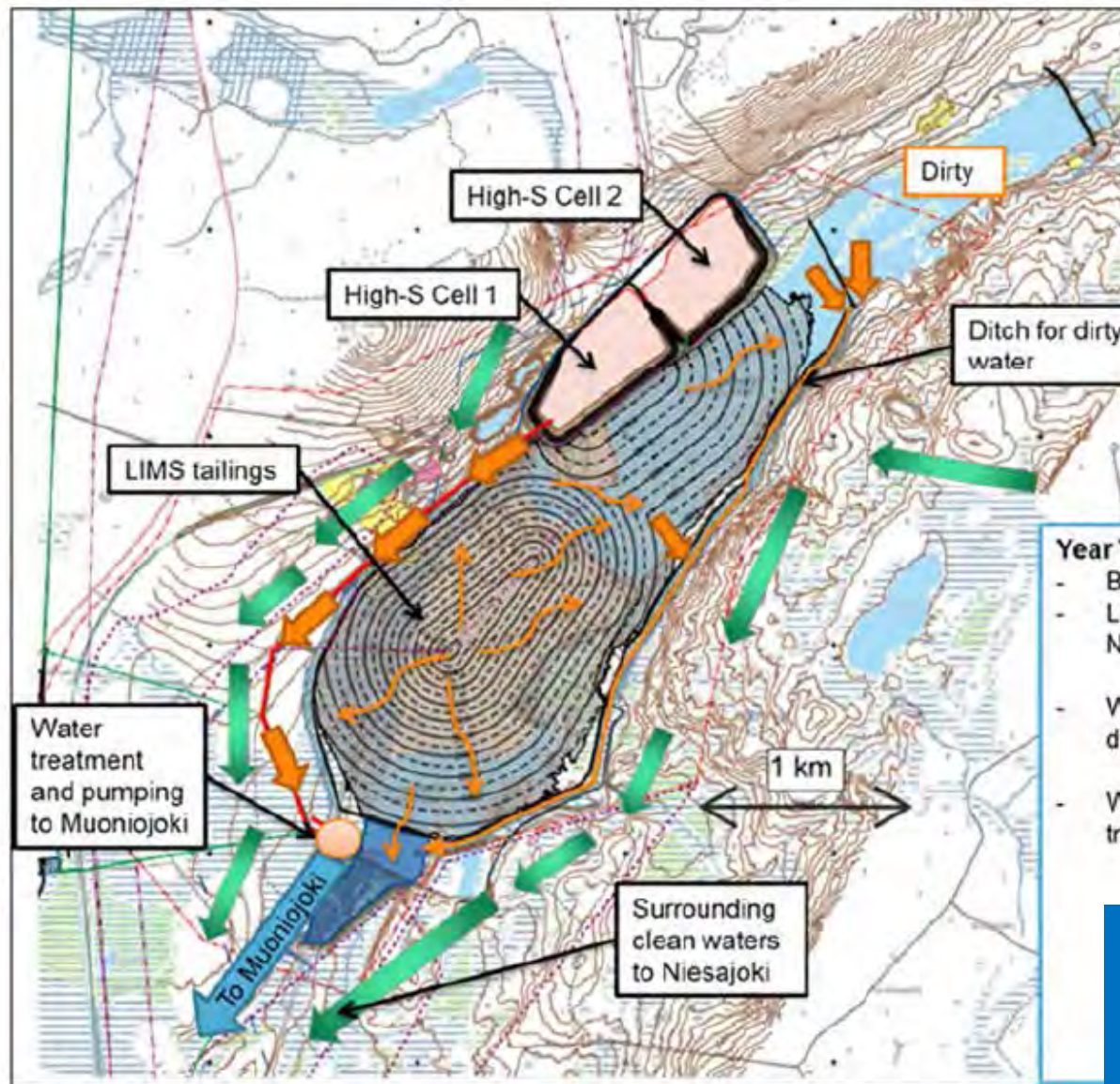
Tämä tarkoittaa, että Äkäsjoen virtaama saa alentua enintään 4%, eikä pinta 1 cm enempää.

Vaatimus edellyttää perusteellisia uusia pohjatutkimuksia. Tämän johdosta kaavoitus tulisi keskeytettäväksi toistaiseksi.

RIKASTEHIEKAN LÄJITYS



RIKASTEHIIEKAN LÄJITYS PASTASAKEUTETTUNA



Kuva 1. Periaate kuva pastasakeutetun jätteen käyttäytymisestä (Knutsson et al. 2016. Stability considerations for thickened tailings due to freezing and thawing, Paste 2016 conference, Santiago, Chile).

Year Y16

- Both High-S cells built
- LIMS deposition onto Northern lake
- Water from LIMS stack diverted to CP on south
- Water from High-S to treatment

Pastasakeutukseen liittyy huomattava riski arktisissa olosuhteissa. Länsstyrelsen tyrmää kovin sanoin kokemukseen viitaten. Kanadassa sitä ei suositella!

Prof. Kari Heiskanen: "Koko jätehuoltosuunnitelma ja sitä kautta Yhtiön esittämät ympäristövaikutukset lepäävät hyvin hataran tiedon ja optimististen olettamusten varassa."

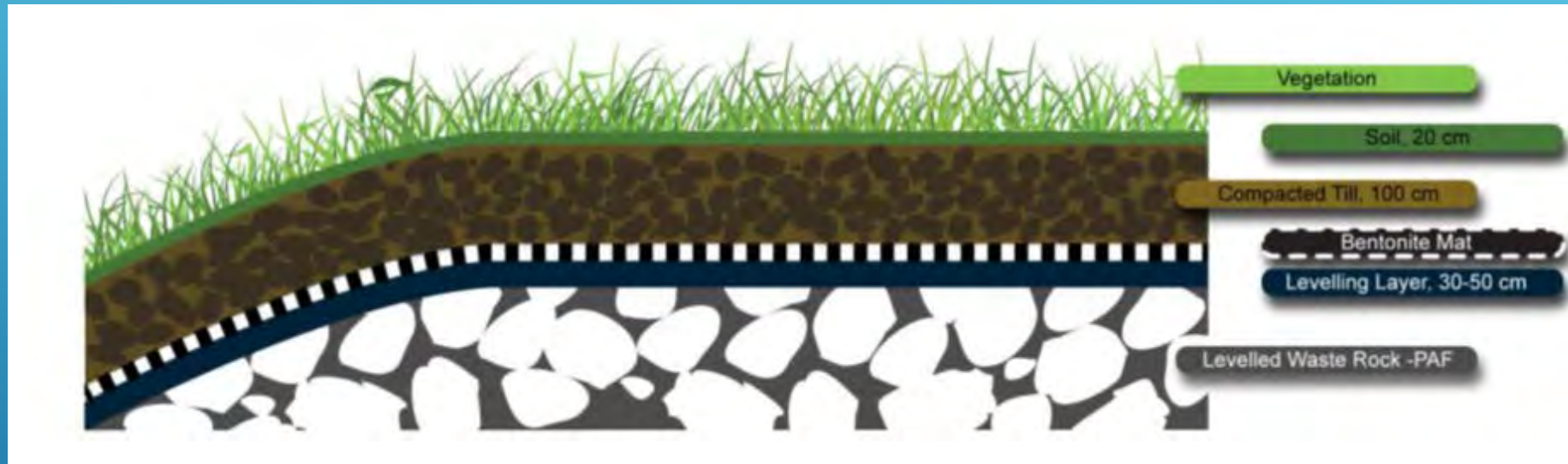
Kuva 8-12. Rikastushiekka-alueen vesijärjestelyt toiminnan lopussa.

PITKÄAIKAISKYSYMYKSET



PAF-KIVIEN PEITTORAKENNE EI OLE IKUINEN

On ilmeistä, että ehdotetut tiivisrakenteet (ml. bentoniittimatto) eivät riitä suojaamaan ympäristöä, kun asiaa tarkastellaan erittäin pitkällä aikavälillä.



VTT:
"Rakenteen pahin tuhoaja on routiminen"

PAF-sivukivikasojen peittorakenne, paksuus 1,2 m. Tiiviskerroksena on bentoniittimatto (Päivitetty jätehuoltosuunnitelma). Rakenne joutuu alttiiksi roudalle, joka rikkoo rakenteen jo muutamassa vuodessa.

(Viite: VTT, Pohja-vedensuojusrakenteiden käyttökäyttö ja tuotehyväksyntä, Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka)

Boliden Aitik teki samanlaisen, se ei kestänyt pitkään.

Lähde: Länsstyrelsen

PAF-KIVIEN PEITTORAKENNE EI OLE KUINEN

On ilmeistä, että ehdotetut tiivisrakenteet (ml. bentoniittimatto) eivät sovi suojaamaan ympäristöä, kun asiaa tarkastellaan erittäin pitkällä aikavälillä.



VTT:
"Rakenteen pahin tuhoaja on routiminen"

PAF-sivukivikasojen peittävyys on noin 1,2 m. Tiiviskerroksena on bentoniittimatto (Päivitetty jätehuoltosuunnitelman mukaan). Rouda tulee alttiiksi roudalle, joka rikkoo rakenteen jo muutamassa vuodessa.

(Viite: VTT, Pohja-veden läpikulun käyttöä ja tuotehyväksyntä, Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka)

Boliden Aitikin suunnittelemanlaisen, se ei kestänyt pitkään.

Lähde: Länsstyrelsen

KIITOS



MIKÄ ON LC50 LUKU?

LC50 luku on myrkkyaineen pitoisuus, jossa puolet kaloista kuolee

Turvallinen raja on n. 1/100 1/1000 tästä (Viite ECHA 2008)

Esimerkki:

