

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

WATSONC 



Nørhå, november 2018

03-01-2020

Teknisk-hydrologisk forundersøgelse Rigkilde-TF-DP-1805 Nørhå Søndereng

Rigkilde-LIFE, Thisted Kommune

Opsummering af den teknisk-hydrologiske forundersøgelse, hvor basiskortlægningen blandt andet omfatter indsamling af vandstandsdata, vandføring, 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 2, Nørhå Søndereng 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.....	4
1.3	Vurdering af muligheder	4
2	Basiskortlægning	5
2.1	Generel områdebeskrivelse	5
2.2	Geologi.....	7
2.3	Vandstandsdata og vandføring.....	9
2.4	Vandkemi.....	13
2.5	Botanisk kortlægning	15
3	Trusler	16
3.1	Dræning og grøfter.....	16
3.2	Forsumpning.....	19
3.3	Tilgroning.....	19
3.4	Vandindvinding.....	20
3.5	Næringsstofbelastning.....	21
3.6	Oversvømmelse med vandløbsvand.....	21
3.7	Oversvømmelse med havvand	22
3.8	Klimaændringer	22
4	Potentiale.....	23
4.1	Naturlig vandkemi	23
4.2	Naturlig grundvandstilstrømning	24
4.3	Naturlige afvandingsforhold	24
5	Muligheder	24
5.1	Afskæring af drænvand.....	25
5.2	Sløjfning af dræn/grøfter	25
5.3	Etablering af grøblerender	25
5.4	Rydning og afgræsning	25
5.5	Hævning af vandstand i grøfter og vandløb.....	26
5.6	Dyrkningsrestriktioner	26
5.7	Afskrab.....	26
5.8	Hindring af oversvømmelse fra hav og vandløb.....	26
6	Prioritering af tiltag.....	26
7	Konsekvensvurdering.....	28
8	Opsummering og anbefalinger	30

9	Referencer	33
---	------------------	----

Bilagsoversigt

Bilag 1	Oversigtskort med feltlokaliteter	34
Bilag 2	Geologisk snit Nørhå, langsgående Nord-Syd	36
Bilag 3	Resultat af syretest i felten, Nørhå	38
Bilag 4	Prioriterede tiltag.....	40

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.

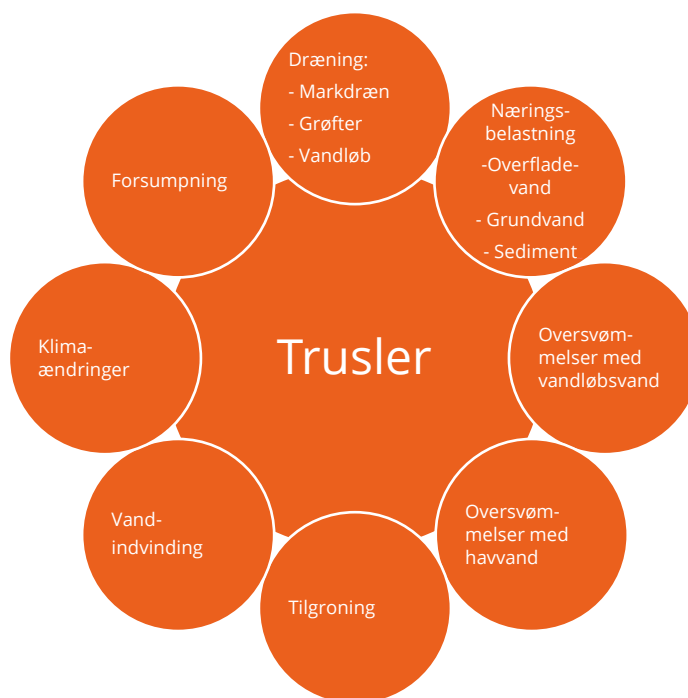
1 Indledning

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 forståelsesmodel for delområde 2, Nørhå Søndereng. 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 2, Nørhå. 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 2, Nørhå 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):

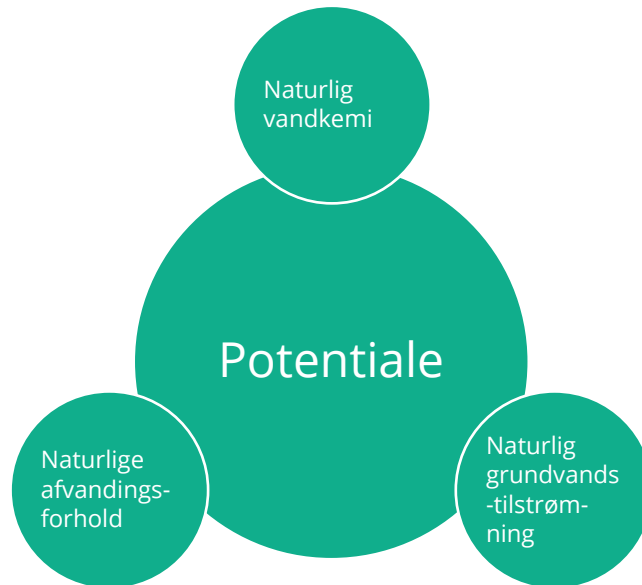


Figur 1-1 Trusler mod optimale rigkærsforhold.

Det er ikke alle trusler, der vil være relevante for delområde 2, Nørhå Søndereng. 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.

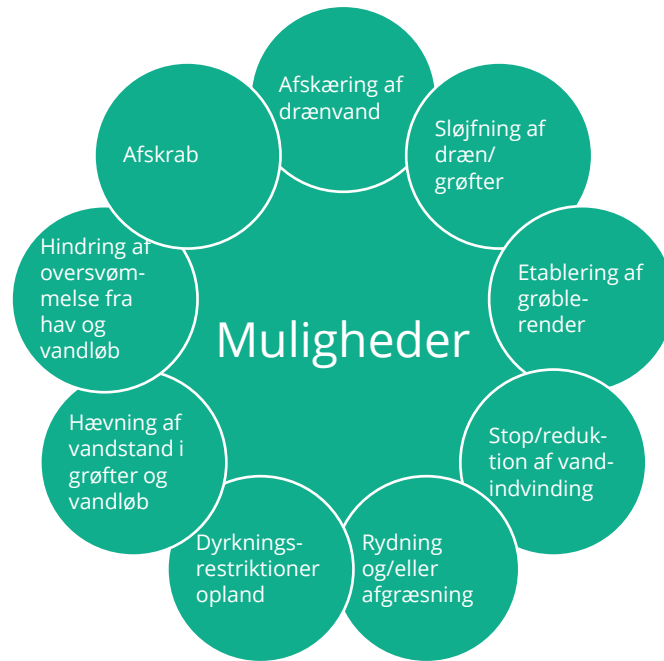


Figur 1-2 Potentiale for forbedrede forhold i Rigkær.

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.

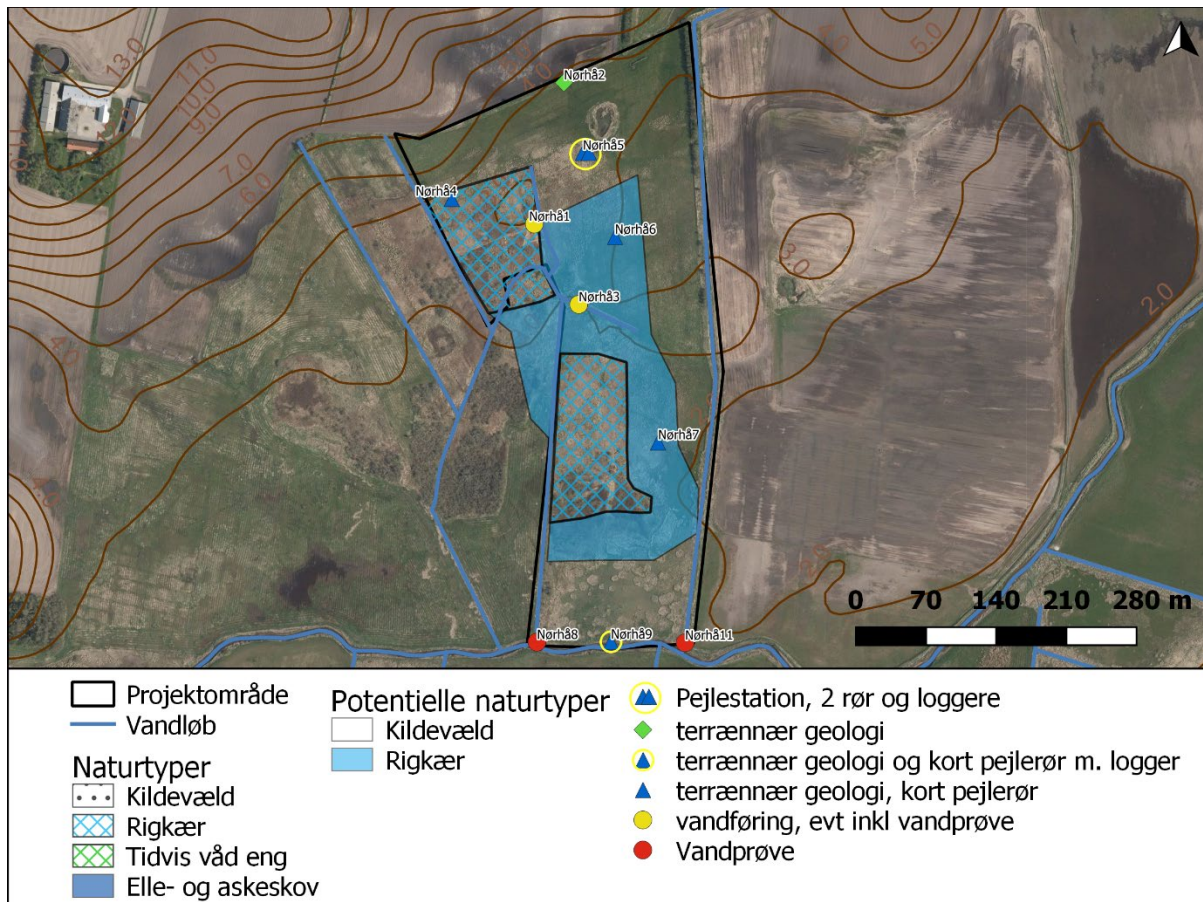


Figur 1-3 Muligheder for tiltag til forbedring af potentialet for rigkær/kildevæld

2 Basiskortlægning

2.1 Generel områdebeskrivelse

Nørhå Søndereng, delområde 2, ligger nordøst for Nørhå Sø mellem Årup Å og opdyrkede marker. Det 11 ha store område er gennemdrænet og delvist grøftet, men indeholder 2 områder med rigkær. I meget våde perioder oversvømmes de lavest liggende arealer mod syd og sydøst i delområdet af Årup Å, der går over sine bredder. Øst for området ligger et dyrket areal, som ligger lavere end både projektområdet og vandløbet, hvorfra der afvandes aktivt (pumpes). Der har gennem tiden været gennemført en lang række drænprojekter i og omkring projektområdet. Figur 2-1 præsenterer et oversigtskort over området og viser felt-lokaliteterne til de teknisk-hydrologiske forundersøgelser (Findes også på Bilag 1).



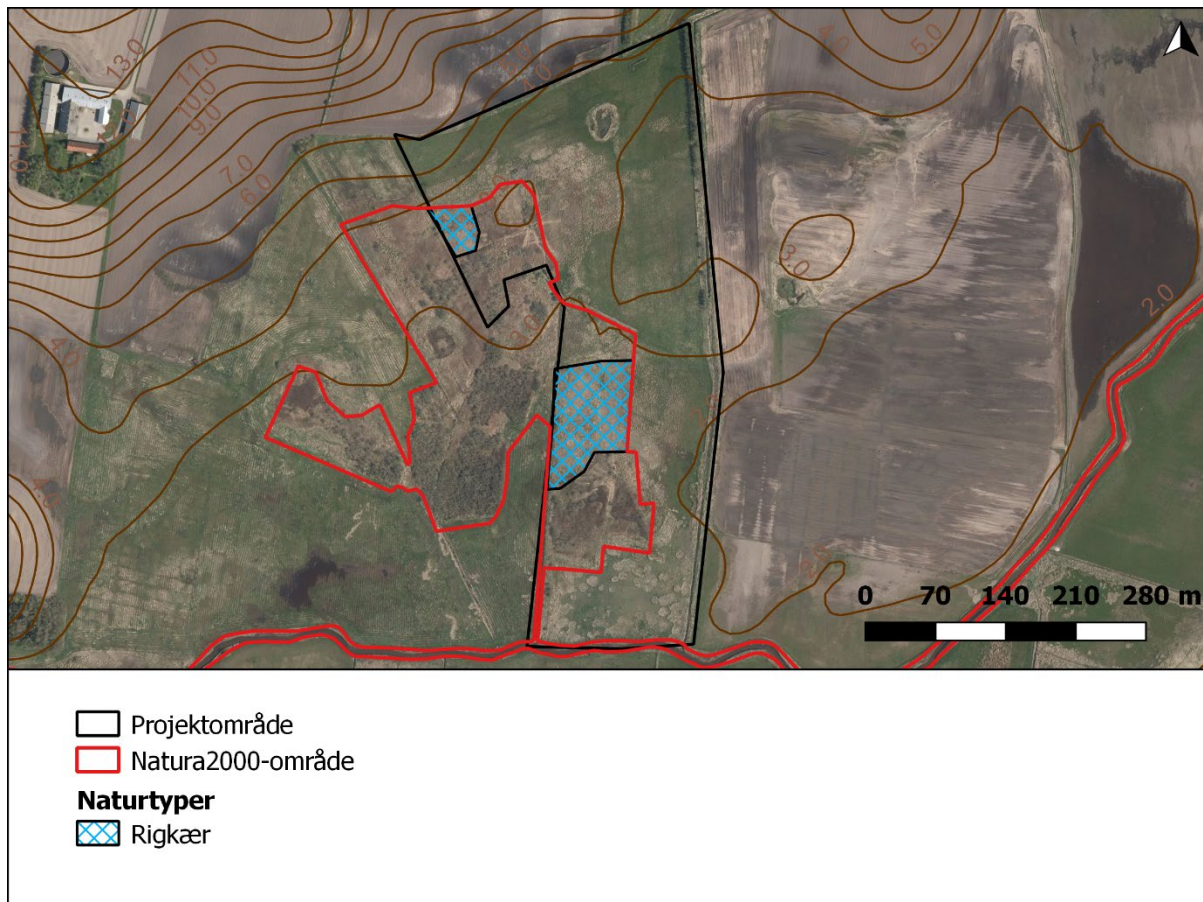
Figur 2-1 Oversigtskort over delområde 2, Nørhå. Feltlokaliteter, naturudpegninger, vandløb og højdekurver er fremhævet.

Området er en del af natura 2000 område nr. 27 og i natura 2000 planen står følgende retningslinjer:

"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.

Der søges udtaget kulstofholdige lavbundsjord i tilknytning til habitatnaturtyperne rigkær, så der kan skabes større sammenhængende arealer samtidig med, at udtagningen bidrager til at reducere udledningen af CO2 og et renere vandmiljø."

Af Figur 2-2 nedenfor fremgår den statslige kortlægning af naturtyperne fra 2011, hvor der de udpegede rigkærs-arealer ikke er helt ligeså store, som kortlægningen foretaget i forbindelse med denne forundersøgelse. Forskellen imellem de to kortlægninger kan dog ligeså vel skyldes forskelle i fokus og detaljeringsgraden, hvormed der kortlægges, som det kan skyldes ændringer i artsammensætning i Nørhå. Kortet (Figur 2-2) viser også at store dele af projektområdet faktisk ligger udenfor Natura 2000-område nr. 27.



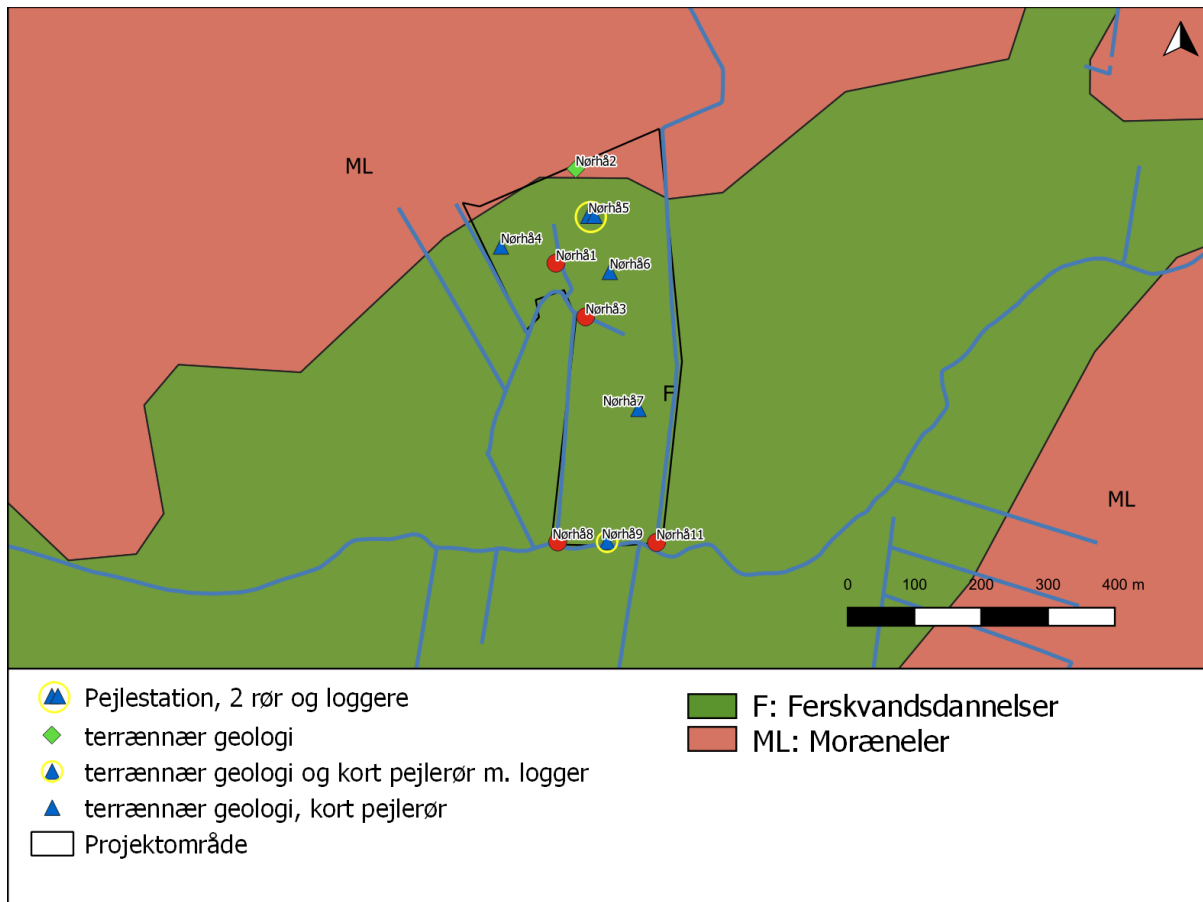
Figur 2-2 Tidligere habitatkortlægning (udført i forbindelse med Statens kortlægning af naturtyper i 2011).

2.2 Geologi

Nørhå Søndereng er lokaliseret i et område med morænelandskab fra sidste istid, som overvejende består af lerbund og har præg af dødisrelief, hvilket betyder, at der spredt i landskabet kan forefindes dødishuller, der giver anledning til afløbsløse lavninger med søer og moser. Gennem tiden er mange dødishuller fyldt op af nedskyllede sedimenter, flydejord eller søaflejringer, så de ikke længere kan erkendes i landskabet. Nørhå Sø kan oprindeligt sagtens have været dannet som et dødishul. Tykke lag af ferskvandstørv er udbredt i ådalen langs med Årup Å jævnfør GEUS' jordartskort, der præsenteres på Figur 2-3.

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 en transekt 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 de geologiske snit præsenteres på Bilag 2. Der forefindes tørvelag øverst i alle borerne ved Nørhå Søndereng. I de tre nordligste borer Nørhå2, Nørhå4 og Nørhå5 er tørvelagene omkring 40-120 cm tykke. Ved Nørhå9 er tørvelaget af en markant tykkelse på 180 cm.

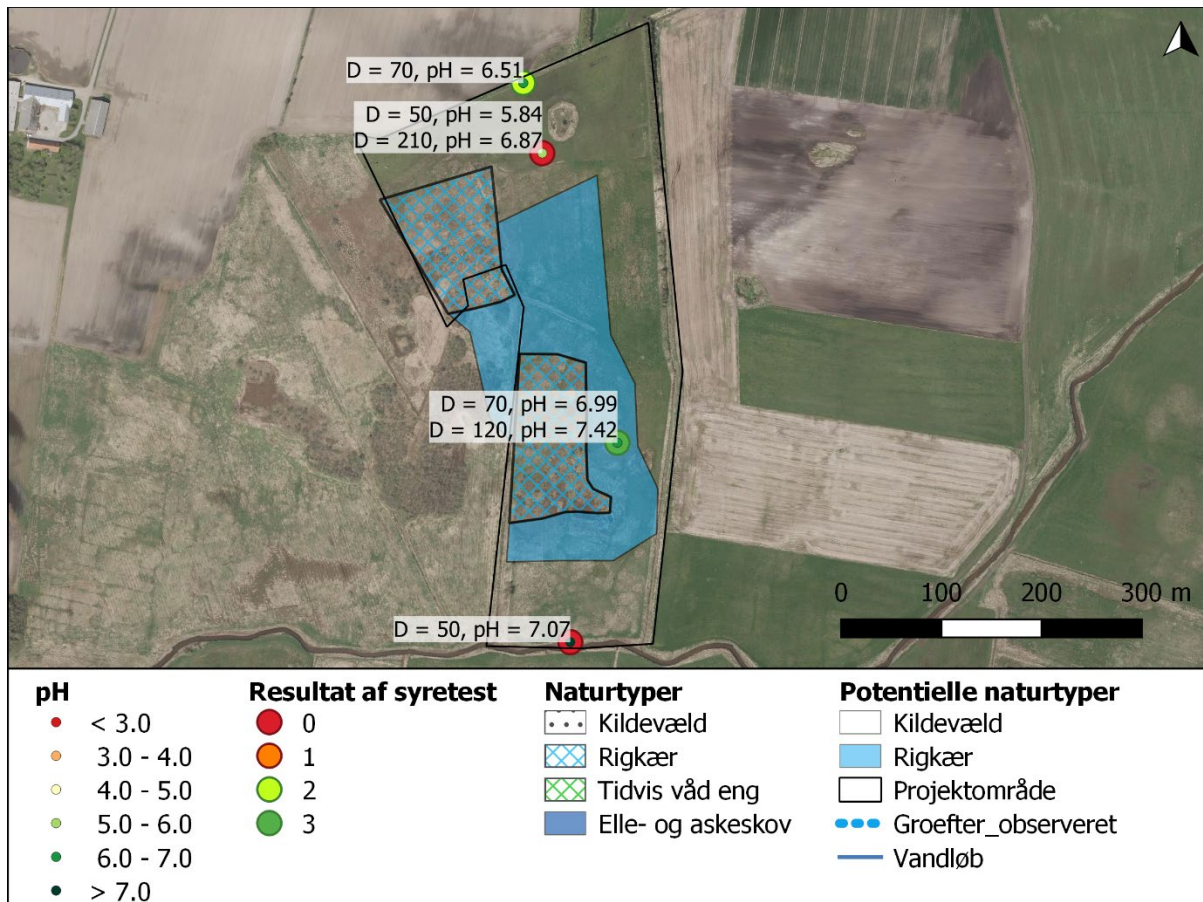


Figur 2-3 Jordartskort over delområde 2, Nørhå. Feltlokaliteterne, hvor der er analyseret terrænnær geologi, er indikeret.

Ved Nørhå7 overlejrer 50 cm tørv en mere end 150 cm tyk gytjeaflejring, der indeholder skaller. Faunasammensætningen af disse skalfragmenter indikerer saltvandsforhold ved Nørhå7 dengang gytjen blev afsat. Noget kan tyde på, at dalstrøget hvor Årup Å løber har været oversvømmet af havet i forbindelse med Yoldia eller Littorina transgressionerne efter afslutningen af sidste istid. De store tørvetykkelser tyder på, at området har været særdeles vådt før det blev drænet.

Underlejret tørven er der, når man ser bort fra Nørhå7, overvejende sandede aflejringer. Ved Nørhå2 findes der marine skaller i sandlaget fra omkring 80-140 cm's dybde, hvilket igen må betyde at havets udstrækning på et tidspunkt lige efter afslutningen af istiden nåede op til delområdet, Nørhå Søndereng.

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 2-4 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.



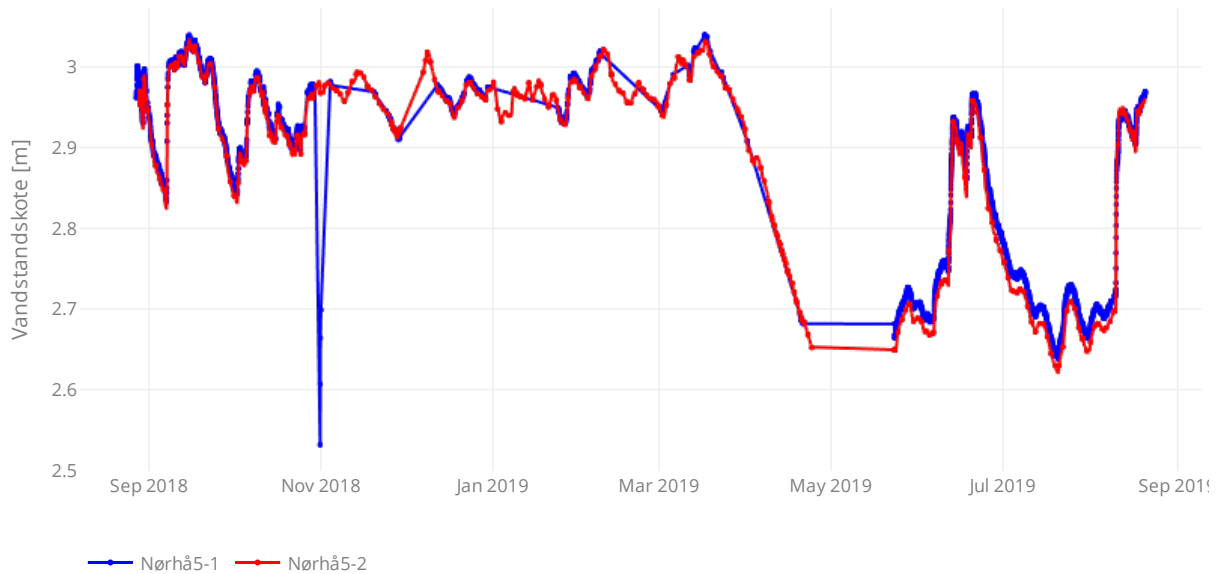
Figur 2-4 Resultatet af syretest i feltet og pH-målinger i laboratoriet for delområde 2, Nørhå Søndereng.

2.3 Vandstandsdata og vandføring

Der er blevet etableret en pejlestation bestående af et dybt og et kort piezometerrør med automatiske loggere. Derudover er der en station ved vandløbet med en logger i til monitoring af oversvømmelseshyppigheden. Desuden er der pejlet i 4 korte pejlerør. 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 2-4 og Figur 2-5 præsenterer vandstandstidsserier fra de to pejlestationer (Nørhå5 og Nørhå9).

Vandstandstidsserierne fra Nørhå5 viser et fluktuerende vandspejl, hvor trykniveauet i Nørhå 5_1 (dybe filter) marginalt større end det terrænnære vandspejl (Nørhå 5_2; kort filter). Geologien i Nørhå5 fortæller, at der er et sandlag 120 cm, under terræn. Samtidigt vides det, at området er drænet. Det forventes, at der ville være en stabil opadrettet gradient og potentiale for grundvandsudstrømning såfremt drænene blev lukket. Det terrænnære vandspejl Nørhå 5_2 (kort filter) er ikke konstant, selv i den våde del af perioden, hvilket kan indikere en påvirkning fra dræn. Den 2. november 2018 blev der foretaget en pumpning på det dybe filter (Nørhå5_1) i forbindelse med udtagning af vandprøver (se kraftigt dyk i kurven i forbindelse med, at der pumpes). Der går 2-3 dage for vandstanden i filteret normaliserer sig, hvilket viser at filteret sidder i et vandførende lag, dog med en forholdsvis lav hydraulisk ledningsevne.

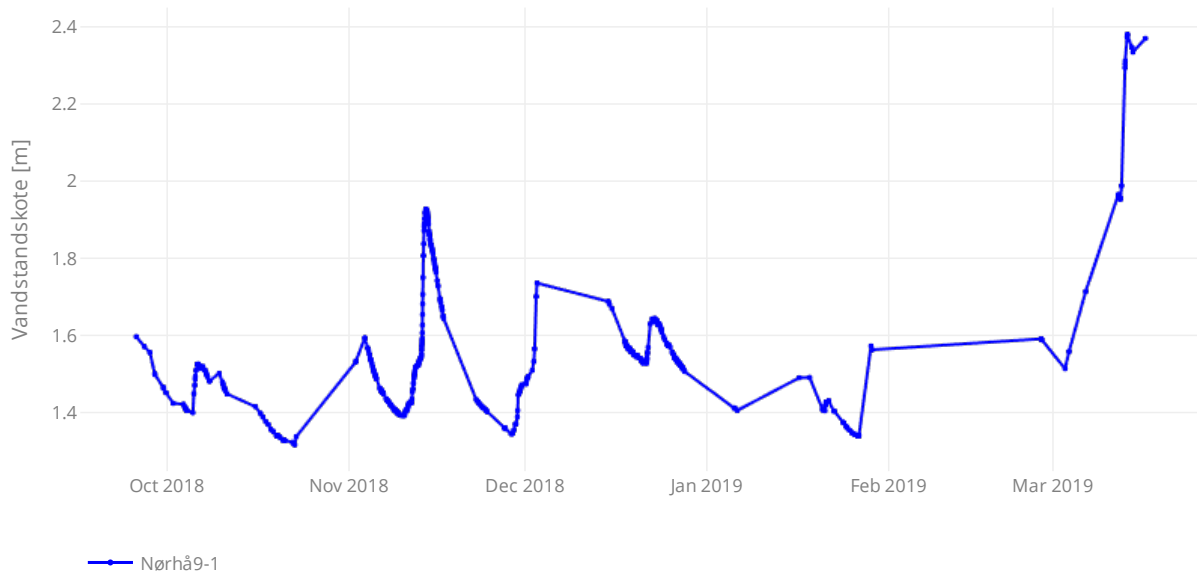


Figur 2-5 Vandstandstidsserie for Nørhå5, der har terrænkoten 3,0 m DVR90. Den blå linje viser vandstanden i det dybeste filter og den røde linje viser vandstanden i det øverste filter. Der er en opadrettet gradient, når den blå linje ligger over den røde linje.

De manuelle pejlinger i sommerperioden viser et vandspejl, som ligger ca. en halv meter under terræn. Dette er ikke en specielt stor sommerudtørring, hvilket forekommer lidt overraskende, fordi dette område har virket meget tørt i løbet af sommeren.

Der har været en del udfordringer med at få indsamlet en vandstandstidsserie fra Nørhå5. Der har været dårligt signal i området og særligt senderen ved Nørhå 5_1 har betydelige udfald. Derudover blev stationen ødelagt at køerne.

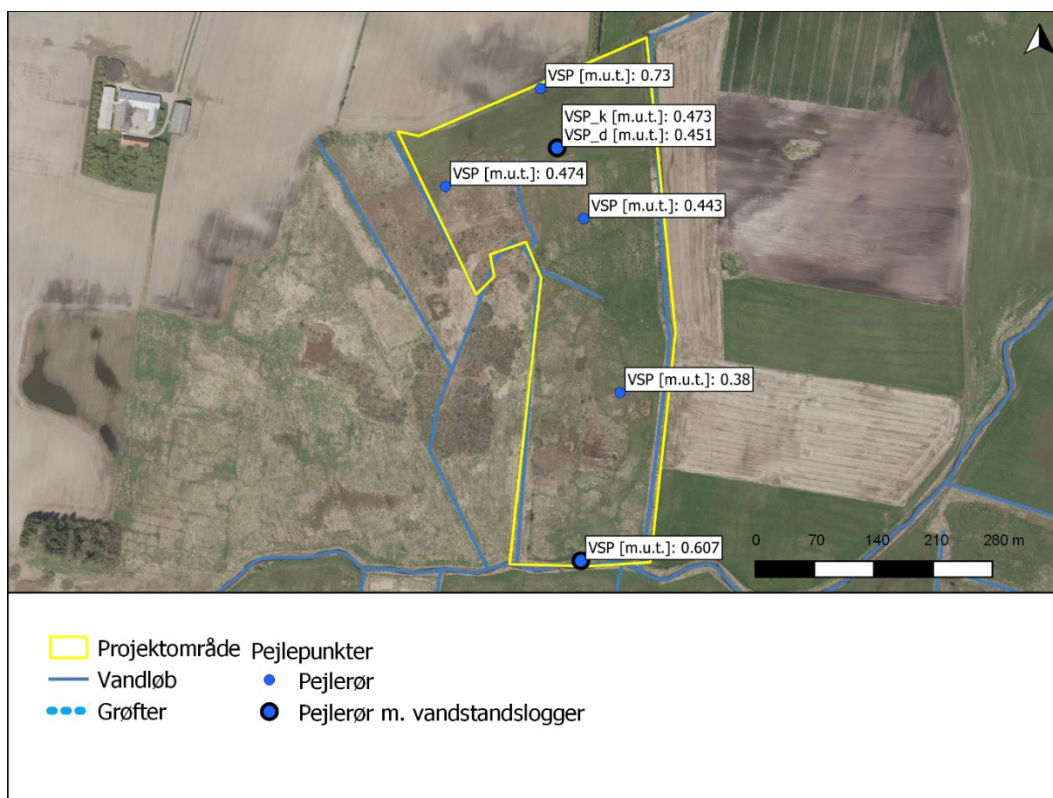
Vandstandstationen ved Nørhå9 (Figur 2-6) har også haft store udfordringer med sendesignalet. Stationen viser fluktuationerne i vandstanden tæt ved Årup Å og ved denne pejlestation er der også mulighed for at monitorere, hvis vandløbet går over sine bredder.



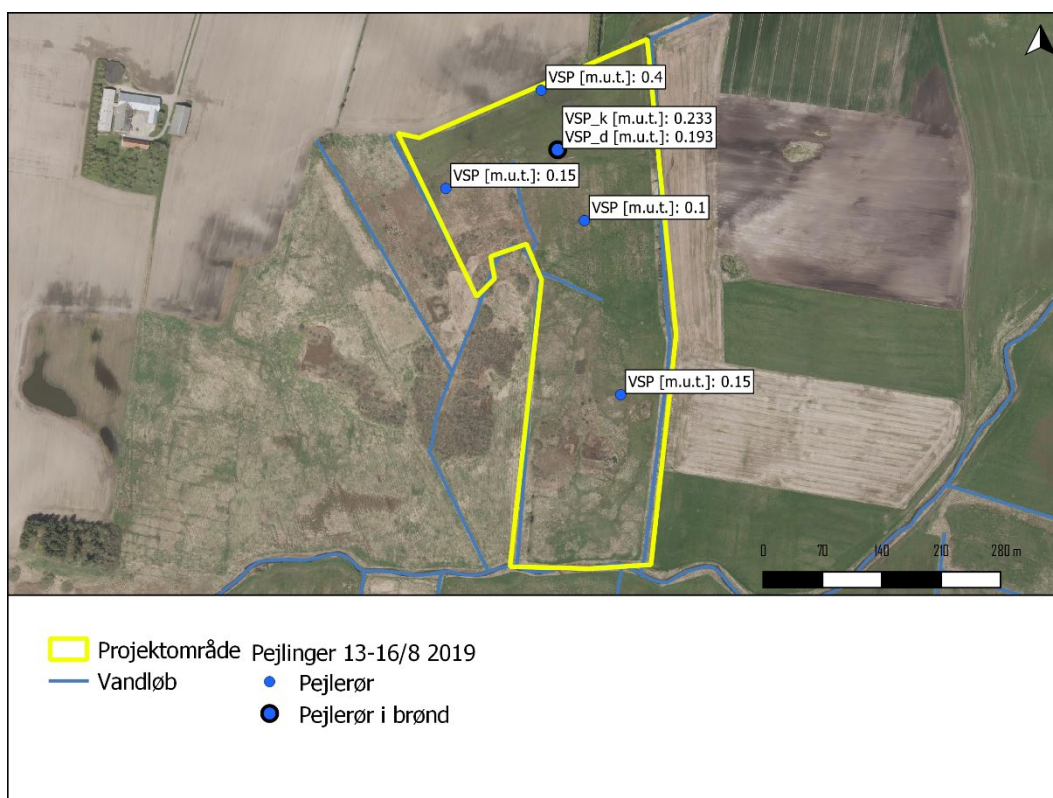
Figur 2-6 Vandstandstidsserie for Nørhå9, der har terrænkoten 1,85 m DVR90. Pejlestationen er placeret i brinken af vandløbet, ca. 30 cm lavere end terrænet i den sydlige del af delområde 2, Nørhå.

Midt i november nåede vandstandskoten op i nærheden af 2,0 m DVR90, hvilket er tæt på koten på de laveste områder i projektområdet. Området blev dog ikke oversvømmet direkte af vandløbet henover efterår og vinter 2018/19. Men i marts 2019 blev stationen helt oversvømmet og elektronikken blev ødelagt, hvorfor vandstandstidsserien slutter her – med en vandstand på ca 2,4 m DVR90 d. 16. marts 2019 kl 18.00. Til sammenligning var vandstanden ved delområderne Gytrup og NordForTegå, som ligger 1,5 km nedstrøms, i kote 2,27 m DVR90 på samme tidspunkt og toppede i kote 2,4 m DVR90. Et bud på maks-niveauet ved hændelsen marts 2019 i Nørhå er på den baggrund ca. 2,55 hvilket svarer til at den laveste 1/3 af projektområdet står under vand.

I juli 2018 og i august 2019 er der foretaget synkronpejlerunder i alle dybe og korte piezometerrør i delområde 2, Nørhå Søndereng. Vandstandsdata fra disse pejlinger præsenteres på Figur 2-7 og Figur 2-8. Da vandspejlet (VSP) ikke er så dybt under terræn (kun 38-73 cm i sommeren 2018 og 10-40 cm i sommeren 2019) og da der flere steder er observeret vand i terræn, konkluderes det, at der er en potentiel stor grundvandsudstrømning til delområdet. Det vurderes dog at dræning og grøftning i området flere steder hindrer at grundvandsudstrømningen kommer hele vejen til terræn.



Figur 2-7 Vandstandsdata fra juli 2018 i delområde 2, Nørhå Søndereng.



Figur 2-8 Vandstandsdata fra august 2019 i delområde 2, Nørhå Søndereng.

Der er målt vandføring i et af dræne for at få indblik i mængden af vand, der afvandes af dræne. Placeringen af vandføringsmålingen ses af Figur 2-1 og resultaterne præsenteres i tabellen nedenfor, samt på Figur 2-9.

Tabel 2-1 Vandføringsmåling i dræn d. 24. april 2019.

	Vandføring (l/s)	Målt
Nørhå3 (dræn: UTM - 466964; 6305564)	13	24. april 2019
Nørhå1 (dræn: UTM - 466919; 6305643)	Ca. 3	24. april 2019

2.4 Vandkemi

Til vurdering af de grundvandskemiske forhold er der udtaget vandprøver til analyse for kvælstof og fosfor i dybe håndboringer og kilder. Der udtages ikke vandprøver i de korte, terrænnære pejlerør, da det er vores erfaring at nitraten her er omsat og at vandprøver ikke afslører en evt. forhøjet næringsbelastning.

En undersøgelse af de hydrologiske og vandkemiske forudsætninger for rigkær og kildevæld i NOVANA (Pedersen, et al., 2010) viste, at gode rigkær findes de steder, hvor N-koncentrationen i rodzonen ikke overstiger 0,3 mg NO₃-N/l. Tilsvarende med fosfor viste projektet, at gode lokaliteter ikke overstiger 50 µg PO₄-P/l. I dette projekt er der kun analyseret for Total-N og Total-P. Erfaringsmæssigt udgør NO₃-N 80-90 % af Total-N mens PO₄-P typisk er 2/3 af Total-P, dog varierende (NIRAS og WATSONC, 2019). pH-værdien i rigkær varierer typisk i intervallet 5.5 – 8 (Andersen, 2018).

Rapporten "Vurdering af grundvandsforekomsters påvirkning af tilknyttede grundvandsafhængige terrestriske økosystemer i natura 2000 områder" (GEUS, 2019) diskuterer grænseværdier for grundvand som understøtter bl.a. rigkær og kildevæld. Konklusionen er, at data fra (Pedersen, et al., 2010) fortsat er det bedste, men dog mangelfulde, grundlag vi har for at kunne fastsætte tærskelværdier. (GEUS, 2019) konkluderer, at tærskelværdier på 1 mg N/l og 1 mg P/l for grundvandsforekomster er bedste bud og tolker således resultaterne i (Pedersen, et al., 2010) lidt anderledes, end der er gjort i dette projekt.

Der er ofte gode forhold for omsætning af nitrat i områder med rigkær, hvis grundvandet strømmer langsomt og diffust op til overfladen. Et forhøjet niveau af nitrat i grundvandet behøver derfor ikke være kritisk i et konkret område. Det samme gør sig gældende for fosfor, men her er de geokemiske processer mere komplekse. Forfos omsættes ikke, men kan blive bundet mere eller mindre effektivt til bl.a. jern og kalk. Binds fosfor til kalk er det en fordel fordi bindingen er uafhængig af redoxforhold. Når fosfor bindes til jern, kan der være store udsving i plantetilgængeligt fosfor.

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 2-2: 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 2-3). Derudover præsenteres vandkemi data på oversigtskortet sammen med de udpegede naturtyper på Figur 2-9.

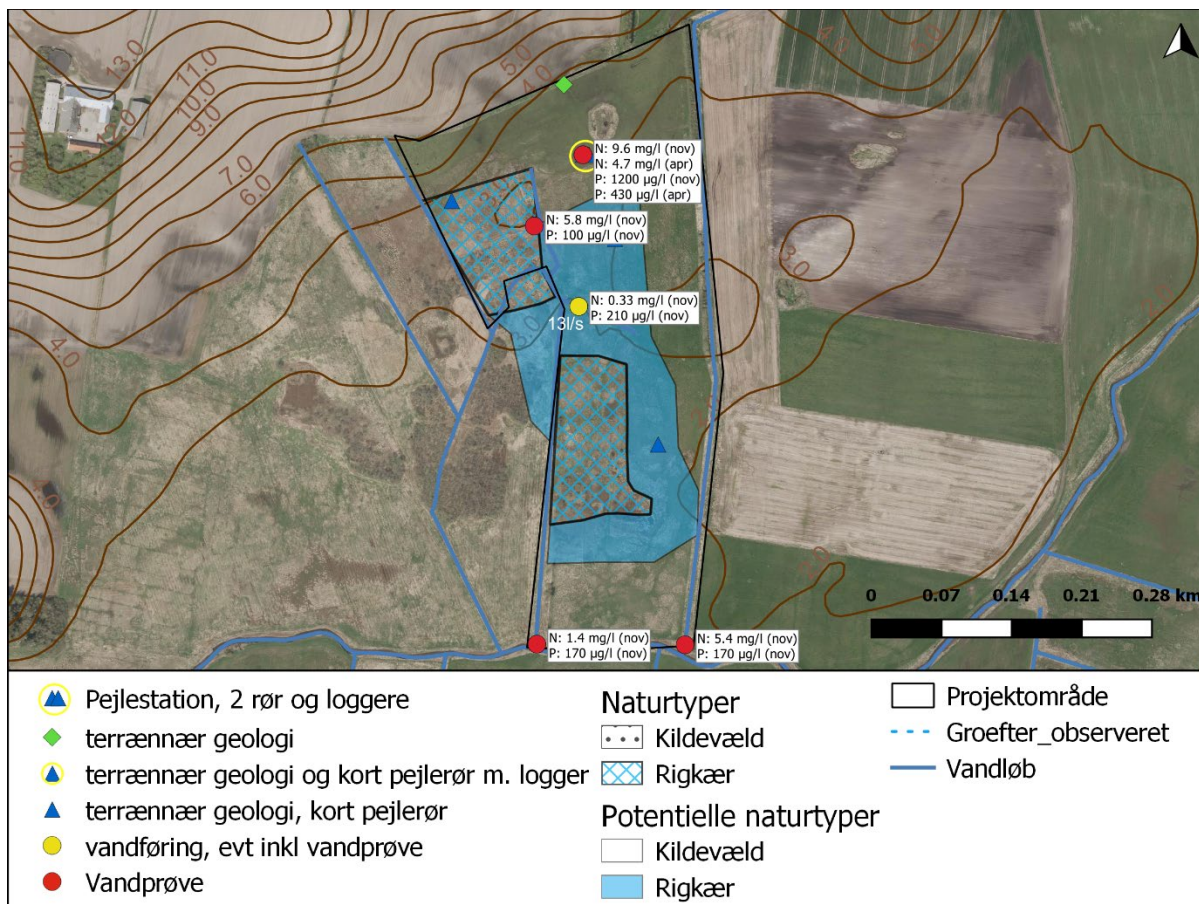
Tabel 2-3 Analyser af kvælstof og fosfor i overfladevand, drænvand og udstrømmende grundvand.

	Total-N (mg/l)	Total-P (mg/l)
Nørhå5, nov18 (dybt pejlerør)	9,6	1200
Nørhå5, apr. 19 (dybt pejlerør) replika	4,7	430
Nørhå3 (dræn)	0,33	210
Nørhå8	1,4	170
Nørhå11	5,4	170
Nørhå1	5,8	100

Vandprøverne viser generelt et højt indhold af kvælstof og fosfor. De laveste værdier er målt ved Nørhå3 og de højeste værdier blev i første omgang målt i det dybe pejlerør ved Nørhå5 (udtaget november 2018). Der blev i april 2019 foretaget en dobbeltbestemmelse af analysen ved Nørhå5 for at undersøge om dette resultat kunne bekræftes. Den anden analyse viste et noget lavere indhold af kvælstof og fosfor, men stadig koncentrationer der kan være kritiske for rigkærsområder.

Der er et bemærkelsesværdigt lavere indhold af kvælstof i vandet som strømmer ud ved Nørhå3. Det er ikke muligt på baggrund af de drænoplysninger, som præsenteres i afsnit 3.1, at afgøre med sikkerhed hvordan drænsystemet hænger sammen. Vandprøverne kunne dog tyde på, at det vand som strømmer til Nørhå3 har haft betydeligt mere kontakt og opholdstid i tørvepakken end det øvrige vand, trods det faktum, at der strømmer 13 l/s ud på dette sted.

Hvis vand med de målte kvælstofkoncentrationer i størrelsesordenen 5 mg/l ledes direkte ud over rigkærsområder, så kan det give anledning til eutrofiering. Såfremt drænvand og grundvand skal kunne understøtte de næringsfattige naturtyper i Nørhå, så er det afgørende, at vandet kommer diffust op til overfladen sådan, at nitraten kan blive omsat undervejs.

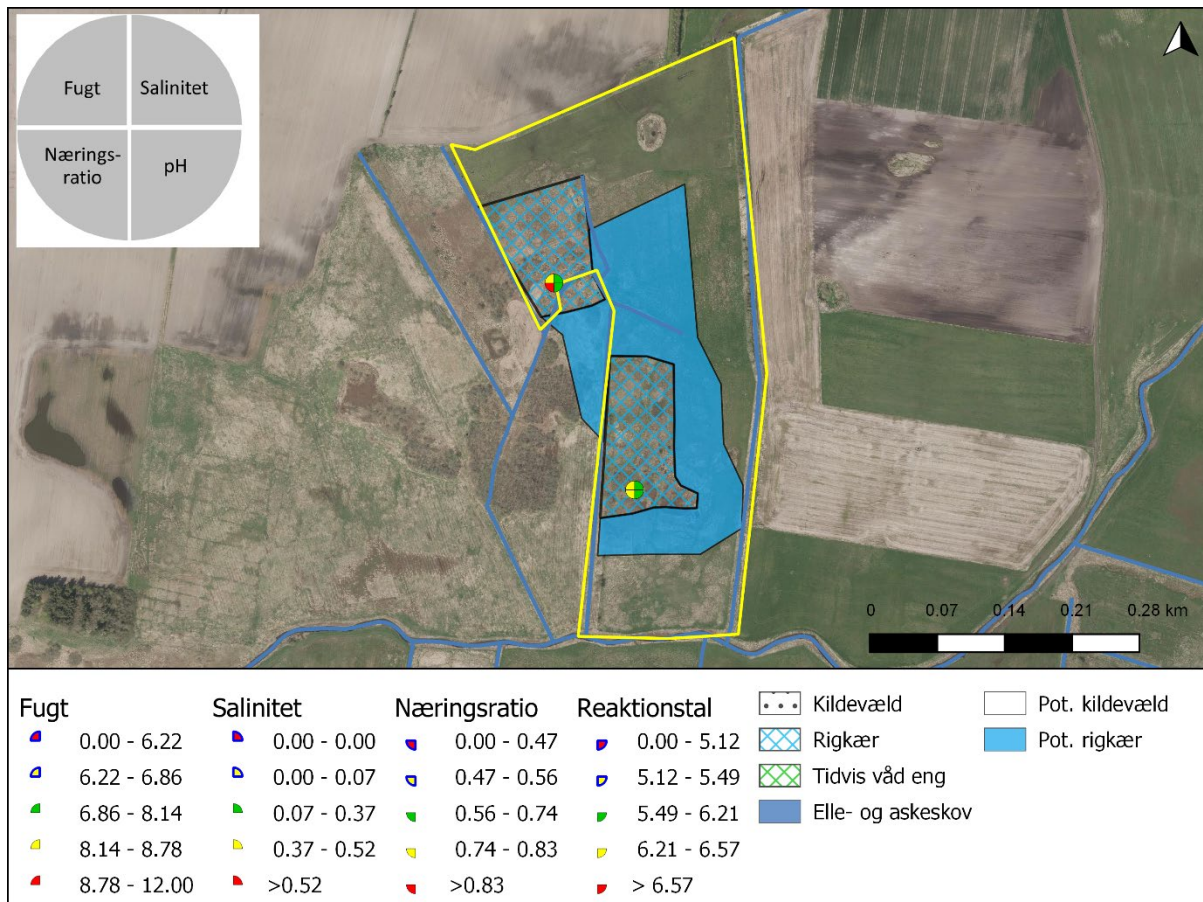


Figur 2-9 Analyser af kvælstof og fosfor i overfladevand, drænvand og udstrømmende grundvand i delområde 2, Nørhå Søndereng. Vandprøverne blev udtaget i midten af november 2018 og der blev foretaget en dobbeltbestemmelse ved Nørhå5 ud fra en vandprøve udtaget i april 2019.

2.5 Botanisk kortlægning

Thisted Kommune har gennemført en botanisk kortlægning af delområde2, Nørhå Søndereng 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).

For de 2 dokumentationscirkler fra rigkærsområderne i Nørhå viser Ellenberg Indikatorerne gennemsnitlige forhold på salinitet og pH. Dokumentationscirklerne viser en tendens til, at der er en lidt højere fugtighed end, hvad der er optimalt for rigkær. Derudover indikeres et højere næringsratio end ved gennemsnitlige rigkær i det nordligste rigkærsområde og et lidt højere næringsratio i det sydligste rigkærsområde. Næringsratio påvirkes af tilstedeværelsen af konkurrencesterke arter og kan både indikere for høj næringspåvirkning og/eller manglende pleje.



Figur 2-10 Botanisk kortlægning af delområde 2, Nørhå Søndereng 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.

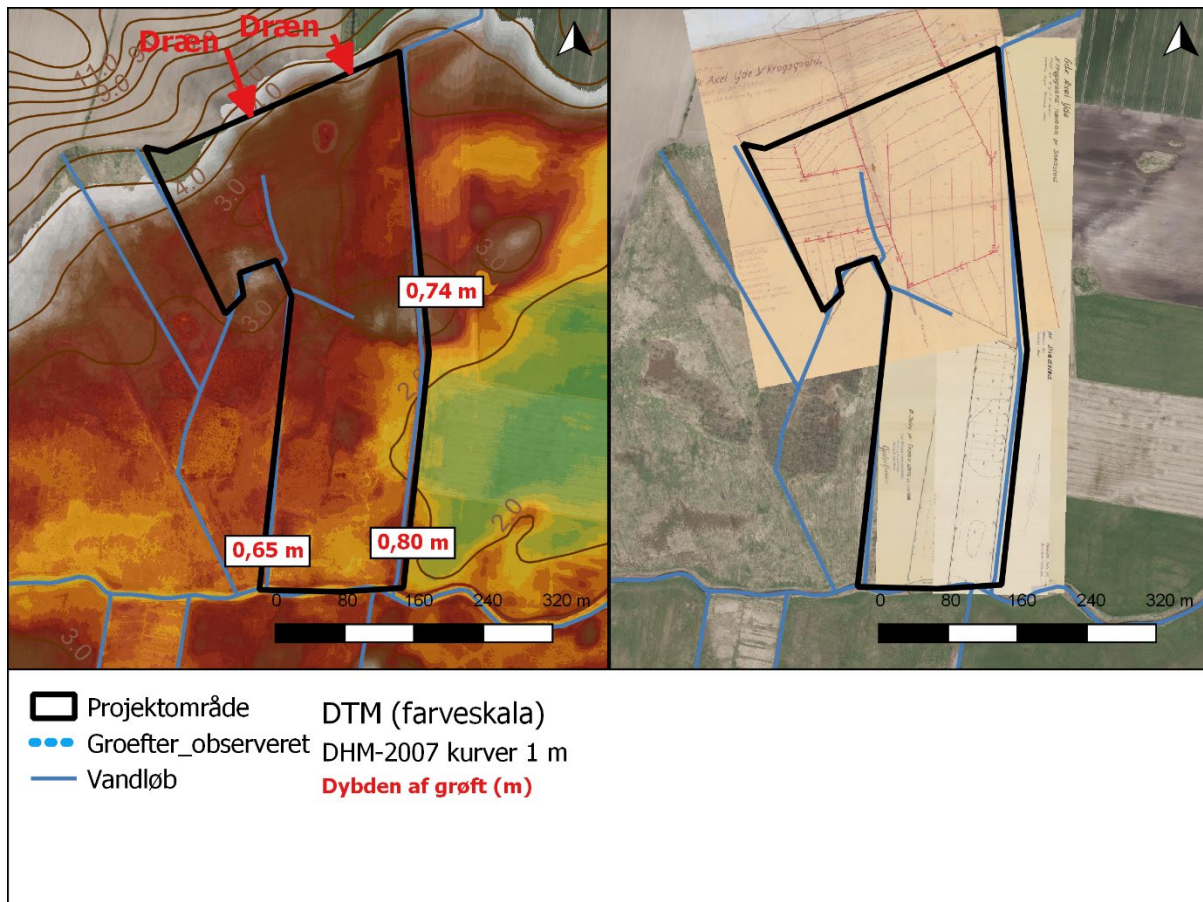
3 Trusler

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 drænoplysninger fra Orbicons drænarkiv og lodsejerens egne skitser af drænene er også inddraget i kortlægningen af dræningssituationen.

Med udgangspunkt i Orbicons drænarkiv og besigtigelser i området kortlægges de dræn, der enten udmunder i delområderne eller er beliggende indenfor delområderne. Endelig er alle vandløb og grøfter gennemgået. Alle drænkort fra Orbicon er blevet georefereret så nøjagtigt som muligt.

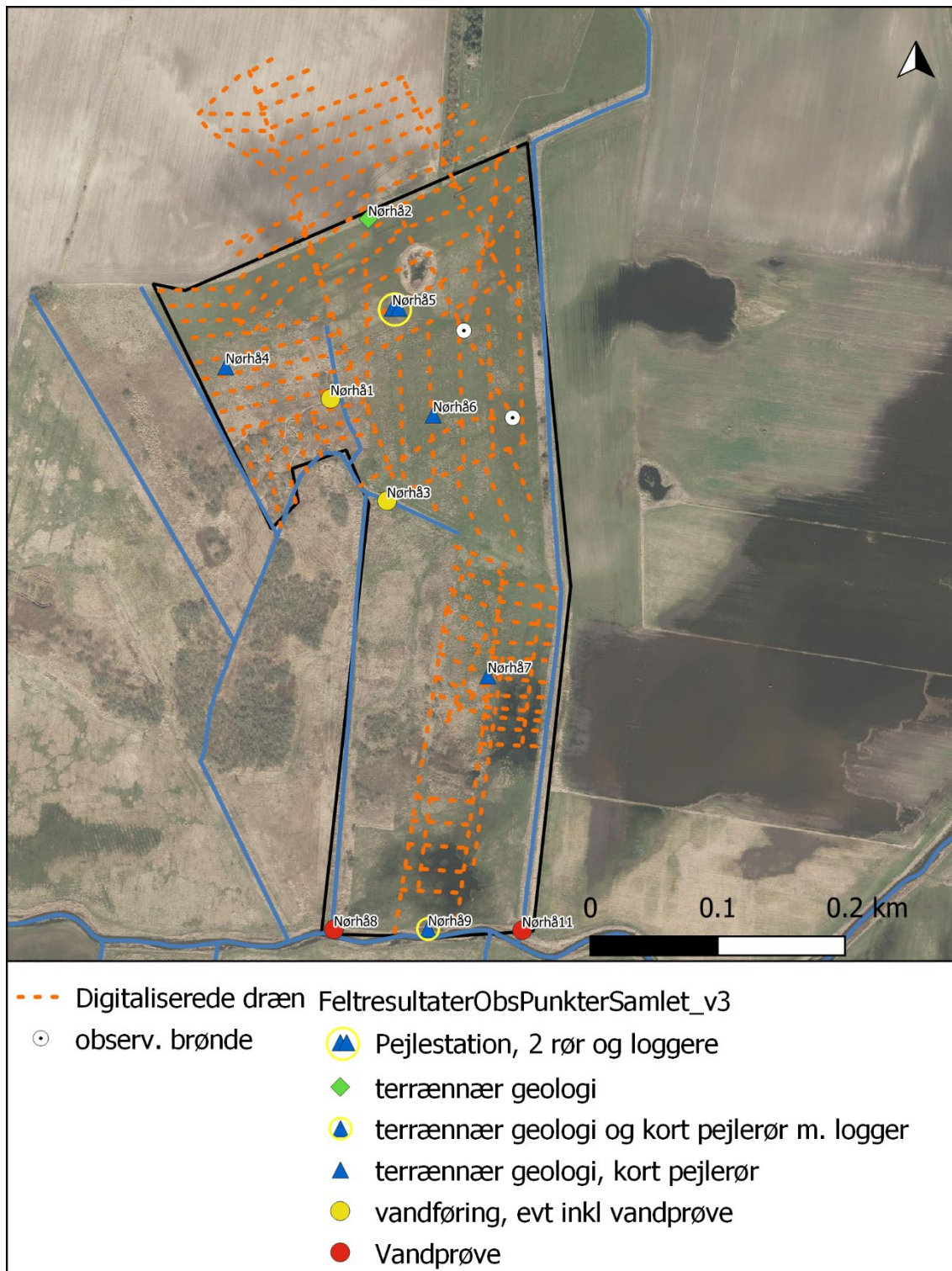
Af Orbicons drænarkiv fremgår to markdræn, der løber til den nordligste del af delområde 2, Nørhå Søndereng og indenfor selve projektområdet er der adskillige dræn, der gennemskærer på kryds og tværs. Derudover er der dybe grøfter på begge sider af Nørhå Søndereng, der afvander området (se Figur 3-1). Der pumpes endvidere aktivt på det lavtliggende område øst for Nørhå Søndereng for at holde arealet tilstrækkeligt tørt til opdyrkning.



Figur 3-1 Til venstre: Oversigtskort med den digitale højdemodel, der præsenterer terrænhældningerne indenfor delområdet 2, Nørhå. Derudover indikeres drænforløb og dybden af grøfterne. Til højre: Oversigtskort med georefererede drænkort fra Orbicons drænarkiv.

Udover drænoplysninger fra Orbicons drænarkiv er der modtaget oplysninger fra lodsejer i området omkring dræn til og fra den lille sø i projektområdets nordlige del. Disse er modtaget som grove streger på et kort. Der er nogen usikkerhed generelt omkring placeringen, sammenhæng og funktion af de mange dræn.

Figur 3-2 viser en samlet digitalisering af de tilgængelige drænoplysninger samt to brønde, som kan observeres i felten og på ortofoto.

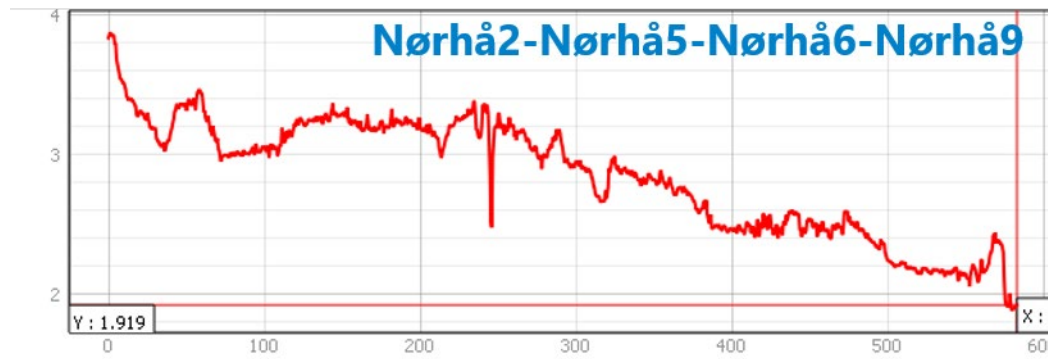


Figur 3-2 Samlet oversigt over digitaliserede drænoplysninger fra Nørhå inkl. 2 observerede brønde.

Dræn og grøfter vurderes at udgøre en trussel, der kan hindre optimale forhold for rigkær. Her tænkes primært på de to markdræn, der løber til projektområdet i nord, som potentielt set kan øge næringsstofsbelastningen på området, samt de mange interne dræn i den nordlige del af projektområdet. Det er uvist hvor mange af drænene der er aktive, men der er observeret relativt store mængder udstrømmende drænvand ved Nørhå 1 og særligt Nørhå3.

3.2 Forsumpning

Risikoen for forsumpning er vurderet ved besigtigelse, ved pejling af vandstand og ved topografisk analyse af afvandingsforhold. Hvis et område forsummer, 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.

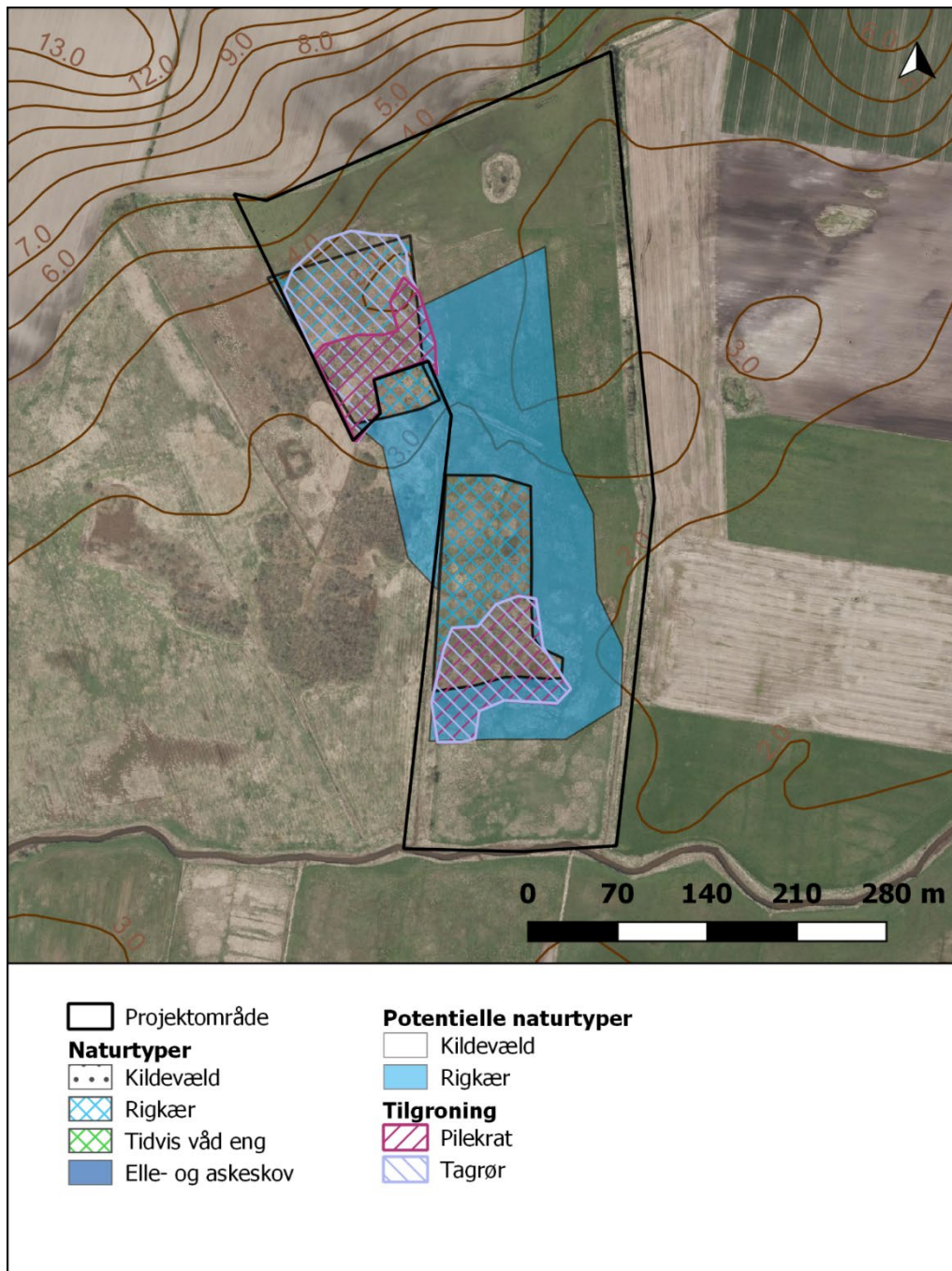


Figur 3-3 Terrænprofil af delområde 2, Nørhå Søndereng.

Af jordartskortet Figur 2-3 fremgår det, at store arealer indenfor Nørhå delområdet udgøres af tørveaflejringer. De finkornede aflejringer med et stort indhold af tørv sammenholdt med et svagt hældende terræn (se terrænprofil på Figur 3-3) kan øge risikoen for forsumpning. Området er afvandet af to dybe grøfter på hver side af delområdet og terrænet medfører ikke umiddelbart at overfladevand ikke kan løbe af til en af de to grøfter. Derfor er terrænforholdene ikke problematiske i sig selv. Til gengæld er der store tørvetykkelser og ved vandmættede forhold vil området blive blødt. Forsumpning vurderes ikke at være en trussel, der kan hindre gode hydrologiske forhold for rigkær, men afgræsning kan blive besværliggjort og dermed også medføre tilgroning. Uden de 2 grøfter langs delområdet ville vandet ikke kunne komme væk fra den nordlige del af lokaliteten.

3.3 Tilgroning

Status og risiko for tilgroning er vurderet ved analyse af historiske ortofotos, 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. På oversigtskortet (Figur 3-3) er områder, der vurderes at være tilgroede, blevet udpeget.



Figur 3-3 Oversigtskort med udpegninger af hvor tilgroning udgør en trussel, da en vegetationshøjde >40 cm kan være problematisk i forhold til at skygge for rigkærs-arter.

3.4 Vandindvinding

Risikoen for påvirkning fra vandindvinding er vurderet ved en screening af boringer 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 2, Nørhå Søndereng er den nærmeste vandindvindingsboringer til husholdningsbrug og vanding af bær ca. 1,1 km sydøst (DGU nr. 29.363, Legårdsvej 35) og indvinder årligt omkring 1000-2000 m³. I lidt større afstand fra delområdet ligger to mindre almene vandforsyninger, Sønderhå Vandværk og

Snedsted Vandværk henholdsvis 2 km syd for Nørhå og 4 km vest for Nørhå. Sønderhå Vandværk har tilladelse til at indvinde 50.000 m³/år og udnytter i dag omkring 85% af indvindingstilladelsen. Snedsted Vandværk har tilladelse til at indvinde 85.000 m³/år og udnytter i dag omkring 75% af indvindingstilladelsen. Indvindingsmængderne på de almene vandværker 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 (drænudløb, kilder, vandløb og grøfter)
- Vurdering af grundvandsnæringsstofniveauer i grundvand ud fra boringer 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 tilgrænsning til dyrkede arealer
- Botaniske vurderinger. Hvad er den tilsyneladende næringsstofbelastning vurderet ud fra plantesamfundet?

I Nørhå Søndereng indikerer den botaniske kortlægning et højere næringsratio end ved gennemsnitlige rigkær i det nordligste rigkærsområde og et lidt højere næringsratio i det sydligste rigkærsområde (se Ellenberg Indikatorer i afsnit 2.5). Det skal dog nævnes, at næringsratio påvirkes af tilstedeværelsen af konkurrencesterke arter og kan derfor både indikere for høj næringspåvirkning og/eller manglende pleje. Det er de færreste rigkær, som kan holde sig artsrige og lysåbne helt uden forstyrrelser fra græssende dyr eller anden pleje. Derfor betyder forhøjet næringsratio ikke altid, at der kan findes en egentlig kilde til næring.

Vandanalyserne af de vandprøver, der er udtaget af overfladevand i grøfterne og grundvandet i de dybe piezometerrør (Figur 2-7, afsnit 2.4) viste forholdsvis høje niveauer af Total-N og Total-P i forhold til de tålegrænser for rigkærsarter, der er fundet af (Pedersen, et al., 2010). 2/3 af vandprøverne viser kritisk forhøjede kvælstofværdier og en enkelt prøve viser høje fosforværdier. Ingen af vandprøverne viser lave (gunstige) næringsniveauer ud fra de opstillede kategorier.

Ud fra vandprøverne udtaget i november 2018 er den højest målte værdi af Total-N på 9,6 mg/l og den højest målte værdi af Total-P er på 1200 µg/l ved Nørhå5. Der blev foretaget en dobbeltbestemmelse ved Nørhå5 ud fra en vandprøve udtaget i april 2019. Her lå værdierne noget lavere: Total-N=4,7 mg/l og Total-P=430 µg/l. På oplandsskala har en gennemgang af Jupiterdatabasens vandanalyser foretaget i nærliggende boringer ligeledes vist forhøjede næringsstofs niveauer (GEUS, 2019). I den nærliggende DGU-boring nr. 29.364 er der målt nitrat på 63 mg/l (svarende til ca. 14 NO₃-N/l) og fosfor er på 190 µg/l og i DGU-boring nr. 29.363 er der målt nitrat på 29 mg/l (svarende til 7 NO₃-N/l) og fosfor er på 96 µg/l. Der findes også nærliggende boringer med betydeligt lavere nitratindhold.

Alt i alt vurderes næring at udgøre en trussel i Nørhå og det bør være et særligt opmærksomhedspunkt ved valg af tiltag i området.

3.6 Oversvømmelse med vandløbsvand

Der er opsat en vandstandslogger i de områder, hvor der er risiko for oversvømmelse med vandløbsvand. Pejlestationen ved Nørhå9 monitorer således, hvis vandstanden i Årup Å går over sine bredder. Der er

estimeret en maks. oversvømmelseskote på 2,55 m DVR90 i marts 2019 og udsagn fra lodsejeren fortæller, at de lavest liggende områder ofte oversvømmes i efterårs- og vintermånederne. Oversvømmelsestruslen er derfor aktuell ved Nørhå.

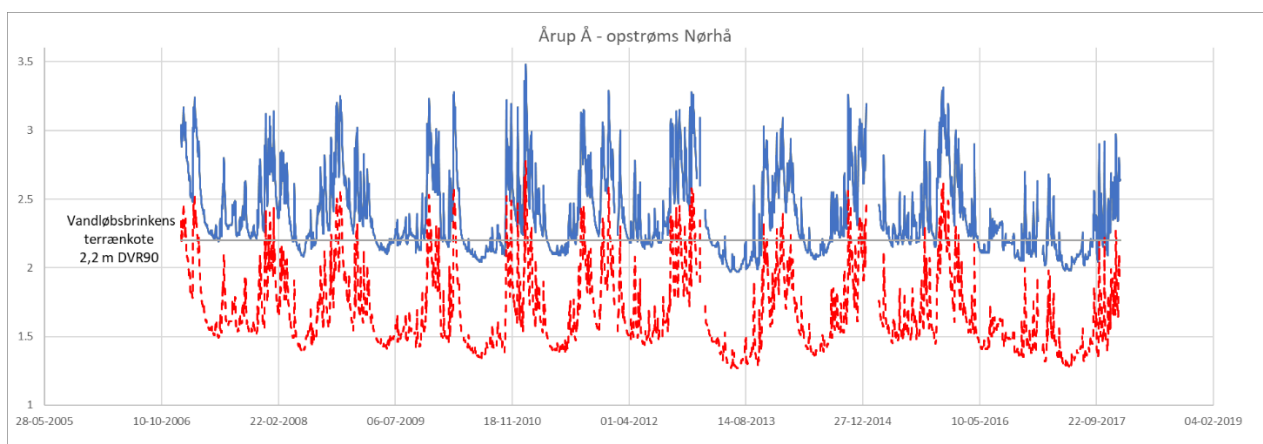
3.7 Oversvømmelse med havvand

Denne trussel er ikke aktuell ved Nørhå. Men ved ekstrem vandstand i Limfjorden vil der måske være en vandstandsstuvning op til området (dog ikke saltvand). Det er sandsynligt, at de store søer Ove Sø og Ørum Sø er tilstrækkeligt til at forhindre dette, men det er ikke undersøgt nærmere.

3.8 Klimaændringer

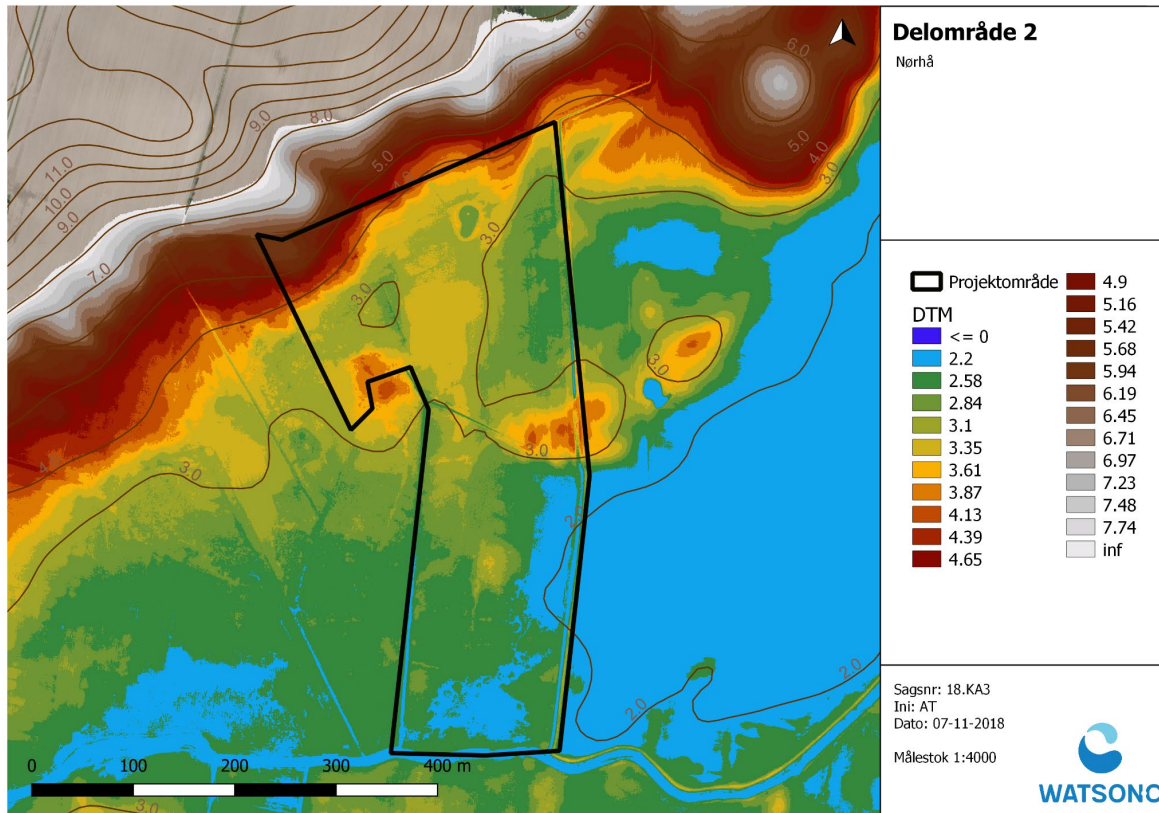
Klimaændringer resulterer blandt andet i ændrede nedbørsmønstre. I fremtiden vil danske somre være præget af længere tørre perioder og flere kraftige nedbørshændelser, mens vintrene generelt vil være præget af øget nedbør. Et større antal af kraftige nedbørshændelser vil i perioder give et øget pres på vandløbene og give anledning til hyppigere oversvømmelser med vandløbsvand.

Ved Nørhå er truslen fra oversvømmelser med vandløbsvand reel og de lavest liggende områder oversvømmes i dag periodisk af Årup Å. Den nordvestlige del af delområdet ligger dog noget højere og er ikke umiddelbart truet. Figur 3-4 præsenterer med blå linje en vandstandstidsserie fra en målestation opstrøms Nørhå (UTM: 468449; 6305710), der viser at vandniveauet varierer med udsving på op til 1 m i løbet af året. Med stiptet rød linje er vist, hvilket udsving der forventes ved Nørhå Søndereng, da vandstanden i vandløbet ligger ca. 70 cm lavere ved Nørhå.



Figur 3-4 Vandstandstidsserie (blå linje) fra en målestation opstrøms delområde 2, Nørhå Søndereng (UTM 468449; 6305710). Korrigeret vandstandstidsserie, hvor data er justeret til projektområdet, der ligger ca. 70 cm lavere i terræn end målestationen opstrøms (rød linje).

På den digitale højdemodel på Figur 3-5 er alle områder, der ligger lavere end kote 2,2 m DVR90 farvet blåt for at illustrere hvilke områder, der har størst risiko for at blive oversvømmet med vandløbsvand.



Figur 3-5 Oversigtskort med den digitale højdemodel og en tematisering der illustrerer et oversvømmelsesscenarie indenfor delområde 2, Nørhå. Alt under kote 2,2 m DVR90 er farvet blå, da dette er vandløbsbrinkens kote.

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 laboriemåling af jord-pH (Figur 2-3 og Bilag 3). I delområde 2, Nørhå Søndereng er der påvist kalkholdige sedimenter ved Nørhå7 og Nørhå2 ved syretest i felten og der er målt pH-værdier imellem 5,84 og 7,42. pH-værdien i grundvandsboringer i oplandet ligger mellem 6,5 og 7,3 (GEUS, 2019) og ligger indenfor et interval, der normalvis understøtter rigkær (Andersen, 2018). Områdets naturlige vandkemi vurderes at være 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 sedimenterne til denitrifikation. Det forhøjede næringsindhold i grundvandet er ikke naturligt, men er en randbetingelse for projektlokaliteten, som det vil kræve meget store ressourcer og indsats 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 kontinuerle pejlinger ved Nørhå5, hvor der både er dybe og korte piezometerrør til måling af den vertikale gradient, samt kontinuerle pejlinger ved Nørhå9. Vandstandstidsserien fra Nørhå5 viser en svagt opadrettet grundvandsudstrømning, men måske også en drænpåvirket vandstand i terræn. Dvs. at en del af den naturgivne grundvandsudstrømning opfanges i dræn i stedet for at gøre jorden vandmættet helt til terræn. I den nordvestlige del af området og i det centrale vestlige område er der tydelig vældpåvirkning. Derudover er der foretaget to synkronpejlerunder om sommeren i et større antal boringer, som viste vandspejl fra 38 til 73 cm under terræn i juli 2018 og vandspejl fra 10 til 40 cm under terræn i august 2019. Pejlerørene sidder desværre primært udenfor eksisterende rigkær. Indenfor rigkærene er der observeret vand i terræn flere steder selv i de tørreste perioder i sommeren 2018, hvilket indikerer at de eksisterende områder med rigkær i dag har en optimal grundvandstilstrømning på trods af dræningen. Der er målt 13 l/s som strømmer ud fra drænsystemet ved Nørhå 3 og der strømmer vand selv i tørkeperioder. Vandet har en betydeligt bedre kvalitet end grundvandet generelt idet kvæstofniveauerne er

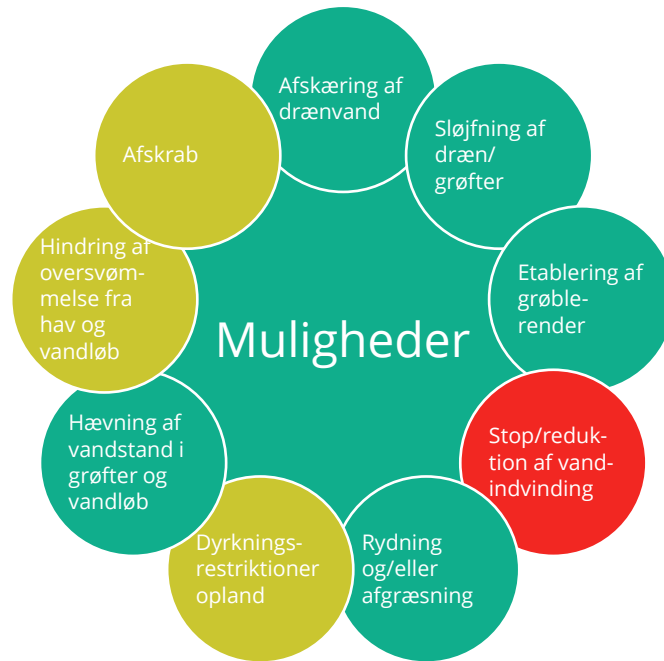
Det hydrologiske opland til delområde 2, Nørhå Søndereng er forholdsvis stort og udstrømningen til området vurderes overordnet set til også at være stor. Grundvandet er tydeligvis påvirket af den intensive dræning, men det vurderes at området har et stort hydrologisk potentiale og at den naturlige hydrologi kan gøres særdeles gunstig 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 2, Nørhå Søndereng er afvandingsforholdene gode i den nordvestligste del af området, men afstrømningen er dog pt. afhængig af grøfterne, hvor regnvand og udsivende grundvand kan afvandes. Men i den sydøstlige del af området, hvor terrænet er fladt, vil vandet naturligt have svært ved at afstrømme. Disse områder er derudover sammenfaldende med de områder, som først vil blive oversvømmet af vandløbet.

5 Muligheder

Efter gennemgangen af bruttolisten med potentielle trusler, som hindrer optimale rigkærs- og kildevældsforhold, er det muligt at indkredse de 5 trusler, som er aktuelle i delområde 2, Nørhå Søndereng. Truslerne mod optimale rigkærsforhold i Nørhå er: Dræning/grøfter, tilgroning, næringsstofbelastning, oversvømmelse med vandløbsvand og klimaændringer. 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 2, Nørhå Søndereng 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 to dræn fra det dyrkede opland, som løber til den nordligste del af delområde 2, Nørhå Søndereng. Her kan det komme på tale at gennemføre tiltag på grænsen til projektområdet med henblik på at tilbageholde næring. For at mindske risikoen for eutrofiering foreslås enten afskæring af de dræn, der strømmer til projektområdet eller etablering af minivådområder, hvor der i opholdstiden kan ske en omsætning af næringsstofferne.

5.2 Sløjfning af dræn/grøfter

For at sikre afvandingen er delområde 2, Nørhå Søndereng blevet intensivt drænet og gennemskåret af grøfter. Dræn og grøfter 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. Derudover kunne forskellige tilpasninger og modificeringer af grøfterne også være relevante. Mulige tiltag kunne derfor være sløjfning/afskæring af dræn (se afsnit 5.1) eller at hæve vandstanden i nogle af grøfterne (se afsnit 5.5).

Det vil uundgåeligt påvirke mulighederne for at have græssende dyr på området at sløjfe dræn og derfor vil lodsejers krav til den fremtidige anvendelse få betydning for de mulige ændringer.

5.3 Etablering af grøblerender

I tilfælde af at vandstanden hæves i grøfter og ved sløjfning af dræn kan det være nødvendigt at etablere grøblerender på overfladen til hurtig bortledning af regnvand og overskydende grundvand, så der ikke dannes vandhuller på terræn. I modsætning til dybe grøfter skal grøblerenderne først bortlede grundvandet fra terræn og ikke før det kommer op til overfladen. I Nørhå er det kun helt få steder relevant at etablere render, primært steder hvor der er en lille forhøjning langs kanten af grøft/vandløb som gør at overfladevand ikke strømmer af.

5.4 Rydning og afgræsning

Tilgroning er identificeret som en af de største trusler ved Nørhå Søndereng (Figur 3-2). Hvis f.eks. pilekrat og tagrør får overtaget i et område, så kan kratvegetation og høje græsser skygge for de rigkærs-arter, som er ønskelige i områderne. En hydrologisk genopretning kan ikke alene redde lokaliteter, der er kraftigt truet

af tilgroning. De hydrologiske tiltag skal derfor suppleres af plejetiltag. Her foreslås kratrydning som en mulighed og på længere sigt kan gentaget slåning eller afgræsning være nødvendigt for at holde områderne lysåbne. Det kan måske blive aktuelt at fjerne hegnet, der er opsat for at give odderen et fristed, i den sydligste del af projektområdet, så kreaturerne får adgang til at afgræsse området.

5.5 Hævning af vandstand i grøfter og vandløb

Da grøfterne vurderes at udgøre en trussel mod optimale forhold for rigkær i delområde 2, Nørhå Søndereng, er det relevant at reflektere over forskellige tilpasninger og modificeringer af grøfterne. En hævning af vandstanden kan være gavnligt i områder, hvor terrænforholdene stadig sikrer en afstrømning af udstrømmende grundvand og regnvand. De 2 dybe grøfter, der løber nord-syd på begge sider langs med afgrænsningen af projektområdet, giver måske en påvirkning på rigkær/potentielle rigkær. Men da de ligger på grænsen indtil projektområdet er det vanskelige at hæve vandstanden i disse grøfter uden at påvirke tilstødende arealers afvandingsforhold.

5.6 Dyrkningsrestriktioner

Da det ikke kan afvises, at næringsstofbelastningen er en trussel ved Nørhå Søndereng 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 områdets 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.

Det areal, som ligger nord for Nørhå er dræner via projektområdet til grøften som løber vest for området. Et evt. opkøb af de drænede områder nord for projektlokaliteten vil god give mening for området og vil gøre evt. hydrologiske indgreb simple idet drænvandet fra de tilstødende arealer ikke skal føres gennem projektområdet. Der er overslagsmæssigt tale om et areal på 3 ha. der er afhængigt af at kunne drænes via projektområdet.

5.7 Afskrab

Afskrab af overjord kan have en positiv effekt på udbredelsen af rigkær til dels, fordi uønsket vegetation og næringsholdig jord fjernes og dels fordi en regulering af terræn kan øge grundvandsudstrømningen (grundvandet strømmer til de lavtliggende områder). Metoden er sjældent anvendt i Danmark. Dog er det ikke ualmindeligt, at velfungerende rigkær i dag ligger i områder, hvor man tidligere har foretaget afskrab af tørv og her er Nørhå ikke en undtagelse.

5.8 Hindring af oversvømmelse fra hav og vandløb

Oversvømmelsesrisikoen fra Årup Å er naturlig og vanskelig at forhindre. Det vurderes at en udgravning af vandløbet formentlig ikke vil have den store effekt og heller ikke vil bidrage til naturlig hydrologi i området. Dog kan det være relevant at sikre regelmæssig grødeskæring i Årup Å til mindskelse af oversvømmelserne.

6 Prioritering af tiltag

I delområde 2, Nørhå Søndereng er følgende 5 trusler mod optimale rigkærs forhold aktuelle: Dræning/grøfter, tilgroning, næringsstofbelastning, oversvømmelse med vandløbsvand og klimaændringer. Fra et naturmæssigt synspunkt giver det mening at foreslå en sløjfning af alle dræn indenfor projektområdet. De dræn som ligger på de tilstødende arealer nord for projektområdet foreslås afskåret lige ved grænsen indtil projektområdet, hvorefter drænvandet føres i lukkede rør forbi de velfungerende rigkærs-områder (1). Der foreslås ikke ændringer ved de forholdsvis dybe nord-sydgående grøfter, da dette

vil komme til at påvirke de tilstødende områder. Tiltagene, der fremgår af Figur 6-1 og Bilag 4, er nemlig overordnet set designet således, at driften af tilstødende arealer ikke påvirkes.

Ud fra Orbicons drænarkiv fremgår det, at delområde 2, Nørhå er gennemskåret af dræn, hvor størsteparten af drænsystemerne har udløb i den nord-sydgående grøft, der afgrænser projektområdet i vest. Ifølge de indhentede drænoplysninger er der ikke drænudløb i grøften øst for projektområdet. Udover de 2 forholdsvis dybe nord-sydgående grøfter er der 2 drænudløb direkte til Årup Å (se Figur 6-1).

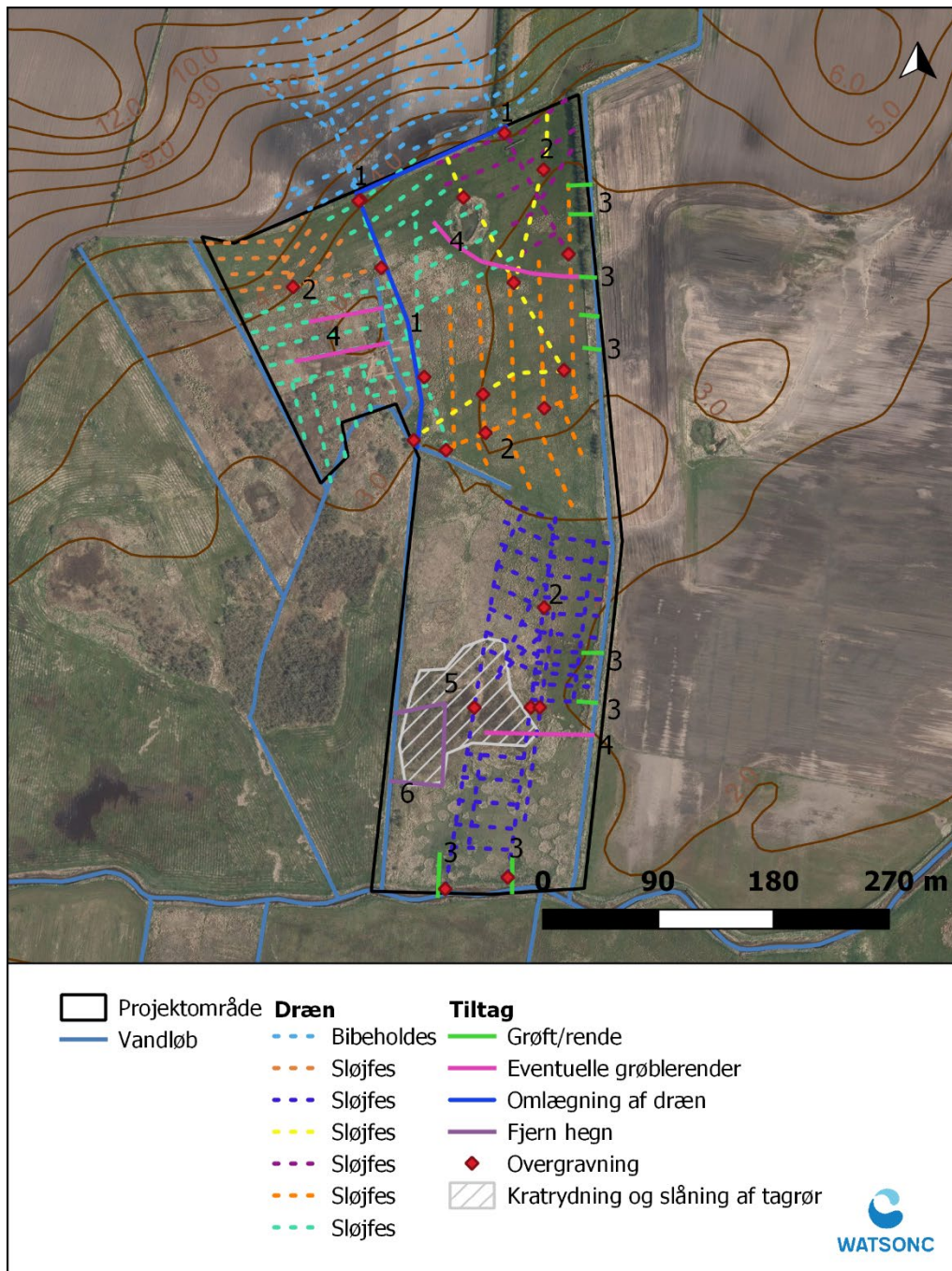
Der skitseres en total sløjfning af drænsystemet indenfor projektområdet for at gøre området fugtigere end det er i dag (2). Ved afskæring af de tilstrømmende dræn forslås en omlægning af drænet, hvor det næringsrige drænvand ledes i et lukket rør gennem projektområdet til den vestlige grøft (1).

Når drænene sløjfes indenfor projektområdet, kan der blive behov for etablering af grøblerender (3) mod grøften i øst og vandløbet mod syd fordi der er nogle mindre forhøjninger i terrænet. F.eks. kan der i de lavest liggende områder i den østlige del af projektområdet, hvor der er terrænmæssige barrierer ud til den østlige grøft, komme til at opstå småsøer, som ikke er gunstige for naturtyperne rigkær og kildevæld. Derfor foreslås 6-7 mindre grøblerender, der sikrer afledning af vand i den østlige del af projektområdet og 2 mindre grøblerender i den sydlige del af projektområdet (3). Grøblerenderne udføres til ca. 30 cm dybde med anlæg 1:2, hvilket gør renderne ca. 120 cm brede. Når grøblerenderne udføres i dette størrelsesforhold, vil det fortsat være muligt at passere for afgræssende kvæg, så evt. næringsbetinget vegetation i grøfterne kan holdes nede.

Det har været diskuteret at hæve vandstanden i de 2 nord-syd gående grøfter på grænsen af projektområdet, da disse sandsynligvis har en negativ påvirkning på rigkær/potentielle rigkær. Men da de ligger på grænsen indtil projektområdet er det vanskelige at hæve vandstanden i disse grøfter uden at påvirke tilstødende arealers afvandingsforhold. Derfor prioriteres det ikke at lave tilpasninger og modificeringer af grøfterne.

Da delområde 2, Nørhå Søndereng er truet af tilgroning, foreslås rydning af pilekrat og slåning af tagrør (5). Derudover skal det sikres fortsat afgræsning, så områderne holdes lysåbne.

Slutteligt skal det nævnes, at det kan blive aktuelt at fjerne hegnet, der er opsat for at give odderen et fristed, i den sydligste del af projektområdet, så kreaturerne kan få adgang til at afgræsse området (6).



Figur 6-1 Prioriterede tiltag i delområde 2, Nørhå Søndereng (findes også i A3 på Bilag 4).

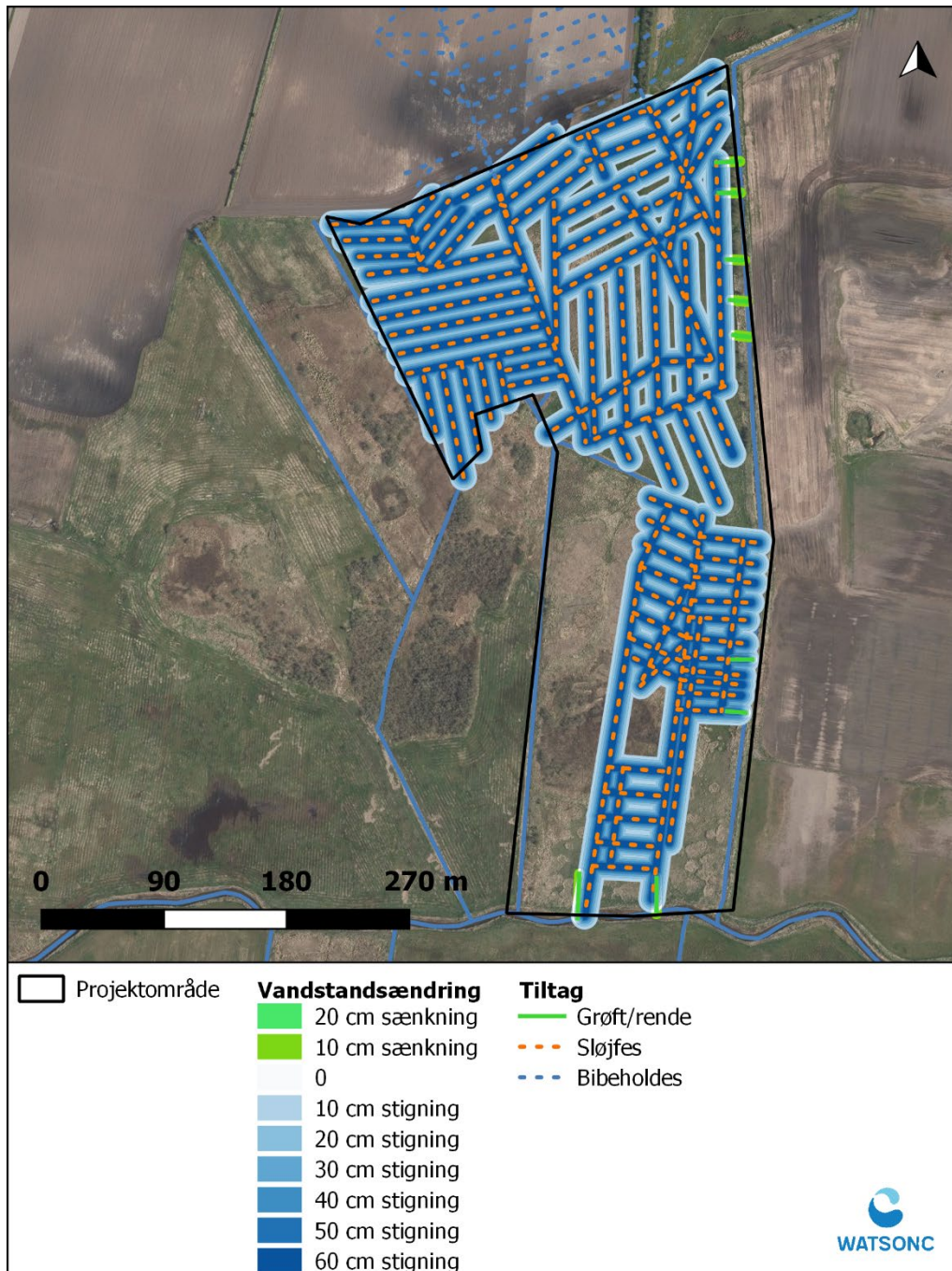
Håndteringen af udfordringerne med oversvømmelser fra Årup Å, som også forventes at blive større i et fremtidigt klimascenarie, ligger udenfor rammerne af Rigkilde-projektet. Oversvømmelser med vandløbsvand i den lave sydligste del vil ikke kunne forhindres, men etableringen af grøblerenderne (3) skal sikre at overfladevandet hurtigere kan ledes væk og give plads til grundvand i rodzonen.

7 Konsekvensvurdering

De hydrologiske ændringer i form af lukning af dræn vil medføre, at større dele af området vil blive betydeligt 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 op til overfladen, 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 terrænet, selvom dræningerne afbrydes. Vurderet ud fra omfanget af dræning vil det fremtidige fugtige område stort set dække hele det drænedes område.

Modelberegninger af de mulige påvirkninger, når drænen sløjfes og nye grøblerender graves, vises på Figur 7-1. Kortet viser en sandsynlig ændring i terrænnært vandspejl efter udførelse af de ovennævnte hydrologiske tiltag. I beregningerne er den hydrauliske ledningsevne sat til 1×10^{-6} m/s for et lag, som er 2 m tykt. Det svarer til den gennemsnitlige værdi for tørv. Beregningerne er en teoretisk beregning af rækkevidden for drænen, med en ikke uvæsentlig usikkerhed.



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

Naturmæssigt øges det hydrologiske potentiale for rigkær til at omfatte et væsentligt større område end i dag. Ca. 5-6 ha, som ikke er blevet kortlagt til rigkær i forbindelse med dette rigkildeprojekt, forventes at udvikle sig i retning af rigkær, som følge af tiltagene. De oversvømmelser med vandløbsvand som jævnlige finder sted i den lave sydligste del vil ikke blive forhindret, men grøblerenderne skal sikre at overfladevandet hurtigere kan ledes væk og give plads til grundvand i rodzonen. Med undtagelse af det nordvestlige område så bærer projektområdet præg af at være drænet og fremstår tørt om sommeren. I de effektivt drænedede områder forventes en markant ændring af artssammensætningen fra ensartet græs mod langt flere eng- og fugtigbundsarter og med tiden også egentlige rigkærsarter. Særligt den nordøstlige del forventes af kunne blive markant forandret, mens potentialet er mere usikkert i den sydøstlige del. På de eksisterende og velfungerende rigkærsarealer vurderes konsekvenserne af den øgede fugtighed, som følge af sløjfningen af drænene, at være begrænsede. Større grundvandsudstrømning vil ikke give anledning til forsumpning pga. den naturlige hældning på terrænet og til trække i en positiv retning. Særligt den østlige del af projektområdet vil blive forandret ved gennemførelse af en omfattende sløjfning af dræn.

Hvis der efter gennemførelse af tiltagene skulle vise sig, at der dannes småsøer på terræn, så kan der indenfor projektperioden etableres yderligere grøblerender (4) som vist på Figur 6-1, men som udgangspunkt vurderes det ikke nødvendigt i forhold til vand på terræn. De større tørvedybder medfører, at området kan blive vanskeligere at afgræsse når vandstanden hæves. Grøblerender kan også her være en relevant afværgeforanstaltning for at sikre fortsatte græsningsmuligheder. Der er ikke vurderet på den nødvendige tæthed og dybde af eventuelle grøblerender da dette kan afhænge af lodsejeres forventninger til de fremtidige forhold på arealet. Uanset omfanget af afværgeforanstaltninger vurderes der at være en betydeligt naturmæssig gevinst ved at sløjfe dræn og lade grundvandet komme op til terræn.

De prioriterede tiltag og konsekvenserne af disse påvirker både indenfor og udenfor Natura 2000-området. Som det fremgår af Figur 2-2 ligger store dele af projektområdet faktisk udenfor Natura 2000. Men tiltagene, der forslås udenfor Natura 2000, vil give en positiv effekt inde på Natura 2000-området.

8 Opsummering og anbefalinger

I denne teknisk hydrologiske forundersøgelse anbefales en række af tiltag til håndtering af de væsentligste trusler mod optimale rigkærsforhold i Nørhå Søndereng (Dræning/grøfter, tilgroning og næringsstofbelastning). Disse tiltag er skitseret i kapitel 6.

Det skal som opsummering nævnes, at delområde 2, Nørhå Søndereng 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 sløjfning af drænsystemet vurderes det, at den naturlige hydrologi, som er gunstig for rigkærene, kan genskabes. Afvandingsforholdene er særligt gunstige i den nordvestligste del af området, hvor der er tilstrækkelig terrænhældning. I Nørhå's østlige og sydlige områder kan det blive nødvendigt med etablering af grøblerender, da der her er et fladere terræn.

De hydrologiske tiltag suppleres af plejetiltag og der foreslås rydning af pilekrat og slåning af tagrør, samt fjernelse af hegnet ind til odderskjulet. Det anbefales, at der sikres fortsat afgræsning for at holde områderne lysåbne og forhindre tilgroning.

Udfordringen med næringsstofbelastningen på Nørhå Søndereng anbefales håndteret ved at lave en afskæring af de to dræn, der løber til projektområdet i nord og omlægning af drænet til den østlige grøft. På den måde sikres det, at det næringsrige drænvand ledes udenom rigkærsarealerne.

Overordnet set er drænsystemerne afskilt i to uafhængige områder i henholdsvis nord og syd. Det er ikke helt enkelt at opdele tiltagene yderligere indenfor den nordlige del. Da området afdræner mod sydvest er det ikke svært at friholde den nordøstlige del, men der vil dog være nogle muligheder for at opdele pakke1 yderligere. Lodsejer vil angiveligt ønske at holde en betydelig del af arealet mod nordøst tørt. Det er samtidigt her det største potentiale for at få en naturmæssig gevinst ligger fordi området er effektivt

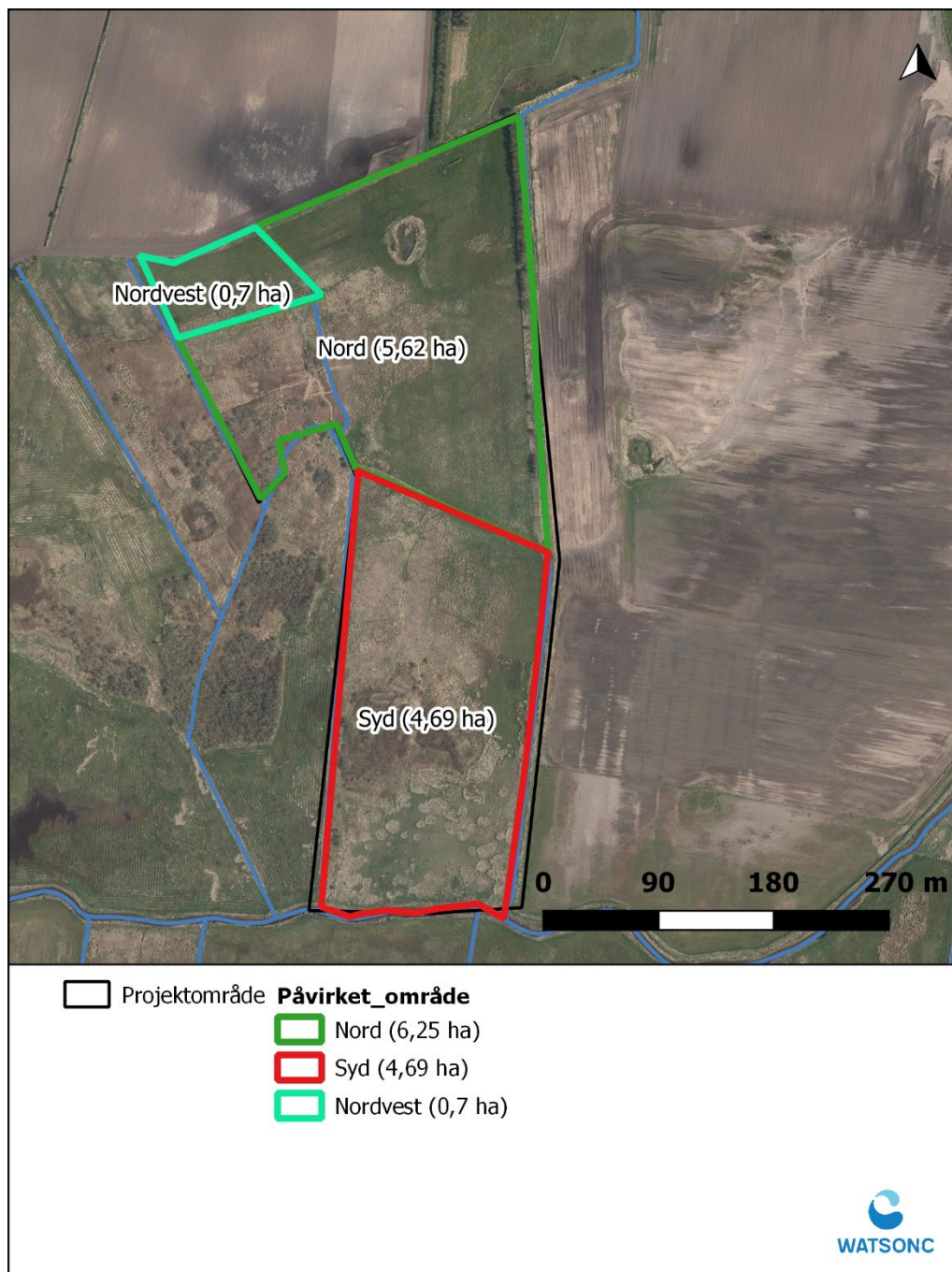
drænet i dag og fordi oversvømmelsestruslen fra vandløbet her er mindst sammenlignet med den sydlige del af projektområdet.

Figur 8-1 præsenterer de arealer, der berøres af de hydrologiske tiltag i de to overordnede pakker. Arealerne, der berøres af sløjfning af de nordvestligste drænsystemer, omfatter 0,7 ha (pakke 1). Sløjfning af de resterende dræn i den nordlige del af projektområdet omfatter 5,62 ha (pakke 2), mens arealerne der berøres af sløjfning af de sydligste drænsystemer, omfatter 4,69 ha (pakke 3). Samlet set vil en gennemførelse af alle tiltag involvere 11,01 ha.

Pakke 1: Sløjfning af det nordvestligste drænsystem.

Pakke 2: Sløjfning af de nordligste drænsystemer, afskæring af 2 dræn og omlægning til den vestlige grøft, samt etablering af 5 grøblerender. Mulighed for yderligere kompenserende grøblerender, hvis det bliver nødvendigt.

Pakke 3: Sløjfning af de sydligste drænsystemer, etablering af 4 grøblerender, rydning af pilekrat og slåning af tagrør, samt fjernelse af hegnet ind til odderskjulet. Eventuelt etablering af endnu 1 kompenserende grøblerende, hvis det bliver nødvendigt.



Figur 8-1 De berørte arealer af de hydrologiske tiltag i hhv. "pakke 1", "pakke 2" og "pakke 3".

9 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. (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
Nørhå Søndereng

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

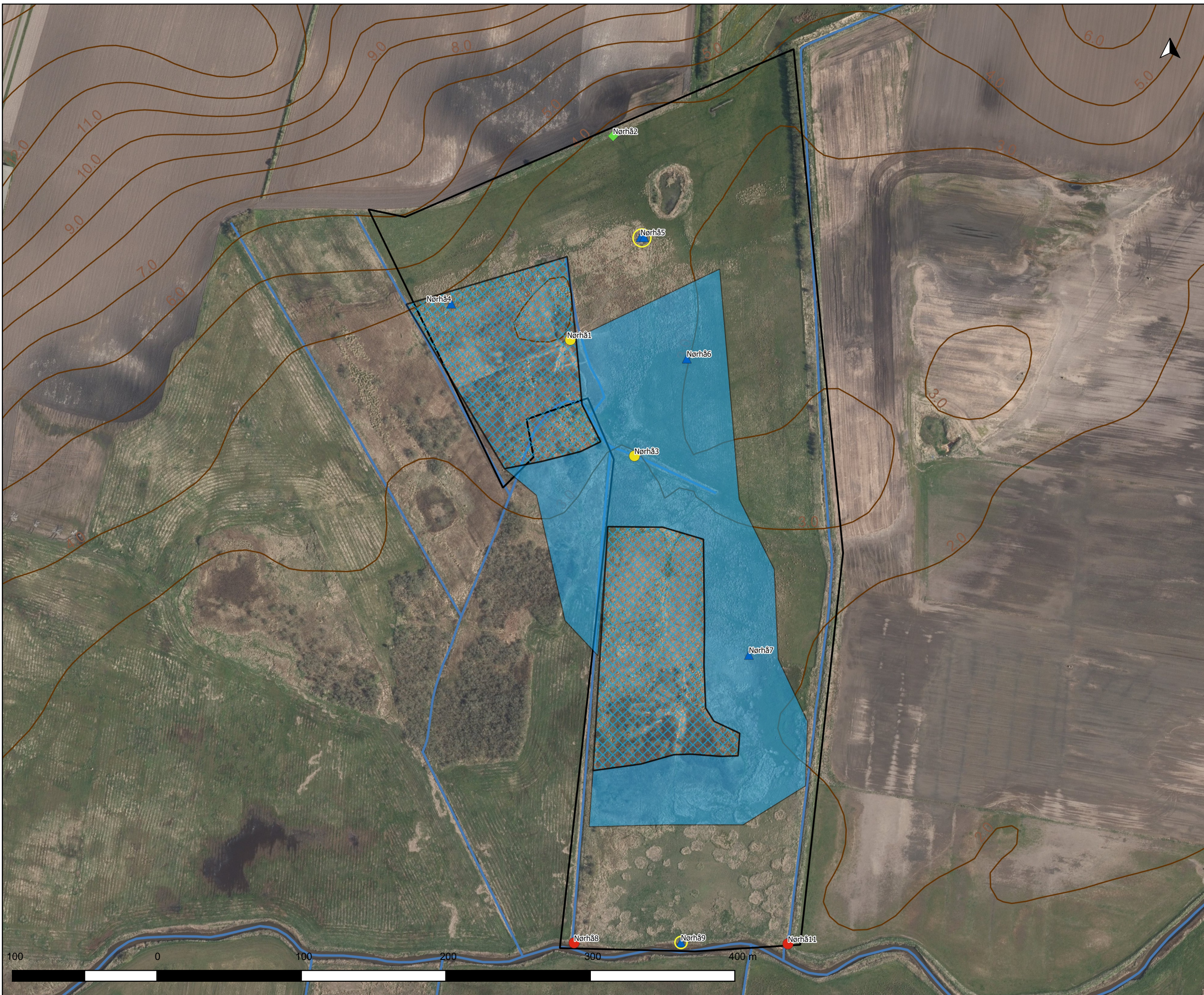
terrænnær geologi, kort pejlerør

vandføring, evt inkl vandprøve

Vandprøve

Vandløb

Grøfter observeret

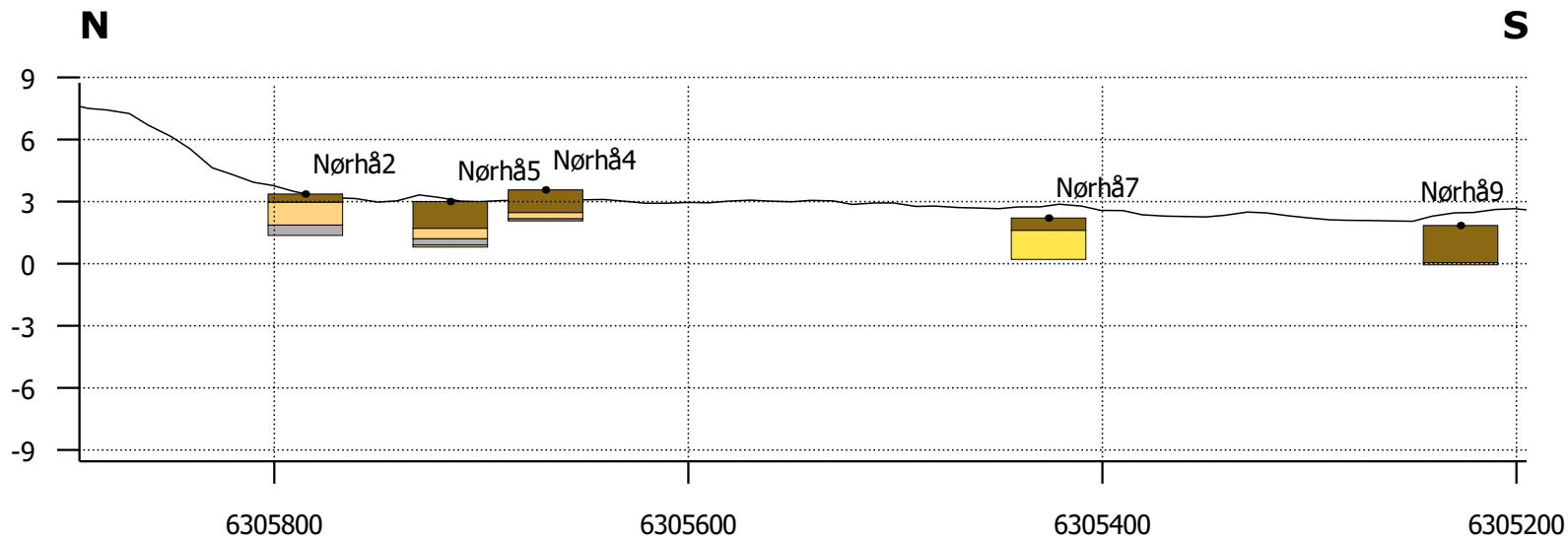


Udført: AT
Kontrol: OMU
Sagsnummer: 18.KA3
Dato: 16-12-2019



Bilag 2 Geologisk snit Nørhå, langsgående Nord-Syd

Langsgående tværsnit Nord-Syd



Legend

Grupperet_Lithologi



Location

N: 466999, 6305894
S: 466999, 6305195

Scale: 1:3.600

Vertical exaggeration: 10x



Bilag 3 Resultat af syretest i felten, Nørhå

Navn	Nørhå2	Nørhå4	Nørhå5	Nørhå9	Nørhå7
Filter 1 dybde			220	100	
Filter 1 rør højde			80	75	
Filter 2 dybde					
Filter 2 rør højde					
Dybde cm	200 Jordp pH	150 Jordp pH	220 Jordp pH	190 Jordp. pH	200 Jordp. pH
0	0, Tørv, omsat	Tørv	Tørv	Tørv	Tørv
10					
20					
30					
40	0, Sand/okker				
50			Tørv uomsat	(Ma, Pg, gytje)	
60	Fe, Pg	Tørv uomsat	Fe, Pg		Gytje med skaller
70	X	6,51		X	Ma, Pg
80	1, Sand/leret				
90	skaller				
100					
110		Sand/leret			
120					
130			Sand/leret		
140					
150	2, Ler/sandet/gråt	Ler, sandet			
160					
170					
180			Ler/sandet		
190				Sand_	
200			Fe, Pg (gytje)		
210			X		
220			Sand/små sten		
230					

220

100

80

75

200 Jordp pH

150 Jordp pH

220 Jordp pH

190 Jordp. pH

200 Jordp. pH

0

0

0

0

0

0

0

0

0

3

1

6,99

2

0

0

7,42

6,87

X

X

X

X

X

Bilag 4 Prioriterede tiltag

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

Bilag 4

Tegnforklaring

-  Projektområde
-  Vandløb
- Dræn**
-  Bibeholdes
-  Sløjfes
-  Sløjfes
-  Sløjfes
-  Sløjfes
-  Sløjfes
-  Sløjfes
- Tiltag**
-  Grøft/rende
-  Eventuelle grøblerender
-  Omlægning af dræn
-  Fjern hegn
-  Overgravning
-  Kratrydning og slåning af tagrør

Udført: AT
Kontrol: OMU
Sagsnummer: 18.KA3
Dato: 11-12-2019



100 0 100 200 300 400 m