

# HaSu kansallinen opas

## Happamien sulfaattimaiden kansallinen opas rakennushankkeisiin

Merja Autiola

Ramboll

10.11.2021

**RAMBOLL**

Bright ideas.  
Sustainable change.

# Happamien sulfaattimaiden kansallinen opas rakentamishankkeille

Opas on laadittu Rambollin ja Geologian tutkimuskeskuksen GTK:n tiiviissä yhteistyössä.

Hyödynnetty mm. juuri ilmestyvän happamien sulfaattimaiden Tunnistus –hankkeen tuloksia.

Ohjeistus maankäytön suunnittelun ja rakennushankkeiden tarpeisiin.

Raportti valmistuu tammikuussa 2022

Loppuseminaari: 27.1.2022 aamupäivän webinaari

## Ohjausryhmä:

Nina Lehtosalo, Ympäristöministeriö  
Mikko Suominen, Helsingin kaupunki  
Kalle Rantala, Helsingin kaupunki  
Mira Heiskanen, Espoon kaupunki  
Matti Kaurila, Espoon kaupunki  
Taina Koivisto, Porin kaupunki  
Aleksi Siirtola, Porin kaupunki  
Esa Hirvijärvi, Vaasan kaupunki  
Mari Ahlroos, Turun kaupunki  
Anne Savola, Turun kaupunki  
Enni Flykt, Porvoon kaupunki  
Eeva Nuotio, UUSELY  
Jussi Reinikainen, SYKE  
Timo Tirkkonen, Väylävirasto  
Veli-Matti Uotinen, Väylävirasto  
Laura Valokoski, Väylävirasto  
Jaakko Auri, GTK  
Maarit Saresma, GTK

## Sidosryhmä:

Yliopistot Oulu, Turku, Åbo, HKI,  
Tekniset korkeakoulut LUT, Otaniemi,  
Oulu, Tampere  
Esiintymisalueen kunnat/kaupungit  
Yhdistykset:  
o MUTKU  
o SGY  
o Betoniyhdistys  
o Suomen korroosioyhdistys  
o Viherympäristöliitto  
o Teräsrakenneyhdistys  
o SSAB  
Esiintymisalueen ELY-keskukset  
SYKE  
LUKE  
Tunnistus-hankkeen ohjausryhmä  
Suurimmat urakoitsijat  
Esiintymisalueen Maakuntaliitot

# Keskeinen sisältö

Ilmiön tunnistaminen

Vaikutukset

- Vesistö- ja eliöstö
- Korroosio

Ohjeistus vaikutusten kartoitukseen

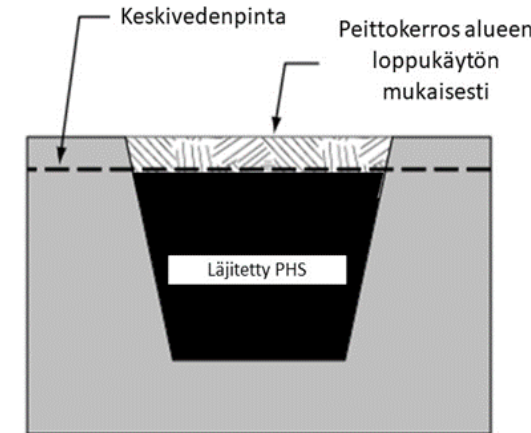
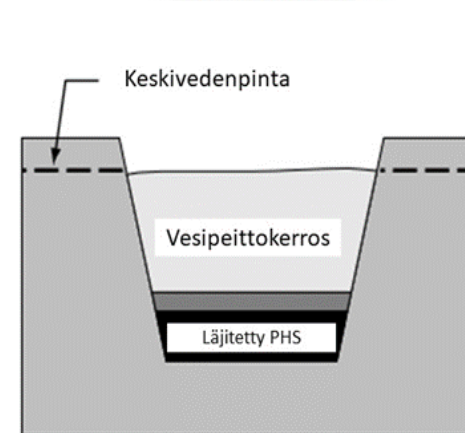
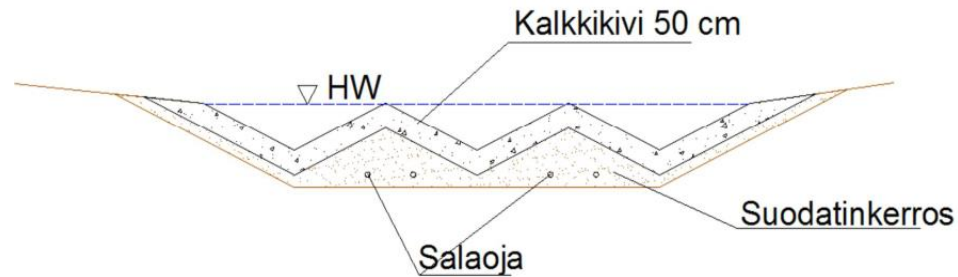
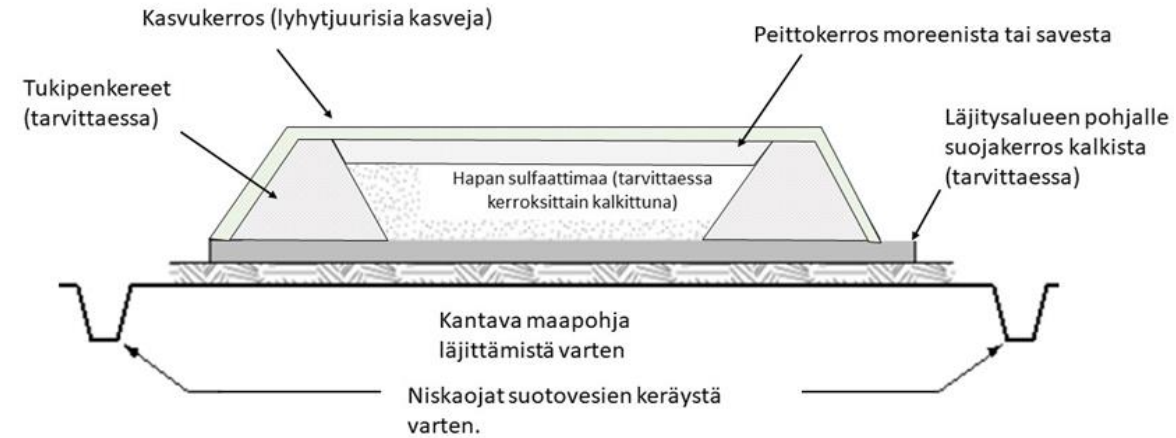
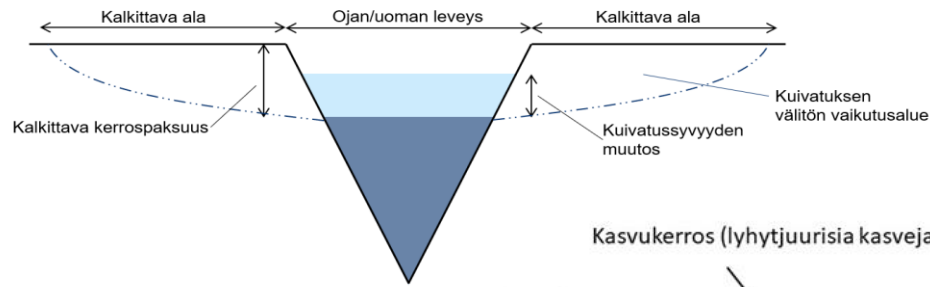
Vaikutusten merkittävyyden arvioinnin työkalu

	Pieni	Keskisuuri	Suuri	Tiedon luotettavuus + / ++ / +++ (Esim. oletettu / las- kettu / mitattu)	Muistiinpanot (kuvaus / lisätieto / lähteet)	Tulos
<b>1) Hankealueen ympäristön herkkyys vaikutuksille</b>						
Hankeen vaikutusalueen laajuus	Paikallinen, pistemäinen, suppea	Keskisuuri	Laaja, alueellinen			
Rakentamistoimien kesto	Lyhytaikainen	Kohtuullisen pitkä	Pitkä			
<b>2) Vastaanottavan vesistön herkkyys vaikutuksille</b>						
Vesistön koko	Meri	Järvi	Oja, puro, lampi			
Vesistön puskurikyky	Suuri	Kohtalainen	Pieni tai olematon			
Vesistön herkkyys tilaluokituksen perusteella	Pieni tai olematon	Kohtalainen	Suuri			
Kasvillisuus ja eliöstö	Happamille sulfaattimaille tyypillinen kasvillisuus, osmankäämit yms.	Tavanomaisen lajisto	Herkkä eliöstö, vaelluskalat, simpukat, di-rektiivilajit			
<b>3) Rakentamistoimien aiheuttamien muutosten suuruus</b>						
Kuivatus	Kuivatussyvyyden muutos (esim. ojitus, kaivannot, pumppaus)	Ei selkeää muutosta pohjavedenpinnan nykyiseen <b>vaihtelutasoon</b>	Voi vaikuttaa pohjavedenpinnan tasoon jonkun verran	Vaikuttaa selkeästi pohjavedenpinnan tasoon		
	Kuivatusalueen laajuus	Paikallinen, pistemäinen, suppea	Keskisuuri	Laaja, alueellinen		Salaojat, avo-ojat, alenemakartiot jne.
	Kesto	Lyhytaikainen	Pitkäaikainen	Pysyvä		
	Kaivanto- ja suoto-/huleveden määrä	Pieni tai olematon	Kohtalainen	Suuri		
Massanvaihto ja massan ominaisuudet, olosuhteet	Kaivettavan ja välivarastoitavan massan määrä	Pieni tai ei lainkaan välivarastointia	Kohtalainen	Suuri		Arvioidut määrät kirjataan
	Välivarastointiaika	Lyhytaikainen tai ei	Kohtalaisen pitkä	Pitkäaikainen		Välivarastoinnin maksimi on 3

# Keskeinen sisältö

Suosituksia maankäytön suunnitteluun ja rakentamishankeisiin

- Haittavaikutusten ennaltaehkäisy
- Ohjeita haittavaikutusten hallintaan
  - Pohjavedenpinta
  - Massojen kaivuu
  - Massojen neutralointi
  - Välivarastointi
  - Loppusijoitus
  - Vesien käsittely
  - Vesien tarkkailu



# Happamien sulfaattimaiden hapettuminen

Reaktioihin vaikuttavat tekijät, tutkimusmenetelmät ja ympäristöriskien hallinta

Emmi Ilonen, opinnäytetyö

Ramboll

10.11.2021

**RAMBOLL**

Bright ideas.  
Sustainable change.

# HaSujen hapetuskoje

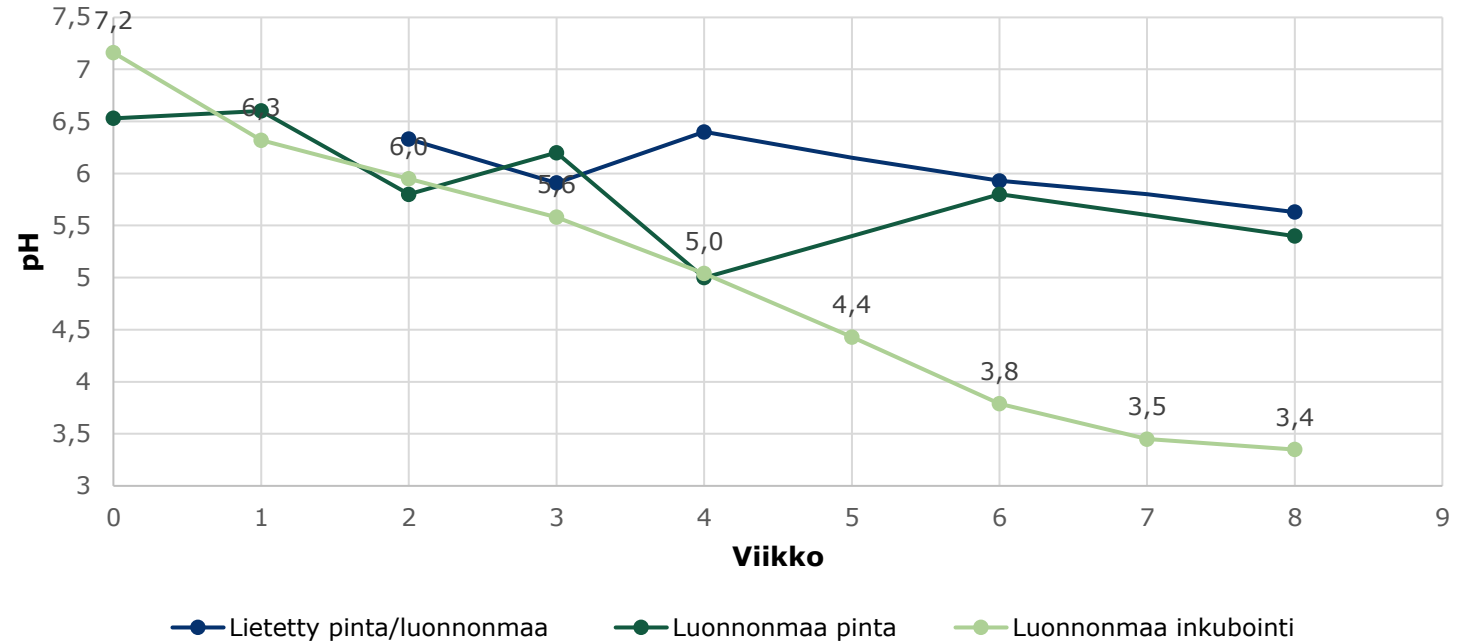
- Vaihtolavoilla hapanta sulfaattimaata pressun päällä, josta suotovedet ohjattu säiliöön
- Hapettumisen seuranta maa-aineksesta pH-mittarilla ja maa-aineksesta laboratorikokeita
- Suotoveden pH-, redox- ja sähkönjohtavuusmittaukset
- Opinnäytetyö kokonaisuudessaan UUMA4 -sivustolla



# Tulokset

- Inkubointi (=maa-aineksen hapettaminen laboratorio-olosuhteissa) kuvaa hyvin maa-ainekasan pinnan hapettumista luonnossa **riittävän kosteissa olosuhteissa**
- Myös NAG-testillä (=kemiallinen hapetus) saatiin hyvä kuva maa-aineksen minimi-pH:sta
- Pilottijärjestelmä on helposti toteutettavissa myös todellisiin kohteisiin (esimerkiksi välivarastointi)

pH-seuranta maasto ja laboratorio



Maanäyte / syvyys (m)	Tuore-pH	pH luonnossa 8 vko	NAG-pH	Inkubointi-pH
LM / 1,0-1,5	6,5	5,4	3,4	3,4
KS / 1,0-1,5	6,8	8,0	8,3	8,0