

VIRKEMIDDELKATALOG
MÅLRETTEDE MILJØTILTAG
I LANDBRUGET

VIRKEMIDDELKATALOG FOR
MÅLRETTEDE MILJØTILTAG
er udgivet af

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

FORFATTERE
Jakob Sølvhøj Roelsgaard, Konsulent
Camilla Husted Vestergaard, Konsulent
Sebastian Piet Zacho, Konsulent
Flemming Gertz, Landskonsulent Vandmiljø
Irene Asta Wiborg, Afdelingsleder
Frank Bondgaard, Seniorkonsulent
Kristoffer Piil, Konsulent
Søren Kolind Hvid, Landskonsulent
Simon Rosendahl Bjørholm, Specialkonsulent
Charlotte Kjærgaard, Chefforsker
Trine Eide, Planchef

FOTO
Anna Birgitte Thing, LandboNord
Flemming Gertz, SEGES
Frank Bondgaard, SEGES
Henrik Skovgaard, Orbicon
Jørgen Kaarup, Straatagets Kontor
Ole Hyttel, Naturstyrelsen
Peter Bondo Christensen, Aarhus Universitet
Charlotte Kjærgaard, SEGES
Jimmi Spur Olsen, Vordingborg Kommune
Jonas Brønd Nielsen, tidligere praktikant
Frans Novak Knudsen, Fulden Film
ISO Film
Rambøll
Mads Fjeldsø Christensen
Jeroen Geurts, Radboud University
J. Pijlman, Radboud University
C. Fritz, Radboud University
Sofie van't Veen, Bioscience
Morten Schultz, ISO Film
Ditte Forsman

FORSIDEFOTO
Landbrug & Fødevarer

ILLUSTRATIONER
Lars Nørregaard, Grafisk Design i Glostrup
Trine Eide

DESIGN & LAYOUT
Marianne Kalriis-Nielsen

Version 2.0
December 2017

Kontakt din rådgivningsvirksomhed, når du vil igangsætte et målrettet miljøtiltag på din bedrift. Vær opmærksom på, at mange miljøtiltag kræver godkendelse af kommunen inden etablering.

Mere info om målrettede miljøtiltag:
virkemiddelkatalog.dk

Følgende forskningsprojekter har bidraget med viden til kataloget: SupremeTech, BufferTech, TReNDS og iDRÆN

Kontaktpersoner i Anlæg & Miljø, SEGES



Afdelingsleder
Irene Asta Wiborg
+45 8740 5449
iaw@seges.dk



Specialkonsulent
Simon Rosendahl Bjørholm
+45 8740 5432
sibj@seges.dk



Landskonsulent, Vandmiljø
Flemming Gertz
+45 8740 5418
flg@seges.dk



Konsulent
Sebastian Piet Zacho
+45 8740 5563
seza@seges.dk



Seniorkonsulent
Frank Bondgaard
+45 8740 5409
fbk@seges.dk



Chefforsker
Charlotte Kjærgaard
+45 8740 5431
chkj@seges.dk

MÅLRETTEDE MILJØTILTAG PÅ DIN BEDRIFT

I dette katalog præsenterer vi dig for en række målrettede miljøtiltag, hvor **placering, udformning og effekt** af tiltagene, som etableres i kanten af dyrkningsfladen, er i fokus. Det er tiltag, som kan være med til at reducere udledningen af næringsstoffer fra markfladen og dermed forbedre tilstanden i vores vandmiljø, samtidig med at de har andre positive sideeffekter.

Terrænforholdene på din landbrugsbedrift er afgørende for, hvilke miljøtiltag der giver mening hos dig. Det er vigtigt at undersøge, hvilke tiltag der med størst fordel kan placeres i terrænet på din landbrugsbedrift uden at være til gene for den øvrige markdrift. Nogle tiltag har størst effekt på kuperede arealer, mens andre fungerer bedst på flade arealer. Det er altafgørende, at miljøtiltaget ikke skaber bagvand i drænsystemerne. Drænvandet skal altid kunne ledes hurtigt væk, enten ved naturligt terrænfald eller ved at vandet pumpes væk. Det gælder dog ikke ved projekter på lavbund.

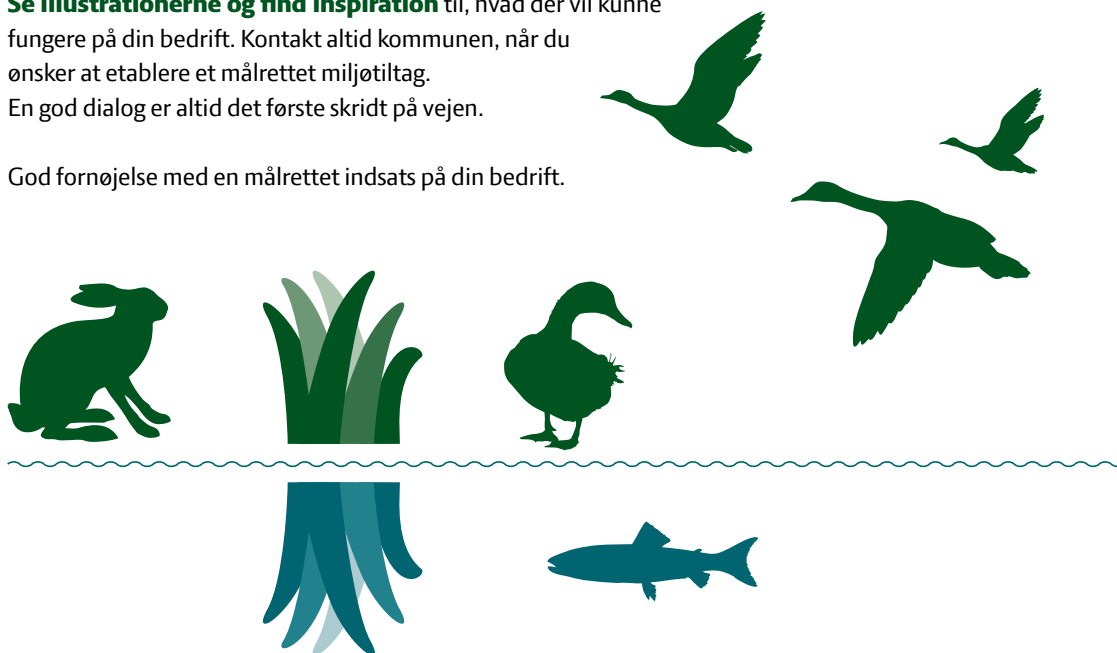
Der er mange måder at etablere miljøtiltagene på, og det er **vigtigt, at de falder naturligt ind i det omgivende terræn**. Organiske former og beplantning gør ofte, at miljøtiltagene falder mere naturligt ind i landskabet. Miljøtiltagene vil fungere som levesteder for mange forskellige arter og giver ofte gode jagtmuligheder og dækning for vildt. Hvis du har husdyrproduktion, skal du være opmærksom på, at særligt beskyttede arter kan etablere sig i eller ved miljøtiltaget. Dette forhold kan have betydning for en fremtidig miljøgodkendelse. Vend denne situation med din rådgiver.

Mange landbrugsbedrifter har ofte **mindre produktive arealer** i form af våde lavninger, sunkne dræn, kiler i marken, foragre, brak, skyggende træer m.v. Du bør overveje, om du på disse arealer har mulighed for at lave et målrettet miljøtiltag.

Vådområder og minivådområder med åbne bassiner er nu godkendte miljøvirkemidler, mens andre af de præsenterede miljøtiltag stadig er på vej, så betragt nogle af tiltagene i dette katalog som **et lille kig ind i fremtiden**. Det er en fordel at anvende godkendte miljøtiltag, så effekten kan godskrives.

Se illustrationerne og find inspiration til, hvad der vil kunne fungere på din bedrift. Kontakt altid kommunen, når du ønsker at etablere et målrettet miljøtiltag. En god dialog er altid det første skridt på vejen.

God fornøjelse med en målrettet indsats på din bedrift.



SIDE INDHOLD

5	Sådan virker målrettede miljøtiltag
6	Hvor placeres målrettede drænvirkemidler?
7	I: Drænvirkemidler på højbund i tilknytning til dræn
8	Minivådområde med overfladestrømning
10	Minivådområde med overfladestrømning i fladt terræn
12	Matrice-minivådområde i kuperet terræn
14	Miljøvirkemidler påvirker landskabet
16	Næringsstofreduktion i okkeranlæg
18	Små lokale vådområder i lavninger i marken
19	II: Drænvirkemidler beliggende i randzonen langs vandløb
20	Intelligente bufferzoner
24	Mættet randzone
26	Dobbeltprofiler
27	Miniådale
28	III: Drænvirkemidler på lavbund i ådalen
30	Vådområder
32	Afbrydning af dræn
34	Paludikultur
38	Privat skovrejsning
40	Håndholdt nitratmåleudstyr
42	Forklaring af miljøeffekter
43	Oplandskonsulenterne

IKON-FORKLARING



N&P
effekt



P
effekt



Kuperet
terræn



Fladt
terræn



Drænet
jord



Kompen-
sation



Ingen
kompensation



Godkendt
effekt



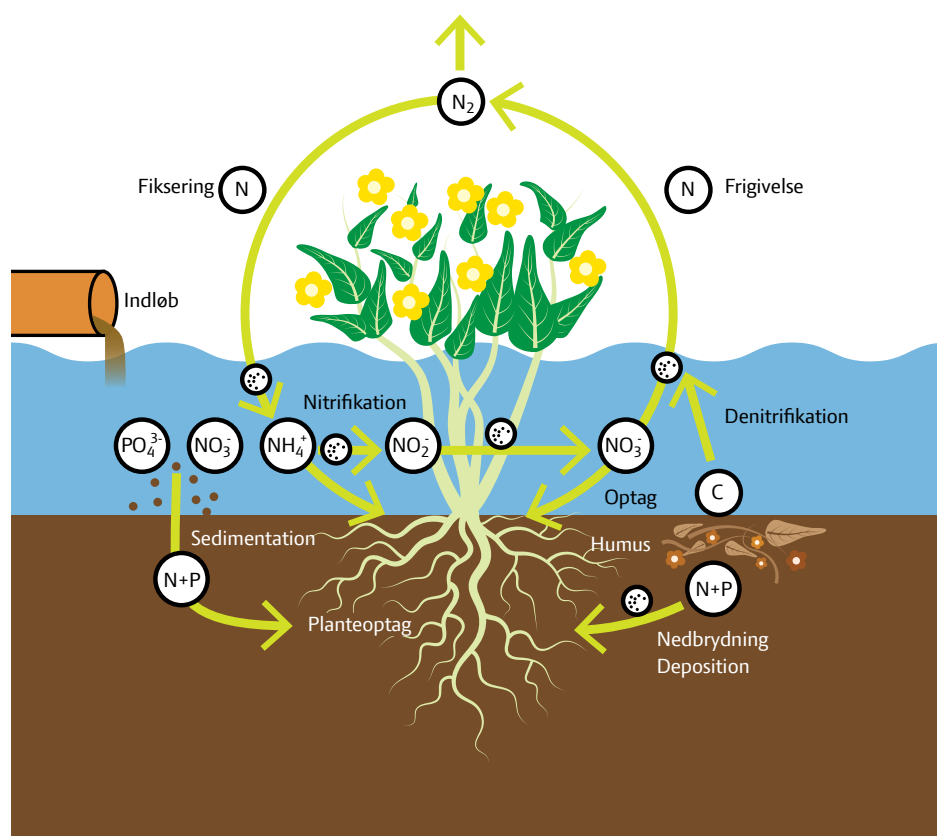
Lokalisering

SÅDAN VIRKER MÅLRETTEDE MILJØTILTAG

Effekten af målrettede miljøtiltag er styret af forskellige kemiske, fysiske og mikrobielle processer. Hvilke processer, der er dominerende, afhænger af det konkrete virkemiddel. For nærmere uddybning kan du se forklaring bagest i kataloget.

Miljøtiltagenes formål er at reducere udledning af næringsstoffer fra markdræn. Effekten afhænger af en lang række forskellige forhold som mængden af næringsstoffer, vandets opholdstid, iltforhold, temperatur, pH samt planteoptag.

De vigtigste reduktionsprocesser er sedimentation, deposition, planteoptag og kvælstofomsætning ved denitrifikation. Læs mere om begreberne i forklaring af miljøeffekter bagest i kataloget.



Figuren viser reduktions- og tilbageholdelsesprocesser for kvælstof; nitrat (NO_3^-) og ammonium (NH_4^+) og fosfor; fosfat (PO_4^{3-}). Tilbageholdelse af fosfor kan ske ved sedimentation af partikulært P eller ved planteoptag af opløst fosfat. Reduktion af kvælstof sker hovedsagelig ved planteoptag af nitrat og ammonium samt ved denitrifikation, som er en proces, hvor mikroorganismer omsætter kvælstof under iltfrie forhold. En mindre andel nedbrydes og deponeres i sedimentet. Høst af biomasse i virkemidlet sikrer en endnu højere reduktion af næringsstoffer.

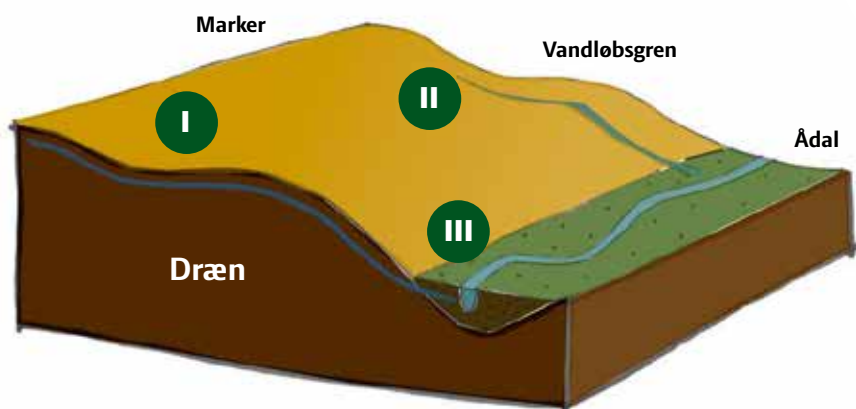
HVOR PLACERES MÅLRETTEDE DRÆNVIRKEMIDLER?

I Danmark er mere end halvdelen af landbrugsarealet drænet. Dræning er en forudsætning for at kunne dyrke jorden, men dræn kan også fungere som motorveje for næringsstofftab såvel kvælstof (N) og fosfor (P) til vandmiljøet. Dræning af landbrugsjorden har sammen med afvanding af vådområder bidraget til et tab i landskabets naturlige evne til at omsætte og tilbageholde næringsstoffer. Det danske landskab har således tabt retentionskapacitet, og dermed påvirkes vandmiljøet i højere grad end tidligere af vores dyrkning af landbrugsjorden.

Med de seneste års forskning i drænvirkemidler er der nu kommet fokus på at øge landskabets retention ved at (gen)etablere såkaldte filtre i landskabet. Filtre i landskabet handler grundlæggende om at genskabe det mere robuste landskab, hvor næringsstoffer, der transporteres via dræn, opfanges og omsættes inden de udledes til vandmiljøet.

Drænvirkemidler er målrettede virkemidler, der på forskellig vis reducerer udledningen af næringsstoffer, såvel N og P, fra dræned landbrugsarealer. Drænvirkemidler benytter sig grundlæggende af de samme naturlige renseprocesser, der findes forskellige steder i landskabet.

VIRKEMIDLER I TRE LANDSKABSELEMENTER



I virkemiddelskataloget skelnes mellem virkemidler målrettet dræntransporten i tre landskabselementer:

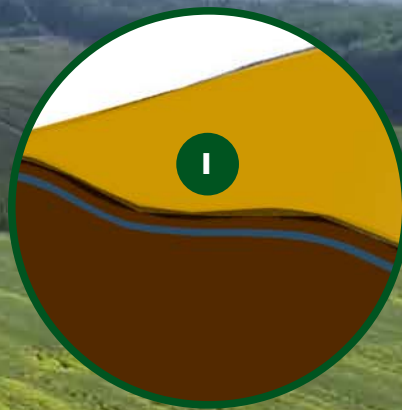
- I Virkemidler på højbundsarealer**
- II Virkemidler i randzonen langs vandløb**
- III Virkemidler på lavbundsarealer i ådalen**

Drænvirkemidler på højbund i tilknytning til dræn

På drænede højbundsarealer er der ofte ikke samme naturlige forudsætning for at fjerne næringsstoffer som i de våde lavbundslande. På nogle højbundsarealer vil der dog være mulighed for, at **små lokale vådområder** eller tidligere vådområder i lavninger i marken, vil kunne anvendes som kvælstoffiltre. På lokaliteter hvor der ikke findes naturlige landskabsfiltre, kan de processer der fjerner næringsstoffer efterlignes ved at afbryde drænen og lede drænvandet igennem såkaldte drænfiltre i form af **minivådområder med overfladestrømning og matrice-minivådområder**, der effektivt kan reducere drænvandets indhold af N og P.

I områder med okker kan **okkerfældningsbassiner** etableres i forlængelse af drænen, grøfter eller mindre vandløb og samtidig bidrage til reduktion af næringsstofudledningen.

Drænfiltre kan potentielt placeres overalt i landskabet, hvor der er drænede arealer. På flade arealer kræver etablering af drænvirkemidler typisk en pumpeløsning.



MINIVÅDOMRÅDE MED OVERFLADESTRØMNING

Et minivådområde med overfladestrømning anlægges i tilknytning til hoveddræn og fungerer ved, at drænvandet ledes over i åbne bassiner, hvor sedimentation og mikrobielle processer reducerer udledningen af nitrat og fosfor.

PLACERING OG ETABLERING

Minivådområdet skal placeres i forbindelse med et drænopland på mindst 20 ha og tilpasses terrænets hældning, for at undgå opstuvning eller tilbageløb i dræn. Ofte placeres minivådområdet for enden af et hoveddræn. Et minivådområde skal have en størrelse på 1 % af drænoplandet.

ANDRE GEVINSTER

Et minivådområde skaber levested for planter, padder, insekter og smådyr og øger biodiversiteten og jagtmulighederne i nærområdet. Anlæggene har yderligere potentiale som stuvningsbassiner, som er nyttige i forhold til klimatilpasning.

OMKOSTNING

Etableringsomkostninger ligger typisk i størrelsesordenen på 100.000-300.000 kr. for 1 ha. minivådområde.

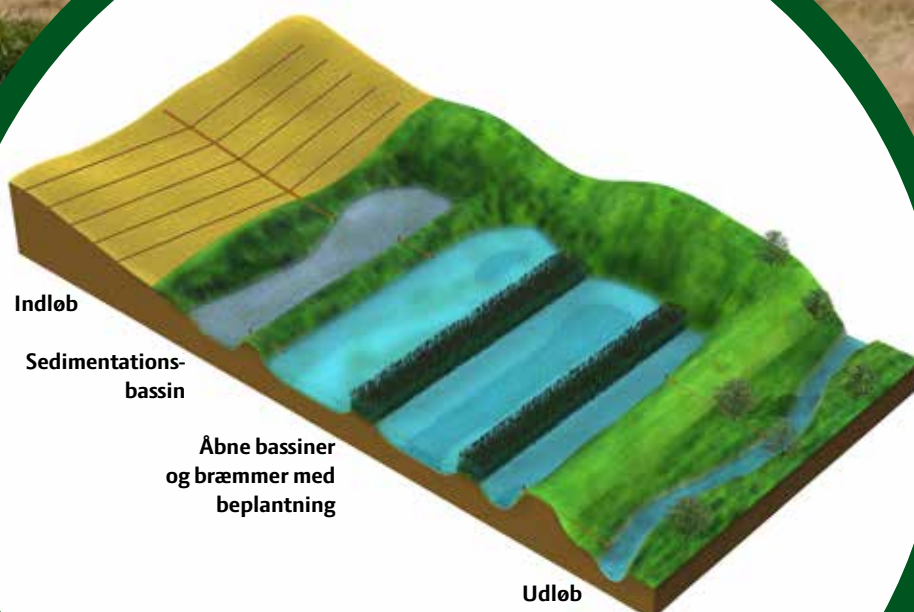


KOMPENSATION

Fra 2018 ydes der kompensation for etablering under Landdistriktsprogrammet (2017/18-2020).



DESIGN AF MINIVÅDOMRÅDE



Drænvand ledes ind i et sedimentationsbassin, hvor fosforpartikler bundfæles. Dernæst ledes vandet over i vådområdet, hvor nitrat-N omdannes til frit atmosfærisk kvælstof ved bakteriel denitrifikation. Det rensede drænvand ledes herefter ud i vandløbet.

N-EFFEKT

Gennemsnitligt 25% kvælstofreduktion, men med variationer fra 20-40% afhængig af årstidsvariation i drænafstrømning.

P-EFFEKT

Gennemsnitligt 40-50% P retention, men med variationer fra 20-80%.

MINIVÅDOMRÅDE MED OVERFLADESTRØMNING I FLADT TERRÆN

Et minivådområde med overfladestrømning anlægges i tilknytning til hoveddræn og fungerer ved, at drænvandet ledes over i åbne bassiner, hvor sedimentation og mikrobielle processer reducerer udledningen af nitrat og fosfor.

PLACERING OG ETABLERING

Minivådområdet skal placeres i forbindelse med et drænopland på mindst 20 ha og tilpasses terrænet. Ofte vil det være for enden af et hoveddræn. For at undgå opstuvning eller tilbageløb i drænrør kan der på flade arealer tilkobles en pumpe, som pumper drænvandet ind i minivådområdet. Minivådområdet skal have et areal på 1 % af drænoplandet.

ANDRE GEVINSTER

Et minivådområde med åbne bassiner kan tilpasses landskabet, så det sammenbinder natur og produktion og skaber levesteder for insekter og padder samt vilde dyr og planter.



KOMPENSATION

Fra 2018 ydes der kompensation for etablering under Landdistriktsprogrammet (2017/18-2020).



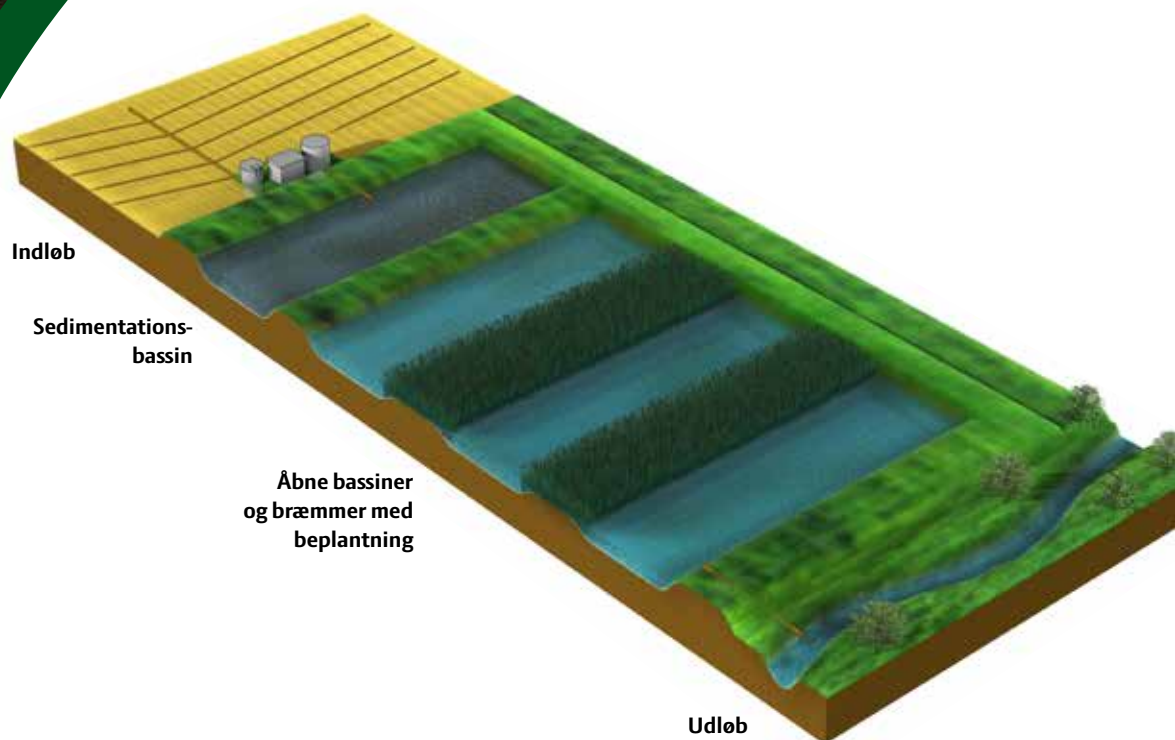
N-EFFEKT

Gennemsnitligt 25% kvælstof-reduktion, men med variationer fra 20-40% afhængig af årstids-variation i drænafstrømning.

P-EFFEKT

Gennemsnitligt 40-50% P retention, men med variationer fra 20-80%.

DESIGN AF MINIVÅDOMRÅDE



For at undgå at der løber vand tilbage i fladt terræn, løftes indløbsvandet op i et sedimentationsbassin ved hjælp af en pumpe. I sedimentationsbassinet bundfæles fosfor. Drænvandet ledes dernæst over i åbne bassiner, hvor nitrat-N omdannes til frit atmosfærisk kvælstof ved bakteriel denitrifikation. Det rensede drænvand ledes herefter ud i vandløbet.

MATRICE-MINIVÅDOMRÅDE I KUPERET TERRÆN

Et matrice-minivådområde med træflis etableres i forlængelse af dræn og fungerer som effektivt filter til reduktion af næringsstoffer. Fordelen ved matrice-minivådområder er, at de kan fjerne store mængder kvælstof og fosfor på et lille areal.

OMKOSTNING

Etableringsomkostninger ligger typisk i størrelsesordenen på 200.000-400.000 kr. for 1 ha.

PLACERING OG ETABLERING

Matrice minivådområder skal anlægges med en lille højdeforskel mellem ind- og udløb. Matrice minivådområder med bassindybder på 1 m kræver et areal på ca. 0,25 % af drænoplanet. Matriceminivåområdet kan kobles med et stuvningsbassin, så arealet med flis kan reduceres.

ANDRE GEVINSTER

Et matrice-minivådområde kan skabe levested for planter, padder, insekter og smådyr. Matrice-minivådområder kan sammentænkes med klimasikringstiltag.



Matrice minivådområde, iDRAEN projektet ved Odder.

EFFEKT

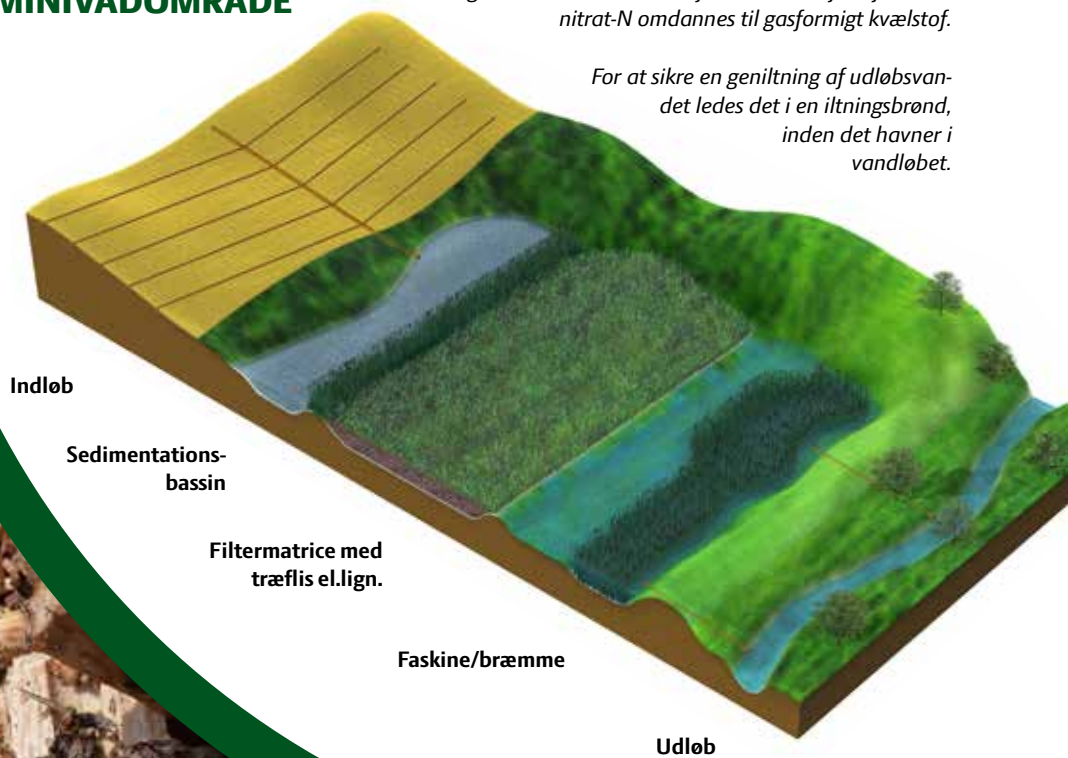
Matrice-minivådområder kan ved korrekt dimensionering reducere kvælstof i drænvand med 50-70%.



DESIGN AF MATRICE- MINIVÅDOMRÅDE

Drænvandet ledes ind i et sedimentationsbassin eller en sedimentationsbrønd, hvor sediment og partikelbundet fosfor bundfældes. Herfra ledes drænvandet gennem en vandmættet filtermatrice af træflis, hvor nitrat-N omdannes til gasformigt kvælstof.

For at sikre en geniltning af udløbsvandet ledes det i en iltbrønd, inden det havner i vandløbet.



Bepplantet matrice minivådområde falder naturligt ind i landskabet.

Træflis af pil farver ikke drænvandet.

MILJØVIRKEMIDLER PÅVIRKER LANDSKABET

Etablering af miljøvirkemidler kan have lokal betydning for landskabet – både i forhold til den visuelle oplevelse, men også faktorer som natur, adgangsforhold og jagt kan have betydning. Det er ikke alle steder, det vil have lige stor betydning, men det er vigtigt at være opmærksom på, at der kan der være steder, hvor der bør tages et særligt hensyn til de landskabelige værdier, og hvor det derfor kan være nødvendigt at arbejde med indpasning af anlægget.

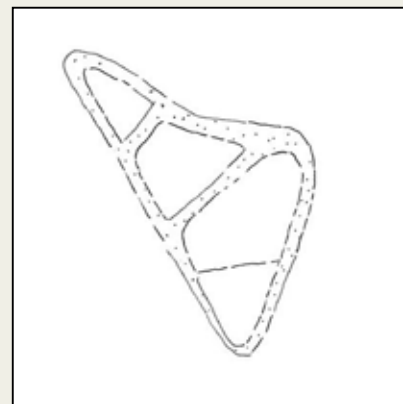
Helt overordnet bør man være særligt opmærksom, når:

- det er et meget kuperet terræn
- området beskrives / er udpeget som værdifuldt og bevaringsværdigt landskab
- anlægget ligger meget synligt og / eller i et område, hvor der kommer mange mennesker.

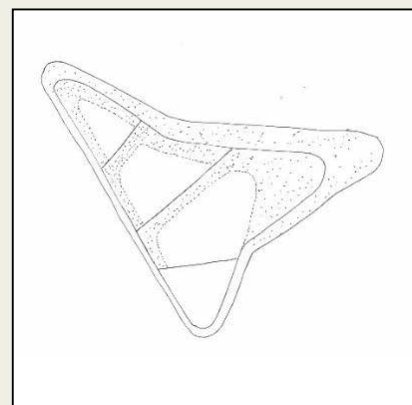
Der er gode muligheder for at tilpasse anlæggene, så de bidrager positivt til den landskabelige oplevelse, ligesom der også kan tænkes i potentialer for natur, jagt og rekreation. En bevidst og velbeskrevet strategi for den landskabelige tilpasning kan også være et godt udgangspunkt for dialogen med myndigheder.

Elementer, der kan have betydning for anlæggets påvirkning af landskabet kan være:

- Anlæggets form og sammenhæng til omgivelserne – er det organisk, eller fremstår det mere teknisk og firkantet?
- Placering af bassinerne i forhold til hinanden og terrænet – er de i niveau, følger de terrænet i terrasser, eller er der lavet større eller mindre indgreb i terrænet?
- Hældning på bassinernes sider kan også have betydning for beplantning, men også for sikkerhed. Det skal være nemt at komme op af bassinerne
- Beplantning i og omkring bassinerne – arter (hjemmehørende), sammensætning, tæthed m.v.



Organiske formet anlæg, delvist tilpasset terrænet men uden arealer til beplantning eller andet.



Arbejdes der med et lidt større areal, er der mulighed for at arbejde med yderligere naturlig tilpasning til terrænet, beplantning, græsser eller træer – og eventuelt mulighed for adgang.



Så kan anlægget komme til at se sådan ud og vil over tid blive et mere naturligt element i landskabet.



Visualisering af minivådområdet der viser, hvordan det med tilpasning, kan falde meget naturligt ind i landskabet.

Anlæggene skal selvfølgelig designes, så de imødekommer de funktionelle krav der er, men der er mulighed for med enkle greb at få anlæggene tilpasset mere naturligt til landskabet.

- Design gerne *med* landskabet ikke *imod* – tilpas til terræn og eksisterende beplantning
- Tænk i organiske former og undgå for store indgreb i terrænet
- Undgå at anlægget fremstår for teknisk og firkantet. Er det nødvendigt bør det bearbejdes, så anlægget fremstår som en præcis og skarp kontrast til landskabet. Afskærmende beplantning kan også være en mulighed.
- Tænk i faser – anlægget tager tid om at udvikle sig. Overvej hvordan anlægget kommer til at se ud om 5 eller 10 år.
- Hvis muligt, så design med flere målsætninger/funktioner.

NÆRINGSSTOFREDUKTION I OKKERANLÆG

N-EFFEKT

20-30% ved kvælstofkoncentrationer >4 mg/L.

P-EFFEKT

50-85% for velfungerende okkeranlæg.

Okkerfældningsanlæg er anlagt i mindre vandløb, bække og grøfter med henblik på at mindske okkerbelastningen nedstrøms. Velfungerende okkeranlæg kan være meget effektive til at tilbageholde fosfor og kan desuden bidrage til at reducere kvælstof.

Okkeranlæg etableres i mindre vandløb, bække eller grøfter hvor vandet ledes ind i åbne bassiner bestående af et dybere bundfældningsbassin efterfulgt af et lavvandet grødefyldt bassin samt et afsluttende bundfældningsbassin. Planter som vandranunkel og vandstjerne med store overfladearealer anbefales. Planternes overflade bidrager til at katalysere iltningen af opløst ferro-jern til ferri-jern (okker), der samtidig binder og bundfælder opløst fosfor. Okkerbassiner kræver regelmæssig vedligehold i form af oprensning af okkerslam.

PLACERING OG ANLÆG

Okkerpotentielle arealer findes i mindre vandløb, bække og grøfter i Vest og Sønderjylland. De bedst fungerende anlæg er af typen lavvandede grødefyldte bassiner med dybe bundfældningsbassiner ved indløbet. Okkeranlæg skal dimensioneres, så der opnås en hydraulisk opholdstid på 20 timer, og vandets pH bør være ≥ 6 .

ANDRE GEVINSTER

Okkeranlæg har som primære formål at mindske okkerbelastningen og forbedre kvaliteten af nedstrøms større vandløb. Anlæggene har yderligere potentiale som stuvningsbassiner i forbindelse med klimatilpasning.



Luftfoto af
Hvidmoseanlægget.



SMÅ LOKALE VÅDOMRÅDER

I LAVNINGER I MARKEN



Små lokale lavninger, der enten har været små vådområder eller stadig har karakter af små vådområder, kan benyttes som lokale næringsstoffiltre. Små lokale vådområder på drænedarealer kan bidrage til at omsætte kvælstof i drænvand, og dermed være et lokalt alternativ til konstruerede minivådområder.

Små lokale vådområder tager udgangspunkt i de naturgivne lokale forhold i form af lavninger i marken. Små lokale vådområder kan bidrage til at omsætte kvælstof i drænvand ved, at drænvandet ledes igennem det lokale vådområde inden det igen opsamles i dræn. Vådområder med humusholdig jord har de bedste forudsætninger for at omdanne nitrat til frit atmosfærisk kvælstof.

PLACERING

Små lokale lavninger eller små vådområder findes overalt i det danske landskab. Ofte er lavninger i marken forsøgt drænet, men i nogle tilfælde står lavningerne våde, og har måske udviklet sig til små lokale vådområder i marken eller i kanten af marken. Historiske kort kan vise udformningen af tidligere lokale vådområder.

ANDRE GEVINSTER

Små lokale vådområder kan bidrage til små biotoper for planter, padder, insekter og smådyr og øger biodiversiteten og jagtmulighederne i nærområdet.

N-EFFEKT

Kvælstofeffekten forventes i samme størrelsesorden som minivådområder med overfladestrømning. For humusholdige vådområder vil effekten være større svarende til 20-50%.

P-EFFEKT

Små lokale vådområder kan fungere som sedimentationsbassiner for partikulært P i drænvand.



Mindre, lokalt vådområde.



Drænvirkemidler beliggende i randzonen langs vandløb

På dræned arealer der grænser direkte op til vandløb kan randzonen langs med vandløbet i nogle tilfælde benyttes til etablering af drænfiltre i form af **intelligente bufferzoner**, hvor drænvand via et åbent bassin siver igennem en beplantet randzone og dermed reducerer drænvandets indhold af såvel N og P.

Øvrige virkemidler der kan benyttes til kvælstofreduktion i randzonen er **mættede randzoner**, hvor drænvandet fordeles langs et større areal parallelt med vandløbet og langsomt siver ud til vandløbet ved infiltration via den vandmættede kulstofholdige jord. Øvrige tiltag der kan have effekt på næringsstoffer omfatter **mini-ådale** og **vandløb med dobbeltprofil**.

INTELLIGENTE BUFFERZONER

Intelligente bufferzoner anlægges på samme areal som en traditionel randzone og fungerer ved, at der anlægges en lukket grøft langs med vandløbet, hvorved evt. dræn afbrydes og ledes ind i grøften. Herfra siver vandet gennem bufferzonen mens der sker en denitrifikation og samtidigt vil træer og planter optage næringsstofferne, inden vandet siver til vandløbet. Grøften vil også være effektiv på steder, hvor der er stor overfladisk erosion fra skrånende marker, idet grøften vil virke som en sedimentfælde.

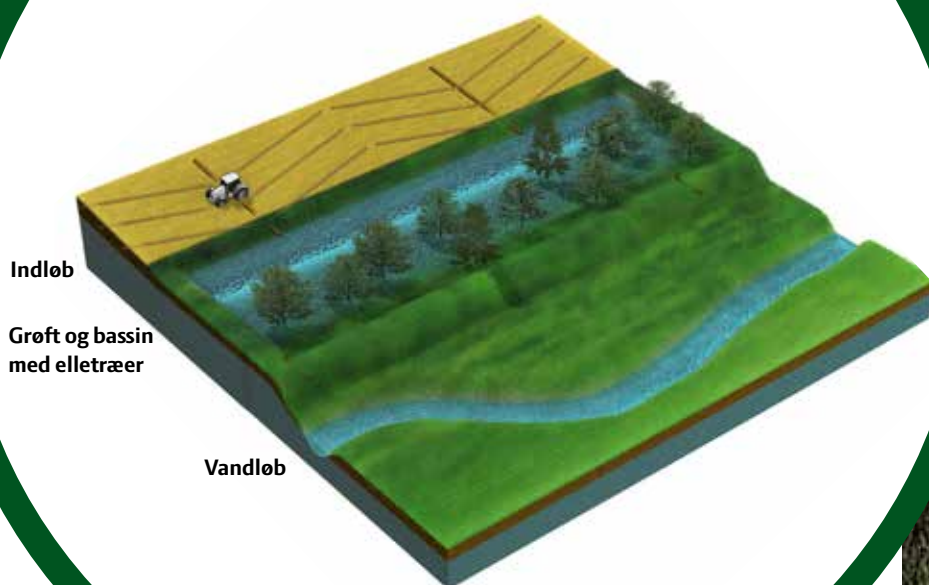
PLACERING OG ETABLERING

Intelligente bufferzoner etableres i området mellem mark og vandløb og på marker med dræn. Det er vigtigt, at der er hældning i landskabet og et fald ned mod et vandløb for at undgå bagvand i drænsystemet. Udformningen og størrelsen på en intelligent bufferzone er meget dynamisk og afhænger helt af landskabet og oplandet. Det anbefales, at selve grøften, som samler drænvandet op, udgør 1 % af oplandet.

OMKOSTNING

Omkostningerne vil variere især grundet varierende behov for gravearbejde, som igen afhænger af lokaliteten. Ca 50.000-100.000 kr. pr løbende 100 m, inkl. planter.

DESIGN AF INTELLIGENTE BUFFERZONER





ANDRE GEVINSTER

- Reducerer transport af sand, silt og okker til vandløbet
- Recirkulering af fosfor fra grøft tilbage på mark
- Reduktion af fosfor fra randzonen, når biomassen (med P-optag) høstes ca. hvert 15 år
- Elletræer langs vandløb reducerer brink-erosion, som er en stor kilde til fosfortab til vandmiljøet
- Træer langs vandløb reducerer vandtemperaturen i vandløbet og tilfører blade og smågrene, som øger diversitet i vandløbet
- Træer langs vand skygger de hurtigt voksende vandplanter væk
- Klimatilpasning i form af en forsinkelse af afstrømmende vand under kraftige nedbørshændelser
- Øget biodiversitet langs vandløbet og bedre jagtmuligheder



Intelligent bufferzone ved Odder. Blå linje er vandløbet og gul stiplede linje er dræningdløb.

EFFEKT

Resultater fra en dansk intelligent bufferzone har vist lovende effekter baseret på målinger over 17 måneder:

Kvælstoffjernelse:
32-36 %

Fosfortilbageholdelse:
45-50 %

INTELLIGENTE BUFFERZONER

Anlægget vil over tid udvikle sig. Når beplantningen er veletableret, fremstår anlægget mere naturligt.



Intelligente bufferzoner kan, når der følger æns og beplantningens forløb, næsten falde ind som en naturlig del af landskabet



Forskel mellem vandstand i åen og vandstand i den intelligente bufferzone er vigtig for jordinfiltrationen af drænvand. Dette er med til at give en god denitrifikation af nitrat i drænvand.

MÆTTET RANDZONE

En mættet randzone er et afgrænset areal langs et vandløb, hvor man ved drænafstrømning lader drænvandet blive fordelt i randzonen således, at drænvandet siver igennem jorden i randzonen, hvorved nitrat-N kan omsættes.

PLACERING OG ETABLERING

En mættet randzone kan placeres i områder med godt terrænfald ned mod et vandløb. Ved hjælp af en styrebrønd opstaves drænvand i randzonen. Lerjorde forventes ikke egnede til miljøtiltaget.

ANDRE GEVINSTER

Miljøtiltaget vil med høj sandsynlighed give en god vækst af biomasse i randzonen, som kan give dækning og føde til markens vilde dyr. Ulempen er, at arealet måske kan forsumpe, så randzonen ikke kan anvendes som kørevej. Det er dog muligt via enkle styrebrønde at hæve og sænke vandstanden i randzonen. I perioder, hvor der er meget færdsel i marken, kan anlægget derfor tømmes for drænvand.

OMKOSTNING

Der er i øjeblikket ingen overslagsberegninger på udgifterne, men det formodes at være et billigt miljøtiltag. Grunden er, at miljøtiltaget kan konstrueres med styrebrønde eller små sedimentationsbassiner. Herfra sendes vandet ud i drænledninger langs vandløbet.

EFFEKT

Effekten af denne type randzone på både kvælstof og fosfor vil under alle omstændigheder være langt bedre end almindelige randzoner, hvor drænvandet blot løber under randzonen; særligt vil det partikulære fosfor blive holdt tilbage. Hvis der tages høslæt, vil der også kunne fjernes fosfor på den måde.

Effekten af miljøtiltaget er endnu ikke dokumenteret i Danmark. I virkemiddelkataloget fra Iowa anslås det, at effekten er en 50 % reduktion af nitratudledningen.

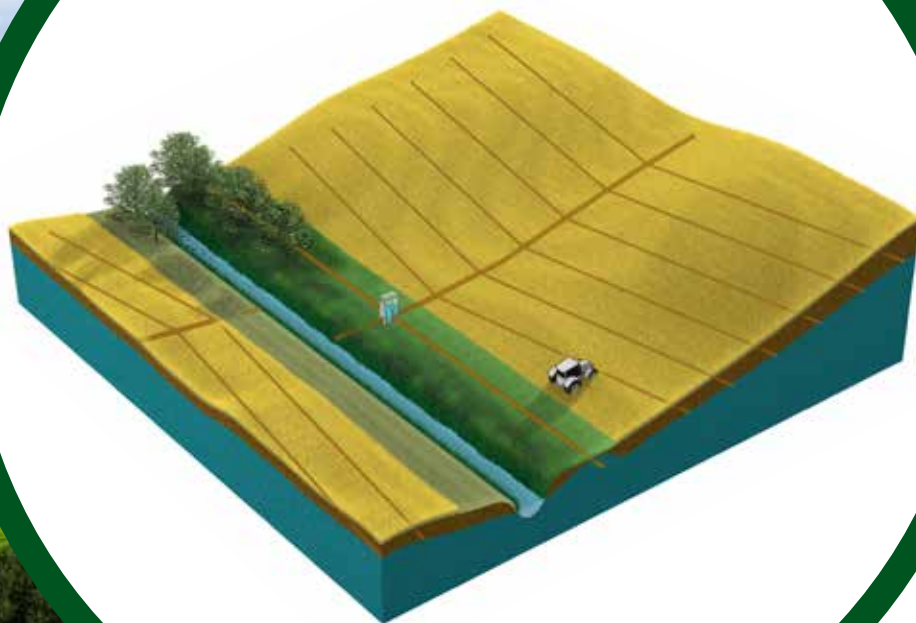
Effekten på udledningen af kvælstof vil afhænge af en lang række forhold såsom organisk indhold i randzonen, om der kan skabes iltfrie forhold i jorden, og om der fjernes biomasse. Desuden er opholdstiden af drænvandet i randzonen afgørende.

Kontrolbrønd





DESIGN AF MÆTTET RANDZONE



Styrebrønd og perforeret drænedning
der hæver vandstanden i randzonen

Rørgræs

Elefantgræs

Tagrør

Græs

Kontrolbrønd

Perforeret drænrør/-ledning pakket
med halm for at undgå indtrængning
af sand.

Kontrolbrønd hvor vandstand
kan hæves og sænkes.



DOBBELTPROFILER



En dobbeltprofil etableres som en to-trins grøft. Miljøtiltaget sænker farten på vandet, da grøften gøres bredere. Fordelen er, at når farten på vandet sænkes, bundfældes lerpartikler, og næringsstofferne kan bedre optages af planterne på brinkerne.

EFFEKT

Der foreligger endnu ingen danske målinger, men dobbeltprofiler bruges som miljøtiltag i Sverige og Finland.

Vandløb før og efter etablering af dobbeltprofil.



PLACERING OG ETABLERING

Dimensionerne af to-trins grøften afhænger af vandudledningen, forholdene i området og jordtypen.

ANDRE GEVINSTER

En del dobbeltprofiler blev anlagt i Danmark for år tilbage med det primære formål at forbedre afvanding under hensyntagen til miljø. Minimerer risiko for oversvømmelse og erosion. Kan fungere som landskabskorridorer og levesteder for planter og dyr.

OMKOSTNING

Der er udgifter til at oprense brinker, da de løbende gror til på grund af bundfældning af lerpartikler og vækst af plantebiomasse på grund af øget næringsstofoptagelse.



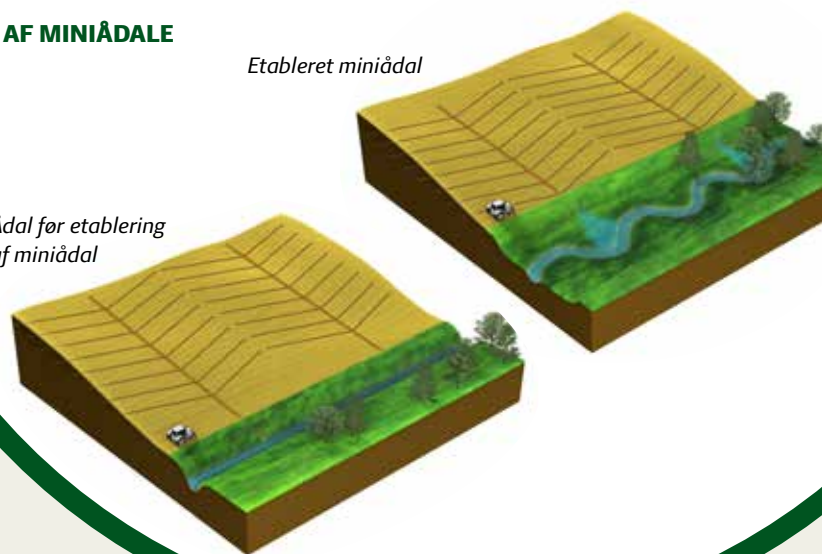
MINIÅDALE



DESIGN AF MINIÅDALE

Etableret miniådal

Ådal før etablering af miniådal



Vandløbets naturlige snoede forløb genskabes i en nedgravet profil. I modsætning til genskabelse af et naturligt snoet vandløb, så beholdes vandløbet nedgravet ved en miniådal. Der skabes plads til, at vandløbet kan sno sig ved at lave en profil, der er ca. 9 gange bredere end vandløbets egen bredde. I modsætning til "dobbeltprofil" skabes der mere plads til vandløbet, hvilket i første omgang er noget dyrere end et smallere dobbeltprofil. Erfaringerne viser, at vedligeholdelsen er lille ved et vandløb i en miniådal. Miniådale er et virkemiddel i vandområdeplanerne til restaurering af vandløb, men effekten ved fjernelse af næringsstoffer er ikke dokumenteret og medregnes således heller ikke.

PLACERING OG ETABLERING

Miniådale placeres fortrinsvist i vandløbsspidser med små vandløb, da jordarbejdet ved større og bredere vandløb vil blive dyrt.

ANDRE GEVINSTER

En miniådal skaber levested for træer, planter, padder og smådyr og øger biodiversiteten og jagtmulighederne i nærområdet. Trævæksten i en miniådal vil med tiden skabe god dækning for vildt.

EFFEKT

Effekt på næringsstofreduktion er ikke dokumenteret.

Miniådale sikrer ved en minimal vedligeholdelse en god afvanding. Træer og høje buske vil med tiden skygge den smalle strømrende og således sikre, at planter i vandløbet ikke hindrer afvanding af marker i dyrkningssæsonen.

Nyetableret miniådal med begyndende trævækst.



Drænvirkemidler på lavbund i ådalen

Lavbundsarealer i ådalen udgør overgangszonen mellem højbundsarealer og vandløb eller søer. Arealerne er ofte udstrømningsområder for grundvand, og har typisk et højt grundvandspejl. Lavbundsarealer i ådalen kan modtage næringsstoffer fra landbrugsarealer via drænvand og grundvand fra det opland, der afvander til lavbundsarealet. I oplande domineret af lerjorde vil den primære transport af næringsstoffer være dræntransporten, mens der i sandede oplande vil være et større bidrag fra grundvand.

Som overgangszone mellem højbundsarealer og overfladevand er lavbundsarealerne i ådalen centrale i forhold til oplandets samlede næringsstofbalance, da lavbundsarealer potentielt kan fungere som naturlige filtre for næringsstoffer, der udvaskes fra højbundsarealer. Eksisterende virkemidler, der benytter sig af lavbundsarealers evne til at filtrere næringsstoffer, er **reetablering af vådområder**. Når drænvandet overrisler de våde lavbundsarealer omsætter bakterier nitrat-kvælstof (N) i drænvandet til frit atmosfærisk kvælstof ved processen kaldet denitrifikation. Denitrifikation er en meget effektiv proces til kvælstoffjernelse, når de rette forudsætninger er til stede i form af vandmættede kulstofholdige jorde. De våde lavbundsarealer kan under nogle forhold frigive fosfor (P), og derfor kræver vådområdeprojekter altid lokale forundersøgelser, der skal belyse fosforeffekten.

Det er ikke alle steder muligt at reetablere større vådområder i ådalen, og som alternativ kan mindre tiltag, hvor **lokale dræn afbrydes** i skræntfoden og drænvand overrisler det våde lavbundsareal også være et selvstændigt virkemiddel, der reducerer kvælstofbelastningen fra drænede arealer til overfladevand. Endelig kan næringsstoffer fjernes ved **høst af biomasse**. Høst af biomasse har særlig stor betydning i forhold til at fjerne og evt. recirkulere fosfor, der tilbageholdes i lavbundsarealet. Høst af biomasse vil således over tid minimere risikoen for, at P frigives fra lavbundsajorden ved reetablering af vådområder. På våde lavbundsarealer kan **paludikultur** bidrage til produktion af biomasse og fjernelse af næringsstoffer.



VÅDOMRÅDER





Vådområder har gode sikre effekter på miljø og natur, og der kan være god økonomi i at deltage i et større vådområdeprojekt. Det er vigtigt, at lodsejerne indgår i et vådområdeprojekt med et åbent sind og er indstillede på at finde de rigtige løsninger i et konstruktivt samarbejde. Vådområdeindsatsen sker gennem Naturstyrelsens lokale naturforvaltningsenheder og via kommunen.

Der indgår ofte jordfordeling i større vådområdeprojekter med mange lodsejere. Projekterne kan give mulighed for at få del i en mere dyrkningssikker jord eller forbedre økonomien på lavbundsarealer, hvor dræn er sunket, og jorden er blevet vandlidende. Tiltaget er et af de få miljøtiltag, der er 100 % finansieret af staten og EU.

Der er flere former for vådområdeprojekter.

- Kvælstofvådområder**
Kvælstofvådområder placeres tæt på kyster, f.eks i oplande til fjorde. Kvælstofreduktion er hovedformålet.
- Fosforvådområder**
Fosforvådområder placeres opstrøms søer. Fosforretention er hovedformålet. Har også N-effekt.
- Udtagning af kulstofrige lavbundslande**
Placeres på jorde med mindst 12 % organisk kulstof. Reduktion af drivhusgasser er hovedformålet. Lavbundsprojekter bidrager til at fremme naturens kvalitet, sammenhæng og robusthed og bidrager til at forbedre vandmiljøet ved ekstensivering af drift af landbrugsarealer på kulstofrige lavbundslande. Har også N-effekt.

Kend processen

Det er vigtigt at vide, at lodsejeren kan vælge flere spor, når der skal etableres vådområdeprojekter. Der anvendes de samme værktøjer i alle ordninger. Der laves 20-årige tinglyste aftaler med fastholdelse af vådområder.

Det er altid frivilligt at deltage i processen, og det er værd at undersøge, om det kan være en fordel for lodsejeren at indgå i et af de tre spor.

EFFEKT

Genetableringen af et vådområde vil oftest foregå ved, at dræn eller grøfter sløjfes i vådområdet, så vandet løber naturligt ud som grundvand eller overfladevand.

Vand fra de højere liggende arealer ledes til vådområdet gennem grøfter eller dræn, der afbrydes i kanten af vådområdet og vandet tilstræbes fordelt ud over vådområdet. Vandløbet kan også blive genetableret med naturlige slyngninger, så strømshastigheden sænkes. Vintervådlagte engområder sænker herved farten på vandet og kan oplagre vand midlertidigt. Mængden af næringsstoffer fra markernes drænvand mindskes til søer og fjorde ved denitrifikation, sedimentation af lerpartikler, optagelse i planter og afgræsning af husdyr.

**Læs mere på
www.vådområder.dk**



Vådområde ved Haraldskær i Vejle Ådal.



KOMPENSATION

Vådområder er 100 %
finansieret af staten og EU.

AFBRYDNING AF DRÆN

I skræntfoden mellem dyrkede højbundsarealer og lavbund kan dræn afbrydes, hvorved drænvandet kan nedsive igennem lavbundsjorden. Herved omsættes nitrat inden det når vandløbet.

PLACERING OG ETABLERING

Afbrudte dræn og nedsivning af drænvand på lavbundsarealer kan anvendes i områder, hvor drænedes arealer afgrænses af lavbund. Særligt lavbundsarealer med humusholdige jorde har en høj kvælstofeffekt.

OMKOSTNING

Der er tale om et meget billigt virkemiddel, hvor drænrør afbrydes i skræntfoden til lavbund. Ved større drænoplande vil det være nødvendigt at lave en fordelingskanal i skræntfoden, der sikrer en fordeling af drænvandet ud over et større areal. Det kan i nogle tilfælde være hensigtsmæssigt at lede drænvandet ud i et sedimentationsbassin, der tilbageholder partikelbundet fosfor, inden drænvandet nedsiver i lavbundsjorden.

N-EFFEKT

Afbrydning af dræn indgår i større vådområdeprojekter. I vådområdeprojekter arbejdes der med overrisling med drænvand fra f.eks. dyrkede marker eller en oversvømmelse forårsaget direkte fra vand i vandløbet.

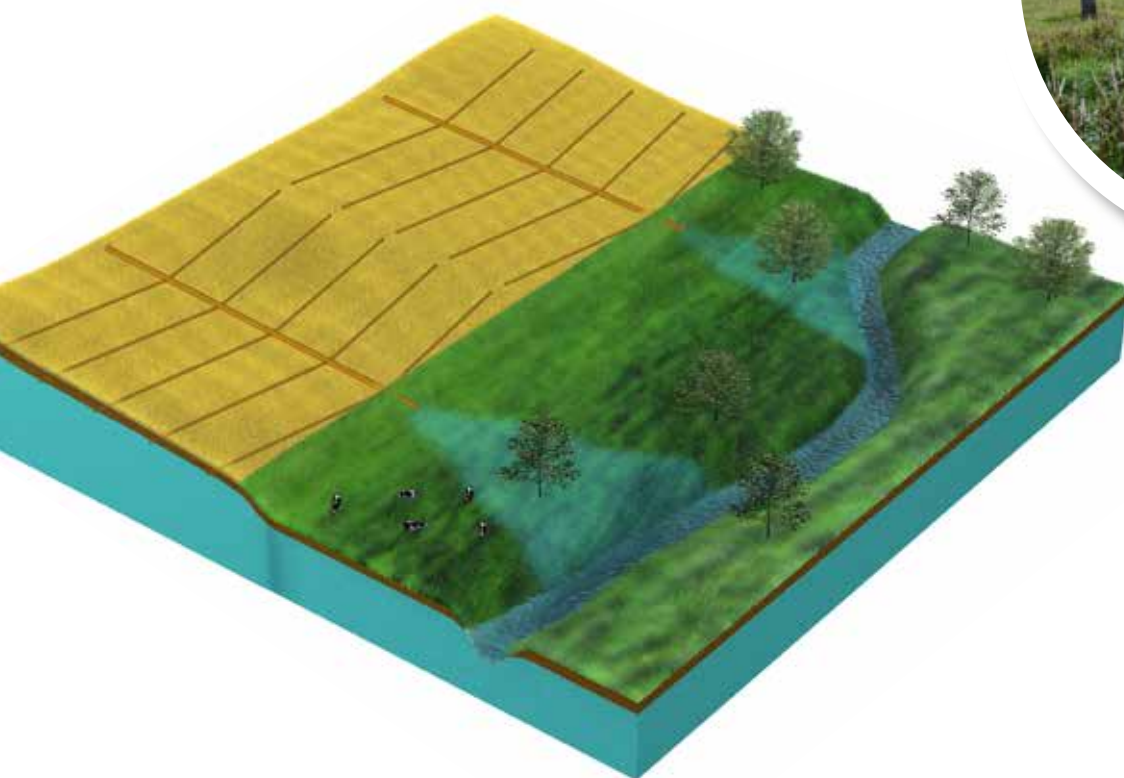
Hvis der tales om overrisling, regnes der med en effekt på 50 % N fjernelse, og hvis der er god infiltration, når effekterne op på 50-75 %.

Ofte arbejdes der med forholdet 1:10 mellem opland og overrislingsområde, altså drænvand fra 1 hektar løber ud over 10 hektar græsarealer eller lignede for at få de omtalte effekter.

Det er meget afgørende, at der føres tilsyn med miljøtiltaget, da der er eksempler på, at drænvandet kan skabe nye grøfter, som kan have en negativ effekt. Man skal derfor have fokus på at lave fordelerrrender, eller man kan forbinde de laveste punkter i overrislingsområdet og lave en form for "sjapvand".

Afgræsning og slæt vil kunne fjerne næringsstoffer fra arealerne, men vejrforholdene det enkelte år vil være afgørende for, om det er en mulighed.

DESIGN AF AFBRUDTE DRÆN



*Afbrudt dræn ned mod
Susåen på Sjælland*



P-EFFEKT

Ved afbrydning af dræn kan der være en fosforeffekt ved tilbageholdelse af partikulært og i nogle tilfælde opløst fosfor.



Hvis ikke ådalen er omfattet af Naturbeskyttelseslovens § 3 eller anden fredning, er der ikke nogle regler der gør, at du ikke må afbryde dræn. Er arealet omfattet af § 3, kan du sandsynligvis få tilladelse til at afbryde drænen ved henvendelse til kommunen.

PALUDIKULTUR

Paludikultur er dyrkning af vådlagte arealer med fugtighedstolerante græsser som rørgræs, dunhamre, tagrør og elletræer. Der sættes spærringer op i afvandingskanaler, så der opstår en stabil, høj vandstand året rundt i selve paludikulturen. Den ønskede vandstand vil afhænge af, hvilke plantearter der skal dyrkes. Hvis der ønskes en høj klimaeffekt, skal vandstanden gerne stå ca. 20 cm under jordoverfladen året rundt. Palus, eller paludi, betyder sump, mose eller svamp på latin.

PLACERING OG ETABLERING

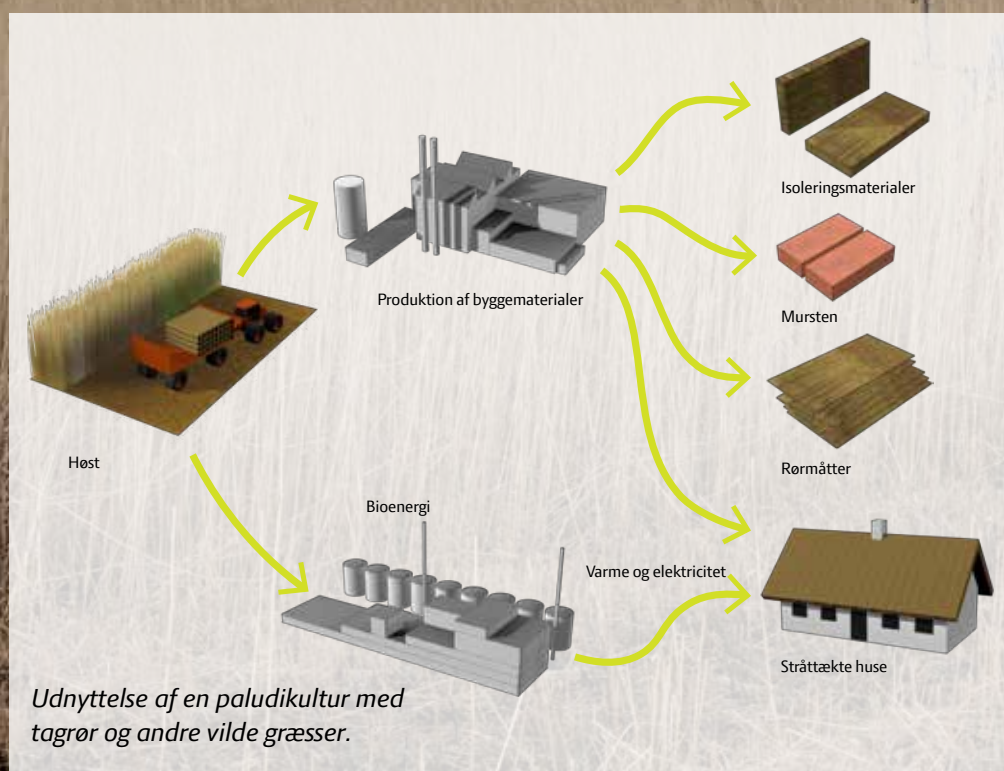
Lavbunds- og tørvejorde, som er i landbrugsmæssig omdrift, kan være oplagte at anvende, men kun hvor dræn er sunket, og jorden er på vej til at blive vandlidende.

ANDRE GEVINSTER

En paludikultur skaber levested for padder, fugle og smådyr og vil med stor sandsynlighed øge biodiversiteten. Jagtmulighederne øges via afgrøden som dækning, men det vil i høj grad kræve, at ikke alt tilplantes. Anlæggene kan måske have potentiale som opstuvnings- eller forsinkelsesbassiner.

OMKOSTNING

Høst- og etableringsomkostninger er i øjeblikket ukendte, da det drejer sig om dyrkning af vilde sumplanter. Ved dyrkning af rørgræs kan du modtage Grundbetaling. Afgrøderne kan anvendes til bioraffinering og biomasse til biogas.



Høst af tagrør
på Randers Fjord.

EFFEKT

En effekt på niveau med vådområder forventes, men dette er ikke videnskabeligt undersøgt.

DESIGN AF AFVANDINGSKANALER



*Afvandingskanaler med spærringer,
der sikrer en høj stabil vandstand*

PALUDIKULTUR

Ved at dyrke afgrøder i paludikulturer kan tabte næringsstoffer udnyttes og føres tilbage til dyrkningsjorden. I Tyskland afbrændes græs fra lavbundslande i varmeværker, mens hollænderne forsøger at dyrke kvægfoder. I Danmark forsøger vi at udnytte biomassen i biogasanlæg. I fremtiden kan sumpafgrøderne måske anvendes til bioraffinering, bygge- og isoleringsmaterialer, f.eks. brænder materialer med dunhamre meget dårligt. Metoderne vil kunne være med til at bevare de lysåbne arealer i egne, hvor der er mangel på græssende kvæg.

Dyrkning af dunhamre til kvægfoder

På Radboud Universiteit Nijmegen i Holland forsker de i dyrkning af afgrøder på lavbundslande. Dyrkningen har både effekt på klima og tab af næringsstoffer, da højt vandspejl kan forhindre klimagasemissioner og afgrøden optager næringsstofferne. Det undersøges, om dunhamre kan anvendes som kvægfoder.

Høst og anvendelse af paludikultur i Holland



Høst af biomasse fjerner næringsstoffer

Høst af biomasse i Krogenskær ved Brønderslev til biogas



Dyrkning af rørgræs til afbrænding i Tyskland



Ballepresser



Høstet rørgræs til afbrænding.



Tysk varmeværk med afbrænding af græs fra en paludikultur.

PRIVAT SKOVREJSNING

Plantning af privat skov er en god mulighed for at udnytte mindre marker og ukurante arealer. Rejsning af skov gør, at du kan udøve skovdrift på langt sigt, men reducerer også udledningen af næringsstoffer.

PLACERING OG ETABLERING

På mindre arealer eller på jord som normalt ikke giver det største afgrødeudbytte. Du kan vælge selv at plante træerne, men du kan også kontakte entreprenører som har erfaring med plantning af skov.

ANDRE GEVINSTER

Skov fungerer som biotoper og naturlige korridorer i landskabet, hvilket giver en varieret flora og fauna, som øger landskabets naturindhold og værdi. Derudover kan skoven give dækning for vildtet og er med til at beskytte vandløb og grundvand.

OMKOSTNING

Etableringsomkostning på ca. 40.000 kr. pr. ha for løvskov og på ca. 25.000 kr. pr. ha nåleskov til jordbearbejdning, plantning og renholdelse de første par år.



KOMPENSATION

Der ydes delvis kompensation af tiltaget i form af tilskud til privat skovrejsning fra 2016 til 2020.



N-EFFEKT

Gennemsnitlig langsigtet
reduktion på 80 % ved beplant-
ning på tidligere landbrugsjord.

P-EFFEKT

I tilfælde hvor der er risiko
for erosion, overfladeafstrøm-
ning og udvaskning.

TILSKUD TIL PRIVAT SKOVREJSNING

Som en del af Landbrugspakken har du fra 2016 til 2020 mulighed for at få tilskud, hvis du beplanter mindst 2 ha landbrugsjord. Bemærk, at den skov du etablerer, bliver fredskov og må ikke tages i omdrift igen. Derudover er der bl.a. krav til, hvilke arter du må plante ud, f.eks. kan du ikke få tilskud til plantning af juletræer.

Inden for delvandoplande med indsatsbehov for kvælstof (med grundbetaling)

- Plantning af løvskov/skovbryn: 32.000 kr./ha
- Såning af løvskov/skovbryn: 12.000 kr./ha

Uden for delvandoplande med indsatsbehov for kvælstof (med grundbetaling i maksimalt 5 år)

- Plantning af løvskov/skovbryn: 24.000 kr./ha
- Plantning af nåleskov: 12.000 kr./ha
- Såning af løvskov/skovbryn: 9.000 kr./ha

Tilskud til hegning mod vildtet:
15 kr./m (uanset beliggenhed)

Hvor kan du få hjælp?

I denne ordning kan du få hjælp og rådgivning hos skovrejsningskonsulenter hos eksempelvis Skovdyrkerne og HedeDanmark.

HÅNDHOLDT NITRATMÅLEUDSTYR

Måling af kvælstofkoncentrationer i vandløb og dræn kan foretages af både landmænd og rådgivere med håndholdt nitratmåleudstyr. Nitratmålingerne kan anvendes i en screeningsproces forud for placering af drænvirkemidler, da resultatet vises med det samme sammenholdt med en drænvandsprøve, som analyseres på et laboratorium. Dette giver en bedre direkte dialog og forståelse, når man står i felten. I dette katalog præsenteres nitratmåleudstyr, som kan anbefales af SEGES.

ANVENDELSE AF MÅLEUDSTYR I DRÆN

For at opnå et retvisende billede af koncentrationniveauet, skal målinger udføres over afstrømningsperioden (vinterhalvåret). Mængden af kvælstof, der udledes fra drænet, afhænger af afstrømning.

Screeningsprocessen på en ejendom eller i et mindre vandløbsopland kan foretages i samarbejde med en landbrugsrådgiver eller oplandskonsulent med kendskab til de lokale forhold. Vi anbefaler nedenstående, overordnede niveauer til vurdering af, om der er potentiale for et drænvirkemiddel (se boks).



FOTO: CAMILLA VESTERGAARD, SEGES

NITRATSENSOR

YSI Professional Plus nitrat sensor kan anvendes til præcis måling af nitrat i drænvand og vandløbsvand. Sensor med kabel føres let ned i vandet, mens værdien aflæses på displayet. Instrumentet skal kalibreres jævnligt ved hjælp af kalibreringsvæske.

Måleinterval: 0-200 mg NO₃-N/l

Pris (incl. kalibreringsvæske): 16.220 kr.

Forhandler: MJK Automation Aps



Anbefales til rådgivere

VEJLEDENDE NITRATKONCENTRATIONER FOR DRÆNVIRKEMIDLER

NO GO	0-4 mg NO ₃ -N/l
MÅSKE	4-7 mg NO ₃ -N/l
GO	>7 mg NO ₃ -N/l

TReNDS

Forskningsprojektet TReNDS har bidraget med viden om nitratmåleudstyr.

Anbefales til landmænd
og rådgivere



TESTSTRIMLER

AquaChek teststrimler kan anvendes til at angive et koncentrationsniveau af nitrat i både vandløbsvand og drænvand. Dermed er teststrimlerne ikke egnede til at måle præcise nitratkoncentrationer, men er anvendelige ved screeningsopgaver, hvor formålet er at bestemme et niveau af nitratkoncentration i vandet.

Måleinterval: 0-50 mg NO₃-N/l

Pris (1 pakke med 25 stk. teststrimler): 160 kr.

Forhandler: Hach Lange Aps

MISFORSTÅELSER AF NITRAT-MÅLINGER

Nitratkoncentrationer i grundvand opgøres i enheden mg NO₃/l.

Nitratkoncentrationer i overfladevand opgøres i enheden NO₃-N/l.

Forskellen er, at man i den ene metode medregner ilt-atomet, hvilket betyder, at den tilladte øvre grænse for nitrat i drikkevand på 50 mg NO₃/l svarer til 11,4 mg NO₃-N/l.



Teststrimler er anvendelige til at bestemme niveauer af nitratkoncentration.

FORKLARING AF MILJØEFFEKTER

KVÆLSTOF OG DETS FORSKELLIGE FORMER

Kvælstof (N) er et grundstof i det periodiske system. Den mest almindelige form er som den ikke-reaktive lugt og smagsløse gas N_2 (dinitrogen, frit nitrogen), som udgør ca. 78 % af vores atmosfære.

De vigtigste plantetilgængelige kvælstofforbindelser er ammonium (NH_4^+) og nitrat (NO_3^-).

PLANTETILGÆNGELIGT KVÆLSTOF

Planter kan kun optage næringsstoffer på ion-form. Både ammonium (NH_4^+) og nitrat (NO_3^-) er ioner. Ioner optræder i par sammen med andre ioner med modsat ladning, enten i krystalstruktur (salt) eller opløst i vand. Ammonium- og nitraterne er kun plantetilgængelige, når de er opløst i vand. Planterne optager disse ioner ved to forskellige metoder alt efter ionens ladning; positivt ladede ioner (kationer) optages ved ionbytning, mens negativt ladede ioner (anioner) optages ved en proces, der hedder permease.

NITRIFIKATION

Store dele af den kvælstofgødning der bruges i Danmark er ammoniumgødning. Imidlertid sker det, at når ammonium kommer ud på marken, findes der bakterier, der kan udnytte den kemiske bindingsenergi i ammonium ved at omdanne det til nitrat. Alt ammonium vil derfor i løbet af noget tid blive omdannet til nitrat i jorden.

JORDENS BINDING AF NÆRINGSSTOFFER

Jord består af en lang række delkomponenter, hvor de mest almindelige bestanddele er sand, ler, silt og humus. I forbindelse med tilbageholdelse af næringsstoffer er det alene ler og humus, der er interessante, idet begge er negativt ladede, hvilket betyder, at de kan fastholde positivt ladede ioner som eksempelvis ammonium. Hvor positivt ladede ioner bindes til jordpartikler, vil negativt ladede ioner optræde frit i jordvæsken, hvilket betyder, at når jordvandet siver bort til vandløb eller grundvand, vil de negativt ladede ioner følge med i højere grad end de positivt ladede ioner. Derfor er nitrat langt mere tilbøjeligt til at vaske ud end ammonium.

ILTFRIT

Jord vil typisk have en vis mængde ilt i den øverste del af jordlaget. Både ilt i den luft, der er i jorden, men vandet i den øverste del vil også typisk være iltet. Længere nede vil alle porer i jorden typisk være vandfyldte, men der kan stadig være ilt i vandet, men når man kommer langt nok ned, vil der ikke længere være ilt i vandet. Denne dybde, som kaldes redoxgrænsen, varierer meget, alt efter hvor man er i landet (2-100 m under jordoverfladen).

DENITRIFIKATION

Når organismer er under redoxgrænsen, kan de ikke længere respirere (bruge ilt til at nedbryde stoffer for at danne energi). Der er imidlertid nogle bakterier, der kan optage ilt fra iltholdige molekyler såsom nitrat (NO_3^-), så de kan bruge ilt til at nedbryde organisk materiale. Denne proces, hvor nitrat oftest omdannes til frit nitrogen (N_2) af bakterier, kaldes denitrifikation. Denitrifikation er den proces, man ofte ønsker at fremskynde i mange virkemidler til fjernelse af kvælstof fra vand, inden det havner i havmiljøet.

FOSFOR OG DETS BINDINGSEVNE

Fosfor findes i naturen som både organiske og uorganiske fosfatforbindelser. Fosfat bindes let til jordpartikler og fastholdes i de fleste jorde i modsætning til nitrat. Ved neutrale pH værdier bindes fosfat let til lerminerale. Fosfat kan kun optages af planter på opløst uorganisk form og kan derfor ofte være den begrænsende faktor for plantevækst.

JORDENS ORGANISKE INDHOLD

Jordens indhold af organiske stoffer har to meget vigtige betydninger. For det første vil organisk materiale (humus) i rodzonen kunne fastholde næringsstoffer, og når de nedbrydes, vil de frigive næringsstoffer, som så bliver plantetilgængelige. Disse effekter gør jorden mere frugtbar.

For det andet vil der kun være en begrænset denitrifikation, hvis der ikke er organisk materiale til stede i de iltfrie lag. Bakterierne har ingen grund til at nedbryde nitrat, hvis ikke der er noget organisk materiale. Bakteriernes omsætning af nitrat hæmmes, hvis der ikke er organisk materiale til stede under iltfrie forhold.

SEDIMENTATION

Når vand er i hurtig bevægelse, kan det føre mange forskellige typer og størrelser af partikler med sig, eksempelvis sand og ler. Men når vand bevæger sig langsomt/står stille, vil alle partikler, der er tungere end vand, før eller siden synke til bunds. Denne effekt kaldes sedimentation. Fosfor og andre næringsstoffer er ofte bundet til partikler, hvorfor de kan fjernes fra vandet ved sedimentation.

Kontakt din oplandskonsulent og få en snak om:

Minivådområder

Minivådområder er effektive filtre i landskabet, som renser drænvand for kvælstof og fosfor. Overvej du at etablere et minivådområde, vil oplandskonsulenten gratis kunne hjælpe dig med følgende opgaver:

- En gennemgang af dine muligheder for at lave et projekt med tilskud.
- Udarbejdelse af tilbudsmateriale.
- Indhentning af tilbud fra entreprenører.
- Hjælp til at fremskaffe de nødvendige tilladelser og godkendelser fra myndighederne.
- Udarbejdelse af ansøgningen om tilskud.
- Koordinering af projektgennemførelse.
- Afrapportering og udbetalingsanmodning.

Vådområder

Vådområder har gode og sikre effekter på miljø og natur, og der kan være god økonomi i at deltage i et større vådområdeprojekt.

Overvej du at indgå i et vådområdeprojekt, vil oplandskonsulenten kunne hjælpe dig med følgende opgaver:

- En afklaring af dine muligheder for at lave et vådområdeprojekt.
- Et overblik over de økonomiske konsekvenser ved at indgå i et projekt.
- En gennemgang af, hvordan vådområdet vil kunne se ud.
- Kontakt til kommunen, der vil kunne søge tilskud og gennemføre et projekt.

Skovrejsning

Plantning af privat skov er en god mulighed for at udnytte mindre marker og ukurante arealer. Rejsning af skov gør, at du kan udøve skovdrift på langt sigt. Privat skovrejsning hjælper med at reducere udledning af kvælstof til vandmiljøet og beskytte grundvandet.

Overvej du at lave skovrejsning vil oplandskonsulenten kunne hjælpe dig med at undersøge dine muligheder for at opnå tilskud til projektet.

Du skal herefter selv tage kontakt til en rådgiver eller entreprenør, der kan hjælpe dig med tilskud og projektering.

LÆS MERE PÅ

www.oplandskonsulenterne.dk



SE FILM

Oplandsprocessen
for minivådområder





TReNDS

STØTTET AF
promilleafgiftsfonden
for landbrug

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

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

