

# OJASTON KUNNON HAVAINNOINTI: POHJAVEDEN KORKEUS JA LASKUAUKOSTA TULEVA VESIMÄÄRÄ

Pysykö pohjavesi riittävän alhaalla?

Onko virtaama laskuaukosta riittävä?

## Ydinasiat

Kuivatuksen mittarit; pohjaveden korkeus ja virtaama

Maan vedenläpäisykyky vaikuttaa suuresti pellon kuivatukseen

Maan rakenne vaikuttaa suuresti vedenläpäisykykyyn

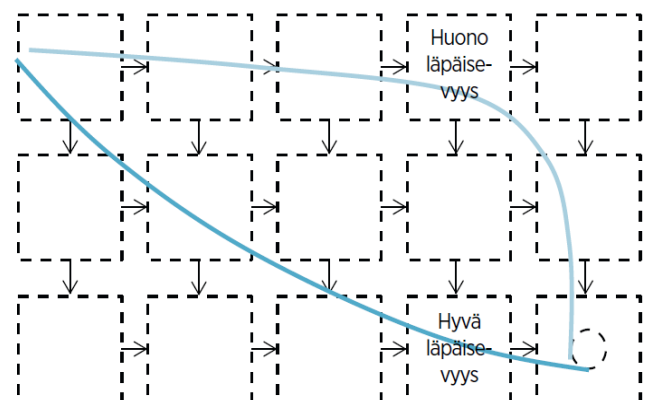


**Viljelijät ovat tottuneet seuraamaan pellon kuivatusta peltotöiden yhteydessä. Jos jossain on vesi pinnassa, tai salaojasta ei tule vettä, ojitus on rikki. Samoja tunnusmerkkejä (veden pinnan korkeus, ojasta tuleva vesimäärä) voi käyttää kuitenkin myös hienosyisempään ojituksen ja maan rakenteen tarkasteluun.**

## Vesi virtaa maassa alaspäin salaojaan

Ennen siirtymistä havainnoinnin käytäntöön, on hyvä kerrata salaojituksen toimintaperiaate. Salaojitus perustuu siihen, että vesi kulkeutuu maaprofiilin sisällä melko syvälle kaivettuun putkeen. Putki toimii purkureittinä, josta vesi pääsee reunojaan. Salaojan kohdalla veden pinta on salaojan pohjan korkeudella. Salaojan vieressä veden pinta on korkeammalla, joten vettä liikkuu painovoiman avulla kohti putkea. Veden liikenoisuus riippuu maan virtausvastuksesta. Jos maan ve-

denjohtokyky on hyvä, vesi liikkuu nopeasti putkeen ja vedenpinnan korkeus on lähes samalla tasolla kuin putkessa. Alempi veden pinta kerää vettä ympäröivästä maaperästä, jossa veden pinta on jälleen hieman korkeammalla. Jos vedenjohtokyky (läpäisevyys) on huono, vesi liikkuu hitaasti ja korkeusero putken pohjan ja ympäröivän maaperän veden välillä on suuri.



**Kuva 1.** Vesi liikkuu salaojiin putken päältä, sivulta ja alta. Mitä loitommas siirrytään putkesta, sitä korkeammalla on veden pinta pellolla.

Vettä työntää putkeen	Veden liikettä jarruttaa
Paine-ero veden pinnan ja putken välillä	Maan vastus (maahuokosten koko, jatkuvuus ja määrä)
Painevaikutus pellon ulkopuolisista vesistä	Vastus maan ja soran välillä
	Vastus putken ja soran välillä

Toisin sanoen, mitä parempi vedenläpäisykyky maassa on, sitä laajemmalle yksittäinen salaoja kuivattaa maata.

## Kuivatustilan mittarit; pohjaveden korkeus ja ojaston virtaama

Käytännössä veden liikkeen tutkiminen maaperässä on erittäin monimutkaista maan rakenteen monipuolisuuden vuoksi. Esimerkiksi lierojen ja juurien kanavat vaikuttavat paikallisesti veden liikkumiseen runsaasti. Jos lierokanavia on paljon, se nopeuttaa veden liikettä koko pellon tasolla. Salaojien avulla voidaan kuitenkin selvittää, mikä on pellon vedenjohtavuus keskimäärin koko ojaston alueella. Tätä varten on määritettävä kaksi helposti havainnoitavaa asiaa: veden pinnan korkeus ojien puolella välissä ja ojaston virtaama.

Havainnointi on helpointa tehdä, kun pohjaveden pinta on korkealla ja pelto on kuivumassa. Otollisin havaintoaika on Suomessa yleensä aikaisin keväällä roudan sulettua tai myöhään syksyllä, mikäli syksy on ollut märkä. Tällöin salaojista tulee paljon vettä ja veden pinta on ojien puolivälissä korkeudella, jota voidaan havainnoida melko matalilla lapiokuopilla.

Suomessa salaojat mitoitetaan 8,6 mm/vrk valuntaan, mikä vastaa 1 litraa/sekunti per hehtaari. Mitoitustilanteessa pelto on märkä ja kuivumassa



**Kuva 2.** Virtaamaan voi mitata ämpärillä ja sekuntikellolla, kunhan on huolehdittu siitä, että laskuaukko on kunnollinen ja valtaoja perattu. Kuva: Jukka Rajala

ja ojituksen on tarkoituksena pitää pohjaveden pinta selvästi ruokamultakerroksen alapuolella (40-60 cm) ojien puolivälissä. Mitoitus perustuu oletukseen maalajin ja pellon vedenjohtavuudesta sekä ojan ympärysaineen ja putken aiheuttamasta virtausvastuksesta. Havainnoinnin avulla voi selvittää, kuinka hyvin pellon nykyinen tila vastaa mitoituksessa tehtyjä oletuksia.

Havainnointi kannattaa aloittaa tarkastelemalla salaojakarttaa ja kirjaamalla eri laskuaukkoja vastaavien ojastojen pinta-alat. Sen jälkeen käydään mittaamassa valunta putken päästä esimerkiksi mittaamalla, kuinka kauan 10 litran ämpärillä kestää täyttyä. Tästä saadaan jo muodostettua kuvaa

siitä, kuinka lähellä mitoitusvirtaamaa ojitus toimii. Jos esimerkiksi ojasta tulee 3 litraa sekunnissa 4 hehtaarin ojastolta ( $3 \text{ l/s} : 4 \text{ ha} = 0,75 \text{ l/s ha}$ ), ojasto toimii melko hyvin suunnitellusti (tai alueella on ylimääräisiä lähteitä). Jos taas vettä tulee esimerkiksi  $0,2 \text{ l/s ha}$ , ojasto ei toimi lainkaan suunnitellulla tavalla. Vertaamalla ojastoista virtaavia pinta-alaan suhteutettuja vesimääriä saa muodostettua kokonaiskuvan eri ojastojen peltojen vesitilanteesta ja toisaalta vedenläpäisykykyä.

Havainnointia täydennetään tarkastelemalla pohjaveden pintaa eri osissa ojastoa. Jos kokoojaa ylöspäin käveltäessä jokin alue on selvästi märempi, voidaan epäillä kokoojan tukosta tai rikkoutunutta imuojan liitosta. Alueen vedenläpäisykyvyn tarkasteluksi kannattaa kaivaa useampia kuoppia kahden imuojan väliin. Imuojan vie-

reen kaivettu kuoppa ja puoleen väliin kaivettu kuoppa kuvaa vedenpinnan eroja ja pellon vedenläpäisykykyä. Jos ojan vaikutusalue ulottuu vain aivan ojan viereen, kaivannon vedenläpäisykyky on liian alhainen ja oja kuivattaa lähinnä pintavesiä. Kahden lapion syvyinen kuoppa (40–50 cm) ojien puolella välissä on hyvä havaintokohde. Periaatteessa kuopan pitäisi pysyä kuivana. Jos kuopassa on vettä, pellon kuivatus on (tarkastelukohdalla) riittämätön.

Jos veden pinta on ojien välissä noin 30 cm maan pinnasta, voidaan käyttää oheista kaaviota maan vedenläpäisykyvyn arviointiin, kun tiedetään putken päästä virtaava vesimäärä. Tätä tietoa voidaan käyttää salaojasuunnittelussa ja täydennysojien ojavälin päättelyssä.

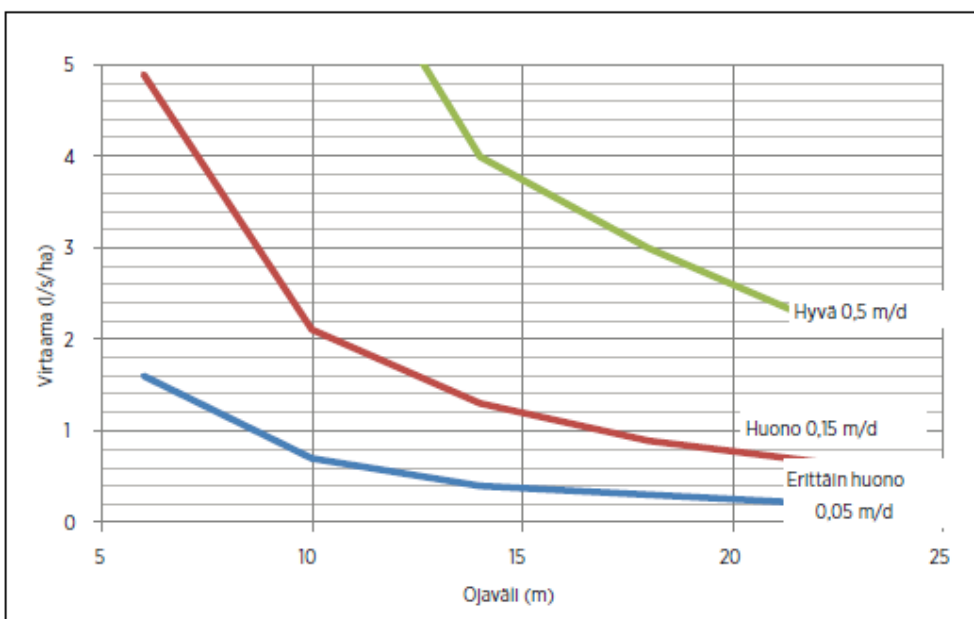


**Kuva 3.** Salaojien puolivälissä vasemmanpuoleiseen kuoppaan kertyy heti vettä. Märkään aikaan vesi pysyy kuopassa. Kuivatus on riittämätön. Salaojan kohdalla oleva oikeanpuoleinen kuoppa pystyy kuivana ja kuivuu heti runsaittenkin sateiden jälkeen. Kuivatus on riittävä. Kuvat: Jukka Rajala

## Kuivatuksen parantaminen

Jos vedenläpäisykyky on liian alhainen suhteessa ojaväliin, voidaan tilannetta korjata kahdella tapaa: lisäämällä ojia tai parantamalla vedenläpäisykykyä. Hyvä vedenläpäisykyky on eduksi myös muutoin, joten useimmiten kannattaa keilla vedenläpäisykyvyn parantamista. Veden kulkemisen kannalta jatkuvat, suuret huokokset ovat oleellisen tärkeitä. Maanparannusnurmen viljely, pellon syväkuohkeutus ja tiivistymisriskien vähentäminen voivat palauttaa pellon huokoisuuden tasolle, jossa vanha ojitus toimii riittävä-

lä tasolla. Tiiviillä hienojakoisilla mailla voidaan tarvita tämän lisäksi koko maakerroksen vedenläpäisykyvyn parantamista esimerkiksi runsaan salaojastuksen ja myyräojituksen yhdistelmänä. Ja joissain tilanteissa nämäkään keinot eivät riitä, vaan tarvitaan täydennysojitusta. Viljelykierron monipuolistaminen, syväjuuriset kasvit ja maan tiivistymisen korjaaminen ovat kuitenkin monissa tapauksissa riittäviä keinoja. Salaojavallan ja pohjaveden pinnan seuranta ovat erinomaisia välineitä sen seuraamiseen, korjaantuu-ko kuivatustilanne toimenpiteiden toteutuksen myötä.



**Kuva 4.** Laskuaukosta tuleva virtaama (l/s/ha) erilaisilla vedenläpäisykyvyillä ja ojaväleillä. Käyrät laskettu Hooghoudtin yhtälöllä tilanteeseen, jossa veden pinta on ojien puolella välissä 30 cm pellon pinnasta (kevätsulamisedet).

**Kirjoittajat:** Tuomas. J. Mattila ja Jukka Rajala **Valokuvat:** Jukka Rajala

### Lisätietoja:

Kuivatus kuntoon peltolohko kerrallaan. Tuomas J. Mattila, Jukka Rajala, Heikki Ajosenpää ja Ritva Mynttinen. 2019. Helsingin yliopisto Ruralia-instituutti. Raportteja 195. 64 s.

<https://maan-kasvukunto.fi>