

København den 3. februar 2014

## **VURDERING AF AFVANDINGSMÆSSIGE, DYRKNINGSMÆSSIGE, MILJØKEMISKE, MILJØFYSISKE OG RESSOURCEØKONOMISKE KONSEKVENSER FOR VANDLØBSVIRKEMIDLER**

*Af Lektor Carsten Tilbæk Petersen og Professor Hans Chr. Bruun Hansen, Københavns Universitet, Science, Institut for Plante- og Miljøvidenskab, Miljøkemi og –fysik.*

Med baggrund i DHIs vurdering af virkemidlernes effekt på vandspejlsforholdene, /1/ vurderer KU-Science, at virkemidlerne vil have følgende effekt på afvandingsmæssige/dyrkningsmæssige/arealmæssige, miljøkemiske, miljøfysiske og ressourceøkonomiske forhold:

### **Virkemidler, der implementeres uden at påvirke vandspejlsforholdene**

- Sandfang
- Dobbeltprofil (miniådal uden genslyngning)
- Træer langs vandløb
- Strømrendetilpasning
- Uddybning, profilbearbejdning og restaurering
- Udskiftning af bundmateriale
- Fjernelse af fysiske spærringer
- Åbning af rørlagte strækninger, smårestaureringer (uforandret vandløbsbund)

Vurdering: Disse virkemidler kan anvendes uden at påvirke afvandingsforholdene og dermed dyrkningsmuligheder for land- og skovbrugsplanter, i det omfang afvandingen allerede er tilstrækkelig, det vil sige, at der allerede er etableret en dyb og effektiv afvanding. Samtidig opnås klimasikrende effekt i form af maksimal bufferkapacitet til fastholdelse af vand i jordprofilen/rodzonen, minimal risiko for skadelig jordpakning, maksimal optagelse og udnyttelse af næringsstoffer, minimalt tab af næringsstoffer til det omgivende miljø, minimal udledning af klimagasser, samt optimal ressourceøkonomi (udbytte i forhold til indsats).

Virkemidlerne er velegnede i vandløb og i forbindelse med arealer, hvor dyrkning af land- og skovbrugsplanter ønskes opretholdt, eller hvor effektiv vandafledning i øvrigt er vigtig.

### **Virkemidler, der implementeres med svagt stigende vandspejl**

- Miniådale med genslyngning
- Åbning af rørlagte strækninger med miniådale med genslyngning

Disse virkemidler vurderes som hovedregel at kunne anvendes med begrænset påvirkning af afvandingsforholdene og dermed dyrkningsmuligheder for land- og skovbrugsplanter, i det omfang

afvandingen allerede er tilstrækkelig, det vil sige, at der allerede er etableret en dyb og effektiv afvanding.

Effekterne må imødeses at ligge op ad effekterne af virkemidler der implementeres uden at påvirke vandspejlsforholdene, med små forringelser i retning af nedenstående virkemidler.

Virkemidlerne kan anvendes i vandløb og i forbindelse med arealer, hvor dyrkning af land- og skovbrugsplanter ønskes opretholdt, med mindre arealerne er meget flade samt lavtliggende i forhold til vandløbet, samt hvor effektiv vandafledning i øvrigt er vigtig.

### **Virkemidler, der implementeres med noget stigende vandspejl**

- Udplantning af vandplanter

samt

### **Virkemidler, der implementeres med stor effekt i form af betydeligt stigende vandspejl**

- Reducere den hydrauliske belastning
- Genslyngning med afværgeforanstaltninger
- Åbning af rørlagte strækninger, genslyngning
- Restaurering af hele ådale
- Genslyngning
- Ændret grødeskæring
- Ændret oprensning

Vurdering: Disse virkemidler kan ikke anvendes uden at påvirke afvandingsforholdene og er dermed som hovedregel uforenelige med opretholdelse af dyrkningsmuligheder for land- og skovbrugsplanter. Påvirkningen afhænger af de lokale landskabsforhold og vil være stærkt varierende, men som hovedregel kan lægges til grund, at afvandingsanlæg er dimensioneret til at fungere ved opretholdelse af det designvandspejl, som er etableret ved den oprindelige hovedafvanding, og at selv begrænsede vandspejlsstigninger kan få endog meget store dyrknings- og arealmæssige konsekvenser, især ved jævne arealer, der højdemæssigt ligger vandløbsnært. Disse arealer udgør en meget betydelig del af land- og skovbrugsarealet.

Virkemidlerne vil reducere bufferkapacitet til fastholdelse af vand i jordprofilet/rodzonen, og vil dermed give større afstrømninger ved kraftige nedbørshændelser, og dermed mindre klimasikrende effekt.

Miljøfysisk vil desuden forekomme betydelig risiko for skadelig jordpakning.

Den miljøkemiske effekt af virkemidlerne vil være reduceret optagelse og udnyttelse af næringsstoffer i nu mere vandlidende dyrkningsjorder (tab af nitrat i dyrkningszonen som følge af øget denitrifikation), samt tab af næringsstoffer (N og P) til det omgivende miljø, i form af øget mobilisering, udvaskning og overfladeafstrømning. Anoxiske forhold kan lede til frigivelse af fosfat, mens øget overfladeafstrømning øger hyppighed af transport af partikelbundet P. Øget denitrifikation i lavbundsarealerne fjerner nitrat i form af  $N_2$ , men samtidig øges risikoen for øget frigivelse af lattergas ( $N_2O$ ), der har en 300 gange større drivhuseffekt end  $CO_2$ . Samtidig vil  $CO_2$ -

bindingen i plantevæksterne mindskes, og i tilfælde af markant forsumpning vil der potentielt udvikles egentlige sumpgasser i form af bl.a. metan, som ligeledes er en potent klimagas. En kortlægning af omfanget af lattergasemission findes ikke, men det vurderes, at et betydeligt stigende og samtidigt fluktuerende vandspejl, som er følgen af nærværende gruppe af virkemidler, giver størst og betydelig risiko for lattergasemission. Andre stoffer end fosfat kan også mobiliseres under reducerende forhold, bl.a. tungmetaller, men omfanget heraf er kun sparsomt belyst. Endelige kan vekslende reduktionsforhold føre til en betydelig mineralisering af jordens organiske stof grundet jernoxiders vekslende oxidationsforhold. Dette fører således til en stigende frigivelse af CO<sub>2</sub> hvilket yderligere stimulerer vådområdernes bidrag til drivhuseffekten.

Ved overgang til egentligt permanent og anoxisk vådområde vil nedbrydningen af tørvejorder stoppe, og efter genindvandring af sumpplanter vil der være mulighed for genopbygning af tørv og dermed indlagring af CO<sub>2</sub>, men under samtidig emission af metan og evt. lattergas. Forholdet imellem betydningen af CO<sub>2</sub>-lagring og metan- og lattergasemission er dårligt belyst.

Selv ved svag forsumpning (og samtidig opretholdt dyrkning) ses betydelige påvirkninger af udbytte og næringsstofftab, og ressourceøkonomien (udbytte i forhold til indsats) må dermed forventes at blive påvirket negativt.

Samlet vurderes virkemidlerne uforenelige med anvendelse i vandløb og i forbindelse med arealer, hvor dyrkning af land- og skovbrugsplanter ønskes opretholdt, eller hvor effektiv vandafledning i øvrigt har betydning. På grund af afvandingsanlæggenes store følsomhed for stigende vandspejl ses reelt kun to muligheder: Opretholdelse af oprindeligt vandspejl, og dermed fuld afvandingsdybde, eller dyrkningsophør (ekstensivering). Fortsat dyrkning samtidig med anvendelse af vandstandshævende virkemidler giver ikke mening, hverken erhvervsøkonomisk, ressourceøkonomisk eller i forhold til miljøpåvirkninger.

Det bemærkes særskilt, at der kan forekomme stuvning fra nedstrøms beliggende vandløbsstrækninger med anvendelse af virkemidlerne, og at effekterne heraf vil blive de samme.

### **Virkemidler, der implementeres med stor effekt i form af konstant og betydeligt stigende vandspejl**

- Åbning af rørlagte strækninger, hævning af bunden
- Udlægning af groft materiale
- Hævning af vandløbsbund uden genslyngning

Denne gruppe af virkemidler vurderes generelt at have effekter som de øvrige virkemidler, der medfører betydeligt stigende vandspejl (se herover).

For så vidt angår risikoen for dannelse af lattergas, vurderes risikoen mindre ved mere konstante vandspejlsforhold i jordprofilen.

Samlet vurderes disse virkemidler uforenelige med anvendelse i vandløb og i forbindelse med arealer, hvor dyrkning af land- og skovbrugsplanter ønskes opretholdt, eller hvor effektiv vandafledning i øvrigt har betydning. På grund af afvandingsanlæggenes store følsomhed for stigende vandspejl ses reelt kun to muligheder: Opretholdelse af oprindeligt vandspejl, og dermed fuld afvandingsdybde, eller dyrkningsophør (ekstensivering). Fortsat dyrkning samtidig med

anvendelse af vandstandshævende virkemidler giver ikke mening, hverken erhvervsøkonomisk, ressourceøkonomisk eller i forhold til miljøpåvirkninger.

Det bemærkes særskilt, at der kan forekomme stuvning fra nedstrøms beliggende vandløbsstrækninger med anvendelse af virkemidlerne, og at effekterne heraf vil blive de samme.

### **Kilder**

1. Oluf Zeilund Jessen (2014): Virkemidlernes skønnede effekt på vandstandsforholdene i vandløbene. DHI