

RigKilde-LIFE Best Practice

Udvalgte metoder og tiltag anvendt i projektet

A selected collection of methods and initiatives used in the project



RigKilde life

Restaurering og beskyttelse af kildevæld,
avneknippemose og rigkær i Danmark

Best Practice fra RigKilde-LIFE



Storpletet perlemorsommerfugl



Indledning

Best Practice-rapporten er en udvalgt samling af metoder og tiltag, som er blevet anvendt i projektet indenfor de deltagende projektområder. De spænder vidt - fra forskellige tekniske forundersøgelser, genopretning af hydrologiske forhold, involvering af frivillige borgere, til mikrolejetiltag og monitoring.

Rapporten kan ses som en værktøjskasse, man kan dykke ned i og lade sig inspirere af, når man skal arbejde med naturgenopretning i grundvandsafhængige naturtyper.



Indhold

	Side
Indledning	2
Hydrologi i grundvandsfødte naturtyper	3
Hydrologi – Termoflyvning	6
Hydrologi – Svenstrup Kær	10
Hydrologi – Vasby og Sengeløse moser	13
Hydrologi – Hellerød Kær	16
Hvas Avneknippe	18
Mikroleje	22
eDNA - monitoring af arter	27
Kildemateriale	29
English summary	30

RigKilde-LIFE

RigKilde-LIFE er et stort naturprojekt, hvor en række kommuner og Naturstyrelsen har gennemført indsatser med det formål at forbedre de sjældne og sårbare naturtyper rigkær, kildevæld og avneknippemose, som er truede i Danmark og på Europæisk plan. Projektet støttes økonomisk af EU's LIFE ordning, Miljøstyrelsen og 15. Juni Fonden.

Hydrologi i grundvandsfødte naturtyper

fortsættes



I RigKilde-LIFE-projektet har formålet været at sikre gunstig bevaringsstatus i de sjældne og sårbare næringsfattige grundvandsfødte habitatnaturtyper kildevæld (*7220), rigkær (7230) og avneknippemose (*7210). Målet har været at forbedre naturtilstanden af eksisterende kortlagte forekomster og skabe forudsætninger for, at naturtyperne kan brede sig i Natura 2000-områderne.

Det vigtige vand

En af de væsentligste forudsætninger for både kildevæld, rigkær og avneknippe-mose er konstant vandmættet jordbund med mere eller mindre kalkholdigt grundvand i bevægelse. Forvaltningsindsatsen har derfor indbefattet en række tiltag herunder særligt sikring af optimale hydrologiske forhold for naturtyperne.

Hydrologisk ubalance

De hydrologiske forhold i disse naturtyper er en kompleks og sammensat størrelse, som kan være vanskelig at få hånd om. Det kan dermed også være en udfordring at få blik for hvilke forvaltningsmæssige tiltag, der er de rette. Hvert naturområde er forskelligt, og det kræver indgående forundersøgelser for at genskabe en naturlig og/eller optimal hydrologi i de værdifulde naturtyper igen, hvis den er forstyrret. Det kræver ikke nødvendigvis de store, avancerede og gennemgribende tiltag, men analysen og forståelsen for, hvad det er, der påvirker og giver en hydrologisk ubalance, tager tid.

Der er en række forhold, som kan påvirke den hydrologiske komplekse balance i moserne. Både afvanding og dræning samt forsumpning ved stillestående vand i terrænen kan være problemfyldt. Næringspåvirkning fra tilstrømmende overfladevand fra vandløb eller

dræn-område kan være supplerende negative påvirkningsfaktorer. Men også ændringer i omkringliggende drikkevands-indvindinger, der ændrer grundvandsstrømme og grundvandsspejlets dybde, samt generelle klimatiske forandringer, kan skubbe til den hydrologiske balance.

Hvad har vi gjort?

I RigKilde-LIFE projektet er de lokale hydrologiske forhold i relation til særligt grundvand og overfladevand søgt belyst, og sammenholdt med eksisterende naturkvalitet. Formålet er at finde de rette forvaltningsmæssige og relevante hydrologiske tiltag, der kan føre til en positiv udvikling mod gun-

Hydrologi i grundvandsfødte naturtyper

fortsat

stig bevaringsstatus i de enkelte områder for kildevæld, rigkær og avneknippemose. Naturgenopretning af naturlig hydrologi og/eller optimal hydrologitilstand for udvikling af grundvandsafhængige naturtyper kan være komplekst. Af samme grund har et nyligt forskningsprojekt søgt at samle erfaringer og viden med henblik på udvikling af et forvaltningsværktøj for både nye og erfarne naturforvaltere bl.a. med fokus på denne problemstilling. RigKilde-LIFE har fulgt projektet og udviklingen af forvaltningsværktøjet og søgt at bidrage med praktikererfaring fra implementering af indsatser i RigKilde-LIFE. Værktøjet kan tilgås her; AU Ecoscience - Ådalens naturlige hydrologi.

Hvad skal du inddrage?

Følgende forvaltningsmæssige fokuspunkter kan inddrages i arbejdet med at optimere de hydrologiske forhold i grundvandsafhængige naturtyper:

• Tekniske forundersøgelser

Registrering af eksisterende hydrologiske forhold, giver en indledende forståelse af de hydrologiske forudsætninger for tilstedeværelsen af grundvandsafhængige naturtyper. Det gælder bl.a. registrering af grundvandsstand og lokale fluktuationer i denne, udstrømning af grundvand og størrelsen af det lokale opadgående tryk samt afledning af overfladevand kombineret med kendskab til eksisterende og historiske drænforhold. Hydrologisk modellering samt brug af termografisk overflyvning for registrering af grundvandsudstrømninger, og eventuel dræning af disse kan give et yderligere kvalificeret vidensgrundlag for prioritering af indsatsområder og typer af hydrologiske tiltag, der kan være relevante.

• Lange dataserier

Selv mindre ændringer i lokale hydrologiske forhold kan over tid ændre forudsætningerne for opretholdelse og udvikling af de grundvandsafhængige naturtyper. Konstante og vedblivende monitoringsprogrammer for grundvandsindvindinger og indsamling, sikring og opbevaring af lange datatidsserier er vigtige. Også lange dataserier fra vandstands-målinger og vandaflledningsevne i de omkringliggende vandløb, kan give vigtige oplysninger om de hydrologiske forhold og udviklingen af disse over tid i relation til naturkvalitet.

• Klimaforandringer

Klimaforandringer kan påvirke vandløbsnære enge og moser. Generelt varmere efterårsmåneder giver længere vækstsæson for grødevækst i vandløb og grøfter. Dette kan potentielt påvirke vandaflledningsevnen af overfladevand, og kombineret med mere nedbør kan det skubbe til den hydrologiske

Hydrologi i grundvandsfødte naturtyper

fortsat



balance i vandløbsnære naturarealer. Det bør tages med i betragtning ved vurdering af behovet for vandløbsvedligehold.

- *Næringselskende planter*

Gennemskæres en værdifuld mose af en grøft eller mindre vandløb, der bortleder overfladevand, kan lokale delområder i mosen med vegetation domineret af næringselskende planter, give en hurtig indikation af muligt indløb af næringsholdigt vand fra grøft eller vandløb. Lokale områder i mosen med dominans af næringselskende planter kan også indikere stillestående vand på terræn i længere perioder.

- *Forsumpning og grøblerender*

Etablering eller genskabelse af lavvandede grøfter – grøblerender, kan forbedre afstrømningen af stillestående vand på terræn og genskabe opadgående kalkholdigt grundvand, samt hindre forsumpning. Forsumpningen kan dog også skyldes etablering eller ændring i hydrologiregulerende infrastruktur-elementer, som veje, vejgrøfter, pumper, stem, diger etc. nær eller længere fra det aktuelle naturområde.

- *Lukning af dræn eller grøfter*

For at genoprette en opadgående grundvandsbevægelse og stabilt højt grundvandspejl over året kan lukning af dræn og grøfter være et nødvendigt tiltag.

- *Evidensbaseret naturforvaltning*

Lokal effektmonitoring i forbindelse med nye forvaltningstiltag og hydrologiske forandringer kan give hurtig evidens for tiltagets direkte hydrologiske effekt. Udvikling i den botaniske artssammensætning kan også give indikationer på tiltagets effekt og potentiale for at fordre en positiv udvikling af tilstanden af naturtyperne og udbredelsen heraf.

Hydrologi - termoflyvning

Udstømning af grundvand kortlagt med termobilleder fra drone fortsættes

WatsonC har i RigKilde-LIFE projektet undersøgt muligheden for at kortlægge grundvandsudstrømning i naturområder ved hjælp af termofotografering fra droner¹.

Ide og formål

Ideen er, at man kan opnå viden om grundvandsudstrømning i terrestrisk natur med høj stedlig opløsning ved at overflyve områder med drone og måle temperaturen på overfladen. Grundvand i Danmark har en relativt konstant temperatur på ca. 8-9 grader året rundt, mens temperaturen på overfladen varierer betydeligt grundet opvarmning fra solen om dagen og nedkøling om natten. Hvis tidspunktet og forholdene vælges rigtigt, er det således muligt ud fra overfladetemperaturen at se, hvor udstømningen af grundvand er stor.

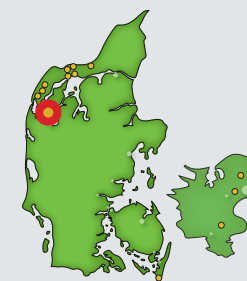
I grundvandsafhængige naturtyper såsom rigkær og kildevæld er udstømningen stedvis stor nok, til at metoden kan give informationer, som ikke umiddelbart kan kortlægges på anden måde. I praksis er disse områder ofte svært fremkommelige og traditionel kortlægning kan let overse potentielle områder med værdifuld grundvandsafhængig natur. Metoden har også potentialer til at udpege hvilke grøfter i et område der i særlig grad afvander grundvand og i nogle tilfælde områder med skjulte dræn.

Praktisk udførelse

Steps i udførelse af en overflyvning:

- Der planlægges en rute, som dronen flyver hjemmefra for at dække hele det ønskede område.
- Dronen optager en video med termobilleder fra ca. 80 meters højde
- Dronen ved samtidig præcist hvor den er, og hvilken retning den flyver.

- De rå data fra dronen skal efterfølgende sammensættes til en mosaik af de mange frames i videomaterialet, og der dannes en stor sammenhængende raster til visualisering i gis.
- Opløsningen på billederne er pixels med 0,1x0,1 m, hvilket er 16 gange flere pixels end de landsdækkende højdemodeller (0,4x0,4m).



Natura2000-område nr. 28:
Agger Tange,
Nissum Bredning,
Skibsted Fjord og Agerø.

Varme som tracer

Ideen om at anvende varme som tracer i grundvandsstudier er ikke ny. Eksempler spores mere end 100 år tilbage (mere baggrundsinfo om varme som tracer for grundvand.: Heat tracer methods | U.S. Geological Survey (usgs.gov)).

Anvendelse af metoden er afprøvet i to EU LIFE-projekter og et par mindre enkeltstående studier før dette:

- LIFE IP – Natureman 2017-2018 (200 ha)
- RigKilde-LIFE 2019 (150 ha)

I LIFE IP – Natureman projektet er temperaturkortlægning kort beskrevet i en artikel i tidsskriftet Vand & Jord, som et af flere værktøjer til udpegning af lavbundsjord egnet til naturgenopretning¹.

Hydrologi - termoflyvning

Udstømning af grundvand kortlagt med termobilleder fra drone

fortsat

Ideelle forhold:

For at få tydelige billeder af grundvandsudstrømning skal lufttemperaturen være væsentligt forskellig fra grundvandets temperatur. Erfaringerne viser, at det fungerer bedst at kortlægge udstømning om vinteren ved temperaturer tæt på frysepunktet. De primære grunde hertil er:

- Blade på vegetationen er væk.
- Lufttemperaturen er relativt stabil over døgnet.
- Der er begrænset solindstråling i dagstimerne, som påvirker overfladetemperaturen uensartet og kan give forstyrrelser når grundvand skal lokaliseres.
- Hvis der er hård frost, kan der dannes is på områderne trods væsentlig udstømning af

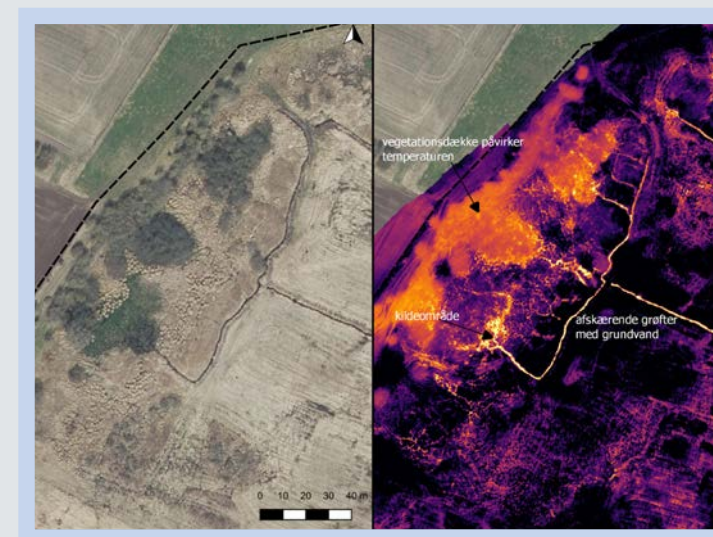
grundvand. Is og sne skjuler forskelle i temperatur nær overfladen.

Resultater

I det følgende vises eksempler på resultater opnået i RigKilde-LIFE projektet i Thisted Kommune.

Figur 1 viser både luftfoto og termofoto af et kildeområde ved Brokær. Kildeområdet er særdeles svært fremkommeligt til fods. Vandet fra kilden opsamles af tværgående grøfter. Det tætte pilekrat påvirker termobillederne, som viser højere temperatur i bevoksede områder uden at det er relateret til grundvand og kan give anledning til fejltolkninger.

Figur 2 (se næste side) viser et andet område i Brokær-projektet, hvor en kildestrøm starter som en kanaliseret lille bæk og ender med diffus udstømning ud over et stort område. Billederne giver et unikt og detaljeret billede af hvordan vandet bevæger sig på de næsten helt flade arealer i området. Områder med



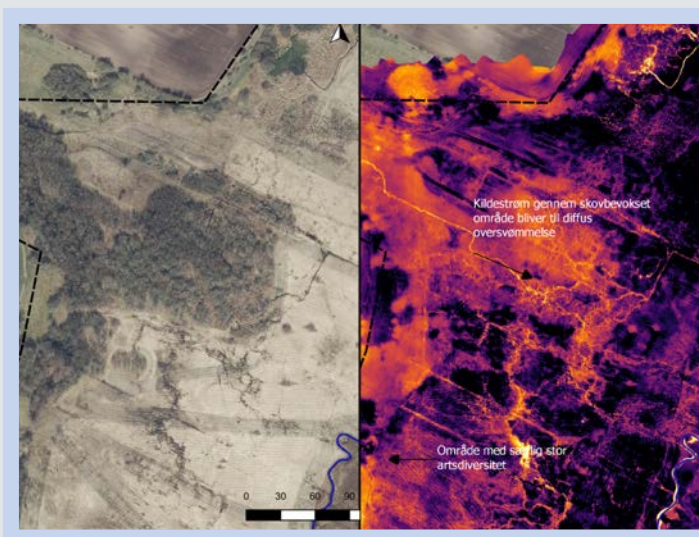
Figur 1: Eksempel på termobillede i kildeområde i Brokær.
Tv. vises ortofoto og th. vises termobillede fra samme udsnit.

Hydrologi - termoflyvning

Udstømning af grundvand kortlagt med termobilleder fra drone fortsat

særlig stor artsdiversitet ligger i "midten af temperaturspændet" i området og skiller sig ikke tydeligt ud.

Figur 3 er et billede, som stammer fra LIFE IP-projektet Natureman i et område ved Kastbjerg Å i Himmerland. Billedet viser en kraftig og forgrenet kildestrøm, som er kanaliseret og ført via en kanal til Kastbjerg Å. Nedenfor kilden (mod syd) er et område blevet drænet. Eksemplet illustrerer, at metoden også i nogle tilfælde kan benyttes til at opdage drænedes områder, hvor der modsat omgivelserne ikke er grundvandsudstrømning.



Figur 2: Eksempel på termobillede hvor man kan følge en kildestrøm ned gennem et bevokset område og ud i det åbne flade område i Brokær. Tv. vises ortofoto og th. vises termobillede fra samme udsnit.



Figur 3: Eksempel på termobillede med kraftig forgrenet kildestrøm, som er kanaliseret og ført gennem drænet område til vandløbet ved Kastbjerg Å.

Hydrologi - termoflyvning

Udstømning af grundvand kortlagt med termobilleder fra drone

fortsat

Konklusioner

Termobilleder giver unikke billeder af strømmende grundvand på overfladen med stor detaljeringsgrad og stor tydelighed. Der er i projekterne i RigKilde-LIFE lokaliseret en række små kilder, som ikke ville være kortlagt alene via feltbesigtigelser i de relativt store og stedvis ufremkommelige områder. Termobillederne viser meget tydeligt hvilke kanaler og grøfter, der leder grundvand væk fra områderne. Lokale drænedes områder kan i nogle tilfælde erkendes som områder, der er koldere (om vinteren) end nærliggende dele af ådalen.

Termokortlægningen er i mindre grad egnet til at kortlægge rigkærsområder med stor artsdiversitet. Det er en gennemgående erfaring fra de to projekter, at den store artsdiversitet ikke forekommer, der hvor udstømningen er størst, og hvor der er tale om egentlige kildevæld. Der skal en ganske lille, men stabil, mængde udstømmende grundvand til at opretholde gunstige forhold for rigkærsvegetation, og ofte er udstømningen ikke stor nok til at påvirke temperaturen i overfladen væsentligt.

Termokortlægning kan ikke stå alene, men kan med fordel foretages forud for supplerende feltundersøgelser og besigtigelser. Termokortlægning er i særlig grad relevant på store ufremkommelige arealer.

I fremtiden vil bedre kamera- og drone teknologi gøre det muligt at kortlægge større arealer mere effektivt. I indeværende projekter har det kostet i gennemsnit ca. 1000 kr. pr. kortlagt hektar at inkludere termofotografering. I fremtiden er det ikke utænkeligt, at termokortlægning kan foretages fra fly på linje med højdekortlægning.



Engblomme

Genopretning af naturlig hydrologi i kildevæld - Svenstrup Kær

fortsættes

Hydrologisk udfordring

Et større kildevældsområde, der udspringer ved den store tidligere kystskrænt Lien nær Fosdalen i Jammerbugt Kommune, afvander over lave eng- og moseområder til den nærliggende Svenstrup Å.

Mange af kildevældene på selve skrænten er i aktuel god naturlig hydrologisk tilstand men afvandes ved skræntfoden af tværgående grøfter, som opsamler vældvand og fører dette via grøfter til åen. Det påvirker ikke blot den naturlige udbredelse af kildevældene men også naturkvaliteten af de tilstødende eng- og mosearealer.

Teknisk forundersøgelse og mulige løsninger

De hydrologiske udfordringer og mulige løsninger er undersøgt og beskrevet i starten af LIFE projektet.

Her er opmålt grøfter, indhentet lokale drænpålysninger, foretaget pejlinger af aktuel grundvandsstand i eng- og moseområder over året, og data er kombineret med botaniske



Grøfter ved skræntfoden som afskærer den naturlige udbredelse af vældvand.

vurderinger og kortlægninger af habitatnatur og potentialer herfor. De drænpåvirkede engområder har generelt karakter af tidvis våde enge (6410) med indslag af rigkærvegetation.

Problemstillingen er eksemplificeret ved et ca. 2 ha stort eng-område, jf. foto. I den pågældende eng vurderes der ikke at være intakte interne drænsystemer.

Generelt fluktuerer grundvandsstanden i denne eng neden for vældskrænten dog over året med nær terræn-niveau i vinterhalvåret, 0-35 cm under terræn i sommerperioden og op til 60 cm under terræn i sensommer/efterår for engarealet nedenfor vældskrænten. Niveauer, der fordrer udvikling af tidvis våd eng og ikke rigkær. Der er ikke naturligt opadgående grundvandstryk, og permanent terrænnær grundvandsstand samt genetablering af nær naturligt frit forløb af kildevældene nedenfor skrænten indbefatter en hel eller delvis opfyld af tværgroften. Det er forventningen, at tiltaget over tid vil fordre udvidelse af området med kildevæld samt udvikling af større delområder med rigkær nær skræntfoden og på engen.



Natura2000-område nr. 21:
Ejstrup Klit, Egvangs Bakker
og Lien med Underlien.

Genopretning af naturlig hydrologi i kildevæld - Svenstrup Kær

fortsat



Praktisk udførelse og resultat

Efter god dialog med den private lodsejer af vældområdet på skrænten og engen ved foden af denne projekteres en løsning, hvor tværgroften på ca. 200 meter fyldes op med tidligere opgravet materiale, og kildevælds-vandet ledes via 5 naturlige udstrømnings-punkter diffust ud over engen.

Det praktiske arbejde blev udført i forsommeren 2019 på let tilgængeligt forholdsvis fast underlag med konventionel bæltekørende gravko uden behov for afværgeforanstaltninger.

De strukturelle forandringer og væsentligt ændrede hydrologiske forhold kan hurtigt erkendes i felten og på efterfølgende dronefotos og luftfotos. Her ses etableret 5 markante diffuse udstrømnings-punkter ved skræntfoden og den tidligere grøft, som supplerer et eksisterende østligt udstrømningspunkt på engen.

Endvidere ses diffus udstrømning af vældvand videre over det meste af engen, som har et naturligt terrænfald mod nord væk fra skrænten.

Effektmonitoring

Både på engen og kildevældsskrænten er der i relation til RigKilde-LIFE projektet inden de hydrologiske tiltag etableret monitoringsfelter, hvor tilstanden vurderes efter tilnærmet NOVANA overvågningsmetodik. Der registreres aktuelle



strukturforhold og vegetationsforhold via pin-point og 5 meter dokumentationscirkler. Felter og pin-point lokaliteter er gps-afmærket med stor præcision. Indtil videre er der monitoreret i 2017, 2020 samt 2022 (jf. hydrologitiltag etableret i 2019). Det er forventningen at fortsætte monitoreringen med 2-3 års interval.

Foreløbige resultater viser ændrede strukturforhold ift. mere våd eng med væsentligt højere vegetation med udvikling mod højstaudevegetation.

Det vurderes i nogen grad at kunne tilskrives de pludseligt ændrede hydrologiske forhold med konstant terrænnært grundvand og infiltration af vældvand og deraf væsentlige forstyrrede og ændrede vækstvilkår.

Dog vurderes den aktuelle afgræsning med kreaturer også utilstrækkelig, med uhensigtsmæssig kreaturrace, for lavt græsningstryk og for kort græsningssæson.

Det bliver interessant at følge den strukturelle og botaniske udvikling de kommende år og konstatere, om der indfinder sig en ny hydrologisk tilstand, som fordrer udvikling mod mere kildevæld og rigkær.

God hydrologi i rigkær - cases fra Vasby Mose og Sengeløse Mose

fortsættes



Maj-gøgeurt



Natura2000-område nr. 140:
Vasby Mose og
Sengeløse Mose.

Kalkholdigt grundvand er essentielt for en god tilstand i rigkær, så hvornår tør man ændre på afledningsforholdene i et fredet Natura 2000-område? Gennem monitoring af vandstandsforhold kan effekten af gengrøftning nær værdifulde rigkær vurderes nærmere².

Hydrologiske udfordringer

Samspillet mellem grundvand, natur og overfladevand er det komplekse set-up, når man har med udvikling af rigkær i moseområder at gøre. Natura 2000 planen for Vasby og Sengeløse moser pegede på to problemstillinger, dels stående vand på terræn i forårsmånederne ved det mest værdifulde rigkærspati med melet kodriver og rust-skæne i Vasby Mose og dels behov for lukning af dræn. Ydermere var der i den første vandplan peget på stop af grødeskæring i

den lavbundede å, der bortleder vand i Sengeløse Mose. Ved et borgermøde gav ejerne af moselodderne udtryk for, at de gennem en årrække havde oplevet moserne blive mere fugtige og sværere at afgræsse.

Data og vandmodel

Forud for RigKilde-LIFE projektets opstart var der indsamlet en række data om vandforholdene og viden om naturtilstanden og dynamikken i området. Det stod tidligt klart, at det rette opadgående kalkholdige grundvand var til stede, men ville ydre påvirkninger fra de store vandindvindinger og klimaændringer indvirke på de værdifulde rigkær? Det var uklart. Med lokale indsamlede data om vand- og jordbundsforhold blev der opstillet en lokal grundvands- og overfladevandmodel for at få svar på en række spørgsmål. Et af de svar, modellen gav, var, at en genskabt grøft ville kunne sænke grundvandsstanden op til 50 meter fra grøften. Læs mere om modellens resultater i faktaboksen.

Dræning i fredede moser med rigkær

I Vasby og Sengeløse moser er jorden nogle steder så forsumpet med stillestående vand, at det i dag vanskeliggør afgræsning med dyr

Hydrologisk forundersøgelse

I regi af RigKilde-LIFE projektet blev der i 2017 opstillet en lokal grundvands- og overfladevandmodel, baseret på indsamlede data fra Vasby og Sengeløse moser. Med modellen har det været muligt at vurdere effekten af forskellige påvirkninger.

Modellen svarede bl.a. på, at klimaforandringer og øget nedbør primært vil påvirke området i vinterhalvåret uden for planternes vækstsæson. I et fremtidigt klima (60-80 år fra nu) vil det kræve større fokus på vedligeholdelsen af åløbene, der afleder vand fra moserne. Det skyldes at efterårsmånederne vil være varmere, og grødevæksten i åerne vil fortsætte længere, og dermed begrænse afledningens kapaciteten.

Også de store drikkevandsindvindinger omkring moserne og deres effekt på rigkær og vandløb er blevet undersøgt. Modelberegningen viser en ganske lille påvirkning af vandstanden svarende til få mm i moseaflejringerne, til trods for indvindingsmængden samlet set øges betydeligt i området (20 %).

God hydrologi i rigkær - cases fra Vasby Mose og Sengeløse Mose

fortsat

og udvikling af rigkær. Muligheden for i beskedent – men i tilstrækkeligt omfang at afvande arealerne ved grøftning nær ved de værdifulde rigkær, er derfor blevet undersøgt. Der skal meget til at vælge at dræne i en fredet mose. Tør vi det, når habitatnaturen netop har brug for den kalkholdige grundvandstilførsel?



For at få overblik og indsigt i afledningsforholdene blev der gennemført opmålinger af vandløb, grøfter og det omgivende terræn.

Grøftningen

I sensommeren 2019 blev der gennemført to indsatser for at aflede stående vand på terræn.

I Sengeløse Mose blev en eksisterende tilgroet drængrøft oprenset og genskabt. Formålet med indsatsen var at sikre, at næringsrigt drænvand fra markerne syd for mosen blev ført effektivt frem til Sengeløse Å. Det vil reducere næringsstofbelastningen i det tæt på liggende rigkær. Det blev også undersøgt og konstateret, at den rørlagte del af åen havde kapacitet nok til en hurtig bortledning.

I Vasby Mose blev der genetableret et stykke af to tidligere drængrøfter. Store dele af Vasby Mose har tidligere været gennemskåret af drængrøfter, og indsatsens formål var at undersøge, om genetablering af grøfter kan fremme effekten af opadstigende grundvand ved hurtigere at få bortledt overfladevand samt forbedre muligheden for afgræsning med kvæg og dermed udvikling af rigkær. Det



Der blev genetableret grøfter i et kærstarsdomineret område til afledning af stående vand på terræn.

God hydrologi i rigkær - cases fra Vasby Mose og Sengeløse Mose

fortsat

blev også klart, at et teknisk anlæg på stedet bygget i 1970'erne, dannede en prop i den naturlige afstrømning.

Monitering

For at følge effekten af de fysiske indgreb er der monitoreret på vandstandsforholdene før, under og efter tiltagene er udført. Overvågningen skulle dels give oplysninger om ændringer i det nødvendige opadgående kalkholdige grundvand, og dels om der er problemer med ophobning og afdræning af overfladevand.

Hvad viser resultaterne?

Den udførte overvågning viser, at genetablering af grøfterne har en markant positiv indvirkning på den lokale hydrologi. Overfladevandet drænes effektivt væk, så mosen bliver tørrere og forholdene for afgræsning forbedres. Den opadrettede



Grundvandsstation består af to rør og en datasender. Det ene rør måler trykpotentialet nede i sandlaget og det andet rør måler trykpotentialet i grundvandet tæt på overfladen. Disse data rapporteres direkte fra mosen via satellit, hvorefter trykpotentialet kan beregnes. Det viser, om opadgående grundvandstryk, som er nødvendigt for rigkæret, er til stede.

grundvandsbevægelse slår tydeligere igennem, og området har nu hydrologisk set grundlaget for at udvikle sig til rigkær.

Der er også sideløbende sket en optimering af vedligeholdelsen i Spang Å, der løber gennem Vasby Mose, hvilket igen har øget afledningen af overfladevand gennem de genskabte grøfter.

De hydrologiske undersøgelser gav oplysninger om, hvor problemerne i mosernes vandforhold var, og en viden der sikrede, at tiltagene var tilstrækkelige til at afhjælpe problemerne uden at have negativ indvirkning på de rigtige grundvandsforhold. Monitoringen viste hurtigt, at tiltagene også i praksis var de rigtige. Så nu venter vi bare på, at naturen kvitterer.

Hydrologi - når der er for meget vand

Hellerød Kær

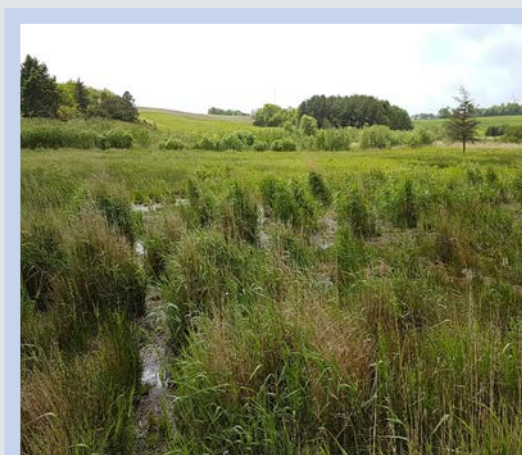
fortsættes



Rigkær er grundvandsfødte naturtyper, som er afhængige af rigelige mængder vand, men det skal være det rigtige vand. Det kølige, kalkholdige grundvand skal være den primære vandressource i et rigkær, for det fører til forsumpning og tilgroning, hvis næringsrigt regnvand og overfladevand ikke kan komme væk.

Grundvandsfødt

Hellerød Kær defineres som et ekstremrigkær, og disse er sjældne i Struer Kommune. Rigkær og ekstremrigkær er grundvandsfødte naturtyper. Kærets lodsejere dannede i 2005 Hellerød Kær Naturplejeforening, og i samarbejde med Ringkøbing Amt og Struer Kommune blev der igangsat pleje. Der er ryddet pilekrat, tagrør og kærret afgræsses i dag af ca. 40 køer af racen Galloway.



Stillestående overfladevand i rigkæret.

Trods plejeindsatsen er der stadig store dele af kærret, som er forsumpet og tilgroet. Et af formålene i RigKilde-LIFE er at øge naturkvaliteten ved at gennemføre tiltag, som kan udbrede og forbedre de hydrologiske forhold i området for de to habitatnaturtyper: rigkær og kildevæld.

RigKilde-LIFE projektet har gennemført hydrologiske og geologiske undersøgelser, der viser, at vandstandsforholdene er særdeles stabile, og der er højtstående vandspejl i alle de områder, der er undersøgt. Nogle steder er vandstanden endda over terrænniveau, hvilket er atypisk og formentlig uhensigtsmæssigt for naturtypen rigkær. Store dele af kærret er ekstremt fladt, og regnvand samt øvrigt overfladevand har dårlige muligheder for at trænge væk fra området.

De hydrologiske undersøgelser konkluderede, at kærret er for vådt og det er nødvendigt at kunne afvande overfladevandet mere effektivt, således at indstrømmende grundvand bliver det primære vand der står tilbage i kærret.



Natura2000-område nr. 28:
Agger Tange,
Nissum Bredning,
Skibsted Fjord og Agerø.

Hydrologi - når der er for meget vand

fortsat



Derfor er der iværksat hydrologisk forbedrende tiltag i form af etablering af flere grøfter og grøblerender af varierende dybde og længder for at lede næringsrigt overfladevand fra de drænedede marker til vandløbet, der gennemløber den centrale del af kæret, og dermed hindrer næringstilførsel i rigkærene. Grøfterne og

grøblerenderne har meget varierende længde. Nogle er meget korte, da deres primære funktion er at gennembryde banketterne af oprenset materiale langs de eksisterende vandløb og grøfter. Andre grøfter har til formål at aflede overfladevand fra arealer, hvor der ikke for nuværende er etableret grøfter, disse har generelt større længde.

Grøblerenderne og grøfterne er nøje tilpasset, så de bliver dybe nok til at aflede overfladevand, men ikke så dybe at de forhindrer grundvandet i at nå frem til rigkærene. Kote-forholdene i området bevirker, at vandspejlet i en grøft aldrig kan komme til at stå langt under terræn, og at en negativt afvandede effekt ikke bliver en trussel mod kæret.

Derudover er der etableret et højvandslukke på Egebjerg Bæk på indersiden af Jegindøvej op imod vejdæmningen. Formålet med højvandslukket er at minimere den nuværende og den øgede fremtidige saltpåvirkning fra oversvømmelse fra Limfjorden. Dette forventes at øge arealerne med egnede forhold for rigkær i de lavest beliggende dele af kæret. Højvandslukket medfører en spærring i vandløbet, når der er højvande. I en almindelig situation vil der være fri passage for fisk og fauna.



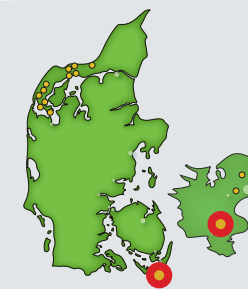
Højvandslukket etableres.



Det færdige højvandslukke.

Flytning og udplantning af hvas avneknippe

fortsættes



Natura2000-område nr. 127:
Sydfynske Øhav
OG

Natura2000-område nr. 163:
Suså, Tystrup-Bavelse Sø, Slagmosen,
Holmegårds Mose og Porsmose.

I RigKilde-LIFE er der arbejdet med at flytte planten hvas avneknippe til nye lokaliteter. Dette har vi gjort for at hjælpe planten på vej til at sprede sig i andre egnede habitater. Der er arbejdet med en case i Søgård Mose på Langeland samt i Gammellung Mose på Sydsjælland³.

Biotop og udbredelse

Hvas avneknippe (*Cladium mariscus*) vokser på lysåben, vekslende våd til vanddækket bund som er stærkt alkalisk og overvejende næringsfattig. pH kan variere mellem 4,5 og 8, men er hyppigst højere end 6. Planten danner bestande i rørsumpe ved søer og tørvegrave i moser og enge, hvor den spreder sig med skud fra jordstænglens led.

Hvas avneknippe er forsvundet fra mange af sine voksesteder og findes primært i den øst-

lige del på øerne, hvor den er tilknyttet den kalkskalholdige hævede littorinahavbund og i strandsumpe på Bornholm.

Naturtypen avneknippemose (7210) er en vådbundsvegetation med forekomst eller stedvis dominans af hvas avneknippe og findes både som rørsump, hvor hvas avneknippe kan danne rene bestande og som tilgroningsstadium i enge og rigkær. Naturtypen er med et samlet areal på ca. 300 ha en af de mindre udbredte lysåbne terrestriske naturtyper i Danmark.

Udfordring i projektet

Hvas avneknippe har haft en voldsom tilbagegang pga. dræning og opdyrkning eller slåning af dens levesteder. Idet planten er stærkt tilknyttet til kalkrige jorde har den begrænsede

Hvas avneknippe

Hvas avneknippe er en flerårig halvgræs, som er sjælden i Danmark. Planten kan blive op til 2 meter høj med stive og hule stængler og lige så lange blade, der har små skarpe tænder på kanter og køl, som gør bladene ru (hvasse). Bladene ses oftest brunsvedne på et langt stykke ud mod spidsen efter plantens overvintring. Hvas avneknippe har mørkebrune 1-3 mm tykke rødder, men også en kraftigere jordstængel op til 88 mm tyk, som er krybende med spredte skud.

Blomsterstanden på hvas avneknippe består af rødbrune små aks, der sidder mange sammen i kvastformede stande udgående fra spidsen af stænglen og fra hjørnet af de øvre stængelblade. Nødderne er 2,5-3,5 mm lange med trekantet basis, glinsende og brune og med styrke- og flydevæv i tykke lag, som får nødden til at minde om en tør stenfrugt. Hvas avneknippe blomstrer i juli-august.

Flytning og udplantning af hvas avneknippe

fortsat

muligheder for at sprede sig vegetativt til nye alkaliske habitater, som ikke er sammenhængende med de eksisterende biotoper. RigKilde-LIFE projektet har derfor arbejdet med forskellige metoder til at udvide arealet af avneknippemose i to projektarealer.

Case 1: Søgård Mose

Mere end 5 % af naturtypens samlede areal i Danmark findes på Sydlangeland, og hovedparten af disse forekomster findes på Naturstyrelsens arealer. Arealerne på Sydlangeland ligger i Natura 2000-område N127.

Metode til flytning af hvas avneknippe

I denne case er der arbejdet både med opgravning af planten samt ændring af vandstanden i det område, som hvas avneknippe blev

udplantet i. For at genoprette Søgård Mose som levested for hvas avneknippe er vandstanden i mosen hævet op til en vintervandstand i kote -2,40. Ud over vandspejlshævnin-gen foretages afgravning af 25 cm sediment i bunden af søen. Dette skal bl.a. bidrage til at øge vanddybden og sikre et egnet sediment for hvas avneknippe med tilpas kalkholdige og næringsfattige sedimenter.

20 kvadrater á ca. 0,25 m² med hvas avneknippe blev gravet op manuelt i medio september 2022 fra Lundemose ca. 2 km fra projektarealet. De opgravede kvadrater blev herefter opdelt og udplantet manuelt 40 steder i Søgård Mose. og stederne blev mærket med GPS.

Efterfølgende monitoring

Udplantningen blev foretaget ca. tre måneder inden projektets afslutning, og derfor er der på tidspunktet for denne rapport endnu



Udplantning af opgravet plante i Søgård Mose.

ikke resultater fra den efterfølgende monitoring. Naturstyrelsen Fyn vil følge udviklingen af de nyplantede hvas avneknippeplanter over en femårig periode for at vurdere overlevelse og opsamle erfaringer med udplantningen.

Flytning og udplantning af hvas avneknippe

fortsat

Case 2: Gammellung Mose

Mere end 10 % af naturtypens samlede areal i Danmark findes i Gammellung op til Holme-gaard Mose på Sydsjælland. Alle forekomsterne findes på private arealer, som ligger i Natura 2000-område N163.

Metode til flytning af hvas avneknippe

I denne case er der arbejdet alene med op-gravning af hvas avneknippe. 30 kvadrater á

Øverst til venstre: Case 2 - efter udplantning.

Øverst til højre: Opgravet plante med den tykke jordstængel.

Nederst til venstre: Opgravet klump af hvas avneknippe.

Nederst i midten: Case 2 - manuel opgravning af planter.

Nederst til højre: Case 2 - kalk i jorden i projektområdet.



Flytning og udplantning af hvas avneknippe

fortsat



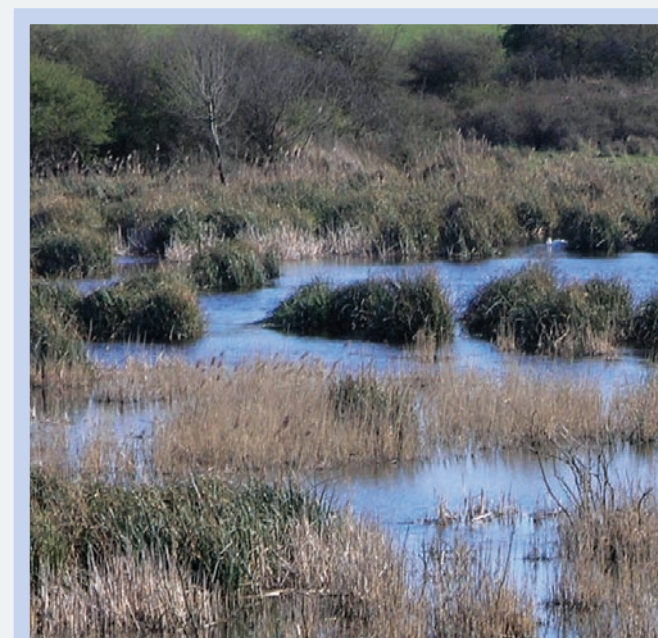
ca. 0,1 m² med hvas avneknippe blev gravet op manuelt og flyttet med grab på ATV i ultimo september 2022. Planterne blev flyttet fra en større bestand af hvas avneknippe i Gammel-lung Mose ca. 500 meter fra udplantningsom-råderne. Planterne blev opgravet med store jordknolde omkring rødderne, i det de først kunne plantes ud en uge efter opgravning grundet private jagtinteresser.

Kvadraterne blev udplantet i to områder i samme koter som den oprindelige bestand voksede i. Det ene område var blevet ryddet for træopvækst ni måneder forinden. Det andet område fremstod som en høj tagrørssump, hvoraf der var fundet tydelige kalkskaller i

jorden. De to områder blev afmærket med GPS samt markeret med tydelige markeringspæle i felten.

Efterfølgende monitoring

Udplantningen blev foretaget ca. tre måneder inden projektets afslutning, og derfor er der på tidspunktet for denne rapport endnu ikke resultater fra den efterfølgende monitoring. Faxe Kommune vil følge udviklingen af de nyplantede hvas avneknippeplanter for at vurdere overlevelse og opsamle erfaringer med udplantningen.



Mikropleje - aktiv inddragelse af offentligheden

fortsættes

En væsentlig del af projektet har været at øge kendskabet til og formålet med naturpleje i de lysåbne naturområder. Det kan ske ved at involvere lokale borgere og interessenter i aktiviteterne.

En trailer med det hele

I løbet af projektperioden har der været afholdt en række mikroplejearrangementer, hvor lokale interessenter har lært at bruge håndholdt naturplejeudstyr, og har udført mikropleje på plejekrævende områder. Til formålet blev der til projektet indkøbt en grej-trailer: RigKilde-traileren.

Traileren indeholder alt nødvendigt materiale til manuel naturpleje; leer, ørnenæb, grensakse, motorsave, buskryddere mm. og sikkerhedsudstyr i form af skærebukser, handsker, hjelme,



RigKilde-traileren



Med buskrydder, motorsav og det rette sikkerhedsudstyr

støvler og beskyttelsesbriller.

Traileren kan bookes via et bookingsystem administreret af Thisted Kommune, og vedligeholdes mellem bookingerne af Thisted Kommunes driftsafdeling.

Til mikroplejearrangementerne afholdt i Thisted Kommune har der været et begrænset fremmøde på op til 10 deltagere pr. arrangement.

Arrangementerne har været offentligt annonceret via flere kanaler, både i aviser, online og i radio. De fleste af arrangementerne har været afholdt i 2022, da der var forsamlings-begrænsninger, som følge af Covid-19 nedlukninger i 2020-2021.

Til gengæld har der de sidste par år af projektperioden været stor interesse for privat booking af RigKilde-traileren, hvor borgere plejer lokale



Natura2000-område nr. 16:
Løgstør Bredning, Vejlerne
og Bulbjerg

OG

Natura2000-område nr. 27:
Hvidbjerg Å, Ove Sø og

Ørum Sø

OG

Natura2000-område nr. 28:
Agger Tange,
Nissum Bredning,
Skibsted Fjord og Agerø

OG

Natura2000-område nr. 139:
Øvre Mølleådal, Furesø og
Frederiksdal Skov.

Mikropleje - aktiv inddragelse af offentligheden fortsat



naturområder/grønne områder på eget initiativ. Det konkluderes, at der er størst tilslutning til mikropleje-arrangementer, hvis de opstår på borgernes eget initiativ, hvor borgerne selv føler ejerskab til det område, der skal plejes.

Hellerød Kær

I Hellerød Kær i Struer Kommune har der siden 2005 eksisteret en naturplejeforening bestående af lodsejere, der i fællesskab har udsat Gallowaykvæg i området. I 2016 indkaldte lodsejerne og RigKilde-LIFE til offentligt møde for alle interesserede, med henblik på at vejlede om der var interesse for at opstarte en kogræsserforening. Efterfølgende blev kogræsserlauget "Kærets Venner" stiftet.

Formålet i foreningen "Kærets Venner" er at drive naturpleje og aftage kød fra Hellerød Kær



Frivillige naturplejere i Hellerød Kær

i samarbejde med Hellerød Kær Naturplejeforening. Foreningen har 20-30 medlemmer.

Medlemmerne skal indgå i en pasnings- og tilsynsordning fastlagt af bestyrelsen for Kærets Venner. Bestyrelsen er ansvarlig for udarbejdelse af pasnings- og tilsynsplan for kvæget, organisering af slagtning og øvrige sociale og faglige aktiviteter i eller ved Hellerød Kær, som medlemmerne kan deltage i. Der har blandt andet været afholdt fugletur, botaniske ture og en flagermusjagt.

Endvidere arrangeres der hvert forår en fælles arbejdsdag, hvor der gøres klar til at dyrene kan komme på græs i kæret, med blandt andet reparationer på hegn, låger og gangsti. Dertil har RigKilde-traileren været brugt til bl.a. rydning af stier og hegnslinjer, og genvækst af pil, rødelt og brombær, og tilslutningen til arrangementerne har været stor.

Mikropleje - aktiv inddragelse af offentligheden

fortsat

Høslæt i Småsøerne og Bastrupkæret

Der er igennem hele projektperioden foretaget årligt høslæt på blomsterengen i Småsøerne, som også hedder Krogenlund Mose. Det er et af Danmarks bedste ekstremrigkær. For eksempel kan man se orkidéerne maj-gøgeurt, kødfarvet gøgeurt og sumphullæbe. Der er også melet



RigKilde-LIFE-flaget er oppe under høslættet.

kodriver, vibefedt, bredbladet kæruld og en mængde andre forskellige planter. Selve området er fredet og beskyttet.

Et af de store problemer med blomsterenge er, at de af sig selv gror til i kratskov, hvis de ikke bliver afgræsset eller slået. Samtidig skal afgræsningen og slåningen ske på en særlig måde, så det fremmer de sjældne blomster. Det vigtigste ved slættet er naturligvis næringsstoffjernelsen.



Storplettet perlemorsommerfugl på djævelsbid.

Arealet bliver slået med le i slutningen af august, og høet slæbes ud ugen efter. Det sene tidspunkt gør, at de fleste planter er afblomstret, og når høet ligger en uge før det fjernes, så falder der rigtigt mange frø af. Efter slættet kommer Gallowaykvæg ind og eftergræsser det.

Bastrupkæret, et lignende, men meget mindre ekstremrigkær, bliver også slået af frivillige på nogenlunde samme tidspunkt og måde. Arealet bliver dog ikke afgræsset efterfølgende.

Afbrændinger i Mølleådalen

I flere områder, Småsøerne, Klevads Mose og Mølleådammen, er der også brændt førte af. Det sker i marts måned og skal fremme processen med at fjerne næringsstoffer og få mere lys ned til de lave urter og mosser. Alle områder bliver efterfølgende afgræsset. Effekten er helt tydelig, særligt på kærstar, der ellers helt havde overtaget rigkærerne på Klevads Mose.

Mikropleje - aktiv inddragelse af offentligheden

fortsat

Inddragelse af offentligheden - de frivillige

Leslåningerne sker hvert år med deltagelse af frivillige hjælpere, omkringliggende kommuner, Skovskolen og Naturstyrelsen. Naturstyrelsens/RigKildes lokale projektleder indkalder alle de gamle kendinge og slår det op offentligt på nettet. Et andet høslætsslag – Strøgårdsvang -



Afbrænding af fjerne.

leverer leer og river, og der bliver sørget for god forplejning. I løbet af året bliver der informeret om nyt fra området, og på selve dagen bliver der også formidlet naturfaglig viden mm. om arealerne og udviklingen.

I Småsoerne er der fra 20 til 60 deltagere hver gang, og i Bastrupkæret fra 8 til 14.

Afbrændingerne sker også med deltagelse fra de samme gamle kendinge, men uden offentlig



Maj-gøgeurt og tvebo baldrian.

annoncering. Der er af sikkerhedshensyn ikke plads til så mange deltagere.

Hvad får de frivillige ud af det?

Der er et tydeligt fagligt fokus. Man er bevidst om, at det er lysåben natur af høj værdi, som man virkelig gør en mærkbar forskel for. Samtidig er det mindst lige så vigtigt, at det er en hyggelig og god oplevelse. Der er også et sundhedsmæssigt, fysisk og mentalt element i det. Man kommer ud i naturen og dyrker sin interesse og får noget fysisk aktivitet sammen med andre, som man hygger sig med. Så det er meget win win – når det kører godt. Og det skal det gøre, så er det nemlig (også) lysten, der driver værket.

Tovholder/ Oldermænd/ Bagstopper/ Projektleder/ Praktisk gris

Kært barn har mange navne. Det har været afgørende vigtigt at have én person, der i sidste

Mikropleje - aktiv inddragelse af offentligheden

fortsat

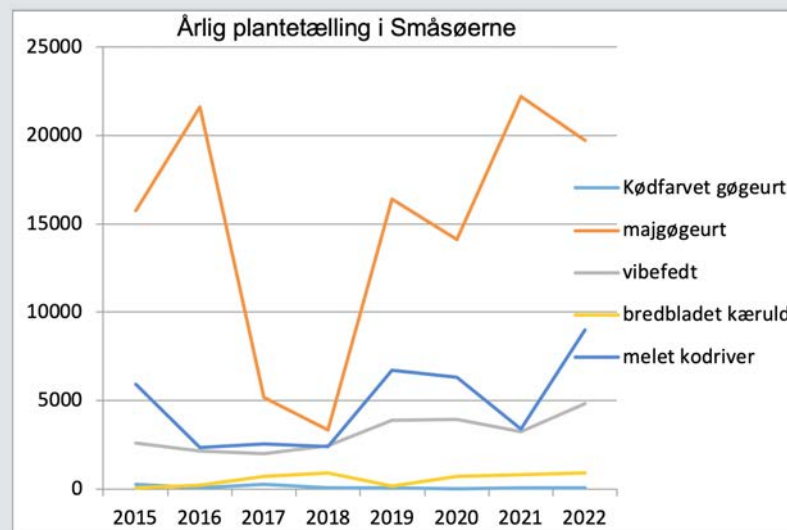
ende sørger for, at det hele sker. Alle delopgaverne kan selvfølgelig uddelegeres, men der skal være én, der sikrer, at det hele koordineres.



Vibefedt i blomst

Monitering

Egedal Kommune afholder hvert år en plantetælling af 5 arter: kødfarvet gøgeurt, maj-gøgeurt, vibefedt, bredbladet kæruld og melet kodriver, og det er derfor muligt at holde øje med udviklingen.



Fra monitoringen



Djævelsbid



Vibefedt

eDNA – monitoring af arter

fortsættes



Lys skivevandkalv



Natura2000-område nr. 139:
Øvre Mølleådal, Furesø og
Frederiksdal Skov.

Monitoring med eDNA er en metode til at undersøge tilstedeværelse af arter, der kan være svære at indfange og registrere som individer. Metoden er i RigKilde-LIFE brugt til at analysere vandet fra vandhuller for spor af lys skivevandkalv⁴.

eDNA

Alle organismer afsætter DNA-spor, der stammer fra afstødte celler fra kroppen, f.eks. fra tarmsystemet, til omgivelserne. Dette DNA kaldes environmental DNA, eller miljø-DNA, og der er udviklet metoder til at detektere forskellige arters eDNA. Lys skivevandkalv er en af de arter, hvor arvemassen er kendt, og derfor kan eftersøges i miljøet.

Ved meget lave tætheder af den eftersøgte art kan det være svært at få positive prøveresultater, hvilket dog ikke udelukker, at arten stadig kan findes i området.

Metodebeskrivelse

Prøvesampling foretages ved at filtrere vand gennem et filter. Der indsamles vand fra forskellige steder på hver lokalitet, og der presses så meget vand igennem filteret, at det begynder at blive svært at presse mere vand igennem pga. ophobning af organisk materiale. De indsamlede prøver kan analyseres ved hjælp af to metoder, eDNA-metabarcoding og enkeltartsdetektion med (q)PCR.

eDNA-metabarcoding

Denne metode er velegnet, hvis man analyserer for flere arter på en gang. Det er en molekylær teknik, som analyserer for overordnede grupper af organismer, så som

Lys skivevandkalv i Øvre Mølleådal

I Øvre Mølleådal blev lys skivevandkalv eftersøgt med eDNA på seks lokaliteter i Vaserne. På tre lokaliteter blev arten indfanget i forbindelse med forundersøgelsen i 2016, og alle seks lokaliteter er blevet plejet i løbet af projektperioden for at forbedre dem som levested.

Vandprøverne blev analyseret ved hjælp af den artsspecifikke PCR-opformering. Der blev ikke fundet eDNA fra lys skivevandkalv på nogle af de seks lokaliteter med enkeltartsdetektion. Resultatet er ikke nødvendigvis ensbetydende med, at lys skivevandkalv ikke er til stede på de pågældende lokaliteter. Skulle arten være til stede, vil det dog være i lave tætheder, som ikke giver anledning til DNA-spor i den filtrerede vandprøve. Ved metabarcoding-metoden blev der fundet en art vårflue, *Agrylea multipunctata*, på 2 af lokaliteterne. Vårfluen stiller krav til rent vand, hvilket tyder på en fin vandkvalitet.



Vandmynte

”alle insekter”. Ud fra prøven PCR-opformeres en såkaldt DNA-barcode, der er et kort stykke DNA, som findes i alle organismer. DNA-fragmenterne sekventeres og sammenlignes med en database af kendte DNA-referencer fra forskellige arter. Resultatet er en artsliste, som viser tilstedeværelse eller fravær af arterne. Metoden er egnet til at undersøge, om en art er til stede, men den kan ikke bruges til at kvantificere.

Enkeltartsdetektion

Når kun en enkelt art eftersøges, analyseres vandprøverne vha. artsspecifik PCR-opforme-

ring. Det kræver, at den eftersøgte art er kendt, og det skal sikre, at analysen kun fanger den ønskede art.

Der stilles krav til detektionsgrænsen, så hvis den samme prøve analyseres 5 gange, så skal mindst 3 af replikaterne give et positivt resultat for at betragte en art som til stede.

Metoden har potentiale til også at kunne bruges til kvantificering af en bestand. Ligesom ved konventionelle metoder (indsamling) er der dog store usikkerheder forbundet med beregningerne, og hverken indsamling eller eDNA-analyse kan betragtes som udtømmende metoder til bestandsestimering.

Artikel om hydrologi og termoflyvning, side 6

1) Fløjgaard, C., Johansen, O. M., Andersen, D. K., Brunbjerg, A. K., Bruun, H. H., Groom, G., & Ejrnæs, R. (2022). Kortlægning af lavbundsjord til naturgenopretning. Vand & Jord, 29(2), 58-61.

Artikel om god hydrologi i rigkær - cases fra Vasby Mose og Sengeløse Mose, side 12

2) En særlig tak til Rasmus Ringgaard, Miljøstyrelsen Østjylland og Bertel Nilsson, GEUS for kvalitetssikring af artiklen.

Ringgaard, R: Grundvandsovervågning i Sengeløse og Vasby moser 2019-2022. Rapport. WSP Danmark A/S

Nilsson, B., Voigt, H. og Kidmose, B: Evidensbaseret naturforvaltning af moser. Vand & Jord, Nepper & Stagehøj forlaget, Nr. 2 maj 2019, 56-59.

Kidmose, J.B. og Nilsson, B: Grundvands- og overfladevandmodel for Vasby Mose og Sengeløse Mose, Høje-Taastrup Kommune. GEUS rapport nr. 1, 2018.
Nilsson, B., Thorling, L., Voigt, H. og Plöger, E. 2015: Uundværlige data om natur. Teknik & Miljø, KTC, januar 2015, 50-51.

3) Artikel om flytning og udplantning af hvas avneknippe, side 17

Schou, J. C. 2018. Danmarks Halvgræsser 3. udgave. BFN's forlag, Klitmøller
Hartvig, P. 2015. Atlas Flora Danica. Gyldendal, København.

4) Artikel om eDNA - monitorering af arter, side 26

Hesselsøe, Larsen, Knudsen, Iversen, Møller & Hviid: Find beskyttet vandbille med e-DNA. Vand & Jord, maj 2017 p 74-76.
Niras: Afsluttende monitoreringsrapport, RigKilde-LIFE-projektet, 22. september 2022.



The Best Practice report is a selected collection of methods and initiatives used in the project within the participating project areas. They are wide-ranging, from various technical pilot studies, restoration of hydrological conditions and the involvement of volunteers, to microcare initiatives and monitoring. The report should be seen as a resource and for inspiration when working with nature restoration in areas dependent on ground-water.

The RigKilde-LIFE project was designed to primarily ensure a beneficial conservation status in the rare, vulnerable, low nutrition groundwater-born habitat nature types petrifying springs (*7220), alkaline fens (*7230) and calcareous fens (*7210).

The objective was to improve the condition of existing surveyed occurrences and create the right conditions for such nature types to spread in Natura 2000 areas. Another purpose was to improve the habitats for Annex II species moor frog (*Rana arvalis*), northern crested newt (*Triturus cristatus*), large white-faced darter (*Leucorrhinia pectoralis*) and the waterbeetle *Graphoderus bilineatus*.

Local hydrological conditions are studied in the RigKilde-LIFE project using methods such as thermal flying and logging water tables. The results are compared with existing nature quality to find the right administrative and hydrological means of creating a beneficial conservation status, and making it possible to spread the area of alkaline fens in particular. One example is the removal of drains or gullies, or by diverting storm water around vulnerable areas.

Elsewhere, specific care initiatives on small areas – microcare – have helped improve the conditions and to involve the public in the care of vulnerable nature types. Haymaking in alkaline fens, cutting growth back, setting up grazing rotas and the lending of an equipment trailer are examples of microcare activities. One activity in the project involved the moving and planting of swamp sawgrass (*Cladium mariscus*) to increase the area of this very rare nature type.

Some of the monitoring of the effect of the project's many initiatives has been done using the environmental DNA method, analysing water samples for DNA traces of the organism to be monitored. The method is used in RigKilde-LIFE to monitor the moor frog (*Rana arvalis*) and the *Graphoderus bilineatus* waterbeetle .



Se mere på projektets hjemmeside: www.rigkildelife.dk



Miljø- og Fødevareministeriet
Miljøstyrelsen

 15. Juni Fonden



Miljø- og Fødevareministeriet
Naturstyrelsen



Indeværende rapport er udarbejdet som led i LIFE projektet LIFE14 NAT/DK/000066 som støttes økonomisk af EU Kommissionen. I henhold til artikel II.7.2 i General Conditions kan de holdninger og den viden, der kommer til udtryk i rapporten, under ingen omstændigheder blive betragtet som EU Kommissionens officielle holdning og EU Kommissionen er ikke ansvarlig for den videre brug af oplysningerne i rapporten.