

Kansallinen opas Happamat sulfaattimaat

Vesienhallinta

Sari Suvanto
Ramboll

RAMBOLL

Bright ideas.
Sustainable change.

Vesienkäsittelyperiaatteet



Vesienkäsittelyperiaatteet

Ensisijaisesti tulee pyrkiä estämään happamien valuntojen synty

Tällä hetkellä ei ole olemassa pitkäaikaista, passiivista ja edullista vesien neutralointiratkaisua



Vesienkäsittelyperiaatteet

Ensisijaisesti tulee pyrkiä estämään happamien valuntojen synty

Tällä hetkellä ei ole olemassa pitkäaikaista, passiivista ja edullista vesien neutralointiratkaisua

Happamien suotovesien ja neutraalien hulevesien pitäminen erillään, jos tarvitsee neutraloida vesiä.

Voidaan myös joissain tilanteissa todeta, että onkin parempi laimentaa vähäiset happamat valunnat suurempaan neutraalien vesien joukkoon. Tällöin tulee tehdä riittävä vaikutusten ja riskien arviointi.



Vesienkäsittelyperiaatteet

Ensisijaisesti tulee pyrkiä estämään happamien valuntojen synty

Tällä hetkellä ei ole olemassa pitkäaikaista, passiivista ja edullista vesien neutralointiratkaisua

Happamien suotovesien ja neutraalien hulevesien pitäminen erillään, jos tarvitsee neutraloida vesiä.

Voidaan myös joissain tilanteissa todeta, että onkin parempi laimentaa vähäiset happamat valunnat suurempaan neutraalien vesien joukkoon. Tällöin tulee tehdä riittävä vaikutusten ja riskien arviointi.

Happamien valuntojen ominaisuudet eivät ole stabiilit.

pH:n ja virtaaman vaihtelu, kiintoaineen ja humuksen määrä sekä muita tekijöitä vesissä, jotka vaikuttavat neutraloinnin tehoon.



Vesienkäsittelyperiaatteet

Ensisijaisesti tulee pyrkiä estämään happamien valuntojen synty

Tällä hetkellä ei ole olemassa pitkäaikaista, passiivista ja edullista vesien neutralointiratkaisua

Happamien suotovesien ja neutraalien hulevesien pitäminen erillään, jos tarvitsee neutraloida vesiä.

Voidaan myös joissain tilanteissa todeta, että onkin parempi laimentaa vähäiset happamat valunnat suurempaan neutraalien vesien joukkoon. Tällöin tulee tehdä riittävä vaikutusten ja riskien arviointi.

Happamien valuntojen ominaisuudet eivät ole stabiilit.

pH:n ja virtaaman vaihtelu, kiintoaineen ja humuksen määrä sekä muita tekijöitä vesissä, jotka vaikuttavat neutraloinnin tehoon.

Vesien esikäsittely on tarpeen

Kiintoaineen ja humuksen poistaminen vedestä ennen neutralointia.

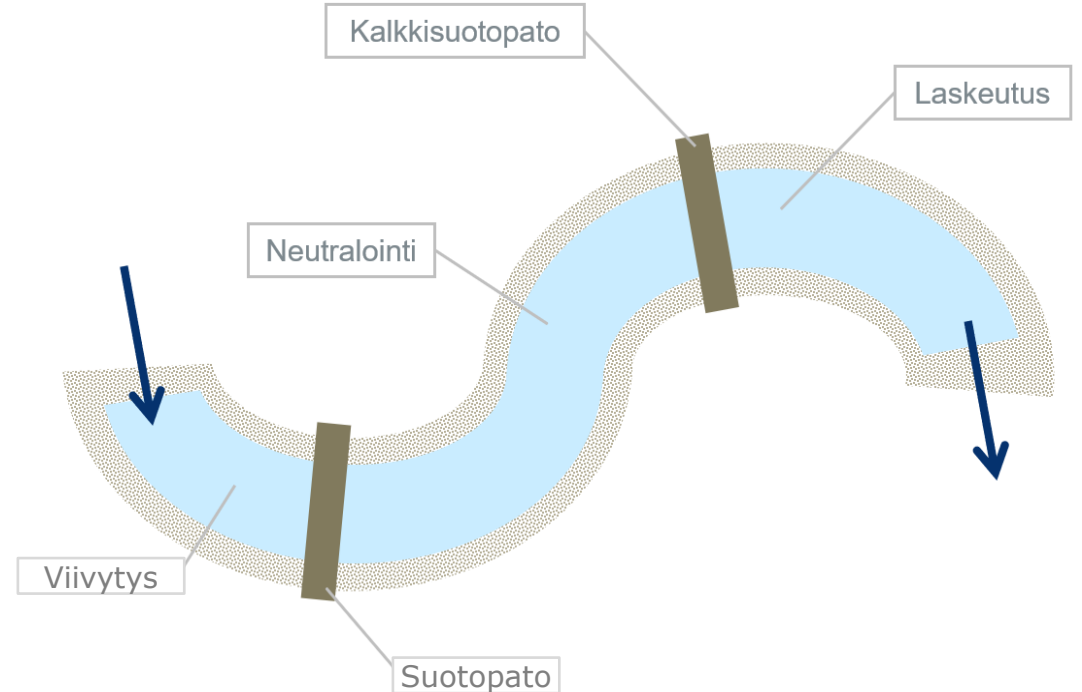
Neutraloidusta vedestä tulee poistaa sakkautuvat metallit.

Neutraloinnin jälkeen tulee olla laskeutusallas tai vastavaa sakan poistoratkaisu, sillä neutraloinnissa ainakin osa liukoisessa muodossa olevista metalleista sakkautuu ja ne tulee poistaa vedestä ennen sen päästämistä purkuvesistöön



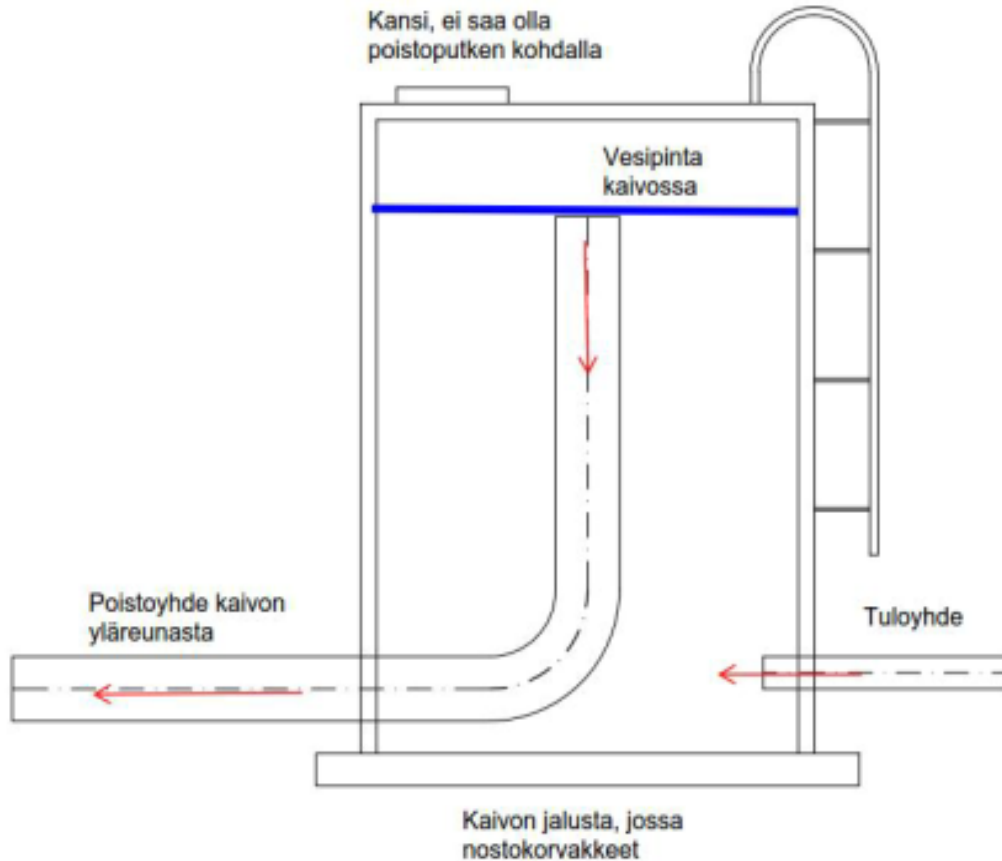
Vesienkäsittelymahdollisuuksia

- Pysyvät vesien käsittelymenetelmät
 - Kalkkisuotopato
 - Neutralointiasema
 - Muiden neutralointimateriaalien käyttö maarakenteissa (esim. ojien vuoraus kalkkikivimurskeella, ei vielä käyttökokemuksia)
 - Työnaikaiset vesien käsittelymenetelmät
 - Neutralointikaivo
 - Kalkkisuotopadot
- > vesienkäsittelymenetelmät tarvitsevat vielä lisätutkimuksia!!



Neutralointikaivo

Periaatteet



Tyyppikuva neutralointikaivosta.

Siirrettävissä oleva läpivirtauskaivo, jonka läpi voidaan ohjata happamat kaivantovedet ennen ojastoon johtamista

- Kaivantovesistä voidaan mitata pH ja ohjata vain happamat vedet käsittelyyn, muut vedet suoraan ojaan/maastoon.

Menetelmä vaatii tasaustaan kaivon jälkeen, johon voidaan ohjata osa vesistä (noin 20 %) suoraan ja osa läpivirtauskaivon kautta. Tasaustalassa veden pH ehtii tasaantua ennen purkuojaan johtamista, jotta vesi ei ole vastaanottaville luonnonvesille liian emäksistä. Altaan purkuveden pH:ta ja sähkönjohtavuutta tulee seurata koko neutralointiprosessin ajan.

- Neutralointimateriaalina on ainakin käytetty granuloitua sammutettua kalkkia
- Neutralointimateriaalia kuluu veden virtauksen ja kemiallisten prosessien myötä, joten sitä on lisättävä tarpeen mukaan
- Neutraloinnissa syntyy metallisakkaa neutralointimateriaalin pinnalle ja tasaustalaseen. Järjestelmä vaatii siis toimivuuden seuranta ja tarpeen mukaan sakan poistoa ja kalkkimateriaalin vaihtoa.

Neutralointikaivo

Kokemuksia työmaalta

Työmaalla on hyvä olla asiaan perehtynyt henkilö, joka vastaa hasu-maihin liittyvistä asioista

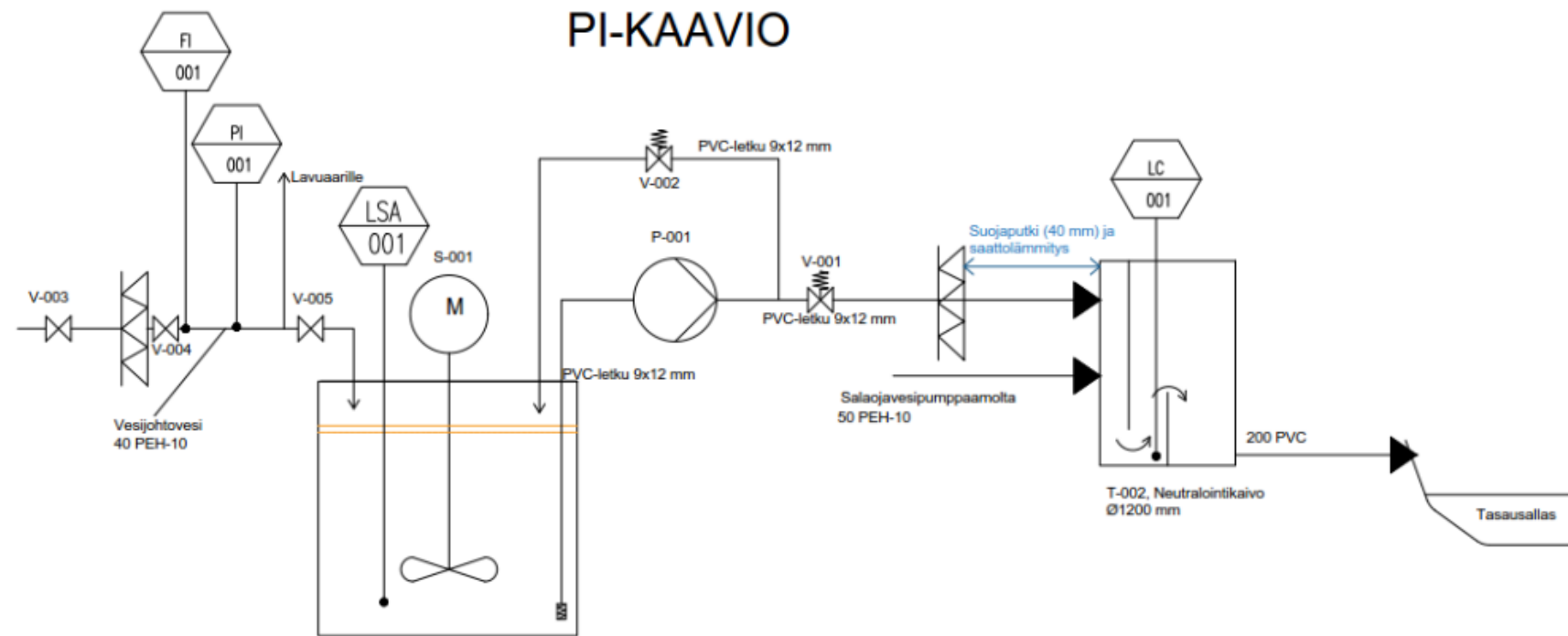
- Huolehtii pH-seurannasta
- Huolehtii neutralointirakenteen toimivuudesta, lisää neutralointiainetta ja valvoo sen tukkeutumista
- Raportoi työnmaan tilanteesta hasu-maihin ja vesiin liittyen
- Ohjaa rakentamista esim. neuvoo soveltuvista työskentelytavoista ja muuttuneista tilanteista
- Reagoi yllätyksiin

Neutralointirakenteet ja -materiaali ovat yleensä tilaustuotteita eli pitää huomioida toimitusajat

Neutralointiaineet voivat olla vahvoja emäksiä, joten työturvallisuus on huomioitava



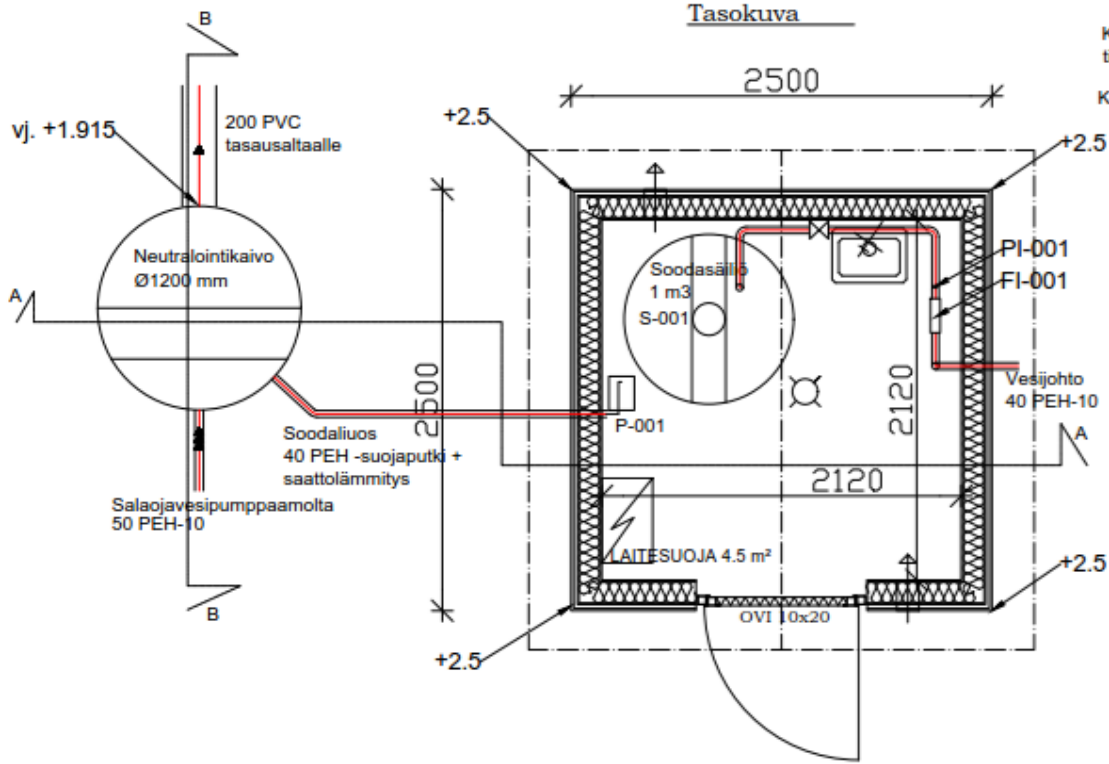
Neutralointiasema



- Jatkuvaan vesien neutralointiin kemikaaliasema
- Neutralointiliuos voidaan valmistetaan esim. säkkitavarasta pienessä laitetilassa
- Neutralointiaine pumpataan virtaamaohjatusti kaivoon, jonne pumpataan happamat suotovedet
- Vedet johdetaan maarakenteiseen laskeutusaltaaseen, johon tulee myös muita hulevesiä
- Neutralointiasema on tehdasvalmisteinen ja se tuodaan paikalle valmiina
- Voidaan siirtää tarvittaessa toiseen paikkaan

Neutralointiasema

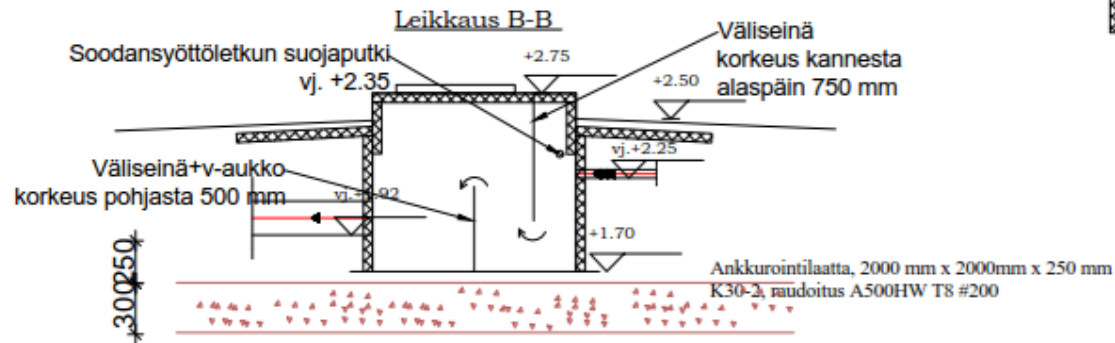
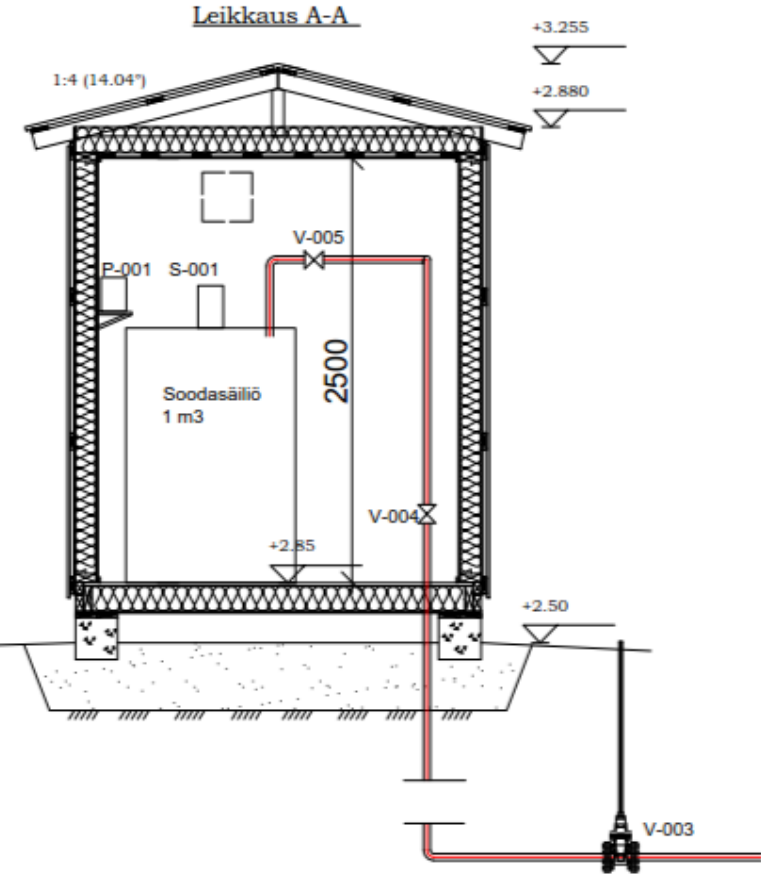
KEMIKAALIASEMA



Kemikaaliasema hankitaan valmiina tilaelementtinä, Esim. Esari Basic

Kemikaaliaseman varusteet:

- lavaari
- lattiakaivo
- sähköpatteri (puolilämmin tila, >10 °C)
- lattian kantavuus 1 000 kg/m²
- Tulo- ja poistoilmasäleiköt (painovoimainen ilmanvaihto)
- lukittava 10x20 teräksinen ulko-ovi (lukon sarjoitus tilaajan haluamaan sarjaan)
- U-arvo 0,29 W/m²K (alapohja&ulkoseinä), 0,26 W/m²K (yläpohja)
- paloluokka P3
- Kattopelti esim. T20-30W-1090, väri RR23 tummanharmaa
- Seinäpelti esim. T15-115V-1134, väri RR32 tummanharmaa
- Sähkökeskus, josta laittilan ja kaivon varusteiden sähköistys



KIITOS!

Sari Suvanto
DI, Vesienhallinta
sari.suvanto@ramboll.fi
+358401366543