



NaturErhvervstyrelsen

Vedrørende notat om ”Model for beregning af minivådområders effektivitet i tilbageholdelse af kvælstof fra vandmiljøerne”

NaturErhvervstyrelsen har i mail af 8. september 2015 bedt DCA – Nationalt Center for Fødevarer og Jordbrug om i et kort notat at udarbejde en metodebeskrivelse af en beregningsmodel der fastsætter minivådområdeanlæggets effekt. Metodebeskrivelsen skal kort beskrive hvordan virkemidlet fremadrettet bør håndteres kontrolmæssigt (målings-, modellering-, monitorings- og effektvurderingsmæssigt) samt kort beskrive usikkerheder forbundet med beregningsmodellen.

Notatet er udarbejdet af seniorforsker Charlotte Kjærgaard, Institut for Agroøkologi.

Besvarelsen er led i Aftale mellem Aarhus Universitet og Fødevareministeriet om udførelse af forskningsbaseret myndighedsbetjening m.v. ved DCA – Nationalt Center for Fødevarer og Jordbrug 2015-2018.

Med venlig hilsen

Susanne Elmholt
Seniorforsker, koordinator for myndighedsrådgivning

DCA - Nationalt Center for
Fødevarer og Jordbrug

Susanne Elmholt

Seniorforsker

Dato: 28. september 2015

Direkte tlf.: 87157685

Fax: 8715 6076

E-mail:

susanne.elmholt@agrsci.dk

Journal nr.:

Afs. CVR-nr.: 31119103

Reference: sel

Side 1/1

28. september 2015

Notat vedrørende model for beregning af minivådområders effektivitet i tilbageholdelse af kvælstof fra vandmiljøerne

Charlotte Kjærgaard, Institut for Agroøkologi

NaturErhvervstyrelsen har i mail af 8. september 2015 bedt DCA – Nationalt Center for Fødevarer og Jordbrug om i et kort notat at udarbejde en metodebeskrivelse af en beregningsmodel der fastsætter minivådområdeanlæggets effekt. Metodebeskrivelsen skal kort beskrive hvordan virkemidlet fremadrettet bør håndteres kontrolmæssigt (målings-, modellering-, monitorings- og effektvurderingsmæssigt) samt kort beskrive usikkerheder forbundet med beregningsmodellen.

Konkretisering og afgrænsning af opgaven

I nedenstående svar vedrørende redegørelse for effektvurdering af minivådområder henvises alene til virkemidlet minivådområder med overfladestrømning (Kjærgaard & Iversen, 2014; Kjærgaard et al., 2014a), mens der vil være krav til yderligere detaljeringsgrad for virkemidlet minivådområder med filtermatrice (Kjærgaard et al., 2014b). Redegørelsen omfatter alene en beskrivelse af hvordan minivådområders virkemiddelseffekt vil kunne opgøres i forbindelse med implementering af dette virkemiddel.

Redegørelse for effektvurdering af virkemidlet

Virkemidlet "Minivådområder med overfladestrømning" er målrettet reduktion af næringsstoffer (N og P) fra drænvand. Der findes allerede betydelige internationale erfaringer med dette virkemiddel som beskrevet i Kjærgaard og Hoffmann (2013). Der er i Danmark via Miljøteknologiordningen og forskningsprojekter igangsat fuldskala forsøg med dette virkemiddel, og der er siden 2010 etableret 23 minivådområder med overfladestrømning. Alle danske anlæg er etableret efter princippet, beskrevet i Kjærgaard & Hoffmann (2013), hvor de individuelle anlæg dog er tilpasset de lokale forhold. En nærmere redegørelse for etablering og karakteristika ved de danske minivådområder med overfladestrømning fremgår af Kjærgaard & Iversen (2014). Der er på alle anlæg igangsat monitoring af virkemiddelseffekten, og der er på nuværende tidspunkt 2½ års målinger for de først igangsatte anlæg. Resultaterne for første års monitoring (2013/14) af de første anlæg er beskrevet detaljeret i Kjærgaard & Iversen (2014), mens resultaterne for andet monitoringsår (2014/15) på nuværende tidspunkt ikke er endeligt opgjort. Opsummeret viser resultaterne, at N-reduktionseffektiviteten som forventet er årstidsafhængig, og at minivådområdets årlige N-reduktionseffektivitet er koblet til årstidsvariationen i drænafstrømning. På baggrund af første års monitoringsresultater blev det fundet, at N-reduktionseffektiviteten varierede fra 20-31% af N-tilførslen ved N-dræntab fra drænoplanet, varierende fra 12-47 kg N/ha/år. På baggrund af

disse resultater blev den årlige virkemiddelseffekt vurderet at være på 20-25% ved N-tab <20 kg N/ha/år og 25-30% N-reduktion ved N-tab >20 kg N/ha/år. Resultaterne af første års effekter er opgjort for et relativt begrænset datamateriale, men resultaterne dækker anlæg med en betydelig variation i andel af vinterdrænafstrømning, hhv. 40-76% af den totale drænafstrømning (vinterdrænafstrømning er her defineret som drænafstrømning i perioden december, januar og februar), og med betydelig variation i N-belastningen fra det tilgrænsende drænopland, hhv. 12-47 kg N/ha/år. De foreløbige resultater antyder således en robusthed i den opnåede N-reduktionseffektivitet på tværs af anlæg, årstidsvariationer i drænafstrømning og variationer i N-transport, og bidrager dermed til at sikre dokumentationsgrundlaget for virkemiddelseffekten. Opgørelse af andet års monitoringsresultater (2014/15) vil fastslå den forventede virkemiddelseffekt med større sikkerhed.

I forhold til den fremtidige beregning af N-effekten for minivådområder vil denne blive beregnet som en procentuel reduktion af det aktuelle N-dræntab fra drænoplandet til minivådområdet.

Estimering af N-transport fra drænopland til minivådområde

Estimering af N-transporten fra det aktuelle drænopland til minivådområdet består af to komponenter hhv. (i) én estimering af N-udledningen fra rodzonen samt (ii) én kvantificering af drænafstrømningsbidraget (dvs. hvor stor en andel af N-transporten der afstrømmer via dræn). Usikkerheden på beregning af N-effekten af minivådområder målrettet dræn forventes ikke at være større end den generelle usikkerhed på øvrige virkemidler.

(i) Estimering af N-udledning fra rodzonen

Til estimering af N-udledning fra rodzonen anvendes samme beregningsmodel som gældende for øvrige virkemidler. NaturErhvervstyrelsen har fra DCA – Nationalt Center for Fødevarer og Jordbrug den 9. september 2015 modtaget et notat med en konsekvensberegning ved tilbagerulning af de tre generelle krav, Normreduktion, Obligatoriske efterafgrøder, og Forbud mod jordbearbejdning i efteråret (Børgesen et al. 2015). Effekten på N udvaskningen er i den forbindelse beregnet på hovedoplande og kystdeloplande. Der pågår ved nærværende notats fremsendelse en uddybning af nogle af punkterne i Børgesen et al. (2015).

(ii) Estimering af drænafstrømningskomponenten

Der findes flere modeller til kvantificering af drænafstrømning, men modellernes egnethed/ sikkerhed på mark/drænoplandsniveau er ofte begrænset af den rumlige opløsning af den geologiske variation, der kontrollerer drænafstrømningsbidraget. Nye sensorteknologier vil fremadrettet muliggøre indsamling af høj-frekvente data, der på sigt kan bidrage til udvikling af drænafstrømningsmodeller og sikre det nødvendige datagrundlag til en operationel prædiktionsmodel af drænafstrømning på lokal skala. Med det nuværende datagrundlag anbefales at undersøge to strategier til estimering af drænafstrømningsbidraget, hhv. ved anvendelse af (a) hydrograf separation af vandløbsvandføring, og (b) empirisk operationel model udviklet på baggrund af drænafstrømningsresponsen og hydrogeologiske, hydrotopografiske nøgleparametre.

(a) På baggrund af data fra vandføringsstationer i vandløb vil det være muligt at anvende nogle teknikker (hydrograf separation) til opdeling af vandføringen i en hurtig (repræsenterende drænstrømning) og en langsom (repræsenterende grundvandsstrømning) komponent. Denne metode kan benyttes, hvor der eksisterer målestationer. Ved anvendelse af den nationale vandressource model (DK-model) vil det

være muligt at foretage en rumlig underdeling af dræn- og grundvandsstrømningen. På grund af datagrundlaget, vil disse beregninger dog ikke være tilstrækkeligt sikre på markniveau, men vil kunne anvendes til at opnå et estimat af den gennemsnitlige opdeling i de to flowkomponenter for en gruppe af marker.

- (b) På baggrund af danske drænaftstrømningstidsserier og forklarende hydrogeologiske, hydrotopografiske og klimatiske parametre arbejdes der pt på udvikling og validering af en simpel operationel model til prædiktions af drænaftstrømning i afstrømningsklasser på baggrund af nøgleparametre. Den empiriske model valideres på relevante afstrømningstidsserier der ikke indgår i analysearbejdet.

Det forventes at være muligt at give operationelle estimater for drænaftstrømning på basis af eller ved kombination af disse strategier. Der vil være et analyse- og udviklingsarbejde forbundet med opgaven. Et sådant arbejde vil kræve deltagelse af hhv. GEUS i forbindelse med arbejdet omkring hydrografseparation og DK-modellen, samt AU-AGRO omkring analyse af drænaftstrømningstidsserier samt udvikling og validering af empirisk model.

Model til estimering af N-effekten for minivådområder

I forbindelse med implementering af minivådområder opgøres det afgrænsede drænopland, der afvander til minivådområdet. N-effekten for minivådområder opgøres for det aktuelle drænopland (ha), som beskrevet ovenfor og angivet ved følgende:

$$N_{effekt} (kg/\text{år}) = N_{reduktionseffektivitet} (\%) \times N_{dræntransport} (kg/\text{år})$$

$$N_{dræntransport} (kg/\text{år}) = N_{rodzonetab} (kg/\text{år}) \times Drænaftstrømningsandel \left(\frac{dræn (mm)}{total (mm)} \right)$$

hvor

$N_{reduktionseffektiviteten}$ er baseret på den dokumenterede virkemiddelseffekt på basis af flere års målinger af 23 danske minivådområder (Kjærgaard & Iversen, data ikke publiceret).

$N_{rodzonetab}$ er baseret på beregningsmodel som anvendt for øvrige virkemidler (Børgesen et al., 2015)

Drænaftstrømningsandel forventes estimeret på basis af hydrograf separering/DK-model og/eller empirisk prædiktionsmodel

Referencer

Børgesen, C.D., Hansen, E.M., Kristensen, I.T., Thomsen, I.K., 2015. Notat vedrørende effekt på kvælstofudvaskning ved tilbagerulning af Normreduktion, Obligatoriske efterafgrøder og Forbud mod jordbearbejdning i efteråret. Svar til NaturErhvervstyrelsen den 09. september 2015.

Kjærgaard, C. & Iversen, B.V., 2014. Konstruerede minivådområder med overfladestrømning målrettet drænvand. Bilag 13. I: Eriksen et al. (2014). Virkemidler til realisering af 2. generations vandplaner og målrettet arealregulering. Aarhus Universitet, DCA rapport nr. 052.

Kjærgaard, C., Iversen, B.V.I., Schelde, K., Olesen, J.E.; Jacobsen, B.H.; Eberhardt, J.M. 2014. Konstruerede minivådområder med overfladestrømning målrettet drænvand. I: Eriksen et al. (2014). Virkemidler til realisering af 2. generations vandplaner og målrettet arealregulering. Aarhus Universitet, DCA rapport nr. 052.

Kjærgaard, C., Bruun, J.V.D. & Hoffmann, C.C. 2014. Konstruerede minivådområder med filtermatrice målrettet drænvand. : Eriksen et al. (2014). Virkemidler til realisering af 2. generations vandplaner og målrettet arealregulering. Aarhus Universitet, DCA rapport nr. 052

Kjærgaard, C. & Hoffmann, C.C., 2013. Konstruerede vådområder til målrettet reduktion af næringsstoffer i drænvand. Notat fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, og DCA – Nationalt Center for Fødevarer og Landbrug. Aarhus Universitet.