

Ilmastomuutokseen sopeutuminen vesihuollossa

Jari Rintala
Erikoissuunnittelija



Suomen ympäristökeskus
Finlands miljöcentral
Finnish Environment Institute



Esityksen sisältö

- Ilmastonmuutoksen vaikutukset vesihuoltoon
- Ilmastonmuutokseen sopeutuminen vesihuollossa
- VILSO-työkalu
- Vesi.fi

Lyhyt katsaus Pohjois-Savoon

- Pohjois-Savossa sijaitsee joko kokonaan tai osittain 175 pohjavesialuetta, joiden yhteispinta-ala on lähes 400 km². Alueiden pinta-alan mediaani on 1,3 km² ja keskiarvo 2,3 km².
- Pohjois-Savon pohjavesialueiden osuus maapinta-alasta on 2 %, mikä on vähiten koko maassa.
- Pohjois-Savossa vuosina 2010–2020 vettä otettiin yhteensä 113 ottamolta.
- Vuosittaiset ilmoitetut ottomäärät vaihtelivat 39 000–46 000 m³/d
 - Pohjavettä 60 %
 - Pohjavettä+rantaimeytynyttä pintavettä 27 %
 - Pintavettä 13 %

Lähde:Veeti-tietojärjestelmä (v.2023)

Ilmastomuutoksen vaikutukset ja sopeutumistarpeet vesihuollossa (ILVES-hanke)

- Kattava selvitys ilmastomuutoksen vaikutuksista ja sopeutumistarpeista vesihuoltolaitoksilla ja haja-asutuksen vesihuollossa sekä keinoista sopeutua ilmastomuutokseen
- Koostui kirjallisuusselvityksestä + 22 vesihuoltolaitoshaastattelusta+ muista asiantuntijakuulemisista
- Loppuraportti 2012 ([Suomen ympäristö 24/2012](#))
- Raportti ollaan parhaillaan päivittämässä ”Ilmastomuutokseen sopeutuminen vesihuollossa” julkaistaan kesällä 2025
- Lisäksi aihetta on käsitelty mm. Suomen ilmastopaneelin raportissa ”Ilmastomuutos ja vesihuolto – varautuminen ja terveysvaikutukset”



Suomen ympäristökeskus
Finlands miljöcentral
Finnish Environment Institute

Vesihuollon toimintavarmuus ja ilmastonmuutos

- Vesihuollon jatkuvuus on elintärkeää yhteiskunnan toiminnalle kaikissa olosuhteissa.
- Vaikka Suomessa vesivarat ovat runsaat ja ilmastoriskit keskimäärin vähäisemmät, ilmastonmuutos vaikuttaa myös täällä raakaveden laatuun, vedentuotantoon ja jätevesien käsittelyyn.
- Ilmastonmuutoksen vaikutukset vesihuoltoon voivat olla sekä haitallisia että myönteisiä, suoria tai välillisiä. Arviointiin liittyy kuitenkin epävarmuuksia.
- Pitkäaikaiset muutokset eivät itsessään uhkaa vesihuoltoa, mutta äärisäiden – kuten rankkasateiden, myrskyjen ja kuivuusjaksojen – yleistyminen tuo merkittäviä riskejä.
- Vesihuoltolaitokset voivat varautua näihin vaikutuksiin huolellisella suunnittelulla ja konkreettisilla toimenpiteillä.



Kuva: Jari Rintala

Rankkasateet ja tulvat

Vesivarat

- Hulevesitulvat lisäävät ravinteiden, kiintoaineksen ja muiden haitallisten aineiden kulkeutumista pohja- ja pintavesiin
- Huonolaatuista pintavettä voi päätyä tulvatilanteissa pohjavedenottamon kaivoihin erityisesti alavilla alueilla tai mikäli kaivon rakenteet ovat puutteelliset.
- Pohjaveden mikrobiologisen saastumisen riski kasvaa, kun pohjaveden pinta nousee ja suotautumisaika lyhenee.

Jätevedet ja viemärit

- Vuotovesien lisääntyminen kasvattaa verkoston ylivuotojen ja puhdistamo-ohitusten riskiä.
- Viemäriin kertyy enemmän sakkaa →suurempi riski putkirikoille ja -tukoksille
- Laimentunut tai viilentynyt jätevesi häiritsee biologisia puhdistusprosesseja



Kuva: Jari Rintala



Suomen ympäristökeskus
Finlands miljöcentral
Finnish Environment Institute

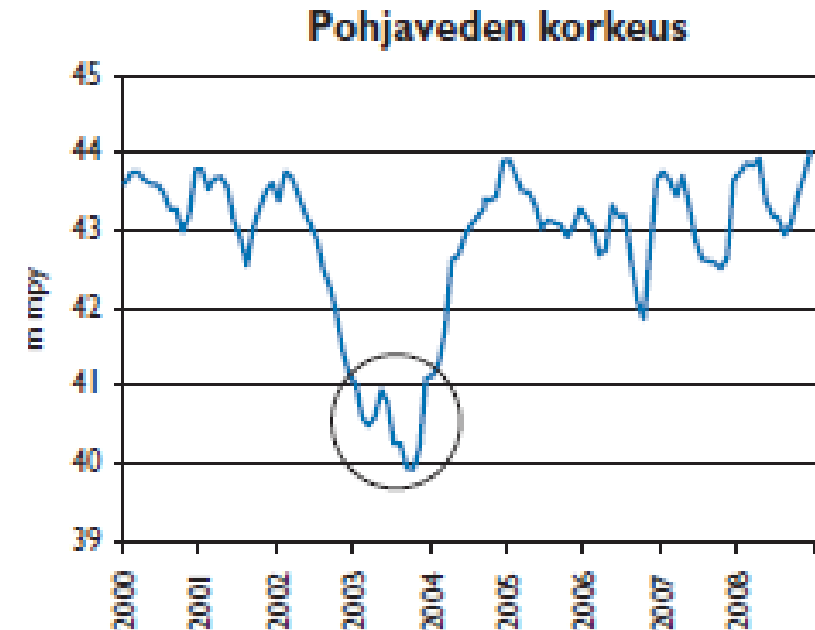
Kuivuus

Vesivarat

- Pohjaveden pinnan lasku
- Erityisesti pienissä vesistöissä tulovirtaamien väheneminen laskee vedenpintaa ja voi heikentää sen laatua, lisäten happikatoa ja kalakuolemia sekä vesistön sisäiseen kuormitusta → perustuotannon kasvu (esim. leväkukinnat)
- Pohjaveden laatu voi heikentyä
 - happipitoisuus alenee
 - raudan sekä mangaanin pitoisuudet nousevat
- Vedenotto vai vaikeutua etenkin pienistä pohjavesimuodostumista tai vesistöistä raakavettä ottavilla laitoksilla

Jätevedet

- Verkoston korroosioriski kasvaa
- Alhaiset virtaamat lisäävät viemärien tukkeutumisriskiä
- Putkirikot voivat lisääntyä maaperän halkeilun seurauksena



Kuva: Jari Rintala

Lämpötila- ja maankäyttömuutokset

Vesivarat

- Lämpötilan nousu lisää leväkukintoja ja vähentää vesistön happipitoisuutta
- Raakaveden lämpötilan nousu
 - Mikrobiologisen laadun heikkeneminen

Jätevesi

- Rikkivedyn muodostuminen viemäriverkostossa lisääntyy, mikä aiheuttaa hajuhaittoja

Verkostot

- Roudan muutokset ja putkirikot

Lämpötilan nousu ja vaihtelut voivat lisätä pohjaveden likaantumisriskiä ilmastonmuutoksen välillisten vaikutusten, kuten lisääntyneen teiden suolauksen ja kasvinsuojeluaineiden käytön, myötä.



Kuva: Jari Rintala

Myrskyt ja ukkoset

- Sähkökatkot voivat häiritä automaatiota ja kulunvalvontaa, keskeyttää vedenjakelun ja aiheuttaa pumppaamoilla ylivuotoja
- Ukkoset lisäävät metsäpaloriskiä, mikä voi heikentää pohjaveden laatua savukaasujen ja ravinnehuuhtouman myötä.
- Pääsy vesilaitoksen kiinteistöille/kohteisiin voi estyä



Kuva: Jari Rintala

Ilmastonmuutokseen sopeutuminen vesihuollossa



Kuva: Jari Rintala



Suomen ympäristökeskus
Finlands miljöcentral
Finnish Environment Institute

Yleistä

- Ilmastonmuutokseen sopeutuminen edellyttää vesihuoltolaitosten riskienhallintaa
- Suunnitelmat ja käytännön toimet mm.
 - Wsp-Ssp-rikinarviointityökalut
 - Vesilaitosten välinen yhteistyö
 - Seuranta ja tarkkailu
 - Viestintä – kriisiviestintä
 - Varavoima sähkökatkojen varalle



Kuva: Jari Rintala

Pohja- ja pintavesilaitokset

- Vedenottopisteiden sijainti
- Kaivonrakenteet, vesisäiliöiden kunto
- Laadun ja korkeuden seuranta
- Vedenkäsittelyn tehostaminen
- Varavesilähteet
- Vedenottolupien tarkistaminen
- Tuotantokapasiteetin nosto
- Vedenkäytön rajoitukset



Kuva Jari Rintala

Jätevedenpuhdistamot ja verkostot

- Ylivuotojen/ohitusten syiden, sijainnin, laadun, esiintymistiheyden ja määrän arviointi
- Jätevedenkäsittelyprosessin tehostettu tarkkailu tulva-aikoina
- Viemäriverkostojen viivytysrakenteiden ja/tai ylivuotosäiliöiden rakentaminen erityisen herkille alueille
- Verkostosaneeraukset
 - Sekaviemäreiden muuttaminen erillisviemäreiksi



Kuva Jari Rintala

Vilso-työkalu

vesilaitoksille ilmastonmuutokseen
sopeutumiseen



Vilso-työkalu

- Suomen ympäristökeskuksen kehittämä ilmainen verkkopohjainen työkalu
- Suunnattu ensi sijassa vesilaitoksen omaan käyttöön, ja se auttaa arvioimaan vesilaitoksen ilmastonmuutokseen sopeutumistarpeita ja suunnittelemaan tarvittavia toimia.
- Toteutuksessa kiinnitetty erityistä huomiota tietoturvaan
- Työkalu julkaistaan vesi.fi-sivustolla loppukeväältä 2025

Ilmastonmuutoksen sopeutumisen arviointi



Tervetuloa käyttämään VILSOa eli Vesihuollon ilmastonmuutokseen sopeutumisen työkalua.

Vilso-työkalun avulla laitokset voivat tunnistaa sopeutumistarpeitaan vesihuollon eri osa-alueilla. Kysymyksiin voi vastata joko yksittäisen kohteen (esim. vedenottamon) tai koko organisaation näkökulmasta.

Työkalun lopputulemana syntyy yhteenvetoraportti, jonka toimenpiteet on tarkoitus viedä vesihuollon lakisääteisiin suunnitelmiin, kuten varautumissuunnitelmaan tai WSP-riskinarviointiin.

Työkalu ei edellytä kirjautumista eikä täytetyt tiedot tallennu muualle kuin täyttäjän selainmuistiin. Työtä on mahdollista jatkaa samalla laitteella myöhemmin, jos selainhistoriaa ei ole tyhjennetty.

[Tarkemmat ohjeet](#)

☐ Hyväksyn [käyttöehdot](#).

Jatka

Vilson tavoitteet

- Olla helppokäyttöinen työkalu, jossa edetään vaihe vaiheelta perustiedoista sopeutumistoimiin.
- Tunnistetaan nykytila ja tähän asti tapahtuneet muutokset ilmasto-olosuhteissa, raakaveden laadussa ym.
- Tarkastellaan nykyistä varautumista ilmastonmuutoksen uhkiin
- Ohjataan vesilaitoksia oleellisen tiedon äärelle
- Tarkastellaan tulevaisuuden skenaarioita ja arvioidaan vaikutuksia vesilaitoksen toimintaan
- Tunnistetaan tarvittavat toimenpiteet lyhyellä ja pitkällä aikavälillä → viedään toimenpiteet muihin suunnitelmiin, kuten wsp-riskinarviointiin



Kuva Jari Rintala

Vilson sisältö

Helppokäyttöinen työkalu, jossa edetään vaihe vaiheelta perustiedoista sopeutumistoimiin.

Vilso-verkkotyökalu kattaa vesihuollon keskeiset osa-alueet:

- vedenhankinnan,
- vedenkäsittelyn,
- vedenjakelun,
- viemäroinnin ja
- jätevesien käsittelyn

Käyttäjä voi valita itselleen relevantit osa-alueet.

Työkalussa voi tarkastella seuraavien sääilmiöiden vaikutuksia:

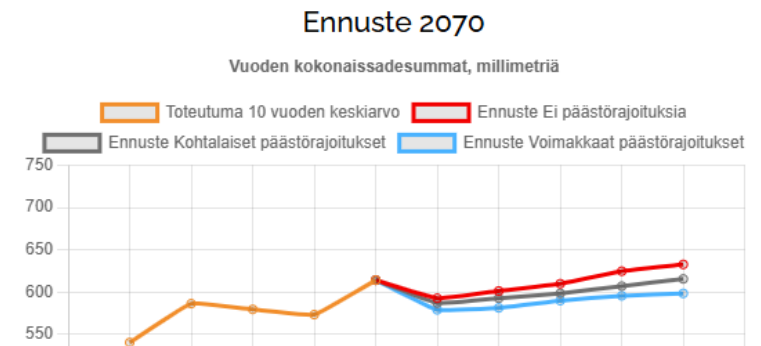
- kuivuus
- rankkasateet ja tulvat
- lämpötilan muutokset, myrskyt ja ukkoset



Kuva Jari Rintala

Vilso-työkalu

Etelä-Pohjanmaan itäosassa vallitsee mantereinen ilmasto, kun taas länsiosassa tuntuu ajoittain Pohjanlahden vaikutus. Vuoden keskilämpötila on Suomenselän alueella tyypillisesti +2,5..+3 astetta ja muualla maakunnassa +3..+4 astetta. Keskimääräiset vuosisademäärät kasvavat lännen noin 500 millimetristä idän yläkoalueen 600–650 millimetriin.



Ohjaa aihetta käsittelevien tietolähteiden piiriin

joista keskeisiä ovat:

- vesi.fi , josta löytyy muun muassa pohjavesi- ja tulvaennusteet
- Ympäristöhallinnon avoimet tietojärjestelmät
- Vesihuollon julkaisut

Tarjoaa taustatietoa

- Alueellista tietoa toteutuneista sademääristä ja sademääräennusteista eri ilmastoskenaarioilla

Teemme tiedolla toivoa.

<https://www.vesi.fi/>



Suomen ympäristökeskus
Finlands miljöcentral
Finnish Environment Institute