



MINIVÅDOMRÅDER

BLIV KLOGERE PÅ MINIVÅDOMRÅDER

— EFFEKT OG ERFARINGER FRA DE FØRSTE
DANSKE MINIVÅDOMRÅDER

De første minivådområder i Danmark blev etableret i perioden 2010-2015, og resultaterne fra disse har dannet grundlag for godkendelse af minivådområder som målrettet drænvirkemiddel. Her præsenteres minivådområdernes effekt og lodsejernes erfaringer fra de første danske minivådområder.

INDHOLD

Forord: Fra eksotisk idé til målbar virkelighed	3	Placeringen var god, men etableringen gik ikke helt glat	26
Sådan virker et minivådområde	4	"Vi er helt vildt glade for vores minivådområde"	27
Potentialekort for minivådområder	5	Case: Minivådområdet Ulveskov	28
Case: Minivådområdet Fillerup	6	Case: Minivådområdet Vibsig	30
"Jeg har nok bare været gør det muligt-manden"	8	Case: Minivådområdet Gjør-Fristerup	32
Et minivådområde er et plus i salgsopstillingen	9	Pumpelaget er fælles om udgifterne	34
Case: Minivådområdet Fensholt	10	"Det var teoretisk godt regnet ud"	35
Case: Minivådområdet Odder	12	Case: Minivådområdet Viffertsholm	36
Case: Minivådområdet Serritslev	14	Case: Minivådområdet Smidie	38
"Pumpen kører på den strøm, vindmøllen laver"	16	Case: Minivådområdet Sønder Hygum	40
"Vores marker er absolut blevet mere dyrkningssikre"	17	Ordliste og litteratur om minivådområder	42
Case: Minivådområdet Kraghede	18	Oplandskonsulenterne	43
Case: Minivådområdet Hvilshøj-1	20		
Case: Minivådområdet Hvilshøj-2	22		
Case: Minivådområdet Tranumvej	24		



BLIV KLOGERE PÅ MINIVÅDOMRÅDER – EFFEKT OG ERFARINGER FRA DE FØRSTE DANSKE MINIVÅDOMRÅDER

er udgivet af

Landbrug & Fødevarer F.m.b.A.
SEGES
Agro Food Park 15
8200 Aarhus N
8740 5000
seges.dk

FORFATTERE FRA SEGES

Charlotte Kjærgaard (chkj@seges.dk)
Pernille Pennington
Stinna Susgaard Filso
Line Kolding Thostrup

Promilleafgiftsfonden har støttet tilblivelsen af denne rapport med fotos, illustrationer og opsamling af lodsejernes erfaringer via projektet "SEGES Innovationsplatform for Drænvirkemidler".

GUDP-projektet iDRÆN (2011-2017)
og **Landbrugsstyrelsen** har finansieret monitoringsresultaterne.

**BRUGES DATA OG RESULTATER FRA DENNE
RAPPORT SKAL DER REFERERES TIL:**
Kjærgaard, C.; Iversen, B.V.; Hoffmann, C.C. 2017.
Virkemiddelseffekter af konstruerede minivådområder med overfladestømning målrettet drænvand.
Afrapportering af resultater fra danske minivådområder

til Landbrugsstyrelsen, Miljø & Fødevareministeriet i regi af GUDP-projektet iDRÆN (2011-2017).

FOTO

Anders Haugaard Iversen
Charlotte Kjærgaard
Frans Novak Knudsen, Fulden Film
Kim Skov
Pernille Pennington

FORSIDEFOTO

Anders Haugaard Iversen

ILLUSTRATIONER

Lars Nørregaard, Grafisk Design i Glostrup

DESIGN OG LAYOUT

Fiona Elizabeth Bruce

1. udgave 2020

FRA EKSOTISK IDÉ TIL MÅLBAR VIRKELIGHED

Innovation er afgørende for at sikre en bæredygtig udvikling samtidig med en opfyldelse af miljø- og klimamål. Innovation fordrer et tæt samarbejde mellem forskning og erhverv, og ikke mindst politiske visioner og vilje. Minivådområder er et godt eksempel på den cocktail, der kræves, for at lykkes med at udvikle nye virkemidler.

Minivådområder er i dag et anerkendt virkemiddel, der reducerer udledningen af kvælstof (N) og fosfor (P) fra drænearealer. Drænvirkemidler, såsom minivådområder, blev dog først godkendt som tilskudsberettigede virkemidler med Fødevare- og Landbrugspakken i 2016. Inden da var der gået seks år, fra idéen om at rense drænvand for næringsstoffer ved hjælp af konstruerede vådområder første gang blev beskrevet af forskere ved Aarhus Universitet i 2004, til de første minivådområder blev etableret i 2010 som demonstrationsprojekter under Landdistriktsprogrammet i et samarbejde mellem Odder Landboforening, SEGES og Aarhus Universitet.

Idéen om at rense drænvand for næringsstoffer blev opfattet som et lidt eksotisk virkemiddel, og blandt skeptikerne blev der stillet spørgsmålstejn ved både effekt og omkostningseffektivitet. Med Forskningsrådsprojektet "Supreme-Tech (2010-2015)" og GUDP-projektet "iDRÆN (2011-2017)" blev der sat gang i den første danske forskning og udvikling af drænvirkemidler og grundlaget for implementering. På samme tidspunkt

gjorde en visionær fødevareminister det i 2011 muligt at søge 100 % tilskud til minivådområder under Miljøteknologiordningen og afsatte samtidig de nødvendige midler til monitorering i en pilotordning. Det fik for alvor bolden til at rulle. En gruppe fremsynede og løsningsorienterede landmænd valgte at trods skeptikerne og etablerede de følgende år de første danske minivådområder. Monitoreringen fra 2013-2017 blev i regi af iDRÆN-projektet varetaget under ledelse af undertegnede, der på det tidspunkt var seniorforsker ved Institut for Agroøkologi, Aarhus Universitet. De resultater, der gengives i nærværende rapport, stammer således fra denne monitorering, der er afrapporteret til Landbrugsstyrelsen i 2017 og beskrives i en ny videnskabelig publikation i 2020.

Resultaterne fra de første danske minivådområder har bidraget til, at minivådområder i dag er et godkendt virkemiddel. I denne rapport beskrives resultater og lodsejernes egne erfaringer med minivådområder etableret under Landdistriktsprogrammet, Miljøteknologiordningen og iDRÆN-projektet i

perioden 2010-2015. Flere af minivådområderne adskiller sig i udformning og placering i forhold til de krav, der i dag stilles som betingelse for at opnå tilskud til minivådområder. Det påvirker dog ikke relevansen af de effekter og erfaringer, der er opnået med de første danske minivådområder.

En meget stor tak til de landmænd, der var pionerer i forhold til udviklingen af minivådområder - uden Jer havde vi i dag ikke haft minivådområder som godkendt virkemiddel. En særlig stor tak til miljørådgiver Anna Birgitte Thing, der i LandboNord gjorde en uvurderlig stor indsats for at fremme interessen for minivådområder blandt nordjyske landmænd.

Endelig skal der lyde en kæmpestor tak til tidligere kollegaer på Aarhus Universitet på Institut for Agroøkologi og Institut for Bioscience. En stor gruppe af teknikere, laboranter og forskere har stået bag det kæmpe arbejde, der har ligget i instrumentering, opmålinger, prøvetagning, analyser og opgørelser.

Charlotte Kjærgaard

Chefforsker, cand.scient., phd
SEGES, Miljø & Land



SÅDAN VIRKER ET MINIVÅDOMRÅDE

Minivådområder er målrettede drænvirkemidler med et areal på 1-1,5 % af drænoplanet. Drænvandet ledes igennem skiftevis dybe og lavvandede vegetationszoner. Gennemsnitligt fjernes 20-30 % kvælstof (N) og 40-50 % fosfor (P), men effekten varierer mellem minivådområder.

Følg med i ny viden og erfaring med etablering af danske drænvirkemidler på "SEGES Innovationsplatform for drænvirkemidler" på draenvirkemidler.dk

SEDIMENTATIONS-BASSIN

- 80-100 cm dybt
- I sedimentationsbassinet bundfældes sediment og fosfor (P) bundet til sediment.

INDLØB

UDLØB

ÅBNE DYBE BASSINER

- 85-115 cm vanddybde

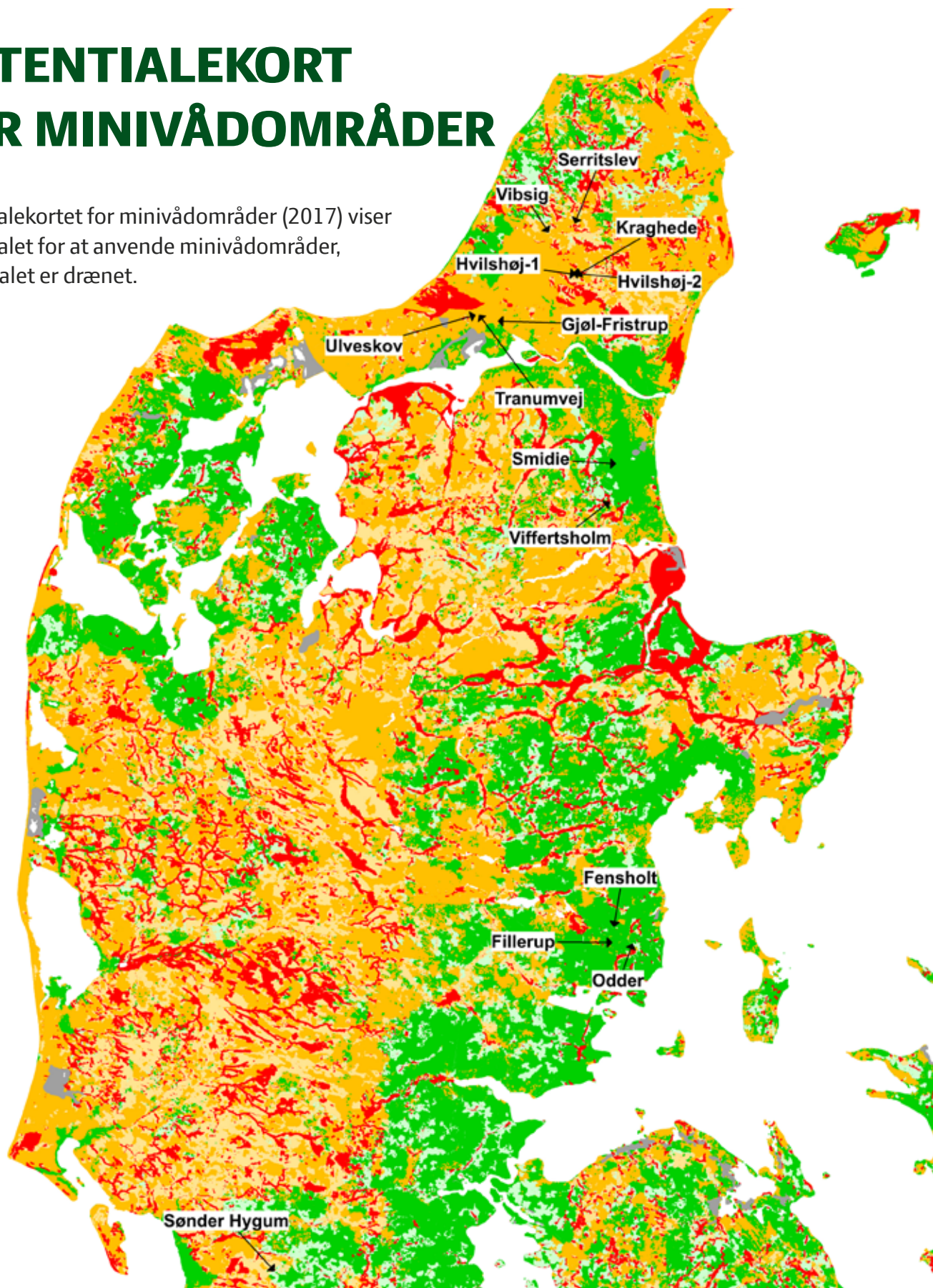
LAVVANDEDE VEGETATIONSZONER

- 25-40 cm vanddybde

I minivådområdet omdannes nitrat-kvælstof ($\text{NO}_3\text{-N}$) til frit atmosfærisk kvælstof (N_2).

POTENTIALEKORT FOR MINIVÅDOMRÅDER

Potentialekortet for minivådområder (2017) viser potentialet for at anvende minivådområder, hvis arealet er drænet.



Der kan søges tilskud til minivådområder på egnede og potentielt egnede dræned arealer. Betinget egnede arealer er arealer, der afvander til lavbund i ådal, og her kan der ikke etableres minivådområder, hvis det konflikter med vådområde- eller lavbundsprojekter. For betinget egnede arealer kan reetablering af vådområder eller afbrudte dræn være mere omkostnings-effektive virkemidler. Der kan ikke søges tilskud til minivådområder på lavbund i ådal, fordi disse arealer typisk er udstrømningsområder for grundvand fra et større opland.

- 1. Egned
- 2. Betinget egned
- 3. Potentielt egned
- 4. Betinget potentielt egnede
- 5. Lavbund i ådal
- 6. Tørlagt inddæmmet areal

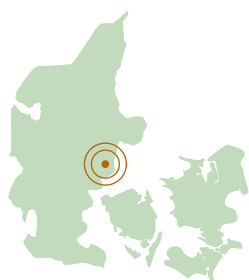
MINIVÅDOMRÅDET FILLERUP

I OPLANDET TIL NORSMINDE FJORD

Minivådområdet blev etableret i 2010 i oplandet til Norsminde Fjord. Minivådområdet ligger i en lavning i kanten af marken, hvor drænvandet passivt strømmer fra marken via minivådområdet inden udløb i Odder Å. Minivådområdet ligger på egnet areal.

OLE LYNGBY
PEDERSEN

ARTIKEL SIDE 8



ODDER



NP

N-EFFEKT

For måleperioden 2013-2017 reducerer minivådområdet det årlige gennemsnitlige kvælstoftab i dræn fra 26,8 til 18,9 kg per ha. Den gennemsnitlige vandføringsvægtede kvælstofkoncentration reduceres fra 10,5 til 7,6 mg/l. Gennemsnitligt har minivådområdet en N-effekt på 1.007 kg N per ha og reducerer kvælstoftabet fra dræn med 28 % af tilført N.

P-EFFEKT

For måleperioden 2013-2017 reducerer minivådområdet det årlige gennemsnitlige fosfortab i dræn fra 0,457 til 0,219 kg P per ha. Den gennemsnitlige vandføringsvægtede fosforkoncentration reduceres fra 0,170 til 0,083 mg/l. Gennemsnitligt har minivådområdet en P-effekt på 31 kg P per ha og tilbageholder 47 % af tilført P.

FAKTA

Minivådområdet modtager drænvand fra et drænet landbrugsareal på 38 ha. Minivådområdets areal er på 0,298 ha, svarende til 0,78% af drænoplanet. Minivådområdet er således underdimensioneret i forhold til nuværende krav om minimum 1 %. Minivådområdet blev etableret som demonstrationsprojekt under Landdistriktsprogrammet.



EFFEKT PÅ UDLEDNINGEN

Minivådområdet er velfungerende med en gennemsnitlig N-reduktionseffektivitet på 28 %, hvilket er højere end gennemsnitseffekten. Effekten på kvælstofudledningen til Norsminde Fjord er på 740 kg per ha minivådområde, hvilket er højere end den estimerede effekt på 570 kg per ha. Den høje effekt skyldes en høj gennemsnitlig N-reduktionseffektivitet for dette minivådområde. Minivådområdet bidrager samtidig effektivt til at reducere tab af fosfor med gennemsnitligt 47 %.



OLE LYNGBY
PEDERSEN

CASE SIDE 6-7



ODDER

HOLD AFSTAND TIL DIT MINIVÅDOMRÅDE

De fleste skadedyrsmidler kræver en afstand på mellem 5-30 meter fra brink til minivådområde. Afstandskravet til et minivådområde kan nedsættes ved at anvende afdriftsreducerende dyser eller teknikker. Et krav om 20 meters afstand til vandmiljøet kan for eksempel reduceres helt ned til to meter ved brug af dyser med 90 procents afdriftsreduktion.

Læs mere om reglerne på Miljøstyrelsens hjemmeside.

MINIVÅDOMRÅDET FILLERUP

"JEG HAR NOK BARE VÆRET GØR DET MULIGT-MANDEN"

Ole Lyngby Pedersen har aldrig sagt nej, når han er blevet opfordret til at være med til at finde virkemidler. Hans jorder er egnede til forsøg, så han er blevet spurgt indtil flere gange.

Minivådområdet blev etableret i 2010. Det har et drænopland på ca. 38 ha, som afvander til Odder Å.

Forud for arbejdet med minivådområdet fik Ole Lyngby Pedersen i 2008 anlagt et matriceanlæg i Aquaplan-projektet, som gik i gang i 2006. Han blev en del af projektverdenen med matricen og blev så i 2009 spurgt, om han ville lægge jord til et minivådområde. Det ville han, og anlægget stod færdigt i 2010.

- Det er processen, som har fået mig til at blive ved. Jeg er blevet holdt til ilden hele tiden. Vi fik to anlæg stablet på benene. Der er

blevet fulgt op på dem, der har været mange besøgende, og jeg synes jo, det er spændende, forklarer Ole Lyngby Pedersen.

PERFEKT STED TIL ET MINIVÅDOMRÅDE

Minivådområdet ligger i en lavning lige før Fillerupvej, hvor Ole Lyngby Pedersens jorder skråner jævnt.

- Arealerne arter sig sådan, at finder man de steder, hvor drænene samles, har man det perfekte sted til et minivådområde. Vi skulle bare benytte os af den lavning, der var i forvejen. Det var kun selve bassinerne, som skulle gra-

ves ud, fortæller Ole Lyngby Pedersen.

MARKDRIFT UDEN UHELD

De skrånende marker betyder også, at Ole Lyngby Pedersen og hans medarbejdere passer på ikke at køre for tæt på minivådområdet.

- Vi har snakket med vores personale om, at det er yderst vigtigt, at der ikke sker uheld med marksprøjtning, gødningsspreder og gyllevognen, fortæller Ole Lyngby Pedersen.

"DET ER PROCESSEN, SOM HAR FÅET MIG TIL
AT BLIVE VED"

OLE LYNGBY PEDERSEN





CHRISTIAN PRIES
ANDERSEN

CASE SIDE 10-11



ODDER

HOLD DIT MINIVÅD- OMRÅDE VED LIGE

Minivådområdets effekt beror på, at de åbne bassiner ikke vokser til i vegetation og skaber kanaliseret strømning, samt at der fjernes sediment fra sedimentationsbassinet efter behov. For de første danske minivådområder sker den første vedligeholdelse 10 år efter etablering.

Vedligeholdelsen af minivådområder omfatter:

- Opgravning af sediment i det første sedimentationsbassin efter behov – f.eks. hvert femte år
- Afskæring af vegetation, hvis de åbne bassiner gror til

MINIVÅDOMRÅDET FENSHOLT

ET MINIVÅDOMRÅDE ER ET PLUS I SALGS- OPSTILLINGEN

Svineproducent Christian Pries Andersen fik et minivådområde med i købet, da han i 2015 overtog en gård fra sin nabo. Han opfatter minivådområdet som et ekstra plus.

Christian Pries Andersen blev ikke afskrækket af, at der hørte et minivådområde til ejendommen. Han så det derimod som en fordel. For ham at se er det oplagt at bruge et minivådområde som argument i en salgsopstilling.

- Jeg ville slå på, at det er en ejendom, hvor der er gjort noget for miljøet. Det er en positiv fortælling, at vi i landbruget gør noget for miljøet, selv om det først og fremmest er "hard core business" at handle en ejendom, forklarer Christian Pries Andersen.

Den natur, som naturligt følger med et minivådområde, tæller også med på plussiden.

- Det er et fint sted at have i marken. Der er lige en plet natur med nogle variationer, som vi normalt ikke har. Der er lidt herligheds-

værdi i det, siger Christian Pries Andersen.

HVAD MED VEDLIGEHOOLD?

Da han overtog ejendommen, regnede han ikke på, hvad der kunne blive af udgifter til vedligehold af minivådområdet. Det så han ingen grund til.

- Jeg havde overhovedet ikke nogen bekymringer i den retning. Der har heller ikke været noget særligt indtil videre. Men måske skal det snart renses op. Det er ved at være tilgroet, specielt efter tørken i 2018, fortæller Christian Pries Andersen.

FLERE MINI- VÅDOMRÅDER?

Han er ikke blevet afskrækket af at have et minivådområde. Faktisk ville han ikke have noget imod at få et nummer to.

- Havde jeg haft et sted til et minivådområde mere, ville jeg også være klar på at lave et mere. Men jeg har ikke flere marker, som ligger oplagt til et minivådområde, forklarer Christian Pries Andersen.

"JEG VILLE SLÅ PÅ, AT
DET ER EN EJENDOM,
HVOR DER ER GJORT
NOGET FOR MILJØET"

CHRISTIAN PRIES ANDERSEN

MINIVÅDOMRÅDET FENSHOLT

I OPLANDET TIL NORSMINDE FJORD

Minivådområdet blev etableret i 2015 i oplandet til Norsminde Fjord. Minivådområdet ligger på hældende terræn og er etableret med vandspejl i tre koter. Drænvandet strømmer passivt fra marken via minivådområdet inden udløb i Stampe-møllebæk. Minivådområdet ligger på egnet areal.

CHRISTIAN PRIES
ANDERSEN

ARTIKEL SIDE 9



ODDER

FAKTA

Minivådområdet modtager drænvand fra 33 ha landbrugsareal. Minivådområdets areal er på 0,245 ha, svarende til 0,74 % af dræno-plandet. Minivådområdet er således underdimensioneret i forhold til nuværende krav om minimum 1 %. Minivådområdet er etableret i GUDP-projektet iDRÆN med det formål at vise lokalt tilpassede løsninger.



N-EFFEKT

For måleperioden 2015-2017 reducerer minivådområdet det årlige gennemsnitlige kvælstoftab i dræn fra 31,1 til 26,2 kg per ha. Den gennemsnitlige vandføringsvægtede kvælstofkoncentration reduceres fra 10,3 til 8,6 mg/l. Gennemsnitligt har minivådområdet en N-effekt på 646 kg N per ha og reducerer kvælstoftabet fra dræn med 16 % af tilført N.

P-EFFEKT

For måleperioden 2015-2017 reducerer minivådområdet det årlige gennemsnitlige fosfortab i dræn fra 0,883 til 0,616 kg per ha. Den gennemsnitlige vandføringsvægtede fosforkoncentration reduceres fra 0,289 til 0,184 mg/l. Gennemsnitligt har minivådområdet en P-effekt på 36 kg P per ha og tilbageholder 35 % af tilført P.

EFFEKT PÅ UDLEDNINGEN

Minivådområdet virker med en N-reduktionseffektivitet på 16 % efter de første to år. Effekten på kvælstofudledningen til Norsminde Fjord er på 475 kg per ha minivådområde, hvilket er lavere end den estimerede effekt på 666 kg per ha. Minivådområdet var præget af meget ringe plantevækst i de lavvandede zoner, der således først var etableret i sommeren 2017. Det kan forklare den lave N-reduktionseffektivitet i de første to år. Effekten forventes øget efter etablering af planter, og igangværende målinger vil belyse dette. Minivådområdet bidrager til at reducere tab af fosfor med gennemsnitligt 35 %.

MINIVÅDOMRÅDET ODDER

I OPLANDET TIL NORSMINDE FJORD

Minivådområdet blev etableret i 2010 i oplandet til Norsminde Fjord. Minivådområdet ligger på svagt hældende terræn på grænsen til lavbund i ådal. Oplandet er overvejende betinget egnet areal og afvander passivt via minivådområdet til Revs Å.



ODDER



NP

N-EFFEKT

For måleperioden 2013-2017 reducerer minivådområdet det årlige gennemsnitlige kvælstoftab i dræn fra 21,3 til 16,3 kg per ha. Den gennemsnitlige vandføringsvægtede kvælstofkoncentration reduceres fra 6,9 til 5,2 mg/l. Gennemsnitligt har minivådområdet en N-effekt på 295 kg N per ha og reducerer 25 % af tilført N.

P-EFFEKT

For måleperioden 2013-2017 reducerer minivådområdet det årlige gennemsnitlige fosfortab i dræn fra 0,516 til 0,287 kg per ha. Den gennemsnitlige vandføringsvægtede fosforkoncentration reduceres fra 0,154 til 0,083 mg/l. Gennemsnitligt har minivådområdet en P-effekt på 14 kg P per ha minivådområde og tilbageholder 46 % af tilført P.

FAKTA

Minivådområdet modtager drænvand fra ca. 75 ha af et drænet landbrugsareal på 100 ha. Minivådområdets areal er på 0,845 ha, svarende til 1,1 % af drænoplanet. Minivådområdet blev etableret som demonstrationsprojekt under Landdistriktsprogrammet.

EFFEKT PÅ UDLEDNINGEN

Minivådområdet virker med en N-reduktionseffektivitet på 25 %, hvilket svarer til det gennemsnitlige. Effekten på kvælstofudledningen til Norsminde Fjord er på 244 kg per ha minivådområde, hvilket er lavere end den estimerede effekt på 597 kg per ha. Det skyldes, at det faktiske kvælstoftab via drænen er lavere end det estimerede. Minivådområdet bidrager effektivt til at reducere tab af fosfor med 46 %.



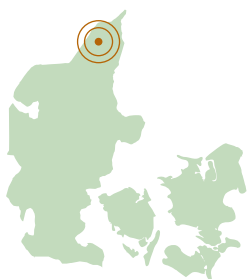
MINIVÅDOMRÅDET SERRITSLEV

I OPLANDET TIL LIMFJORDEN

Minivådområdet blev etableret i 2014 i oplandet til Limfjorden. Minivådområdet er etableret i sandet potentielt egnet opland omkring et §3-areal. Drænvandet løber naturligt til et opsamlingsbassin og pumpes herfra vha. en vindmølledrevet pumpe op i minivådområdet.

HENRIK LARSEN

ARTIKEL SIDE 16



BRØNDERSLEV



NP

N-EFFEKT

For måleperioden 2015-2018 reducerer minivådområdet det årlige gennemsnitlige kvælstoftab i dræn fra 14,8 til 11,2 kg per ha. Den gennemsnitlige vandføringsvægtede kvælstofkoncentration reduceres fra 5,9 til 4,5 mg/l. Gennemsnitligt har minivådområdet en N-effekt på 283 kg N per ha og reducerer kvælstoftabet fra dræn med 25 % af tilført N.

P-EFFEKT

For måleperioden 2015-2018 reducerer minivådområdet det årlige gennemsnitlige fosfortab i dræn fra 0,596 til 0,409 kg per ha. Den gennemsnitlige vandføringsvægtede fosforkoncentration reduceres fra 0,234 til 0,163 mg/l. Gennemsnitligt har minivådområdet en P-effekt på 15 kg P per ha og tilbageholder 31 % af tilført P.

FAKTA

Minivådområdet modtager drænvand fra 50 ha pumpet landbrugsareal. Minivådområdets areal er på 0,628 ha, svarende til 1,2 % af drænoplanet. Minivådområdet er etableret under Miljøteknologiordningen.



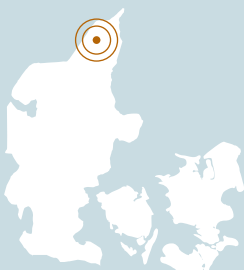
EFFEKT PÅ UDLEDNINGEN

Minivådområdet virker med en gennemsnitlig N-reduktionseffektivitet på 25 %. Effekten på kvælstofudledningen til Limfjorden er på 197 kg per ha minivådområde, hvilket er lavere end den estimerede effekt på 284 kg per ha. Arealet vil ifølge Landbrugsstyrelsens betingelser ikke kunne opnå tilskud, da kysteffekten er under 300 kg N per ha minivådområde. Minivådområdet bidrager til at reducere tab af fosfor med 31 %.



HENRIK LARSEN

CASE SIDE 14-15



BRØNDERSLEV

ALTERNATIV PUMPELØSNING

Afprøvningen af en ny vindmølledelevet pumpe-løsning var en del af GUDP-projektet iDRÆN (jdraen.dk). Vindmølle og pumpe blev leveret og finansieret af Grundfos.

MINIVÅDOMRÅDET SERRITSLEV

"PUMPEN KØRER PÅ DEN STRØM, VINDMØLLEN LAVER"

Henrik Larsens minivådområde kører upåklageligt: Hvis den lille pumpe, som får el fra vindmøllen, ikke kan klare vandmasserne, træder den store pumpe til. Men Henrik Larsen har faktisk aldrig set den store pumpe i aktion.

Da minivådområdet blev etableret i 2014, var Henrik Larsen helt med på, at hans minivådområde blev brugt som afprøvningssted for en vindmølledelevet pumpe. Men han insisterede på, at der så også skulle installeres en elektrisk pumpe. Henrik Larsen ville være sikker på, at vandet kunne pumpes væk.

- Tilskudsgiverne ville ikke have, at jeg også skulle have en stor elpumpe, når nu jeg fik en vindmølle, men det forlangte jeg, for hvis vindmøllen ikke virkede, ville jeg stå dér med et problem. Den ekstra pumpe blev en del af etableringen, fortæller Henrik Larsen.

PUMPERNE ARBEJDER SAMMEN

Den mindste af pumperne kører på den strøm, som vindmøllen laver. Der er

ikke koblet et batteri på vindmøllen, så pumpen kører kun, når vindmøllen producerer strøm, og når der er tilstrækkeligt vand til, at pumpen kan køre.

Der er installeret to følere i pumpebrønden. Den føler, som sidder længst nede i brønden, aktiverer vindmøllepumpen, og den anden føler, som sidder højere oppe, aktiverer den store elektriske pumpe, hvis vandstanden bliver for høj.

ELFORSYNING OG EL- FORBRUG

Elforsyningen var rimelig let klaret. Der blev trukket el fra markvandingsanlægget, og kablet blev gravet ned i marken i lige fugleflugtslinje ned til minivådområdets pumpehus.

Henrik Larsen har ikke overblik over, hvor meget han betaler for el til den

elektriske pumpe, men tror ikke, det kan være særligt meget.

- Jeg har aldrig set den store elpumpe gå i gang, forklarer Henrik Larsen.

HVAD MED VEDLIGEHOOLD?

Pumperne har heller ikke krævet meget vedligehold. På et tidspunkt gik begge pumper til i sand, men da Henrik Larsen fik sat slamsu-geren til og suget sandet op, kørte pumperne gnidnings-frit igen.

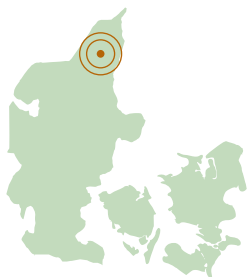
"JEG HAR ALDRIG SET
DEN STORE ELPUMPE
GÅ I GANG"

HENRIK LARSEN



KNUD THING

CASE SIDE 18-19



TYLSTRUP

GOD AFVANDING ER ALFA OG OMEGA

God afvanding betyder alt for markens dyrkningspotentiale. Dårlig afvanding medfører et terrænnært vandspejl, og det giver bl.a. sen såning, mislykket etablering, forringet rodudvikling og en dårligere næringsstofudnyttelse. Forsøg på en sjællandsk JB 7 jord viser et udbyttetab i vårbyg og vinterhvede på mellem 8-30 % i områder med dårlige afvandingsforhold sammenlignet med områder med gode afvandingsforhold.

MINIVÅDOMRÅDET KRAGHEDE

"VORES MARKER ER ABSOLUT BLEVET MERE DYRKNINGSSIKRE"

Knud Thing er den stolte ejer af det til dato største minivådområde i Danmark med et drænopland på 230 ha og et vandspejl på 2,3 ha. Ud over at rense drænvandet, som det skal, leder minivådområdet vandet effektivt væk fra markerne.

Knud Thing har sin kone Anne Birgitte Thing at takke for sit minivådområde. Som primus motor og projektleder på minivådområder i LandboNord i starten af 10'erne talte hun varmt for, at de selv skulle lave et minivådområde.

Knud Thing lod sig overtale, og det har han ikke fortrudt. Han har ikke skullet så om i foråret, siden minivådområdet blev anlagt i 2013.

- Procentdelen af druknet korn er faldet helt vildt. Før minivådområdet blev etableret var det snarere

"JEG HAR IKKE SÅET OM I FORÅRET, SIDEN MINIVÅDOMRÅDET BLEV ANLAGT"

KNUD THING

reglen end undtagelsen, at jeg skulle så om i foråret. Det er jeg fri for nu, fordi afvandingen er meget mere stabil. Og det gælder mine marker på begge sider af Ryå, forklarer Knud Thing.

DRÆNENE BLEV SAMLET

Før minivådområdet blev anlagt, løb alle eksisterende dræn fra Knud Things marker direkte ud i Ryå. Vandet fra alle de gamle dræn skulde samles i minivådområdet. Der blev derfor lagt henved 1,5 km nye drænrør ned i jorden i 1,5 meters dybde langs begge sider af åen. Drænene i markerne blev ikke rørt.

Samtidig blev der ført en pumpeledning under åen, som fører drænvandet fra den nordlige mark over til minivådområdets to pumper. Pumperne leder

drænvandet 3-4 m op i minivådområdets bassiner.

Anlægsarbejdet startede lige efter høst, da jorden var godt tør.

- Det var et rigtig godt tidspunkt at anlægge minivådområdet på, fortæller Knud Thing.

IKKE ET PROBLEM AT OPGIVE JORD

Minivådområdet optager et areal på i alt 4 ha, når bræmmerne tælles med, men Knud Thing ser ikke noget problem i at have opgivet jorden.

- Minivådområdet blev lagt et sted, hvor jorden alligevel var for våd til at kunne udnyttes til markdrift, så jeg oplever ikke afsavn ved, at jeg lod jorden gå fra til minivådområdet, siger Knud Thing.



MINIVÅDOMRÅDET KRAGHEDE

I OPLANDET TIL LIMFJORDEN

Minivådområdet blev etableret i 2013 i oplandet til Limfjorden. Minivådområdet er beliggende på sandet Littorinaflade, og drænvandet pumpes fra marken via minivådområdet ud i Ryå. Minivådområdet ligger på potentielt egnet areal.

KNUD THING

ARTIKEL SIDE 17



TYLSTRUP



NP

N-EFFEKT

For måleperioden 2013-2017 reducerer minivådområdet det årlige gennemsnitlige kvælstoftab i dræn fra 29,1 til 24,1 kg per ha. Den gennemsnitlige vandføringsvægtede kvælstofkoncentration reduceres fra 5,61 til 4,8 mg/l. Gennemsnitligt har minivådområdet en N-effekt på 461 kg N per ha og reducerer kvælstoftabet fra dræn med 15 % af tilført N.

P-EFFEKT

For måleperioden 2013-2017 reducerer minivådområdet det årlige gennemsnitlige fosfortab i dræn fra 1,12 til 0,616 kg P per ha. Den gennemsnitlige vandføringsvægtede fosforkoncentration reduceres fra 0,219 til 0,098 mg/l. Gennemsnitligt har minivådområdet en P-effekt på 67 kg P per ha og tilbageholder 54 % af tilført P.

FAKTA

Minivådområdet modtager drænvand fra 230 ha pumpet landbrugsareal. Minivådområdets areal er på 2,135 ha, svarende til 0,93% af drænoplanet. Minivådområdet er etableret under Miljøteknologiordningen.



EFFEKT PÅ UDLEDNINGEN

Minivådområdet virker med en N-reduktionseffektivitet på 15 %. Effekten på kvælstofudledningen til Limfjorden er på 308 kg per ha minivådområde, hvilket er lidt højere end den estimerede effekt på 291 kg per ha. Det skyldes, at det faktiske kvælstoftab via drænen er højere end det estimerede. Effekten er således over Landbrugsstyrelsens minimumsgrænse for tilskud på 300 kg N per ha. Minivådområdet bidrager effektivt til at reducere tab af fosfor med 54 %.

MINIVÅDOMRÅDET HVILSHØJ-1

I OPLANDET TIL LIMFJORDEN

Minivådområdet blev etableret i 2013 i oplandet til Limfjorden. Minivådområdet er beliggende på sandet Littorinaflade, og drænvandet pumpes fra marken via minivådområdet ud i Ryå. Minivådområdet ligger på potentielt egnet areal.

PER PEDERSEN



RYÅ



NP

N-EFFEKT

For måleperioden 2013-2017 reducerer minivådområdet det årlige gennemsnitlige kvælstoftab i drænen fra 25,9 til 19,4 kg per ha. Den gennemsnitlige vandføringsvægtede kvælstofkoncentration reduceres fra 4,6 til 3,7 mg/l. Gennemsnitligt har minivådområdet en N-effekt på 878 kg N per ha og reducerer kvælstoftabet fra drænen med 25 % af tilført N.

P-EFFEKT

For måleperioden 2013-2017 reducerer minivådområdet det årlige gennemsnitlige fosfortab i drænen fra 0,648 til 0,344 kg per ha. Den gennemsnitlige vandføringsvægtede fosforkoncentration reduceres fra 0,116 til 0,066 mg/l. Gennemsnitligt har minivådområdet en P-effekt på 42 kg P per ha og tilbageholder 44 % af tilført P.

EFFEKT PÅ UDLEDNINGEN

Minivådområdet virker med en N-reduktionseffektivitet på 25 %. Effekten på kvælstofudledningen til Limfjorden er på 586 kg per ha minivådområde, hvilket er væsentligt højere end den estimerede effekt på 291 kg per ha. Det skyldes, at det aktuelle kvælstoftab via dræn er højere end det estimerede, idet der generelt antages et mindre dræntab på sandede arealer. Effekten er således over Landbrugsstyrelsens minimumsgrænse for tilskud på 300 kg N per ha. Minivådområdet bidrager effektivt til at reducere tab af fosfor med 44 %.

FAKTA

Minivådområdet modtager drænvand fra 110 ha pumpet landbrugsareal. Minivådområdets areal er på 0,796 ha, svarende til 0,7 % af drænoplanet. Minivådområdet er således underdimensioneret i forhold til nuværende krav om minimum 1 %. Minivådområdet er etableret under Miljøteknologiordningen.

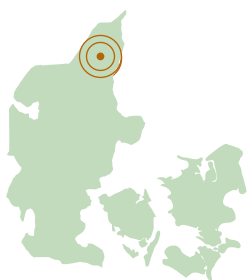


MINIVÅDOMRÅDET HVILSHØJ-2

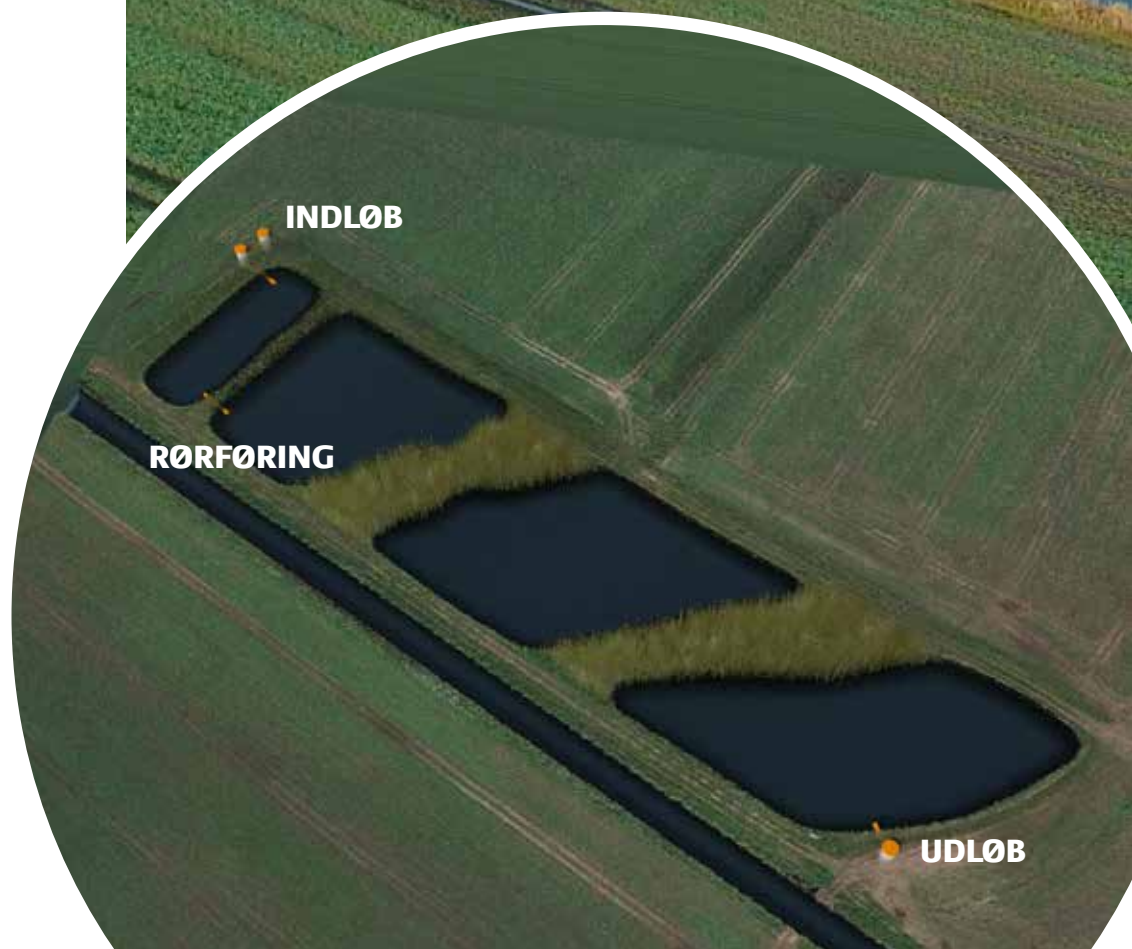
I OPLANDET TIL LIMFJORDEN

Minivådområdet blev etableret i 2014 i oplandet til Limfjorden. Minivådområdet er beliggende på sandet Littorinaflade, og drænvandet pumpes fra marken via minivådområdet ud i Ryå. Minivådområdet ligger på potentielt egnet areal.

PER PEDERSEN



RYÅ



FAKTA

Minivådområdet modtager drænvand fra 130 ha pumpet landbrugsareal. Minivådområdets areal er på 1,516 ha, svarende til 1,2 % af drænoplanet. Minivådområdet er etableret under Miljøteknologiordningen.

N-EFFEKT

For måleperioden 2014-2018 reducerer minivådområdet det årlige gennemsnitlige kvælstoftab i dræn fra 15,9 til 13,9 kg N per ha. Den gennemsnitlige vandføringsvægtede kvælstofkoncentration reduceres fra 7,6 til 6,6 mg/l. Gennemsnitligt har minivådområdet en N-effekt på 173 kg N per ha og reducerer kvælstoftabet fra dræn med 13 % af tilført N.

P-EFFEKT

For måleperioden 2014-2018 reducerer minivådområdet det årlige gennemsnitlige fosfortab i dræn fra 0,486 til 0,198 kg P per ha. Den gennemsnitlige vandføringsvægtede fosforkoncentration reduceres fra 0,232 til 0,092 mg/l. Gennemsnitligt har minivådområdet en P-effekt på 25 kg P per ha og tilbageholder 59 % af tilført P.

EFFEKT PÅ UDLEDNINGEN

Minivådområdet virker med en lav N-reduktionseffektivitet på 13 %. Effekten på kvælstofudledningen til Limfjorden er på 173 kg per ha minivådområde, hvilket er væsentligt lavere end den estimerede effekt på 291 kg per ha. Kvælstoftabet via dræn svarer til det estimerede, og den lavere effekt skyldes den lave N-reduktionseffektivitet for dette minivådområde. Arealet vil ifølge Landbrugsstyrelsens minimumsgrænse ikke kunne opnå tilskud. Minivådområdet bidrager til gengæld meget effektivt til at reducere tab af fosfor med 59 %.

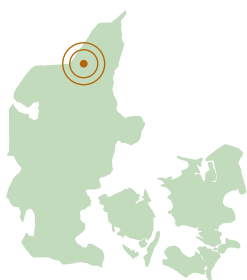
MINIVÅDOMRÅDET TRANUMVEJ

I OPLANDET TIL LIMFJORDEN

Minivådområdet blev etableret i 2013 i oplandet til Limfjorden. Minivådområdet er etableret på Littorinafladen, og drænvandet pumpes fra marken via minivådområdet ud i Bovstbæk. Minivådområdet ligger på potentielt egnet henholdsvis egnet areal.

CARSTEN SØBORG

ARTIKEL SIDE 26



AABYBRO



NP

N-EFFEKT

For måleperioden 2013-2017 reducerer minivådområdet det årlige gennemsnitlige kvælstoftab i drænen fra 10,8 til 9,2 kg per ha. Den gennemsnitlige vandføringsvægtede kvælstofkoncentration reduceres fra 3,4 til 3,1 mg/l. Gennemsnitligt har minivådområdet en N-effekt på 161 kg N per ha minivådområde og reducerer kvælstoftabet fra drænen med 14 % af tilført N.

P-EFFEKT

For måleperioden 2013-2017 reducerer minivådområdet det årlige gennemsnitlige fosfortab i drænen fra 0,999 til 0,344 kg P per ha. Den gennemsnitlige vandføringsvægtede fosforkoncentration reduceres fra 0,288 til 0,179 mg/l. Gennemsnitligt har minivådområdet en P-effekt på 40 kg P per ha minivådområde og tilbageholder 35 % af tilført P.

FAKTA

Minivådområdet modtager drænvand fra 78 ha pumpet landbrugsareal. Minivådområdets areal er på 0,848 ha, svarende til 1 % af drænoplanet. Minivådområdet er etableret under Miljøteknologiordningen.



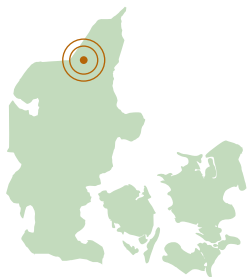
EFFEKT PÅ UDLEDNINGEN

Minivådområdet virker med en lav N-reduktionseffektivitet på 14 %. Effekten på kvælstofudledningen til Limfjorden er på 115 kg per ha minivådområde, hvilket er væsentligt lavere end den estimerede effekt på 267 kg per ha. Den lave reduktionseffektivitet kan skyldes de meget lave N-koncentrationer i drænvand. Ved koncentrationer under 4 mg/l begrænses effekten af et minivådområde. Arealet vil ifølge Landbrugsstyrelsens krav til drænvandskoncentration på minimum 4 mg/l ikke kunne opnå tilskud. Minivådområdet bidrager til at reducere tab af fosfor med 35 %.



CARSTEN SØBORG

CASE SIDE 24-25



AABYBRO

FÅ HJÆLP TIL KONSTRUKTIONEN

Den lokale oplandskonsulent kan hjælpe med både placering og udformning af et minivådområde. Oplandskonsulenten laver en projektbeskrivelse, som kan bruges til indhentning af tilbud. Udføres opgaven som en totalentreprise, får man en fast pris og korrekt udførelse. Man bør få en landinspektør til også at afsætte og kontrolopmåle minivådområdet og en rådgiver til at gennemgå, om minivådområdet lever op til tilskudskravene.

MINIVÅDOMRÅDET TRANUMVEJ

PLACERINGEN VAR GOD, MEN ETABLERINGEN GIK IKKE HELT GLAT

Arealet til minivådområdet var perfekt. Udfordringerne for Carsten Søborg opstod på grund af minivådområdets konstruktion.

Stedet til minivådområdet lå godt i forhold til Bovstbæk. Samtidig var arealet et lille, trekantet stykke af marken, som Carsten Søborg brugte længere tid på at passe end resten af arealerne.

- Traktoren skulle vendes lidt for tit ved enderne, så det gav god mening at tage den del af marken ud af markdriften, forklarer Carsten Søborg.

Det skulle siden vise sig, at konstruktionen af minivådområdet var behæftet med fejl.

BRUD PÅ BRÆMMERNE

Efter etableringen i sommeren 2012 er vandet brudt gennem bræmmerne to forskellige steder.

- Entreprenøren gravede fra starten gennem en af bræmmerne for at lægge et rør, så minivådområdet kunne tømmes, hvis det blev nødvendigt, fortæller Carsten Søborg.

Men det betød, at bræmmens konstruktion var svækket, og vandet brød til sidst igennem.

"MAN SKAL BRUGE REN LERJORD, FOR AT BRÆMMEN BLIVER TÆT"

CARSTEN SØBORG

Det andet brud skyldtes også en konstruktionsfejl. Kommunen havde været forbi for at skære grøde i bækken og havde lagt planteresterne på den jord, der skulle bruges til bræmmen. Blandingen af ler og plantemateriale blev med tiden omsat, så bræmmen sank sammen.

- Det betød, at bræmmen blev utæt. Man skal bruge ren lerjord, for at bræmmen bliver tæt, forklarer Carsten Søborg.

OVERSKUDSJORDEN VAR FIN

Jorden fra bassinerne var ellers tilstrækkeligt leret til at kunne bruges til både opbygning og foring af bræmmerne.

- Der blev kun kørt ganske få læs jord væk, som blev fordelt på markerne ved siden af, understreger Carsten Søborg.

Skaderne på bræmmerne er udbedrede i dag, og minivådområdet fungerer, som det skal.

HVAD MED OVERSKUDSJORDEN?

Overskudsjord fra udgravningen anbringes ofte i bræmmer omkring minivådområdet. Humusjord egner sig ikke til konstruktion af bræmmer, fordi det gør dem ustabile med høj risiko for brud. Sand- og lerjord uden et højt indhold af organisk materiale egner sig fint. Anbefalingen til konstruktionen er, at bræmmerne bør have en top på 5 m i bredden og en hældning på højst 30 grader. Bræmmerne skal tilsås med græs for at undgå jorderosion.





OTTO CHRISTIAN
MIKKELSEN

CASE SIDE 28-29



ULVESKOV

MINIVÅDOMRÅDET ULVESKOV

"VI ER HELT VILDT GLADE FOR VORES MINIVÅDOMRÅDE"

Minivådområdet har kørt uden problemer lige fra starten, og markdriften har som en ekstra bonus rettet sig.

Otto Mikkelsen var tæt på at lægge sine arealer om til skovbrug, da han søgte om at etablere et minivådområde. I dag er han glad for, at han ventede, til han så effekten af minivådområdet:

- Vi besluttede os for, at det kunne svare sig at dyrke jorden og nedlægge fjerkræproduktionen, forklarer Otto Christian Mikkelsen.

Han arbejdede sammen med den lokale entreprenør om konstruktionen af minivådområdet. Det skulle have haft form som en trekant, men endte som en firkant. Det blev mere funktionelt for de fem lodsejere i forhold til at så og høste.

Otto Christian Mikkelsen og entreprenøren prioriterede også brede bræmmer på 10 meters bredde for at undgå brud på bræmmerne. Samtidig er udløbet lavet sådan, at vandstanden i minivådområdet kan styres.

Otto Christian Mikkelsen tager indhugget i sit markareal med sindsro.

- Sådan noget går jeg slet ikke op i. Man kan ikke både blæse og have mel i munden. Man må afgive noget jord. Det koster dét, det koster, siger Otto Christian Mikkelsen.

PUMPEN KØRER GODT

Pumpen, som forsyner minivådområdet med vand,

har en kapacitet på 480 kubikmeter i timen eller 8.000 liter vand i minuttet. Inden pumpebrøndene ligger der et kæmpe vandreservoir, hvor vandet samles, så pumpen har noget at arbejde med.

Indtil nu har lodsejerne kun haft vedligehold af de følere, som starter og slukker pumpen. De blev udskiftet med en radar, som måler vandstanden.

- Det kostede 10.000 kr. at få radaren monteret, men det er en del af gamet, siger Otto Christian Mikkelsen.

"MAN MÅ AFGIVE NOGET JORD. DET KOSTER DÉT, DET KOSTER"

OTTO CHRISTIAN MIKKELSEN



MINIVÅDOMRÅDET ULVESKOV

I OPLANDET TIL LIMFJORDEN

Minivådområdet blev etableret i 2014 i oplandet til Limfjorden. Minivådområdet er etableret på Littorinafladen, og drænvandet pumpes fra marken via minivådområdet ud i Bovstbæk. Minivådområdet ligger på egnet areal.

OTTO CHRISTIAN
MIKKELSEN

ARTIKEL SIDE 27



ULVESKOV



NP

N-EFFEKT

For måleperioden 2014-2017 reducerer minivådområdet det årlige gennemsnitlige kvælstoftab i dræn fra 6,2 til 4,9 kg N per ha. Den gennemsnitlige vandføringsvægtede kvælstofkoncentration reduceres fra 4,3 til 3,4 mg/l. Gennemsnitligt har minivådområdet en N-effekt på 112 kg N per ha og reducerer kvælstoftabet fra dræn med 20 % af tilført N.

P-EFFEKT

For måleperioden 2014-2017 reducerer minivådområdet det årlige gennemsnitlige fosfortab i dræn fra 0,407 til 0,212 kg P per ha. Den gennemsnitlige vandføringsvægtede fosforkoncentration reduceres fra 0,267 til 0,144 mg/l. Gennemsnitligt har minivådområdet en P-effekt på 17 kg P per ha og tilbageholder 44 % af tilført P.

EFFEKT PÅ UDLEDNINGEN

Minivådområdet virker med en gennemsnitlig N-reduktionseffektivitet på 20 % trods meget lave N-koncentrationer i drænvand. Effekten på kvælstofudledningen til Limfjorden er på 80 kg per ha minivådområde, hvilket er væsentligt lavere end den estimerede effekt på 267 kg per ha. Kvælstoftabet via drænen er væsentligt lavere end det estimerede og forklarer den lave aktuelle effekt på kystudledningen. Arealet vil ifølge Landbrugsstyrelsens krav ikke kunne opnå tilskud, da effekten er under 300 kg N per ha minivådområde. Minivådområdet bidrager til at reducere tab af fosfor med 44 %.

FAKTA

Minivådområdet modtager drænvand fra 130 ha pumpet landbrugsareal. Minivådområdets areal er på 1,527 ha, svarende til 1,2 % af drænoplanet. Minivådområdet er etableret under Miljøteknologiordningen.

UDLØB

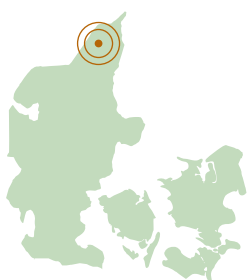
RØRFØRING

INDLØB

MINIVÅDOMRÅDET VIBSIG I OPLANDET TIL LIMFJORDEN

Minivådområdet blev etableret i 2014 i oplandet til Limfjorden. Minivådområdet er etableret på lavbund i ådal klassificeret som ikke-egnet til minivådområde. Drænoplanet er dels potentielt egnet og dels betinget potentielt egnet. Drænvandet løber passivt til minivådområdet.

KARL DAMSGAARD



BRØNDERSLEV



NP

N-EFFEKT

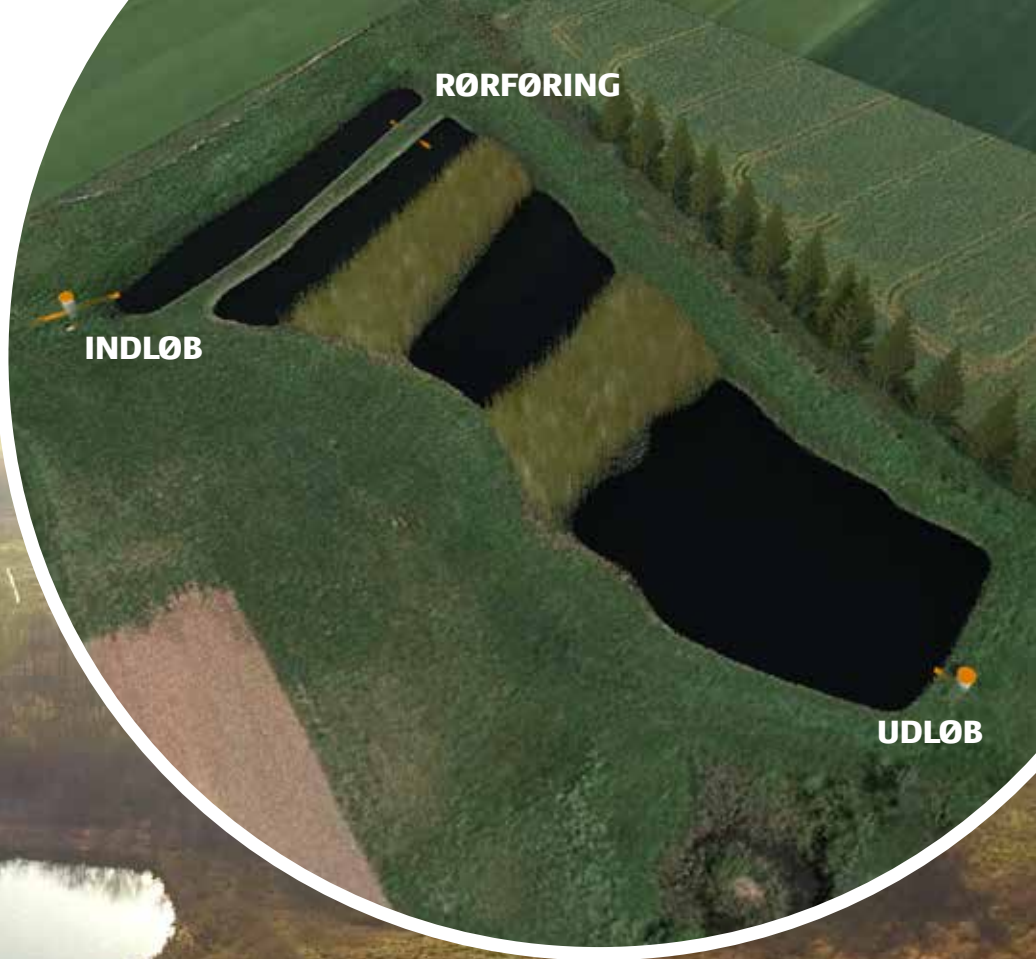
For måleperioden 2014-2018 reducerer minivådområdet det årlige gennemsnitlige kvælstoftab i dræn fra 22,7 til 18,6 kg per ha. Den gennemsnitlige vandføringsvægtede kvælstofkoncentration reduceres fra 9,9 til 8,1 mg/l. Gennemsnitligt har minivådområdet en N-effekt på 915 kg N per ha og reducerer kvælstoftabet fra dræn med 18 % af tilført N.

P-EFFEKT

For måleperioden 2014-2018 reducerer minivådområdet det årlige gennemsnitlige fosfortab i dræn fra 0,438 til 0,325 kg P per ha. Den gennemsnitlige vandføringsvægtede fosforkoncentration reduceres fra 0,190 til 0,141 mg/l. Gennemsnitligt har minivådområdet en P-effekt på 25 kg P per ha minivådområde og tilbageholder 26 % af tilført P.

FAKTA

Minivådområdet modtager drænvand fra 100 ha pumpet landbrugsareal. Minivådområdets areal er på 0,444 ha, svarende til 0,4 % af drænoplanet. Minivådområdet er således betydeligt underdimensioneret i forhold til nuværende krav om minimum 1 %. Minivådområdet er etableret under Miljøteknologiordningen.



EFFEKT PÅ UDLEDNINGEN

Minivådområdet virker med en gennemsnitlig N-reduktionseffektivitet på 18 %. Den lave effektivitet kan skyldes, at minivådområdet er underdimensioneret i forhold til oplandet, og opholdstiden således bliver for kort. Effekten på kystudledningen er på 686 kg per ha minivådområde, hvilket er højere end den estimerede effekt på 284 kg per ha. Den højere aktuelle N-effekt skyldes, at kvælstoftabet via drænen er højere end estimeret. Minivådområdet bidrager til at reducere tab af fosfor med 26 %.

MINIVÅDOMRÅDET GJØL-FRISTRUP

I OPLANDET TIL LIMFJORDEN

Minivådområdet blev etableret i 2015 i oplandet til Limfjorden. Minivådområdet ligger i tilknytning til et pumpelag på 2.500 ha, hvor en del af vandet pumpes til minivådområdet. Oplandet til minivådområdet er potentielt egnet areal.

PETER PEDERSEN
OG JENS JUNGENSEN

ARTIKEL SIDE 34



GJØL-FRISTRUP



EFFEKT PÅ UDLEDNINGEN

Minivådområdet virker med en høj gennemsnitlig N-reduktionseffektivitet på 37 %. Effekten på udledningen til Limfjorden er på 468 kg per ha minivådområde, hvilket er væsentligt højere end den estimerede effekt på 338 kg per ha. Oplandet har et lidt højere kvælstoftab via dræn end estimeret, og samtidig har minivådområdet en væsentligt højere N-reduktionseffektivitet, hvilket samlet giver en højere absolut N-effekt. Minivådområdet bidrager til at reducere tab af fosfor med 32 %.

N-EFFEKT

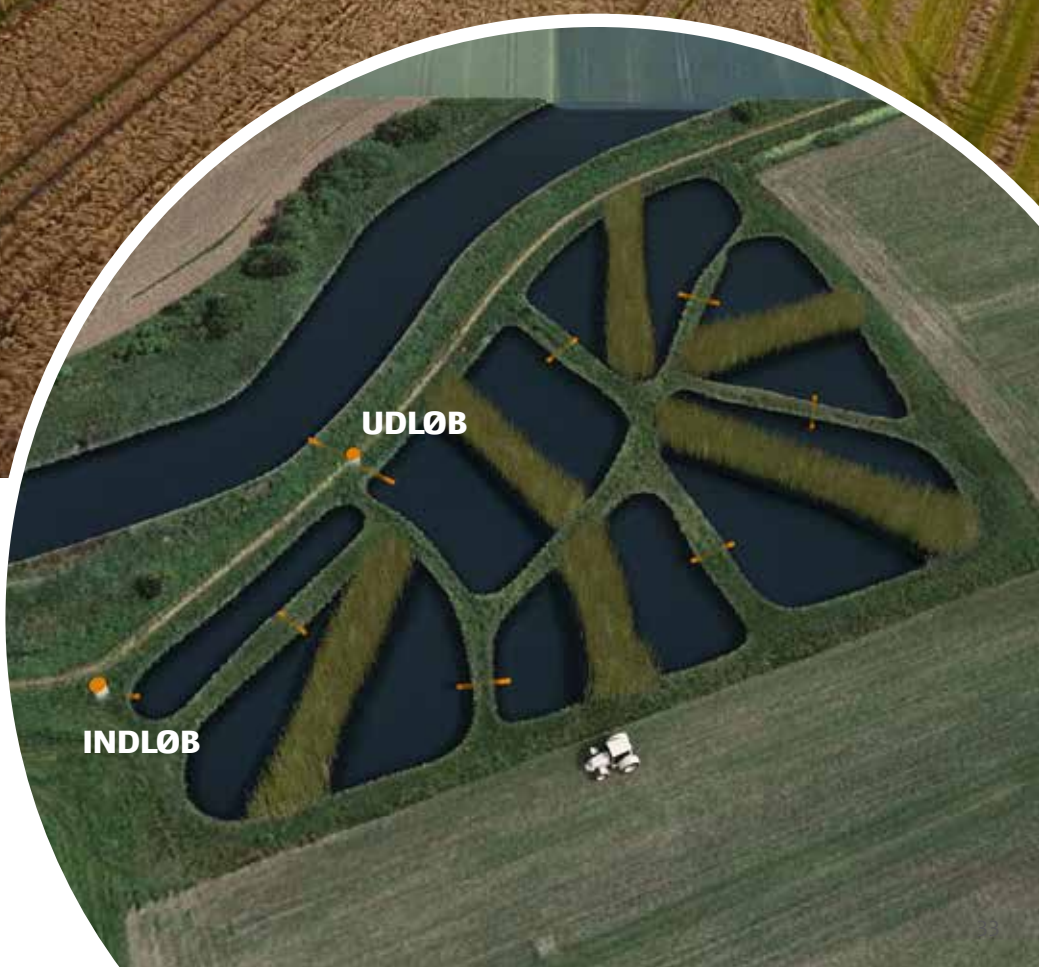
For måleperioden 2015-2018 reducerer minivådområdet det årlige gennemsnitlige kvælstoftab i dræn fra 18,4 til 11,7 kg per ha. Den gennemsnitlige vandføringsvægtede kvælstofkoncentration reduceres fra 6,2 til 4,1 mg/l. Gennemsnitligt har minivådområdet en N-effekt på 644 kg N per ha og reducerer kvælstoftabet fra dræn med 37 % af tilført N.

P-EFFEKT

For måleperioden 2015-2018 reducerer minivådområdet det årlige gennemsnitlige fosfortab i dræn fra 1,94 til 1,23 kg per ha. Den gennemsnitlige vandføringsvægtede fosforkoncentration reduceres fra 0,696 til 0,461 mg/l. Gennemsnitligt har minivådområdet en P-effekt på 66 kg P per ha minivådområde og tilbageholder 32 % af tilført P.

FAKTA

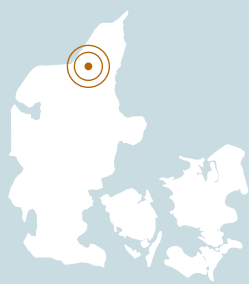
Minivådområdet modtager sammen med en filtermatrice drænvand fra ca. 200 ha af et pumpelag på ca. 2.500 ha. Minivådområdets areal er på 0,815 ha, svarende til 0,8 % af de 100 ha, der afvander til minivådområdet. Minivådområdet er etableret under Miljøteknologiordningen.





JENS JUNGENSEN OG
PETER PEDERSEN

CASE SIDE 32-33



GJØL-FRISTRUP

CODE HUSKEREGLER FOR VALG AF PUMPE

- Kapacitet: Typisk 1 l/s/ha
- Drænopland mindre end 30 ha: En 3" dyk-pumpe anbefales. Pris ca. 20.000 kr. inkl. montering. Intet vedligehold. Årlig netto strømudgift: 150-300 kr./ha. Levetid på ca. 7-10 år.
- Drænopland større end 30 ha: En 150 mm propelpumpe anbefales. Pris ca. 50.000 kr. inkl. montering. Vedligehold: Lejren skal smøres en gang månedlig. Årlig netto strømudgift: 70-120 kr./ha. Levetid på ca. 15-20 år.

MINIVÅDOMRÅDET GJØL-FRISTRUP

PUMPELAGET ER FÆLLES OM UDGIFTERNE

Minivådområdet i Gjol-Frstrup ved Limfjorden renser drænvand fra 5-6 heltidslandmænd og ca. 30 nedlagte ejendomme. Medlemmerne af pumpelaget i området deler udgifterne til minivådområdet.

Drænoplandet til minivådområdet er på 100 ha og yderligere 100 ha afvander til en filtermatrice. Det er en lille del af et stort kanalsystem, som opsamlere drænvand fra ca. 25 heltids landmænd og vand fra området befæstede arealer. Pumpelagets pumpestationer dræner i alt 2.500 ha jord.

Udgiften til for eksempel el til den pumpe, som forsyner minivådområdet med drænvand og fører det rensede vand ud i Ryå, deles af pumpelagets medlemmer over ejendomsskatten.

- Ud fra lodsejernes areal og den terrænkote, deres arealer ligger i, tildeles hver lodsejer i pumpelaget parter. Lavere liggende jorder betaler mere end højereliggende arealer, og prisen på en part bestemmes hvert år af pumpelaget på baggrund af regnskabet, forklarer Jens Jungersen, som er formand i pumpelaget.

Udgiften til el er nogenlunde den samme, som før minivådområdet blev etableret.

- Regningen på el til pumpestationen i minivådområdet lyder på omkring 15.000 om året, forklarer Peter Pedersen, som er kasserer i pumpelaget.

UDGIFTER TIL PUMPEN

Minivådområdets pumpe blev skiftet ud efter 1-2 år. Men pumpelaget kom ikke til at betale for den nye pumpe, fordi det havde indgået en aftale om, at det

skulle holdes skadesløst i de første fem år af minivådområdets levetid. Sker der uheld med pumpen igen, eller skal den vedligeholdes, står pumpelaget for udgiften. Den nye pumpe har dog kørt godt siden installationen.

- Den nye pumpe er en italiensk Veneroni. Den er kraftigere end den første pumpe og har kørt upåklageligt, siden den blev installeret, fortæller Peter Pedersen.

"LAVERE LIGGENDE JORDER BETALER MERE
END HØJERELIGGENDE AREALER"

JENS JUNGENSEN



FLEMMING
LINDEGAARD

CASE SIDE 36-37



HADSUND

KAN DU FÅ TILSKUD?

For at få tilskud skal et minivådområde anlægges på egnede eller potentielt egnede arealer (se potentialekortet s. 5) og reducere kvælstofudledningen til kystvand med minimum 300 kg N per ha minivådområde. Det fremgår af Landbrugsstyrelsens tilskudskort, hvilke arealer der opfylder dette krav. Kravene er baseret på underjordens lerindhold, kvælstofudvaskning via dræn og kvælstofomsætningen i vandløbssystemet. Der kan ikke opnås tilskud til placering af minivådområder på lavbund i ådalen, samt i oplandet til lavbund i ådalen, hvis det konflikter med vådområdeprojekter eller øvrige virkemidler.

MINIVÅDOMRÅDET VIFFERTSHOLM

"DET VAR TEORETISK GODT REGNET UD"

Flemming Lindegaards minivådområde har fungeret uden problemer, siden det lå klart til brug sidst i 2013. Selve etableringen af minivådområdet gik også planmæssigt.

Entreprenøren stod for udregningerne, og han vidste på forhånd, at jorden fra udgravningerne af bassinerne ville passe til bræmmerne.

- Det var teoretisk godt regnet ud, fortæller Flemming Lindegaard.

Drænoplandet til Flemming Lindegaards minivådområde er 58 ha, og vandspejlet er godt 0,6 ha, dvs. de påkrævede 1 pct. af markarealet. Bassiner og brinker optager et samlet areal på 2 ha.

Minivådområdet har først et aflangt sedimentationsbassin, hvor sediment og sedimentbundet fosfor bundfældes. Derefter følger tre bassiner med en dybde på 1 m. Her omdannes nitrat-kvælstof til frit atmo-

sferisk kvælstof. Imellem de dybe bassiner er der to lavvandede plantezoner som har en vanddybde på ca. 30 cm.

- Drænvandet pumpes 1½-2 m op i minivådområdet og siver igennem bassinerne inden udløbet i Viffertsholm Å, forklarer Flemming Lindegaard.

DRÆN OG PUMPE BLEV FLYTTET

Da minivådområdet blev etableret, var entreprenøren nødt til at flytte de drænrør, som lå dér, hvor minivådområdet skulle placeres. Den gamle pumpe blev også flyttet. Den stod ved åen før og blev flyttet 100 m ind på marken. Samtidig blev alle drænene

drejet i retning af minivådområdet.

- Det var spændende at følge med i anlægsarbejdet, siger Flemming Lindegaard.

ET MINIVÅDOMRÅDE MERE?

Hvis Flemming Lindegaard kunne få tilskud, ville han gerne anlægge et minivådområde mere. Men det kan ikke bevilges.

- Selv om minivådområdet reducerer kvælstof meget effektivt, ligger kvælstofeffekten under de 300 kg kvælstof per ha minivådområde, som er styrelsens minimumskrav for at give tilskud til et minivådområde. Effekten her i området er desværre for lille, siger Flemming Lindegaard.

"DET VAR SPÆNDENDE AT FØLGE MED I ANLÆGSARBEJDET"

FLEMMING LINDEGAARD



MINIVÅDOMRÅDET VIFFERTSHOLM

I OPLANDET TIL MARIAGER FJORD

Minivådområdet blev etableret i 2013 i oplandet til Mariager Fjord. Minivådområdet ligger ved Viffertsholm Ådal. Drænvandet pumpes fra marken via minivådområdet ud i Viffertsholm Å. Oplandet til minivådområdet ligger på betinget egnet og minivådområdet på ikke-egnet areal.

FLEMMING
LINDEGAARD

ARTIKEL SIDE 35



HADSUND



NP

N-EFFEKT

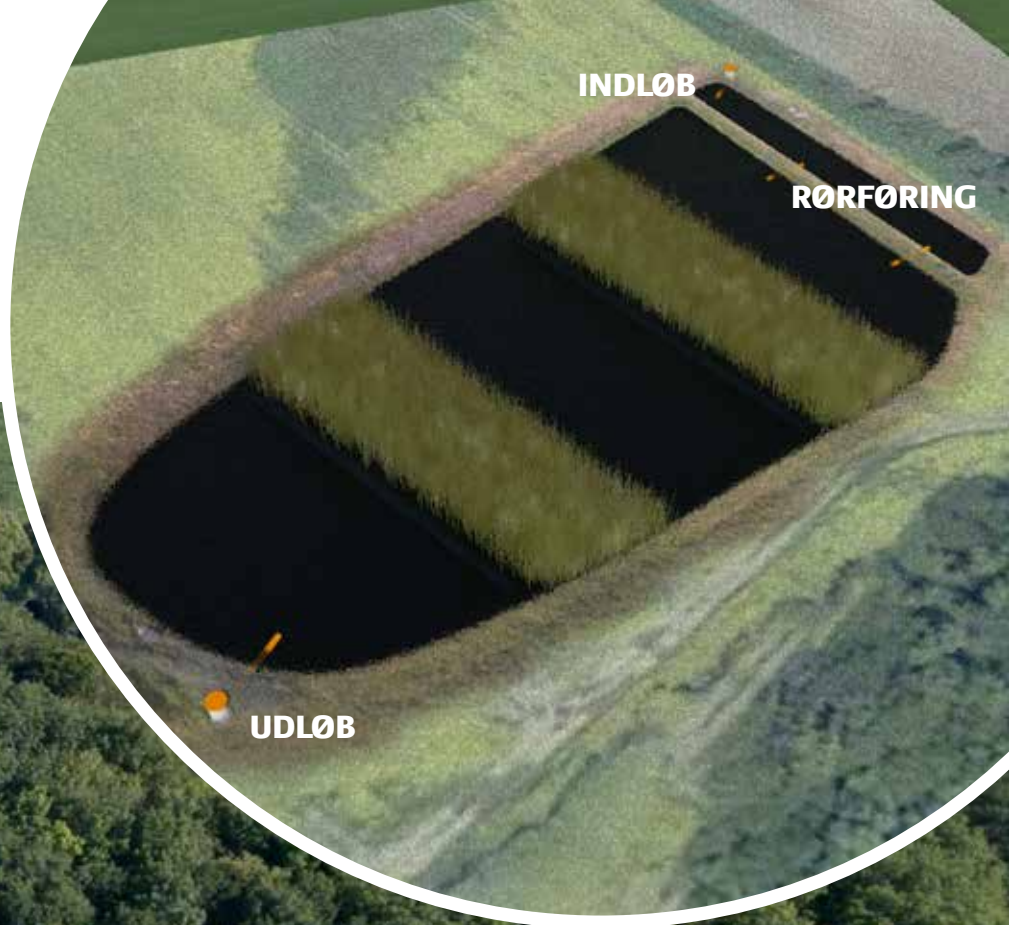
For måleperioden 2014-2017 reducerer minivådområdet det årlige gennemsnitlige kvælstoftab i dræn fra 9,3 til 6,1 kg per ha. Den gennemsnitlige vandføringsvægtede kvælstofkoncentration reduceres fra 9,1 til 5,8 mg/l. Gennemsnitligt har minivådområdet en N-effekt på 272 kg N per ha og reducerer kvælstoftabet fra dræn med 37 % af tilført N.

P-EFFEKT

For måleperioden 2014-2017 reducerer minivådområdet det årlige gennemsnitlige fosfortab i dræn fra 0,200 til 0,048 kg per ha. Den gennemsnitlige vandføringsvægtede fosforkoncentration reduceres fra 0,197 til 0,046 mg/l. Gennemsnitligt har minivådområdet en P-effekt på 13 kg P per ha og tilbageholder 76 % af tilført P.

FAKTA

Minivådområdet modtager drænvand fra 58 ha pumpet landbrugsareal. Minivådområdets areal er på 0,686 ha, svarende til 1,2 % af drænoplanet. Minivådområdet er etableret under Miljøteknologiordningen.



EFFEKT PÅ UDLEDNINGEN

Minivådområdet virker med en høj gennemsnitlig N-reduktionseffektivitet på 37 %. Effekten på kvælstofudledningen til Mariager Fjord er dog kun på 245 kg per ha minivådområde. Oplanet er klassificeret som betinget egnet og er dermed ikke tilskudsberettiget. Da drænoplanet afvander via dræn direkte til vandløbet, ville der ifølge tilskudskortet kunne opnås en potentiel effekt på 662 kg per ha. Den væsentligt lavere aktuelle effekt skyldes en begrænset dræntilstrømning til minivådområdet, og det bør overvejes om den hydrauliske belastning kan øges.

MINIVÅDOMRÅDET SMIDIE I OPLANDET TIL KATTEGAT

Minivådområdet blev etableret i 2015 i oplandet til Kattegat. Minivådområdet er etableret på et tørveholdigt lavbundsareal og et tørveholdigt opland. Oplandet afvander direkte til Kattegat, og der er ingen kvælstofmålsætning for minivådområder i oplandet.

HENRIK HJORT



BÆLUM



EFFEKT PÅ UDLEDNINGEN

Minivådområdet virker som udgangspunkt ikke efter hensigten med en meget lav gennemsnitlig N-effektivitet på 6 %. En forklaring på den meget lave N-reduktions-effektivitet kan være, at minivådområdet tilføres organisk-N, der ikke omsættes som nitrat-N i minivådområder, og/eller at minivådområdet også har en intern frigivelse af organisk N fra det tørveholdige sediment. Arealet vil ifølge Landbrugsstyrelsens krav ikke kunne opnå tilskud, da oplandet ikke har en kvælstofmålsætning. Minivådområdet bidrager til at reducere tab af fosfor med 47 %.

FAKTA

Minivådområdet modtager drænvand fra 88 ha landbrugsareal. Minivådområdets areal er på 0,641 ha, svarende til 0,7 % af drænoplanet. Minivådområdet er således underdimensioneret i forhold til nuværende krav om minimum 1 %. Minivådområdet er etableret under Miljøteknologiordningen.

NP

N-EFFEKT

For måleperioden 2015-2017 reducerer minivådområdet det årlige gennemsnitlige kvælstoftab i dræn fra 42,3 til 39,6 kg per ha. Den gennemsnitlige vandføringsvægtede kvælstofkoncentration reduceres fra 11,6 til 10,9 mg/l. Gennemsnitligt har minivådområdet en N-effekt på 367 kg N per ha minivådområde og reducerer kvælstoftabet fra drænen med 6,4% af tilført N.

P-EFFEKT

For måleperioden 2015-2017 reducerer minivådområdet det årlige gennemsnitlige fosfortab i drænen fra 0,267 til 0,225 kg per ha. Den gennemsnitlige vandføringsvægtede fosforkoncentration reduceres fra 0,067 til 0,035 mg/l. Gennemsnitligt har minivådområdet en P-effekt på 17 kg P per ha minivådområde og tilbageholder 47 % af tilført P.

INDLØB

UDLØB

MINIVÅDOMRÅDET SØNDER HYGUM I OPLANDET TIL VADEHAVET

Minivådområdet blev etableret i 2016 i oplandet til Vadehavet. Minivådområdet blev etableret på sandet lavbund i ådal, og oplandet til minivådområdet er fortrinsvis betinget potentielt egnet areal. Drænvandet pumpes fra marken op i minivådområdet og ud i Vesterbæk.

KIM SKOV



SØNDER HYGUM



NP

N-EFFEKT

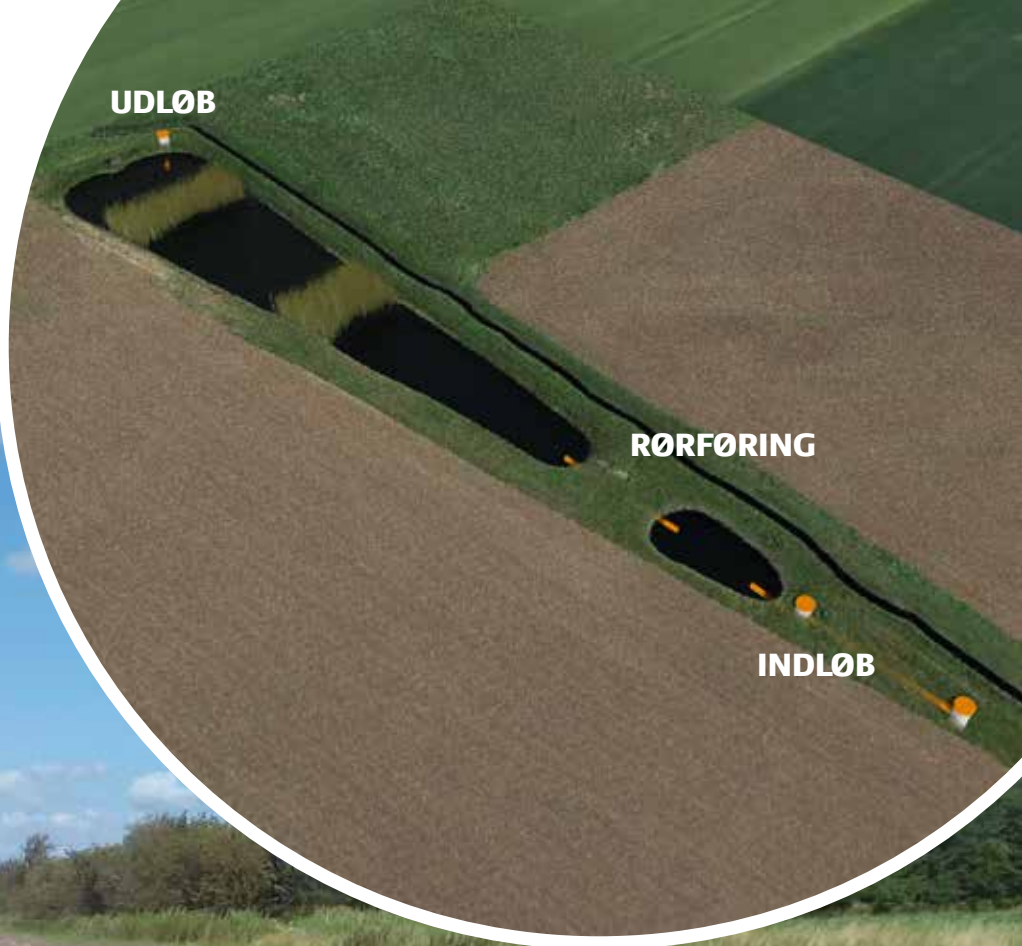
For måleperioden 2016-2018 reducerer minivådområdet det årlige gennemsnitlige kvælstoftab i dræn fra 15,2 til 11,8 kg per ha. Den gennemsnitlige vandføringsvægtede kvælstofkoncentration reduceres fra 7,3 til 5,7 mg/l. Gennemsnitligt har minivådområdet en N-effekt på 333 kg N per ha og reducerer kvælstoftabet via dræn med 22 % af tilført N.

P-EFFEKT

For måleperioden 2016-2018 reducerer minivådområdet det årlige gennemsnitlige fosfortab i dræn fra 0,111 til 0,068 kg per ha. Den gennemsnitlige vandføringsvægtede P-koncentration reduceres fra 0,047 til 0,029 mg/l. Gennemsnitligt har minivådområdet en P-effekt på 4,3 kg P per ha minivådområde og tilbageholder 31 % af tilført P.

FAKTA

Minivådområdet modtager drænvand fra 30 ha landbrugsareal. Minivådområdets areal er på 0,301 ha, svarende til 1 % af drænoplanet. Minivådområdet er etableret under Miljøteknologiordningen.



EFFEKT PÅ UDLEDNINGEN

Minivådområdet virker med en gennemsnitlig N-reduktionseffektivitet på 22 % efter to år. Kvælstofeffekten på udledningen til Vadehavet er på 237 kg per ha minivådområde, hvilket er væsentligt lavere end den estimerede effekt fra et potentielt egnet areal (502 kg per ha). Det målte kvælstoftab via dræn er lidt lavere end det estimerede. Minivådområdet vil ifølge Landbrugsstyrelsens betingelser ikke kunne opnå tilskud, da det ligger på ikke-egnet areal. Minivådområdet bidrager til at reducere tab af fosfor med 31 %.



ORDLISTE

Effekt på udledningen: Udtrykker, hvor stor en effekt et minivådområde har på at reducere kvælstoftabet til fjord/kystvand. Minivådområdets lokale effekt korrigeres for den kvælstofreduktion (også benævnt retention), der sker under transporten i vandløbssystemet. Landbrugsstyrelsen har fastsat, at effekten af et minivådområde på kystudledningen skal være minimum 300 kg N per ha minivådområde, for at der kan opnås tilskud.

Kvælstoftab i drænen: Den andel af kvælstofudvaskningen, der tabes via drænen (kg per ha landbrugsareal).

Fosfortab i drænen: Den andel af fosforduvaskningen, der tabes via drænen (kg per ha landbrugsareal).

N-effekt: Minivådområdets absolutte kvælstofreduktion (kg N per ha minivådområde) er bestemt af mængden af kvælstof tilført med drænvand samt minivådområdets N-reduktionseffektivitet.

N-reduktionseffektivitet: Minivådområdets procentuelle kvælstoffjernelse.

P-effekt: Minivådområdets absolutte fosforretention (kg P per ha minivådområde) er bestemt af mængden af fosfor tilført med drænvand samt minivådområdets procentuelle Pretentionseffektivitet.

P-retentionseffektivitet: Minivådområdets procentuelle fosfortilbageholdelse.

Filtermatrice: En filtermatrice er et minivådområde, hvor drænvandet ledes igennem en matrice bestående af flis, der øger omsætningen af kvælstof. En filtermatrice på 0,2-0,25 % af oplandet vil typisk reducere kvælstoftabet via drænen med 50 %. Læs mere om filtermatricer i Hoffmann & Kjærgaard, 2017 og Hoffmann et al., 2019.

Estimeret effekt: Tilskudskortet for minivådområder, som findes på Landbrugsstyrelsens hjemmeside, angiver minivådområdets estimerede kvælstofeffekt. Den estimerede kvælstofeffekt er i det nuværende tilskudskort baseret på (i) en modelberegnet kvælstofudvaskning fra rodzonen (NLES4-modellen), (ii) et estimat for kvælstoftabet via drænen og (iii) en modelberegnet kvælstofretention i vandløbssystemet. Læs mere om estimeret effekt i notatet Kjærgaard & Børgesen (2017).

LITTERATUR OM MINIVÅDOMRÅDER

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

Hoffmann, C.C. & Kjærgaard, C. 2017. Kvælstoffjernelse i minivådområder med filtermatrice. *Vand & Jord*, nr. 3-2017:93-96.

Hoffmann, C.C., Larsen, S.E. & Kjærgaard, C. 2019. Nitrogen removal in woodchip-based biofilters of variable designs treating agricultural drainage discharges. *J. Environmental Quality*, doi:10.2134/jeq2018.12.0442.

Kjærgaard, C. & Børgesen, D. 2017. Udarbejdelse af minivådområdeeffekt (kg N pr. ha minivådområde) på ID15-oplandsniveau. DCA – Nationalt Center for Fødevarer og Jordbrug, 7. april 2017, Aarhus Universitet.

Kjærgaard, C., Bach, E.O., 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, 15 s., 19. Maj 2017, Aarhus Universitet.

Kjærgaard, C.; Iversen, B.V.; Hoffmann, C.C. 2017. Virkemiddelseffekter af konstruerede minivådområder med overfladestrømning målrettet drænvand. Afrapportering af resultater fra danske minivådområder til Landbrugsstyrelsen, Miljø & Fødevarerministeriet i regi af GUDP-projektet iDRÆN (2011-2017), Aarhus Universitet.

Kjærgaard, C., Hoffmann, C.C., Gertz F., Iversen, B.V. 2017. Minivådområder et nyt kollektivt virkemiddel. Filtre i Landskabet. *Vand & Jord*, nr. 3-2017:84-88.

Kjærgaard, C., Hoffmann, C.C. Iversen, B.V. 2017. Filtre i landskabet øger retentionen. *Vand & Jord*, nr. 3-2017:106-110.

Mendes, L.R.D., Iversen, B.V. & Kjærgaard. 2018. Minivådområder reducerer fosfortab fra dræne-de marker. *Vand & Jord*, nr. 3-2018:135-138.

Mendes, L.R.D., Tonderski, K., Iversen, B.V. & Kjærgaard, C. 2018. Phosphorus retention in surface-flow constructed wetlands targeting agricultural drainage water. *Ecological Engineering*, 120:94-103.

Mendes, L.R.D., Tonderski, K. & Kjærgaard, C. 2018. Phosphorus accumulation and stability in sediments of surface-flow constructed wetlands. *Geoderma*, 331:109-120.

Strandberg, B. 2017. Plante- og faunadiversitet i minivådområder. *Vand & Jord*, nr. 3-2017:89-92.



KONTAKT DIN OPLANDSKONSULENT OG **FÅ EN SNAK OM MINIVÅDOMRÅDER**

Minivådområder er effektive filtre i landskabet, som renser drænvand for kvælstof og fosfor.

Overvejer du at etablere et minivådområde, vil oplandskonsulenten gratis hjælpe dig med at:

- gennemgå dine muligheder for at lave et projekt med tilskud
- udarbejde din ansøgning om tilskud
- hjælpe med at fremskaffe de nødvendige tilladelser og godkendelser fra myndighederne
- udarbejde en projektbeskrivelse til indhentning af tilbud
- ansøge og anmode om udbetaling af tilskud



STØTTET AF
promilleafgiftsfonden
for landbrug

Landbrug & Fødevarer F.m.b.A.
SEGES
Agro Food Park 15
DK 8200 Aarhus N

T +45 8740 5000
E info@seges.dk
W seges.dk

