Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
Närings-, trafik- och miljöcentralen
Centre for Economic Development, Transport and the Environment

Kaivostoiminnan päästöjen ja ympäristövaikutusten valvonnan ja tarkkailun kehittämishaasteet – Talvivaara-case

Kaivostoiminta

Maanalainen louhos

Avolouhos

Malmimineraalin erotus

Maankäyttötarve

- louhosalue
- malmivarastoalueet
- kaivannaisjätealueet
- vesivarasto- ja vesien käsittelyaltaat
- kuljetusreitit
- teollisuus- ja toimisto-rakennusalue

PÄÄSTÖT

Kaivannaisjätteet

Jätevedet

Ilmaan kohdistuvat päästöt

- mineraalipöly
- räjähdyskaasut
- pakokaasut
- prosessikaasut

Melu, tärinä

Kaivostoiminnan valvonnan yleisperiaatteet

- Toiminta tulee olla ympäristölakien, niiden pohjalta annettujen asetusten ja määräysten sekä ympäristölupien mukaista.
- Valvonnan tavoitteet:
  - edistää päästöjen vähentämistä,
  - ehkäistä jätteistä ja jätehuollosta aiheutuvia haittoja,
  - edistää meluntorjuntaa sekä vähentää haitallisten aineiden käyttöä.
- Välittää tietoa lainsäädännön vaatimuksista, ympäristön pilaantumis-herkkyydestä, toiminnan ympäristövaikutuksista, parhaasta käyttökelpoi-sesta tekniikasta (BAT) sekä ympäristön kannalta parhaasta käytännöstä (BEP).

Kaivostoiminnan päästöjen ja ympäristövaikutusten tarkkailu perustuu toiminnanharjoittajan selvilläolovelvollisuuteen

Tarkkailu edesauttaa

- Varmistamaan, että toiminta, päästöt ja niiden vaikutukset myönnettyjen lupien mukaiset
- Tunnistamaan vaaratilanteet, prosessihäiriöt ja häiriöt päästöjen puhdistuksessa ← varotoimenpidesuunnitelmien toteuttaminen käytännössä
- Kehittämään päästöjen ja niiden ympäristövaikutusten vähentämissuunnittelua sekä päästöjen vähentämistekniikoita
- Vähentämään kaivannaisjätteiden määrää ja haitallisuutta
- Kehittämään toimintaa kestävän kehityksen tavoitteiden mukaisesti
- Parantamaan sosiaalisia suhteita ympäröivään yhteisöön
- Kehittämään kaivosalueen jälkihoitosuunnitelmia

Tarkkailu sisältää päästöjen ja ympäristövaikutusten kemiallisten ja fysikaalisten parametrien mittauksia

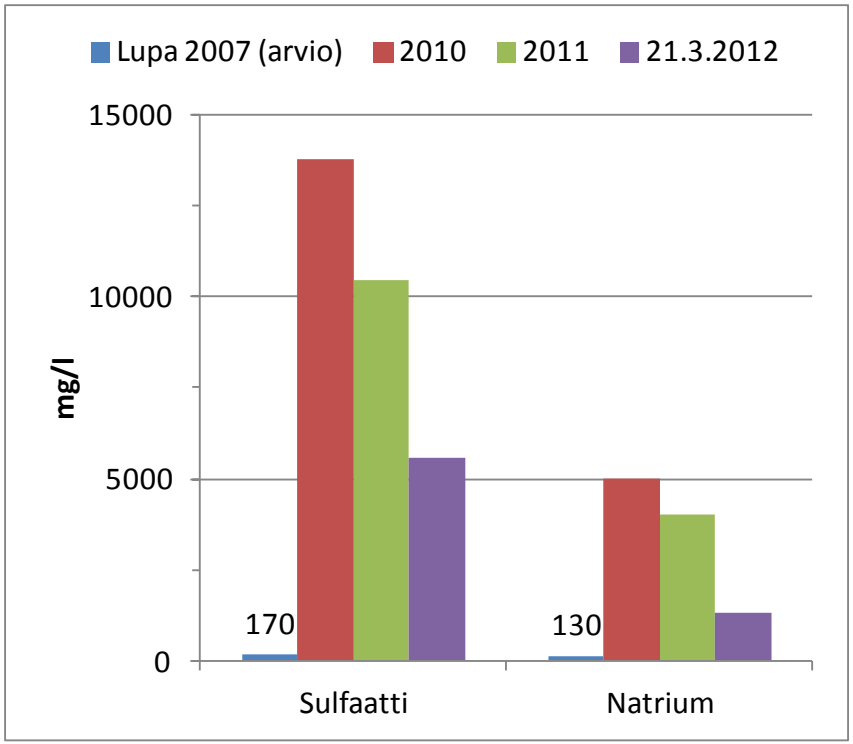
(kaivoksen oma seuranta – virallinen seuranta)

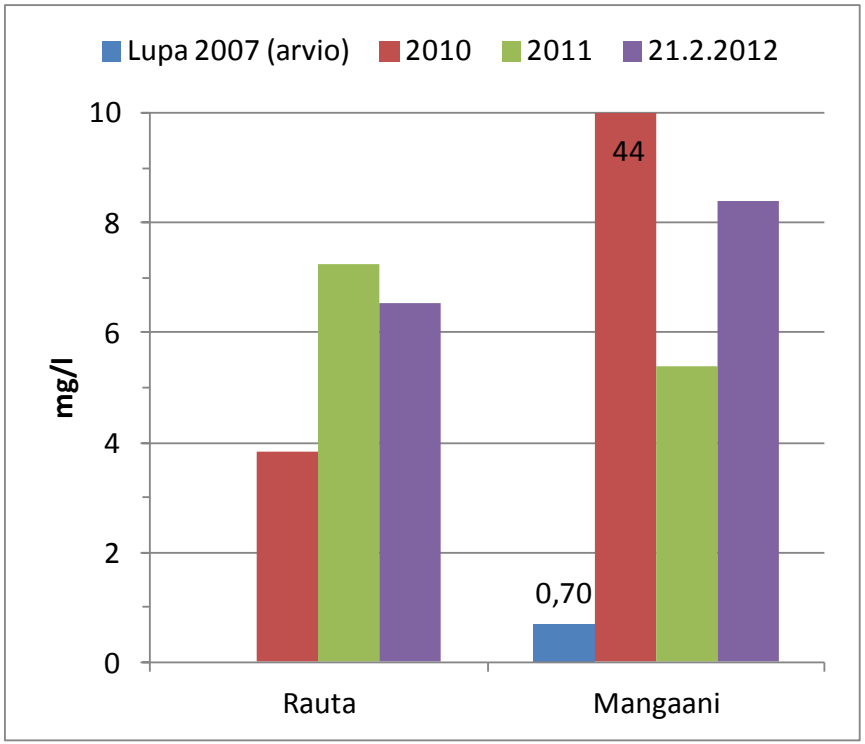
- Ilmaan kohdistuvien päästöjen tarkkailu, melun ja tärinän tarkkailu
  - Aika ajoin tutkimus pölyjen (+ kaasupäästöjen) vaikutuksista maaperään: esim. sammal-, humustutkimukset
- Päästövesien tarkkailu (prosessijätevesi, kuivatusvesi, rakennetun alueen valumavesi)
  - Vesistön tilan seuranta, järvi-, joki- ja purosedimenttien laadun tutkiminen, eliöstöseuranta
- Kaivannaisjätteiden laadun seuranta, pohja- ja patorakenteiden seuranta
  - jäte- ja vesiallasalueiden mahdollisten ympäristövaikutusten seuranta (pinta- ja pohjavesi, maaperä)

Kaivosvalvonnan ja -tarkkailun kehittämistarpeet - tutkimukselliset haasteet (menetelmäkehitys)

- ✓ Kehitettävä vesistöön ja ilmaan kohdistuvien päästöjen arviointia
  - Kaasupäästöt (mm C_2S, H_2S) prosessissa, metalliliuosvesi- ja jätealtailla
  - Prosessikemikaalien pysyvyys / hajoaminen; mitä pitäisi mitata? (haitaton / haitallinen jäämä; toksisuusarvio)
- ✓ Päästöpoikkeamien ’hälytysjärjestelmien’ kehittäminen
  - on line ja/tai kenttämittaukset (esim. fysikaaliset ominaisuudet)
- ✓ Luotettavat ja toimivat kemian mittausmenetelmät (liukenevuusriski, geokemiallinen fraktiointi, primaari- ja sekundaarimineralogia)
  - <u>Standardimenetelmän valinta tulisi edellyttää testauksia luotettavan menetelmän löytämiseksi</u>

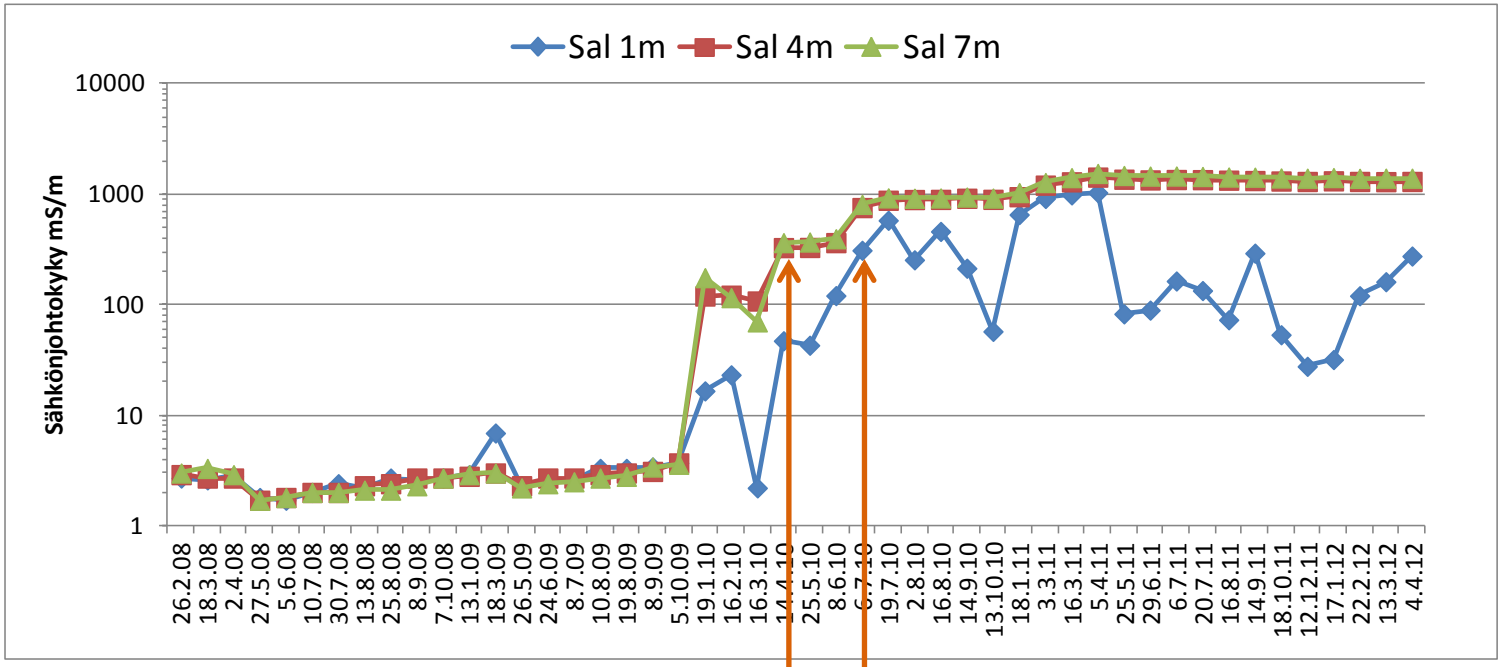
Ylijäämäveden (juoksutettavan jäteveden) sulfaatti-, natrium-, rauta- ja mangaanipitoisuudet 2007-ymp.luvassa arvioituna, vuosien 2010 ja 2011 keskiarvoina ja kevättalvella 2012 (21.3.2012)





©Talvivaaran tarkkailutuloksia, NabLabs

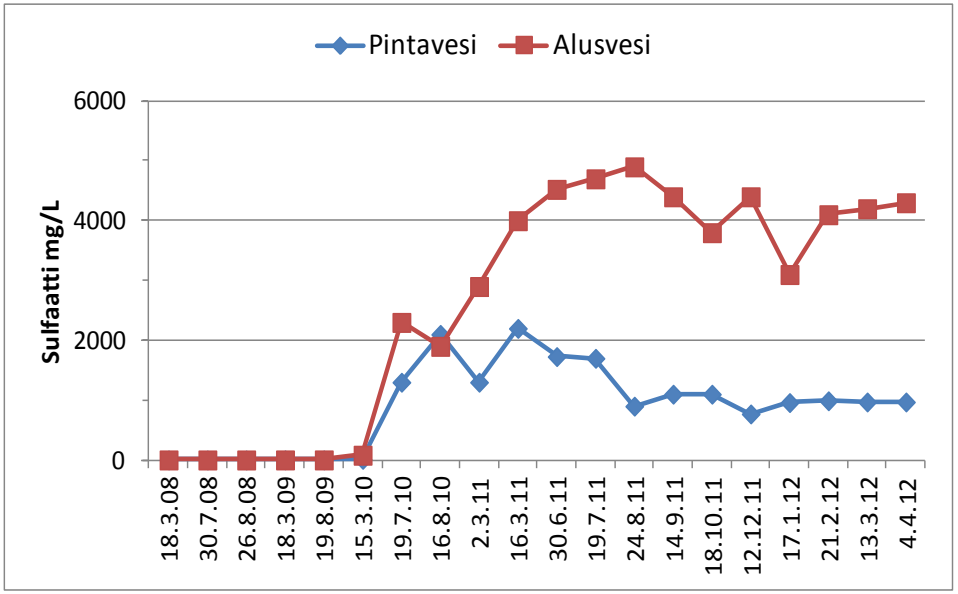
Kuormituksen seuranta: ei hälytysjärjestelmää suolaantumisriskistä / happamoitumisriskistä



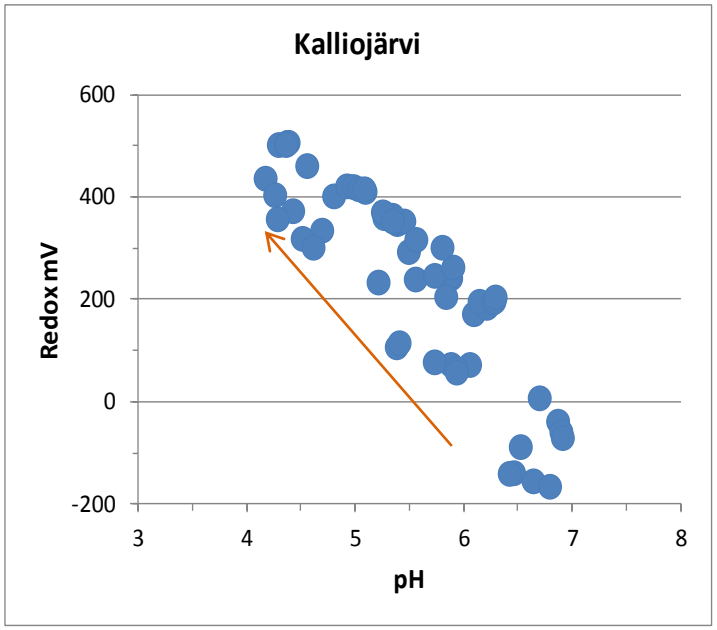
Salminen, Talvivaara©NabLabs

Johtavuus kasvoi kahdessa kuukaudessa 10-kertaiseksi tehtaan käynnistymisestä

Suolaantumiseen liittyy usein happamoitumisriski - pH-redox muutos (+happi- ja johtavuusmuutokset)



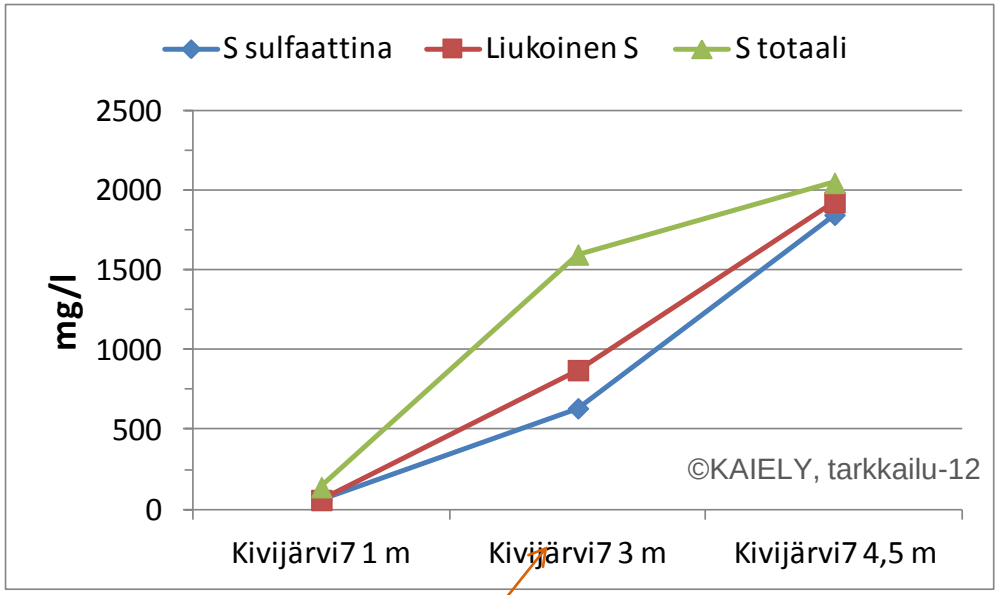
Kalliojärvi, Talvivaara ©NabLabs



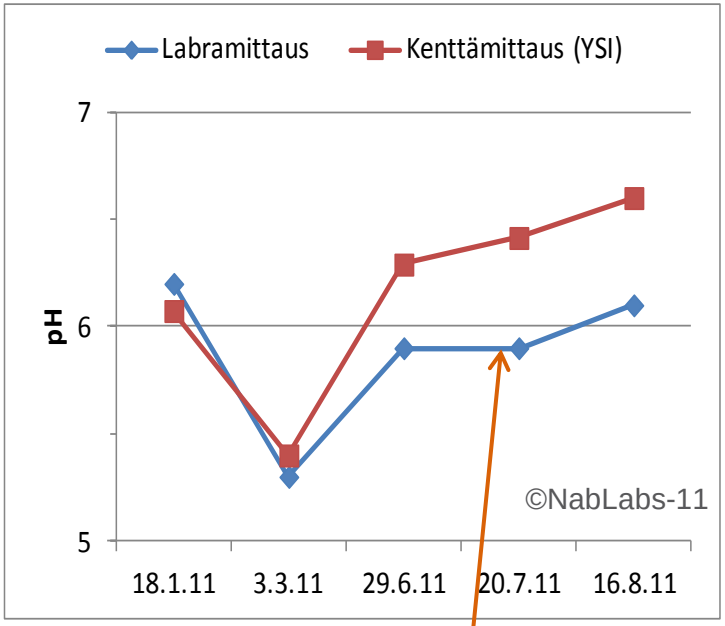
Happamoituminen kytkeytyy lähinnä raudan ja rikin hapettumistilan muutoksiin pH ja redox -kenttämittaukset

Kaivostoiminnan tarkkailun kehittämistarpeet

- ✓ Vesinäytteen muutunta matkalla laboratorioon ja säilytyksessä ennen pitoisuuden mittausta



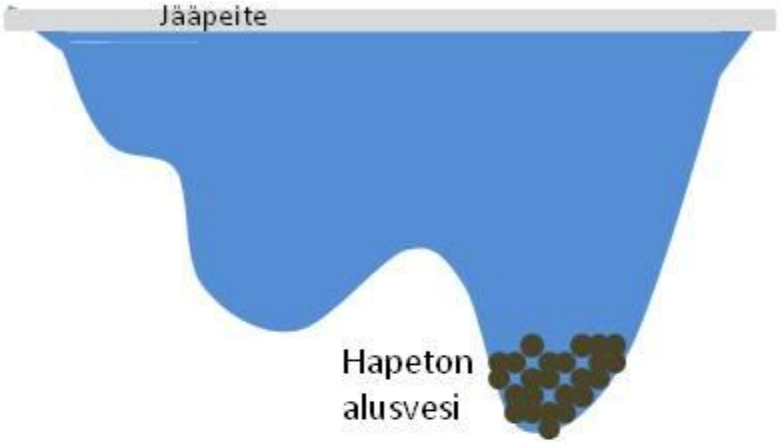
Kemiallisesti aktiivinen vyöhyke



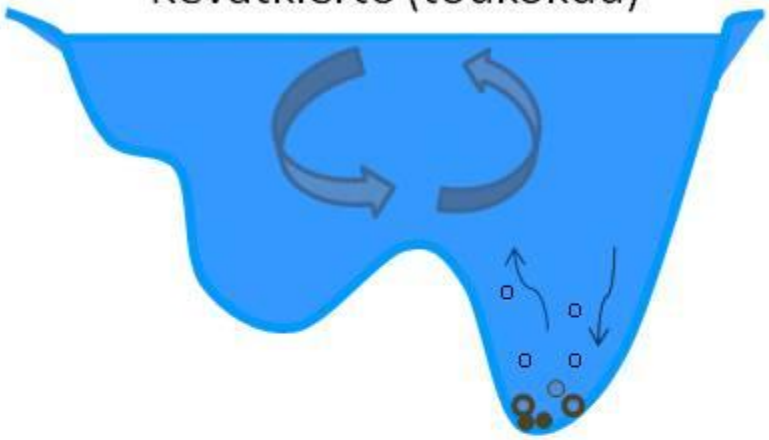
Näyte hapettunut ennen labramittausta

Luonnontilainen järvi

Talvi

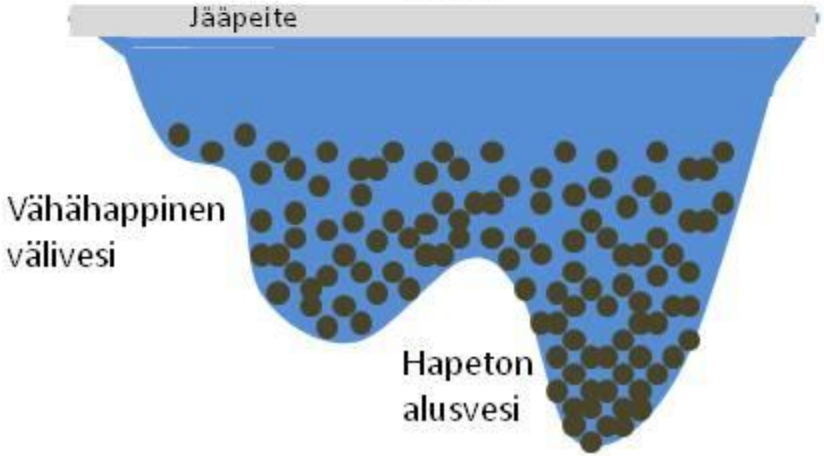


Kevätkierto (toukokuu)

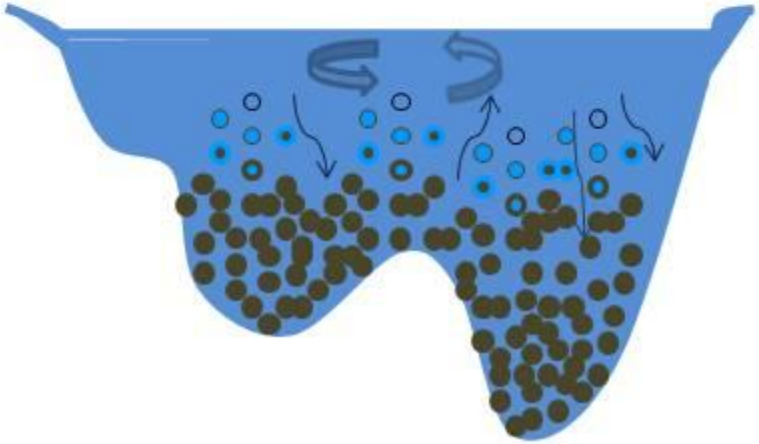


Suolaantunut järvivesi (Salminen/Kalliojärvi/Kivijärvi)

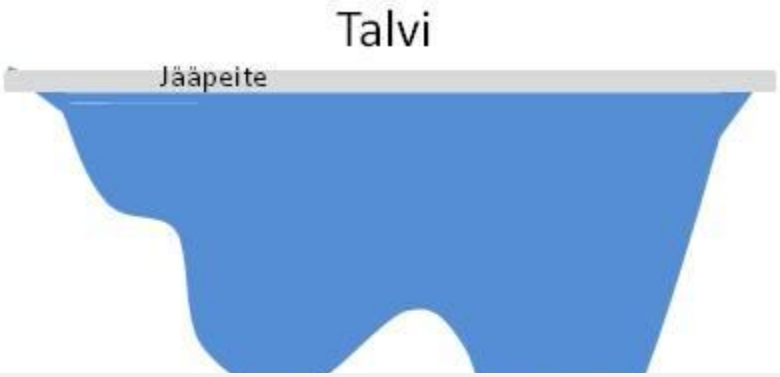
Talvi



Kevät-kesä-syksy

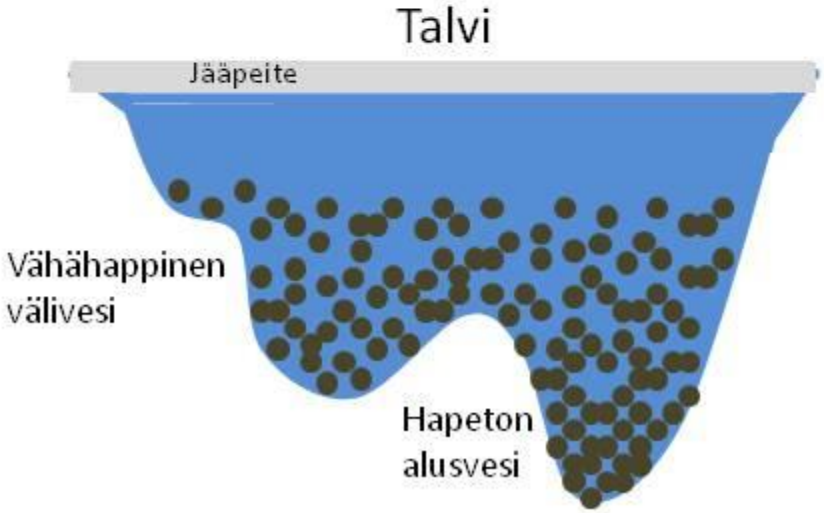


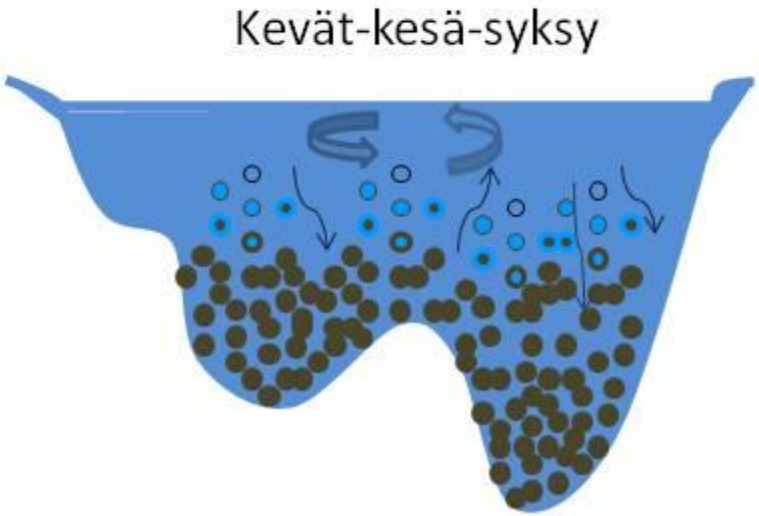
Luonnontilainen järvi



Menetelmien kehittäminen vuodenaikaiskierron muutosten seuraamiseksi
- YVA-vaiheessa selvitettävä luontainen systeemi
- Miten seurataan muutosta ja siihen liittyviä keskeisiä tekijöitä ?
- Miten seurataan eliöstömuutoksia (biodiversiteetti, lajistomuutos) ?

Suolaantunut järvivesi (Salminen/Kalliojärvi/Kivijärvi)



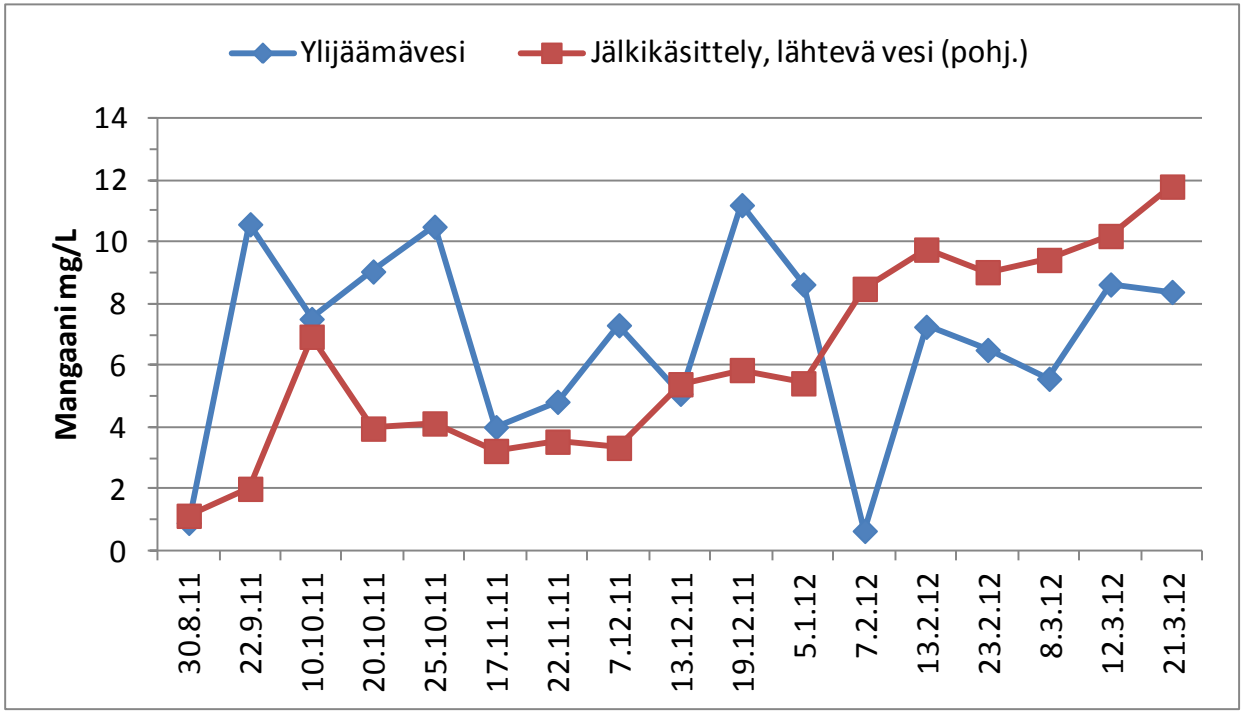


Kaivosvalvonnan ja -tarkkailun kehittämistarpeet - tutkimukselliset haasteet (menetelmäkehitys)

- ✓ Malmin kasaliuotus (ei mittauksia virallisessa seurannassa)
  - Kaasupäästöjen mittaustekniikan kehittäminen (CO_2, rikkiyhdisteet)
  - Bakteerien ei-toivotun leviäminen / aktiivisuus
- ✓ Kaivannaisjätealueiden laajennus, muutokset pohjarakenteissa
  - Pohja- ja/tai patorakenteen pysyvyyden ja veden pitävyyden seurantamenetelmät / pitkäaikaiset mittaustekniikat
  - Bakteerien leviäminen kantaviin / tiivis- / suojakerroksiin
- ✓ Veden puhdistuksen toimivuus; poikkeamat ja häiriöt puhdistamolla ja jälkikäsittelyssä
  - Varojärjestelmien kehittäminen (hälytysjärjestelmä)

Jälkikäsittely-yksikkönä padottu soinen lampialue:

reaktiivisen prosessiveden ei-toivottu vaikutus turpeeseen
→ esimerkiksi mangaanikertymät liukenevat aika-ajoin
→ alapuolisen vesistön mutaantuminen (orgaanisen hiilipitoisuuden kasvu)



©Talvivaaran tarkkailutuloksia, NabLabs

Kaivosvalvonnan ja -tarkkailun kehittämistarpeet

- ✓ Pölyn koostumusseurantaan on otettava myös rautasulfidien mittaus (Fe, S) + mahdollisesti muut ympäristön maaperään ja kasvustoon vaikuttavat parametrit
- ✓ Ilmaan kohdistuva kaasupäästöjen koostumustarkkailu riittävän laaja (rikkiyhdisteet, CO_2, pakokaasut)

- ✓ Koulutuksen ja tietämyksen lisääminen erityisesti kemiallisen muutunnan ymmärtämiseksi

  Mitä aiheutuu mistäkin? Mistä seuraa mitäkin?

  Mitkä tekijät aiheuttavat lyhyen ja mitkä keskipitkän tai pitkän ajan muutoksia?