

Kunde: Thisted Kommune
Projekt nr.: 18.KA-3
Version: 3
Udarbejdet af: AT/JBJ/KRST/OMU
Kvalitetssikret af: OMU

WATSONC 



Sønderhå, november 2018

03-01-2020

Teknisk-hydrologisk forundersøgelse Rigkilde-TF-DP-1805 Sønderhå

Rigkilde-LIFE, Thisted Kommune

Opsummering af den teknisk-hydrologiske forundersøgelse, hvor basiskortlægningen blandt andet omfatter indsamling af vandstandsdata, vandkemi, geologi og botanisk kortlægning. Områdets trusler, potentiale og muligheder er gennemgået og er sammenfattet i en overordnet forståelsesmodel. Det udmunder i udvælgelsen af prioriterede tiltag for delområde 5, Sønderhå i Thisted Kommune og en konsekvensvurdering af en eventuel implementering af disse tiltag.

Indholdsfortegnelse

1	Indledning.....	3
1.1	Vurdering af trusler	3
1.2	Vurdering af potentiale.....	3
1.3	Vurdering af muligheder	4
2	Basiskortlægning	5
2.1	Generel områdebeskrivelse	5
2.2	Geologi.....	6
2.3	Vandstandsdata.....	9
2.4	Vandkemi.....	12
2.5	Botanisk kortlægning	14
3	Trusler	15
3.1	Dræning og grøfter.....	15
3.2	Forsumpning.....	16
3.3	Tilgroning.....	17
3.4	Vandindvinding.....	17
3.5	Næringsstofbelastning.....	17
3.6	Oversvømmelse med vandløbsvand.....	18
3.7	Oversvømmelse med havvand	18
3.8	Klimaændringer	18
4	Potentiale.....	18
4.1	Naturlig vandkemi	18
4.2	Naturlig grundvandstilstrømning	18
4.3	Naturlige afvandingsforhold	19
5	Muligheder	19
5.1	Afskæring af drænvand.....	19
5.2	Sløjfning af dræn/grøfter	20
5.3	Etablering af grøblerender	20
5.4	Dyrkningsrestriktioner	20
6	Prioritering af tiltag.....	20
7	Konsekvensvurdering.....	22
8	Opsummering og anbefalinger	23
	Referencer	25

Bilagsoversigt

Bilag 1	Oversigtskort med feltlokaliteter.....	26
Bilag 2	Geologisk snit, Sønderhå.....	28
Bilag 3	Resultat af syretest i felten, Sønderhå.....	30
Bilag 4	Prioriterede tiltag.....	32

Ansvarsfraskrivelse

Indeværende materiale er udarbejdet som led i LIFE projektet LIFE14 NAT/DK/000606 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 materialet, under ingen omstændigheder blive betragtet som EU Kommissionens officielle holdning og EU Kommissionen er ikke ansvarlig for den videre brug af oplysningerne i materialet.

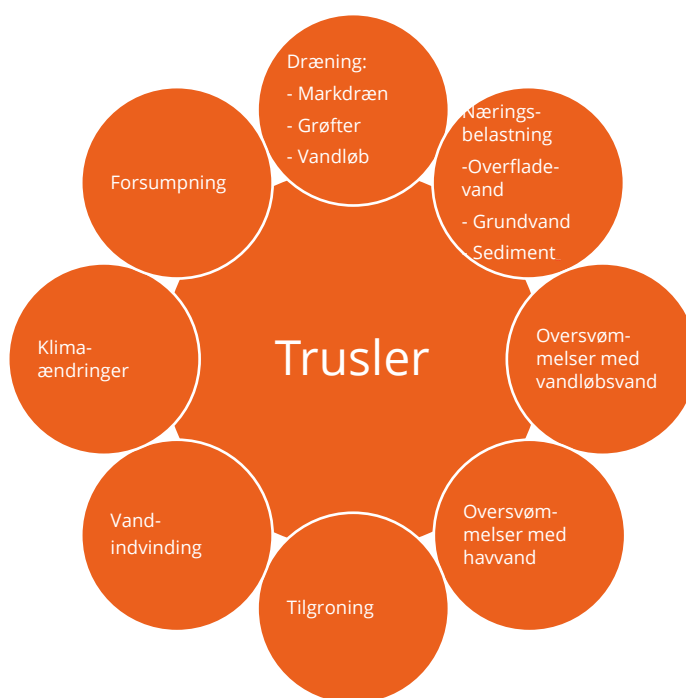
1 Indledning

Rigkilde-LIFE er et naturprojekt, hvor formålet er at forbedre kvaliteten af naturen i rigkær, kildevæld, og avneknippemoser og skabe forudsætninger for at naturtyperne kan brede sig i udvalgte Natura 2000-områder. Projektet er finansieret af EU tilskudsordningen LIFE-Natur og det tidligere SVANA samt de 5 deltagende kommuner og Naturstyrelsen. I Thisted Kommune berører RigKilde-LIFE tre Natura 2000-områder. Som et led i projektet har WatsonC i samarbejde med Thisted Kommune udarbejdet hydrologiske forundersøgelser i 8 delområder.

Nærværende rapport præsenterer en sammenfatning af den teknisk-hydrologiske forundersøgelse og forståelsesmodellen for delområde 5, Sønderhå. Først præsenteres basiskortlægningen (kapitel 2), der indeholder en generel områdebeskrivelse, geologi, vandstandsdata, vandkemi og botanisk kortlægning. Dernæst gennemgås trusler, potentiale og muligheder, der danner udgangspunktet for forståelsesmodellen for delområde 5, Sønderhå. De potentielle trusler, der kan være en hindring for at opnå optimale rigkærs- og kildevældsforhold, beskrives i kapitel 3, den samlede vurdering af potentialet for delområde 5, Sønderhå gives i kapitel 4 og de forskellige muligheder og tiltag, der kan gennemføres for at øge udbredelsen af rigkær/kildevæld, og forbedre de eksisterende rigkær/kildevæld behandles i kapitel 5. Slutteligt laves en prioritering af tiltag (kapitel 6), en konsekvensvurdering (kapitel 7) og der afrundes med opsummering og anbefalinger (kapitel 8).

1.1 Vurdering af trusler

Centralt for forståelsesmodellen er vurderingen af de potentielle trusler, der kan være hindrende for optimale forhold. Der tages udgangspunkt i denne bruttoliste over trusler (Figur 1-1):

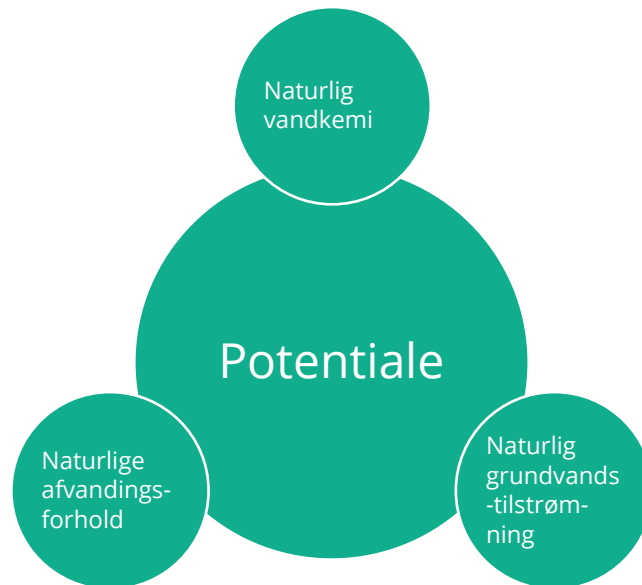


Figur 1-1 Trusler mod optimale rigkærsforhold.

Det er ikke alle trusler, der vil være relevante for delområde 5, Sønderhå. Men denne bruttoliste anvendes som udgangspunkt i første screening. I takt med dataindsamlingen stiger vidensniveauet og irrelevante trusler fjernes.

1.2 Vurdering af potentiale

I vurderingen af områdets naturlige potentiale betragtes oversigten i Figur 1-2.

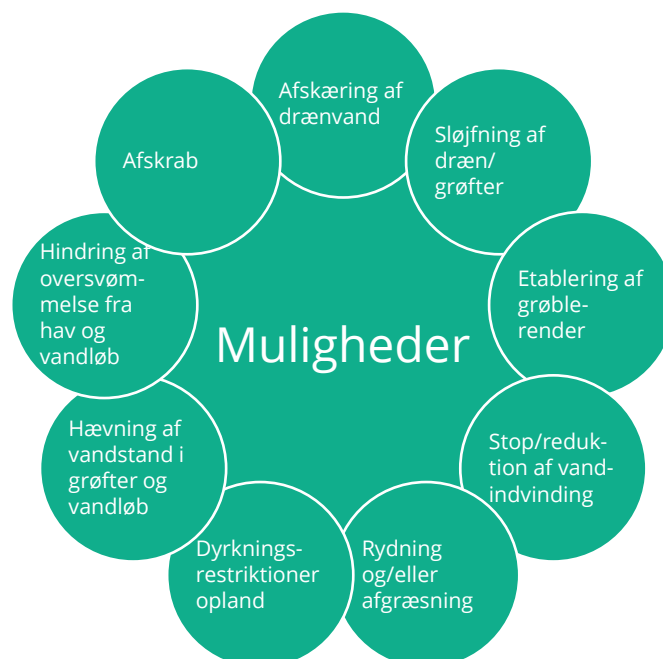


Figur 1-2 Potentiale for forbedrede forhold i Riggær.

De naturgivne forhold for grundvandsudstrømning udgør sammen med den naturlige grundvandskemi, samt de naturlige afvandingsforhold grundstenen i potentialet for fastholdelse og udbredelsen af rigkær- og kildevældsområder. En samlet vurdering af de enkelte delområders potentiale for at øge udbredelsen af rigkær- og kildevældsområder gives i kapitel 4.

1.3 Vurdering af muligheder

Trusselsbilledet og områdets potentiale giver viften af de tiltagsmuligheder, der kan øge udbredelsen af rigkær/kildevæld og forbedre eksisterende rigkær/kildevæld. Figur 1-3 viser en bruttooversigt over tiltag, der kan komme på tale, og disse tiltag diskuteres yderligere i kapitel 5 og der laves en prioritering af tiltag i kapitel 6.

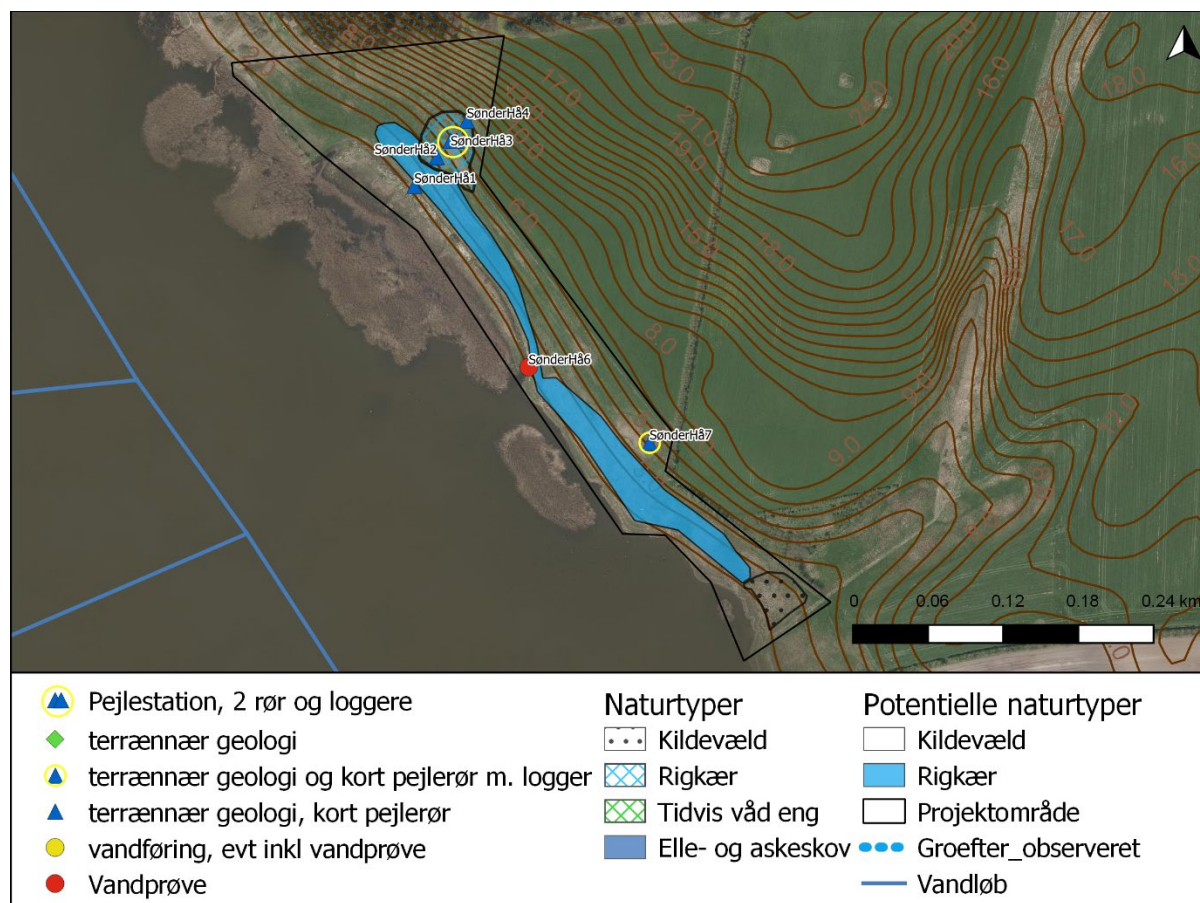


Figur 1-3 Muligheder for tiltag til forbedring af potentialet for rigkær/kildevæld

2 Basiskortlægning

2.1 Generel områdebeskrivelse

Delområde 5, Sønderhå, ligger for foden af et bakke drag langs kanten af Ovesø og hele projektområdet ligger indenfor Natura 2000-område nr. 27. Der ligger intensivt dyrkede landbrugsarealer på bakke draget mod nordøst. Indenfor projektområdet er der kortlagt et areal med rigkær og et areal med kildevæld. Figur 2-1 præsenterer et oversigtskort over området og viser feltlokaliteterne til de teknisk-hydrologiske forundersøgelser (Findes også som Bilag 1).

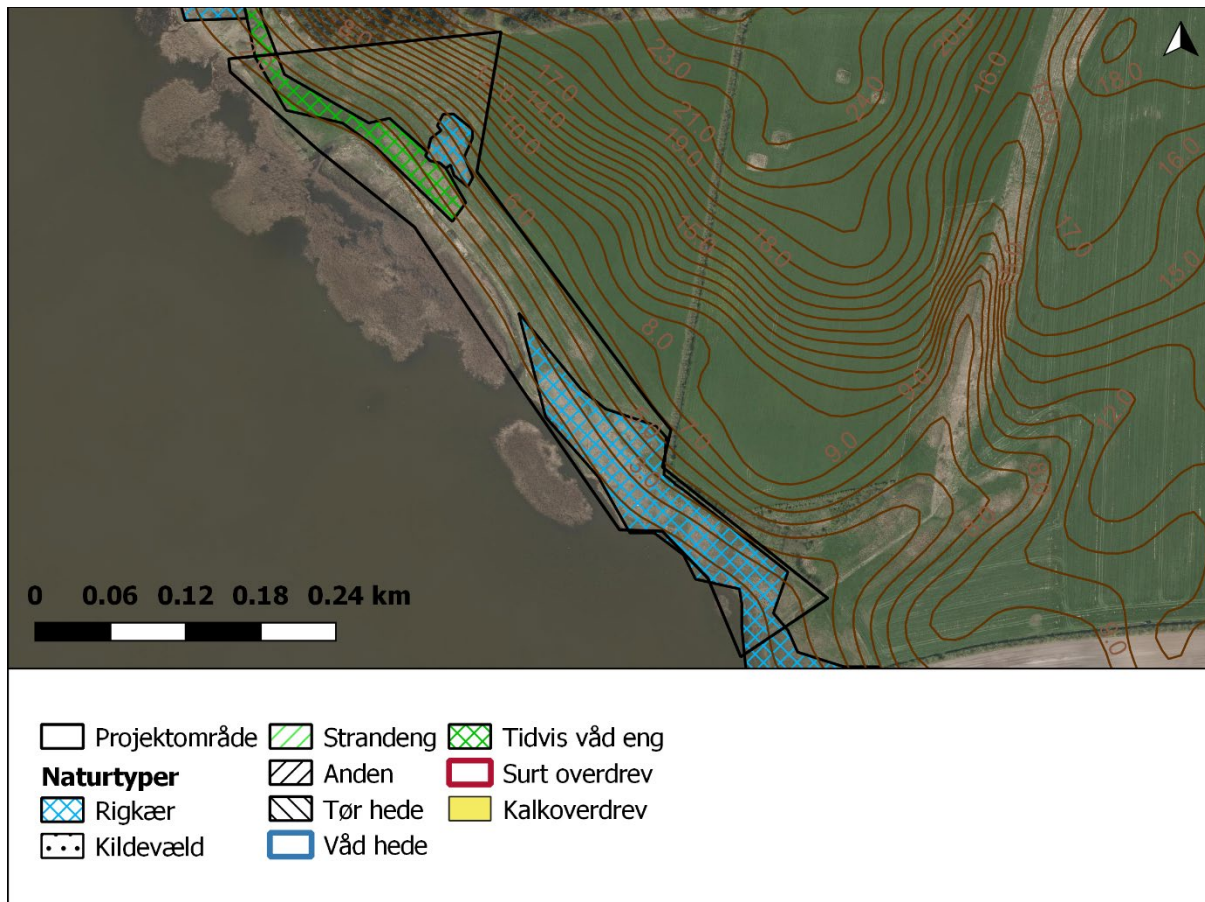


Figur 2-1 Oversigtskort over delområde 5, Sønderhå. Feltlokaliteter, naturudpegninger, vandløb og højdekurver er fremhævet (findes også i A3 som Bilag 1).

I natura 2000 planen for området står at der generelt skal arbejdes for "... at sikre de lysåbne terrestriske naturtyper en hensigtsmæssig hydrologi, drift og pleje".

Desuden findes en områdespecifik retningslinje, som lyder: "Der sikres sammenhæng mellem forekomster af naturtyperne rigkær og overdrev med henblik på at gøre arealet mere robust overfor a) pludselige hændelser (f.eks. ekstreme vejrforhold), b) klimaændringer c) for at mindske randpåvirkninger fra omkringliggende landbrugsarealer eller d) for at bidrage til etablering af større driftsenheder."

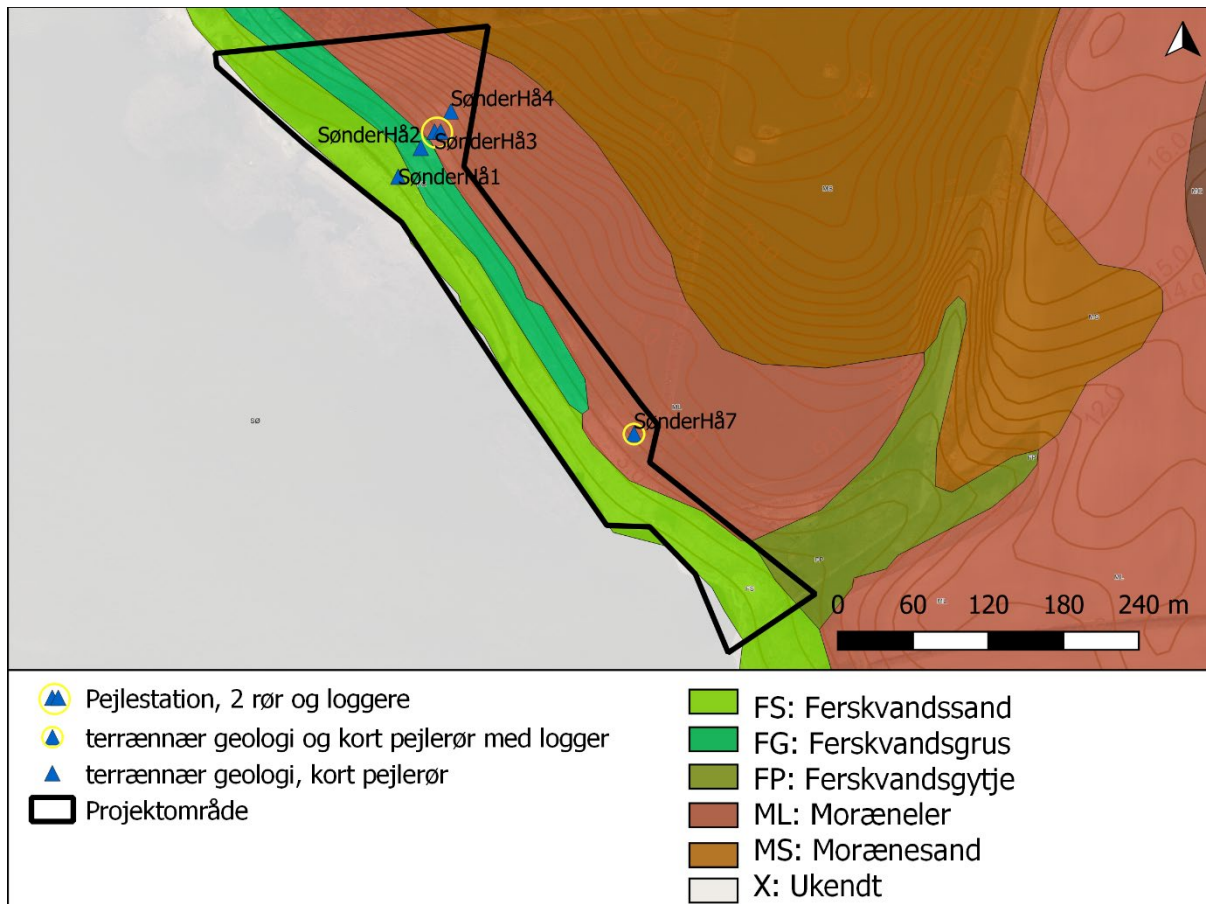
Af Figur 2-2 nedenfor fremgår den statslige kortlægning af naturtyperne fra 2011, hvor der er kortlagt et større areal med rigkær. Dette område er overvejende kortlagt som potentielt rigkær i forbindelse med rigkildeprojektet. Derudover blev det lavtliggende areal mod vest kortlagt som tidvis våd eng i den statslige kortlægning. Forskellen imellem de to kortlægninger kan dog ligeså vel skyldes forskelle i fokus og detaljeringsgraden, hvormed der kortlægges, som det kan skyldes ændringer i arts sammensætning i Sønderhå.



Figur 2-2 Tidligere habitatkortlægning (udført i forbindelse med Statens kortlægning af naturtyper i 2011).

2.2 Geologi

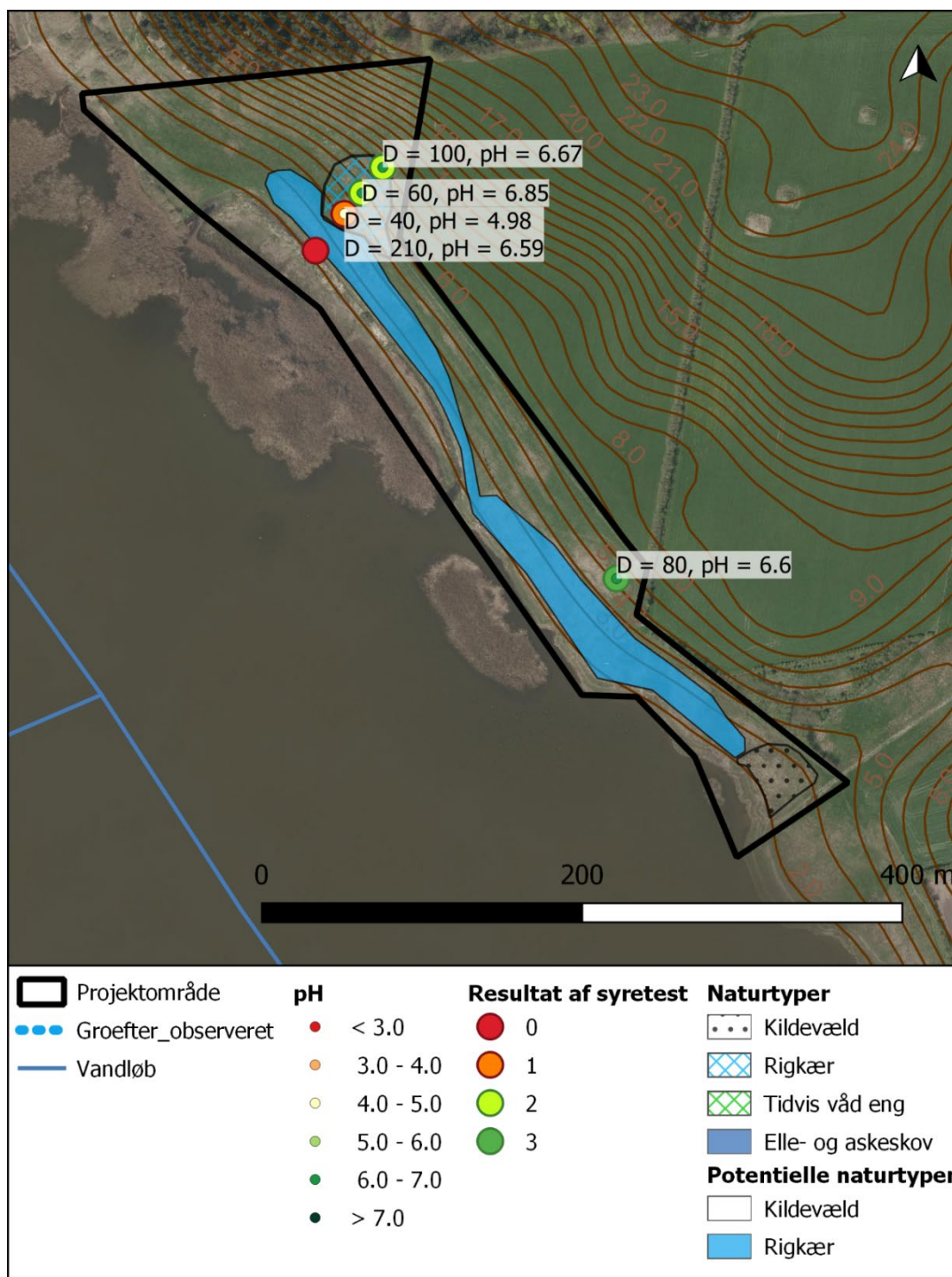
Sønderhå er lokaliseret ved Ovesø i et område med morænelandskab, som overvejende består af sandbund og har præg af dødisrelief. I nord og i øst afgrænses delområdet af et skrånende terræn op mod en morænebakke. I Stenalderen var Sønderhå oversvømmet med saltvand, fordi havspejlet steg efter afslutningen på sidste istid og trængte ind ved Ovesø, der kom til at udgøre en fjordarm (ligesom dalstrøget, hvor Tegå og Årup Å løber). Der er sidenhen blevet aflejret ferskvandssand og ferskvandssgrus i området, som det kan ses af GEUS' jordartskort, der præsenteres på Figur 2-3.



Figur 2-3 Jordartskort over delområde 5, Sønderhå. Feltlokaliteterne, hvor der er analyseret terrænnær geologi, er indikeret.

Den geologiske kortlægning i denne teknisk-hydrologiske forundersøgelse baseres på jordartsbeskrivelser for alle etablerede borer. Derudover er der foretaget korte borer eller spydkarteringer til 2 m.u.t. langs med transekter på tværs af delområdet. Tilstedeværelsen af kalk i de forskellige jordlag er blevet undersøgt ved syretest i felten. Hvis prøven bruser er det tegn på kalk. Jordprøver er også hjemtaget til geologisk prøvebedømmelse (Larsen, 1988). Heraf er udvalgte jordprøver tørret til pH-bestemmelse. Den tørrede jordprøve oprøres i demineraliseret vand 1:2,5 og der måles med en pH-elektrode.

Optegningen af det geologiske snit præsenteres på Bilag 2. Boringerne i delområdet Sønderhå ligger på en transekt opad skråningen og på tværs af delområdet. Der er tørv og muldet/tørv øverst ved Sønderhå3, Sønderhå4 og Sønderhå7 (op til 0,5 m). Ved de resterende 2 borer findes tørv underlejret hhv. fyld/forstyrret jord (Sønderhå2) og sand (Sønderhå1). Sønderhå2 stationen er muligvis etableret i et dræntrace, hvor den oprindelige lagfølge er gennemgravet. Under tørveaflejringerne er sedimenterne overvejende lerholdige og leret i Sønderhå4 og Sønderhå7 indeholder skaller, som højst sandsynligt kan tilskrives en marin oprindelse fra Littorina transgression i Stenalderen.



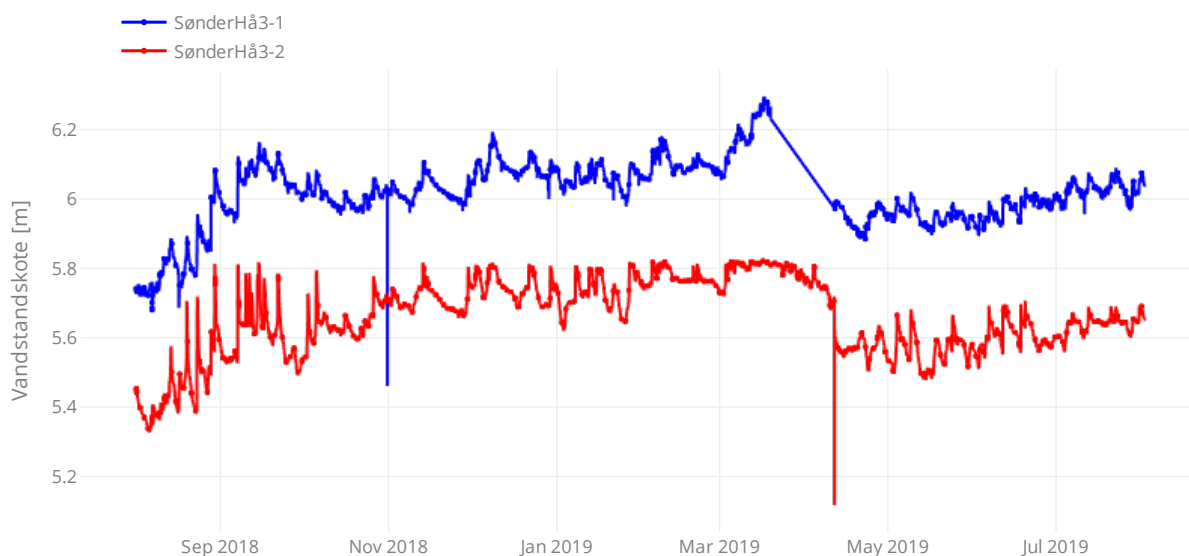
Figur 2-4 Resultatet af syretest i felten og pH-målinger i laboratoriet for delområde 5, Sænderhå.

Tilstedeværelsen af kalk i de forskellige jordlag er blevet undersøgt ved syretest i felten. Hvis prøven bruser er det tegn på kalk. Der anvendes en skala fra 0-3 alt efter, hvor kraftig reaktionen er med syre. 0: Bruser ikke (kalkfrit), 1: Svag boblen (svag kalkholdig), 2: Jævn brusen (kalkholdig), og 3: Koger kraftigt (stærk kalkholdig). Figur 2-3 præsenterer resultatet af syretesten i felten ved at vise resultatet fra den jordhorisont, hvor reaktionen med syre er kraftigst. Figuren viser også resultatet af pH-målingerne på de hjemtagne jordprøver. Det komplette datasæt af jordprøvebeskrivelser og syretest i felten fremgår også af Bilag 3.

2.3 Vandstandsdata

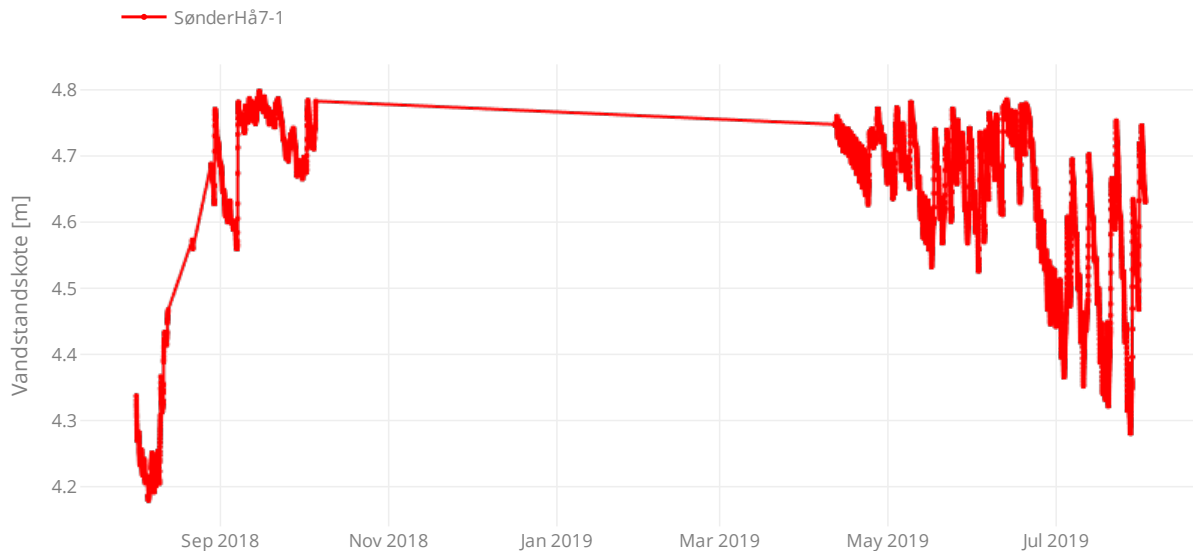
Der er blevet etableret et net af pejlestationer bestående af dybe og korte piezometerrør. Pejlestationerne har til formål beskrive vandstandsforhold og gradienter horisontalt og vertikalt. De dybe og korte rør beskriver den lodrette gradient og traceer af korte piezometerrør beskriver den horisontale gradient. En opadrettet trykgradient beviser ikke, at der er stor udstrømning af grundvand, men indikerer, at der er potentiale for grundvandsudstrømning afhængigt af jordens hydrauliske egenskaber. En nedadrettet gradient er derimod bevis for, at der ikke strømmer grundvand op mod terrænoverfladen. Stabile vandstandsforhold i rodzonen og en stabil opadrettet gradient kendetegner rigkær/kildevæld med gunstige hydrologiske forhold.

Figur 2-5 og Figur 2-6 præsenterer vandstandstidsserier fra de to pejlestationer (Sønderhå3 og Sønderhå7).



Figur 2-5 Vandstandstidsserie for Sønderhå3, der har terrænkoten 5,69 m DVR90. Den blå linje viser vandstanden i det dybeste filter og den røde linje viser vandstanden i det øverste filter. Der er en opadrettet gradient, når den blå linje ligger over den røde linje.

Ved Sønderhå3 er der både dybe og korte piezometerrør. Denne pejlestation viser konstant opadrettet gradient med vandstand nær terræn. Den 8. november 2018 blev der foretaget en pumpning på det dybe filter (Sønderhå3_1) i forbindelse med udtagning af vandprøver. Vandstanden efter pumpningen er normaliseret efter ca. 4 timer, hvilket bekræfter at filteret sidder i et vandførende lag.

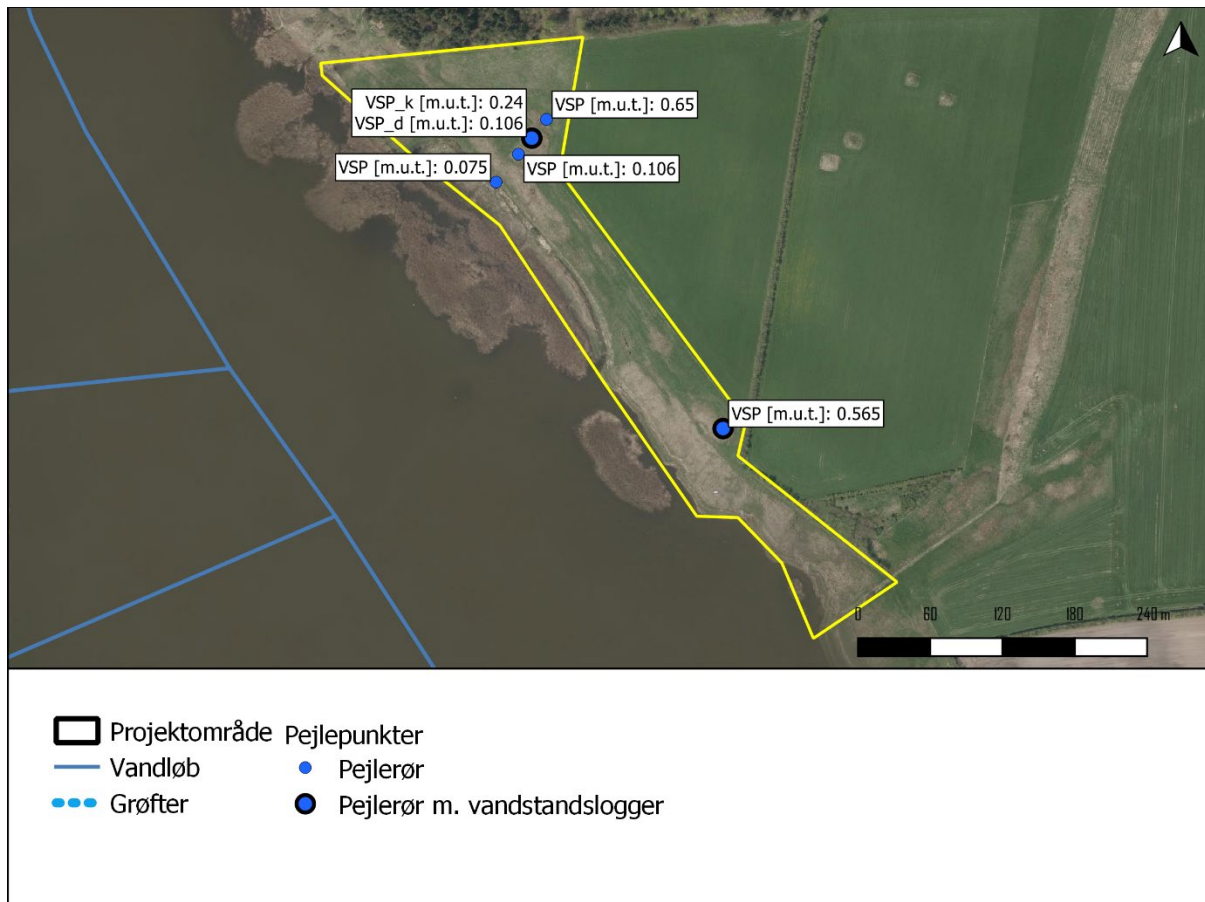


Figur 2-6 Vandstandstidsserie for Sønderhå7, der har terrænkoten 4,77 m DVR90.

Det var en usædvanligt tør forår- og sommersæson i 2018. Pejlestationerne blev etableret i juli 2018 og konsekvenserne af sommerudtørringen ses i begyndelsen af tidsserien, hvor vandstandskoten er lav. I midten af august 2018 kommer der nedbør efter flere måneders tørke, og vandstands niveauet stiger efterfølgende. Vandstandstidsserien ved Sønderhå7 (Figur 2-6) viser konsekvenserne af sommerudtørring i de første uger af tidsserien, men efter nedbørshændelserne i august ses vandstandskoten at fluktuerer nær terrænoverfladen.

Som kommentar til vandstandstidsserien fra Sønderhå7 (Figur 2-6) skal nævnes, at det grundet lokaliseringen nede i en dal var svært at sende data fra vandstandsloggeren via Sigfox-netværket, hvilket er årsag til de 6 måneders manglende data. Der blev i sensommeren 2018 opsat en lokal forstærker, som afhjalp sendeproblemerne, men som ikke kunne klare at sidde ude trods anbefaling fra IOT-DK. I april 2019 blev der installeret en GSM-transmitter, som har leveret de sidste cirka 4 måneders data. Vandstandsforholdene i den manglende periode forventes at ligne det korte pejlerør ved stationen Sønderhå3.

I august 2018 og i august 2019 er der foretaget synkronpejlerunder i alle dybe og korte piezometerrør i delområdet 5, Sønderhå. Vandstandsdata fra disse pejlinger præsenteres på Figur 2-7 og Figur 2-8. I sommeren 2018 ligger vandspejlet (VSP) forholdsvis dybt under terræn på flere af lokaliteterne (op til ca. 65 cm), hvilket kan indikere sommerudtørring, der både kan skyldes en beskedne grundvandsudstrømning og dræning i området. Men på flere af de andre lokaliteter er vandspejlet (VSP) dog ikke så dybt under terræn (kun 7-11 cm). Pejlerunden fra sommeren 2019 viser også et vandspejl, der ikke er så dybt under terræn (kun 0-40 cm), hvilket antyder, at der er en potentiel stor grundvandsudstrømning til delområdet.



Figur 2-7 Vandstandsdata fra august 2018 i delområde 5, Sønderhå.

For både kvælstof og fosfor er det vanskeligt at opstille egentlige tærskelværdier og særligt for fosfor kan det være vanskeligt at vide om niveauerne er kritiske ud fra en enkelt måling som er foretaget i projektet. For at konkretisere og gøre målingerne, som er foretaget i dette projekt, så brugbare som muligt er det valgt at definere følgende intervaller.

Tabel 2-1: Definition af de niveauer for kvælstof og fosfor, som er opstillet for projektet

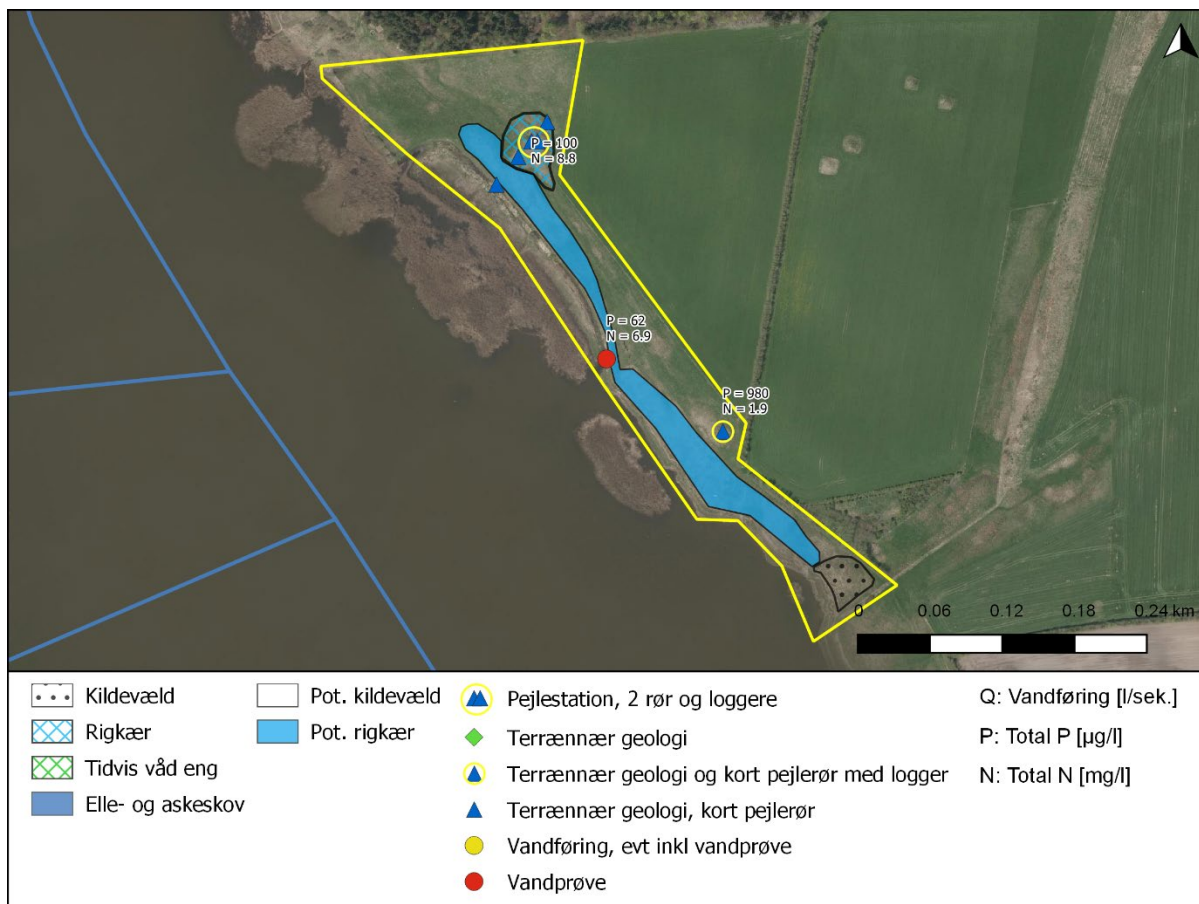
Parameter	interval	vurdering	udbygning
Total-N	< 0,3 mg/l	Gunstig	Ikke kritisk, hverken i grundvand eller rodzone
Total-N	0,3 - 2 mg/l	Opmærksomhedsniveau	Måske kritisk i rodzone, men acceptabelt niveau i grundvand
Total-N	>2 mg/l	Forhøjet niveau	Kritisk i rodzone. Grundvand afhængigt af gunstige forhold for denitrifikation. Bør ikke tilføres næringsfattig natur direkte
Total-P	< 50 µg/l	Gunstig	Ikke kritisk, hverken i grundvand eller rodzone
Total-P	50 - 1000 µg/l	Opmærksomhedsniveau	Måske kritisk i rodzone, men acceptabelt niveau i grundvand
Total-P	> 1000 µg/l	Forhøjet niveau	Kritisk i rodzone. Bør ikke tilføres næringsfattig natur direkte

Resultatet af vandanalyserne opsummeres i nedstående tabel:

Tabel 2-1 Analyser af kvælstof og fosfor i overfladevand, drænvand og udstrømmende grundvand.

	Total-N (mg/l)	Total-P (mg/l)
Sønderhå3 (dybt pejlerør)	8,8	100
Sønderhå7 (pejlerør)	1,9	980
Sønderhå6 (drænudløb)	6,9	62

Derudover præsenteres vandkemi data på oversigtskortet sammen med de udpegede naturtyper på Figur 2-9.

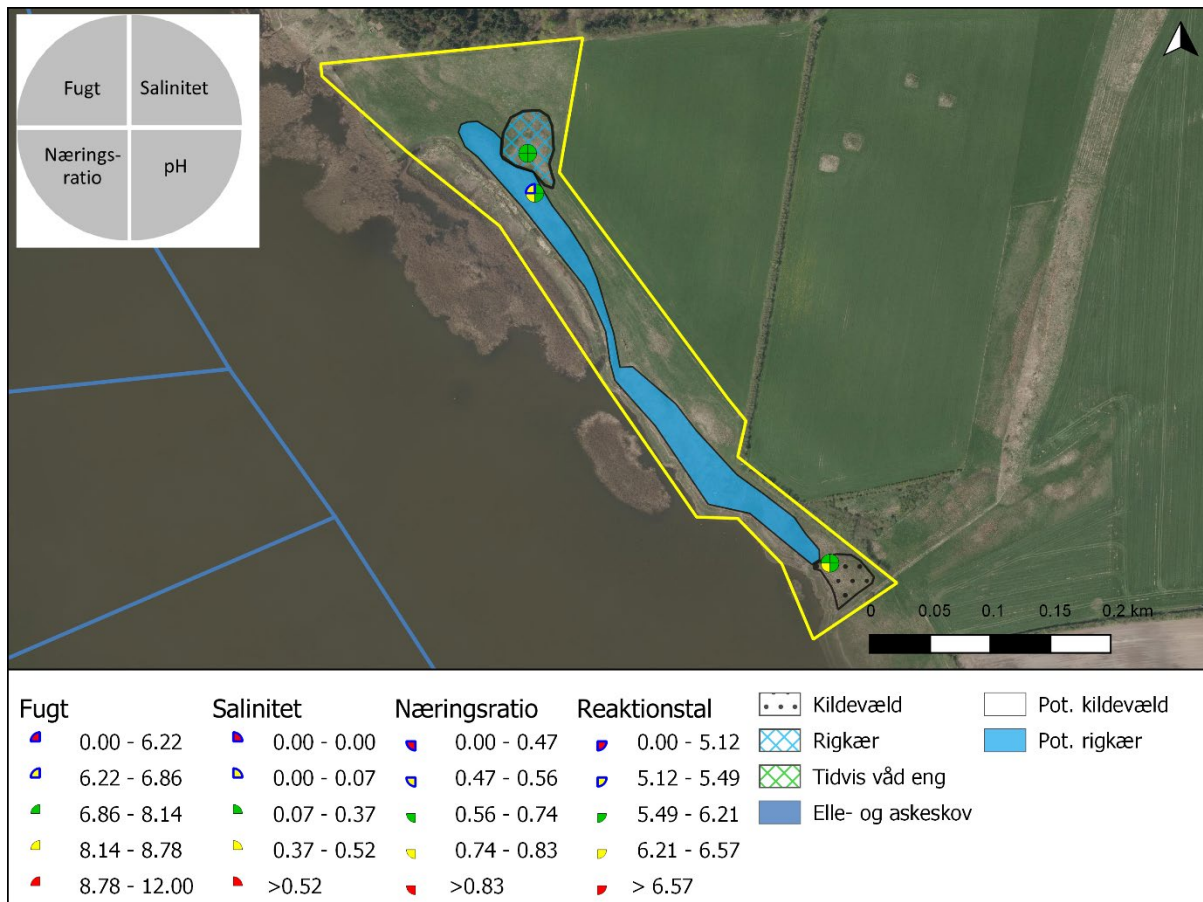


Figur 2-9 Analyseresultater af kvælstof og fosfor i overfladevand, drænvand og udstrømmende grundvand fra delområde 5, Sønderhå.

De målte koncentrationer af N og P varierer imellem de 3 observationspunkter i området. Den højeste koncentration af kvælstof er målt i det dybe pejlerør (Sønderhå3) og indikerer en høj baggrundsbelastning fra grundvandet. Den højeste koncentration af fosfor er målt i pejlerøret ved Sønderhå7. Hvis vand med disse målte næringsstofkoncentrationer ledes direkte ud over rigkærsområder, så kan det give anledning til eutrofiering. Såfremt drænvand og grundvand skal kunne understøtte de næringsfattige naturtyper i Sønderhå, så er det afgørende, at vandet kommer diffust op til overfladen sådan, at nitraten kan blive omsat undervejs.

2.5 Botanisk kortlægning

Thisted Kommune har gennemført en botanisk kortlægning af delområde 5, Sønderhå der præsenteres på Figur 2-10 sammen med udregnede Ellenberg indikatorer. Vegetations sammensætningen indenfor dokumentationscirklerne (5m) kan ved hjælp af Ellenbergs indikatorsystem benyttes til at udlede information om det miljømæssige forhold, som har betydning for plantesamfundene (Ellenberg, 1974); Nygaard et al. 2009).



Figur 2-10 Botanisk kortlægning af delområde 5, Sønderhå og Ellenberg Indikatorer, der giver information om de miljømæssige forhold, som har betydning for plantesamfundene (Fugt, Salinitet, Næringsratio og pH). De grønne symboler viser at de miljømæssige forhold er optimale/gennemsnitlige for rigkær. De gule og røde symboler indikerer at en given parameter ligger højere end, hvad der er optimalt for rigkær, mens de tilsvarende farver med den blå omkransning indikerer at den pågældende parameter ligger lavere end, hvad der er optimalt for rigkær.

Ved 1 af de 3 dokumentationscirkler i den nordlige del af Sønderhå i et område, som er udpeget til rigkær, viser Ellenberg Indikatorerne helt gennemsnitlige forhold på både fugt, salinitet, næringsratio og pH. Ved dokumentationscirklen i den sydligste del af Sønderhå, som er udpeget til kildevæld, er der bortset fra et lidt forhøjet næringsratio også gennemsnitlige forhold på fugt, salinitet og pH. Den sidste dokumentationscirkel, som ligger indenfor et potentielt rigkærsområde, viser en tendens til, at der er lavere fugtighed og højere næringsratio end, hvad der er optimalt for rigkær. Næringsratio påvirkes af tilstedeværelsen af konkurrencesterke arter og kan både indikere for høj næringspåvirkning og/eller manglende pleje. Men til gengæld er der gennemsnitlige salinitets- og pH-værdier.

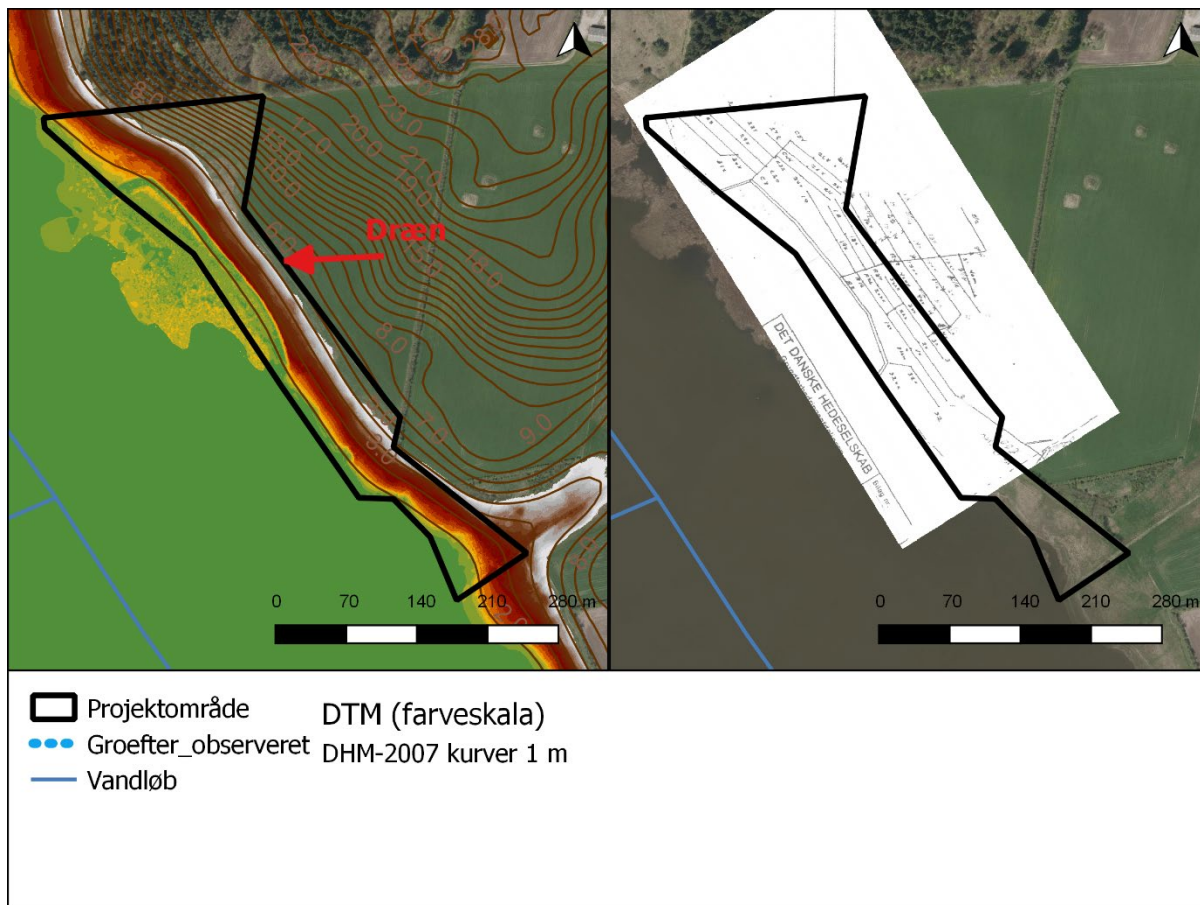
3 Trusler

3.1 Dræning og grøfter

Dræning og grøfter kan give anledning til unaturlige vandstandsforhold og forhindre grundvand i at trænge op til overfladen. Til kortlægningen af dræningssituationen er FOT temaet for vandløb og grøfter anvendt og sammenholdt med ortofoto og en højopløst (0,4 m) terrænmodel. Derudover er der også indhentet drænaplysninger fra Orbicons drænarkiv.

Med udgangspunkt i Orbicons drænarkiv og besigtigelser i området kortlægges de dræn, der enten udmunder i delområderne eller er beliggende indenfor delområderne.

Af Orbicons drænarkiv fremgår et markdræn, der løber til i den østlige del af delområde 5, Sønderhå og indenfor selve projektområdet er der adskillige dræne, der gennemskærer området (se Figur 3-1).



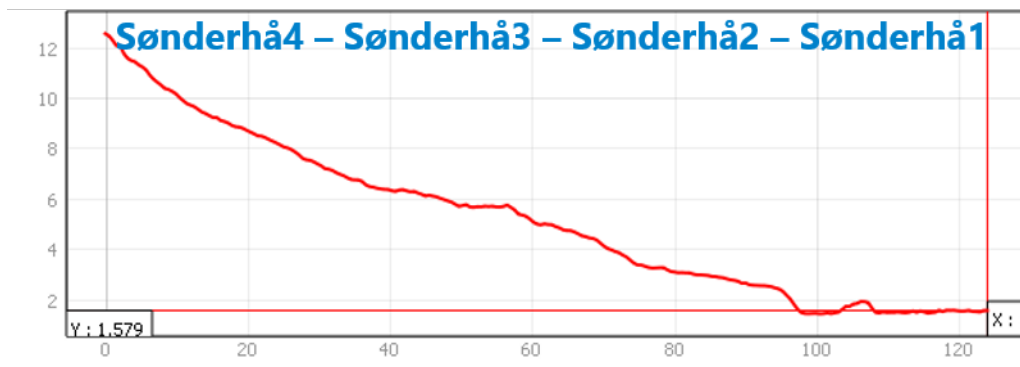
Figur 3-1 Oversigtskort med den digitale højdemodel, der præsenterer terrænhældningerne indenfor delområde 5, Sønderhå. Derudover indikeres drænforløb og dybden af grøfterne.

Drænene vurderes at udgøre en trussel, der kan hindre optimale forhold for rigkær. Her tænkes primært drænene internt i projektområdet, der kan hindre grundvandsudstrømning til terræn. Ved evt. sløjfning af disse er der endvidere en trussel fra det markdræn, der løber til projektområdet i øst, som potentielt set kan øge næringsstofsbelastningen på området.

3.2 Forsumpning

Risikoen for forsumpning er vurderet ved besigtigelse, ved pejling af vandstand og ved topografisk analyse af afvandingsforhold. Hvis et område forsumper, fordi overskydende vand ikke kan strømme af på terræn, så er der risiko for at jorden bliver for blød til at arealet f.eks. kan afgræsses og der er risiko for, at stillestående overfladevand kommer til at dominere i rodzonen frem for gennemstrømmende grundvand.

Af jordartskortet (Figur 2-3) fremgår det, at de laveste arealer tæt på søen udgøres af ferskvandssand og ferskvandsgrus, mens der er moræneler nær terræn længere oppe af skråningen. Dette stemmer meget fint overens med håndboringer, bilag 3. Da der er en ret stor ensidig hældning på terrænet (se terrænprofil på Figur 3-2), så kan overfladevand strømme af naturligt. Forsumpning vurderes derfor ikke til at være en trussel, der kan hindre optimale forhold for rigkær, hvilket også bekræftes af feltobservationer.



Figur 3-2 Terrænprofiler på tværs af delområde 5, Sønderhå.

3.3 Tilgroning

Status og risiko for tilgroning er vurderet ved analyse af historiske ortofotos, digitale højdemodeller (DSM – digital surface model og DTM – digital terrain model) samt ved feltinspektion. For megen tilgroning kan udgøre en trussel for optimal rigkærsforhold, hvis eksempelvis pilekrat og tagrør får overtaget i et område, så kan denne tilgroning skygge for de rigkærs-arter, som er ønskelige i områderne. Men tilgroning vurderes ikke til at være en trussel, der kan hindre optimale forhold for rigkær, i delområde 5, Sønderhå.

3.4 Vandindvinding

Risikoen for påvirkning fra vandindvinding er vurderet ved en screening af borer i Jupiterdatabasen (GEUS, 2019), herunder udtræk af indvindingstilladelser og aktuel indvinding. Ud fra boringernes placering, indvindingsmængde, indvindingsdybde og områdets geologi laves en kvalitativ vurdering af truslen ud fra forsigtighedsprincippet.

Ved delområde 5, Sønderhå er den nærmeste aktive vandindvindingsboringer til husholdningsbrug ca. 1100 m nordøst for Sønderhå (DGU nr. 36.348) og her indvindes kun omkring 75 m³/år. I lidt større afstand fra delområdet ligger en mindre almen vandforsyning, Sønderhå Vandværk 1,8 km nordøst for Sønderhå. Vandværket har tilladelse til at indvinde 50.000 m³/år og udnytter i dag omkring 85% af indvindingstilladelsen. Indvindingsmængderne på det almene vandværk vurderes ikke at være store nok til at give sænkninger indenfor projektområdet. Derfor udgør vandindvinding ikke en trussel, der kan hindre optimale forhold for rigkær.

3.5 Næringsstofbelastning

Næringsstofbelastningen er både blevet vurderet ved direkte og indirekte metoder.

De direkte metoder omfatter:

- Måling i overfladevand (drænuvløb, kilder, vandløb og grøfter)
- Vurdering af grundvandsnæringsstofniveauer i grundvand ud fra borer i oplandet
- Vurdering af grundvandsnæringsstofniveauer ud fra dybe håndboringer etableret i projektet. Vores erfaring viser, at vi skal ned under de organisk holdige aflejringer for at træffe nitrat.

Der er udtaget vandanalyser til analyse af kvælstof og fosfor i dræn og udvalgte steder i vandløb og grøfter. Resultatet af vandanalyserne er præsenteret i afsnit 2.4.

De indirekte metoder omfatter:

- Udpegning af direkte tilgrønsning til dyrkede arealer
- Botaniske vurderinger. Hvad er den tilsyneladende næringsstofbelastning vurderet ud fra plantesamfundet?

I 2 ud af 3 af dokumentationscirklerne i Sønderhå er der indikeret et højere næringsratio end i det gennemsnitlige rigkær (se Ellenberg Indikatorer i afsnit 2.5).

Vandanalyserne, der præsenteres i afsnit 2.4, viser også forholdsvis høje niveauer af Total-N og Total-P i forhold til de tålegrænser for rigkærarter, der er fundet af (Pedersen, et al., 2010). Vandprøverne er udtaget af overfladevand i grøfterne og grundvandet i de dybe piezometerrør og den højest målte værdi af Total-N ved Sønderhå3 er 8,8 mg/l og den højest målte værdi af Total-P ved Sønderhå7 er 980 µg/l (Figur 2-9). På oplandsskala har en gennemgang af Jupiterdatabasens vandanalyser foretaget i nærliggende boreriger ligeledes vist forhøjede næringsstofs niveauer (GEUS, 2019). Højest målte værdi af nitrat er på 44 mg/l (svarende til 9,9 mg NO₃-N/l) og højest målte værdi af fosfor er på 100 µg/l i den nærliggende boring DGU nr. 36.354.

Der ligger intensivt dyrkede landbrugsarealer på bakkedraget mod nordøst for delområde 5, Sønderhå og der er tilstrømmende dræn, som kan medføre en næringsstofbelastning, der kan hindre optimale forhold for rigkær. Alt i alt vurderes næring at udgøre en trussel i Sønderhå og det bør være et særligt opmærksomhedspunkt ved valg af tiltag i området.

3.6 Oversvømmelse med vandløbsvand

Denne trussel er ikke aktuel ved Sønderhå.

3.7 Oversvømmelse med havvand

Denne trussel er ikke aktuel ved Sønderhå.

3.8 Klimaændringer

Denne trussel er ikke aktuel ved Sønderhå.

4 Potentiale

4.1 Naturlig vandkemi

Rigkær understøttes af næringsfattigt, kalkholdigt tilstrømmende grundvand og dermed er den naturlige vandkemi en forudsætning for det økologiske potentiale. Vurderingen foretages ud fra analyse af grundvand på oplandsskala og på selve lokaliteten.

Til vurdering af kalktilførslen til kæret er der foretaget syretest på udvalgte jordprøver for at undersøge deres kalkindhold og prøver er blevet hjembragt til laboratoriemåling af jord-pH (Figur 2-4 og Bilag 3). I delområde 5, Sønderhå er der påvist kalkholdige sedimenter ved Sønderhå3, Sønderhå4 og Sønderhå7 ved syretest i felten og der er målt pH-værdier imellem 4,98 og 6,85. Områdets naturlige vandkemi vurderes at være særdeles favorabel, da området er velforsynet med kalkholdigt grundvand.

Næringsbelastningen fra oplandet vurderes at være betydelig (Afsnit 3.5) og kan være begrænsende for den kvalitet rigkær, som området kan opnå. Dette er tilfældet, der hvor næringen kommer ind med grundvandet og hvor der ikke er tilstrækkelig med opholdstid i ådalssedimenterne til denitrifikation. Det forhøjede næringsindhold i grundvandet er ikke naturligt, men er en randbetingelse for projektlokaliteten, som det vil kræve meget store resurser og indsætter i oplandet at sætte ind overfor, og som derfor godt kan siges at mindske områdets potentiale i forhold til vandkemien.

4.2 Naturlig grundvandstilstrømning

En stabil og stor grundvandsudstrømning giver favorable vilkår for rigkær. Udstrømningens karakter er blevet undersøgt ved kontinuerlige pejlinger ved Sønderhå3, hvor der både er dybe og korte piezometerrør til måling af den vertikale gradient, samt ved Sønderhå7 hvor der er et piezometerrør. Derudover er der foretaget to synkronpejlerunder i et større antal boreriger. Vandstandstidsserien fra Sønderhå3 viser en konstant opadrettet gradient med vandstand nær terræn (Figur 2-5) og der kan konstateres vældpåvirkning i området omkring Sønderhå2, Sønderhå3 og Sønderhå4. Derudover er der i den sydøstlige del af området et velfungerende kildevæld. Den resterende del af området virker tørt, hvilket sandsynligvis skyldes dræning. Vandstandstidsserien fra Sønderhå7 og synkronpejlerunden i august 2018 viste, at der har været

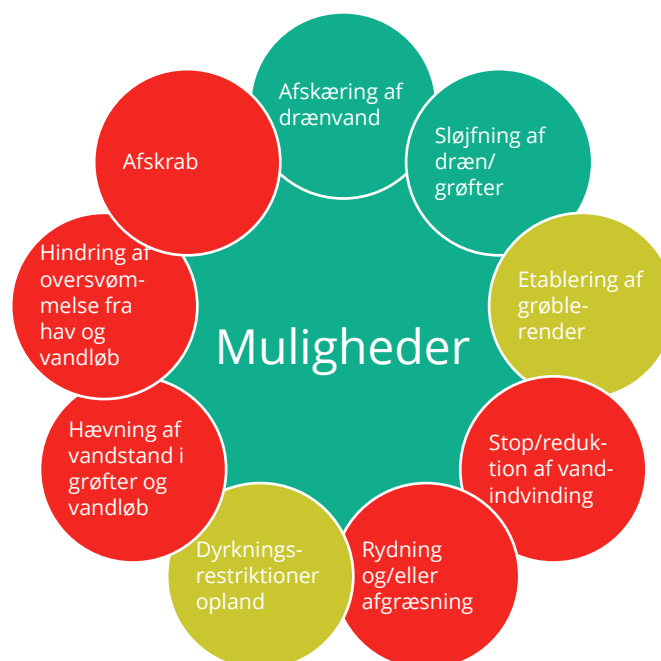
en markant sommerudtørring i dette delområde efter den usædvanligt tørre periode i forår og sommer 2018 og sommerudtørring kan være problematisk i forhold til opretholdelsen af det økologiske potentiale (Figur 2-6). Men det hydrologiske opland til delområde 5, Sønderhå vurderes at være stort og ud fra synkronpejlerunden i august 2019 (det efterfølgende år) vurderes grundvandsudstrømning til området til at være forholdsvis stor. På baggrund af vældpåvirkningen og den opadrettede gradient, der er observeret ved Sønderhå3, vurderes delområde 5, Sønderhå at have et stort hydrologiske potentiale, hvor der kan genskabes en naturlig grundstig hydrologi for rigkær.

4.3 Naturlige afvandingsforhold

Et svagt hældende terræn eller et terræn med naturlige render, hvor regnvand såvel som udsivende grundvand kan afstrømme giver det bedste rigkærspotentiale. Forholdet mellem regnvand og grundvand er vigtig for rigkær og den gængse forståelse er, at regnvand skal afdrænes på terræn og helst ikke stå tilbage i små pytter. I delområde 5, Sønderhå er afvandingsforholdene gunstige. Grundet terrænhældningen kan regnvand og udsivende grundvand strømme af som overfladisk afstrømning.

5 Muligheder

Efter gennemgangen af bruttolisten med potentielle trusler, som hindrer optimale rigkærs- og kildevældsforhold, er det muligt at indkredse de 2 trusler, som er aktuelle i delområde 5, Sønderhå. Truslerne mod optimale rigkærsforhold i Sønderhå er: Dræning/grøfter og næringsstofbelastning. Da de resterende trusler kan udelukkes, vil de mulige tiltag, der behandles i dette kapitel, kun kredse omkring afhjælpningen af disse aktuelle trusler. På Figur 5-1 er de mulige tiltag, som ikke er relevante i delområde 5, Sønderhå blevet farvet røde og de mulige tiltag, som kun har begrænset relevans er farvet gule.



Figur 5-1 Prioritering og udvælgelse af mulige tiltag til forbedring af potentialet for rigkær/kildevæld

5.1 Afskæring af drænvand

Gennemgangen af Orbicons drænarkiv viste, at der er et dræn fra det dyrkede opland, som løber til den østlige del af delområde 5, Sønderhå, derfor er belastningen med næringsstoffer, okker mm. fra de tilstrømmende dræn en aktuell trussel. Af lodsejeren ved Sønderhå er der identificeret endnu et drænsystem, der ligeledes afdræner marken beliggende nordøst for projektområdet, men dette dræn fremgår ikke af Orbicons drænarkiv. Et muligt tiltag kan derfor blive at lave en afskæring af disse dræn for at lede vandet udenom potentielle rigkærsovråder i grøfter/render.

5.2 Sløjfning af dræn/grøfter

For at sikre afvandingen er delområde 5, Sønderhå blevet systematisk drænet (se drænkort Figur 3-1). Disse dræn vurderes at udgøre en trussel, der hindrer optimale forhold for rigkær. Ved sløjfning af nogle af disse dræn kan der potentielt bringes rigtig meget grundvand i spil indenfor delområdet. Mulige tiltag kunne derfor være sløjfning/afskæring af dræn (se afsnit 5.1). Det er mest hensigtsmæssigt at få det udsivende grundvand til at strømme diffust ud, så der sker en N-omsætning. Men hvor dette ikke er muligt kan der med fordel etableres nogle grøfter/grøblerender, som kan lede næringsrigt grundvand udenom potentielle rigkærsområder.

5.3 Etablering af grøblerender

I afsnit 5.2 nævnes det, at det er fordelagtigt at etablere grøblerender til afledning af det udstrømmende grundvand, hvis man vælger at sløjfe nogle af drænene. Disse render placeres i delområdets naturlige lavninger, og behøver ikke etableres som snorlige grøfter. Grøblerenderne sikrer en hurtig bortledning af regnvand og overskydende grundvand, så der ikke dannes vandhuller på terræn og renderne sikrer, at næringsrigt grundvand ledes udenom potentielle rigkærsområder. I modsætning til dybe grøfter og drænrør skal grøblerenderne først bortlede grundvandet fra terræn og ikke før det kommer op til overfladen.

5.4 Dyrkningsrestriktioner

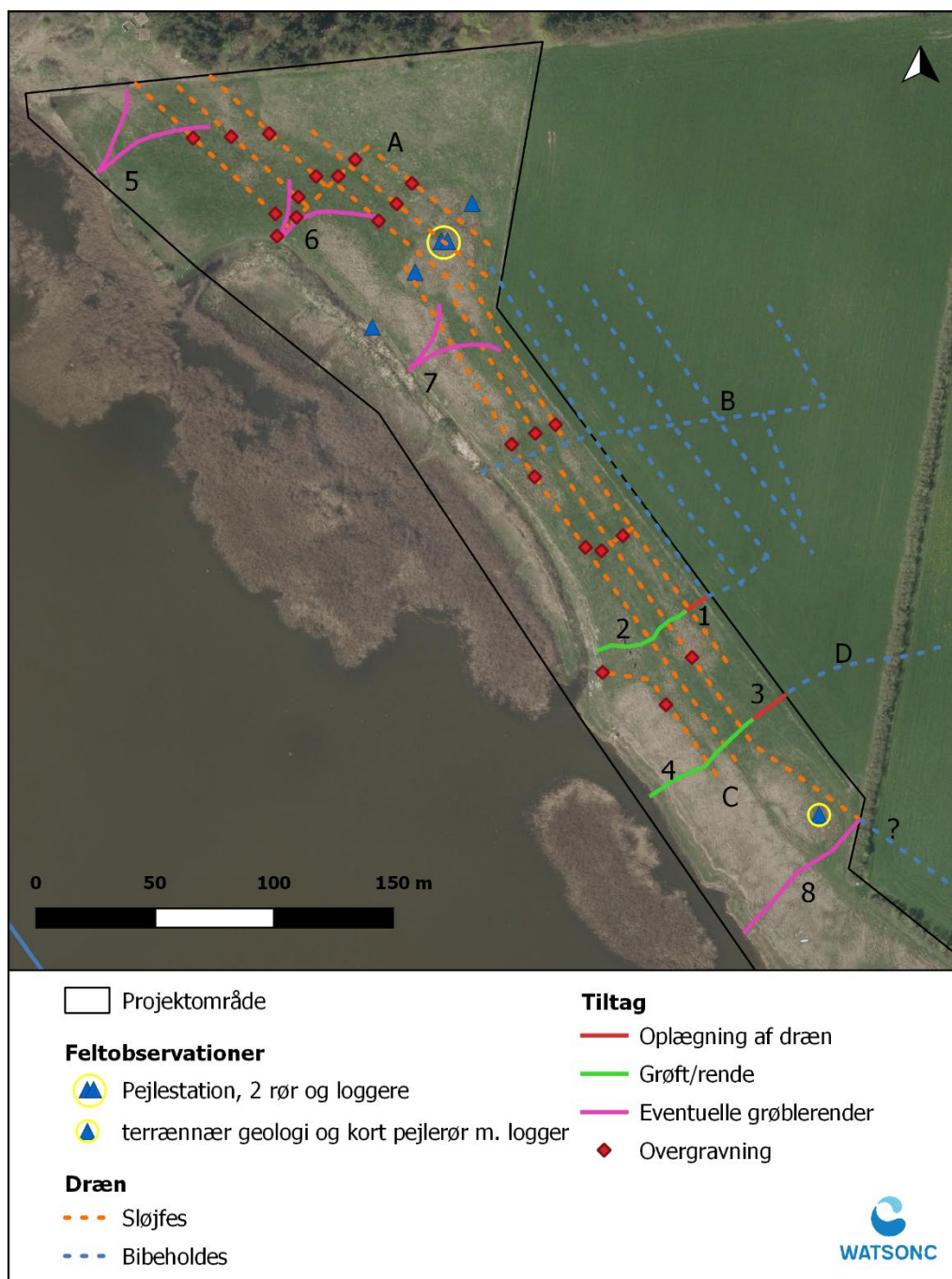
Da det ikke kan afvises, at næringsstofbelastningen er en trussel ved Sønderhå og da tilstrømmende næringsrigt grundvand/drænvand kan være begrænsende for kvaliteten af rigkær og kildevæld, kan dyrkningsrestriktioner i oplandet være et relevant langsigtet tiltag, som kan løfte området's potentiale for artsrigdom. I første omgang er det de hydrologiske tiltag, der er vigtigst. Men en mindsket næringsbelastning fra oplandet vurderes på længere sigt at kunne give større artsrigdom i rigkærene og gøre området mindre afhængigt af pleje og afgræsning. Særligt vil indsatser i nærområdet kunne have en positiv indvirkning på rigkærs-forholdene eks. ved at omlægge til vedvarende græs på de nærmest tilgrænsende marker. Men dyrkningstiltag er bekostelige og effekten kan være mange år om at indtræffe, derfor vil denne tiltagsmulighed ikke blive prioriteret i første omgang.

6 Prioritering af tiltag

I delområde 5, Sønderhå kan dræningen og kvælstofbelastning til området som nævnt være en trussel mod optimale rigkærs forhold. Men de foreslåede tiltag omhandler udelukkende sløjfning af dræn inden for projektområdet, dvs. det nuværende engareal. Tiltagene fremgår af Figur 6-1 (og Bilag 4) og er designet således, at driften af tilstødende arealer ikke påvirkes. Ud fra Orbicons drænarkiv fremgår det at delområde 5, Sønderhå er systemdrænet med tre afløb til Ovesø. Disse benævnes nedenfor A, B og C.

Det nordligste drænsystem (A) forslås sløjfes totalt. Det midterste drænsystem (B) afvander dels projektområdet og dels marken beliggende nordøst for projektområdet. En total sløjfning af dette drænsystem kan gøre marken nordøst for projektområdet vandlidende med udbyttereduktion og besværlig drift som følge. Det forslås derfor kun at sløjfe sidetilløb til drænsystem B indenfor projektområdet. Dette vil dog bevirke, at den sydligste del af markdrænet (1) skal sikres afdræning og dette gøres via en åben grøblerende (2). Drænsystemet med det sydligste udløb (C) til Ovesø er det mindste og sløjfes helt.

Der er af lodsejeren identificeret endnu et drænsystem (D) syd for drænsystem B. Det afdræner ligeledes marken beliggende nordøst for projektområdet, men dette dræn fremgår ikke af Orbicons drænarkiv. Lige på grænsen indtil projektområdet forslås det at lægge dette dræn op til terræn (3) og afvanding skal sikres via en åben grøblerende ned over engen (4).



Figur 6-1 Prioriterede tiltag i delområde 5, Sønderhå (findes også i A3 som Bilag 4).

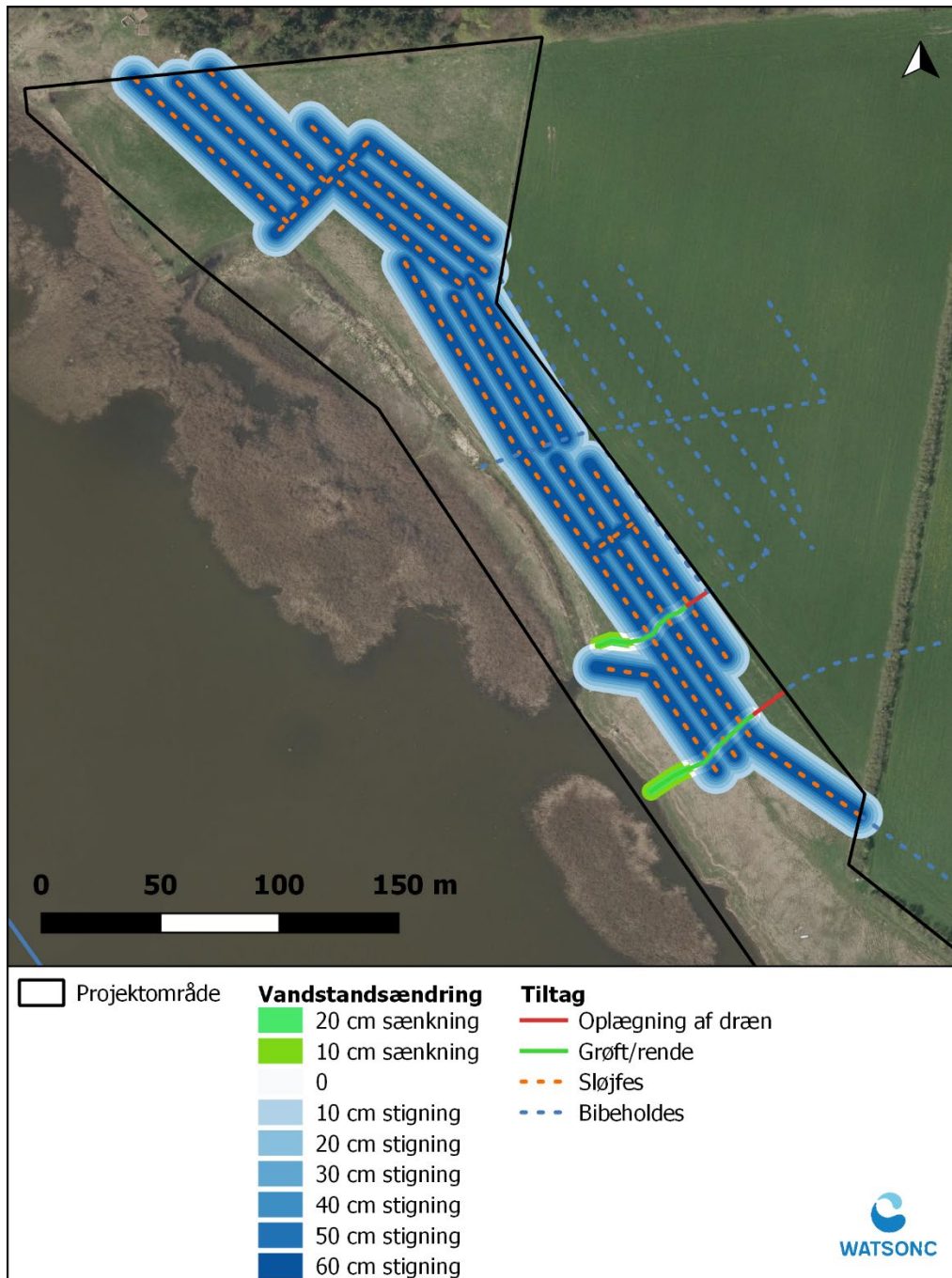
Hele projektområde har hældning mod Ovesø og det vurderes, at sløjfning af dræne ikke vil forhindre den nuværende afgræsning af arealet, fordi opstrømmende vand let vil kunne afledes på terræn. Hvis der efter gennemførelse af tiltagene skulle vise sig, at enkelte områder bliver så vandlidende, at der dannes småsøer og det ikke er gunstigt for naturtyperne rigkær og kildevæld, samt at afgræsningen besværliggøres, så kan der etableres grøblerender (5, 6, 7 og 8) som vist på Figur 6-1.

Grøblerenderne udføres til ca. 30 cm dybde med anlæg 1:2, hvilket gør renderne ca. 120 cm brede. Disse grøblerender skal kun etableres som en ekstra afværgeforanstaltning, såfremt området ikke kan afgræsses tilfredsstillende i fremtiden.

Som en del af projektet gennemføres endvidere en ny hegning i hele projektområdet. Langs læbæltet i syd og ved den nordlige afgræsning etableres "klaplåger".

7 Konsekvensvurdering

De hydrologiske ændringer i form af lukning af dræn vil medføre, at større dele af området vil blive fugtigere end det er tilfældet i dag. Den nuværende drændybde forventes at være ca. 1 m og drænene er stadig i nogen grad aktive. Det betyder, at der ved afbrydelse af dræn er mere grundvand, som vil presse sig ud i skrænten, som det naturligt har været tilfældet før drænprojektet blev gennemført. Hele arealet har en tilstrækkelig hældning til, at der ikke samler sig søer af vand på terræn, selvom drænene afbrydes. Vurderet ud fra omfanget af dræning vil det fremtidige fugtige område dække hele det drænedede område. Områderne, der ligger lavere end drænene ned mod søen, vil også kunne blive vådere som følge af mere grundvand, som strømmer af på terræn.



Figur 7-1 Modellering af ændringer i grundvandsstand/vandspejl efter udførelse af de hydrologiske tiltag.

Modelberegninger af de mulige påvirkninger, når dræn sløjfes og nye grøblerender graves, vises på Figur 7-1. Kortet viser en ændring i terrænnært vandspejl efter udførelse af de ovennævnte hydrologiske tiltag, men det skal understreges at modelberegningen bygger på forholdsvis usikre antagelser omkring jordlagenes hydrauliske ledningsevne. I Sønderhå er den hydrauliske ledningsevne sat til $1 \cdot 10^{-6}$ m/s for et lag, som er 2 m tykt. Det svarer til en sandet lerjord.

Naturmæssigt øges det hydrologiske potentiale for rigkær til at omfatte et væsentligt større område end i dag. Ca. 1-2 ha, som ikke er kortlagt som rigkær i forbindelse med dette rigkildeprojekt (Figur 2-10), forventes at udvikle sig i retning af rigkær, som følge af tiltagene. I den nordlige del af projektområdet er der et areal, der er habitatkortlagt til tidvis våd eng (Figur 2-2), som i rigkildeprojektet er delvist registreret som potentielt rigkær (Figur 2-10). Dette område vil sandsynligvis også udvikle sig til rigkær og rigkærarter vil udbredes på bekostning af de arter, der er karakteristiske for tidvis våd eng. Dette er en bevisst prioritering i rigkildeprojektet. De grøblerender, som evt. etableres på området med tidvis våd eng/potentielt rigkær vil ikke have negativ indvirkning på det grundvand, som forventes at blive mere dominerende i området. De oversvømmelser med søvand som evt. finder sted på den lave vestlige del vil ikke blive forhindret af grøblerender, men overfladevandet vil hurtigere kunne trække væk og give plads til grundvand i rodzonen.

På de eksisterende og velfungerende rigkærs-arealer vurderes konsekvenserne af den øgede fugtighed, som følge af sløjfningen af dræne, at være små. Større grundvandsudstrømning vil ikke give anledning til forsumpning pga. den naturlige hældning på terrænet. Da der er observeret en opadrettet trykgradient ved Sønderhå3 (Figur 2-5) vurderes den nuværende dræning til ikke at være særlig effektiv i netop dette område. Forventningen er, at det velfungerende rigkær i dette område vil brede sig til et større område, når der ikke længere sker en afvanding grundet dræning.

De steder, hvor det vælges at føre drænvand op til overfladen og lede det via små render ned til søen, er der en stor hældning på terrænet. Det betyder 1) at der ikke er risiko for, at grøblerenderne vil kunne afvande de potentielle rigkær og 2) at næringsholdigt drænvand ikke kommer til at sive ud på arealerne nær grøften/grøblerenden. Selve grøften/grøblerenden udformes sådan, at den kan afgræsses og passeres af kvæg, således at evt. næringsbetinget vegetation i grøfterne kan holdes nede.

Alle de prioriterede tiltag og konsekvenserne af disse er indenfor Natura 2000-området. Ændringerne opfylder retningslinjerne i natura 2000 planen om at sikre naturlig hydrologi i lysåbne terrestriske naturtyper og ønsket om at udbrede for forbedre forhold for rigkær og kildevæld.

8 Opsummering og anbefalinger

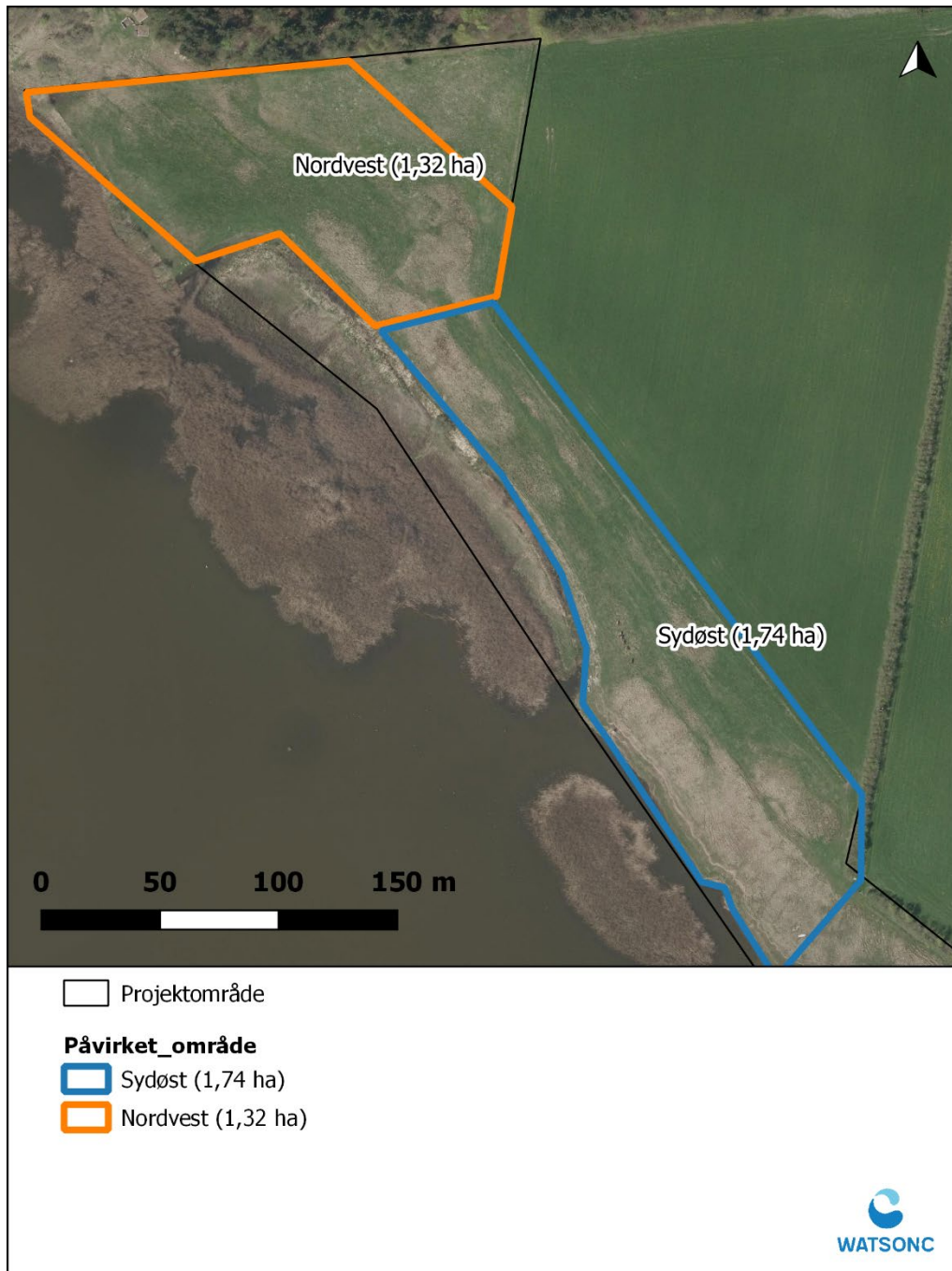
I denne teknisk hydrologiske forundersøgelse anbefales en række af tiltag til håndtering af de to største trusler mod optimale rigkærsforhold i Sønderhå (Dræning/grøfter og næringsstofbelastning). Disse hydrologiske tiltag er skitseret i kapitel 6.

Det skal som opsummering nævnes, at delområde 5, Sønderhå har et særdeles stort hydrologisk potentiale dels pga. af en forholdsvis stor grundvandsudstrømning og dels pga. det svagt hældende terræn, som giver gunstige afvandingsforhold, hvor regnvand og udsivende grundvand kan strømme af som overfladisk afstrømning. Ved en delvis sløjfning af drænsystemet vurderes det at den naturlige hydrologi, som er gunstig for rigkærene, kan genskabes.

Da næringsstofbelastningen er en udfordring ved Sønderhå, så er fortsat afgræsning i rigkærsområderne vigtigt. De hydrologiske tiltag, der skitseres i denne rapport, skal suppleres af plej tiltag (som f.eks. afgræsning) for at forhindre tilgroning. Det anbefales derfor, at man sikrer fortsat afgræsning for at holde områderne lysåbne.

Afslutningsvis anbefales det, at opdele tiltagene i to "pakker", hvor pakke 1 er sløjfning af det nordligste drænsystem (A) og pakke 2 er sløjfning af sidetilløb til det midterste dræn (B) og det tredje drænsystem (C), samt oplægning af to dræn på terræn (B og D) på terræn således, at afvandingen ned over engen sikres via

en åbne grøblerender (bogstaverne A, B, C og D refererer til drænsystemerne, der præsenteres på Figur 6-1).



Figur 8-1 De berørte arealer af de hydrologiske tiltag i hhv. "pakke 1" og "pakke 2".

Figur 8-1 præsenterer de arealer, der berøres af de hydrologiske tiltag i henholdsvis pakke 1 og pakke 2. Arealerne, der berøres af sløjfning af det nordligste drænsystem, omfatter 1,32 ha, mens arealerne der berøres af delvis sløjfning af de resterende dræn, omfatter 1,74 ha. Samlet set vil en gennemførelse af både pakke 1 og pakke 2 involvere 3,06 ha.

Hvis det indenfor projektperioden skulle vise sig, at enkelte områder bliver vandlidende efter gennemførelse af tiltagene i pakke 1 og pakke 2, så kan der som afværgeforanstaltning etableres ekstra grøblerender (5, 6, 7 og 8 på Figur 6-1).

Referencer

- Andersen, D. K. (18. 12 2018). *envina.dk*. Hentet fra Envinas hjemmeside:
http://envina.dk/sites/default/files/u40/dagmar_kappel_andersen_au.pptx
- Ellenberg, W. D. (18 1974). Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. *Scripta. Geobotanica*, s. 1-258.
- GEUS. (2019). *Jupiterdatabasen*. Hentet fra <http://www.geus.dk/produkter-ydelser-og-faciliteter/data-og-kort/national-boringsdatabase-jupiter/>
- GEUS. (2019). *Vurdering af grundvandsforekomsters påvirkning af tilknyttede grundvandsafhængige terrestriske økosystemer i natura 2000 områder*. Klima, Energi og forsyningsministeret.
- Larsen, G. (1988). *Vejledning i Ingeniørgeologisk prøvebeskrivelse*. Dansk geoteknisk forening.
- NIRAS og WATSONC. (2019). *Naturen en rentabel del af landbruget, projekt med 300 målinger af næring i vandløb og dræn*.
- Nygaard, B., Ejrnæs, R., Baattrup-Pedersen, A., & Fredshavn, J. (2009). Danske plantesamfund i moser og enge – vegetation, økologi, sårbarhed og beskyttelse. *Faglig rapport fra DMU nr. 728*. Danmarks Miljøundersøgelser, Aarhus Universitet.
- Pedersen, A. B., Andersen, D. K., Ejrnæs, R., Johansen, O. M., Damgård, A., Nygård, B., & Dybkær, J. B. (2010). *Hydrologiske og vandkemiske forudsætninger for en god naturtilstand i grundvandsafhængige terrestriske økosystemer*. DMU.
- Thisted Kommune. (2018). *Udbudsmateriale, Teknisk-hydrologisk forundersøgelse og Detailprojektering, Etablering af hensigtsmæssige vandstandsforhold i Natura 2000*. Thisted: Thisted Kommune.

Bilag 1 Oversigtskort med feltlokaliteter


**Rigkilde LIFE,
Thisted**
Rigkilde-TF-DP-1805
Sønderhå

Bilag1

Tegnforklaring


 Projektområde

Naturtyper

 Kildevæld

 Rigkær

 Tidvis våd eng


 Elle- og askeskov

Potentielle naturtyper


 Kildevæld


 Rigkær


Feltarbejde, dataindsamling

 Pejlestation, 2 rør og loggere


 terrænnær geologi


 terrænnær geologi og kort pejlerør m. logger

 terrænnær geologi, kort pejlerør

 vandføring, evt inkl vandprøve

 Vandprøve

 Vandløb

 Grøfter observeret

Udført: OMU

Kontrol: <>

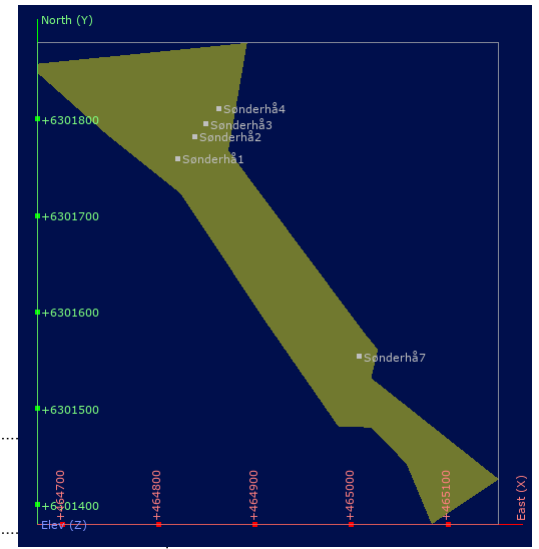
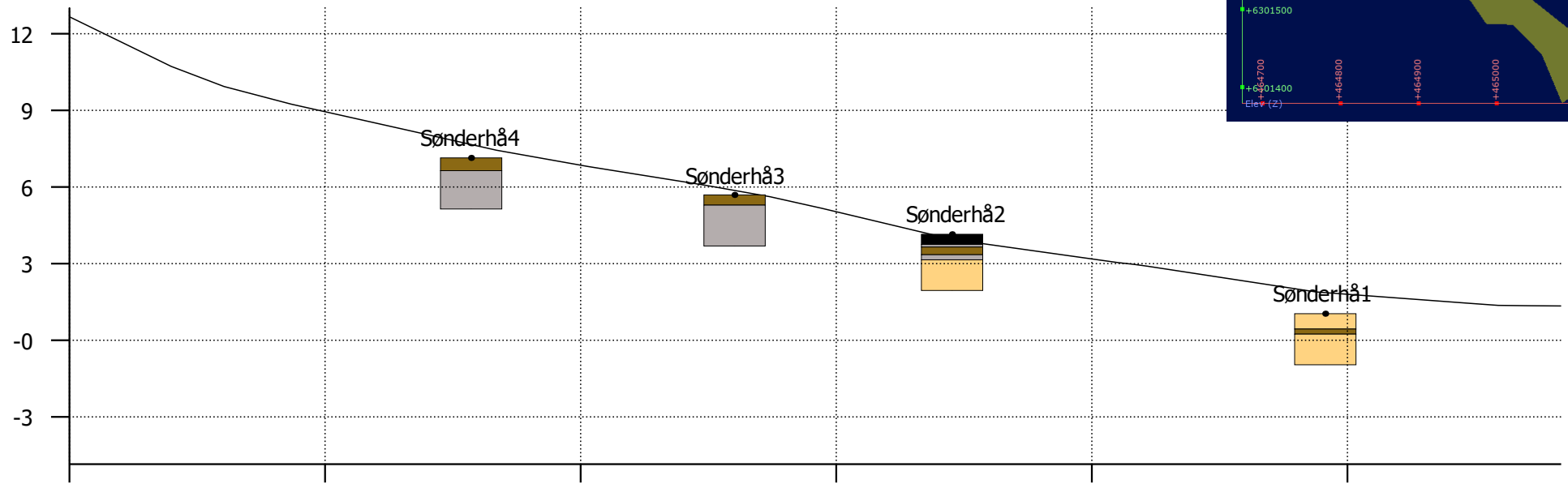
Sagsnummer: 18.KA3

Dato: 03-01-2018



Bilag 2 Geologisk snit, Sønderhå

Sønderhå



x: 464881
y: 6301836

x: 464868
y: 6301821

x: 464856
y: 6301805

x: 464844
y: 6301789

x: 464831
y: 6301773

x: 464819
y: 6301758

Legend

Grupperet_Lithologi

- LER
- SAND
- MULD
- TØRV

Location

A: 464881, 6301836

B: 464809, 6301745

Scale: 1:480

Vertical exaggeration: 2x

0m











50m

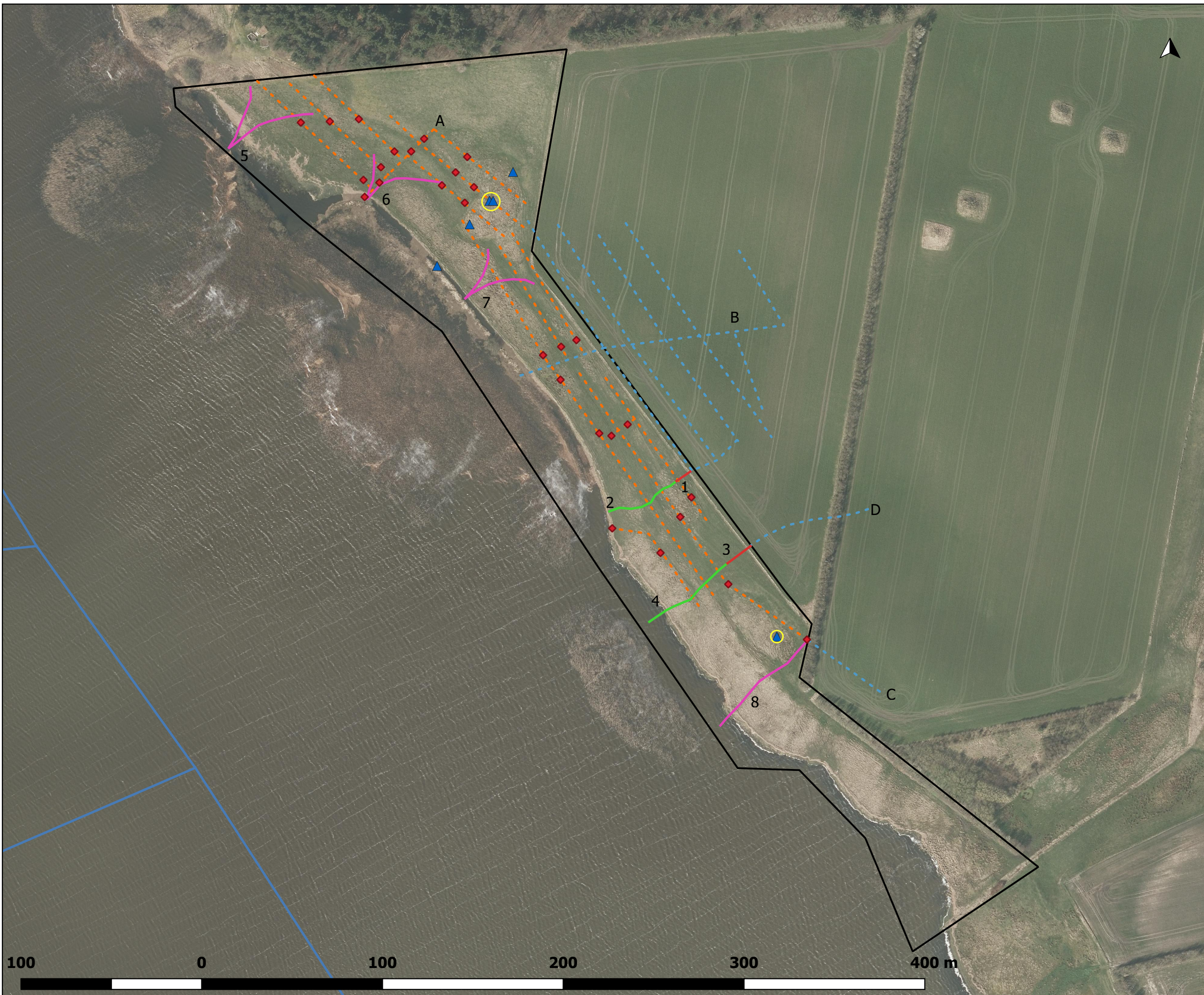


Bilag 3 Resultat af syretest i felten, Sønderhå

Bilag 4 Prioriterede tiltag

Tegnforklaring

-  Projektområde
- Feltobservationer**
-  Pejlestation, 2 rør og loggere
-  terrænnær geologi, kort pejlerør m. logger
-  terrænnær geologi, kort pejlerør
- Dræn**
-  Sløjfes
-  Bibeholdes
- Tiltag**
-  Oplægning af dræn
-  Grøft/rende
-  Eventuelle grøblerender
-  Overgravning



Udført: AT
Kontrol: OMU
Sagsnummer: 18.KA3
Dato: 05-12-2019

