



GTK

POHJAVESIALUEET JA NIIDEN MERKITYS IISALMEN REITIN ALUEELLA

Iisalmen reitti –webinaarisarja
Teollisuus, yhdyskunnat ja hallinto 7.10.2020

Anu Eskelinen

ESITYKSEN SISÄLTÖ

- 🌍 GTK - Vesiratkaisut
- 🌍 Iisalmen reitin pohjavesivarat
- 🌍 Pohjaveden suojelu
- 🌍 GTK:n pohjavesitutkimukset Iisalmen reitin alueella
- 🌍 Pohjavesialueen rakenneselvitys
- 🌍 Pohjavesiaineistot Lähde –palvelussa
- 🌍 GTK:n geologiset aineistot



VESIENHALLINTA GTK:N STRATEGIAN FOCUKSESSA

- Vesienhallintaan liittyvä tulevaisuuskuva:
 - *Ilmastonmuutos*
 - *Kaupungistuminen*
 - *Ihmisen toiminnasta johtuva kuormitus*
 - *Teollisuuden tarpeet vesienhallintaan liittyen*
- Tarvitaan uudentyyppistä osaamista ja tietopohjaa, jotta voimme ennakoida muutoksia geologisessa ympäristössä ja tarjota perusteltuja ratkaisumalleja yhteiskunnan ja asiakkaiden tarpeisiin



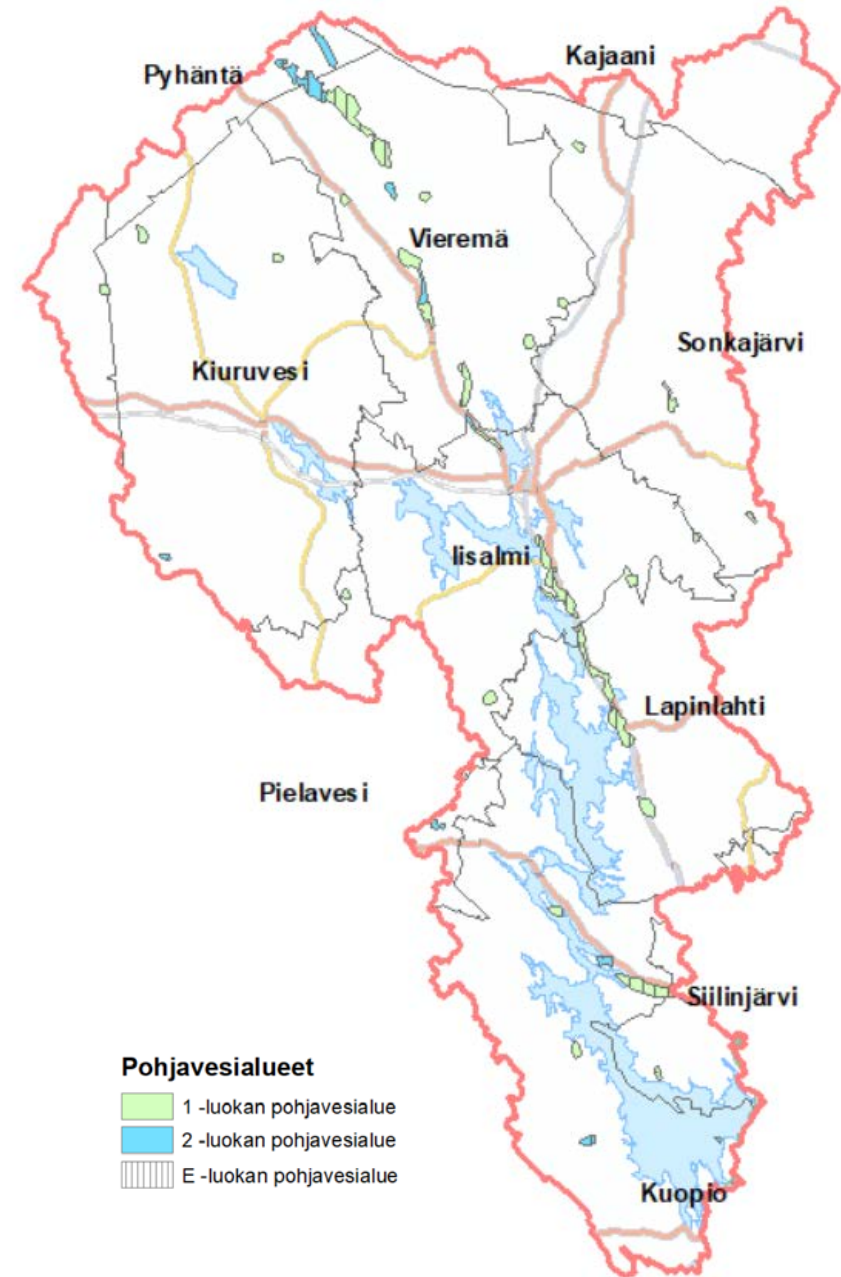
GTK - VESIRATKAISUT

Tuotamme tietoa ja ratkaisuja pohjaveteen sekä kaivosympäristöjen vesienhallintaan liittyen.

- **Pohjavesivarojen hallinta**
 - *Pohjavesialueiden rakenneselvitykset*
 - *3D-rakennemallinnus ja virtausmallinnus*
 - *Tekopohjavesi*
 - *Hydrogeologiset tutkimukset ja mittaukset*
 - *Kalliopohjavesi*
 - *Pohjaveden haavoittuvuus ja riskit*
 - *Veden liike ja määrä*
 - *Veden laatu*
 - *Monitorointi*
- **Teollisuuden ja kaivosvesien hallinta**
 - *Kaivosten pohjavesitaseet*
 - *Reaktiivinen kulkeutumismallinnus*
 - *Antropogeenisten vesistövaikutusten selvitys*
 - *Vedenpuhdistuksen ja selektiivisen talteenoton pilotointi*
 - *Veden laatu ja laadunhallinta*

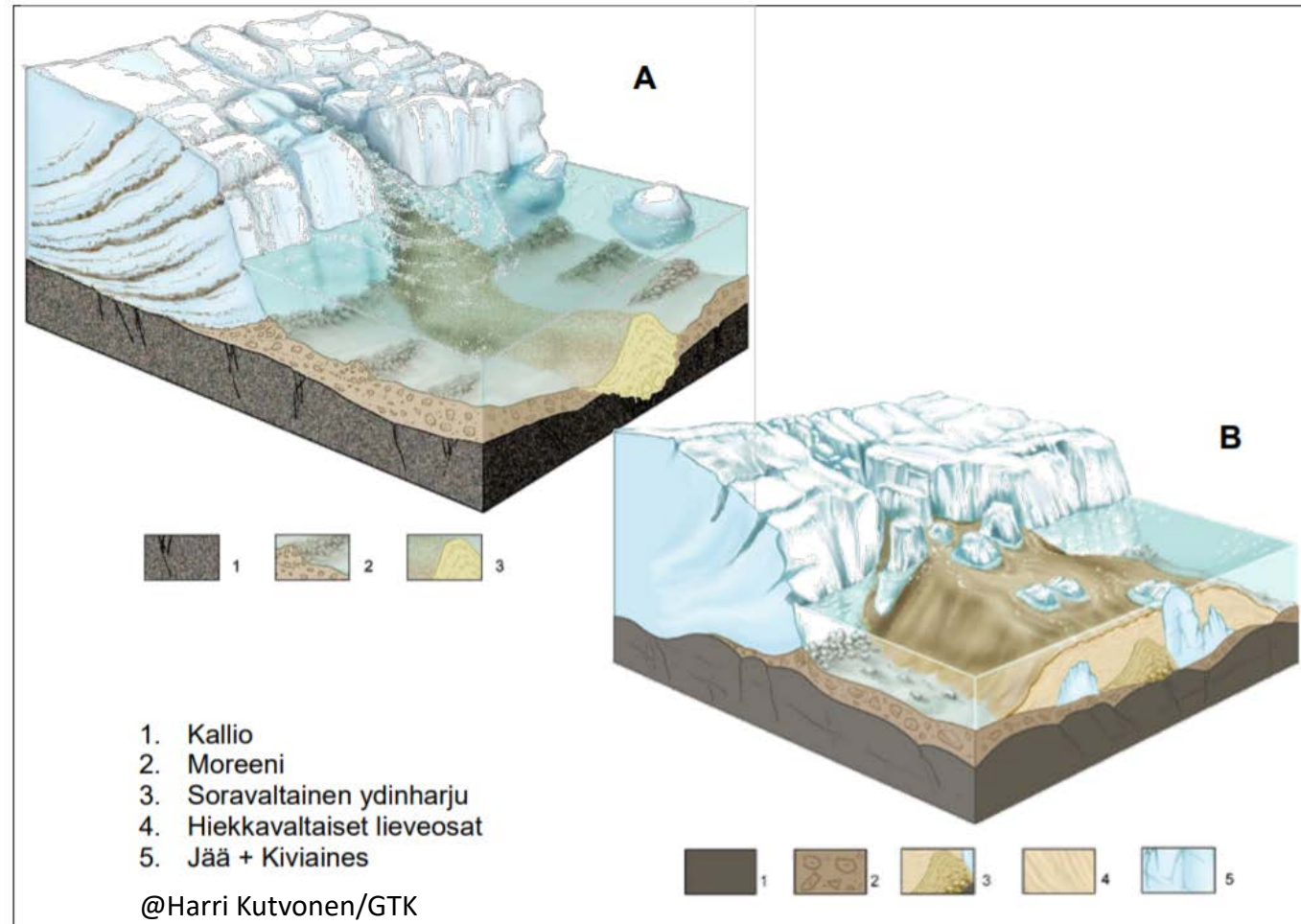
IISALMEN REITIN POHJAVESIVARAT

- Merkittävimmät pohjavesivarat sijaitsevat Raahe-Piippola-Siilinjärvi-Outokumpu – harjujaksolla
- Pohjavesialueiden lukumäärä:
 - Vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue (1-lk) 25 kpl
 - Vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue, jonka pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen (1E) 7 kpl
 - Muu vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue (2-lk) 8 kpl
 - Muu vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue, jonka pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen (2E) 3 kpl



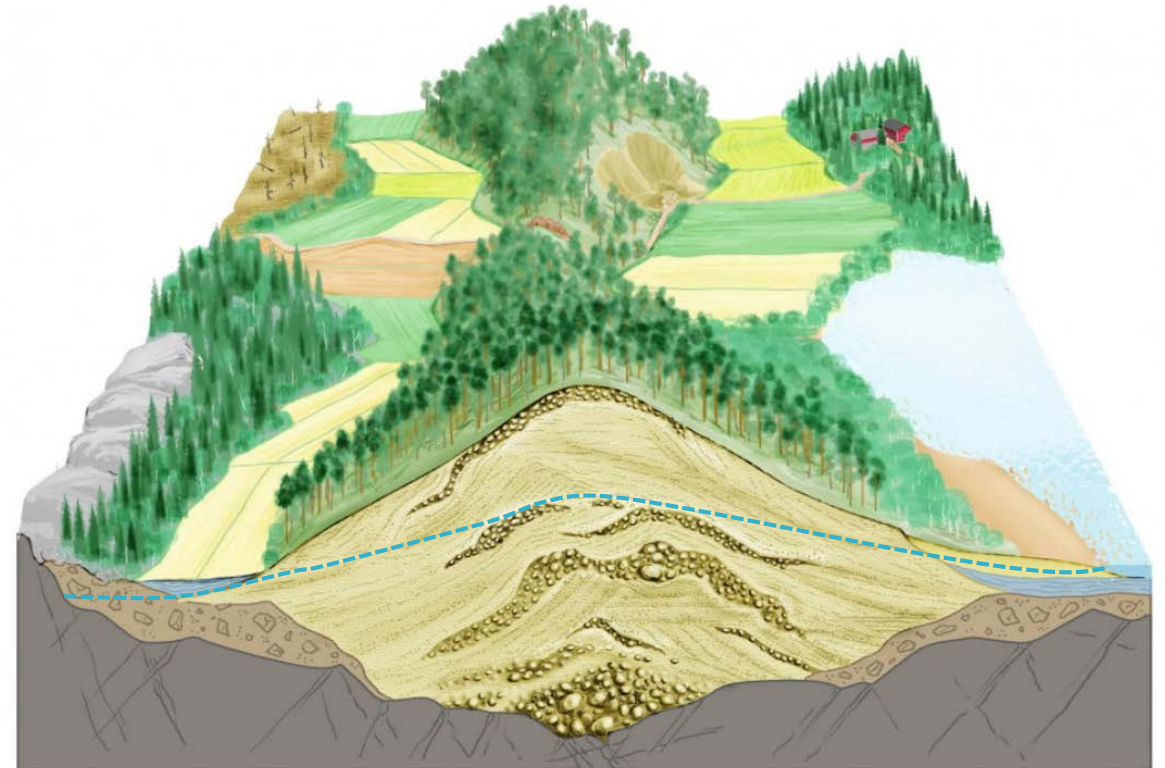
PITKITTÄISHARJUN SYNTY

- A) Harjun karkea ydinosa syntyi tunneliin tai jäätikön reunan välittömään läheisyyteen.
- B) Harjun kerrostuminen jatkui railossa ja/tai kauempana jäätikön reunasta, jolloin kerrostuivat hiekkavaltaiset lievealueet



POHJAVESI PITKITTÄISHARJUSSA

- Antikliininen eli pohjavettä ympäristöönsä purkava akviferi
- Pohjavettä muodostuu vettä hyvin läpäisevissä maaperäolosuhteissa
- Maaperäakviferin pohjavesi on vuorovaikutuksessa sekä kallioperän pohjaveden että pintavesien kanssa



1 Kallio, 2 Moreeni, 3 Harjusora ja -hiekk, 4 Savi,
5 Harjun lievehiekat

Kuva © Harri Kutvonen, GTK

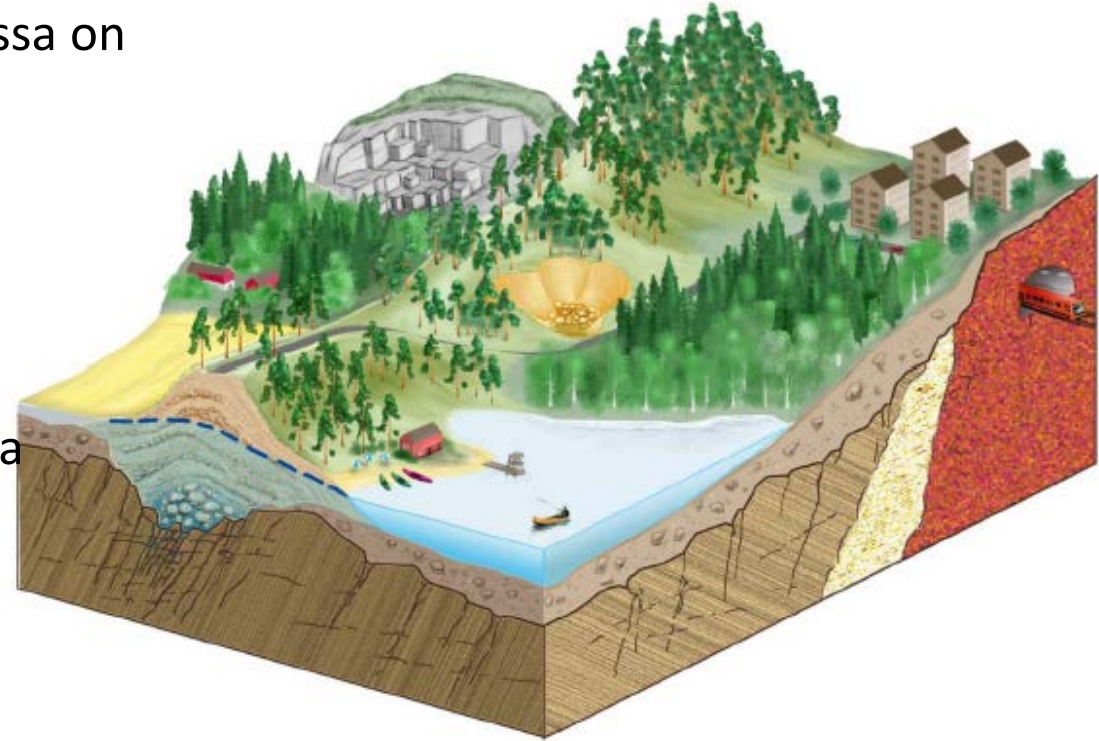
IISALMEN REITIN POHJAVESIVARAT

- Vesihuolto perustuu Pohjois-Savossa pohjaveden käyttöön raakavetenä
- Alueelle sijoittuvien pohjavesialueiden arvioitu antoisuus on noin 67 000 m³/d (noin 24,5 milj. m³/v) (Lähde: SYKE)
- Antoisuudeltaan merkittävimmät pohjavesialueet ovat Vieremän Linnaharju, Valkeisenkangas ja Mammonkangas, Iisalmen Peltosalmi-Ohenmäki sekä Siilinjärvellä ja Maaningalla sijaitseva Harjamäki-Kasurila
- Alueella toimii tukkuvesiyhtiö Ylä-Savon Vesi Oy, Kuopion Vesi Oy ja Pielaveden kunnan vesihuoltolaitos sekä useita vesiosuuskuntia ja -huoltoyhtymiä
- Vesihuoltolaitosten jakama vesimäärä on ollut noin 18 milj. m³/v vuosina 2000-2007
(Lähde: Pohjois-Savon ympäristökeskuksen raportti 4/2009)



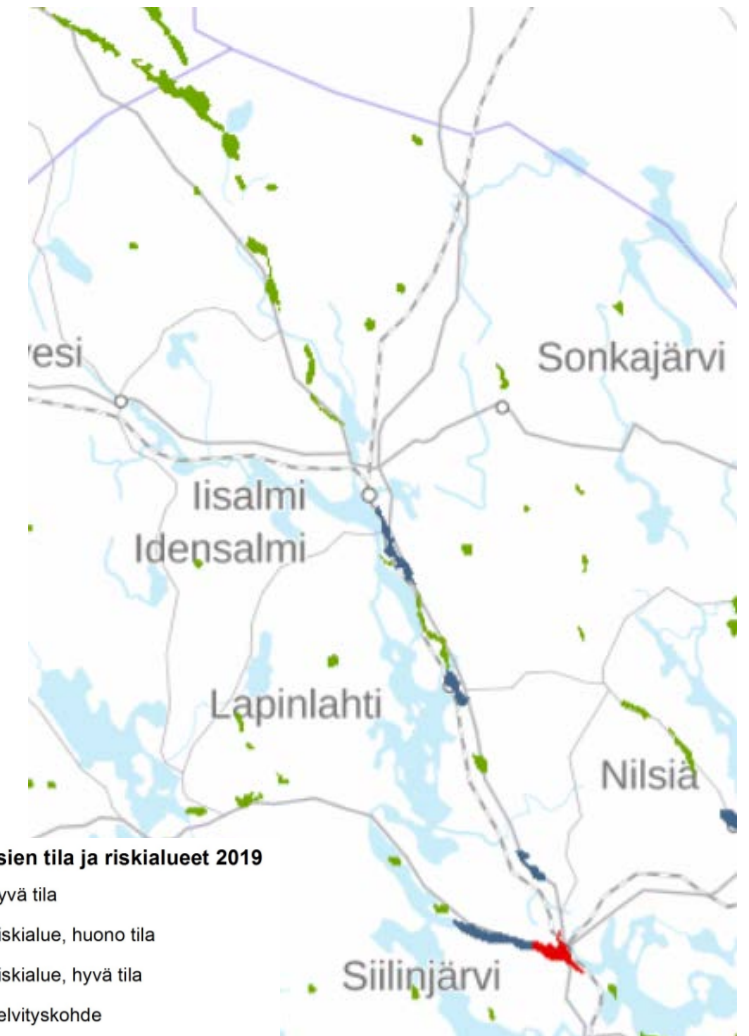
POHJAVEDEN SUOJELU

- Suojelun tavoite on säilyttää luonnontilaiset pohjavedet ennallaan ja estää ihmistoimintaa heikentämästä pohjaveden laatua ja määrää
- Suojelua ohjataan lainsäädännöllä ja ympäristönsuojelulaissa on pohjaveden pilaamiskielto (YSL 17§)
- Pohjavesialueen suojelusuunnitelma:
 - *Hydrogeologisten ominaisuuksien selvittäminen*
 - *Pohjaveden laadulle riskiä aiheuttavien toimintojen kartoitus*
 - *Toimenpidesuosittelujen laadinta ja niiden toteutuksen seuranta*
 - *Pohjaveden laadun tarkkailun ja seurannan tehostaminen*
- Pohjois-Savon pohjavesien suojelusuunnitelma –hankkeessa (2009-2012) suojelusuunnitelmat on tehty suurimmalle osalle I-luokan pohjavesialueista ja II –luokan pohjavesialueille tehtiin riskikartoitus (http://skvsy.fi/wp-content/uploads/loppuraportti_pssusu_2012_.pdf)
- Muita keinoja pohjaveden laadun turvaamiseksi ovat:
 - *ympäristölupien lupaehdot*
 - *pilaantuneiden alueiden kunnostaminen*
 - *pohjavettä kuormittavan toiminnan siirtäminen pois pohjavesialueilta*



IISALMEN REITIN POHJAVESIEN TILA JA RISKIALUEET

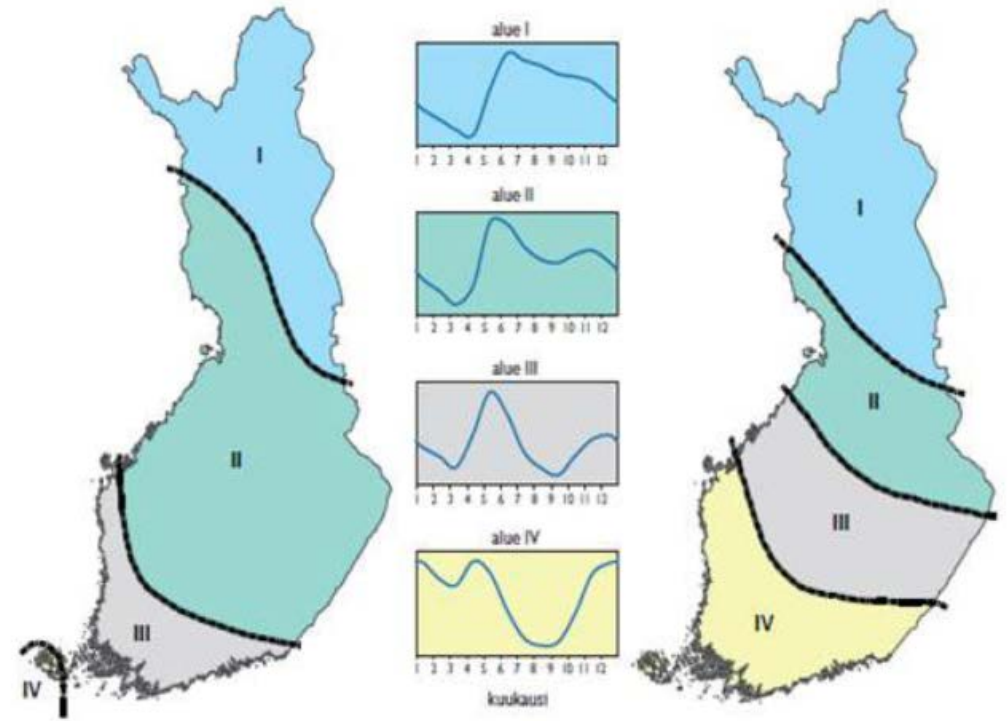
- Pohjavesien tila Iisalmen reitin alueella on pääasiassa hyvä
- Pohjavesimuodostumat ovat herkkiä pilaantumaan, koska ne ovat varsin pieniä ja pohjavettä suojaava maakerros yleensä ohut ja hyvin vettä johtava
- Merkittävimmät riskit aiheutuvat tienpidosta ja liikenteestä sekä pilaantuneista maa-alueista
- Riskialue, kemiallinen tila hyvä
 - *Peltosalmi-Ohenmäki*
 - *Haminämäki-Humppi*
 - *Kärängänmäki*
 - *Harjamäki - Käärmelahti*
- Riskialue, kemiallinen tila huono
 - *Harjamäki-Kasurila*



Lähde: https://www.ymparisto.fi/fi-fi/vesi/Pohjavesien_tila

POHJAVESI JA ILMASTONMUUTOS

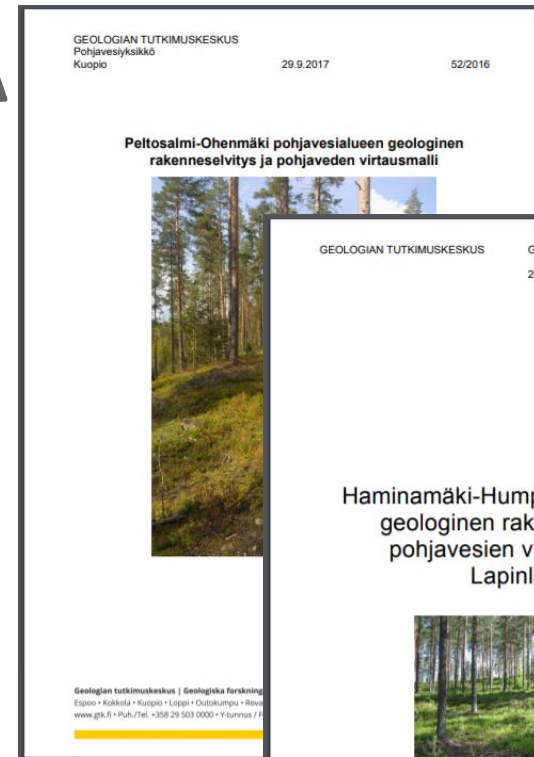
- SYKEN pohjavesiseurannan perustella jako neljään vyöhykkeeseen, joiden on jo havaittu liukuvan etelästä pohjoiseen ja kehitys jatkunee näin tulevaisuudessakin
- Pohjaveden korkeuden vaihtelua eri vuodenaikoina eri vyöhykkeillä voidaan käyttää mallina arvioitaessa pohjaveden riittävyyttä eri alueilla
- Ilmastonmuutoksen seurauksena sään ääri-ilmiöt lisääntyvät
 - *Kuivat ja lämpimät kesät*
 - *Rankkasateet*
 - *Kylmät ja runsaslumiset talvet vs. leudot ja vähälumiset*



Pohjaveden pinnankorkeuden vuodenaikaisvaihtelu vyöhykkeittäin. Vyöhykkeet ovat siirtyneet pohjoisemmaksi vuodesta 1985 vuoteen 2003 ja niiden ennustetaan siirtyvän tulevaisuudessa yhä pohjoisemmaksi. © SYKE.

GTK:N TEKEMÄT POHJAVESITUTKIMUKSET IISALMEN REITIN ALUEELLA

- Rakenneselvitykset ja virtausmallinnukset
 - *Peltosalmi-Ohenmäki, Iisalmi*
 - *Honkalampi – Taipale-Nerkoo, Lapinlahti*
 - *Haminamäki-Humppi, Lapinlahti*
 - *Kärängänmäki, Lapinlahti ja Siilinjärvi*
 - *Harjamäki-Kasurila, Siilinjärvi*
- Muissa projekteissa tutkittuja pohjavesialueita
 - *Vuorisenkangas, Varpaisjärvi*
 - *Pyssymäki, Maaninka*
 - *Sukevan Järvenpää, Sonkajärvi*



POHJAVESIALUEEN RAKENNESELVITYS

Tutkimusmenetelmät	Tutkimustulokset	Tutkimustulosten hyödyntäminen
<ul style="list-style-type: none">• Maastokartoitus• Painovoimamittaus• Maaperäkairaukset ja havaintoputkiasennukset• Maatutkaluotaus• Vedenlaatututkimukset• Vedenjohtavuus- ja antoisuustutkimukset	<ul style="list-style-type: none">• Kallionpinnan korkokuva• Pohjaveden pinnan korkokuva ja virtaussuunnat• Pohjaveden virtausta rajoittavien maa- tai kallioperän rakenteiden paikantaminen• Harjun johtavien ja heikosti vettä johtavien kerrosyksiköiden sijainti ja ulottuvuus• Pohjavesivyöhykkeen, kuivan maapeitteen ja maaperän kokonaiskerrospaksuuden määrittäminen• Kallioperän ruhjetulkinta ja ruhjevyyhyöhykkeiden vaikutus muodostuman vesitalouteen• Orsiveden esiintyminen	<ul style="list-style-type: none">• Pohjaveden suojeleminen• Vedenhankinnan tehostaminen• Uusien vedenottoaikojen määrittäminen• Pohjavesialueen rajaustarkastelu• Maaperän/pohjaveden pilaantumistutkimukset• Pohjavesialueen riskikartoitus ja haavoittuvuusanalyysi• Kaavoituksen tausta-aineisto• Pohjaveden virtausmallinnuksen lähtöaineisto• Pohjavesitarkkailun tehostaminen

POHJAVESIAINEISTOT LÄHDE -PALVELUSSA

- GTK:n tuottaman pohjavesitiedon jakeluratkaisu
- Palvelussa olevat aineistot:
 - *Rakenneselvitysprojektien tutkimusraporttien lisäksi tuotetut pintamallit, painovoimamittausten tulkinat sekä maaperäkairaukset*
 - *Suomen pohjavesien sekä sadeveden ja lumen happi- ja vetyisotooppikoostumus ('Tuhat kaivoo' ja 'Pohjaveden laadun seuranta' –hankkeet)*
 - *Kaivovesien laatutiedot 'Tuhat kaivoo' ja '500 kaivoo' –hankkeista*
 - *Pohjaveden energiapotentiaali*
- <https://lahde.gtk.fi>

Lähde

Karttapalvelu

Karttatasot

- Pohjavesialueiden geologinen rakenne
 - Rakenneselvitys (tilanne)
 - Maaperän kerrostiedot
 - Kallionpinnan painovoimatulkinta
 - Harjurakennemallit
 - Pohjavesialueen geologinen rakenneselvitysraportti
- Pohjaveden isotoopit
- Kaivovesien laatu
- Pohjaveden energiapotentiaali
- Pohjavesialueet (SYKE)
- Maaperä
- Varjostettu korkeusmalli
- Ilmakuvat
- Taustakartta

GTK:N GEOLOGISET AINEISTOT

- GTK:n tehtävä on huolehtia keskitetysti kansallisen geotietovarannon kehittämisestä
- Hakku –palvelu
<https://hakku.gtk.fi/>
- GTK:n karttapalvelut mm. Maankamra, Pohjatutkimukset ja Maaperän taustapitoisuudet (TAPIR)
<https://www.gtk.fi/palvelut/aineistot-ja-verkkopalvelut/karttapalvelut/>
- Rajapintapalvelut
<https://www.gtk.fi/palvelut/aineistot-ja-verkkopalvelut/rajapintapalvelut/>

The screenshot shows the Hakku website interface. At the top, there are logos for GTK and Hakku, along with navigation links for 'KIKJALUULU' and 'HAKUKIINIKUULU'. Below the logos, there are links for 'ETUSIVU' and 'ENGLISH', and a shopping cart icon labeled 'Ostoskori 0kpl'. The main content area features a welcome message: 'Tervetuloa käyttämään Hakku-palvelua!'. Below this, there is a section titled 'UUSIMMAT' (Latest) with three items: 'Merenpohjan näytepaikat', 'Merenpohjan maajait 1:100 000', and 'Harjurakennemallinnus'. To the right, there are four featured product cards: 'JULKAISET, RAPORTIT, KARTAT JA POSTERIT', 'PAIKKATIE TUOTTEET', 'VALOKUVAT', and 'KARTTAPIIRROKSET'. Each card includes a brief description and a 'HAKUUN' (Search) button.



GTK

KIITOS

anu.eskelinen@gtk.fi

www.gtk.fi