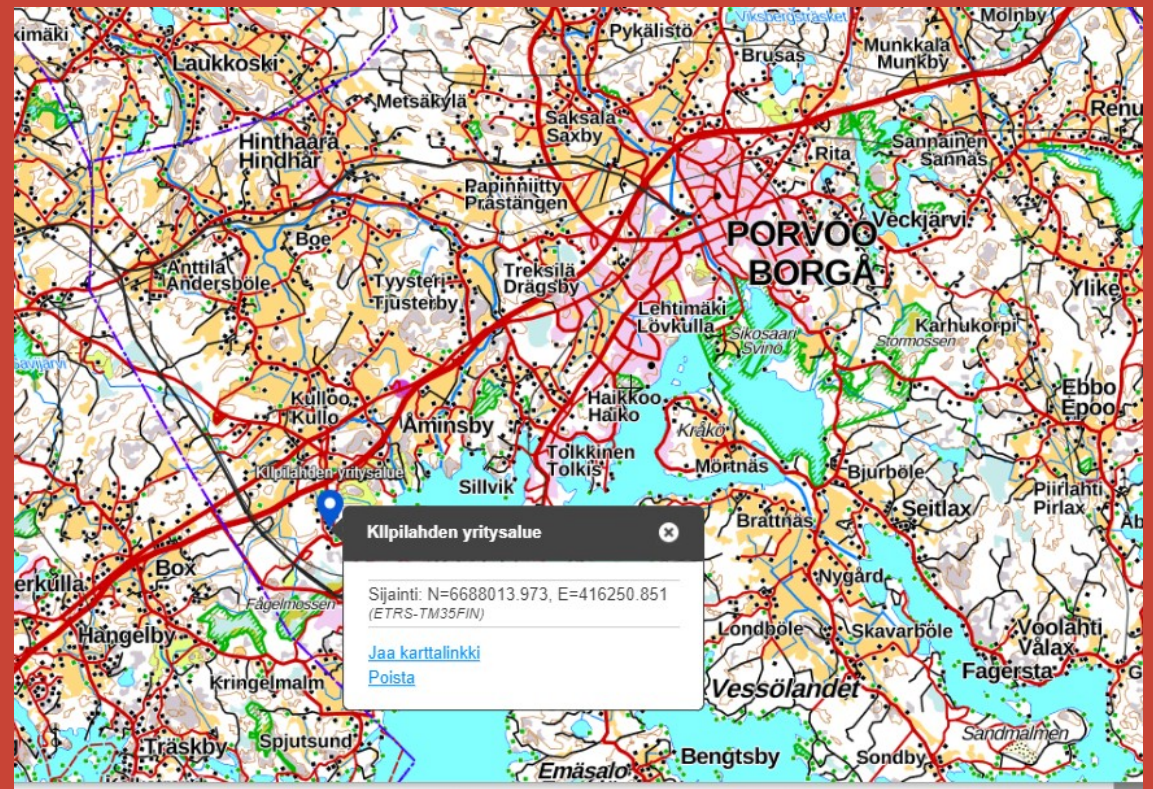
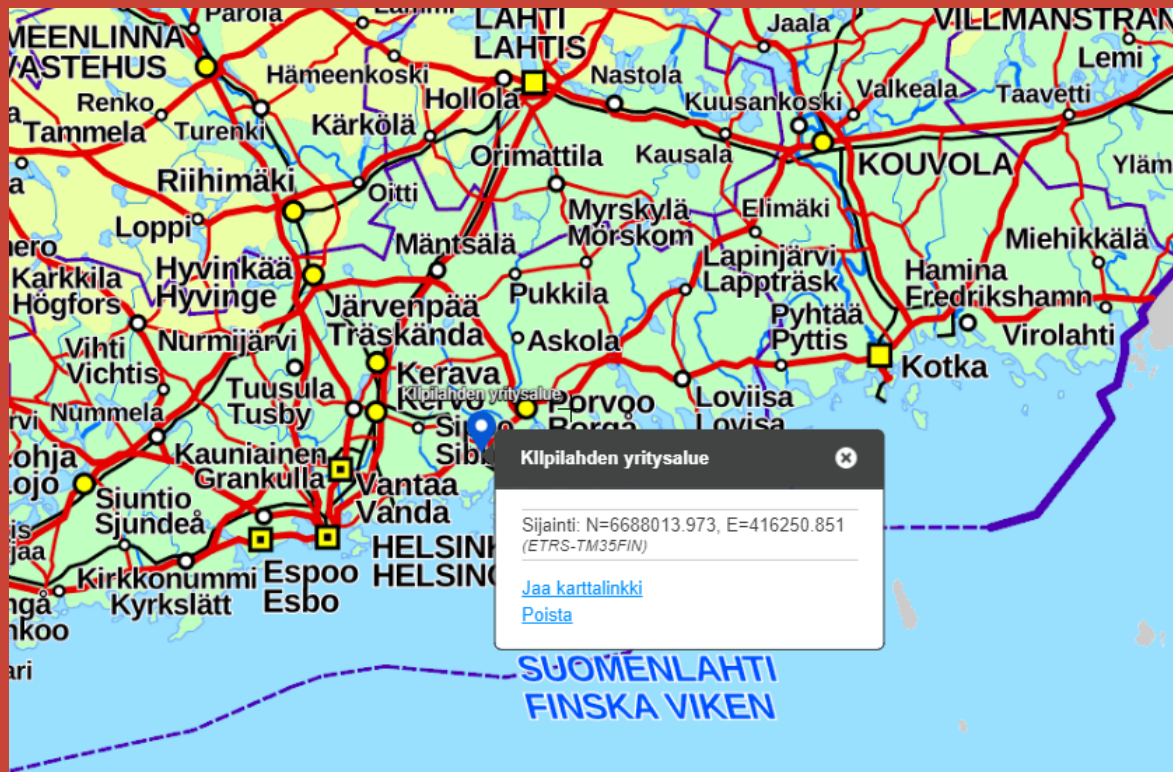




Case Porvoo Kulloon yritysalue

HaSu-maiden
huomioiminen maankäytön
suunnittelussa ja
rakentamisessa

Sijainti



Kaavoitus

PORVOO
Kaupunkisuunnittelu

Asemakaava 461
RAKENNUSTAPOHJE
25.9.2018



KULLOON YRITYSALUE

Sisällysluettelo

1. Yleistä.....	1
2. Rakennukset	1
3. Piha-alueet, pysäköintialueet ja ulkoinen varastointi	3
4. Hulevesien käsittely	4
5. Energiatehokkuus teollisuusrakentamisessa.....	5
6. Kilpilahden alueen ja VAK-ratapihan läheisyyden huomioon ottaminen alueelle rakennettaessa.....	5
7. Pilaantuneet maa-alueet ja aikaisemmat maaperän täytöt.....	5
8. Maakaasun jakeluverkoston huomioon ottaminen alueelle rakennettaessa	5
9. Sulfaattimaan huomioon ottaminen alueella rakennettaessa	5

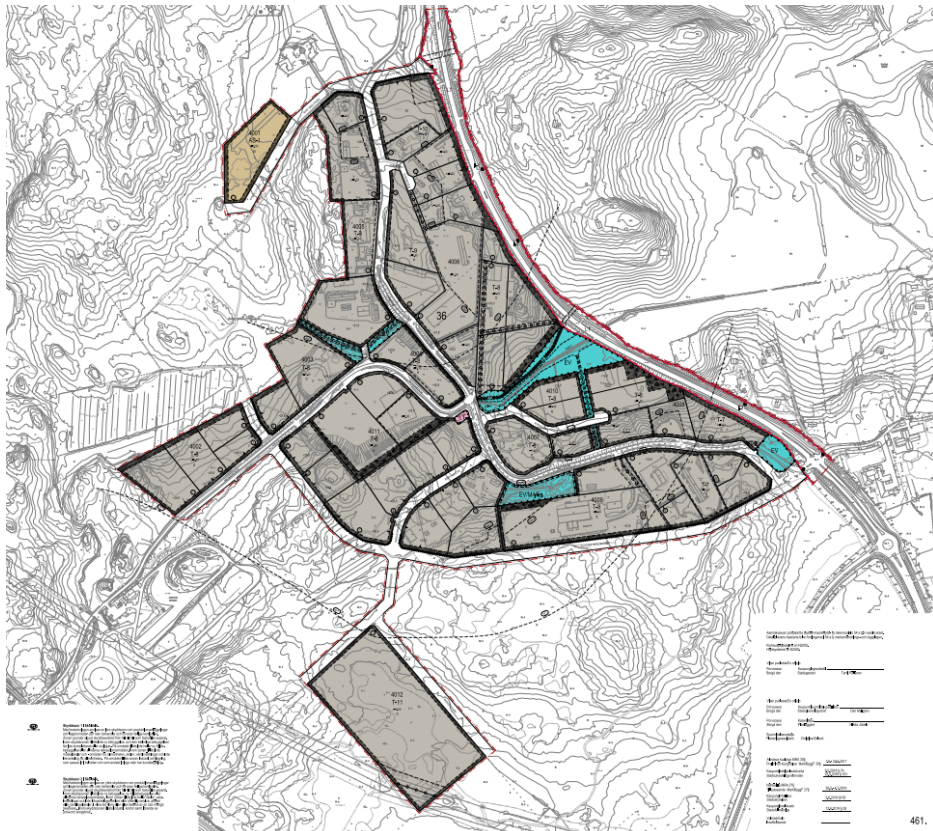
4. Hulevesien käsittelyvelvoite tulee ottaa huomioon heti rakennushankkeen käynnistyttyä, varsinkin kun tonttien maanrakennustyöt Kulloon yritysalueella saattavat louhintatöineen kestää useita kuukausia. Työmaalta ei tule laskea suoraan ojiin kiintoainetta, lietettä tai haitallisia aineita sisältäviä hule- ja kuivatusvesiä. Rakentamisaikainen hulevesien hallinta on suunniteltava huolellisesti, ja tämä saattaa vaikuttaa koko rakennuskohteen toteutusjärjestykseen. Rakentamisen aikainen hulevesien hallinta tulee järjestää niin, että ensimmäinen rakennusvaihe on hulevesijärjestelmän toteuttaminen ojineen, painanteineen ja altaineen.

9. Sulfaattimaan huomioon ottaminen alueella rakennettaessa Korttelin 4010 ja korttelin 4008 tontin 2 alueella saattaa esiintyä sulfaattimaata. Alueen rakentamisessa ja maamassojen käsittelyssä ja läjityksessä tulee pyrkiä siihen, ettei happamia valumavesiä synny. Mahdollinen hapan valumavesi tulee neutralisoida ennen sen pääsyä vesistöön. Rakennuslupahakemuksen yhteydessä tulee toimittaa suunnitelma valumavesien hallinnasta ja niiden mahdollisesti tarvitsemasta neutralisoinnista rakennusaikana ja sen jälkeen.

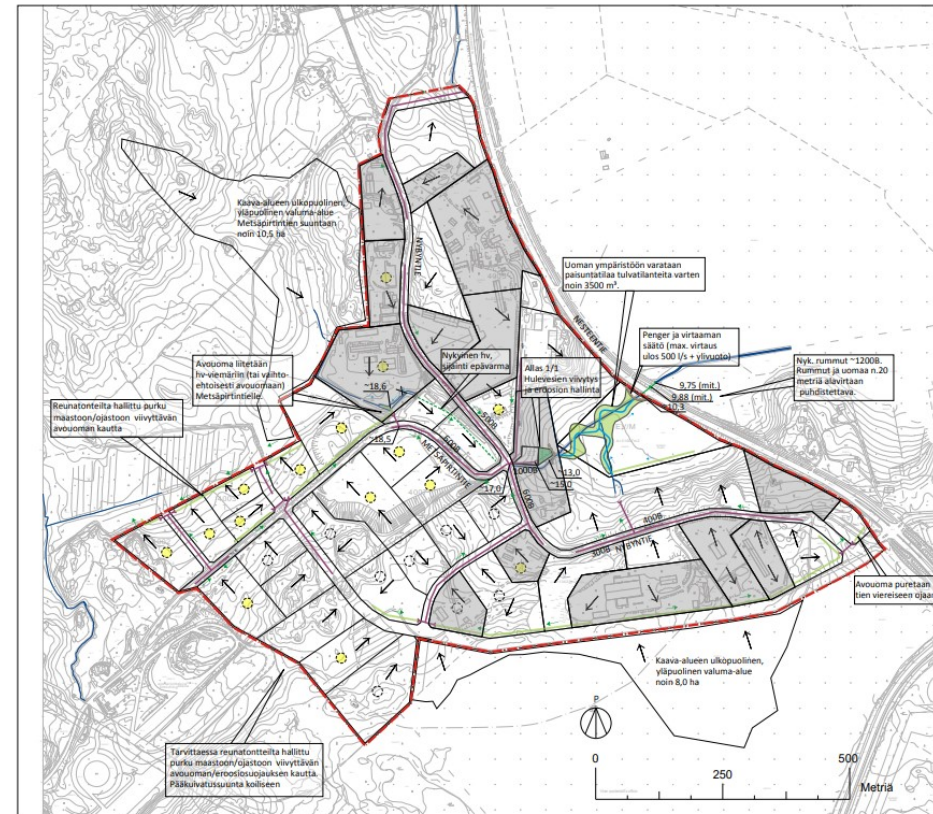
Kaavoitus

Hyväksytty 12.6.2019

Asemakaava



Hulevesien hallinta



Maaperätutkimukset

1. tutkimusvaihe 2018

- Kummassakin näytestä kokonaisrikkipitoisuus ylitti viitearvon 0,2 %.
- Pelkän kokonaisrikkimäärityksen mukaan alue olisi osittain tulkittavissa sulfaattimaaksi. Toisaalta laajemmin muitakin indikaattoreita vertaillen (pH, SO₄) alue ei aivan yksiselitteisesti ole sulfaattimaata.

syvyys [m]	pH	1)	Kokonaisrikki Stot [mg/kg]	2)	Sulfaatti SO ₄ [mg/kg]	1)	Kloridit Cl ⁻ [mg/kg]	1)
piste 554								
0,5-1,5	4,8	<4,5 tai>9	7300	>2000	370	>500	7,5	>500
2,0-3,0	7,3	<4,5 tai>9	1300	>2000	270	>500	46	>500
piste 555								
0,5-1,5	5	<4,5 tai>9	8800	>2000	200	>500	5,6	>500
2,0-3,0	6,2	<4,5 tai>9	6300	>2000	93	>500	25	>500

- 1) Raja-arvot Liikenneviraston ohjeista esim. Sillan geotekninen suunnittelu (sillat ja muut taitorakenteet)
- 2) Raja-arvo Geologian tutkimuskeskuksen aineistosta



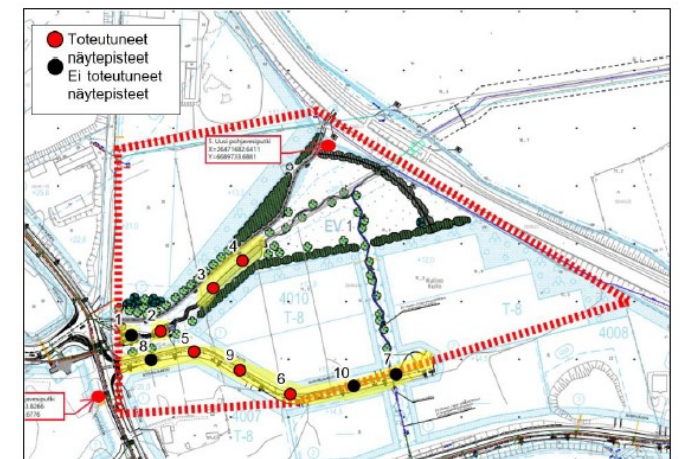
Kuva 2. Geologian tutkimuskeskuksen tutkimuspiste 2 Nesteentien pohjoispuolella (GTK, Happamat sulfaattimaat karttapalvelu 4/2021)



Kuva 3. Destia Oy:n tutkimuspisteet, joista pohjoisempi on 554 ja eteläisempi 555 (Maanmittauslaitos 4/2021).

2. tutkimusvaihe 2021

- Maanäytteiden pH oli välillä 5,6–9,0 eivätkä ne siten täyttäneet hapettuneen happaman sulfaattimaan pH-arvoa <4,5. Maanäytteissä ei myöskään havaittu merkittäviä pitoisuuksia sulfaattia. Maanäytteiden keinotekoisella hapettamisella (NAG-pH) kahden näytteen pH laski alle arvon 4,5. Näistä näytteistä vain toisessa nettohapontuotto (NAG) on niin suuri, että se on potentiaalisesti happoa tuottava ja luokiteltavissa sulfidisaveksi.
- Kaikki kokonaisrikkipitoisuudet alittivat sulfaattimaan viitearvon 0,2 %. Toisaalta maanäytteet sisälsivät myös karkeita maalajikerroksia, mikä voi madaltaa maaperän puskurointikykyä, jolloin pienemmät rikkipitoisuudet aiheuttavat happamoitumista.
- Maanäytteiden rautapitoisuuden ja raudan ja rikin suhteen perusteella happamoitumispotentialiaali on pieni.
- Tässä tutkimuksessa havaittiin mahdollista hapanta sulfaattimaata pisteessä SS3 syvyydellä 0–1,0 m.
- Kullon yritysalueen ympäristöluvan mukaisessa tarkkailuohjelmassa 17.3.2021 on esitetty periaatteet massojen kaivualan ja loppusijoituksen vesien käsittelylle.



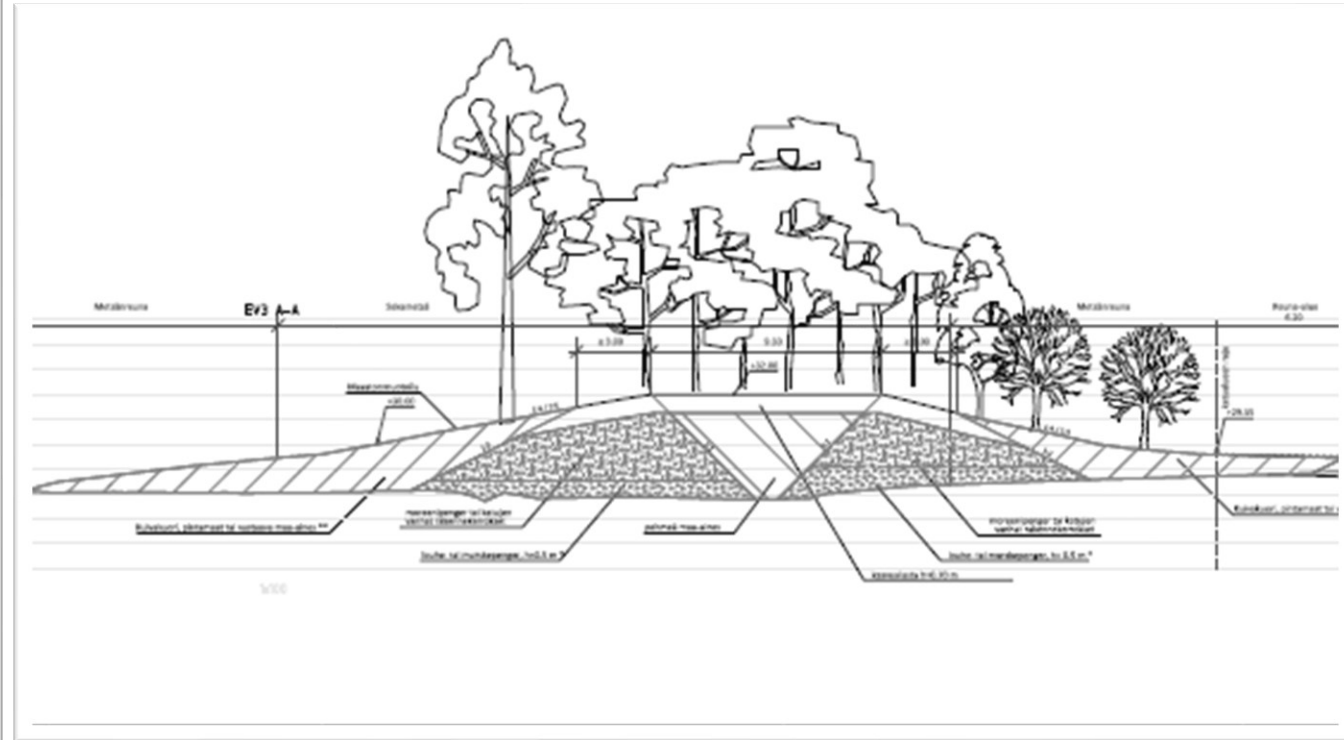
Kuva 2. Tutkimusalueen toteutuneet ja toteutumatta jääneet näytestipiteet (SS1-SS10).

Katu- ja viheraluesuunnittelu

Hallinnolliset suunnitelmat (MRL)



Rakennesuunnitelmat



Ympäristölupa

Happamia sulfaattimaita saa sijoittaa Kullon yritysalueen asemakaava-alueelle AK-461 ainoastaan joko suojaviheralueelle EV1 (viheralueen suunnitelmaehdotus ”EV-alue 1, hulevesien viivytys ja pyörätie Nesteentien laaksossa”, päiväys 23.1.2019, kunnallistekniikan päällikön viranhaltijapäätös 23.8.2019 § 76 § 77) tai suojaviheralueelle EV3 (viheralueen suunnitelmaehdotus ”EV- alue 3, viheralue Nybyntien eteläpäässä”, päiväys 23.1.2019, kunnallistekniikan päällikön viranhaltijapäätös 23.8.2019 § 78). Happamat sulfaattimaita on loppusijoitettava suojaviheralueella (EV) lähes hapettomiin olosuhteisiin. Happamien sulfaattimaiden kosketus hule- ja sadeveden kanssa tulee minimoida. **Happamat sulfaattimaita on peitettävä viivytyksettä ja viimeistään viiden päivän kuluessa loppusijoittamisesta** vähintään (1) metrin paksuisella, tiiviillä maa-aineskerroksella, joka estää happamien sulfaattimaiden reagoinnin hapen kanssa. Loppusijoituspaikan pintakerros on peitettävä orgaanisella aineksella ja nurmetettava. Loppusijoituspaikalle ei tule sijoittaa syväjuurista kasvillisuutta. Happamien valumien syntyminen happamien sulfaattimaiden kaivutöiden aikana on estettävä.

Happamien sulfaattimaiden loppusijoittamisesta tulee laatia erillinen työsuunnitelma. **Suunnitelmassa tulee kuvata ainakin pohjaveden pinnantasoloppusijoitusalueella, loppusijoituspaikan tarkka sijainti, loppusijoituksen seikkaperäinen työtapakuvaus, muodostuvat rakennekerrokset, kohteeseen sijoitettavien happamien sulfaattimaiden määrä (t), happamien sulfaattimaiden laatu (pH, kokonaisriikki), peittomateriaalin laatu sekä sen tiivistymisominaisuudet. Lisäksi luvan saajan tulee laatia happamien sulfaattimaiden kaivua koskeva työtapasuunnitelma, jossa on kuvattu riittävän yksityiskohtaisesti toimenpiteet, joilla happamien valumien syntyminen kaivutyön aikana estetään.**

Happamien sulfaattimaiden kaivua ja loppusijoittamista koskevat työsuunnitelmat tulee toimittaa ympäristönsuojelulle hyväksyttäväksi viimeistään (1) kuukausi ennen happamien sulfaattimaiden kaivu- ja loppusijoitustoiminnan suunniteltua aloittamista. Ympäristönsuojelu voi työsuunnitelman perusteella antaa happamien sulfaattimaiden loppusijoittamista koskevia tarkentavia ohjeita.

Happamien sulfaattimaiden loppusijoituksen aiheuttamia vaikutuksia ympäröivän alueen veden laatuun tulee seurata. Loppusijoitustyömaalta muodostuvasta **ja alueen ulkopuolelle ohjautuvasta vedestä tulee tutkia veden pH sekä liukoisen alumiinin määrä.** Mikäli veden **pH-arvo on alle 6, on vedestä tutkittava pH:n lisäksi myös veteen liuenneet muut metallit.** Loppusijoitusalueelta muodostuvat valuma- ja hulevedet on tarvittaessa koottava erilliseen käsittelyaltaan ja veden pH:ta tulee säätää ennen maastoon johtamista.

Ulkopuolisen asiantuntijan tulee laatia työmaaveden laadun seurannasta erillinen tarkkailusuunnitelma, joka toimitetaan ympäristönsuojelulle hyväksyttäväksi viimeistään (1) kuukausi ennen happamien sulfaattimaiden loppusijoitustoiminnan suunniteltua aloittamista. Suunnitelmaan on sisällytettävä ainakin tarkkailun tiheys, tarkkailtavat parametrit, mahdollisen käsittelyaltan rakennesuunnitelma, veden neutralointiin käytettävän neutralointimateriaalin laatu, tarkkailutuloksien raportointi sekä varautuminen poikkeaviin tilanteisiin.

Luvan saajan tulee todentaa loppusijoituksen toteutus riippumattomalla laadunvalvojalla. Happamien sulfaattimaiden loppusijoituksesta tulee laatia erillinen loppuraportti. Loppuraportissa on esitettävä ainakin kohteeseen sijoitettujen happamien sulfaattimaiden määrä (t), työn toteutusajankohta, maa-aineksien laatu, kerrosrakenteet sekä kuvattava kartalla ja koordinaatein loppusijoituspaikan tarkka sijainti.

Loppuraportti tulee toimittaa ympäristönsuojeluviranomaiselle tarkastettavaksi viimeistään kolmen (3) kuukauden sisällä loppusijoituksen päättymisestä.

Urakkahankinta

- Osallistumispyyntö, 2 neuvottelukierrosta, joista laatukriteereillä tarjouskilpailuun 3 parasta
- Ympäristölupapäätös ei ehtinyt saada lainvoimaa ennen urakkalaskentaa
- Happamien sulfaattimaiden riski ja tulokset esitettiin lähtötiedoissa
- Urakkalaskennassa rakennussuunnitelmissa pohjanvahvistus stabiloimalla, mahdollisuus tarjota vaihtoehtoista pohjanvahvistusta, urakoitsija päätyi massanvaihtoon.
- Urakkaohjelmaan ja työselostukseen ei ollut mahdollista saada riittävän varmaa ja tarkkaa tietoa sulfaattisavien määrästä ja sijainnista tutkimustulosten perusteella.
- Kaivettujen maa-ainesten jäteluonne: jos ei ole lainsäädännössä tarkkoja määritelmiä, kuinka saada yksiselitteisesti urakka-asiakirjoihin sijainti, määrä ja käsittelyvaatimukset?
- Tilaajan vai urakoitsijan riski? Epäselvissä tilanteissa tulkitaan aina urakoitsijan eduksi. Vaikutus yksikköhintaisen työn osuuteen ja hankkeen kokonaishintaan.
- Saven muut laatuominaisuudet: entinen merenpohjan savi on herkästi häiriintyvää, kuivatus ja kuljetus aikaa vievää- >välivarastointiaika ja vaikutukset hulevesiin.

Rakentaminen

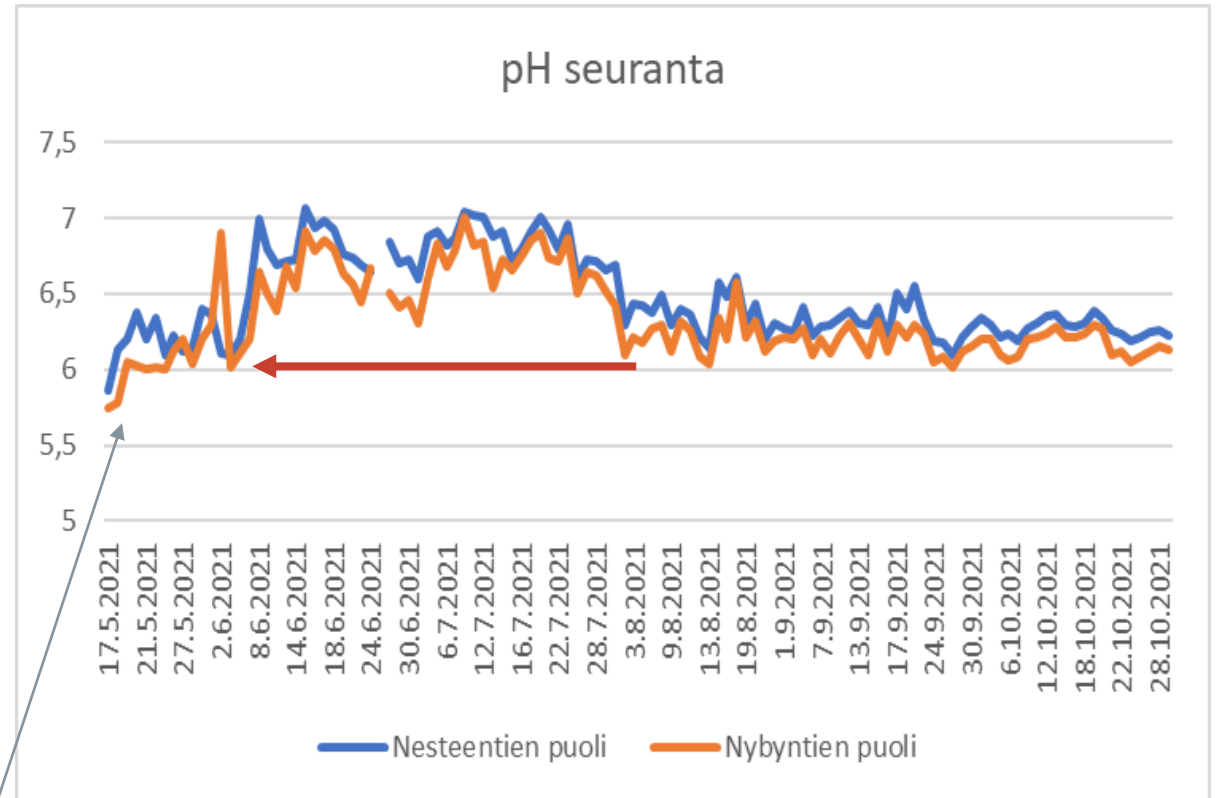
Ulkopuolinen asiantuntija tarkkailee pinta- ja pohjavesiä tarkkailuohjelman mukaisesti.

Kalastuskanava: yhteisten vesien äärellä: <https://youtu.be/EacV9lnygc8>

Neutralointi



Työmaavalvonta



Ei kaivuta riskialueella, tod. näk. humusvaikutus

PORVOO  BORGÅ

Kiitos