

# Notat

<b>AP3. Kortlægning af potentialet for forskellige drænvirkemidler</b> <b>Charlotte Kjærgaard. 2019.</b>	Ansvarlig	CHKJ
	Oprettet	01-04-2020
	Side	1 af 5

Projekt: Promilleafgiftsfonden, Innovationsplatform for drænvirke-

## Potentiale og kvælstofeffekt af drænvirkemidler, afbrudte dræn samt vådområder

Nærværende analyse omfatter dels en opgørelse af status og forventet indsats med kollektive virkemidler (2018-2021). Derudover er der med udgangspunkt i den eksisterende potentialekortlægning (Kjærgaard et al., 2017) foretaget en analyse af potentialet for implementering og kvælstofeffekt af drænvirkemidler, afbrudte dræn samt vådområder i samtlige danske vandoplande i forhold til den kommende kvælstofindsats.

### Kollektive virkemidler

I regi af Fødevarer- og Landbrugspakken er det vedtaget at kollektive virkemidler (vådområder, lavbundsprojekter, minivådområder og skovrejsning) samlet set skal bidrage med en reduktion i kvælstofudledning på 2.452 tons per år frem mod 2021 (Tabel 1). Vådområde og minivådområdeindsatsen udgør samlet 88% af kvælstofindsatsen for de kollektive virkemidler. Ved de gennemsnitlige angivne arealeffekter svarer det i størrelsesorden til ca. 1.000-2.000 minivådområder med 50-100 ha drænopland svarende til et minivådområdeareal fra 225 - 1.125 ha afhængigt af typen, ca. 5.000 ha skov og 13.000 ha vådområder. Realisering af kollektive virkemidler i 2018 omfattede samlet 284 t N (Tabel 1).

**Tabel 1.** Status for kvælstofindsatsen (t N) ved kollektive virkemidler (data fra MST og LBST)

	Målsætning 2021	2018		2019		2020	2021	Samlet 2021
		Foru.	Etabl.	Foru.	Etabl.	Etablering	Etablering	Etablering
Vådområder	1.253	1.044	203	147	356-455	165-340	119-124	848-1.100
Minivådområder /matricer	900	-	20	-	158	361	361	900
Lavbund	150	248	24		42	42	42	150
Skovrejsning	150	-	29	-	40	40	40	150
<b>Samlet</b>	<b>2.453</b>		<b>276</b>		<b>596-695</b>	<b>608-783</b>	<b>562-567</b>	<b>2.048-2.300</b>

### I. Udviklingen i den kollektive kvælstofindsats 2019-2021

Målopfyldeelse for den kollektive kvælstofindsats kan evalueres på tre kriterier:

- Målopfyldeelse for ansøgte projekter
- Målopfyldeelse for realiserede projekter
- Målopfyldeelse i forhold til den målte kvælstofudledning

#### Vådområder:

Status forundersøgelser: Forundersøgelserne viser et tilfredsstillende resultat med en opfyldelse på 84% af målet efter 2. ansøgningsrunde 2018. Ifølge VOS-indberetningerne forventes yderligere forundersøgelserprojekter i 2019 og 2020, svarende til en målopfyldeelse i 2021 på 92%. Forundersøgelserperioden løber typisk over 2 år, og realiseringsprojektet skal som udgangspunkt sættes i gang inden for 1 år efter forundersøgelserprojektet er godkendt. Det samlede projektforsløb forventes således at være 3-4 år.

*Kilde: Status N vådområder. Miljøstyrelsen og Landbrugsstyrelsen, 27.03.2019*

Status realiseringsprojekter: Fremdriften på etablerede vådområder i perioden 2016-2018 har ikke været tilfredsstillende i forhold til 2021 målsætningen. Der er dog en væsentlig fremdrift og ved første ansøgningsrunde 2019 er der ansøgt om 13 etableringsprojekter med en samlet N-effekt på 150-200 ton N. I forhold til forventningerne for vådområdeindsatsen angiver VOS-indberetningerne at der samlet i 2019 forventes 65 etableringsansøgninger svarende til ca. 455 t N, mens Landbrugsstyrelsens vurdering på basis af rundringninger giver 32 ansøgninger svarende til

356 t N. Landbrugsstyrelsen vurderer samtidig på basis af rundringninger at der pt er 90 projekter i forundersøgelse svarende til 807 tons N, som forventes at føre til et realiseringsprojekt. Med forventning om 20% fald i realiseringsprojekterne forventer Landbrugsstyrelsen en samlet kvælstofeffekt i 2021 på 645 t N, mens VOS-indberetningen skønnes til 1.100 t N. Erfaringerne fra vandplan 1 viste dog, at hovedparten af realiseringsansøgninger kom i slutningen af perioden, og det kan således ikke afvises, at dette vil gentage sig i denne planperiode. Uafhængigt af prognoserne påpeges at der er en forsinkelse i etableringsprojekter.

*Kilde: Status N vådområder. Miljøstyrelsen og Landbrugsstyrelsen, 27.03.2019*

#### **Lavbundsprojekter:**

Status forundersøgelser: Der er pr. 8. marts 2019 givet tilsagn til i alt 81 forundersøgelsesprojekter. Den estimerede kvælstofeffekt er på 248,2 ton N/år, svarende til 166 % af reduktionsmålet i Vandområdeplanerne 2015-2021. En del af forundersøgelsesprojekterne vil ikke blive søgt gennemført. Årsagen er primært for lav CO<sub>2</sub>-reduktion/effekt, grundet bla. for lav beliggenhedsandel på organogene jorder (>12 % organisk kulstof) og kritisk højt fosfortab, og i mindre grad manglende lodsejeropbakning eller andre årsager. Tendensen betyder, at der fortsat vurderes behov for en begrænset tilgang af nye forundersøgelsesprojekter, afhængig af den geografiske placering i forhold til status for N-reduktionsmål eller beliggenhed i tilknytning til særlige Natura 2000-områder.

*Kilde: Status for lavbundsindsatsen, Miljø- og Fødevareministeriet, Miljøstyrelsen, 27.03.19*

Status realiseringsprojekter: Der er pr. 8. marts 2019 givet tilsagn til i alt 13 gennemførelsesprojekter. Gennemførelsesprojekterne omfatter i alt 559 ha. De igangværende projekters N-reduktion (kun VP2/Vandområdeplan 2015-2021 implementerende) er på i alt 23,3 ton N, svarende til 16 % af reduktionsmålet på 150 ton N, jf. indsatsmålet i Vandområdeplanerne.

#### **Skovrejsning:**

Status realiseringsprojekter: Der er ved udgangen af 2018 etableret skovrejsningsprojekter svarende til 29 t N og 19% af 2021 målsætningen. Afventer foreløbige prognoser for 2019 og kommende år.

#### **Minivådområder:**

Status realiseringsprojekter: Der er i 2018 givet 35 tilsagn på åbne minivådområder, og i 2019 338 tilsagn på hhv. 327 åbne minivådområder og 11 tilsagn på filtermatricer, svarende til en samlet kvælstofeffekt på 178 t N for ordningens første 2 år. Potentialet for at etablere minivådområder er tilstede (Tabel 2), og opfyldelse af 2021 målsætningen fordrer primært velvilje fra landmænd til at ansøge samt ressourcer/kapacitet i oplandskonsulentordningen til at varetage krav om en fordobling af 2019 ansøgningsrunden. Det bør bemærkes at der i 2020 såvel som i 2019 er et loft på 20 mio kr til etablering af filtermatricer. Filtermatricer har en dobbelt så høj reduktionseffektivitet som de åbne minivådområder og er 10 gange så arealeffektive, og en større andel af filtermatricer ville således forbedre potentialet for at opnå målopfyldelse i 2021. Det forventes at projekter med tilsagn realiseres indenfor 1-2 år efter tilsagn.

## **II. Udviklingen i den kollektive kvælstofindsats**

### **Vådområder**

Ved reetablering af vådområder anvender Miljø- og Fødevareministeriet et estimat for kvælstofeffekten på 90 kg N/ha. En realisering af målet på 1.253 t N svarer således teoretisk til reetablering af ca. 13.000 ha vådområder. De faktiske monitoringsresultater viser dog, at den faktiske vådområdeeffekt varierer fra >90 til >300 kg N/ha (Hoffmann, 2019), hvor middeffekten ligger i størrelsesorden ~100-200 kg N/ha. Kvalificeres kvælstofeffekten på baggrund af de faktiske målinger ville 2021 målsætningen kunne realiseres ved reetablering af ca. 8.000 ha vådområder. Den faktisk realiserbare kvælstofeffekt er dog meget usikker, da vådområdeindsatsen ikke er tilstrækkeligt kvalificeret eller målrettet i forhold til at opnå en høj kvælstofeffekt.

Reetablering af vådområder omfatter primært ripariske vådområder, der er udstrømningsområder for grundvand og/eller drænvand fra det tilgrænsende hydrologiske opland, og i mindre grad moser og lignende. I forhold til den forventede kvælstofeffekt kan ripariske vådområder differentieres i fire grupper afhængigt af det dominerende hydrologiske strømningsregime (i) vådområder der modtager reduceret grundvand, (ii) vådområder der modtager overvejende oxideret grundvand, (iii) vådområder der er drænvandsdominerede og (iv) vådområder der periodisk oversvømmes. Vådområder der udelukkende modtager reduceret grundvand har ingen kvælstofeffekt, mens vådområder der er domineret af oxideret nitrat-holdigt grundvand og/eller drænvand potentielt har en stor

kvælstofeffekt bestemt af den aktuelle kvælstoftransport og reduktionseffektivitet (Petersen et al., 2020). Denne viden er i dag ikke tilgængelig i forbindelse med reetablering af vådområder, hvilket betyder, at det kan være mere eller mindre tilfældigt om eller i hvilken grad, der kan opnås en kvælstofeffekt af reetablerede vådområder. I forhold til at opnå en målbar effekt på kvælstofudledningen vil der således være et betydeligt potentiale i at kvalificere vådområdeområdeindsatsen.

Reetablerede vådområder kan have en meget betydelig effekt på reduktion af kvælstof fra de dyrkede højbundsarealer der afvandet til vådområdet, mens netto-effekten kan være betydeligt lavere og biased af en *in situ* frigivelse af organisk N og ammonium-N (Petersen et al., 2020).

### **Lavbundsprojekter**

Generelt vil udtagning af lavbundsarealer have en begrænset direkte kvælstofeffekt med mindre der samtidig reetableres vådområder der modtager nitrat-holdigt dræn og/eller grundvand. Kvælstofeffekt se beskrivelse for vådområder.

### **Skovrejsning**

Skovrejsning bør anvendes som mere målrettet virkemiddel. Beregninger viser at en differentiering af virkemiddelsindsatsen indenfor ID15-oplande kan øge virkemiddelseffekten med hhv. 27 og 50% ved en andel af lavbund i ådal (90% retention) på hhv. 22 og 33%. I 50 af de 90 danske vandoplande er andelen af højbund der afvander via lavbund >20%, og effekten af en differentiering af ID15 retention således potentiel betydelig.

### **Minivådområder**

Første tilskuds år for minivådområdeordningen var præget af flere barrierer, hvor især finansieringsmodellen gav begrænsning i antallet af ansøgninger. De fleste af disse barrierer (dog ikke alle) blev der fundet løsninger på til 2019 ansøgningsrunden, hvor MVFM udvidede puljen til minivådområder grundet en stor søgning. Samlet set er der i 2019 ansøgt 338 minivådområdeprojekter svarende til 158 t N (Tabel 1). Opfyldelse af 2021 målet for minivådområder vil således betyde at der i årene 2020-2021 skal realiseres årligt 361 t N (Tabel 1), hvilket vil være en årlig fordobling i forhold til 2019.

### **Potentielt realiserbar kvælstofeffekt ved etablering af minivådområder, lavbunds/vådområdeprojekter**

- Alle beregninger er foretaget på ID15-skala og aggregeret til ID90 kystvande.
- Beregningerne af minivådområdepotentialet (Tabel 2) er foretaget for såvel egnede som potentielt egnede arealer på basis af potentialekort-2017 (Kjærgaard et al., 2017; Kjærgaard & Børgesen, 2017; Børgesen & Kjærgaard, 2017), men i tabellen angivet aggregeret som det samlede minivådområdepotentiale. Det realiserbare minivådområdepotentiale er i tabellen angivet med et udnyttelsespotentiale på 10% af det potentielt egnede areal (drænet jord med <12% ler), og 60% af det egnede areal (drænet >12% ler). Det maksimale potentiale for egnede arealer vil således være større end det her angivne realiserbare potentiale, men ét realiserbart potentiale på 60% af det egnede areal, anses som et rimeligt estimat for det drænede areal, der potentielt vil kunne anvendes til etablering af minivådområder. Kvælstofeffekten for minivådområder er angivet ved kvælstofreduktionseffektivitet på hhv. 25 og 50% (min-max), svarende til den gennemsnitlige effekt for hhv. åbne minivådområder (Kjærgaard et al., 2020) og matrice-minivådområder (Hoffmann et al., 2019).
- Beregningerne af vådområde/lavbundseffekten (Tabel 2) er her angivet som den direkte kvælstofeffekt af vådområde/lavbund på drænbidraget fra det direkte hydrologiske opland. Kvælstofreduktionseffektiviteten er her beregnet som middel reduktion (50%) (Hoffmann, xxxx), men det bør bemærkes at kvælstofeffekten kan variere fra 0-100% afhængigt af lokale hydro-geologiske forhold (Petersen et al., 2020). Da der ikke foreligger tilgængelig viden om, hvor stor en andel af vådområde/lavbundsbidraget, der allerede er realiseret og indgår i baseline angives kvælstofeffekten her som min-max svarende til at det realiserbare potentiale ligger på mellem 50-100%.

**Table 2.** Potentielt realiserbar kvælstofeffekt af minivådområder, lavbunds/vådområdeprojekter

		Indsatsbehov	Indsats kollektive virkemidler			Forventet realiserbart potentiale			
		2027	Vådområder	Lavbund	Minivådområder	Minivådområde / filtermatrice		Vådområde (middel $N_{eff}$ )	
Hovedvandopland		t N/år	t N/år	t N/år	t N/år	t N/år	t N/år	t N/år	t N/år
1,1 Nordlige Kattegat		186	0,0	0,2	1,2	111	223	82	164
1,2 Limfjorden		3627	361	36	227	521	1041	209	418
1,3 Mariager Fjord		182	24	4	23	19	38	10	19
1,4 Nissum Fjord		724	34	3	16	57	113	34	68
1,5 Randers Fjord		684	111	17	108	183	366	113	226
1,6 Djursland		0,0	0,0	0,0	0,0	-	-	-	-
1,7 Aarhus Bugt		1,1	0,0	0,0	0,0	60	119	21	43
1,8 Ringkøbing Fjord		1424	75	5	30	77	153	69	138
1,9 Horsens Fjord		418	65	5	32	42	85	21	41
1,1 Vadehavet		1792	61	6	40	192	384	136	273
1,11 Lillebælt/Jylland		1201	177	16	105	329	658	108	216
1,12 Lillebælt/Fyn		382	69	10	62	77	154	42	85
1,13 Odense Fjord		599	108	11	68	80	160	57	113
1,14 Storebælt		143	22	4	20	41	82	38	77
1,15 Det Sydfynske Øhav		244	35	6	38	81	161	33	66
2,1 Kalundborg		0,0	0,0	0,0	0,0	-	-	-	-
2,2 Isefjord og Roskilde		63	5	7	7	111	222	121	242
2,3 Øresund		270	7	1	3	17	33	13	26
2,4 Køge Bugt		73	1	0	1	84	167	88	176
2,5 Smålandsfarvande		606	71	17	95	421	843	202	403
2,6 Østersøen		98	12	3	16	155	311	55	111
3,1 Bornholm		0,0	0,0	0,0	0,0	-	-	-	-
4,1 Vidå-Kruså		308	15	1	9	47	93	12	25
		<b>13025</b>	<b>1253</b>	<b>150</b>	<b>900</b>	<b>2703</b>	<b>5407</b>	<b>1464</b>	<b>2929</b>

## Konklusioner

- Den samlede planlagte effekt af 2021 indsatserne udgør 6.960 tons/år, hvoraf minivådområder skal løfte 900 tons/år, vådområder 1.253 tons/år og lavbund 150 tons/år. Der er udskudt en indsats på yderligere 6.200 tons/år.
- Den potentielt realiserbare kvælstofeffekt af minivådområder er i størrelsesorden 2.891-5.781 tons/år, og således langt større end den nuværende planlagte indsats. Ved opdatering af beregningerne med det nye datagrundlag ville minivådområde-potentialet øges i forhold til nuværende.
- Den potentielt realiserbare kvælstofeffekt af vådområder/lavbund på drænbidraget er i størrelsesorden 1.572-3.144 tons/år. Ved opdatering af beregningerne med det nye datagrundlag ville vådområde/lavbunds potentialet på drænbidraget reduceres i forhold til nuværende. Det bør bemærkes af vådområde/lavbundsbidraget ikke omfatter kvælstofeffekten ved diffusgenstrømning (fortrinsvis sandede geologier), men kvælstofeffekten af dette bidrag er meget usikker, da retentionen i mange tilfælde allerede kan være realiseret i grundvands-transporten.
- Det vil være meget væsentligt at øge kvælstofreduktionseffektiviteten for minivådområder for at opnå en større kvælstofeffekt ved en mindre arealindsats. Det bør her bemærkes at SEGES via Innovationsplatform for Dræn-virkemidler har igangsat målinger efter optimering af allerede eksisterende minivådområder, hvor det forventes af kvælstofreduktionseffektiviteten kan øges betragteligt i forhold til nuværende. Resultater fra disse målinger foreligger først i 2020. Matrice-minivådområder er langt mere kvælstofeffektive end åbne minivådområder, men der er pt flere barrierer i forhold til implementering af matrice-minivådområder. Bemærk at LBST forventer loft på tilskud til matrice-minivådområder i 2020.

## Referencer

Børgesen, C.D. & Kjærgaard, C. 2017. Udarbejdelse af minivådområdeeffekt (kg N pr. ha minivådområde) på ID15-oplandsniveau for potentielt egnede arealer. DCA – Nationalt Center for Fødevarer og Jordbrug, 19. maj 2017, J.nr. 2017-760-000122, Aarhus Universitet.

[https://pure.au.dk/ws/files/116512758/Besvarelse\\_Miniv\\_domr\\_deeffekt\\_kg\\_N\\_pr\\_ha\\_miniv\\_domr\\_de\\_002\\_.pdf](https://pure.au.dk/ws/files/116512758/Besvarelse_Miniv_domr_deeffekt_kg_N_pr_ha_miniv_domr_de_002_.pdf)

Hoffmann, C.C.; Larsen, S.E.; Kjærgaard, C., 2019. Nitrogen Removal in Woodchip-based Biofilters of Variable Designs Treating Agricultural Drainage Discharges. *J Environ Qual.* 48, 1881-1889.

<https://doi.org/10.2134/jeq2018.12.0442>

Kjærgaard, C.; Bach, E.; Greve, M.H.; Iversen, B.V.; Børgesen, C.D., 2017. Kortlægning af potentielle områder til etablering af konstruerede minivådområder. DCA – Nationalt Center for Fødevarer og Jordbrug, 19. maj 2017, J.nr. 2017-760-000122, Aarhus Universitet.

[https://pure.au.dk/ws/files/116512758/Besvarelse\\_Miniv\\_domr\\_deeffekt\\_kg\\_N\\_pr\\_ha\\_miniv\\_domr\\_de\\_002\\_.pdf](https://pure.au.dk/ws/files/116512758/Besvarelse_Miniv_domr_deeffekt_kg_N_pr_ha_miniv_domr_de_002_.pdf)

Kjærgaard, C.; Børgesen, C.D., 2017. Udarbejdelse af minivådområdeeffekt (kg N pr. ha minivådområde) på ID15-oplandsniveau. Revideret version. DCA – Nationalt Center for Fødevarer og Jordbrug, 7. april 2017, J.nr. 2017-760-000042, Aarhus Universitet. [https://pure.au.dk/portal/files/116541623/Svar\\_Miniv\\_domr\\_deeffekt\\_kg\\_N\\_pr\\_ha\\_miniv\\_domr\\_de\\_p\\_ID15\\_oplandsniveau\\_Revideret\\_version.pdf](https://pure.au.dk/portal/files/116541623/Svar_Miniv_domr_deeffekt_kg_N_pr_ha_miniv_domr_de_p_ID15_oplandsniveau_Revideret_version.pdf)

Kjærgaard, C., Pugliese, L., Hoffmann, C.C., Iversen, B.V. In prep. Surface-flow constructed wetlands as targeted measures mitigating agricultural drainage losses of nitrogen and phosphorus.

*Miljø- og Fødevarerministeriet, Miljøstyrelsen, Status for lavbundsindsatsen, 27.03.19*

Petersen, R.J.; Prinds, C.; Iversen, B.V.; Jessen, S.; Kjærgaard, C., Accepted. Riparian lowlands in clay till landscapes, Part II: Nitrogen reduction along variable flow pathways. *Water Resour Res.*

<https://doi.org/10.1029/2019WR025810>