

Ylikasteluveden kierrätys ja hallinta kasvihuoneilla ja tunneliviljelyssä

HAMK

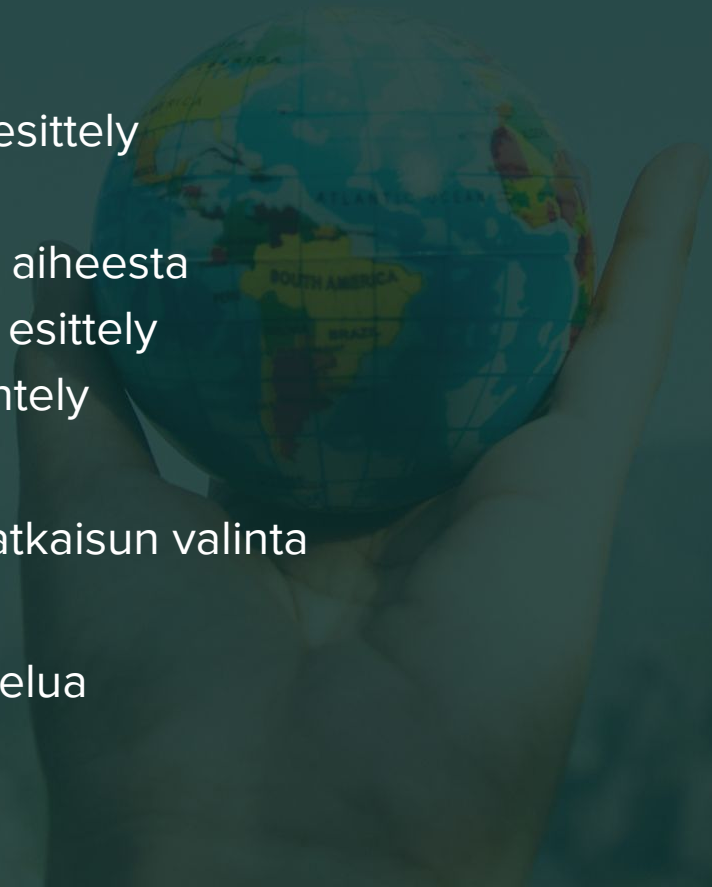
Hortianna ja Ravinnehyöty -hankkeet
Kierto- ja puutarhatalouden osaamiskeskittymä

Double Round Oy

Agenda

DOUBLE
ROUND

1. Tervetuloa tilaisuuteen ja hankkeiden esittely
2. Teidän odotukset Mirossa
3. Pohjustus viime tilaisuudesta ja päivän aiheesta
4. Tämän päivä haasteen ja näkökulmien esittely
5. Ryhmiin jakautuminen ja niissä työskentely
 - Ideointi ja niiden ryhmittely
 - Ideoiden arviointi matriisin avulla ja ratkaisun valinta
 - Ratkaisun kuvaaminen
6. Ratkaisujen esittely ja yhteistä keskustelua
7. Palaute



Täällä tänään Double Roundin tiimistä

**DOUBLE
ROUND**



Ville Availa (EMBA)
CEO & Senior Advisor



Ilana Klimscheffskij (KTM)
Consultant, Sustainability &
Strategy



Leila Ali
Consultant



**Euroopan unionin
osarahoittama**

HORTIANNA

**Kierto- ja
puutarhatalouden
osaamiskeskittymä**

RAVINNEHYÖTY

Marjojen kastelulannoituksen
hallinnalla minimoidaan
ravinnevalumat tunneli- ja
kausihuonetuotannossa



Hortianna ja Ravinneyhyty

Hortianna-hankkeessa kokoamme HAMKin Lepaan kampukselle puutarha-alan osaamiskeskittymää

- Ideahautomo ja tutkimusympäristömme ovat käytettävissä uusien kiertotalousideoiden testaamiseen
- Toimijoiden välisen verkoston vahvistaminen
- Työkaluna Parastuspaja

<https://www.hamk.fi/projektit/hortianna/>

Ravinneyhyty-hankkeen keskiössä

- Marjantuotantokauden pidentäminen resurssitehokkaasti tunneleissa ja kasvihuoneissa
- Ohjeita lannoitukseen ja kasteluun Suomen olosuhteisiin ja uusilla kasvualustoilla
- Ravinnehuhtoumien vähentäminen
- Viljelijäyhteistyö

<https://www.hamk.fi/projektit/marjojen-kastelulannoituksen-hallinnalla-minimoidaan-ravinnevalumat-tunneli-ja-kausihuonetuotannossa/>



HAMK

Hämeen ammatti-
korkeakoulu



Työryhmät

Hortianna & Ravinneyöty

marika.tossavainen@hamk.fi

fi

salla.leppakoski@hamk.fi

paivi.vartiainen@hamk.fi

Ravinneyöty

saila.karhu@luke.fi

fi

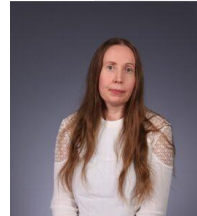
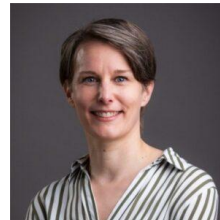
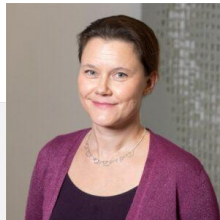
marja.rantanen@luke.fi

tuomo.laine@luke.fi

marja.kallela@proagria.fi

Hämeen ammattikorkeakoulu

www.hamk.fi



**Teidän odotukset tämän
päivän tilaisuuteen**



**DOUBLE
ROUND**

Pohjustus



Mistä tässä teemassa on kyse?

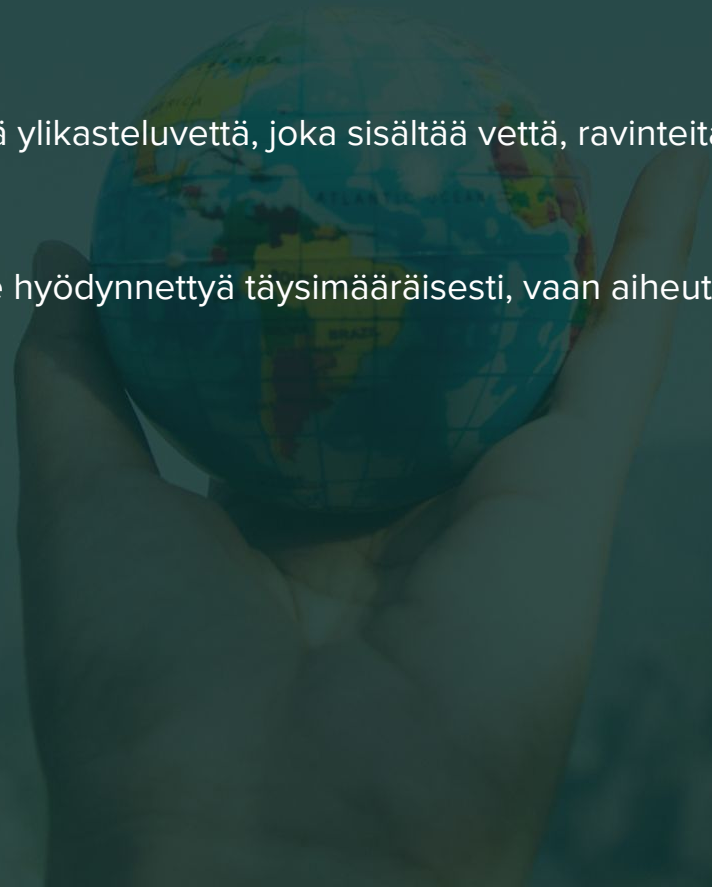
DOUBLE
ROUND

Kasvihuone- ja tunneliviljelyssä syntyy merkittäviä määriä ylikasteluvettä, joka sisältää vettä, ravinteita sekä muita viljelyssä mukana kulkevia aineita.

Tällä hetkellä suuri osa tästä vedestä ja ravinteista ei tule hyödynnettyä täysimääräisesti, vaan aiheuttaa kustannuksia sekä ympäristökuormitusta.

Samalla viljely-ympäristöt ovat hyvin monimuotoisia:

- useita kasvilajeja
- erilaisia ravinne- ja kastelutarpeita
- vaihtelevia tuotantotapoja



Mistä viime kerralla lähdettiin liikkeelle?

**DOUBLE
ROUND**

Viime tilaisuudessa tarkasteltiin ylikasteluveden kierrätystä viljelijän käytännön haasteen kautta.

Ratkaistavana oli Kiipula Gardensin edustajan, Henni Koskimäen, haaste.

Viljelijän haaste tiivistettynä

- Samassa kasvihuoneessa viljellään useita eri kasvilajeja
- Kasveilla on erilaiset kastelu- ja ravinnetarpeet
- Ylikasteluvettä syntyy ja sitä olisi mahdollista kerätä talteen
- Huolena on veden ja ravinteiden sekoittuminen sekä sen vaikutukset kasvien hyvinvointiin ja tuotannon hallintaan

Keskiöön nousi kysymys:

- Voidaanko ylikasteluveden kierrätys toteuttaa yhden yhteisen järjestelmän kautta turvallisesti ja toimivasti monikasvisessa kasvihuoneessa, vai vaatiiko tuotanto osastokohtaisia tai muita erillisiä ratkaisuja?

Mitä oivalluksia ja havaintoja viime kerralla nousi?

**DOUBLE
ROUND**

Panelistien puheenvuoroista ja osallistujien havainnoista nousi esiin useita yhteisiä teemoja:

- Yhteinen ylikasteluveden keräys- ja kierrätysjärjestelmä koettiin tilankäytöllisesti ja ylläpidollisesti houkuttelevaksi, mutta monikasvisuus tuo siihen merkittäviä haasteita
- Eri kasvilajien ravinne- ja kastelutarpeet tekevät veden ja ravinteiden sekoittumisesta keskeisen huolenaiheen
- Tekniset ratkaisut ja automaatio nähtiin mahdollistajina
- Vaiheittainen eteneminen ja osaratkaisut koettiin realistisiksi tavoiksi edetä
- Yhteistyön ja tiedon jakamisen merkitys nousi esiin

Näin työskentelemme tänään **DOUBLE ROUND**

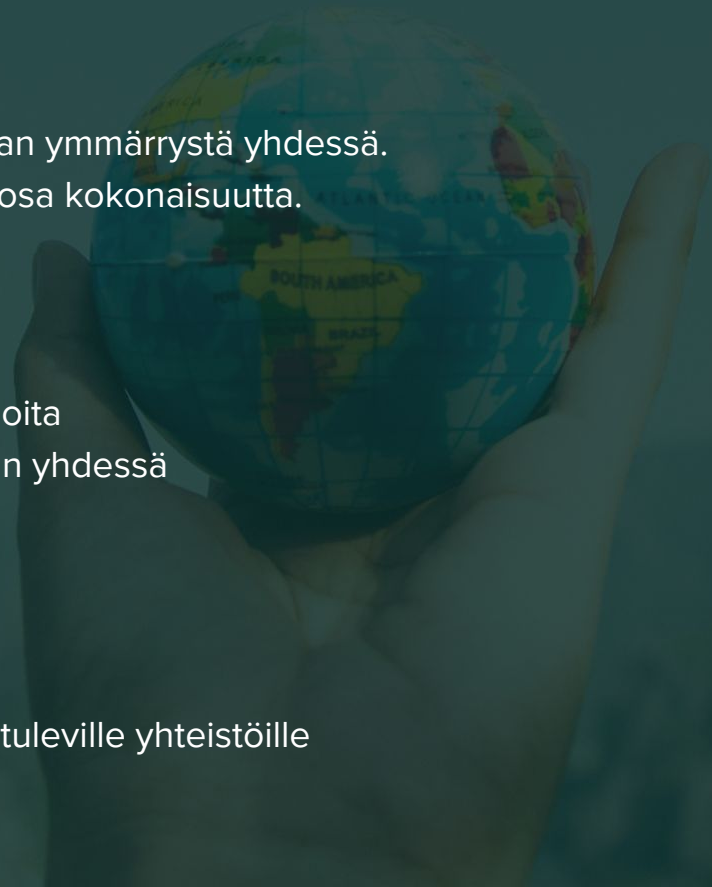
Tänään ei etsitä yhtä oikeaa vastausta, vaan rakennetaan ymmärrystä yhdessä. Jokainen näkökulma, havainto ja kokemus on arvokas osa kokonaisuutta.

Tämän päivän työskentelyssä:

- tarkastellaan haastetta useista eri näkökulmista
- tuodaan esiin omia havaintoja, kokemuksia ja ideoita
- yhdistellään ajatuksia ja kehitetään niitä eteenpäin yhdessä

Tavoitteena on:

- löytää toimivia ratkaisusuuntia
- tunnistaa jatkokehitystä vaativia kohtia
- luoda pohjaa seuraaville askelille ja mahdollisille tuleville yhteistöille

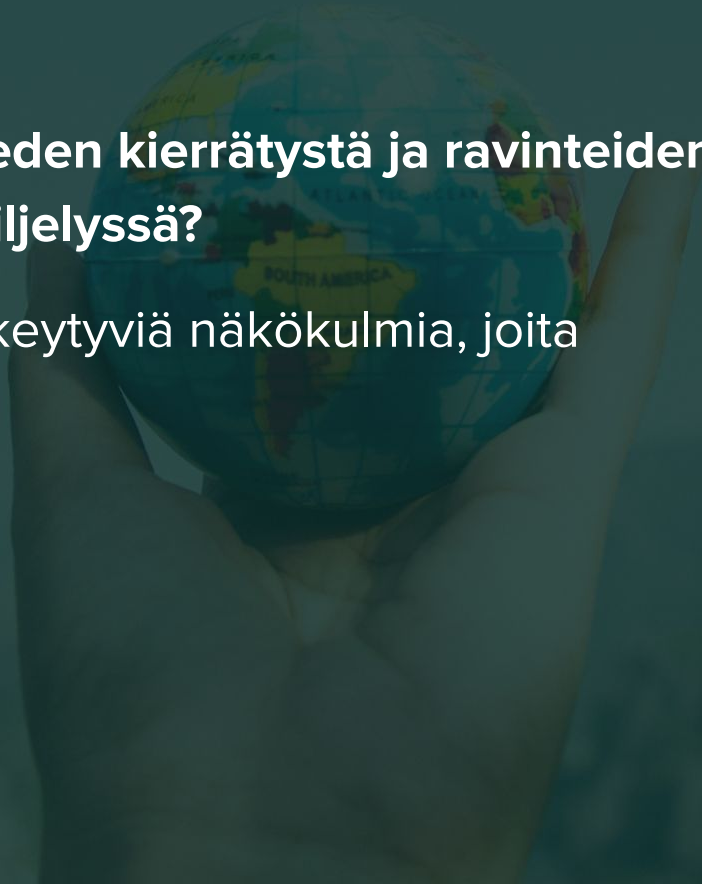


Tämän päivän haaste

**DOUBLE
ROUND**

Miten optimoida ja hallita ylikasteluveden kierrätystä ja ravinteiden hallintaa kasvihuoneessa tai tunneliviljelyssä?

Haasteeseen liittyy useita toisiinsa kytkeytyviä näkökulmia, joita tarkastellaan seuraavaksi.



Näkökulma 1: Kastelumäärien optimointi



Kastelumäärien optimointi

Mitä tämä tarkoittaa tässä haasteessa?

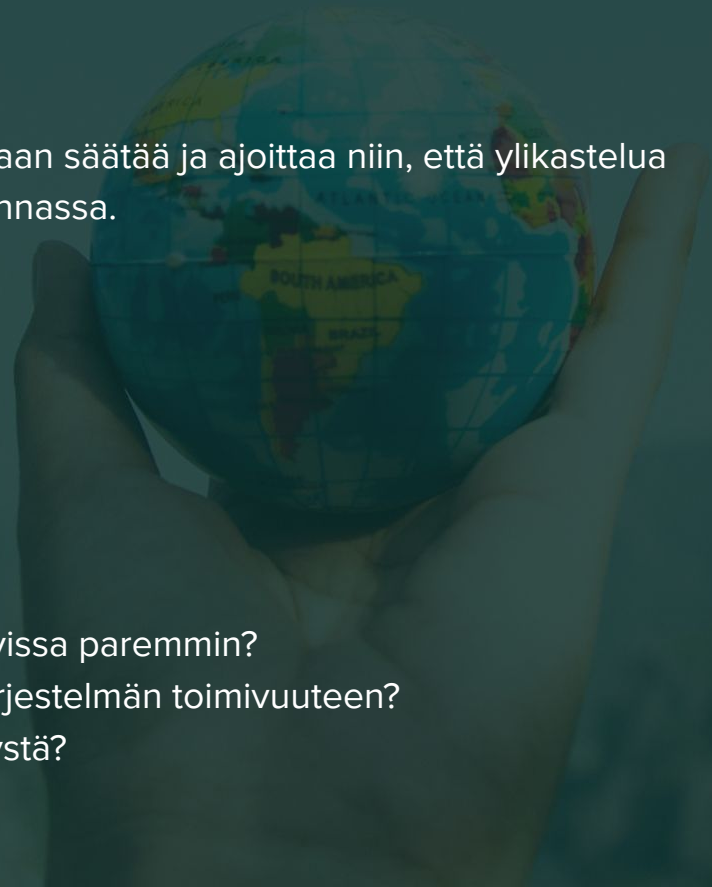
Tässä näkökulmassa tarkastellaan, miten kastelua voidaan säätää ja ajoittaa niin, että ylikastelua syntyy mahdollisimman vähän ja ravinteet pysyvät hallinnassa.

Esimerkkejä tarkastelusuunnista:

- kastelun ajoitus ja rytmitys
- kasvien tarpeisiin perustuva säätö
- kastelun ja olosuhteiden seuranta

Mitä tämän näkökulman kautta voidaan pohtia?

- Onko ylikastelun synty ennakoitavissa tai hallittavissa paremmin?
- Miten kastelun hallinta vaikuttaa koko kierrätysjärjestelmän toimivuuteen?
- Voidaanko ylikastelua vähentää jo ennen kierrätystä?



Kastelumäärien optimointi

DOUBLE
ROUND

Ideoita osallistujilta

Tiloille
tilakohtaista
neuvontaa, koska
olosuhteet
vaihtelevat

Älyohjaus

Kastelujär-
jestelmän
huolto

kasvin/kasvualust-
an monitorointi
ja kastelun
automaattinen
säätö sen
mukaan

datan
jatkohyödyntä-
minen
viljelykaudelta

Tekoälyohjaus
kastelun ohjaamiseksi
valon ja ilmaston
olosuhteiden mukaan,
sääennusteen
huomiointi tässä.

olosuhteita
seuraava
kastelunohjeu-
sjärjestelmä

Seurannan
toteutus

Kasvilajiko-
htainen
kastelun
optimointi

sitominen
biohiileen

Vähällä
automaatiikalla
varustetun
tunnelin
käytäntöjen
kehittäminen?

antureiden
hyödyntäminen
kastelunohjauk-
sessa

herkät
indikaatt-
orikasvit

Mittalaitteisto

Kasvienkehity-
svaiheen
mukainen
kastelu ja
lannoitus

Ylimääräisen
yliekasteluveden
johtaminen
peltoille tai
koristekasveille.

Yliekasteluveden
siirto säiliöstä
toisen viljelijän
lietesäiliöön ja siitä
sitten edelleen
peltoille hänen
kalustollaan

Yliekasteluveden
johtaminen
ensisijaisesti
kasvatettaville
kasveille.

Edistynyt
olosuhteiden
seuranta

Säteilyyn ja
kosteuteen sekä
kasvinkasvuaste-
seen perustuva
lannoitus ja
kastelu.

Kastelumäärien optimointi

DOUBLE
ROUND

1) MITÄ ONGELMAA RATKAISEMME?

Kastelumäärien
optimointi

2) KOLME HYÖTYÄ TOTEUTTAVALLE TAHOLLE

Kustannussäästöt
: ravinteet ei
mene hukkaan

Kasvit eivät
kuole

Kiinteät kustannukset
yksikköä kohden
pienemmät

3) KOLME HYÖTYÄ YMPÄRISTÖLLE

Ei tule
valumia liikaa

Resurssien
käyttö tehostuu

Viljelijän talous
tasapainoisempi, jolloin
ympäristönäkökulmat
huomioidaan

4) KOLME TÄRKEINTÄ RESURSSIA

Sensoreihin
perustuva
automaatiikka

Automaatiikan
hyödyntämisen
osaaminen

Oikea-aikaisen huollon
varmistaminen
tekniikalle.

Indikaattorikasvit
kastelunoptimoin
tiin. (kehitettävä)

7) TARJOTTU RATKAISU

Ennakoiva
automaatiikka.

6) SUURIMMAT ESTEET, JOIDEN YLI PITÄÄ PÄÄSTÄ

Menetelmät saatavilla sellaisella
hinnalla, jotta ne ovat
taloudellisesti mahdollista hankkia.
Ohjelmat eivät välttämättä sovellu
Suomen oloihin.

5) KOLME ONNISTUMISEN MITTARIA

Kasvien
hyvinvointi

Hyvinvoiva kasvi
ei ole altis
kasvintuhoajille

Markkinakelpoista
satoa saadaan
enemmän. Hävikki
pienempi

Kastelumäärien optimointi

**DOUBLE
ROUND**

Muita kommentteja ja ideoita:

- Viljelijäneuvontaa tarvitaan
- Avomaaviljelystä tunnelituotantoon siirtyvien koulutus tärkeää eli osaamisen varmistus sensoriautomatiikan hallintaan

Ketkä haluavat olla mukana:

- HAMK, Marika Tossavainen: Aina mielenkiintoista viritellä ajatuksia yhdessä. Vähintään voimme tarjota testiympäristön.
- Jenna Kankaanperä, HAMI
- Riika Mäkinen, SAMK
- Saila Karhu , Luke
- Anne Nissinen Luke
- Mirja Nissinen, hortonomiopiskelija, HAMK

Näkökulma 2: Kasteluvesien jatkokäyttömahdollisuudet



Kasteluvesien jatkokäyttömahdollisuudet

**DOUBLE
ROUND**

Mitä tämä tarkoittaa tässä haasteessa?

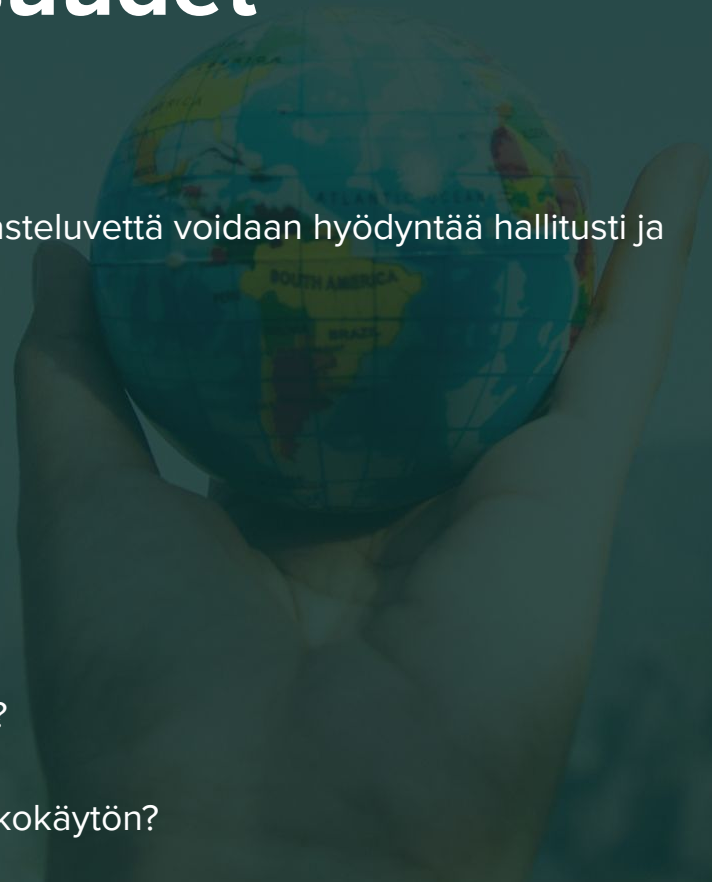
Tässä näkökulmassa tarkastellaan, miten syntyvää ylikasteluvettä voidaan hyödyntää hallitusti ja tarkoituksenmukaisesti.

Esimerkkejä tarkastelusuunnista:

- ravinteiden hyödyntäminen vedessä
- veden kohdentaminen eri käyttötarkoituksiin
- miten veden laatu vaikuttaa sen käyttökohteisiin

Mitä tämän näkökulman kautta voidaan pohtia?

- Milloin vesi on riittävän laadukasta jatkokäyttöön?
- Missä tilanteissa jatkokäyttö tuo eniten hyötyä?
- Mitkä tekijät rajaavat tai mahdollistavat veden jatkokäytön?



Kastelumäärien jatkokäyttö

DOUBLE
ROUND

Ideoita osallistujilta

mikrobiologinen
laatu tärkeä,
kasvitaudit yms.

Käyttö sen
kasvin
viljelyyn, jolta
ylikasteluvesi
tulee

Miten voisi i
viljelijä tarkistaa,
millaista
kierrätetty vesi
on laadultaan

Kasvitautilien
siirtymisen
ongelmat
ratkaistava

ravinteiden
talteenotto ->
ravinteet/vesi
kallistuvat
koko ajan

ravinnepitoisuus
ksien seuranta
(mitä
kierrätetystä
vedestä löytyy)

Hyödyntäminen
eri viljelylajille

voisiko vettä
hyödyntää esim.
jäähdytysvetenä
jossain ihan
muussa
toiminnassa

ravinteiden
kertyminen
(esim. liikaa
natriumia tai
klooria)

imeytys
biohiileen

Kasteluvesien jatkokäyttömahdollisuudet

DOUBLE
ROUND

1) MITÄ ONGELMAA RATKAISEMME?

Ylikasteluveden
jatkokäyttö

7) TARJOTTU RATKAISU

Ylikasteluveden käyttäminen
datakeskusten
jäähdytysvetenä; jäljelle jää
liete ja ravinteet

2) KOLME HYÖTYÄ TOTEUTTAVALLE TAHOLLE

Säästö
lannoitus
kuluissa

Yrityksen
ympäristö
imago

säästö
vesimaksuissa

6) SUURIMMAT ESTEET, JOIDEN YLI PITÄÄ PÄÄSTÄ

Kustannustehokkuus,
resurssit vielä
edullisia,
sijaintihaasteet

3) KOLME HYÖTYÄ YMPÄRISTÖLLE

vähemmän
ravinteita
ympäristöön
+ Itämereen

raakaveden
säästö

neitseellisten
resurssien
säästö

4) KOLME TÄRKEINTÄ RESURSSIA

veden
käyttökohde
lähellä

tahtotila
tai
pakko

olemassa
oleva
teknologia
ja infra

5) KOLME ONNISTUMISEN MITTARIA

toteutusten
määrä /
ravinteiden
talteenotto-
pro
senti

säästetyt
kustannuk
set/saadut
tulot

osapuolten
tyytyväisyys

Kasteluvesien jatkokäyttömahdollisuudet

DOUBLE
ROUND

Muita kommentteja ja ideoita:

- Datakeskuksesta lämpö kasvihuoneeseen? Tämä idea on muistaakseni ollut jossain vireillä
- Lietteen kerääminen putkistosta ja pumppujärjestelmästä ratkaistava.
- ^Datakeskuksen katon hyödyntäminen kasvihuoneena?
- Viime syksyn Uuden Tekniikan Päivässä joku esitteli datakeskusten ja kasvihuoneiden yhteistyötä tms. (oli varmaan tämä: "Pienen mittakaavan modulaarisia datakeskuksia, Lauri Pispä, E-Heat Oy", <https://kauppapuutarhaliitto.fi/tapahtuma/uuden-tekniikan-paiva-2025/>)

Ketkä haluavat olla mukana:

- Riika Mäkinen, SAMK
- Mika, HAMK
- Jenna Kankaanperä, HAMI
- Mirja Nissinen, hortonomiopiskelija, HAMK
- Marika Tossavainen, HAMK

Näkökulma 3: Biohyödyntäminen



Biohyödyntäminen

DOUBLE
ROUND

Mitä tämä tarkoittaa tässä haasteessa?

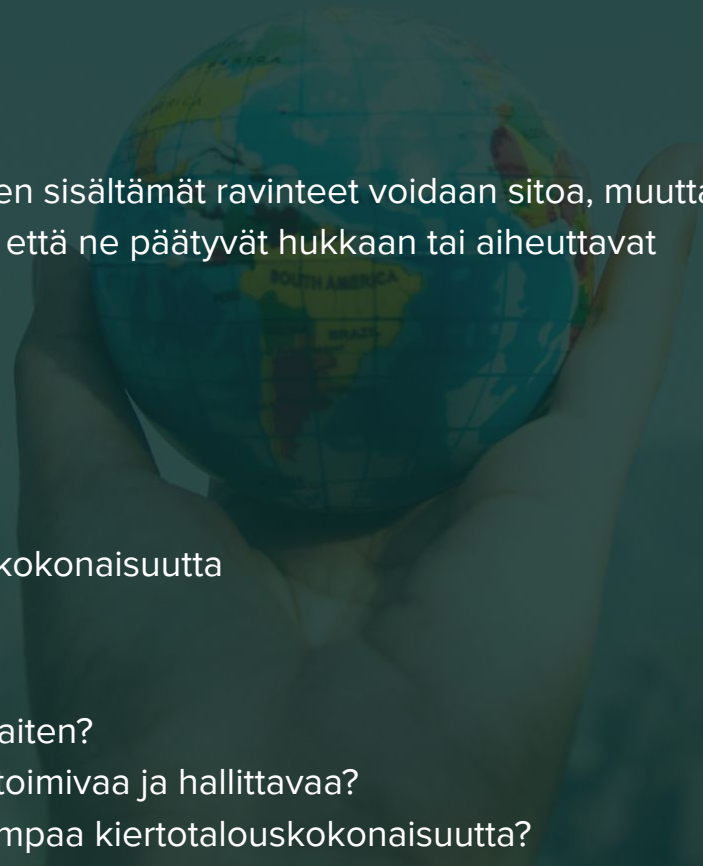
Biohyödyntämisessä tarkastellaan, miten ylikasteluveden sisältämät ravinteet voidaan sitoa, muuttaa tai hyödyntää biologisten prosessien kautta sen sijaan, että ne päätyvät hukkaan tai aiheuttavat riskejä.

Esimerkkejä tarkastelusuunnista:

- ravinteiden sitominen elävään biomassaan
- biologiset prosessit ravinteiden muokkaajina
- biohyödyntäminen osana laajempaa kiertotalouskokonaisuutta

Mitä tämän näkökulman kautta voidaan pohtia?

- Millaisiin tilanteisiin biohyödyntäminen sopii parhaiten?
- Millaisessa mittakaavassa biohyödyntäminen on toimivaa ja hallittavaa?
- Miten biohyödyntäminen voisi toimia osana laajempaa kiertotalouskokonaisuutta?



Biohyödyntäminen

DOUBLE
ROUND

Ideoita osallistujilta

Mitä
tarkoittaa
biohyödyntäminen?

sienet, maaperän
bakteeri- ja
eliökannat
sitojina /
hajottajina?

kosteikkopuh
distamotyyppi
nen
kiertovesiallas

aiheuttaako
talvi ongelmia
biohyödyntämiselle?

levien
ravinteena

Ravinteiden
sitominen
biohiileen ja
jatkokäyttö
muissa kohteissa

Johonkin
muuhun viljelyyn
kuin saman lajin
kasveille,
tautiriskien takia?

voiko olla muuta
hyödyntämistä
kuin
biohyödyntämistä?
joku ihan muu
käyttökohde

Ravinteiden
sitominen
biohiileen ja
kierrätys
peltoon/kasvualu
staksi

energiakasvien
kasvatukseen

Peltoviljelyssä
hyödyntäminen

Biohyödyntäminen

DOUBLE
ROUND

1) MITÄ ONGELMAA RATKAISEMME?

Ravinteiden
talteenotto

2) KOLME HYÖTYÄ TOTEUTTAVALLE TAHOLLE

ravinteet
kiertoon

Imagohyöty

ravinnevesien
käsittelyn
kustannussäästö

3) KOLME HYÖTYÄ YMPÄRISTÖLLE

ravinteet
talteen

ravinteet
sidotaan
tuotteisiin

raakaveden
säästäminen

4) KOLME TÄRKEINTÄ RESURSSIA

knowhow
&
pääoma

tila

energia

7) TARJOTTU RATKAISU

Ravinteiden
talteenotto (biohiileen
tai muihin
materiaaleihin)

6) SUURIMMAT ESTEET, JOIDEN YLI PITÄÄ PÄÄSTÄ

työaika,
tilainvestoinnit
(riippuen
toteutuksesta),

5) KOLME ONNISTUMISEN MITTARIA

tuotos/panos
euroina

ravinteiden
talteenotto ja
kierrätys- /
jatkohyödyntä
misprosentti

vesijalanjälki

Biohyödyntäminen

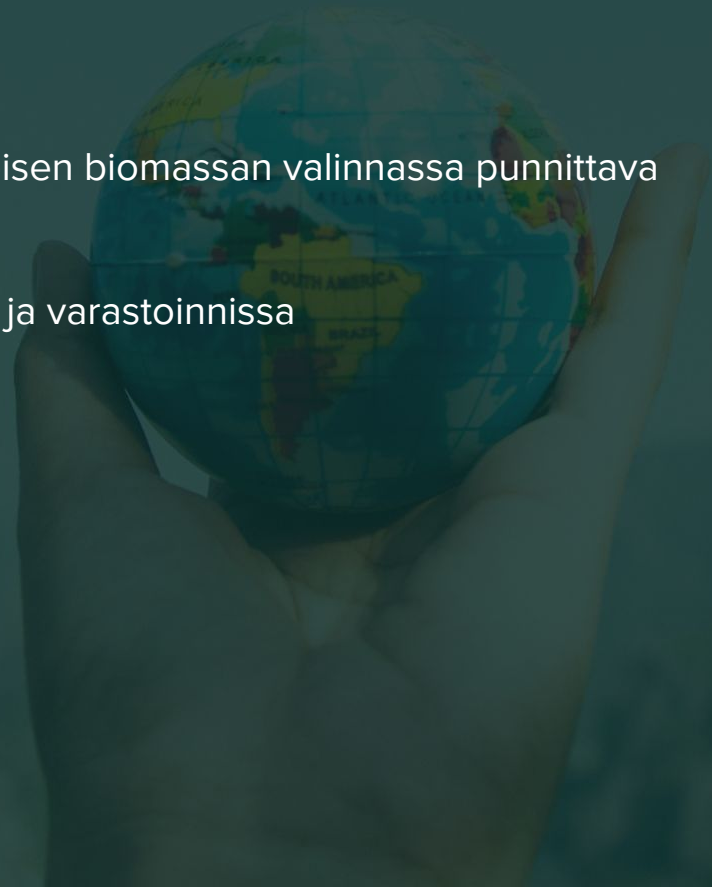
DOUBLE
ROUND

Muita kommentteja ja ideoita:

- Biomassaan sitominen järkevää, mutta kyseisen biomassan valinnassa punnittava helppous. Ei lisätyötä.
- Usean toimijan malli voisi olla toimiva
- Lainsäädäntö eri kemikaalien talteenotossa ja varastoinnissa
- Vaatii asennemuutosta myös

Ketkä haluavat olla mukana:

- Riika Mäkinen, SAMK
- Mika, HAMK
- Jenna Kankaanperä, HAMI
- Mirja Nissinen, hortonomiopiskelija, HAMK
- Maarit Kari /Kinno- "jos luoja suo"
- Marika Tossavainen, HAMK



Näkökulma 4: Tekoäly ihmisen apuna toiminnan parantamiseen



Tekoäly ihmisen apuna toiminnan parantamiseen

**DOUBLE
ROUND**

Mitä tämä tarkoittaa tässä haasteessa?

Tässä näkökulmassa tarkastellaan, miten tekoäly voi tukea viljelijää ylikasteluveden ja ravinteiden hallinnassa auttamalla hahmottamaan kokonaisuuksia ja tukemalla päätöksentekoa.

Esimerkkejä tarkastelusuunnista:

- tiedon yhdistäminen eri lähteistä
- ennakointi ja vaihtoehtojen vertailu päätöksenteon tukena
- poikkeamien ja riskien tunnistaminen ajoissa

Mitä tämän näkökulman kautta voidaan pohtia?

- Mitä tietoa tarvitaan parempaan päätöksentekoon?
- Missä kohdissa tekoäly voisi helpottaa viljelijän arkea?
- Miten tekoäly voisi tukea päätöksentekoa ilman, että se monimutkaistaa arkea?

Tekoäly ihmisen apuna toiminnan parantamiseen

DOUBLE ROUND

Ideoita osallistujilta

Katelun
optimointi

Useamman tietokannan
(sääatutkat, sadonkorjuu,
kasvu- ja tautitilanteiden
yms.) yhdistäminen
ravinne- ja
kastelulaskelmissa
optimoidumpaa

ei niinkään
tekoäly, mutta
ehkä
konenäkötekno-
logiat voivat auttaa
optimoinnissa



Säätietojen
hyödyntäminen
olosuhteiden
ennakoinnissa

Valmiiksi
"koulutettu"
tekoäly voi olla
auna,
koulutukseen
menee aikaa

Pystyisikö kasvi
"kertomaan" omasta
tarpeestaan? Kasvin
sähkövärähtelyn seuranta
ja hyödyntäminen.
Tulkinnassa tekoälyn
hyödyntäminen.

Tekoäly voisi
toimia kirjurina
viljelyolosuhteista
ja suositteluista
toimenpiteistä

Jos tilalla on vuodesta
toiseen samat viljelykasvit,
ylikasteluveden määrän ja
laadun analysointi ja
tiedon syöttäminen
tekoälylle -->
tekoälypohjainen suositus

Sääennusteiden
mukaan
ottaminen
kastelun
automaatioon.

Eri kasveilla eri
tarpeet, kansallinen
yhteistyö eri tilojen
välillä tekoälyn
kouluttamisessa?

Kasvien
aineenvaihduntat
ilan mukainen
kastelu- ja
lannoitussäätö

benchmarkausapu
saman
kasvin/samanlaiste
n olosuhteiden
suhteen

Itse kasvin
mittaaminen

suuresta
datamäärästä
ei ole hyötyä,
jos sitä ei osaa
tulkita

Antureita
lisää
käyttöön

Opetellaan
lukemaan
kasvin
tarpeet

Tekoäly ihmisen apuna toiminnan parantamiseen

DOUBLE
ROUND

1) MITÄ ONGELMAA RATKAISEMME?

Ylikasteluveden hallinta tekoälyn avulla.

2) KOLME HYÖTYÄ TOTEUTTAVALLE TAHOLLE



3) KOLME HYÖTYÄ YMPÄRISTÖLLE



4) KOLME TÄRKEINTÄ RESURSSIA



7) TARJOTTU RATKAISU

Ylätason (esim. KPL & HAMK) järjestämään koulutusta datan hyödyntämiseen tavoitteena tekoälyosaamisen tuominen puutarha-alan yrityksiin. Kansainvälisen osaamisen hyödyntäminen.

6) SUURIMMAT ESTEET, JOIDEN YLI PITÄÄ PÄÄSTÄ

Osaamisen puute ja sen ratkaiseminen.
Kerätyn datan laatu ja käyttö.

5) KOLME ONNISTUMISEN MITTARIA



Tekoäly ihmisen apuna toiminnan parantamiseen

**DOUBLE
ROUND**

Muita kommentteja ja ideoita:

- Tässä varmasti on tulevaisuuteen kehitystyötä. Vaatii aikansa.

Ketkä haluavat olla mukana:

- Riika Mäkinen, SAMK
- Jenna Kankaanperä, HAMI
- Mirja Nissinen, hortonomiopiskelija, HAMK
- Marika Tossavainen, HAMK



Näkökulma 5: Veden puhdistus



Veden puhdistus

**DOUBLE
ROUND**

Mitä tämä tarkoittaa tässä haasteessa?

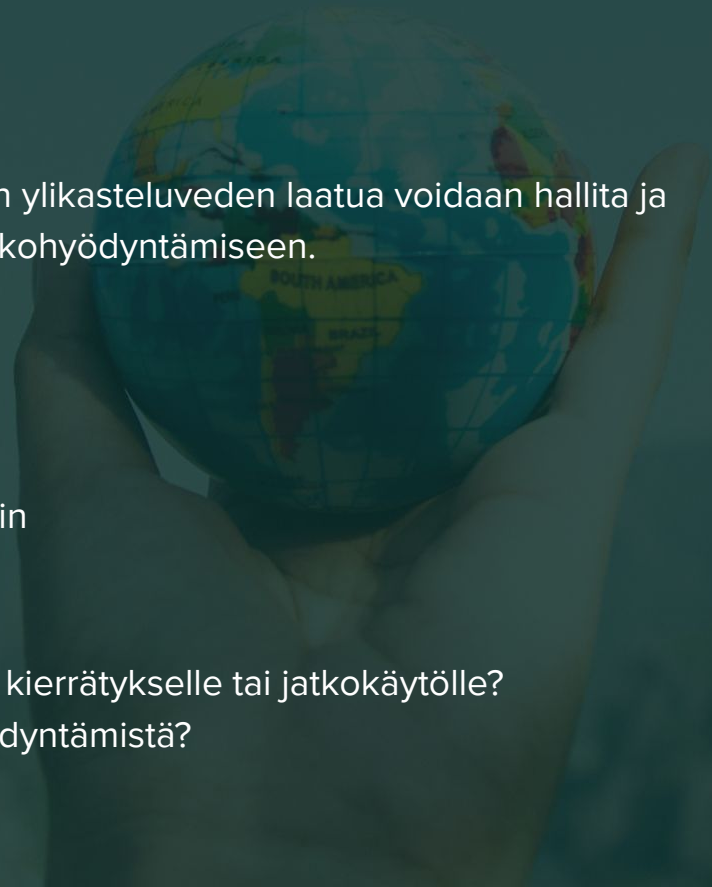
Veden puhdistuksen näkökulmassa tarkastellaan, miten ylikasteluveden laatua voidaan hallita ja parantaa, jotta vesi olisi turvallista ja käyttökelpoista jatkohyödyntämiseen.

Esimerkkejä tarkastelusuunnista:

- veden laadun hallinta eri tilanteissa
- ei-toivottujen aineiden vähentäminen
- puhdistuksen vaikutus jatkokäyttömahdollisuuksiin

Mitä tämän näkökulman kautta voidaan pohtia?

- Milloin veden puhdistus on välttämätön edellytys kierrätykselle tai jatkokäytölle?
- Miten puhdistus rajaa tai mahdollistaa veden hyödyntämistä?



Veden puhdistus

DOUBLE
ROUND

Ideoita osallistujilta

Onko kloridin poisto käytännössä mahdollista?

Lait ja säädökset?

KASVITAUDIT, TUHOLAISET

Levien hyödyntäminen veden puhdistuksessa.

kasvualustamat eriaali vaikuttaa kierrättämiseen

Millä kasveilla on välttämätöntä

Mitä laitteita tarvitaan

Automatiikkaa tarkistamaan laatua, orgaaninen ja epäorgaaninen laatu, sis. kasvitaudit

uudet kehitteillä olevat puhdistusteknologiat

Kustannukset laitteistolle

Mitä menetelmiä on jo olemassa

Onko yhteistyö ja tiedon jakaminen biopolttoainetehaiden sekä vedenpuhdistuslaitosten kanssa mahdollista?

kustannustehokk aasti ja käyttötarkoitukseen mukaan, ei ole tarpeen puhdistaa liikaa

Vedenpuhdistusteknologiaa on moniin tarkoituksiin. Vaihtoehdot pitäisi koota ja testata, jotta löydetään viljelmille parhaat vaihtoehdot.

Veden puhdistus

DOUBLE
ROUND

1) MITÄ ONGELMAA RATKAISEMME?

Miten vesi saadaan puhdistettua ja analysoitua?

7) TARJOTTU RATKAISU

Usean puhdistusmenetelmän yhdistäminen, mittaus- ja anturiteknikan yhdistäminen (ennen ja jälkeen puhdistuksen)

2) KOLME HYÖTYÄ TOTEUTTAVALLE TAHOLLE

Ravinteiden
hyötykäyttö

Rahan säästö
(tarvitaan vähemmän
lannoitteita ja vettä)

Puhtaan
veden tarpeen
vähentäminen

6) SUURIMMAT ESTEET, JOIDEN YLI PITÄÄ PÄÄSTÄ

Kasvin terveysriskit,
teknologian ja tietotaidon
yhdistäminen,
tietoisuuden lisääminen

3) KOLME HYÖTYÄ YMPÄRISTÖLLE

Ravinteiden
pistekuormitus
vähenee

Neitseellisten
ravinteiden
tarve vähenee

Puhtaan
veden tarpeen
vähentäminen

4) KOLME TÄRKEINTÄ RESURSSIA

Viljelyneuvontaa
tarvitaan

Anturiteknikan
hyödyntäminen,
datan analysointi

Suodatus-
ja
puhdistus-
ekniikka

5) KOLME ONNISTUMISEN MITTARIA

Veden
säästö

Ravinteiden
säästö

Kasvin
terveys

Veden puhdistus

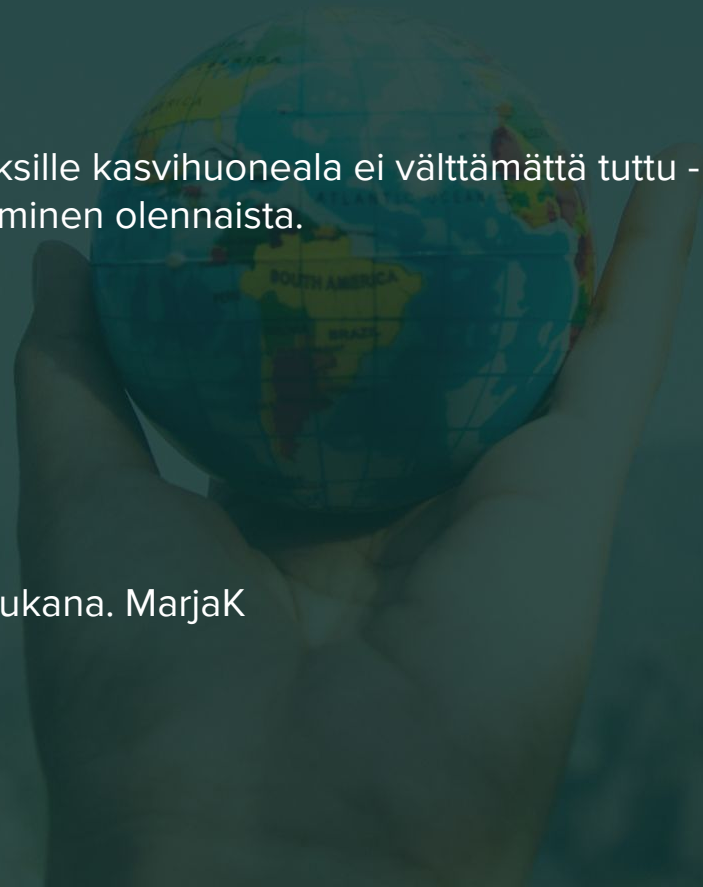
DOUBLE
ROUND

Muita kommentteja ja ideoita:

- Vedenpuhdistusteknologiaa tarjoaville yrityksille kasvihuoneala ei välttämättä tuttu - toimijoiden kokoaminen ja ratkaisujen löytäminen olennaista.

Ketkä haluavat olla mukana:

- Riika Mäkinen, SAMK
- Anne Nissinen, Luke
- Jenna Kankaanperä, HAMI
- Mirja Nissinen, hortonomiopiskelija, HAMK
- Marika Tossavainen, HAMK
- Olen kiinnostunut tästä aihepiiristä ja olla mukana. MarjaK

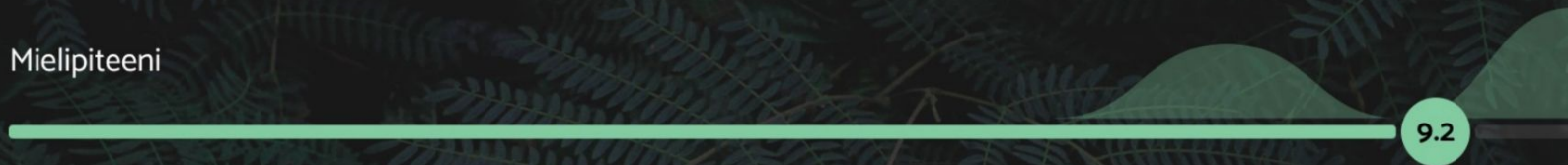


Palaute Mentissä



Suosittelisitko tilaisuutta?

Mielipiteeni



9.2

En suosittelisi

Suosittelen

Vielä muutama tilaisuuteen liittyvä kysymys...

Tilaisuuden sisältö oli laadukas

4.0

Sain uusi hyödyllisiä ajatuksia

4.2

Järjestelyt sujuivat mallikkaasti

4.0

Eri mieltä

Samaa mieltä

DOUBLE ROUND

luotettava
kumppani®

Double Round Ltd.

<https://doubleround.com>

info@doubleround.com