

SEGES Innovationsplatform for drænvirkemidler

Statusrapport 2019

AP1. Projektstyring

Projektet er 3 årigt. Der udarbejdes en årlig statusrapport med beskrivelse af årets aktiviteter og leverancer (AP1-1).

AP2. Etablering af Innovationsnetværk for drænvirkemidler

I tilknytning til platformen er der etableret innovationsnetværk for drænvirkemidler bestående af partnere fra projektgruppen, virksomhedspartnere samt danske forskningsinstitutioner. Derudover omfatter innovationsnetværket også internationale forskningsinstitutioner. Innovationsnetværket er en tværdisciplinær platform for aktører indenfor vandrensning generelt, som har til formål at fremme innovation, udvikling og forskning i drænvirkemidler. Innovationsnetværket blev i 2019 udvidet med nye partnere og omfatter virksomhedspartnere (Ejlskov, WaterCare, NovoZymes, DiaPure, MitaTeknik, SEGES) samt danske forskningsinstitutioner (DTU, Aarhus Universitet Institut for Bioscience (AU-BIOS), Aarhus Universitet Institut for Agroøkologi (AU-AGRO), Københavns Universitet, GEUS, SDU). Derudover omfatter innovationsnetværket også internationale forskningsinstitutioner. Af faglige årsager er partnerne fordelt i to netværksgrupper med fokus på innovation og udvikling af henholdsvis (I) biobaserede kvælstoffiltre og (II) fosforfiltre.

Aktiviteter og leverancer i 2019:

2.1. Det har været afholdt 6 møder i begge innovationsnetværk ([AP2-1](#), [AP2-2](#)) samt en fælles heldags workshop i maj ([AP2-3](#)), hvor målet har været at videreudvikle og modne nye idéer og teknologiløsninger.

2.2. En studietur til internationale samarbejdspartnere herunder konsortiets internationale afdelinger er udskudt til 2020

2.3. Der er igangsat nye innovationssamarbejder i form af:

- Samarbejde mellem WaterCare, SEGES og AU-AGRO hvor der i efteråret 2019 er etableret et WaterCare P-filtermodul finansieret af firmaet WaterCare ([AP2-4](#)). Drænfiltret består af to filterenheder hhv. et sedimentations- og flokkuleringsfilter efterfulgt af et dobbelt porøst fosforfilter (DPF-filter). Filterenhederne er installeret på udløbet af et markdræn ved Odder i oplandet til Norsminde Fjord. Filtermodulerne er instrumenteret med flow-måler og ISCO-prøvetagere til monitoring af virkemiddelseffekten på opløst og partikulært P. AU-AGRO varetager monitoringen der vil pågå i dette projektregi fra sommeren 2020.
- Der er i samarbejde mellem SEGES, DTU, Ejlskov, MitaTeknik og AU-BIOS udviklet et koncept og udkast til projektbeskrivelse for to nye potentielt patenterbare N-filterteologier. Disse filterteologier indgår i ansøgning til Innovationsfonden i februar 2020.

Promilleafgiftsfonden for landbrug

AP3. Kortlægning af potentialet for forskellige drænvirkemidler

I AP3 identificeres og kortlægges potentialet for forskellige drænvirkemidler i danske vandoplande med indsatskrav. I 2018 blev der opbygget en ny database, der samler alle datatyper af relevans for implementering af drænvirkemidler. Indsamlingen af data via forskellige projekter og oplandskonsulentordningen er fortsat i 2019. Arbejdet i AP3 har i 2019 taget afsæt i en fortsat digitalisering og analyse af de data indsamlede data.

Aktiviteter og leverancer i 2019

3.1 Systematisering, digitalisering og kortlægning af drændata og etablerede drænvirkemidler indsamlet i forbindelse med oplandsanalyserne til opbygning af SEGES drændatabase.

Leverance: SEGES drændatabase er udbygget i takt med at der indsamles yderligere data (**AP3-1**). I 2020 vil data blive anvendt i en række analyser af potentialet for drænvirkemidler i DK. Data anvendes endvidere i 3.4

3.2 Detaljeret kortlægning og digitalisering af dræn samt afgrænsning af drænoplande er udført for 3.500 ha drænedede landbrugsarealer. Denne kortlægning er anvendt som udgangspunkt for verifikation af det terrænbaserede oplandsanalyseværktøj Scalgo.

Leverance: Resultaterne er sammenfattet i rapporten "Zacho, S. 2019. Karakterisering af drænoplande på ID15-niveau i kystvandoplandet til Norsminde Fjord. 30 sider. Innovationsplatform for Drænvirkemidler, SEGES Landbrug & Fødevarer, Agro Food Park, Aarhus". ([AP4-1](#))

3.3 Der er med udgangspunkt i eksisterende potentialekortlægning foretaget en analyse af potentialet for implementering og kvælstofeffekt af drænvirkemidler, afbrudte dræn samt vådområder i samtlige danske vandoplande.

Leverance: Resultaterne er sammenfattet i notatet "Kjærgaard, 2019. Knæk kvælstofkurven – kollektive virkemidler. 5 sider. Innovationsplatform for Drænvirkemidler, SEGES Landbrug & Fødevarer, Agro Food Park, Aarhus" ([AP3-3](#))

3.4 Der er etableret en web-baseret interaktiv brugerflade der viser samtlige drænvirkemidler minivådområder, matrice-minivådområder, afbrudte dræn, IBZ'er og vandmættede randzoner etableret i danske vandoplande. For alle anlæg findes beskrivelser af virkemidlet samt angivelse af kvælstofeffekt. For eksisterende minivådområder er der taget dronefotos og lavet principskitser. Brugerfladen indeholder samtidig interviews og erfaringer fra lodsejere. Den digitale platform går i luften i 2020 og har til formål at fungere som demonstration, inspirations- og rådgivningsportal.

Leverance: Der er etableret en WEB-baseret brugerflade ([Bilag AP3-4](#))

AP4. Infrastruktur til test og dokumentation af drænvirkemidler

I regi af arbejdet i AP4 er der etableret en test-infrastruktur i form af kortlagte, opmålte og instrumenterede delvandoplande, der muliggør udvikling, samt test, validering og dokumentation af drænvirkemidler under veldefinerede betingelser. Rammen for test-infrastrukturen er oplandet til

Promilleafgiftsfonden for landbrug

Norsminde Fjord på knap 10.000 ha med 6 delvandoplande (ID15 oplande) karakteriseret ved variation i landskabsselementer, dræning og geologi.

Aktiviteter og leverancer i 2019

4.1 Afsluttende detailkortlægning som opfølgning på den igangsatte kortlægning fra 2018. Arbejdet har resulteret i en database med 224 georefererede drænkort, GIS-lag med digitaliserede dræn og brønde, GIS-lag med 412 drænoplande, GIS-lag med 314 uredigerede SCALGO live-oplande, 3 GIS-lag med i alt 145 vandløbsregistreringer af drænudløb.

Leverance: Opdateret database. Arbejdet er beskrevet i rapporten: "Zacho, S. 2019. WP4 – Karakterisering af drænoplande på ID15-niveau i kystvandoplandet til Norsminde Fjord. 30 sider. Innovationsplatform for Drænvirkemidler, SEGES Landbrug & Fødevarer, Agro Food Park, Aarhus." ([Bilag AP4-1](#))

4.2 På baggrund af den systematiske kortlægning er der i 2019 udarbejdet en detaljeret potentiale-kortlægning med henblik på at identificere potentialet for anvendelse af forskellige typer af drænvirkemidler i Norsminde Fjord opland.

Leverance: Resultaterne er beskrevet i rapporten: "Zacho, S. 2019. WP4 – Karakterisering af drænoplande på ID15-niveau i kystvandoplandet til Norsminde Fjord. 30 sider. Innovationsplatform for Drænvirkemidler, SEGES Landbrug & Fødevarer, Agro Food Park, Aarhus." ([Bilag AP4-1](#))

4.3 Der er foretaget forundersøgelser om forslag til konkrete indsatser i oplandet. Forundersøgelserne har bidraget til ansøgninger om minivådområder/matriceminivådområder ved ansøgningsrunden 2019, og kan dels realiseres ved kommende ansøgningsrunder. Ved forundersøgelserne deltog både landmænd, rådgivere og i nogle tilfælde entreprenører. Der er i regi af projektet identificeret konkrete drænoplande der kan anvendes til udvikling, implementering og test af nye ikke-dokumenterede målrettede drænvirkemidler.

4.4 Udarbejde rådgivningsgrundlag for valg, placering og implementering af lokalt baserede drænvirkemidler baseret på kortlagte drænpaarametre og landskabstypologi.

Leverance: Der er udarbejdet en teknisk vejledning til konstruktion af minivådområder med filtermatrice til brug for oplandskonsulenter Kjærgaard, C. 2019. Vejledning til konstruktion af minivådområder med filtermatrice. SEGES, Landbrug & Fødevarer, F.m.b.A. Agro Food Park 15, 8200 Aarhus N ([Bilag AP4-2](#)). Der er samtidig i projektregi afholdt 3 kursusdage i februar 2019 for oplandskonsulenter om valg, placering og konstruktion af minivådområder med overfladestrømning samt filtermatrice ([Bilag AP4-3](#)).

4.5 Der er beregnet kvælstofeffekter ved forskellige kombinationer af drænvirkemidler. *Leverance:* Resultaterne er sammenfattet i: "Kjærgaard, C. 2019. Drænvirkemidlers betydning for opfyldelse af miljømål – analyse af tre forskellige vandoplande. Innovationsplatform for Drænvirkemidler, SEGES Landbrug & Fødevarer, Agro Food Park, Aarhus." ([Bilag AP4-4](#))

Promilleafgiftsfonden for landbrug

AP5. Udvikling, implementering samt test og dokumentation af drænvirkemidler

Med afsæt i den etablerede test-infrastruktur fra AP4 er der i 2018 implementeret 4 nye innovative drænfiltertechnologier, hvor Aarhus Universitet Institut for Bioscience (AU-BIOS) skulle varetage monitoreringen fra 1/1-2019. Der opstod i projektforsøget et behov for at etablere et nyt juridisk aftalegrundlag mellem Landbrug & Fødevarer F.m.b.A., SEGES og Aarhus Universitet som leverandør. Det var beklageligvis først muligt at få aftalegrundlaget endeligt aftalt i november 2019, hvorfor indgåelse af en leverandøraftale mellem Landbrug & Fødevarer F.m.b.A., SEGES og Aarhus Universitetet i forbindelse med projektet blev stærkt forsinket. Som en midlertidig løsning blev der i juli indgået en særftale med (AU-BIOS), således at projektaktiviteterne, der var omfattet af dette samarbejde kunne sættes i gang. Det har betydet at projektets monitoringsaktiviteter i AP5 er ½ år forsinkede. Det har således ikke været muligt opgøre første års effekter af drænfiltreløsninger, ligesom, det ikke har været muligt at afholde workshop med drøftelse af resultater samt afrapportering. Der er søgt og godkendt projektførlængelse af disse aktiviteter i 2020.

Aktiviteter og leverancer i 2019

5.1 Monitorering af "Mættet randzone med udsivningsdræn på kulstofrig jord (Gyllingevej)"

Aktiviteter: har omfattet (I) instrumentering med monitoringsudstyr, (II) jordanalyser, (III) løbende prøvetagning, (IV) laboratorieanalyser og (V) felt-tracerforsøg. Disse opgaver varetages af forskere, feltteknikere og laboranter ved Aarhus Universitet, Institut for Bioscience i samarbejde med SEGES.

I: Der er installeret elektromagnetiske flow-målere før indløb til den mættede randzone samt i en bypass rørføring, således at den præcise dræntilstrømning til den mættede randzone kan kvantificeres. Der er opsat nedbørsmålere til estimering af den lokale vandbalance. Der er endvidere installeret automatiske ISCO-vandprøvetagere i indløb til den mættede randzone, der er programmeret til højfrekvent prøveudtagning, hvor der udtages en del-vandprøve hver 30 min og puljer disse til en 24 timers-døgnprøve. Det automatiserede monitoringssetup kører på batterier som oplades via sol-panel. I den mættede randzone er der installeret fire piezometer-transekt, hvor hver transekt består af fire piezometre med prøvetagningsrør i dybderne 10-200 cm dækkende overgangen mellem mark/randzone til randzone/vandløb. Et transekt etableret i et ikke-påvirket areal fungerer som kontrol med henblik på at vurdere grundvandspåvirkningen af arealet.

II: Der er udtaget jordprøver til analyse for kulstof, næringsstoffer og vandopløselige og redox-sensitive fraktioner.

III: Feltarbejdet startede i september og har omfattet: (i) afhentning af vandprøver fra de automatiske vandprøvetagere der udtager time-puljede døgnprøver hver tredje uge, (ii) manuel prøvetagning af vandspejl og piezometerprøver hver tredje uge og (iii) logning af drænvandsføring og nedbørsdata.

IV: Vandprøverne er analyseret for total kvælstof (TN) og total fosfor (TP). Herudover måles ammonium (NH₄-N), nitrat (NO₃-N) og fosfat (PO₄-P) samt pH, ilt og elektrisk ledningsevne på manuelle prøver. På udvalgte prøver måles opløst jern (Fe) og organisk kulstof (OC).

V: Der er gennemført et felt-tracer forsøg i november/december 2019 til analyse af vandets strømningsveje i den vandmættede randzone.

Leverance: Første års effekt af mættet randzone udskudt til 2020

Promilleafgiftsfonden for landbrug

5.2 Monitoring af "Mættet randzone med udsivningsdræn på mineraljord (Ulvskov)"

Aktiviteter: har omfattet (I) instrumentering med monitoringsudstyr, (II) jordanalyser, (III) løbende prøvetagning, (IV) laboratorieanalyser og (V) felt-tracerforsøg. Disse opgaver varetages af forskere, feltteknikere og laboranter ved Aarhus Universitet, Institut for Bioscience i samarbejde med SEGES.

I: Der er installeret elektromagnetiske flow-målere før indløb til den mættede randzone samt i en by-pass rørføring, således at den præcise dræntilstrømning til den mættede randzone kan kvantificeres. Der er opsat nedbørsmålere til estimering af den lokale vandbalance. Der er endvidere installeret automatiske ISCO-vandprøvetagere i indløb til den mættede randzone, der er programmeret til højfrekvent prøveudtagning, hvor der udtages en del-vandprøve hver 30 min og puljer disse til en 24 timers-døgnprøve. Det automatiserede monitoringssetup kører på batterier som oplades via sol-panel. I den mættede randzone er der installeret fire piezometer-transektter, hvor hver transekt består af fire piezometre med prøvetagningsrør i dybderne 10-200 cm dækkende overgangen mellem mark/randzone til randzone/vandløb. Et transekt etableret i et ikke-påvirket areal fungerer som kontrol med henblik på at vurdere grundvandspåvirkningen af arealet.

II: Der er udtaget jordprøver til analyse for tekstur, kulstof, næringsstoffer og vandopløselige og redox-sensitive fraktioner.

III: Feltarbejdet startede i september og har omfattet: (i) afhentning af vandprøver fra de automatiske vandprøvetagere der udtager time-puljede døgnprøver hver tredje uge, (ii) manuel prøvetagning af vandspejl og piezometerprøver hver tredje uge og (iii) logning af drænvandsføring og nedbørsdata.

IV: Vandprøverne er analyseret for total kvælstof (TN) og total fosfor (TP). Herudover måles ammonium ($\text{NH}_4\text{-N}$), nitrat ($\text{NO}_3\text{-N}$) og fosfat ($\text{PO}_4\text{-P}$) samt pH, ilt og elektrisk ledningsevne på manuelle prøver. På udvalgte prøver måles opløst jern (Fe) og organisk kulstof (OC).

V: Der er gennemført et felt-tracer forsøg i november/december 2019 til analyse af vandets strømningsveje i den vandmættede randzone.

Leverance: Første års effekt af mættet randzone udskudt til 2020

5.3 Optimering af kvælstofeffekt i to minivådområder med overfladestrømning

Aktiviteter: har omfattet (I) opdatering af monitoringsudstyr, (II) løbende prøvetagning og (III) laboratorieanalyser.

I: Der er opsat supplerende vandprøvetagere i begge anlæg til dokumentation af de ændringer der er lavet i designet. Der er endvidere nedsat temperatur loggere i anlæggene til automatisk monitoring af vandtemperatur.

II: Feltarbejdet har omfattet: (i) afhentning af vandprøver fra de automatiske vandprøvetagere der udtager time-puljede døgnprøver hver tredje uge, (ii) manuelle felt-målinger af ilt, pH, ledningsevne og vandtemperatur i ind- og udløb, og (iii) logning af drænvandsføring og nedbørsdata.

III: Vandprøverne er analyseret for total kvælstof (TN) og total fosfor (TP). Herudover måles ammonium ($\text{NH}_4\text{-N}$), nitrat ($\text{NO}_3\text{-N}$) og fosfat ($\text{PO}_4\text{-P}$) på punktprøver hver tredje uge.

Leverance: Første års effekter af optimering af minivådområder udskudt til 2020

Promilleafgiftsfonden for landbrug

5.4 Opgørelse af monitoringsresultater

Aktiviteter: Der er ikke foretaget databehandling jf. udskudt opstart af monitoring. Opgørelse af data er udskudt til 2020.

Leverance: Statusnotat, rapport med dokumentation af virkemiddelseffekter og kriterier for godkendelse udskudt til 2020

5.5 Opgørelse af effekt og omkostningseffektivitet

Aktiviteter: Der er ikke foretaget opgørelse jf. udskudt opstart af monitoring. Opgørelse af data er udskudt til 2020.

Leverance: Opgørelse og notat udskudt til 2020

AP6. Demonstration og formidling

Innovationsplatform for drænvirkemidler har til formål at bidrage til at forbedre det faglige grundlag for udvikling og implementering af drænvirkemidler, og samtidig fungere som demonstrations- formidlings og rådgivningsplatform, med henblik på at kvalificere rådgivningsgrundlaget for oplandsanalyser og den målrettede virkemiddelsindsats. Der har i projektåret 2019 været en lang række formidlings- og publiceringsindsatser.

Aktiviteter og leverancer i 2019

6.1 Opdatering af projektside "SEGES Innovationsplatform for drænvirkemidler"

6.2 Publicering i form af danske rapporter, artikler og videnskabelige publikationer

Leverancer I: 16 artikler heraf 9 peer review artikler

1. Kjærgaard, C., Pennington, P., Susgaard, S., Thostrup, L.K. 2019. Bliv klogere på minivådområder – Effekt og erfaringer fra de første danske minivådområder. 42 sider Landbrug & Fødevarer F.m.b.A. SEGES, Agro Food Park 15, Aarhus (printet og web version) (https://www.landbrugsinfo.dk/Afrapportering/innovation/2019/Sider/AM_19_3978_Minivaadomraader_SCREEN.pdf)
2. Kjærgaard, C., Iversen, B.V., Gertz, F., Rozemeijer, J. 2019. Simple målemetode til screening af nitrat i drænvand. I: Vand & Jord, Nr. 26(1):11-15 (<http://www.vand-og-jord.dk/vj119.htm>)
3. Hansen, A.L., Højberg A.L., Iversen, B.V., Kjærgaard, C., Refsgaard, J.C. 2019. Hvad betyder geologien for drænvand? I: Vand & Jord, Nr. 26(1):19-22 (<http://www.vand-og-jord.dk/vj119.htm>)
4. Petersen, R.J., Prinds, C., Iversen, B.V., Kjærgaard, C. 2019. Transportveje for kvælstof i lavbundsarealer. I: Vand & Jord, Nr. 26(1):30-33. (<http://www.vand-og-jord.dk/vj119.htm>)
5. Engesgaard, P., Petersen, R.J., Karlsson, I.B., Christiansen, I.M.V., Kjærgaard, C., Højbjerg, A.L. 2019. Modellering af vandstrømning i lavbundsområder. I: Vand & Jord, Nr. 26(1):37-39. (<http://www.vand-og-jord.dk/vj119.htm>)
6. Hoffmann, C.C., Larsen, S.E. & Kjærgaard, C. 2019. Nitrogen removal in woodchips-based biofilters of variable designs treating agricultural drainage discharges. J. Environmental Quality 29,

Promilleafgiftsfonden for landbrug

doi:10.2134/jeq2018.12.0442 <https://dl.sciencesocieties.org/publications/jeq/pdfs/48/6/1881?search-result=1>

7. Carstensen M.V., Larsen, S.E., Kjærgaard, C., Hoffmann C.C. 2019. Reducing adverse side effects by seasonally lowering nitrate removal in subsurface flow constructed wetlands. *J. Environmental Management* 240:190-197 (**AP6-1**)
<https://www.sciencedirect.com/search/advanced?qs=Mette%20Vodder%20Carstensen&pub=Journal%20of%20Environmental%20Management&cid=272592>
8. Hansen, A.L., Jakobsen, R., Refsgaard, J.C., Højberg, A.L., Iversen, B.V. & Kjærgaard, C. 2019. Groundwater dynamics and effect of tile drainage on water flow accross the redox interface in a Danish Weichsel till area. *Advances in Water Resources* 123:23-39
<https://doi.org/10.1016/j.advwatres.2018.10.022>,
9. Hansen, A.L., Storgaard, A., He, X., Højberg, A.L., Refsgaard, J.C., Iversen, B.V. & Kjærgaard, C. 2019. Importance of geological information for assessing drain flow in a Danish till landscape. *Hydrological Processes* 33(3):450-462, <https://doi.org/10.1002/hyp.13338>
10. Pugliese, L., Kusk, M., Iversen, B.V., & Kjaergaard. 2020 (Accepted 2019). Internal hydraulics and wind effect in a surface-flow constructed wetland receiving agricultural drainage water. *Ecological Engineering* 144, ECOLENG-D-19-00870R1 <https://www.journals.elsevier.com/ecological-engineering>
11. Petersen, R.J., Prinds, C., Iversen, B.V., Engesgaard, P., Jessen, S. & Kjaergaard, C. Accepted 2019. Riparian lowlands in clay till landscapes. Part I. Heterogeneity of flow paths and water balances. *Water Resources Research*, Manuscript Ref: 2019WR025808
12. Petersen, R.J., Prinds, C., Jessen, S., Iversen, B.V. & Kjaergaard, C. Accepted 2019. Riparian lowlands in clay till landscapes. Part II: Nitrogen reduction and release along variable flow paths. *Water Resources Research*, Manuscript Ref: 2019WR025810
13. Rasmus J.P., Liang, Z., Prinds, C., Jéglot, A., Thamdrup, B., Kjaergaard, C., Elsgaard, L. Submitted. Nitrate reduction pathways along the drainage water infiltration zone in a riparian lowland peat soil. Submitted
14. Pugliese, L., De Biase, M., Chidichimo, F., Heckrath, G., Iversen, B.V., Kjaergaard, C., Straface, S. Submitted. Modelling hydraulic efficiency of a phosphate drainage filter.

Leverancer II: 7 indlæg på nationale og/eller internationale møder og konferencer

1. Kjærgaard, C. 2019. Status for minivådområderne. Drænvirkemidlers betydning for opfyldelse af miljømål – analyse af tre forskellige vandoplånde. Plantekongres, Herning, den 16. januar (**AP6-2**)
2. Kjaergaard, C., Hoffmann, C.C., Iversen, B.V. 2019. Constructed wetlands targeting nutrient removal in agricultural drainage discharge – a new cost-effective mitigation strategy in Denmark (Abstract #238). International Interdisciplinary Conference on Land Use and Water Quality (LuWQ). Agriculture and the Environment, Aarhus, Denmark, 3-6 June 2019. Book of abstracts p. 174 (**AP6-3**)
https://www.luwq2019.dk/upload/LuWQ2019_Volume_of_Abstracts_22-May-2019.pdf
3. https://www.luwq2019.dk/upload/LuWQ2019_Volume_of_Abstracts_22-May-2019.pdf
4. Kjaergaard, C. 2019. Differentiated landscape-based strategies for optimized implementation of drainage filter technologies targeting agricultural nutrient losses (Abstract #264). International Interdisciplinary Conference on Land Use and Water Quality (LuWQ). Agriculture and the Environment, Aarhus, Denmark, 3-6 June 2019. Book of abstracts p. 189-190 (**AP6-4**)
https://www.luwq2019.dk/upload/LuWQ2019_Volume_of_Abstracts_22-May-2019.pdf
5. https://www.luwq2019.dk/upload/LuWQ2019_Volume_of_Abstracts_22-May-2019.pdf
6. Højberg, A.L., Karlsson, I., Koch, J., Refsgaard, J.C., Hansen, A.L., Engesgaard, P., Kjaergaard, C., Petersen, R.J. 2019. Improvements in catchment scale modelling for assessing nitrate reduction

Promilleafgiftsfonden for landbrug

(Abstract #059). International Interdisciplinary Conference on Land Use and Water Quality (LuWQ). Agriculture and the Environment, Aarhus, Denmark, 3-6 June 2019. Book of abstracts p. 50-51 ([AP6-5](#)) https://www.luwq2019.dk/upload/LuWQ2019_Volume_of_Abstracts_22-May-2019.pdf

7. Hoffmann, C.C., Carstensen, M.V., Audet, J., Zak, D., Kjaergaard, C. 2019. Long time performance of woodchips based subsurface-flow constructed wetlands. 8th International Symposium on wetland pollutant dynamics and control. WETPOL 2019, Aarhus University, Denmark 17-22 June 2019. Abstract p. 37 ([AP6-6](#)) http://wetpol.com/wpcontent/uploads/2019/06/Book_of_Abstracts_WETPOL2019.pdf
8. Kjaergaard, C., Hoffmann, C.C., Carstensen, M.V., Audet, J., Kronvang, B., Zak, D. 2019. The Danish Concept to mitigate nutrients in drainage discharge: Four new options. 8th International Symposium on wetland pollutant dynamics and control. WETPOL 2019, Aarhus University, Denmark 17-22 June 2019. Abstract p. 83 ([AP6-7](#)) http://wetpol.com/wp-content/uploads/2019/06/Book_of_Abstracts_WETPOL2019.pdf
9. Iversen, B.V., Plauborg, F., Koganti, T., Kjærgaard, C. 2019. Tile drain discharge measured at four adjacent systematically tile drained catchments. 2019. Poster session præsenteret ved 2018-2019 International Soils Meeting, San Diego, USA ([AP6-8](#)).

Leverancer III: 11 informationsmøder med lokale foreninger

1. Kjærgaard, C. 2019. Vejledning til konstruktion af minivådområder med filtermatrice 2019. Workshop for Oplandskonsulenter. SEGES den 20. februar ([AP4-3](#))
2. Kjærgaard, C. 2019. Vejledning til konstruktion af minivådområder med filtermatrice 2019. Workshop for Oplandskonsulenter. SEGES den 21. februar ([AP4-3](#))
3. Kjærgaard, C. 2019. Vejledning til konstruktion af minivådområder med filtermatrice 2019. Workshop for Oplandskonsulenter. SEGES den 27. februar ([AP4-3](#))
4. Kjærgaard, C. 2019. Miniseminar om lavbund - miljøeffekter og retention. SEGES den 25. april 2019. ([AP6-9](#))
5. Kjærgaard, C. 2019. Grundlag og potentiale for differentieret målrettet virkemiddelsindsats indenfor ID15-oplande. Styregruppemøde Oplandskonsulentordningen, SEGES den 14. maj 2019 ([AP6-10](#))
6. Kjærgaard, C. 2019. Drainage filters targeting nutrient removal in agricultural drainage discharge: A new cost-effective mitigation strategy in Denmark. Workshop – Input and output based N regulation. SEGES den 7. Juni, Aarhus ([AP6-11](#))
7. Kjærgaard, C. 2019. Landskabsfiltre og drænvirkemidler til reduktion af N og P. Kursus om virkemidler til begrænsning af næringsstoffer i vandmiljøet. Kommunernes Landsforening, Severin, Middelfart den 12. juni 2019 ([AP6-12](#))
8. Kjærgaard, C. 2019. Landskabslementer og deres betydning på N-fjernelsen. Grundlag og potentiale for differentieret målrettet virkemiddelsindsats indenfor ID15-oplande. Vand- og Natura 2000 udvalget, Axelborg, København den 2. september ([AP6-13](#))
9. Kjærgaard, C. 2019. Drainage filters targeting nutrient removal in agricultural drainage discharge: A new cost-effective mitigation strategy in Denmark. Sverige den 3. September, Sverige ([AP6-14](#))
10. Kjærgaard, C. 2019. Miljømæssige muligheder og udfordringer i den målrettede regulering og målrettede kollektive indsats. Workshop om fremtidens miljøregulering og samspillet med CAP-reformen. Hotel Årslev Kro, Brabrand den 25. november 2019. ([AP6-15](#))

Promilleafgiftsfonden for landbrug

11. Kjærgaard, C. 2019. Kvælstoftab – model versus målinger og målrettet virkemiddelsindsats. Landbrug & Fødevarer arrangerer ”Ministermøde for landmænd”, Aabybro den 9. december 2019. ([AP6-16](#)).

6.3 – 6.4 Demonstration, feltture og temadage

Leverancer: En demonstration dag/åbent hus, én felttur, to temadage og to workshops

1. En demonstrationsdag /åbent hus for alle interesserede afholdt på Vindum Overgaard den 9. oktober 2019 i samarbejde med Innovationsfondsprojektet Future Cropping. Ansvarlig for session ”Målrettet regulering” med poster og tre stande ([AP6-17](#)).
2. Field trip: Demonstrating drainage filters targeting nutrient removal in agricultural drainage discharge. International Workshop – Input and output based N regulation. Odder den 11. Juni 2019 ([AP6-18](#))
3. Kjærgaard, C. 2019. Miljøtiltag i oplandet. Tema-aften om miljøtilstanden i Ringkøbing Fjord og indsatser i oplandet. Holmsland Idræts- og Kulturcenter, Kloster, Ringkøbing den 19. juni 2019 ([AP6-20a](#))
4. Kjærgaard, C. 2019. Landskabsfiltre og drænvirkemidler til reduktion af N og P. Samsø den 5. december 2019. ([AP6-19](#))
5. Workshop for oplandskonsulenter og kommunale sagsbehandlere ([AP6-21](#))
6. Workshop for oplandskonsulenter og kommunale sagsbehandlere ([AP6-22](#))