

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



03-01-2020

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

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 8, Trankær 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	Vandstand og vandføring	8
2.4	Vandkemi.....	11
2.5	Botanisk kortlægning	13
2.6	Termografi.....	15
3	Trusler	16
3.1	Dræning og grøfter.....	16
3.2	Forsumpning.....	17
3.3	Tilgroning.....	18
3.4	Vandindvinding.....	19
3.5	Næringsstofbelastning.....	19
3.6	Oversvømmelse med vandløbsvand.....	20
3.7	Oversvømmelse med havvand	20
3.8	Klimaændringer	21
4	Potentiale.....	22
4.1	Naturlig vandkemi	22
4.2	Naturlig grundvandstilstrømning	22
4.3	Naturlige afvandingsforhold	22
5	Muligheder	23
5.1	Etablering af grøblerender	23
5.2	Rydning og afgræsning	23
5.3	Hindring af oversvømmelse fra hav og vandløb.....	23
5.4	Dyrkningsrestriktioner	24
5.5	Afskrab.....	24
6	Prioritering af tiltag.....	24
7	Konsekvensvurdering.....	26
8	Opsummering og anbefalinger	27
	Referencer	29

Bilagsoversigt

Bilag 1	Oversigtskort med feltlokaliteter.....	30
Bilag 2	Geologisk snit Trankær, nr. 1 NV-SØ.....	32
Bilag 3	Geologisk snit Trankær, nr. 2 NV-SØ.....	34
Bilag 4	Geologisk snit Trankær, SV-NØ.....	36
Bilag 5	Resultat af syretest i felten, Trankær	38
Bilag 6	Termobillede fra droneoverflyvning	40
Bilag 7	Prioriterede tiltag.....	42

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.

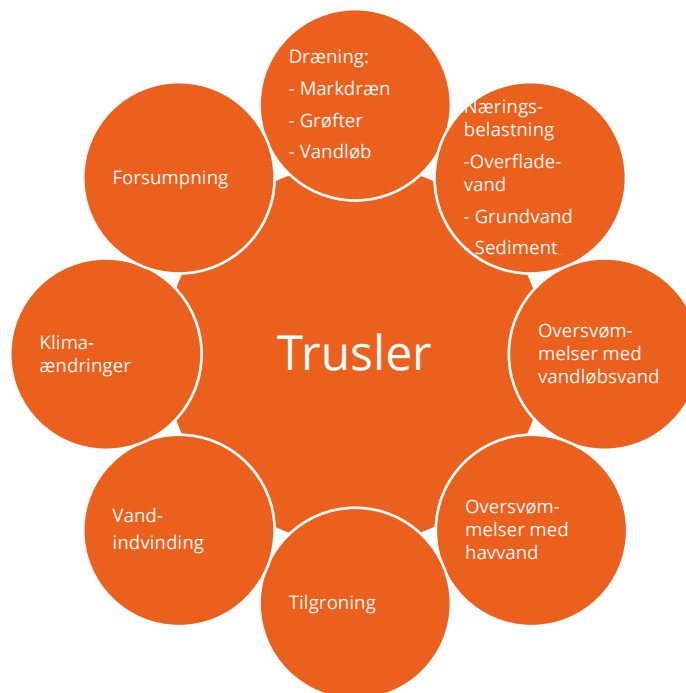
1 Indledning

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 8, Trankær. Først præsenteres basiskortlægningen (kapitel 2), der indeholder en generel områdebeskrivelse, geologi, vandstandsdata, vandkemi, botanisk kortlægning og termografi. Dernæst gennemgås trusler, potentiale og muligheder, der danner udgangspunktet for forståelsesmodellen for delområde 8, Trankær. 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 8, Trankær 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):

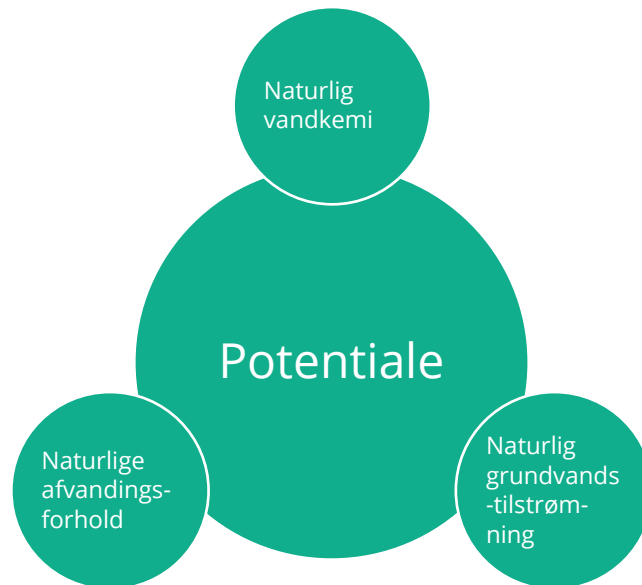


Figur 1-1 Trusler mod optimale rigkærforhold.

Det er ikke alle trusler, der vil være relevante for delområde 8, Trankær. 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.

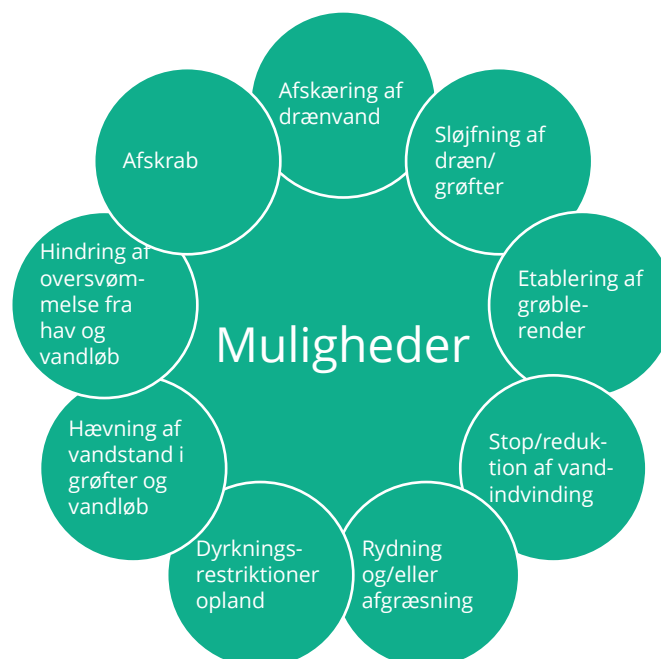


Figur 1-2 Potentiale for forbedrede forhold i Rigkær.

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.

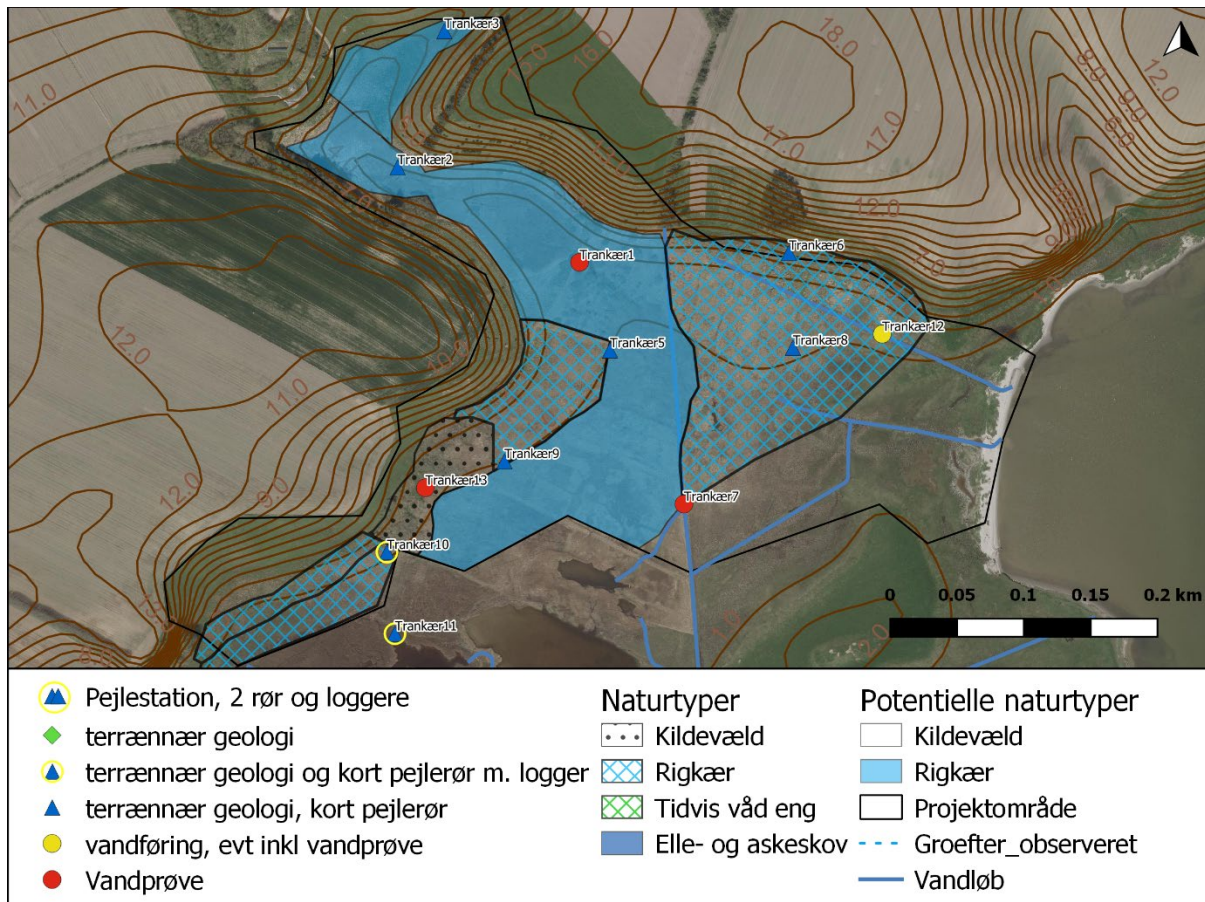


Figur 1-3 Muligheder for tiltag til forbedring af potentialet for rigkær/kildevæld

2 Basiskortlægning

2.1 Generel områdebeskrivelse

Trankær, delområde 8, ligger imellem opdyrkede arealer og afgrænses af Limfjorden mod øst. Størstedelen af projektområdet ligger indenfor Natura 2000-område nr. 28 og der er kortlagt rigkær i området. Derudover er der udpeget et mindre kildevældsområde i den sydvestlige del af Trankær og den østligste del ved Limfjorden er kortlagt som strandeng, men dog stedvis med indslag af rigkærsvegetation. Ved særligt høje vandstande (>kote 0,7 m) oversvømmes større dele af projektområdet direkte fra fjorden. Det er særligt den sydvestlige del, som ligger relativt lavt. Størstedelen af rigkærsområdet ligger tilstrækkeligt højt til, at det sjældent oversvømmes af saltvand i det nutidige klima. Figur 2-1 præsenterer et oversigtskort over området og viser feltlokaliteterne til de teknisk-hydrologiske forundersøgelser (Findes også på Bilag 1).

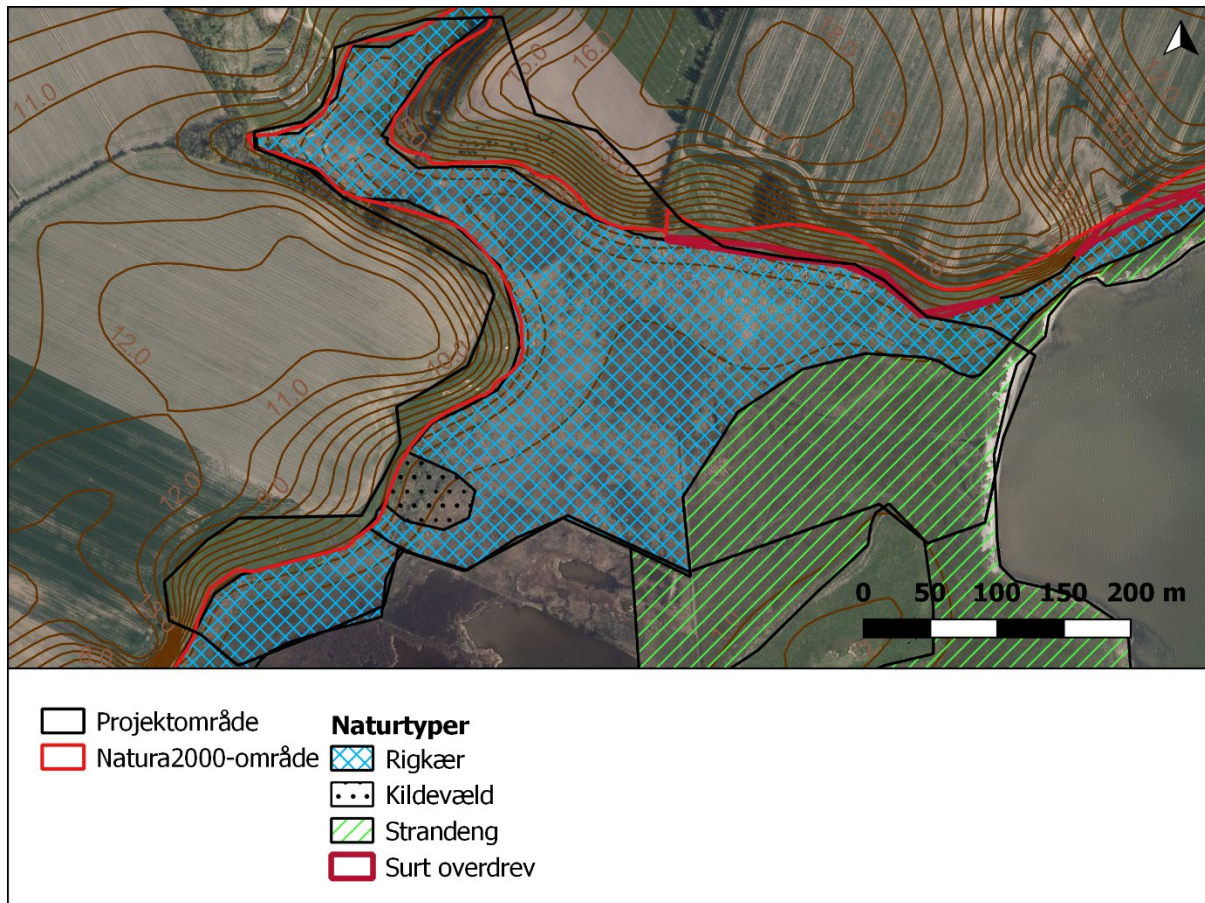


Figur 2-1 Oversigtskort over delområde 8, Trankær. Feltlokaliteter, naturudpegninger, vandløb og højdekurver er fremhævet (findes også i A3 på Bilag 1).

I natura 2000 planen for området ønskes det at forbedre og udbrede forekomsten af rigkær og kildevæld og sikre en naturlig og mere robust hydrologi i relation til klimaændringer og øvrige påvirkning på naturområderne. Der er ikke foretaget en prioritering mellem rigkær og strandeng, som begge prioriteres og er på udpegningsgrundlaget. I Trankær er der en glidende overgang mellem strandeng og rigkær i den østlige del.

Af Figur 2-2 nedenfor fremgår den statslige kortlægning af naturtyperne fra 2011, hvor der er udpeget et langt større sammenhængende areal med rigkær og derudover er der også kortlagt et areal med strandeng. Forskellen imellem de to kortlægninger kan dog ligeså vel skyldes forskelle i fokus og

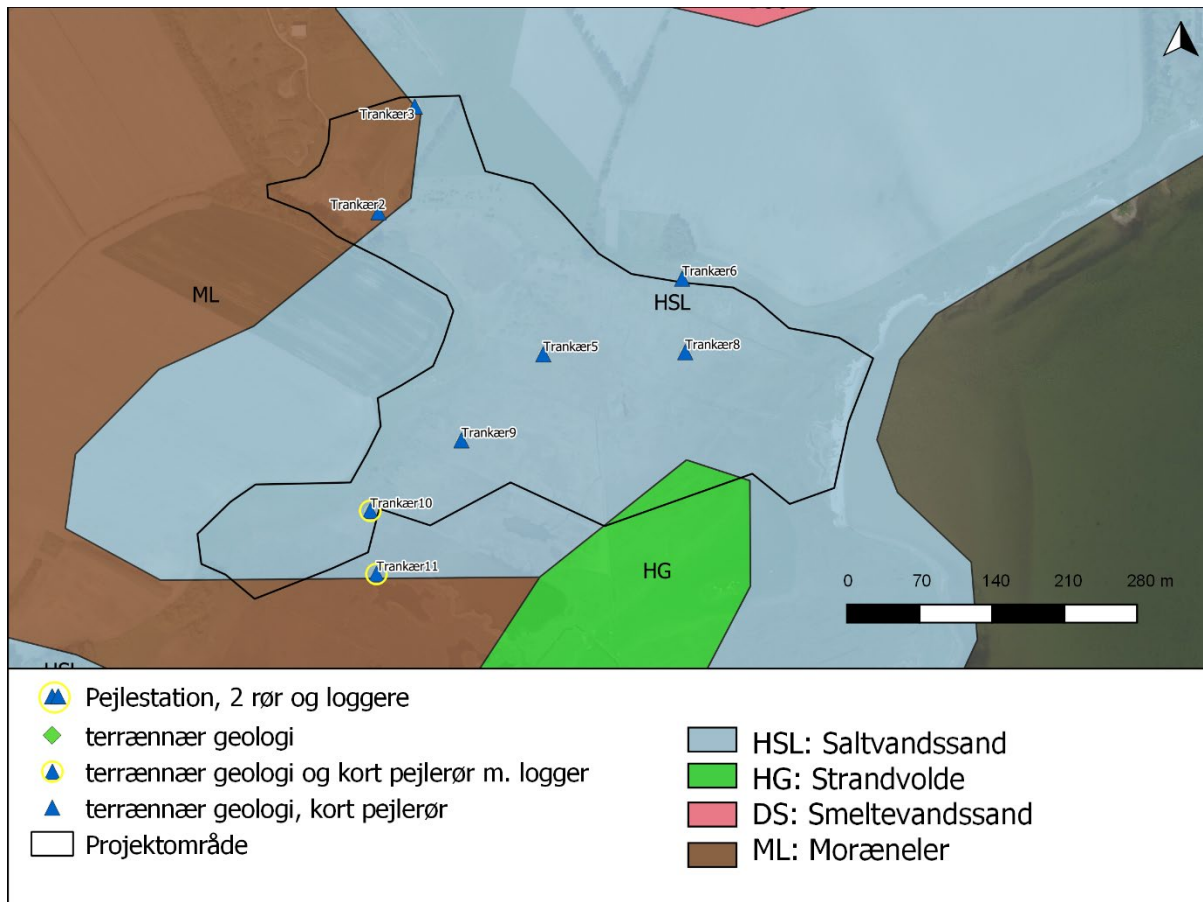
detaljeringsgraden, hvormed der kortlægges, som det kan skyldes ændringer i artsammensætning i Trankær.



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

2.2 Geologi

Trankær afgrænses i nord og i vest af en skrænt med moræneaflejringer, men ellers er landskabet i området dannet som marint forland. Figur 2-3 præsenterer GEUS' jordartskort for området og viser at saltvandssand er den dominerende aflejrings i området.

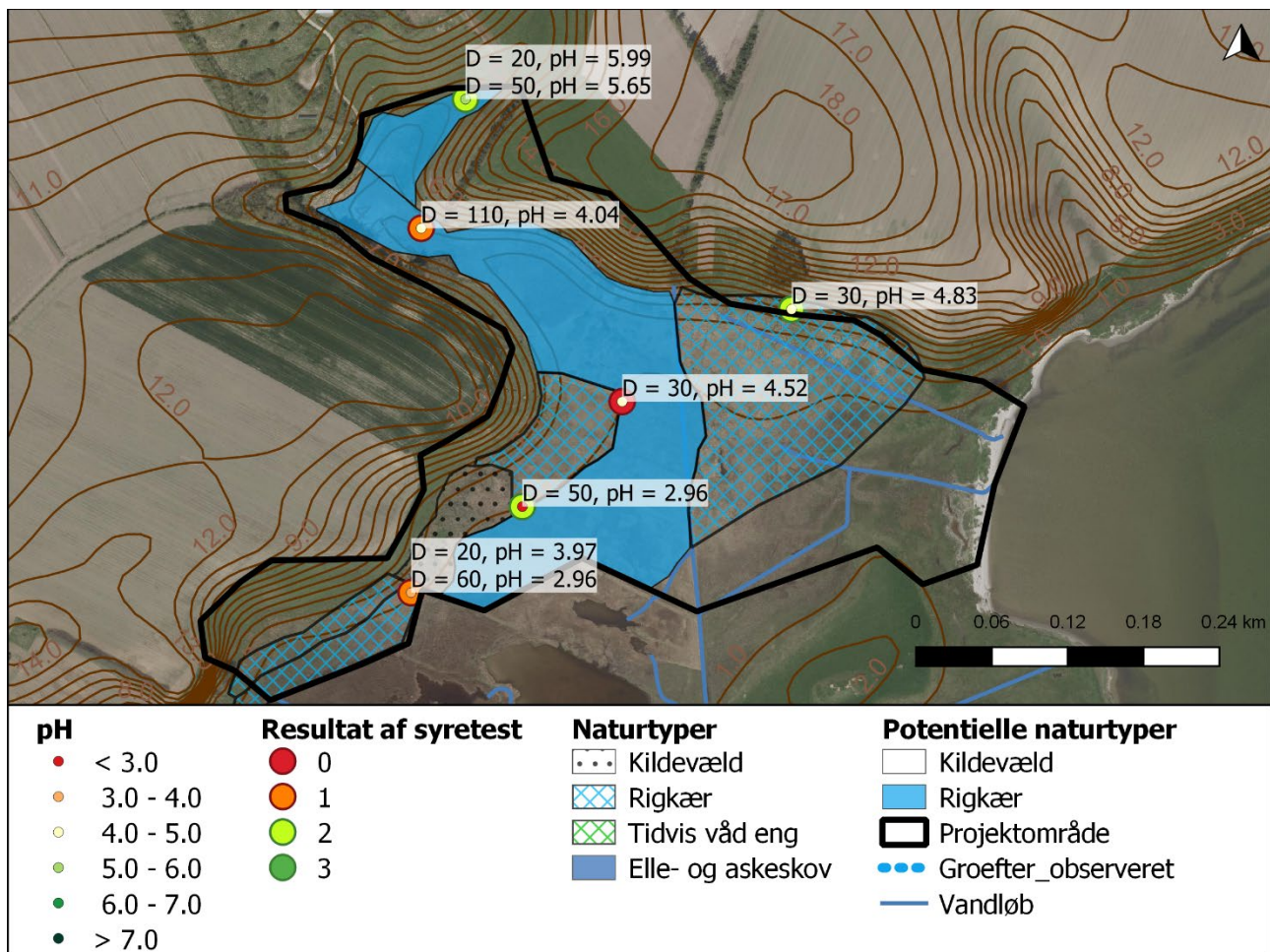


Figur 2-3 Jordartskort over delområde 8, Trankær. Feltlokaliteterne, hvor der er analyseret terrænnær geologi, er indikeret.

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 de geologiske snit præsenteres på Bilag 2, 3 og 4. På de geologiske snit er der også inddraget eksisterende geologiske information fra nærliggende DGU-boringer, hvor det er muligt.

Der findes tørvelag øverst i alle borerne ved Trankær undtagen Trankær3, der ligger højest oppe i terrænet. Det mest markante tørvelag er ved Trankær2, hvor tørven er 1 m tyk. Gennemsnitligt er tørven kun 40 cm tyk. Under tørveaflejringerne består sedimenterne overvejende af sand i alle fraktioner fra fint, til mellem og groft sand. Der findes skaller i nogle af sandaflejringerne ved Trankær6 og Trankær9, hvilket indikerer at området har været oversvømmet af havet, der har dannet det marine forland.



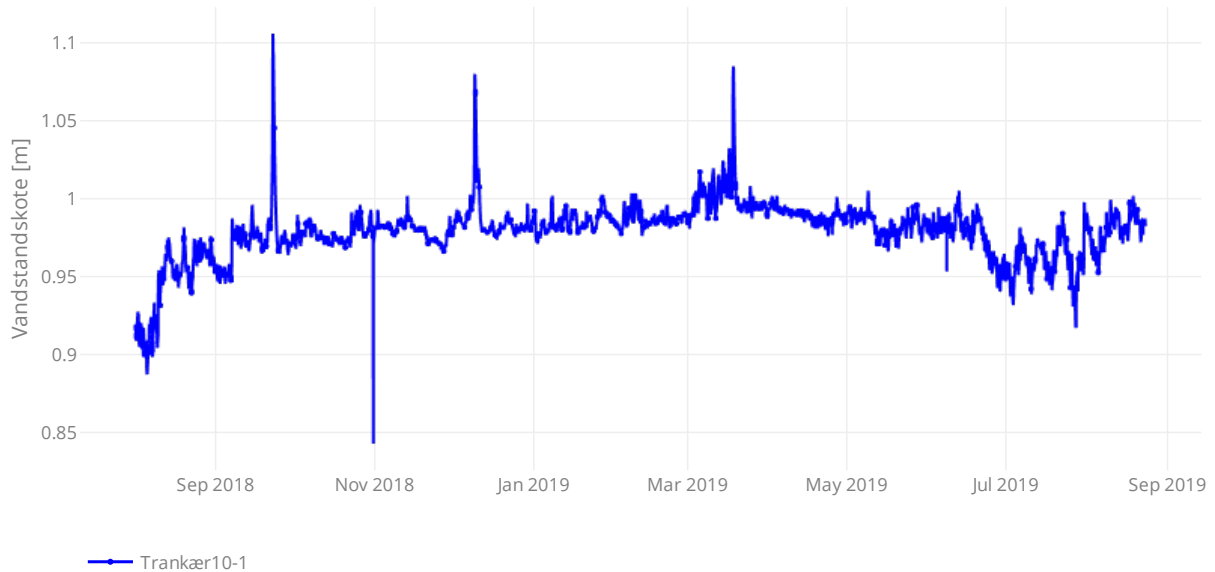
Figur 2-4 Resultatet af syretest i felten og pH-målinger i laboratoriet for delområde 8, Trankær.

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 5.

2.3 Vandstand og vandføring

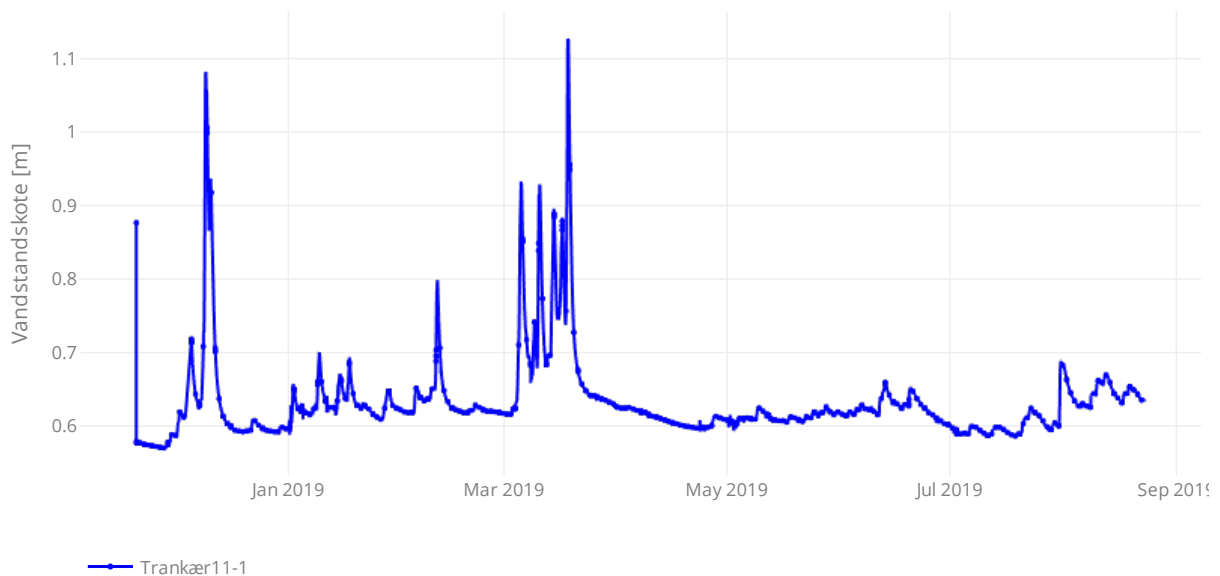
Der er blevet etableret 2 pejlestationer. Pejlestationerne har til formål beskrive vandstandsforhold og gradienter horisontalt og vertikalt. Det blev forsøgt at etablere 2 pejlerør i forskellige niveauer ved Trankær 10. Men fordi sandlaget ligger så tæt på overfladen var det ikke muligt at adskille niveauerne fra hinanden og vandstanden i de to pejlerør er ens. Derfor er det også valgt kun at sætte sensor i det ene filter, som repræsenterer det terrænnære vandspejl.

Figur 2-5 og Figur 2-6 præsenterer vandstandstidsserier fra to pejlestationer (Trankær10 og Trankær11).



Figur 2-5 Vandstandstidsserie for Trankær10, der har terrænkoten 0,94 m DVR90.

Ud fra lidt over 1 års vandstandsmålinger kan det konstateres at grundvandsspejlet fluktuerer lige omkring terrænoverfladen ved Trankær10. Derudover ses tre oversvømmelseshændelser i henholdsvis september (2018), december (2018) og marts (2019). Den 2. november 2018 blev der foretaget en pumpning af filteret (Trankær10_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 med forholdsvis høj hydraulisk ledningsevne (Figur 2-5). Der er udtaget endnu en vandprøve d. 25. april 2019, hvor der også er blev pumpet på filteret. Her dykker vandstanden kraftigt, derfor er data fra den pågældende dag filtreret væk, så resten af tidsserien lettere kan læses.

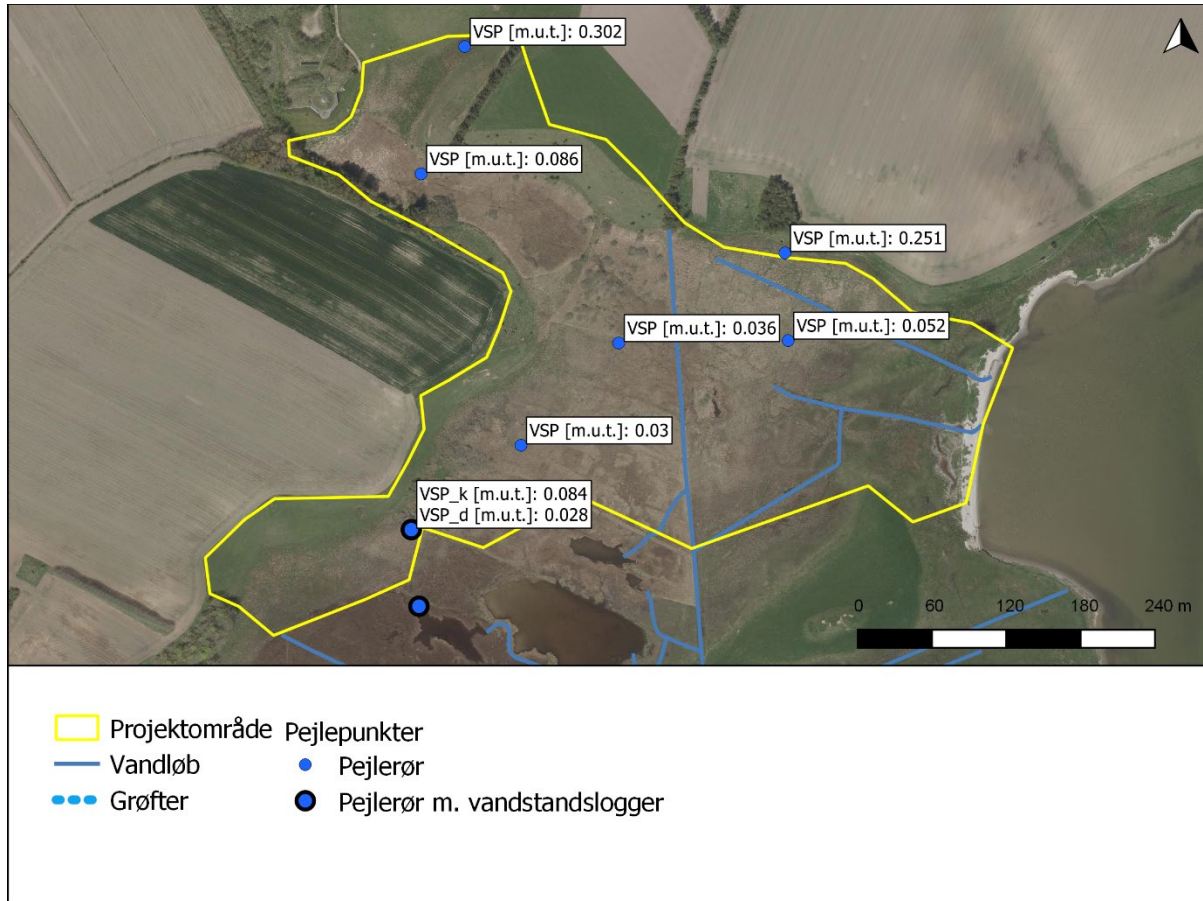


Figur 2-6 Vandstandstidsserie for Trankær11, der har terrænkoten 0,51 m DVR90.

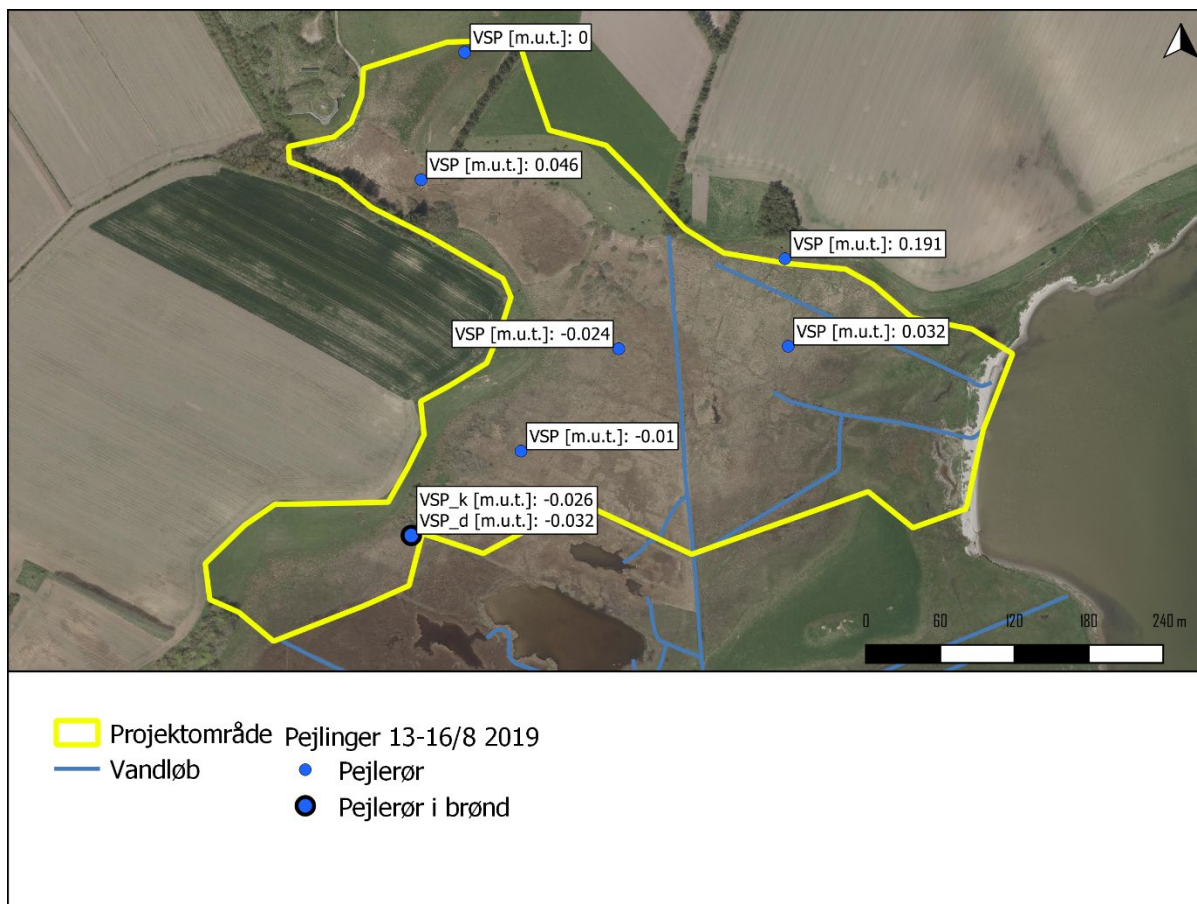
Pejlestationen (Trankær11) blev etableret i sommeren 2018 for at monitorere risikoen for oversvømmelse med havvand, men de kontinuerte tidsseriemålinger påbegyndtes først i slutningen af november (2018). Vandstandstidsserien ved Trankær11 vandstanden i den indsø, som ses af ortofotoet. Vandstanden ligger også her relativt stabilt omkring kote 0,6 bortset fra de hændelser hvor Limfjorden står højt. I løbet af de 10

måneders vandstandsmålinger har der været flere oversvømmelser (>0,7 m DVR90; Figur 2-6) særligt i månederne december og marts.

I juli 2018 og i august 2019 er der foretaget synkronpejlerunder i alle dybe og korte piezometerrør i delområde 8, Trankær. Vandstandsdata fra disse pejlinger præsenteres på Figur 2-7 og Figur 2-8. Da vandspejlet (VSP) ikke er særlig dybt under terræn (<30 cm i sommeren 2018 og <19 cm i sommeren 2019), konkluderes det, at der er en stor grundvandsudstrømning til delområdet.



Figur 2-7 Vandstandsdata fra juli 2018 i delområde 8, Trankær.



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

Der er målt vandføring i en grøft for at kunne vurdere i hvilket omfang grøfterne afvander de tilstødende områder og for at få indblik i mængden af tilstrømmende grundvand. Placeringen af vandføringsmålingen ses af Figur 2-1 og resultaterne præsenteres på nedstående tabel, samt på Figur 2-9. Det er ligeledes forsøgt at måle vandføringen ved Trankær1 og Trankær7. Der løb vand begge steder, men ikke nok til at det kunne måles. Vi estimerer vandføringen 28. august til < 1 l/s begge steder.

Tabel 2-1 Vandføringsmåling i grøfter målt 28. august 2018, ved afslutningen af den lange tørkeperiode juni-august 2018.

	Vandføring (l/s)
Trankær12 (grøft: 464690; 6282955)	2,7
Trankær7 (grøft: 464541; 6282828)	<1

Der er ikke tale om store mængder vand, men den lange tørkeperiode taget i betragtning så er 2,7 l/s en del og det er nok til at understøtte flere hektar med rigkær, hvis udstrømningen er jævnt fordelt. Grøften ved Trankær12 vil højst sandsynligt aldrig være tør.

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

Parameter	interval	vurdering	udbybning
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

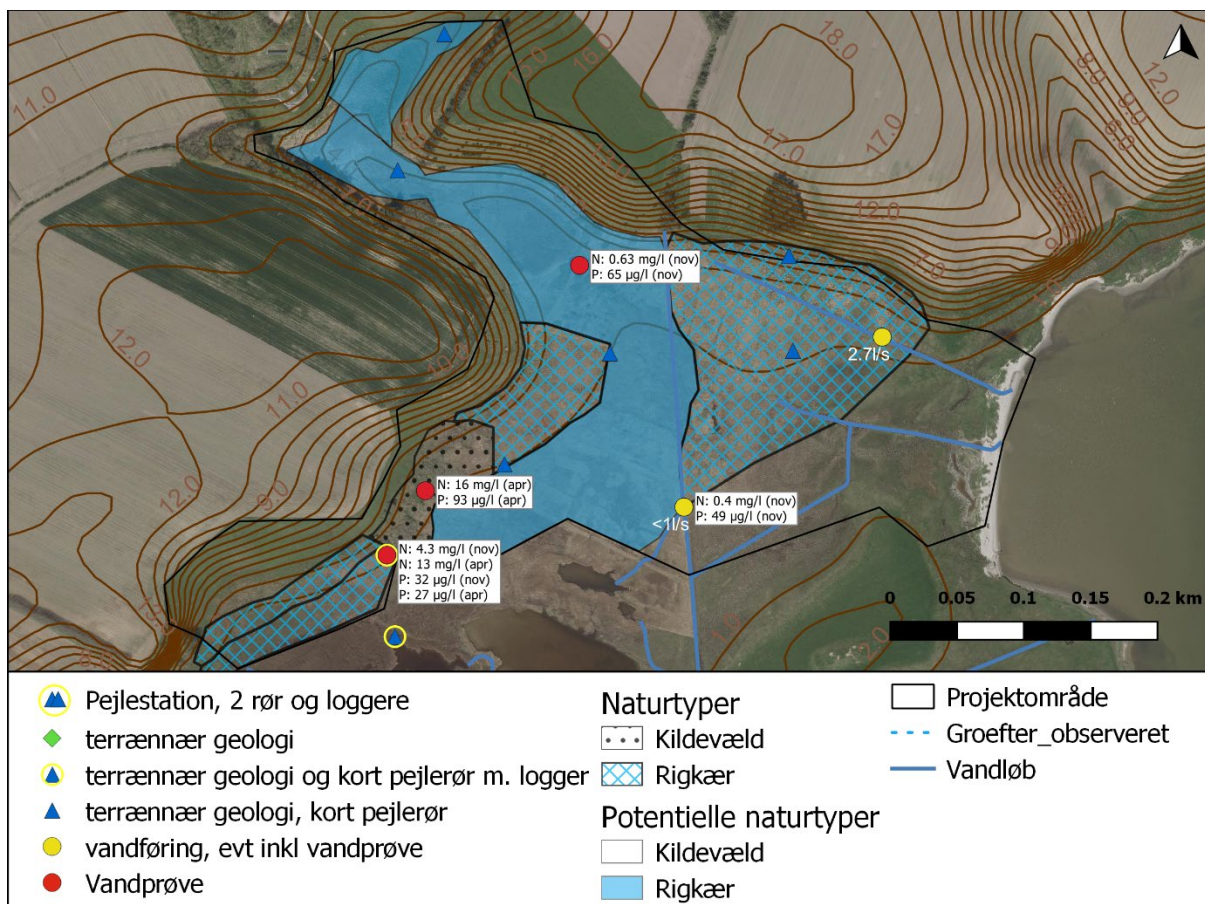
Resultatet af vandanalyserne opsummeres i nedstående tabel:

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

	Total-N (mg/l)	Total-P (mg/l)
Trankær10 (dybt pejlerør) (nov 18)	4,3	32
Trankær10 (dybt pejlerør) (april 19)	13	27
Trankær12 (grøft) (nov 18)	0,38	61
Trankær1 (grøft) (nov 18)	0,63	65
Trankær7 (grøft) (nov 18)	0,4	49
Trankær13 (kildevæld) (april 19)	16	93

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

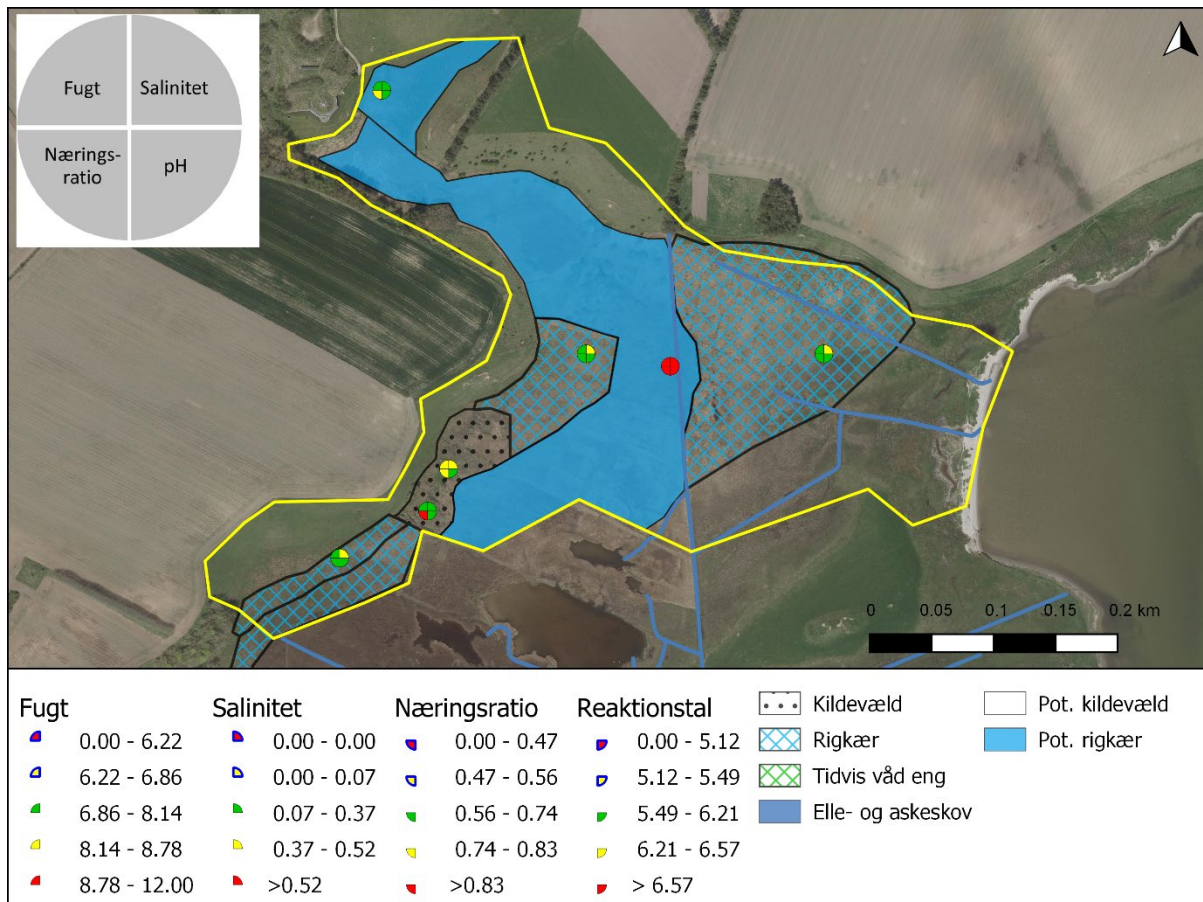
Indholdet af kvælstof varierer imellem 0,4 og 16 mg/l og indholdet af fosfor varierer imellem 32 og 93 µg/l i Trankær. Det er interessant at bemærke, at Total-N er langt større i april end i november i Trankær 10, som er gentaget. Prøven repræsenterer niveauet i sandlaget umiddelbart under tørven. Niveauet er endnu højere (16 mg/l) i Trankær 16, hvor vandprøven er taget direkte fra overfladen i området med kildevæld. Det tyder på, at der langs skrænten i området med stor udstrømning er en udfordring med forhøjede kvælstofniveauer. Forventningen er, at der er tale om nitrat i grundvandet og ikke overfladisk afstrømning direkte fra tilstødende arealer. Denne vurdering understøttes af, at niveauerne er sammenlignelige i overfladevand og i vandet som findes lige under tørven. Fosforniveauerne er beskedne i alle prøver og fosfor er sandsynligvis begrænsende for væksten i området, hvilket i så fald medfører, at kvælstofbelastningen er mindre betydende.



Figur 2-9 Analyseresultater af kvælstof og fosfor i overfladevand, drænvand og udstrømmende grundvand sammen med en vandføringsmåling (Q) fra delområde 8, Trankær. Vandprøverne ved Trankær1, Trankær7, Trankær10 og Trankær12 blev udtaget i midten af november 2018. Derudover blev der udtaget en vandprøve ved Trankær13 og foretaget en dobbeltbestemmelse ved Trankær10 ud fra en vandprøve udtaget i april 2019.

2.5 Botanisk kortlægning

Thisted Kommune har gennemført en botanisk kortlægning af delområde 8, Trankær der præsenteres på Figur 2-10 sammen med udregnede Ellenberg indikatorer. Vegetationssammensætningen 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 8, Trankær 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.

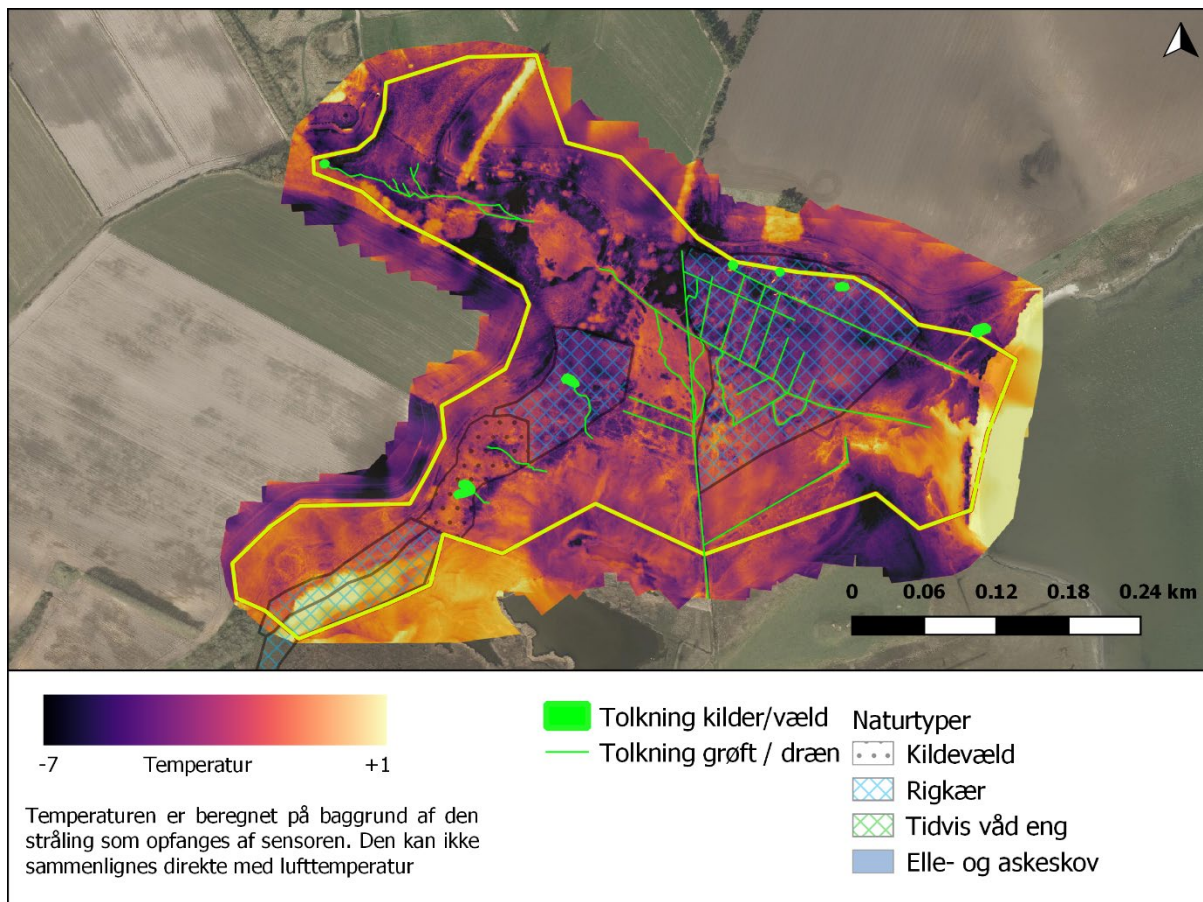
Der er 7 dokumentationscirkler i Trankær, som giver et meget varieret billede af Ellenberg indikatorerne for fugt, salinitet, næringsratio og pH. Dog indikerer alle bortset fra én dokumentationscirkel gennemsnitlige pH-værdier. Undtagelsen er ved en dokumentationscirkel, som ligger centralt placeret i Trankær (tæt ved Trankær5) i et område, der er udpeget til potentielt rigkær. I denne dokumentationscirkel er alle Ellenberg indikatorerne meget forhøjede i forhold til, hvad der er optimalt for rigkær. Der er relativt tæt bevokset med tagrør på dette sted. Den anden dokumentationscirkel indenfor området, der er udpeget til potentielt rigkær, er placeret ovenfor slugten øverst oppe i delområdet (tæt ved Trankær3). Her er der gennemsnitlige Ellenberg indikatorer på alle parametre undtagen næringsratio, som viser svagt forhøjede niveauer i forhold til, hvad der er optimalt for rigkær. De 2 dokumentationscirkler indenfor kildevældsområdet giver lidt forskellige Ellenberg indikatorer, selvom de er lavet indenfor ganske korte afstande. En af disse dokumentationscirkler viser svagt forhøjede niveauer af både salinitet, fugt og næringsratio, mens den anden dokumentationscirkel viser mere gennemsnitlige niveauer på alle parametre bortset fra næringsratio, som er noget højere end i gennemsnitlige rigkær. Næringsratio påvirkes af tilstedeværelsen af konkurrencesterke arter og kan både indikere for høj næringpåvirkning og/eller manglende pleje. De 3 dokumentationscirkler, som er lavet indenfor rigkærsområderne (tæt ved Trankær10, lidt nord for Trankær9, og tæt ved Trankær8) viser alle gennemsnitlige Ellenberg indikatorer på alle parametre undtagen salinitet, hvor der er svagt forhøjede niveauer i forhold til, hvad der er optimalt for rigkær. Flere af dokumentationscirklerne i Trankær viser faktisk forhøjede værdier i forhold til salinitet. Men det er ikke overraskende at botanikken indikerer saltvandspåvirkning eftersom Trankær delområdet ligger op til Limfjorden, hvor der forholdsvis hyppigt sker oversvømmelser, og den østligste del af projektområdet, der grænser op til Limfjorden, er da også kortlagt som strandeng.

2.6 Termografi

Med droneflyvninger er det muligt at kortlægge overfladetemperaturen i forholdsvis store områder og muligt at lokalisere udstrømning af grundvand. Om vinteren vil det udstrømmende grundvand være relativt varmere end jordoverfladen og de optimale forhold for termofotografering i vældområder er overflyvninger sent på natten før solopgang, inden solens opvarmning af overfladen har fået en betydning. Kildevæld og strømmende vand på terræn kan således identificeres mere effektivt ud fra de termografiske observationer end de kan ved feltinspektioner og derudover opnås en detaljeret viden om grøfters tilstand og funktion.

Termobilledet viser små kildevæld og systemer af render, som ikke var kendt på forhånd og som ikke kunne erkendes i selv den fineste højdemodel. På Figur 2-11 er der lagt et tolket lag ovenpå for at fremhæve de områder, hvor termobilledet bidrager med information. Bilag 6 viser termobilledet i høj opløsning uden det tolkede lag. De fleste af de render, som erkendes i termobilledet, er i dag stort set fyldt op og går i et med terræn. De render og grøfter, som er vedligeholdt i nyere tid, er ikke ret dybe og afvandingseffekten er minimal.

Langs skrænten i den nordøstlige del af området er der flere steder synlig udstrømning af grundvand og længst ude mod øst er et lidt mere markant kildefremspring, som ligger lige uden for projektområdet. Denne kilde er ikke besøgt i projektet og den naturmæssige værdi er derfor ukendt. Generelt er der naturlig hydrologi og ingen relevante tiltag i forbindelse med de kilder, som ligger på skrænten.



Figur 2-11 Termografi/temperaturkortlægning fra droneoverflyvning i marts 2019.

3 Trusler

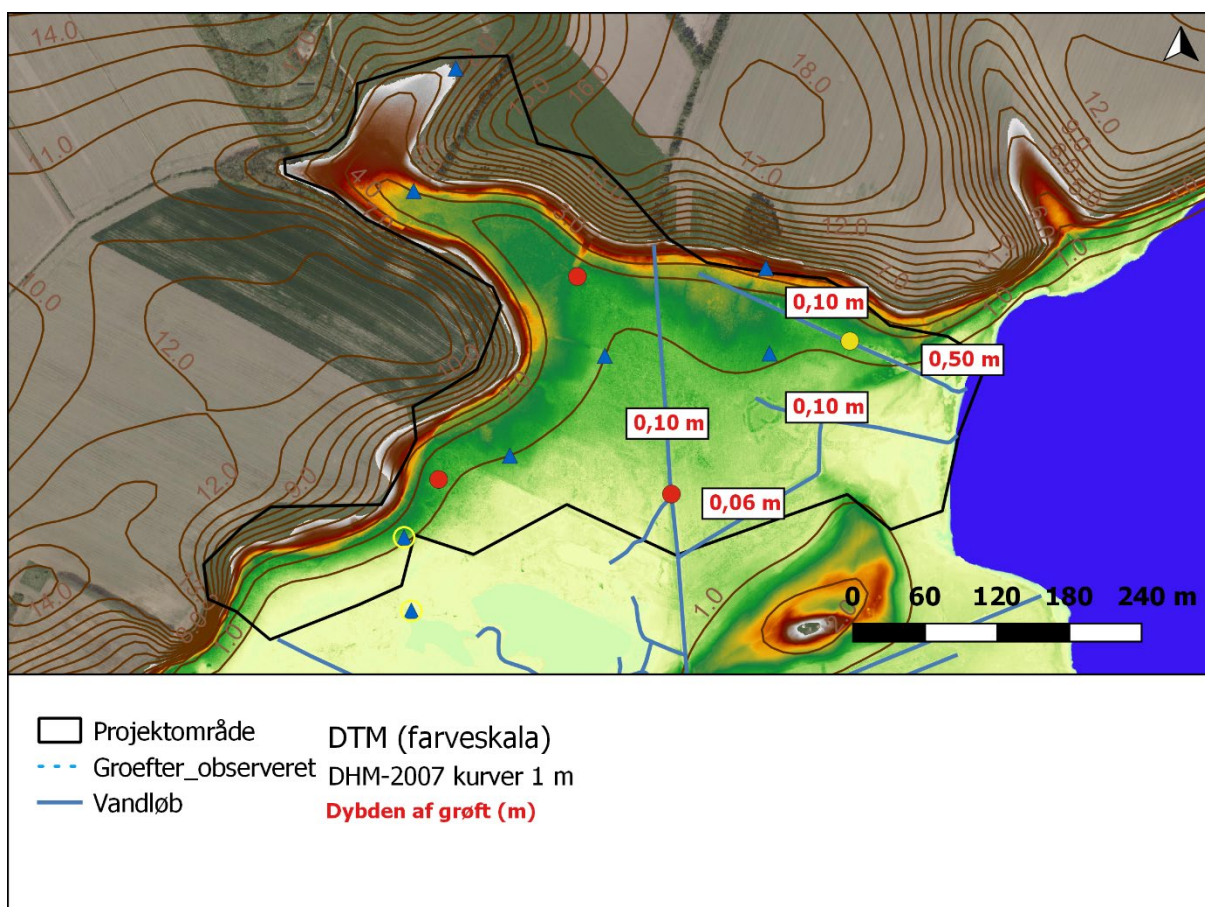
3.1 Dræning og grøfter

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.

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. Lige udenfor projektområdet mod nord, ved Nordisk Folkecenter for Vedvarende Energi, er der en spildevandsbrønd. Spildevandet fra denne brønd pumpes angiveligt til et nedslivningsanlæg længere nordpå indenfor Folkecenterets område. Der er ikke lokaliseret nogle udledninger eller tegn på udledninger indenfor projektområdet.

Af Orbicons drænarkiv fremgår der ingen markdræn, der løber til delområde 8, Trankær. Indenfor selve delområdet er der heller ikke tilgængelige drænkort i Orbicons drænarkiv. De omkringliggende marker ligger højt placeret og det virker meget sandsynligt, at der ikke er et dræningsbehov.

Trankær er gennemskåret af enkelte mindre grøfter, der anvendes til afvanding af området (se Figur 3-1). Dybderne af disse grøfter er beskedne. Det er kun den yderste del af den nordøstligste grøft, som potentielt kan have en afvandede effekt, fordi den længst mod Limfjorden bliver op til omkring 0,5 m dyb. Grøften hjælper samtidigt med at lede saltvand væk fra området når Limfjorden har stået højt.



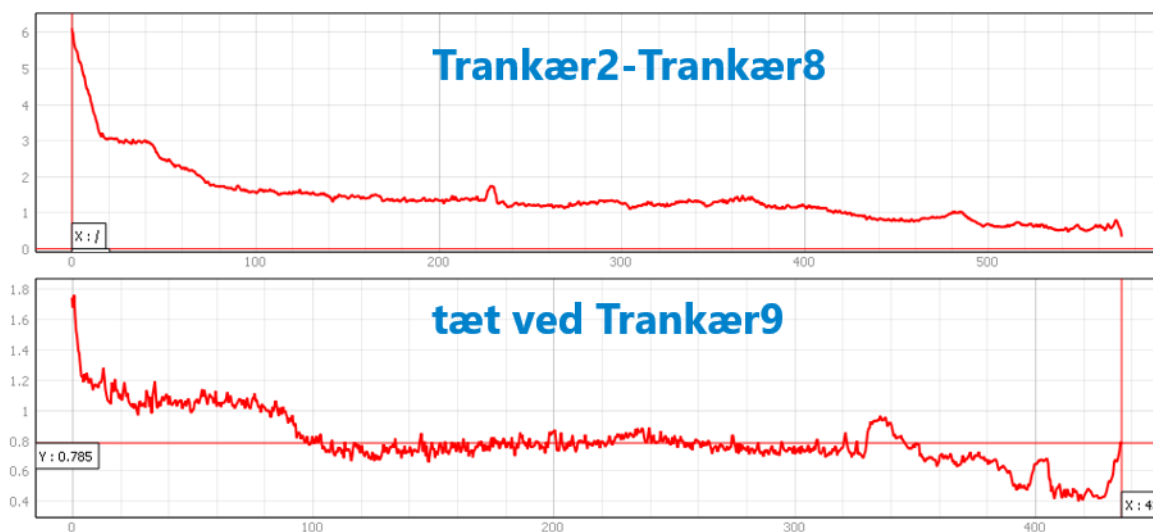
Figur 3-1 Oversigtskort med den digitale højdemodel, der præsenterer terrænhældningerne indenfor delområde 8, Trankær. Derudover indikeres dræforløb og dybden af grøfterne.

Dræn og grøfterne vurderes ikke at udgøre en trussel, der kan hindre optimale forhold for rigkær, fordi projektområdet hyppigt kan blive oversvømmet af Limfjorden og der er brug for grøfterne til at lede overfladevandet relativt hurtigt væk igen.

3.2 Forsumpning

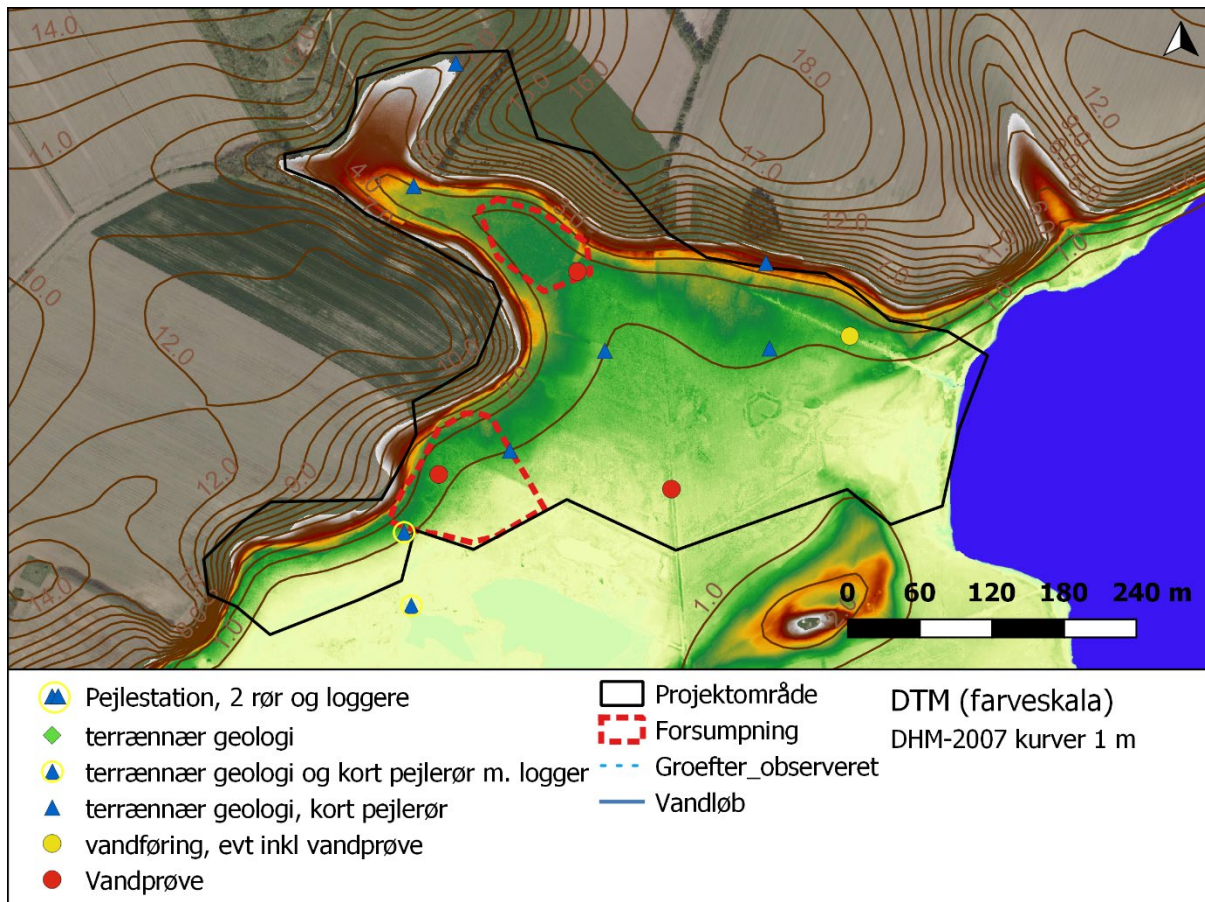
Risikoen for forsumpning er vurderet ved besigtigelse, ved pejling af vandstand og ved topografisk analyse af afvandingsforhold. Hvis et område forsumper, fordi overskydende vand ikke kan strømme af på terræn, så er der risiko for at jorden bliver for blød til at arealet f.eks. kan afgræsses og der er risiko for, at stillestående overfladevand kommer til at dominere i rodzonen frem for gennemstrømmende grundvand. I Trankær er der relativt fast bund de fleste steder fordi tørvetykkelsen er beskeden og der ligger sand nær overfladen.

Af jordartskortet Figur 2-3 fremgår det, at store arealer indenfor Trankær delområdet udgøres af saltvandssand. Derudover er der ud fra egne feltobservationer af den terrænnære geologi (se Bilag 2, 3 og 4, samt afsnit 2.2) også fundet tørveaflejringer. Tykkelsen af tørvelagene varierer imellem 10 og 100 cm og er derfor gennemsnitligt kun 40 cm. Da størsteparten af delområdet har terrænhældninger, der er tilstrækkelige til at sikre effektiv afvanding (se terrænprofiler på Figur 3-2) er forsumpning ikke en trussel. Men der er et forholdsvist fladt terræn i kildevældsområdet, som ligger imellem Trankær9 og Trankær10 og i "slugten" ved Trankær1, hvor vandet har svært ved at strømme fra (se f.eks. den nederste terrænprofil på Figur 3-2, tæt ved Trankær9). Der vurderes derfor, at de vil være positivt for den grundvandsafhængige natur hvis overfladevandet kan ledes bedre væk fra områderne omkring kildevældsområdet lige nedenfor den vestlige skrænt (imellem Trankær9 og Trankær10) og nederst i "slugten" ved Trankær1.



Figur 3-2 Terrænprofiler på tværs af delområde 8, Trankær.

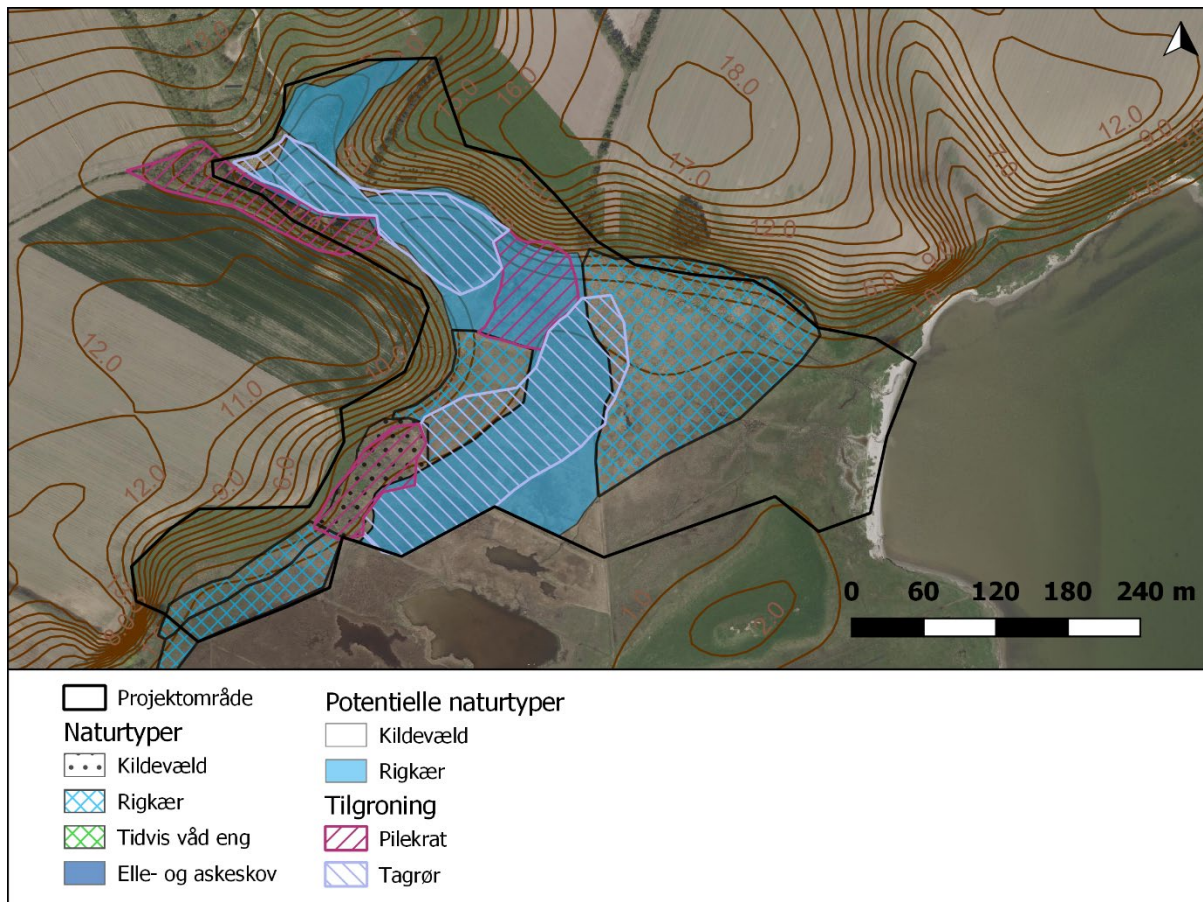
Udbredelsen af de områder, der særligt er truet af stillestående vand på terræn, er vist med rød stiplede linje på Figur 3-3.



Figur 3-3 Områder i delområde 8, Trankær med stor risiko for forsumpning.

3.3 Tilgroning

Status og risiko for tilgroning er vurderet ved analyse af historiske ortofotos, samt ved feltinspektion. For kraftig tilgroning kan udgøre en trussel for optimale rigkærsforhold, hvis f.eks. 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 3-4) er områder, der vurderes at være tilgroede, blevet udpeget.



Figur 3-4 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 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 8, Trankær er den nærmeste vandindvindingsboring til husholdningsbrug inaktiv ifølge Jupiter-databasen (DGU nr. 44.446), selvom der er flere beboere på adressen og der ikke er registreret en vandforsyning i BBR. Den nærmeste mindre almene vandforsyning, Sdr. Ydby Vandværk ligger 1,6 km nordvest for Trankær. Sdr. Ydby Vandværk har tilladelse til at indvinde 60.000 m³/år og udnytter i dag omkring 33% af indvindingstilladelsen. Indvindingsmængden på det almene vandværk vurderes ikke at være stor 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 organiske aflejringer for at træffe nitrat.

Der er udtaget vandanalyser til analyse af kvælstof og fosfor i et dybt piezometerrør 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 4 ud af 7 dokumentationscirkler i Trankær er der indikeret en højere næringsratio end i det gennemsnitlige rigkær (se Ellenbergindikatorer i afsnit 2.5). Disse 4 dokumentationscirkler er alle lavet i enten i områder, der er udpeget til potentiel rigkær eller kildevældsområde, og altså udenfor selve de udpegede rigkærsområder. 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 2-9, afsnit 2.4) viste forhøjede niveauer af Total-N og Total-P i forhold til de tålegrænser for rigkærsarter, der er fundet af (Pedersen, et al., 2010). I grøfterne (Trankær1, Trankær7 og Trankær12) er der dog kun tale om svagt forhøjede niveauer af Total-N og Total-P. Men den højeste målte værdi af Total-N er fra kildevældet ved Trankær13 og er på 16 mg/l. På oplandsskala har en gennemgang af Jupiterdatabasens vandanalyser foretaget i nærliggende borer ligeledes vist forhøjede næringsstofs niveauer (GEUS, 2019). Højeste målte værdi af nitrat er på 18 mg/l (svarende til 4,1 mg NO₃-N/l) i den nærliggende boring DGU nr. 44.446 (data fra 1984) og højeste målte værdi af fosfor er på 38 µg/l i den nærliggende boring DGU nr. 44.332. Dog er næringsstofkoncentrationerne i delområde 8, Trankær på et forholdsvis beskedent niveau sammenlignet med de andre delområder.

Da der er opdyrkede arealer opstrøms delområde 8, Trankær vurderes næringsstofbelastning til at kunne udgøre en reel trussel, der kan hindre optimale forhold for rigkær og dette bør være et særligt opmærksomhedspunkt ved valg af tiltag i området.

3.6 Oversvømmelse med vandløbsvand

Denne trussel er ikke aktuel ved Trankær.

3.7 Oversvømmelse med havvand

Der blev opsat en vandstandslogger (Trankær11) lige omkring kanten af den permanente indsø, hvor terrænkoten er 0,51 (mDVR90). Pejlestationen blev etableret i sommeren 2018, men de kontinuerte tidsseriemålinger påbegyndtes først i slutningen af november, da stormhændelser med vindstuvning i Limfjorden til følge er hyppigst i vintersæsonen. Pejlestationen ved Trankær11 monitorer således, når vandstanden i Limfjorden stiger til niveauer højere end 0,51 m DVR90. Det ses, at vandstanden forholdsvis sjældent overstiger 0,7 m. Det er sket 4 gange kortvarigt i vinteren 2019 og 1 gang i en længerevarende periode i marts måned. Oversvømmelserne sker naturligt og kan ikke forhindres. De skaber den naturlige overgang mellem grundvandsafhængige rigkær og saltpåvirket strandeng.

Den marine påvirkning og den potentielle risiko for oversvømmelse med havvand er derudover vurderet ud fra den højopløste terrænmodel sammenlignet med højvandstatistik. Denne analyse beskriver det maksimale påvirkede areal ved forskellige vandstande i fjorden, herunder også maksimale vandstande i et klimascenarie (se også afsnit 3.8).

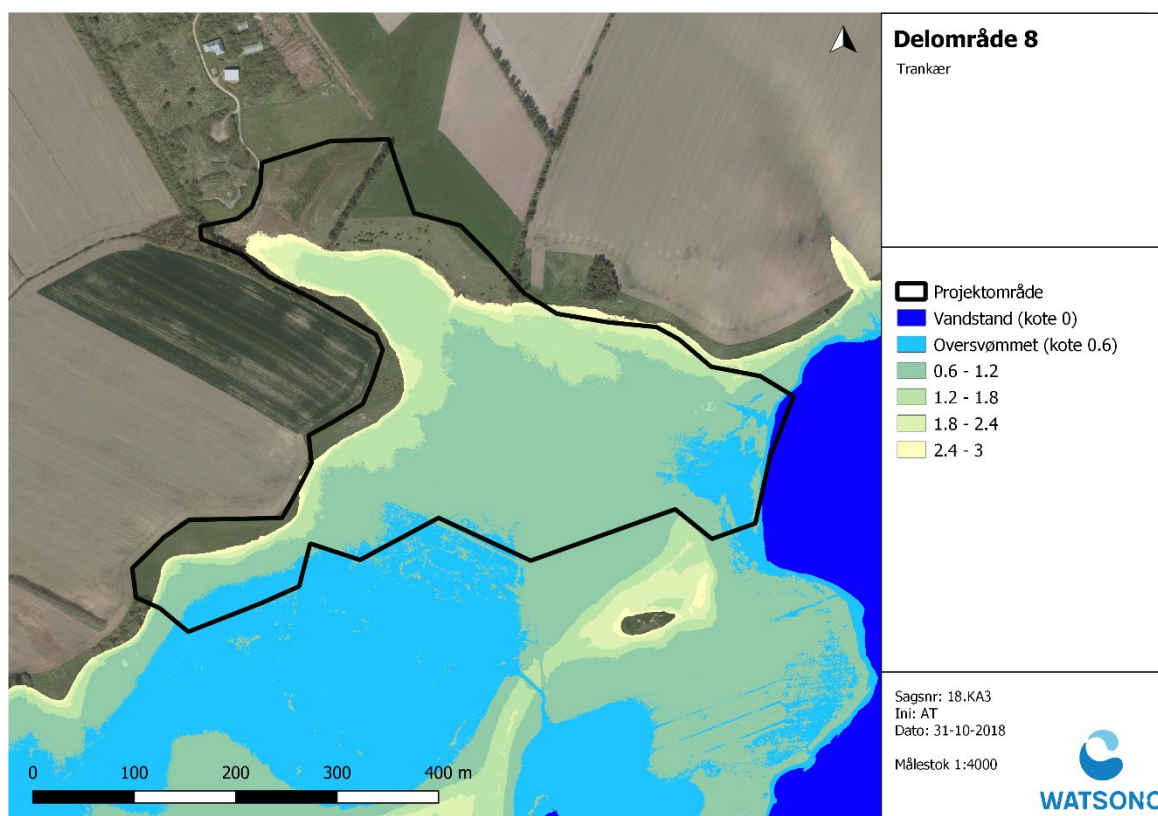
Trankær delområdet ligger lavt i terræn og grænser direkte op til Limfjorden, derfor sker der hyppige oversvømmelser med havvand som begrænser udbredelsen af rigkær på de laveste områder. Ifølge Højvandsstatistikker fra Thisted Havn, så er vandstanden ved en 10-års stormhændelse oppe på kote 1,7 m, mens oversvømmelser over kote 1,2 DVR90 sker årligt (Kystdirektoratet, 2018).

3.8 Klimaændringer

Klimaændringerne resulterer i en hævet havvandstand og en øget stormfrekvens, blandt andet. Denne teknisk-hydrologiske forundersøgelse sætter særligt fokus på risikoen for disse havspejlsstigninger, da en hævet havvandstand i visse områder kan underminere effekten af andre tiltag, hvis risikoen ikke håndteres.

Ved Trankær kan truslen fra fremtidige havspejlsstigninger blive reel, fordi en stor del af området ligger under kote 1 m DVR90 og forskellige klimafremskrivninger estimerer en global havspejlsstigning på omkring 60 cm i 2100. Seneste rapport fra FN's klimapanel (IPCC) konkluderer, at det globale havspejl vil stige imellem 26 og 77 cm ift. 1986-2005 havspejlet, hvis den globale gennemsnitstemperatur får lov at stige med 1,5°C (IPCC, 2018). I Trankær er der ingen beskyttelse imod de generelle havspejlsstigninger i fremtiden og et øget antal stormhændelser i fremtiden vil kun forværre truslen med oversvømmelser med havvand. Et hollandsk studie af forskellige rigkærs-arters salttolerance har vist, at der sker en signifikant reduktion i den totale biomasse af 5 udvalgte arter (Djævelsbid, Kærmangeløv, Engviol, Engforglemmigej og Kragefod) allerede, når saliniteten er omkring 200 mg Cl⁻/l (Stofberg, Klimkowska, Paulissen, Witte, & van der Zee, 2015).

Figur 3-5 præsenterer den højopløste terrænmodel med en tematisering, der skal illustrere oversvømmelsesscenarier ved forskellige havvandstande.



Figur 3-5 Oversigtskort med den digitale højdemodel og en tematisering der illustrerer oversvømmelsesscenarier ved forskellige havvandstande indenfor delområde 8, Trankær. Alt under kote 0,6 m DVR90 er farvet blå, fordi forskellige klimafremskrivninger estimerer en global havspejlsstigning på omkring 60 cm i 2100.

Klimaændringer og havspejlsstigninger udgør derfor en reel trussel, der kan hindre optimale forhold for rigkær og en øget saltpåvirkning vil i stedet fremme udbredelsen af strandensarter.

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 kæreren 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 5). I delområde 8, Trankær er der kun påvist svagt kalkholdige sedimenter ved Trankær3, Trankær6 og Trankær9 ved syretest i felten og der er målt pH-værdier imellem 2,96 og 5,99. De forholdsvis lave pH målinger kommer fra den øverste tørv og prøverne er udtaget i en meget tør periode, hvilket kan have betydning for pH. pH-værdier i grundvandsboringer i nærområdet viser høj pH, i intervallet ca. 7-8. Planteresamfundene i området viser ingen tegn på lav pH, tvært imod. Alle dokumentationscirkler bortset fra én indikerer gennemsnitlige pH-værdier. Så selvom der faktisk er målt temmelig lav pH i tørv, så vurderes det, at det er en forbigående tilstand, som hænger sammen med tørken på tidspunktet, hvor jordprøverne er udtaget. Trods det begrænsede kalkindhold og de lave pH-målinger, så vurderes områdets naturlige vandkemi ikke til at være en hindring for optimale rigkærs forhold.

Men næringsbelastningen fra oplandet vurderes at kunne være betydelig (Afsnit 3.5) og være begrænsende for den kvalitet af rigkær, som området kan opnå, idet der stedvis er målt relativt høje total-N koncentrationer. Dette er tilfældet, hvis næringen kommer ind med grundvandet og 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.

Desuden indikerer vandprøverne at området kan være fosforbegrænset og derfor behøver kvælstofbelastningen ikke være kritisk, trods de høje niveauer. Det vil kræve målinger af N og P i løv at afgøre om denne teori med udbredt fosforbegrænsning holder stik.

4.2 Naturlig grundvandstilstrømning

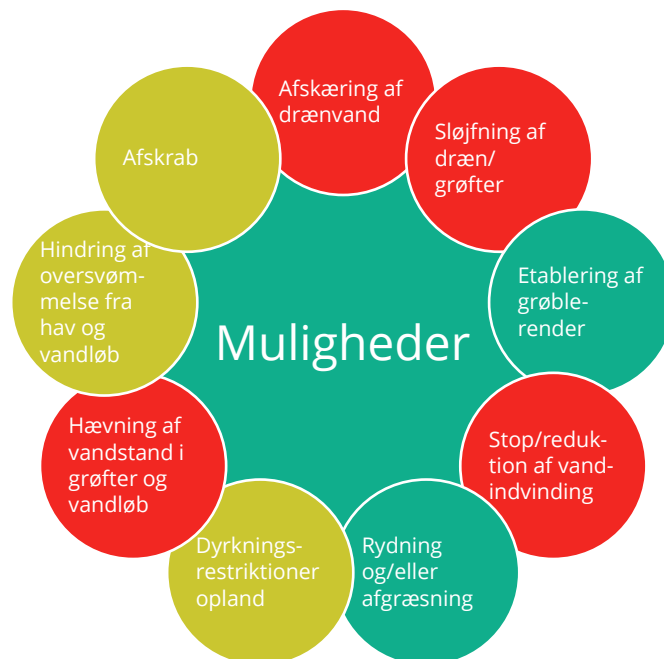
En stabil og stor grundvandsudstrømning giver favorable vilkår for rigkær. Udstrømningens karakter er blevet undersøgt ved kontinuerlige pejlinger ved Trankær10 og Trankær11. Derudover er der foretaget to synkronpejlinger i et større antal boringer, som viste et meget terrænnært grundvand i størstedelen af området. Vandstandstidsserien fra Trankær10 og Trankær11 viser ligeledes stabil terrænnær vandstand og at der har været en minimal sommerudtørring (Figur 2-5 og Figur 2-6) i 2018. Sammenlignet med andre velfungerende kær er vandstanden meget stabil og terrænnær selv i tørkeperioder. Dertil skal nævnes at det hydrologiske opland til delområde 8, Trankær er forholdsvis stort, hvilket giver en stor og stabil grundvandsudstrømning. Trankær vurderes derfor til at have et stort hydrologiske potentiale, hvor der kan skabes gunstige forhold for genetablering af rigkær.

4.3 Naturlige afvandingsforhold

Et svagt hældende terræn eller et terræn med naturlige render, hvor regnvand såvel som udsivende grundvand kan strømme af 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 8, Trankær er afvandingsforholdene generelt gode. Der er en god hældning på terrænet i den nordlige del af projektområdet, men mere fladt i den sydlige del af Trankær. I kildevældsområdet lige nedenfor den vestlige skrænt (imellem Trankær9 og Trankær10) hvor der er stor grundvandsudstrømning giver det flade terræn problemer med afvandingen og der er risiko for forsumpning.

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 8, Trankær. Truslerne mod optimale rigkærsforhold i Trankær er: Forsumpning, tilgroning, næringsstofbelastning, oversvømmelse med havvand 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 8, Trankær 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 Etablering af grøblerender

Da forsumpning vurderes at udgøre en trussel i kildevældsområdet lige nedenfor den vestlige skrænt (imellem Trankær9 og Trankær10), er der behov for at lave grøblerender til at sikre en effektiv afvanding. Grøblerenderne skal både lede det opstigende grundvand og regnvandet hurtigt bort og hindre dannelsen af vandhuller.

5.2 Rydning og afgræsning

Tilgroning er identificeret som en af de større trusler ved Trankær (Figur 3-4). Hvis f.eks. pilekrat og tagrør får overtaget i et område, så kan kratvegetation og høje græsser skygge for de rigkærsarter, 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.

5.3 Hindring af oversvømmelse fra hav og vandløb

Oversvømmelsesrisikoen fra Limfjorden vurderes at kunne blive en trussel ved delområde 8, Trankær særligt i et fremtidigt klimascenarie. Derfor kunne det være relevant at se på mulighederne for kystbeskyttelse. Men tiltag til at hindre oversvømmelser under fremtidige ekstremesituationer vurderes ikke som et tiltag, der kan foreslås af naturhensyn alene, men må ansues som en klimasikringsopgave, der skal løftes gennem andre midler. Det eneste der vil ske, hvis oversvømmeshyppigheden får lov til at stige i fremtiden, er, at strandensarterne vil udbredes og få overtaget over rigkærsarterne i området.

5.4 Dyrkningsrestriktioner

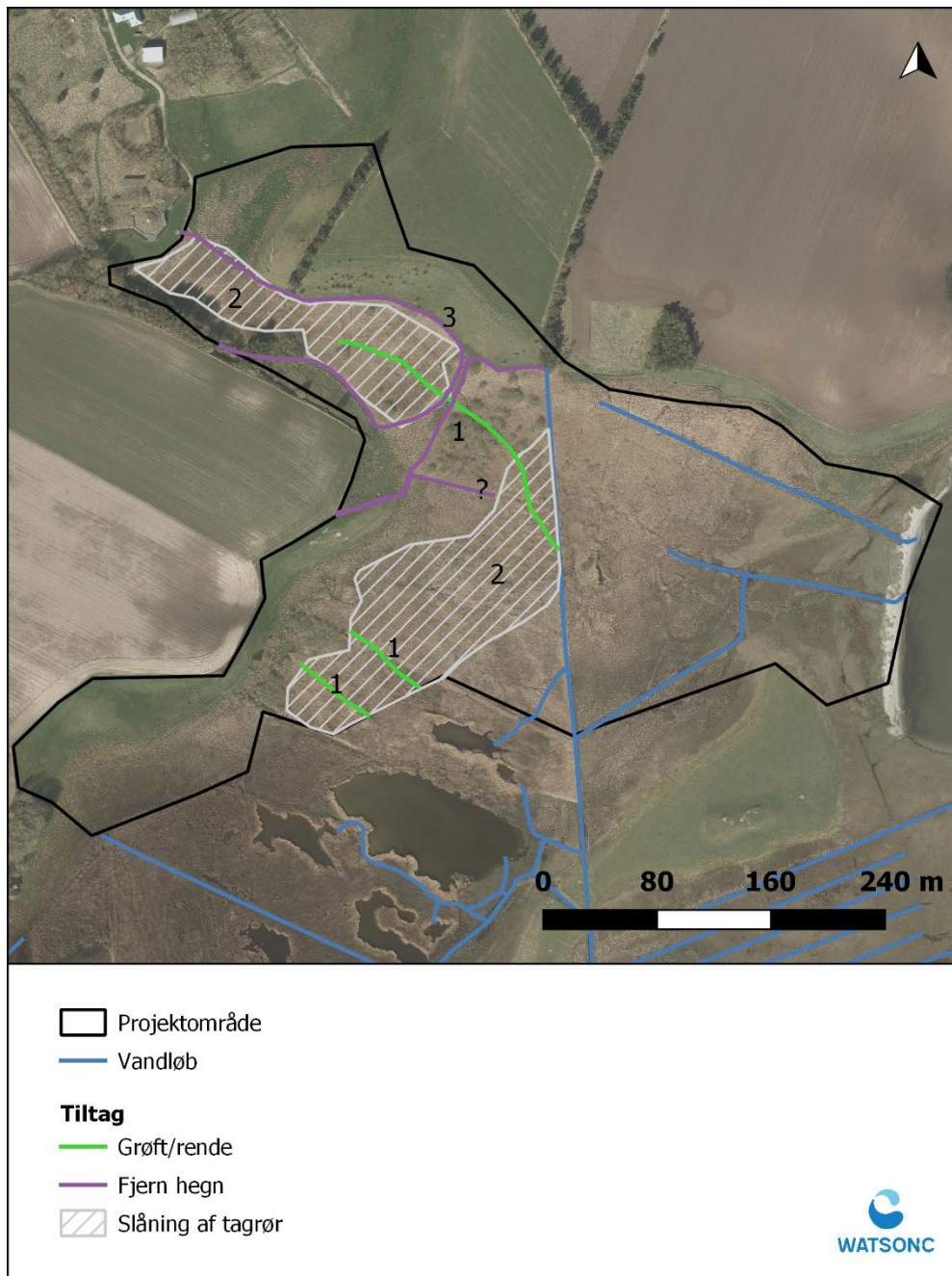
Da det ikke kan afvises, at næringsstofbelastningen er en trussel ved Trankær og da tilstrømmende næringsrigt grundvand/drænvand kan være begrænsende for kvaliteten af rigkær og kildevæld, kan dyrkningsrestriktioner i oplandet være et relevant langsigtet tiltag, som kan løfte områdets potentiale for artsrigdom. 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 indsatsen 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.

5.5 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 det er ikke usandsynligt, at der også har været tørvegravning ved Trankær tidligere.

6 Prioritering af tiltag

I delområde 8, Trankær er følgende 5 trusler mod optimale rigkærs forhold aktuelle: Forsumpning, tilgroning, næringsstofbelastning, oversvømmelse med havvand og klimaændringer. I dette afsnit præsenteres tiltag, der kan mindske truslerne fra henholdsvis forsumpning og tilgroning. Der er tale om meget beskedne hydrologiske tiltag i Trankærområdet, samt forslag til ændret afgræsning og rydning.



Figur 6-1 Prioriterede tiltag i delområde 8, Trankær (findes også i A3 på Bilag 7).

Det foreslås at etablere tre grøblerender (1), som kan afhjælpe de forsumpede områder som vist på Figur 6-1 og Bilag 7. Det er dels observeret i felten og dels kan det ses af termofotos, at overfladevandet løber ud over et stort område i den centrale del af projektområdet. Vi vurderer, at det vil være positivt for potentielle rigkær, at man samler overfladevandet i en lille grøblerende. 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. Renderne skal sikre at der ikke kommer til at stå vand ovenpå terræn.

Da delområde 8, Trankær er truet af tilgroning, foreslås slåning af tagrør (2) og ændringer af hegningen, så kreaturerne lettere kan få adgang til at afgræsse området (3). Det skal sikres at fortsat afgræsning er mulig, så områderne holdes lysåbne. De hydrologiske tiltag og plejetiltagene skal gå hånd i hånd, og disse er tæt forbundne. Hvis et område bliver for vådt, så vil de afgræssende kvæg ikke bevæge sig derud, og så kan uønskede arter, der skygger for rigkærs-arterne, ikke holdes nede.

Håndteringen af oversvømmelsesrisikoen fra Limfjorden, der vurderes at kunne blive større i et fremtidigt klimascenarie, vil ikke blive prioriteret i forbindelse med Rigkilde-projektet, fordi omkostningerne til en eventuel kystbeskyttelse ikke står mål med effekten for rigkær- og kildevældsområder og desuden vil det i sig selv være et meget stort indgreb i den naturlige hydrologi. Derudover ansues udfordringen med næringsbelastningen til Trankær som en randbetingelse, som det vil kræve meget store resurser og indsats i oplandet at sætte ind overfor. Derfor prioriteres dyrkningsrestriktioner i oplandet i første omgang ikke, men på længere sigt ville denne type tiltag sikkert kunne løfte området's potentiale og artsrigdom.

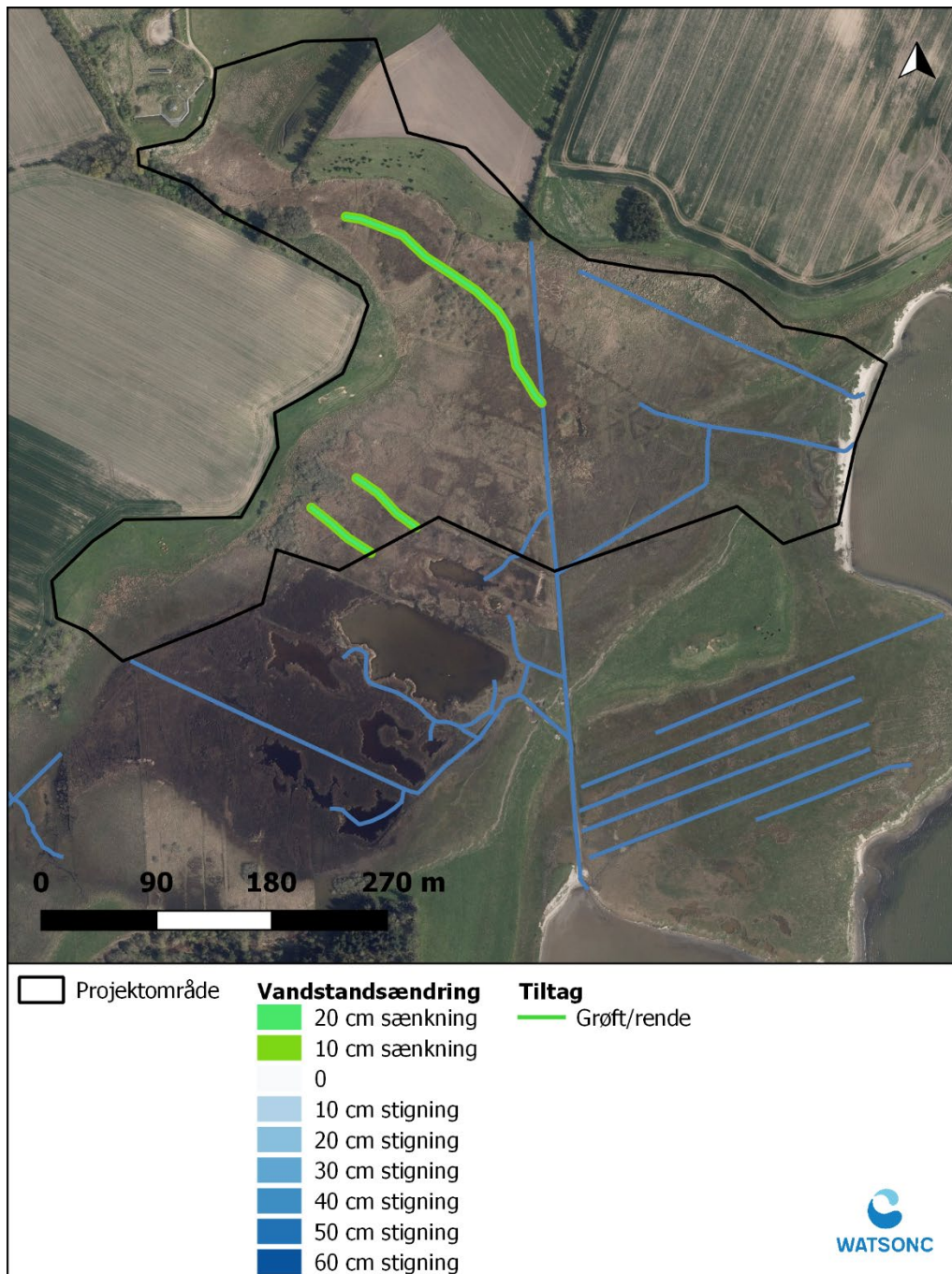
7 Konsekvensvurdering

De hydrologiske ændringer i form af etablering af grøblerender vil medføre en afhjælpning af de vandlidende områder, der trues af forsumpning. Det vil give kortere perioder med vand på terræn i de berørte områder.

Modelberegninger af de mulige konsekvenspåvirkninger, når nye grøblerender graves, vises på Figur 7-1. Kortet viser en ændring i terrænnært vandspejl efter udførelse af de ovennævnte hydrologiske tiltag. Den hydrauliske ledningsevne sat til $1 \text{e-}6 \text{ m/s}$ for et lag, som er 2 m tykt. Det svarer til gennemsnitsværdien for tørv og er en antaget værdi, som har stor betydning for rækkevidden af den beregnede påvirkning. Grøblerenderens formål er at fjerne vand ovenpå terræn, men beregningerne siger ikke noget om vand på terræn. Derimod fortæller beregningerne kun hvor langt væk fra renden, at en sænkning af vandspejlet i tørven kan forekomme.

Naturmæssigt vurderes det, at det hydrologiske potentiale for rigkær kan øges, idet 2-3 ha, som ikke er blevet kortlagt som rigkær i forbindelse med dette rigkildeprojekt (Figur 2-10), forventes at udvikle sig i retning af rigkær, som følge af tiltagene. På de eksisterende og velfungerende rigkær- og kildevælds-arealer vurderes konsekvenserne af grøblerenderne at være små. Grøblerenderne vil ikke kunne have en negativ og afvandede effekt i de områder, der er velfungerende i dag. Selve grøblerenderne udformes således, at de kan afgræsses og passeres af kvæg, så evt. næringsbetinget vegetation i grøfterne kan holdes nede.

De naturmæssige ændringer som følge af de hydrologiske tiltag er beskedne, da der er tale om en langt overvejende gunstig hydrologi i området og indgrebene er minimale. Arbejde omkring plejetiltag i form af optimeret græsning og hegning i området er igangsat sideløbende med hydrologiprojektet og forventes at have betydeligt større betydning for vegetationen end de hydrologiske tiltag. De hydrologiske tiltag kan dog supplere plejetiltagene ved at gøre områderne mindre oversvømmede og mere tilgængelige for græssende dyr.



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

Alle de prioriterede tiltag og konsekvenserne af disse er indenfor 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 Trankær (forsumpning og tilgroning). Disse tiltag er skitseret i kapitel 6.

Det skal som opsummering nævnes, at delområde 8, Trankær 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. Nogle områder er dog så flade, at det anbefales at lave små render til bortledning af overfladevand.



Figur 8-1 De berørte arealer af de hydrologiske tiltag og plejetiltag.

De hydrologiske tiltag suppleres af plejetiltag og der foreslås slåning af tagrør, rydning/udtynding af pil, samt fjernelse af hegn, der hindrer afgræsningen. Det anbefales, at der sikres fortsat afgræsning for at holde områderne lysåbne og forhindre tilgroning.

Figur 8-1 præsenterer det areal, der berøres af de hydrologiske tiltag og plejetiltagene. Samlet set vil ca. 5 ha blive berørt af gennemførelsen af tiltagene.

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.
- IPCC. (Oktober 2018). *Global Warming of 1.5 °C*.
- Kystdirektoratet. (2018). *Højvandsstatistikker 2017*.
- 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.
- Stofberg, S., Klimkowska, A., Paulissen, M., Witte, J.-P., & van der Zee, S. (2015). Effects of salinity on growth of plant species from terrestrializing fens. *Aquatic Botany*(121), s. 83-90.
doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.aquabot.2014.12.004>
- 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
Trankær

Bilag1

Tegnforklaring

▭ Projektområde

Naturtyper

⋯ Kildevæld

▨ Rigkær

▨ Tidvis våd eng

■ Elle- og askeskov

Potentielle naturtyper

▭ Kildevæld

■ Rigkær

Feltarbejde, dataindsamling

▲ Pejestation, 2 rør og loggere

◆ terrænnær geologi

▲ terrænnær geologi og kort peijlerør m. logger

▲ terrænnær geologi, kort peijlerør

● vandføring, evt inkl vandprøve

● Vandprøve

— Vandløb

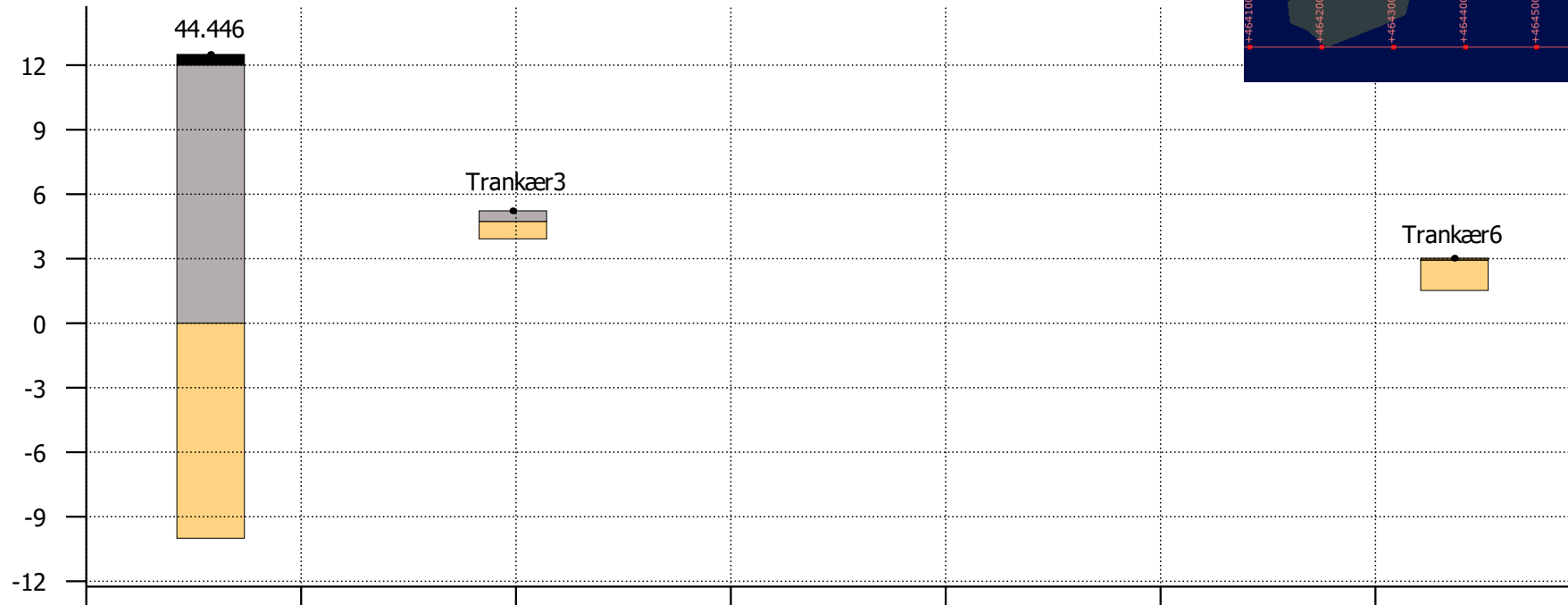
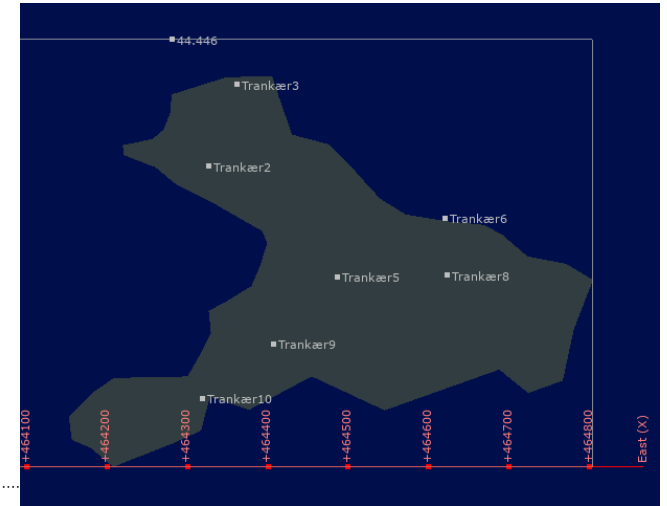
- - - Grøfter observeret

Udført: OMU
Kontrol: <>
Sagsnummer: 18.KA3
Dato: 27-11-2019



Bilag 2 Geologisk snit Trankær, nr. 1 NV-SØ

Trankær nr. 1, NV-SØ



x: 464243 x: 464301 x: 464360 x: 464418 x: 464476 x: 464535 x: 464593
 y: 6283254 y: 6283215 y: 6283177 y: 6283138 y: 6283099 y: 6283061 y: 6283022

Legend

Grupperet_Lithologi

- GRUS
- SAND
- LER
- TØRV
- MULD

Location

A: 464243, 6283254
 B: 464648, 6282985

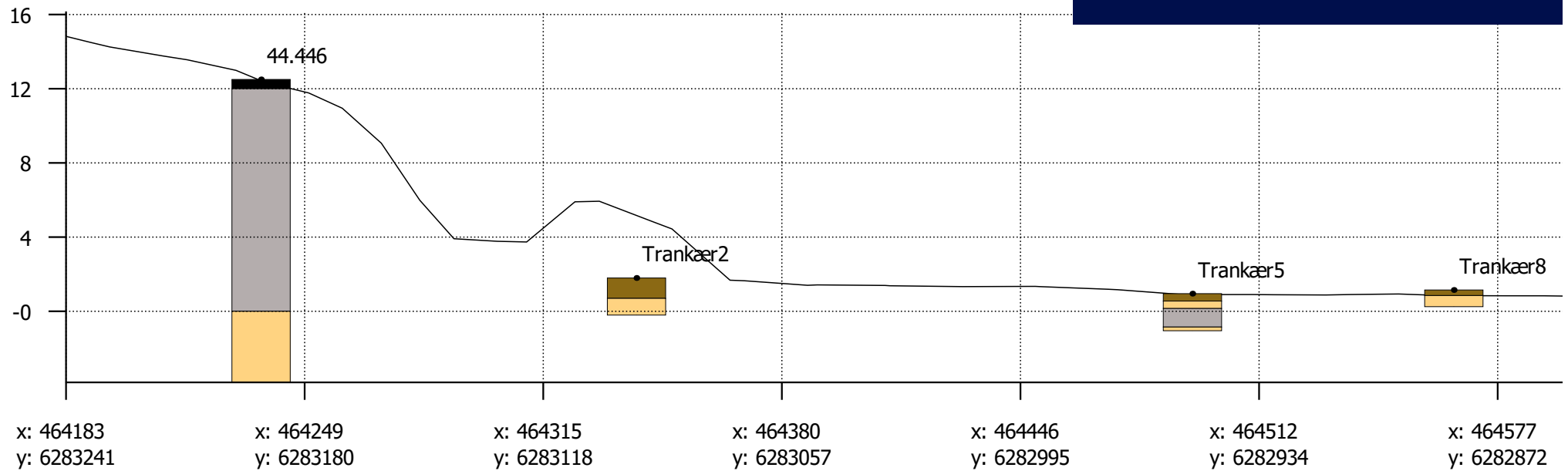
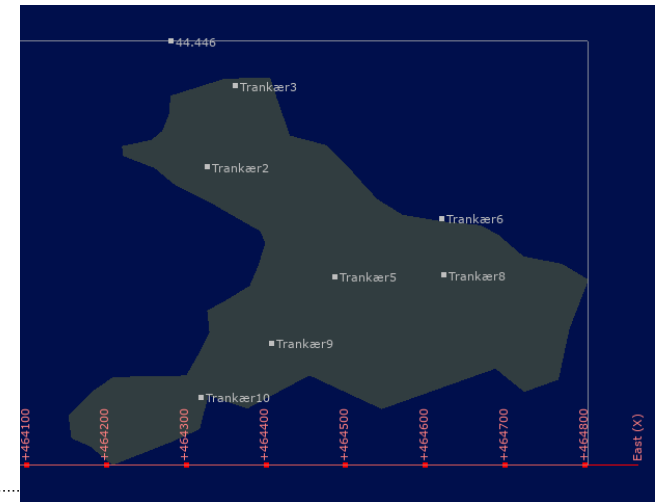
Scale: 1:2.200

Vertical exaggaration: 7x



Bilag 3 Geologisk snit Trankær, nr. 2 NV-SØ

Trankær nr. 2, NV-SØ



Legend

Grupperet_Lithologi

- GRUS (Green)
- SAND (Orange)
- LER (Grey)
- TØRV (Brown)
- MULD (Black)

Location

- A: 464183, 6283241
- B: 464627, 6282825

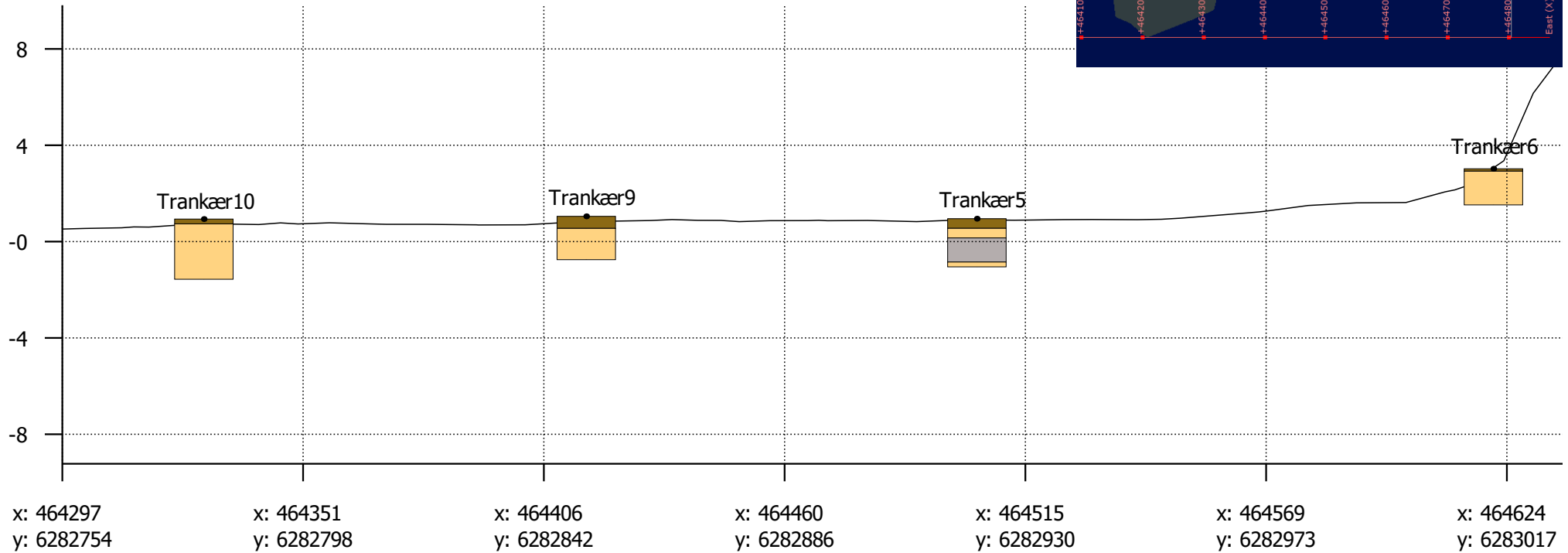
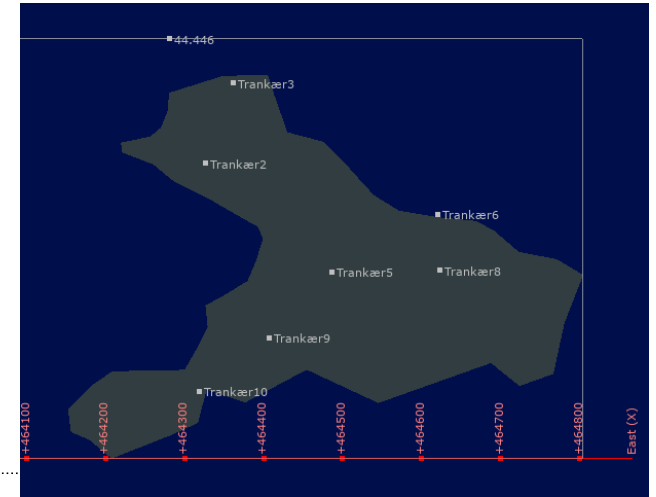
Scale: 1:2.200

Vertical exaggaration: 7x



Bilag 4 Geologisk snit Trankær, SV-NØ

Trankær SV-NØ



Legend

Grupperet_Lithologi

- GRUS (Green)
- SAND (Orange)
- LER (Grey)
- TØRV (Brown)
- MULD (Black)

Location

- A: 464297, 6282754
- B: 464652, 6283039

Scale: 1:1.700

Vertical exaggeration: 7x

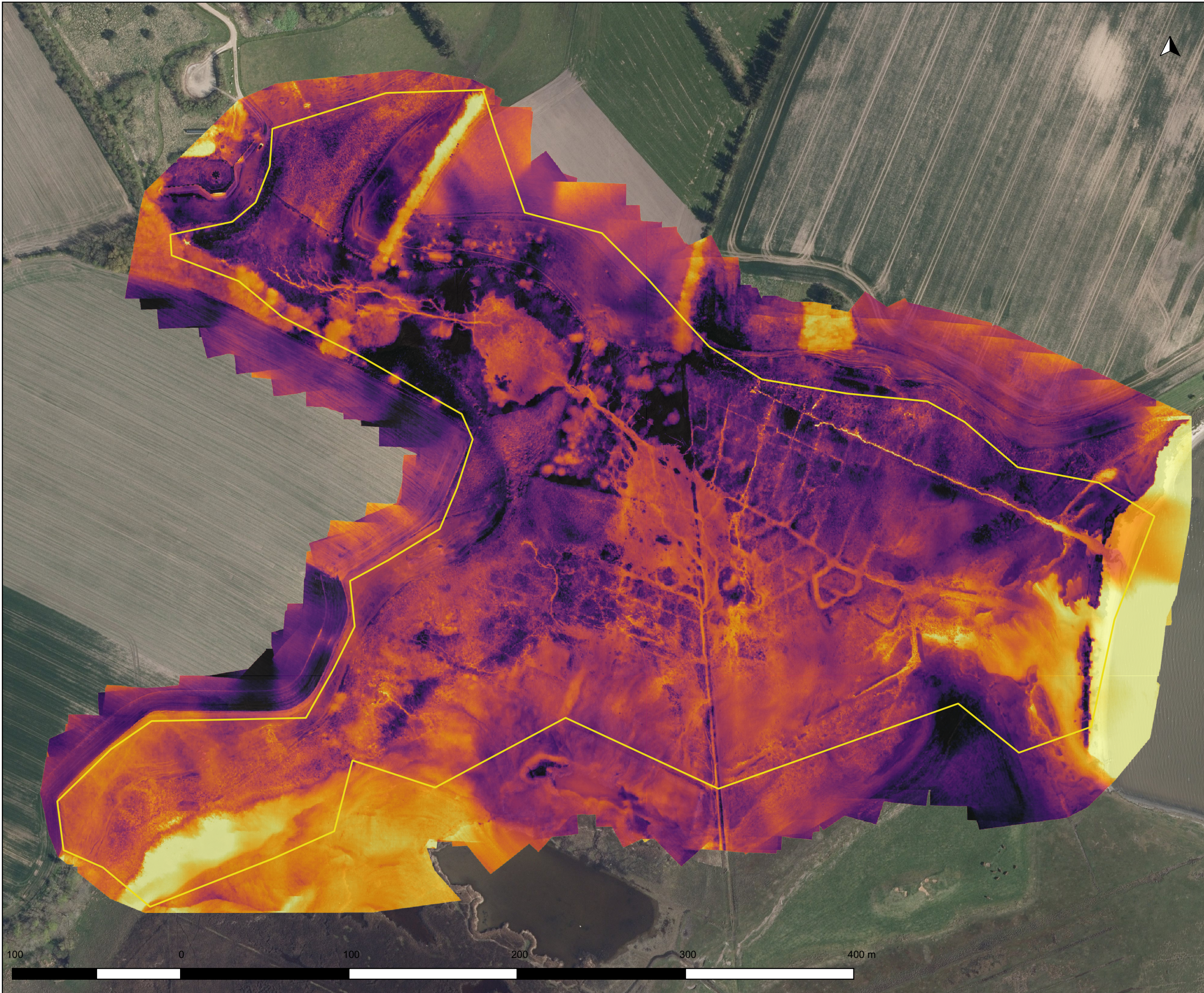


Bilag 5 Resultat af syretest i felten, Trankær

Navn	Trankær3	Trankær2	Trankær5	Trankær6	Trankær8	Trankær9	Trankær10
Filter 1 dybde	130	120	115	110	75	125	150
Filter 1 rør højde	45	42	39	39	77	32	70
Filter 2 dybde							46
Filter 2 rør højde							54
Dybde cm	130 Jordp. pH	200 Jordp. pH	200 Jordp. pH	150 Jordp. pH	90 Jordp. pH	180 Jordp. pH	250 Jordp. pH
0	Ler/org	Tørv	Tørv, mørk brun	Tørv, mørk brun	Tørv	Tørv, mørk brun	Tørv/org/brun
10							
20	Ler			Sand/mellem			grov sand, grå
30	kalkpletter			Sand/gruset			Fe, Pg
40	Fe, Pg			skaller			Mellemsand
50	Sand/gruset			Sand, mellem			gråt
60	Fe, Pg						Fe, Pg
70				Sand, Fe, Pg			
80				Sand/mellem/grå			
90				tørret/mørk brun			
100							
110							
120		Mellemsand					
130		gråt/gruset					
140		kalk					
150		Fl, Sg					
160							
170							
180							
190							
200							
210							
220							
230							
240							
250							
260							



Bilag 6 Termobilede fra droneoverflyvning



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

Bilag 6

Tegnforklaring

 Projektområde



Temperaturen er beregnet på baggrund af den stråling, som opfanges af sensoren. Den kan ikke sammenlignes direkte med lufttemperatur.

Udført: AT
Kontrol: OMU
Sagsnummer: 18.KA3
Dato: 14-11-2019






Bilag 7 Prioriterede tiltag



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

Bilag 7

Tegnforklaring

-  Projektområde
-  Vandløb
- Tiltag**
-  Grøft/rende
-  Fjern hegn
-  Kratrydning og slåning af tagrør

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

