

SYKEN osaamistuotteita kaivosteollisuuden ja maanrakentamisen ympäristöongelmien ratkaisuihin

Karri Eloheimo, Ryhmäpäällikkö/SYKE –Globaalit vesikysymykset
Anssi Karppinen, Projektipäällikkö/SYKE –Globaalit vesikysymykset

FinnMATERIA 21.-22.11.2018



S Y K E

Suomen ympäristökeskus, SYKE

Valtion ympäristön tutkimuslaitos ja alan asiantuntija

- Tutkii ympäristön muutoksiin liittyviä ilmiöitä,
- Seuraa ympäristön tilaa
- Kehittää arviointivälineitä ja kestäviä ratkaisuja
 - vesihuoltoon,
 - jätevesien käsittelyyn
 - vesirakentamiseen
 - vesivarojen hyödyntämiseen
- Vastaa vesivarojen hoitoon ja käyttöön liittyvistä tehtävistä
- Tuottaa ympäristötietoa kansalaisille, EU:lle



NEUVOTTELUKUNTA

JOHTO

VESI

BIODIVERSI-
TEETTI

YMPÄRISTÖ-
POLITIikka

KULUTUS JA
TUOTANTO

MERI

LABORATORIO

TIETOKESKUS

Ilmastomuutos

Kestävä kaupungistuminen

Kestävä kiertotalous

Uudistuva ympäristötieto

TUKIPALVELUT

Henkilöstö ja rahoitus vuonna 2017

587

HENKILÖSTÖN MÄÄRÄ

559_{HTV}

HENKILÖTYÖVUODET

53,9_{M€}

KOKONAISRAHOITUS

24,9_{M€}

SUORA BUDJETTIRAHOITUS

29,1_{M€}

ULKOPUOLINEN RAHOITUS (54%)



Globaali näköala -Agenda 2030

- **Poistaa köyhyys** sen kaikissa muodoissa kaikkialta.
- Taata **terveellinen elämä ja hyvinvointi** kaiken ikäisille.
- **Varmistaa veden saanti** ja kestävä käyttö sekä sanitaatio kaikille.
- Edistää kaikkia koskevaa **kestävää talouskasvua, täyttä ja tuottavaa työllisyyttä sekä säällisiä työpaikkoja.**
- Rakentaa kestävästä infrastruktuuria sekä **edistää kestävästä teollisuutta ja innovaatioita.**
- Varmistaa kulutus- ja **tuotantotapojen kestävyys.**
- Tukea vahvemmin **kestävän kehityksen toimeenpanoa ja globaalia kumppanuutta.**

SUOMEN UUSI KANSAINVÄLINEN VESISTRATEGIA

-Finnish Water Way

- Suomen uusi kansainvälinen vesialan strategia
- Ohjaa Suomen toimintaa vesialalla vuoteen 2030
- Korostaa vettä elintärkeänä osana kestävästä kehityksestä ja Suomen sitoutuneisuutta kestävän kehityksen toimintaohjelma Agenda 2030:n maailmanlaajuisten vesitavoitteiden saavuttamiseen

Lähtökohtana yhteistyö

- *Finnish Water Way* -käsite edustaa monitoimijamallia kestävään vesivarojen hallintaan
 - Toimialat ylittävä yhteistyö vesiasioissa ministeriöiden, tutkimuslaitosten ja kansalaisyhteiskunnan kesken
- Strategian on allekirjoittanut 6 ministeriä 5 ministeriöstä



- Strategian ytimen muodostavat kolme painopistettä ja niitä läpileikkaavat tavoitteet, jotka ohjaavat työtä vesiturvallisuuden edistämiseksi:
 - I. Kestävä kehitys ja vesi
 - II. Ihminen ja vesi
 - III. Rauha ja vesi
- Strategian tavoitteet on ryhmitelty näiden pilareiden alle

Avoin tieto

- Kestävä kaivostoiminta www.syke.fi/fi-FI/Kestava_kaivostoiminta
- WSFS (Watershed simulation and forecasting system) www.ymparisto.fi/fi-FI/Vesi/Vesitilanne_ ja_ennusteet
- järjestelmää käytetään hydrologisten muuttujien, kuten vedenkorkeuden, virtaaman, pohjaveden tason ja lumen vesiarvon simulointiin ja ennustamiseen. SYKE.fi
- Räätälöitävissä tapauskohtaiseksi



The screenshot displays the SYKE website interface for water level forecasts. On the left, a navigation menu lists various water-related metrics such as 'Ennusteet ja varoitukset', 'Vedenkorkeus ja virtaama', and 'Veden lämpötila'. The main content area is titled 'Vesitilanne ja ennusteet' and includes a section for 'Vesitilannekatsaus' with a link to 'Pohjavedet paikoitellen alhaalla Lounais- ja Keski-Suomessa (1.11.2018)'. A prominent headline reads 'Vähäsateinen pakkassää pitää vedenkorkeudet laskussa tai nykyisellään (Tulvakeskus 20.11.)'. Below this, a paragraph explains that low precipitation and cold temperatures are keeping water levels low. A map of Finland is shown on the right, with a yellow dot indicating a specific location. The bottom right corner features a 'VESITO' logo and social media links for Twitter and Facebook.

Oppaat ja ohjeet

- Laadimme ympäristöministeriön toimeksiannosta oppaita ja työkaluja ympäristöriskien ja -vaikutusten arviointiin, ennakoimiseen ja hallintaan yhteistyössä sidosryhmien kanssa.



Miten SYKE voi olla mukana hankkeissa

- Tutkimusyhteistyö
 - Kestävä kaivostoiminta
 - Vesivarojen hallinta
 - Ilmastonmuutoksen mallintaminen ja siihen sopeutuminen
 - Veden laadun seuranta sekä tietojärjestelmien ylläpito ja kehittäminen
 - Vedenlaatumallit
 - GIS ja kaukokartoitus
- Monitavoitteisen päätösanalyysin käyttö ympäristöä koskevassa suunnittelussa
- Järvien ja jokien kunnostus
- Sedimenttien ruoppaus ja läjitys
- Tilaustyöt
 - Laboratoriotutkimukset

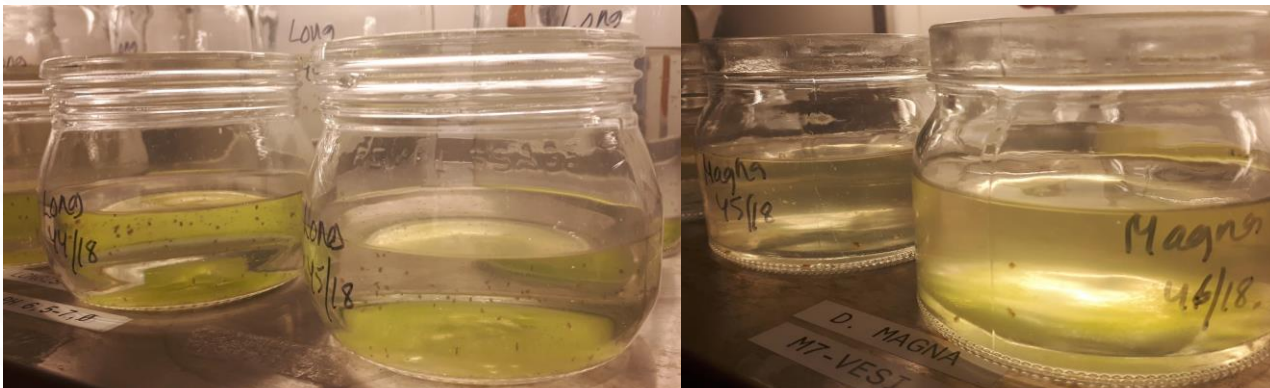
SYKEN kestäväen kaivostoiminnan osaamisalat

- Ympäristöriskien hallinta: ympäristövaikutusten arviointi, mallinnus, kunnostus
- Paras käytettävissä oleva tekniikka (BAT), ympäristön kannalta paras käytäntö (BEP)
- Yhteiskunnalliset näkökulmat: maankäytön suunnittelu, sosiaalinen hyväksyttävyys
- Tiedon hallinta ja mallinnus: mallit ja digitaaliset sovellukset
- YVA, SOVA



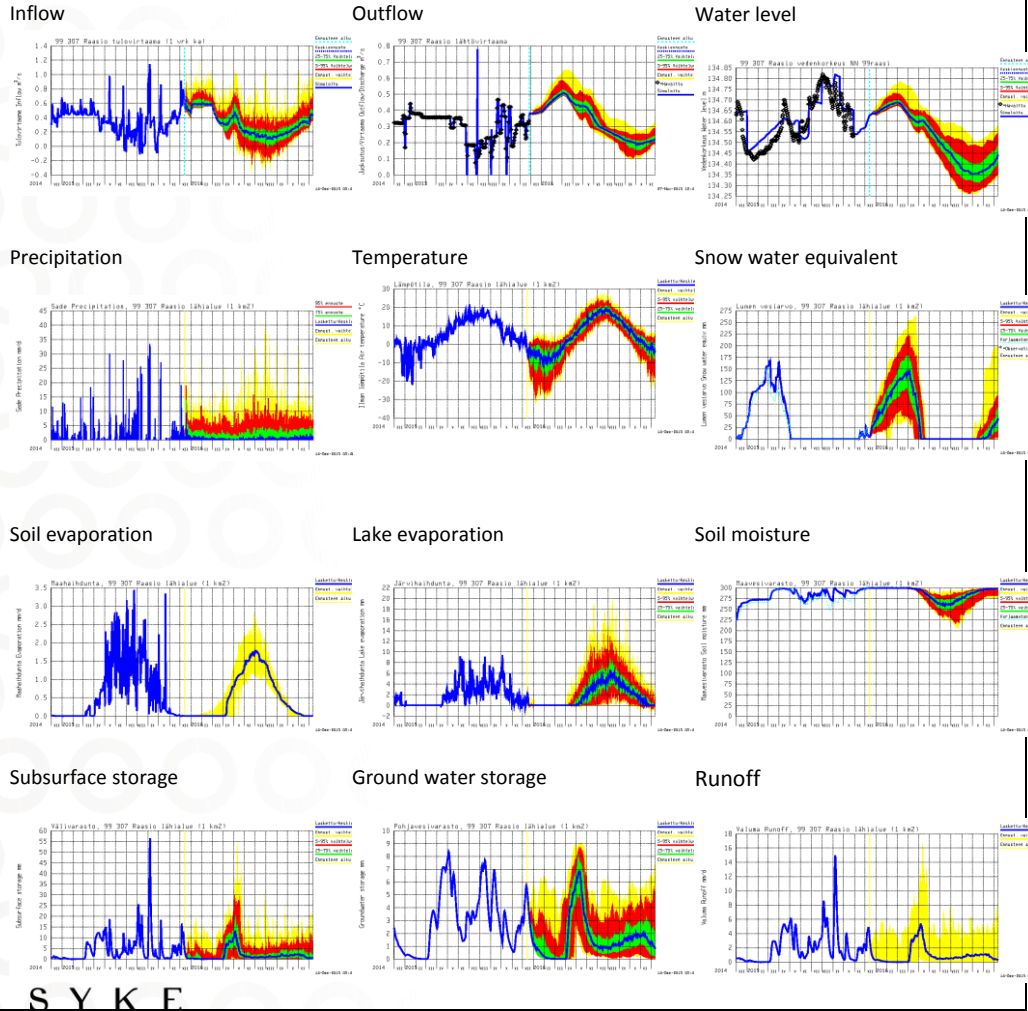
Pilaantuneiden maa-alueiden arviointi ja riskinhallinta

- Maaperän tilan tietojärjestelmä (MATTI)
- Pilaantuneen maa-alueen riskinhallintamenetelmät
- Jätteiden ympäristökelpoisuus:
- Laboratoriokeskuksen ekotoksikologiset palvelut



Kaivoksen vesitaseen hallinta





Miksi vesitasemalli?

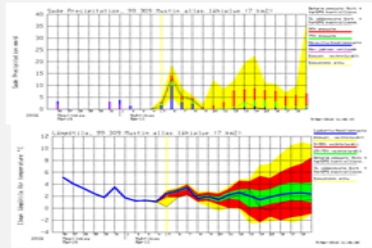
- Mittaustieto saadaan yhdeksi helposti ymmärrettäväksi kokonaisuudeksi
- Saadaan kokonaiskuva vesitaseista ja niiden ennakointi mahdollistuu
- Kaivostoiminnan suunnitteluun, lupakäsittelyyn ja toiminnan mitoittamiseen luotettavat vesitasearviot

WSFS-vesitasemalli

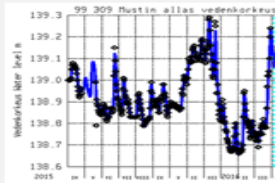
- Tarkentuu jatkuvasti mittausten myötä
 - Hyödyntää olemassa olevaa aineistoa ennusteiden tuottamisessa
 - Tuottaa reaaliaikaista tietoa altainen säännöstelyyn
 - Tuottaa ennusteita kaivosten toiminnan tueksi
 - Integroitavissa muihin järjestelmiin
-
- Raportti: Management of water balance in mining areas – WaterSmart, <http://hdl.handle.net/10138/167759>

Syötteet

Säähavainnot ja -ennusteet

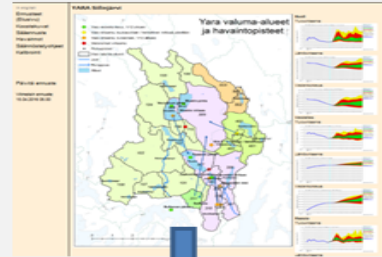


Pumppaustiedot, vedenkorkeus-, virtaamahavainnot



Malli

Käyttöliittymä



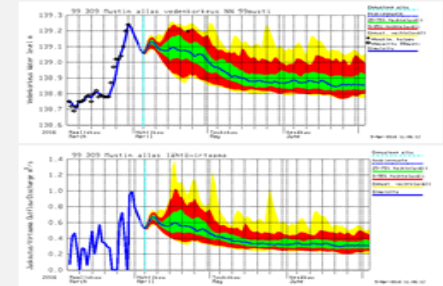
Vesistömalli

Vesistönkuvaus



Tulokset

Vesitase ja ennusteet

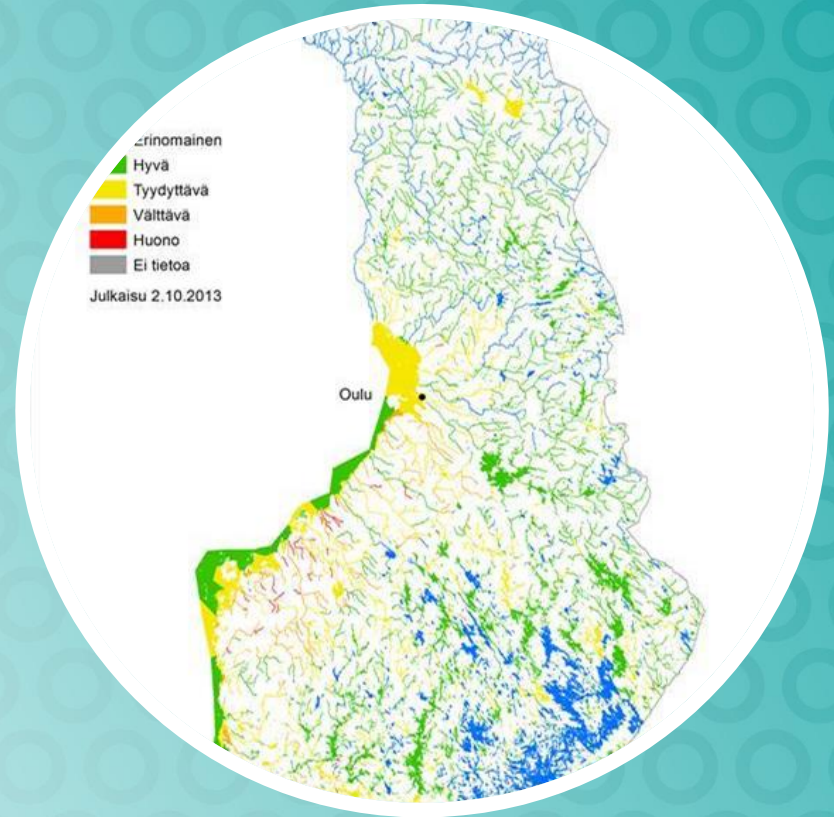


Kaivosoperaattorit Muut osapuolet

Käytössä kaivoksilla

- Yara Suomi Oy käyttää Siilinjärven kaivoksen mallia operatiivisesti.
- Terrafame saa Kainuun kaivoksen vesitaseesta tietoa Vuoksen nnustemallista. Vesitilanteen ollessa vaikea kaivokselle tehtiin oma ennuste.
- Kittilän kultakaivokselle on tehty omat nettisivut, josta kaivoksella nähdään alueen vesitase ja Seurujoen ennuste

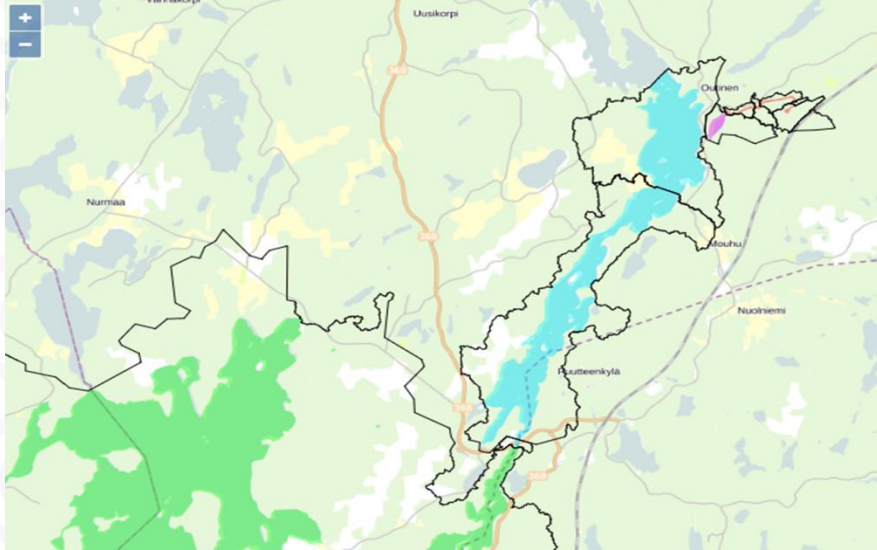
Purkuvesistön kunnostusmenetelmien sekä passiivisten puhdistusratkaisujen soveltuvuuden arviointi - ja Vesistövaikutusten arviointi - palvelut



Kaivoksen tai muun vesistö päästöjä tuottavan toiminnan päästön mallinnus vesistöissä

- Avoin palvelu (SYKEN Vemalan käyttöoikeussopimusasiakkaille)
- Tällä hetkellä koekäytössä
- Mahdollistaa päästön leviämisen arvioinnin asettamalla päästö piste kartalle sekä määrittämällä päästön suuruus käyttöliittymästä
- Tarkempia mallinnustuloksia voi ostaa SYKEltä palveluna
 - Prosessit (kemialliset prosessit)
 - Sedimentaatio
 - Biologiset vaikutukset (Bioligandimalli)
 - Kerrostumisen riskin arviointi

Kaivoksen tai muun vesistö päästöjä tuottavan toiminnan päästön mallinnus vesistöissä



- Käyttöliittymä näyttää päästön leviämisen
 - Halutut pitoisuusrajat eri väreillä
 - Eri tyyppisten haittojen esittäminen
 - Sopii erityisesti YVA vaiheeseen
- Sulfaattimaiden aiheuttamien happamien pulssien ennakoiminen
 - Ei tarvetta neutraloida vesiä jatkuvasti
 - Neutralointi vain kun sille tarve

Purkuvesistön kunnostusmenetelmien arvionti ja testaus



- Onko kerrostuneen kaivoskuormitteisen vesimuodostuman kunnostus turvallista?
- Kunnostuksesta aiheutuvat kemialliset reaktiot voivat aiheuttaa vakavia happamuusongelmia



Passiivisten puhdistusratkaisujen soveltuvuuden testaus ja arviointi



- Jos markkinoilta ei vielä löydy valmista ratkaisua ongelmiisi
 - SYKellä on pitkä kokemus happamien sulfaattimaiden ratkaisujen kehittamisestä
 - Kaivosten typen poisto ja valumavesien puhdistusratkaisut



Kestävä Kaivostoiminta -Esimerkkejä SYKEN yhteistyöhankkeista

- [Kestävä ja hyväksyttävä kaivosteollisuus \(SAM\)](#)
- [Adaptation Actions for a Changing Arctic \(AACCA\)](#)
- [ASROCKS-hanke: Ohjeistus kivi- ja maa-ainesten kestäväan käyttöön luontaisesti korkeiden arseenipitoisuuksien alueilla](#)
- [Poronhoidon paikkatiedot ja työkalut maankäytön suunnitteluun \(TOKAT\)](#)
- [Kaivostoiminnan ja Muiden luonnonvarojen hyödyntämistapojen yhteensovittaminen \(KAMU\)](#)
- [Kaivosten vesitaseiden ja veden laadun automatisoitu mittaus ja hallinta \(WaterSmart\)](#)
- [Kaivosvesiä vastaanottavien vesistöjen hallinta ja kunnostaminen \(KaiHali\)](#)
- [Passiiviset hybridipuhdistusratkaisut arktisten valumavesien typen ja raskasmetallien puhdistamiseen \(Hybarkt\)](#)
- [Kaivostoiminnan taloudellisten hyötyjen ja ympäristöhaittojen rahamääräinen arvottaminen](#)
- [Innovatiiviset, haitattomat ja sosiaalisesti hyväksyttävät malminetsintäteknologiat \(INFACT\)](#)

SYKE on luotettava kumppanisi maailmalla, olitpa menossa lähes mihin tahansa

- Meillä on vuosien kokemus suuresta määrästä kehittyviä maita:
 - Keski-Aasia
 - Kaukasus
 - Afrikka
 - Etelä-Amerikka
 - Balkanin maat
 - Itä-Eurooppa



Kiitos!

SUOMEN YMPÄRISTÖKESKUS SYKE | SYKE.FI | YMPARISTO.FI |



@SYKEinfo



www.facebook.com/syke.fi



www.youtube.com/user/sykevideo



www.linkedin.com/company/syke