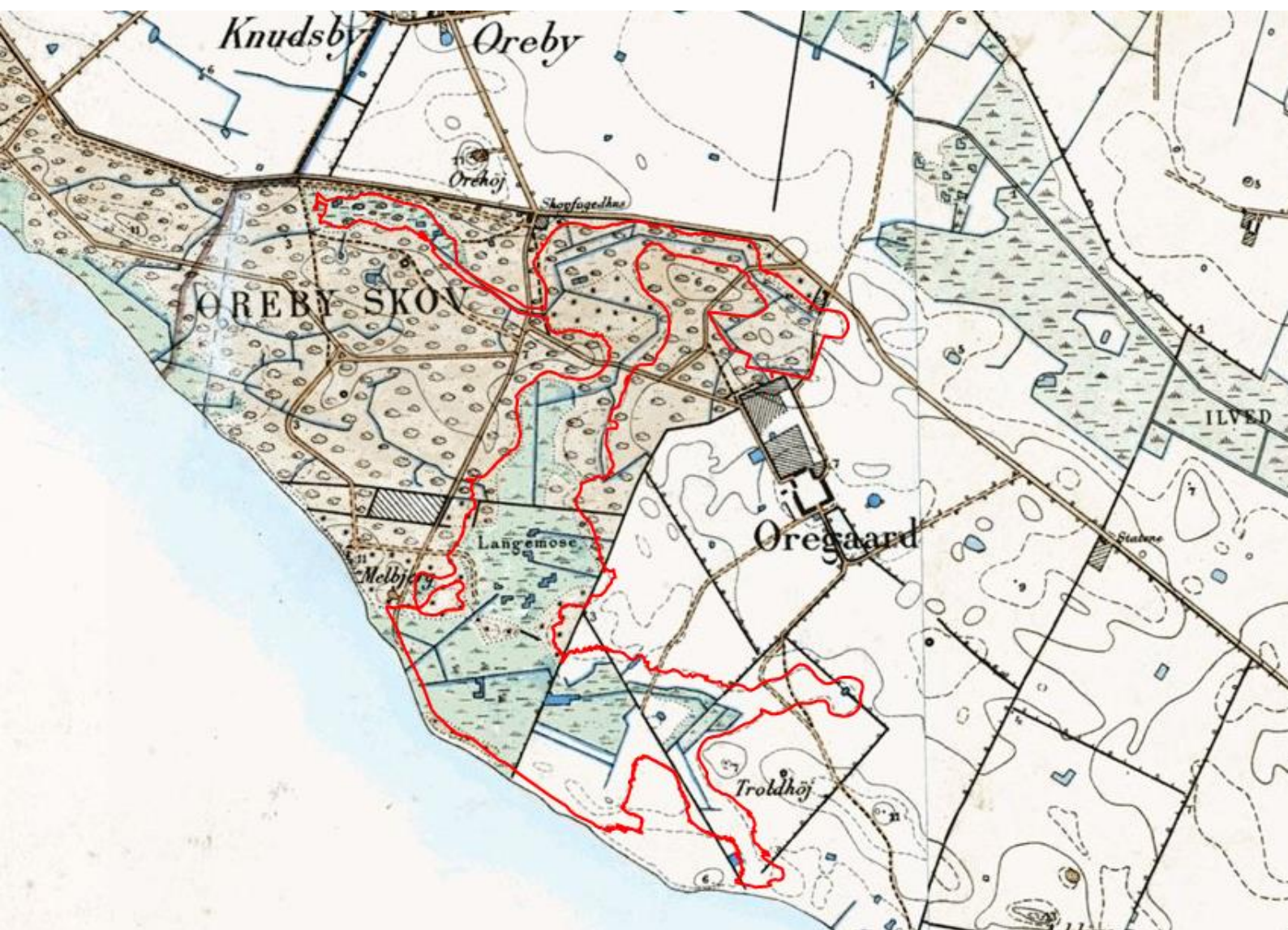




Klima-lavbundsprojekt Langemose

Teknisk forundersøgelse

Vordingborg Kommune

Dato: 3. maj 2023

Rev.nr.	Dato	Beskrivelse	Udarbejdet af	Kontrolleret af	Godkendt af
[Enter rev.no]	[Enter date]	[Enter description]	[Enter initials]	[Enter initials]	[Enter initials]

Indhold

1.	Indledning	6
1.1.	Lokalitetsbeskrivelse.....	6
1.2.	Indskrænkning af undersøgelsesområdet i projektets forløb	7
2.	Nuværende forhold.....	8
2.1.	Terræn.....	8
2.2.	Jordbundsforhold.....	10
2.2.1.	Jordbundskort	10
2.2.2.	Kulstof2022 kortet	11
2.2.2.1.	Feltundersøgelser	12
2.2.3.	Fosforprøver	13
2.3.	Arealanvendelse.....	13
2.4.	Hydrologi og afvandingsforhold.....	14
2.4.1.	Oplande og afvandingsystem	14
2.4.2.	Vandbalance.....	15
2.4.3.	Afstrømning.....	16
2.4.4.	Nuværende afvandingsstilstand i projektområdet	17
2.5.	Planforhold.....	18
2.5.1.	Lov om vandplanlægning.....	18
2.5.2.	Natura2000.....	18
2.5.3.	Okkerklassificering.....	19
2.5.4.	Fredninger.....	19
2.5.5.	Fredskov.....	19
2.5.6.	Bygge- og beskyttelseslinjer.....	20
2.5.7.	Drikkevandsinteresser	20
2.5.8.	Råstofindvending	20
2.5.9.	Jordforurening.....	20
2.5.10.	Skovrejsning	20
2.6.	Biologiske forhold	21
2.6.1.	§3-beskyttede områder.....	21
2.6.2.	Bilag IV-arter	22
2.7.	Tekniske anlæg.....	23
2.8.	Kulturhistorisk fund og fredede fortidsminder.....	23

3.	Projektforslag	23
3.1.	Anlægsarbejder	23
3.2.	Prisoverslag for anlægsarbejde	24
4.	24	
4.1.	Afvandingsforhold	24
4.2.	Kvælstof.....	25
4.3.	Fosfor.....	28
4.4.	Drivhusgasser.....	29
4.5.	Påvirkning af vandområder omfattet af vandområdeplaner	31
4.6.	Påvirkning af beskyttet natur.....	31
4.7.	Påvirkning af bilag IV arter.	32
4.8.	Påvirkning af øvrige planforhold.....	32
5.	Prioriterings- og støtteberettigelseskriterier.....	32
5.1.	Oversigt over nødvendige myndighedstilladelser	33
5.2.	Tidsplan	33
6.	Bilagsliste.....	33

Bilag

Bilag 1	Fosforprøvefelter og jordprofiler
Bilag 2	Kulstofprøvefelter
Bilag 3	Laboratorieanalyser
Bilag 4	Kulstofkort opdateret
Bilag 5	Afvandingssystem
Bilag 6	Nuværende afvandingsforhold
Bilag 7	Ledninger og tekniske anlæg
Bilag 8	Besigtigelse af §3-beskyttede områder
Bilag 9	Projektforslag
Bilag 10	Fremtidige afvandingsforhold – årsmiddel vandstand
Bilag 11	Fremtidige afvandingsforhold – sommermiddel vandstand
Bilag 12	Fremtidig afvandingsforhold – vintermiddel vandstand
Bilag 13	Fosforprøvefelter og fremtidig sø
Bilag 14	Udtalelse fra Vordingborg Museum

1. Indledning

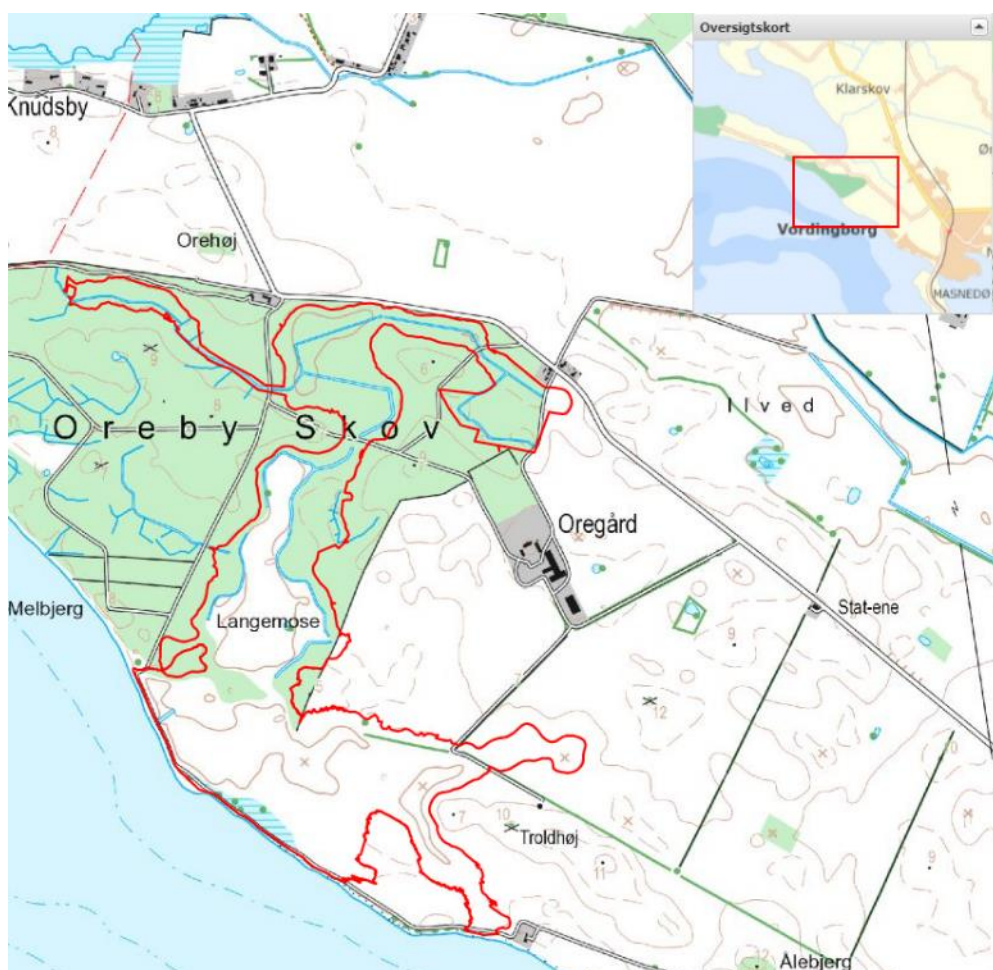
Vordingborg kommune har bedt NIRAS om at udarbejde en teknisk forundersøgelse for udtagning og vådlægning af lavbundslande i et område omfattende Langemose syd for Oreby. Projektet er ansøgt af Vordingborg Kommune under Klima-Lavbundsordningen. Ordningens primære formål er udtag og vådlægning af kulstofrige lavbundslande med henblik på at reducere landbrugets udledning af drivhusgasser mest muligt.

Tilskudsordningen har dog et bredere perspektiv og fokuserer også på synergi i forhold til vandmiljø, vandrammedirektivet, fuglebeskyttelse og habitatdirektivet, biodiversitet, beskyttede naturtyper, rent drikkevand, friluftsliv økologisk landbrug og klimatilpasning.

1.1. Lokalitetsbeskrivelse

Undersøgelsesområdet på i alt 68,6 ha omfattende Langemose tilhører Rosenfeldt Gods (Figur 1.1). Området er inddiget og afvander til Smålandsfarvandet via en pumpestation. På de høje målebordsblade fra perioden 1842-1899 (se forsiden) og de lave målebordsblade fra perioden 1901-1971 har området stadig mose/vådbundssignatur, mens det på det nutidige topografiske kort 1:25.000 i overvejende grad fremstår tørt. Af de to tidlige kort fremgår det endvidere at området stadig afvandedes naturligt ved gravitation, mens det i dag afvandes via en pumpestation.

Undersøgelsesområdet omfatter en del af Oreby Skov.



Figur 1.1: Undersøgelsesområdets beliggenhed

1.2. Indskrænkning af undersøgelsesområdet i projektets forløb

Der blev indledningsvist arbejdet med et løsningsforslag, som omfattede nedlæggelse af pumpestationen og en åbning af diget.

En sådan løsning betyder imidlertid at en meget stor del af området bliver permanent vanddækket og derfor bliver til sø. Det viste sig i løbet af projektforløbet at lodsejere ikke er interesseret i en sådan løsning.

Der er herefter undersøgt forskellige løsninger som blandt andet har omfattet flytning af pumpestation i kystdiget i kombination med et dige i baglandet, således at Langemosen afvandes til den nedre kystnære del af undersøgelsesområdet, hvor projektområdet indskrænkes til ca. 32,4 ha. Det viste sig imidlertid vanskeligt at arrondere et sådan projektområde hensigtsmæssigt i forhold til den fortsatte drift af landbrugsarealerne sydøst og øst for projektområdet.



Figur 1.2: Første forslag til et indskrænkning af undersøgelsesområde

Undersøgelsesområdet og det fremtidige projektområde er herefter reduceret yderligere.

Undersøgelsesområdet i den sidste fase i projektet er vist herunder i Figur 1.3. I den endelige løsning indskrænkes projektområdet yderligere, således at der kan opnås en mere hensigtsmæssig arronding. 18.11 ha.

Nogle af forundersøgelserne, som præsenteres i følgende, har omfattet hele det oprindelige undersøgelsesområde, Det gælder eksempelvis §3-besigtigelser, mens andre undersøgelser kun har involveret et begrænset undersøgelsesområde, som eksempelvis jordprøver til fosfor og kulstofanalyser. Det er fortrinsvis undersøgelserne i og omkring det endelige projektområde, som beskrives i det følgende. Det oprindelige undersøgelsesområde er dog medtaget, hvor det giver mening. Eksempelvis i den indledende topografiske beskrivelse.

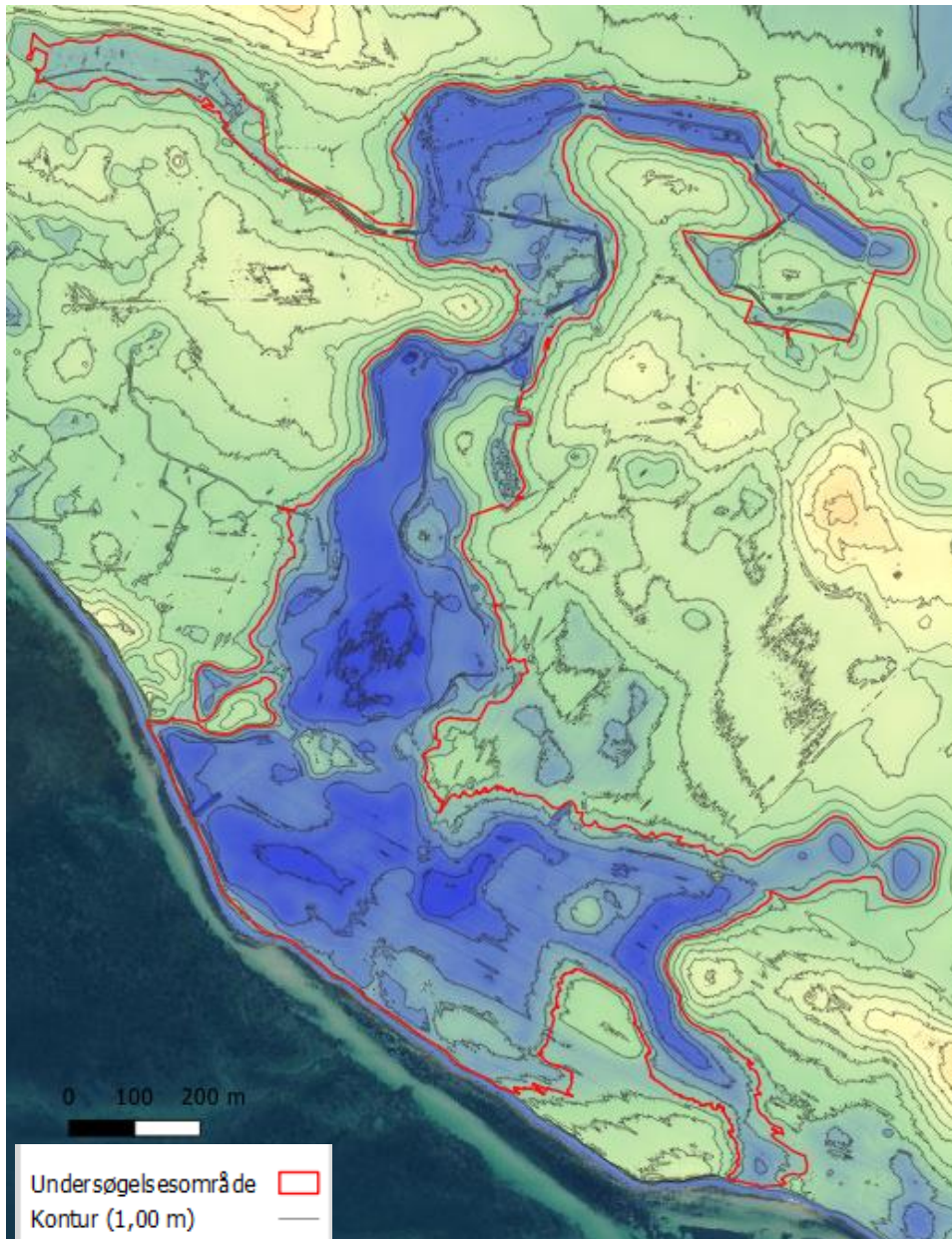


Figur 1.3: Endeligt forslag til et afgrænsning af projektområdet

2. Nuværende forhold

2.1. Terræn

Terrænet beskrives ved anvendelse af Danmarks Højdemodel (DHM), der har en celledørrelse på 0,4 X 0,4 m. Modellen opdateres løbende og er i undersøgelsesområdet baseret på en opmåling udført den 7 april 2019. De lavest beliggende områder indenfor undersøgelsesområdet er beliggende under kote -2,00 m DVR90. 18,1 ud af undersøgelsesområdets 68,6 ha er beliggende under kote 0,00 m DVR90 og vil blive vanddækket, såfremt diget langs kysten åbnes og pumpedriften ophøre.



Figur 2.1: DHM visende terrænkoter dels på en kontinuerlig farveskal fra blå til orange samt samt som konturlinjer med 1,00 m ækvivalens. De laveste områder er beliggende under kote -2,00 m.

Terrænet er kuperet og danner en serie af lokale lavninger ned igennem projektområdet. Ved genskabelse af en naturlig hydrologi vil området derfor komme til at omfatte en række serieforbundne søer, med enkelte sideforgreninger.

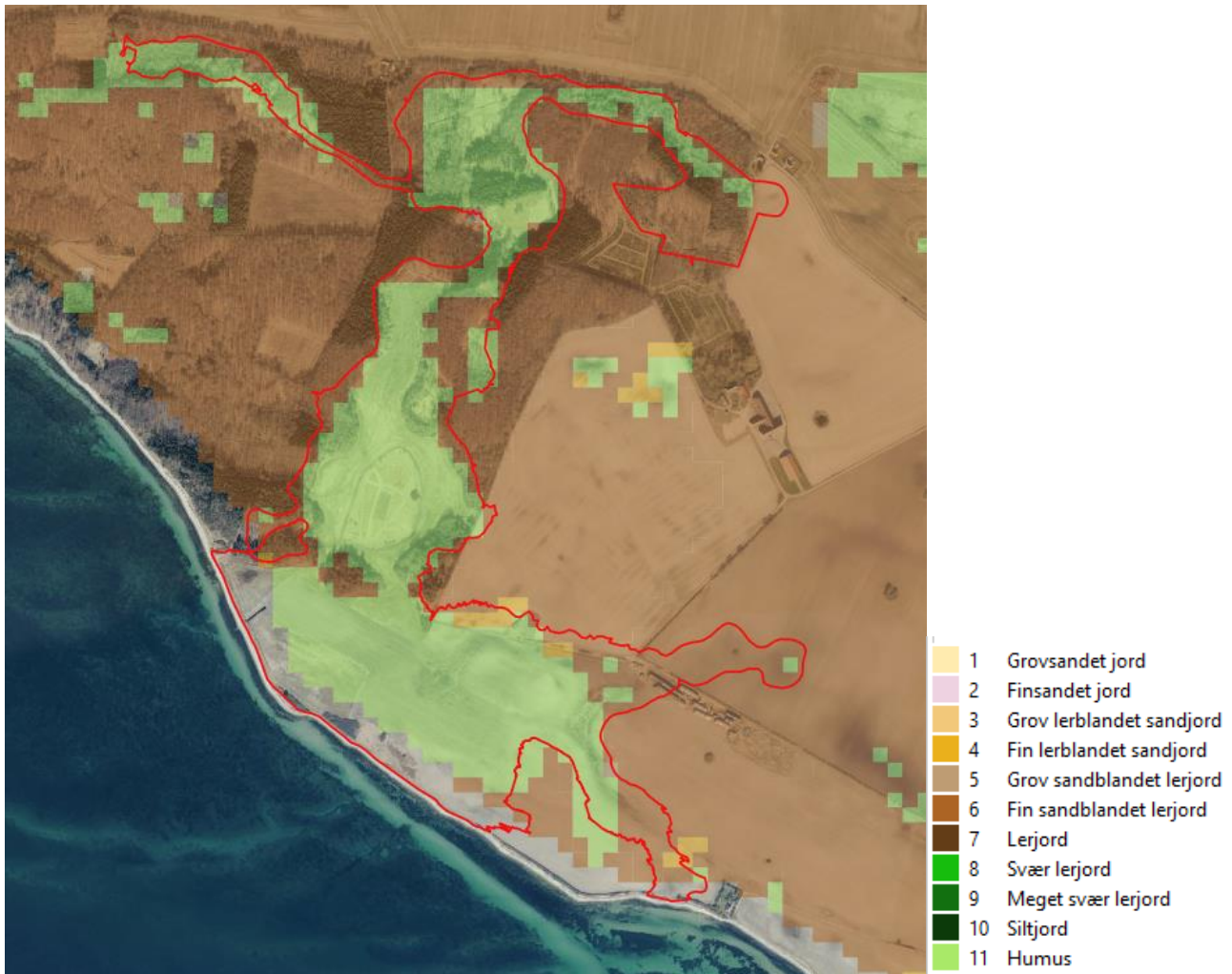


Figur 2.1: De skraverede områder er lokale lavninger som potentielt vil danne en serie af forbundne søe ved aaf brydelse af den nværende dræning og afvanding

2.2. Jordbundsforhold

2.2.1. Jordbundskort

Danmarks jordbundskort 2019 (Figur 1.1) viser en jordklassificering efter en inddeling i elleve jordtyper i den øverste dykningsjord i pløje og kulturlaget. Korte viser at jorden i en stor del af området udgøres af humusjord og for en mindre dels vedkommende sandblandet lerjord.



Figur 2.2: Danmarks Jordbundskort 2019

2.2.2. Kulstof2022 kortet

Der er i 2022 udarbejdet en ny landsdækkende kortlægning af jordens organiske kulstofindhold, som er gjort tilgængeligt i maj 2024. Klima lavbundprojekter, som har modtaget tilsagn før 2024, har indtil udgangen af 2024 kunnet basere den tekniske forundersøgelse på tekstur2014 kortet. Efter 2024 skal alle projekter imidlertid jf. Miljøministeriets vejledninger basere den tekniske forundersøgelse på kulstof2022 kortet, som er vist på kortet herunder for projektområdet Figur 2.4.

Jf. den gældende bekendtgørelse¹ skal minimum 60 pct. af projektarealet være beliggende på kulstofrig jord med minimum 6 pct organisk kulstofindhold. Det er tydeligvis ikke opfyldt og kun 7,47 ha ud af projektområdets areal på 18,11 ha er beliggende på kulstofrig jord med minimum 6 pct. Organisk kulstof, svarende til 41 pct. Der er derfor udtaget supplerende kulstofprøver, med henblik på at undersøge om de faktiske forhold afviger fra kulstof2022 kortet.

¹ BEK nr 1206 af 26/09/2023 (Gældende) Bekendtgørelse om udtagning af kulstofrige lavbundsgrunde med henblik på genopretning af naturlig hydrologi (klimalavbundsprojekter) [Bekendtgørelse om udtagning af kulstofrige lavbundsgrunde med henblik på genopretning af naturlig hydrologi \(klima-lavbundsprojekter\)](#)



Figur 2.3: Kulstof2022 kortet visende jordens indhold af organisk kulstof (OC) samt prøvefelter for supplerende kulstofprøver.

2.2.2.1. Feltundersøgelser

Prøvetagningen i området er udført på to forskellige tidspunkter, idet prøverne i prøvefelterne L1.1, L2.1 og L7.1 er udtaget i forhold til det gamle kortgrundlag (tekstur2014). Herefter er der i april 2025 yderligere udtaget tre supplerende prøver: L1.2, L2.2 og L3.2, som primært er beliggende indenfor 3-6 områder af kulstof2022 kortet.

Alle seksprøver er udtaget som blandeprøver. De første 3 prøver som en delmængde af fosfor-blandeprøven bestående af 16 delprøver og de sidste prøver som blandeprøver bestående af 5 delprøver ud taget i de øverste 30 cm fordelt indenfor prøvefeltet. Fremgangsmåden med blandeprøver er en justering i forhold fremgangsmåden beskrevet i vejledningen, som er godkendt af Miljøstyrelsen.

Resultatet af prøvetagningen er opsummeret i tabellen herunder. Som det fremgår er der mere end 12 pct kulstof i fem ud af de seks prøver. Faktisk viser analyserne at der er op til 32 % kulstof i prøverne.

Tabel 2.1: Areal og analyseresultat i de 6 prøvefelter

Prøvefelt	Areal (ha)	Pct. Organisk kulstof	Kulstof kategori (%)
L1.1	1,26	15	> 12
aggrund af jorbundskortetL2.1	1,06	13	> 12
L7.1	1,46	0,6	<3
L1.2	1,33	21	> 12
L2.2	1,08	30	> 12
L3.2	0,83	32	> 12

Kulstofkortet er opdateret i overensstemmelse med prøveresultaterne og vist i bilag 4. I det opdaterede kulstofkort er 66 pct af projektområdet beliggende på kulstofrig jord med minimum 6 pct. organisk kulstof. Fordelingen af projektarealet på de forskellige kulstofkategorier fremgår af tabellen herunder. Det kan i sær bemærkes at kravet om at minimum 60 pct af arealet skal være beliggende på kulstofrig jord med minimum 6 pct. organisk kulstof er opfyldt

Tabel 2-2: Arealfordeling på kulstofklasser i projektområde

Kulstofkategori (% OC)	Areal (ha)	Areal (%)
6-12 %	3,91	22
> 12 %	8,01	44
Minimum 6%	11,92	66
3-6 %	2,56	14
<3	3,63	20

2.2.3. Fosforprøver

Der er udtaget 11 fosforprøver som er dækkende for det endelige projektområde. Fosforprøvefelterne er udlagt efter jordbundsforholdene, på baggrund af jordbundskortet. Der er i alt udtaget 11 prøver. Prøvefelterne er vist på korte i bilag 1 sammen, som også indeholder analyserapporter og jordprofilbeskrivelser. Jordprøverne er udtaget som beskrevet i den gældende vejledning².

2.3. Arealanvendelse

Den landbrugsmæssige anvendelse indenfor undersøgelsesområdet jf. Landbrugsstyrelsens markkort for 2024 fremgår af nedenstående kort (Figur 2.5) og af Tabel 2.4. Dette kort medtager alle arealer, som der er søgt landbrugstilskud til. Disse arealer udgør tilsammen 25,17 ha og altså kun en mindre del af det samlede undersøgelsesområdes areal på 68,57 ha. Den resterende d

² [Bestemmelse af drivhusgasemissionen fra lavbundslande](#)

Tabel 2.1: Landbrugsmæssige anvendelse indenfor undersøgelsesområdet i 2024

Afgrøde	Omdrift	Areal (ha)
Permanent græs og kløvergræs uden norm	nej	7,71
Brak, slåning	nej	8,63
Vårbyg	ja	6,50
Vinterraps	ja	2,33



Figur 2.2: Arealanvendelsen indenfor projektområdet. Jvf. IMK-markort fra 2024.

2.4. Hydrologi og afvandingsforhold

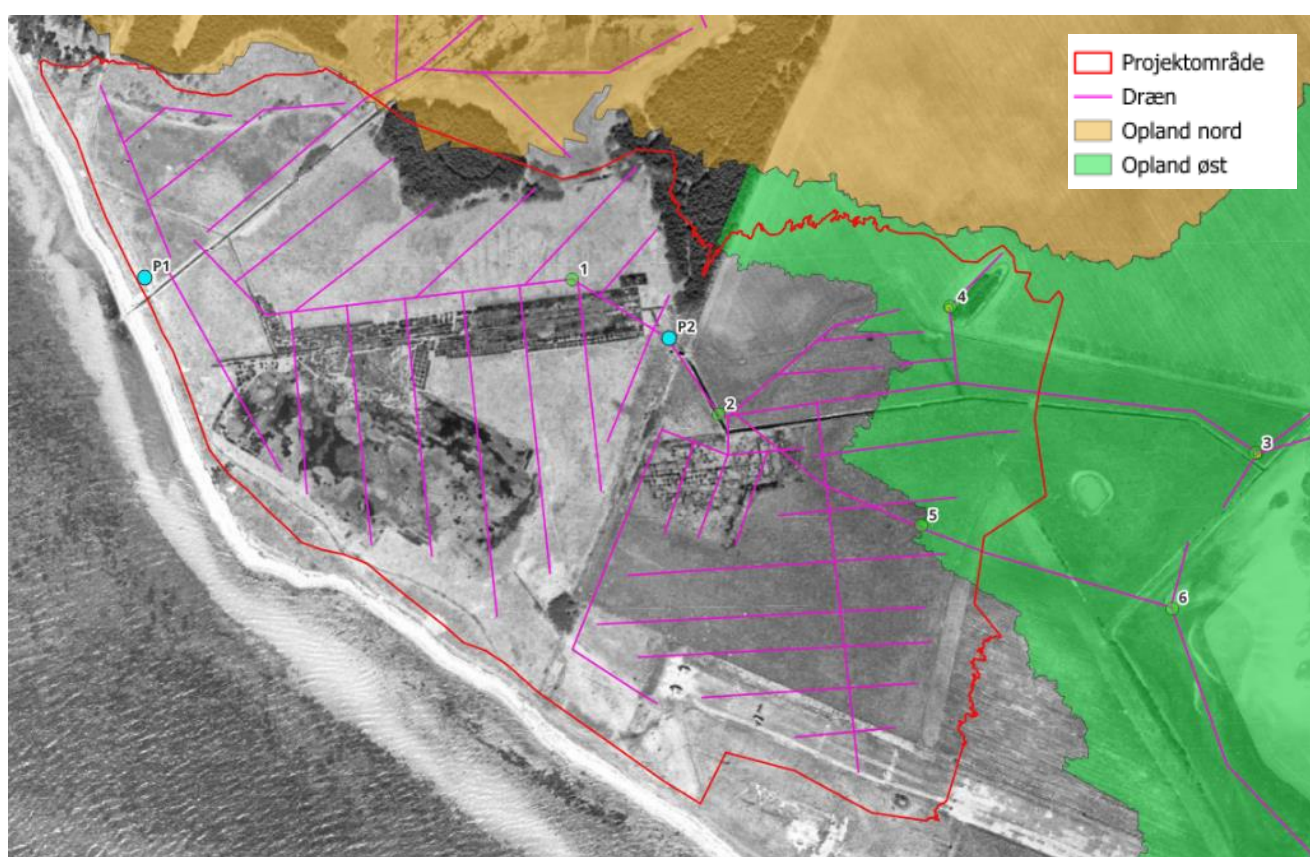
2.4.1. Oplande og afvandingsystem

Afvandingsystemet er vist i bilag 5 med Ortofoto fra 2022 som baggrundskort og inkluderende hele oplandet til projektområdet. Projektområdet med de nærmeste omgivelser er desuden vist i Figur 2.7 med luftfoto fra 1954 som baggrundskortet. Det bemærkes at baggrundskortet her ikke er georefereret helt præcist. Grunden til

at 1954 er medtaget er at det har haft indflydelse på forståelsen af drænsystemet, der i øvrigt er sammensat af digitale og analoge drænoplysninger leveret af Rosenfeldt Gods samt opmåling af drænbrønde og pumpebrønde.

Drænoplandene er afgrænset ved en kombination af SCALGO og drænkortene. Drænkortene er sammensat af digitale og analoge drænkort fra Rosenfeldt. Det nordlige opland udgør 136 ha og udgøres af skov og landbrugsjord, hvoraf det hele må formodesat være drænet. Det østlige opland er på 38,6 ha og udgøres af drænet landbrugsjord.

Hoveddrænet fra nordlige opland løber ud i pumpekanalen, hvorfra det via P1 pumpes ud til havet. Pumpekanalens vandstand er opmålt til kote -1.51 m DVR90.



Figur 2.4: Projektområdetss opland og afvandingssystem

Den østlige del af drænsystemet afvandes via pumpestation P2, hvorfra det løber videre til brønd nr. 1, der har vandspejl opmålt i kote -1,44 m DVR90. Hovedledningen fra brønd 6 er antageligvis ikke tilkoblet detaildræn indenfor projektområdet og men afvander en del af området omkring brønd 6 uden for projektområdet.

2.4.2. Vandbalance

Undersøgelsesområdet er beliggende i DMIs 10x10 km klimagrid 610-68. Nedbørsmængden for området udgør 673 mm/år (korrigeret), jvf de i projektet anvendte beregningsmodeller fra Miljøstyrelsen². Den potentielle fordampning i området er opgjort til 653 mm/år, hvorved den beregnede nettonedbør for området udgør 19

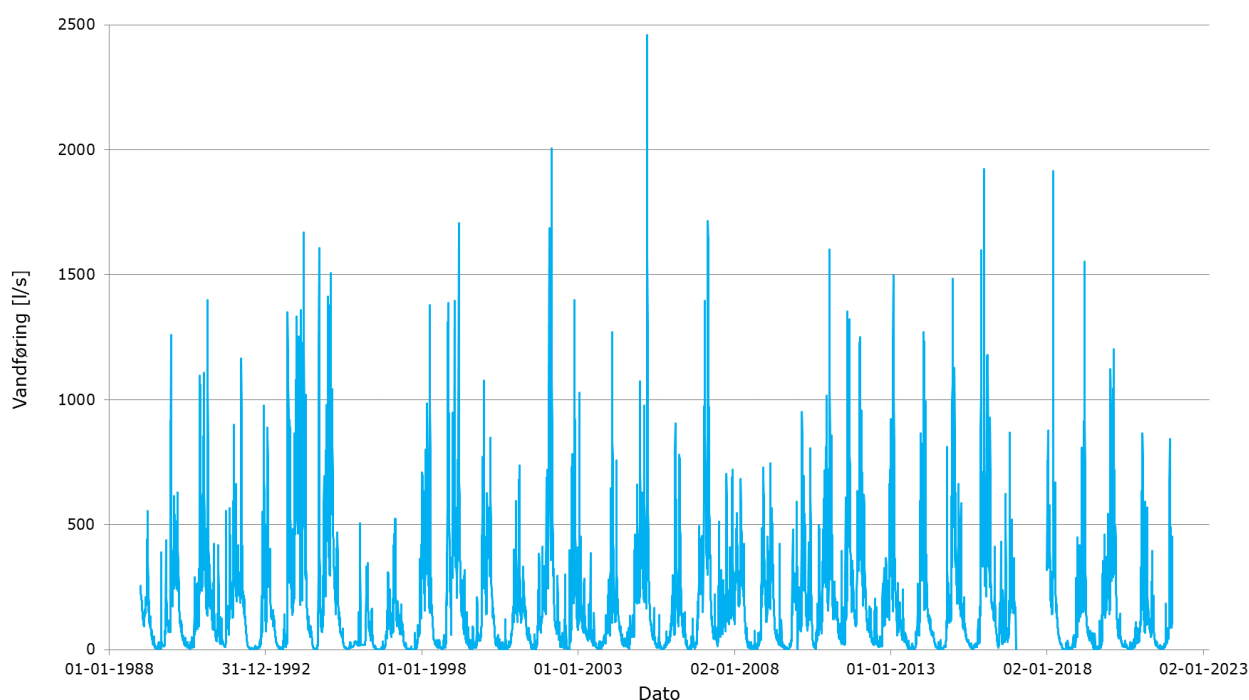
mm/år, se nedenstående Tabel 2.2. Beregningen afspejler ikke den faktiske nettonedbør, der må antages at være det samme som arealafstrømning (se afsnit 2.5.3 herunder) under antagelse af at grundvandsmagasineren er konstant

Tabel 2.2: Nedbør, potentiel fordampning og nettonedbør for projektområdet³.

	[mm år ⁻¹]
Nedbør – årsmiddel	673
Potentiel fordampning - årsmiddel	653
Nettonedbør - årsmiddel	19

2.4.3. Afstrømning

Vandføringsstation 57.52 er beliggende ved ca. 20 km nord for Langemose. Data er tilgængelig for perioden 01.01.1988 til 31.12.2021 med undtagelse af 2017, se Figur 2.5. Det topografiske opland til stationen er 22,07 km².

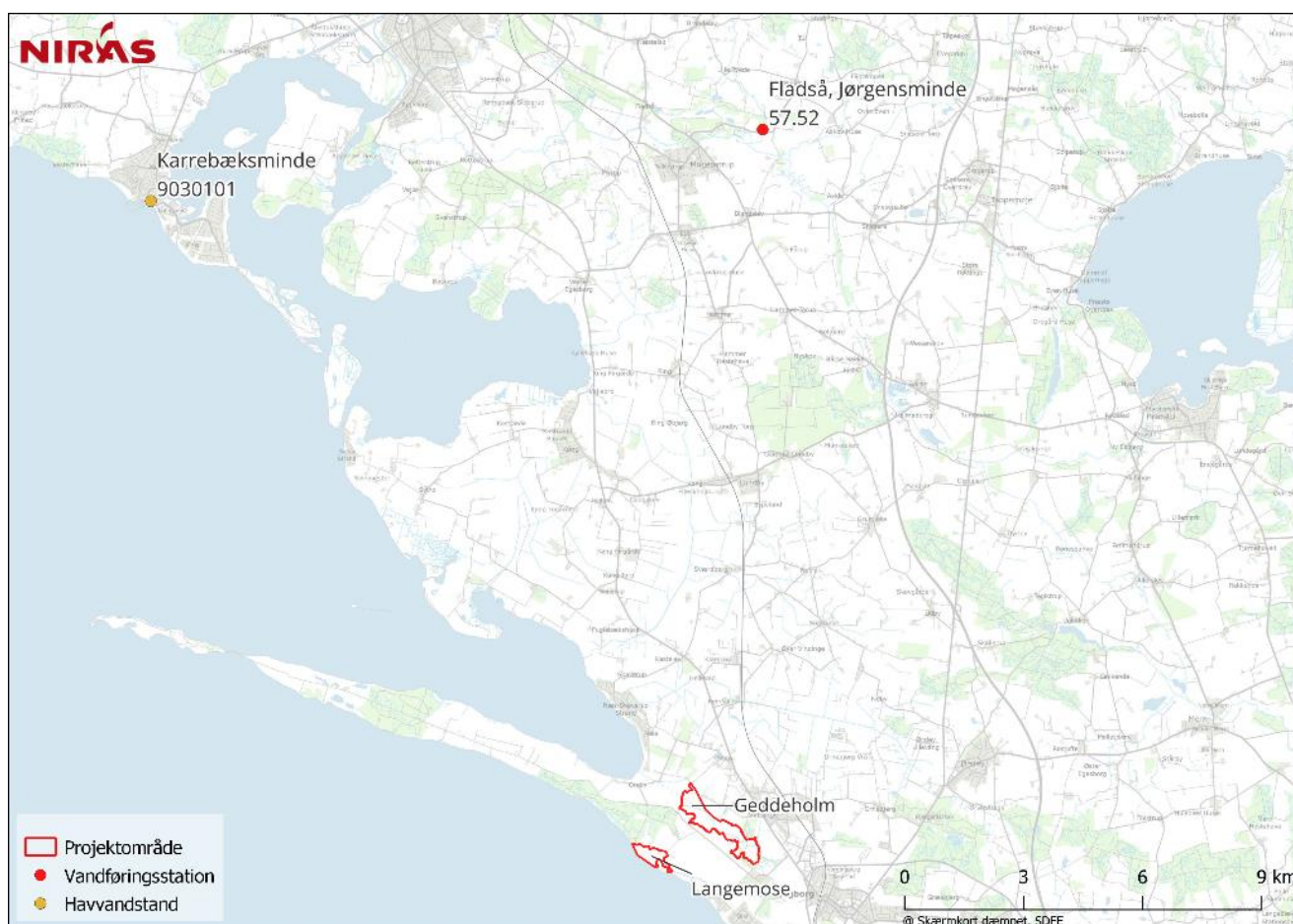


Figur 2.5: Vandføring i st. 57.52. Værdierne er døgnmiddelfaflstrømninger.

Tabel 3: Karakteristiske afstrømninger for st. 57.52.

³ Miljøstyrelsens P-regneark [p-ark-april-2024.xlsm](#)

Karakteristiske afstrømninger, st. 57.52	[l/s]	[l/s/km ²]
Median minimum	0.8	0.0
Sommermiddel	54	2
Vintermiddel	277	13
Årsmiddel	177	8
Sommer medianmaksimum	239	11
Vinter medianmaksimum	1264	57



Figur 9: Placering af den anvendte vandføringsmålestation 57.52 Fladså samt havvandsstands måleren i Karrebæksminde.

2.4.4. Nuværende afvandingstilstand i projektområdet.

Den nuværende afvandingstilstand er kortlagt ved at lægge de opmålte vandspejlskoter langs med hovedledningerne i drænsystemet og herfra forlænge dem ud i terræn med en stigning på 2 promille, hvilket er i overensstemmelse med det fald der angivet på tegninger af store dele af drænsystemet.

Der er ikke grundlag for at skelne mellem en sommer og vintertilstand, da drænsystemet og pumperne er virksomme hele året. Den kortlagte afvandingsdybde som fremgår af kortet i bilag 6 må anses for at være repræsentativ for en årsmiddeltilstand.

2.5. Planforhold

2.5.1. Lov om vandplanlægning

Miljømål og indsatser til vandområder omfattet af Lov om Vandplanlægning udmøntes i vandområdeplanerne. I relation

I den gældende vandområdeplan 2021-2027⁴ er tilstanden i farvandet, som er slutrecipient for afløb fra undersøgelsesområdet (vandområde 206; Smålandsfarvandet, åbne del), angivet som ringe økologisk tilstand. Tilstandsvurderingen er den samme i den nyere og generelt opdaterede tilstandsvurdering i genbesøg af vandområdeplanerne 2021-2027⁵.

Kvælstofbelastningen er generelt vurderet at være den altdominerende årsag til forringelser af den biologiske tilstand i kystvandene. Brutto indsatsbehovet for kvælstof i Smålandsfarvandets åbne del er i vandområdeplanen vurderet at være 45,5 tons N/år i genbesøg af vandområdeplanerne og den grønne trepart er bruttoindsatsen opjusteret til 147,3 ton N/år. Indsatsbehovet tænkes primært imødekommet via indsatser i indre ("opstrøms") vandområder relativt til Smålandsfarvandets åbne del. Derfor er netto indsatsbehovet i vandområdeplanen angivet til 0 tons N/år i både den oprindelige plan og i genbesøg af planen under Grøn Trepart.

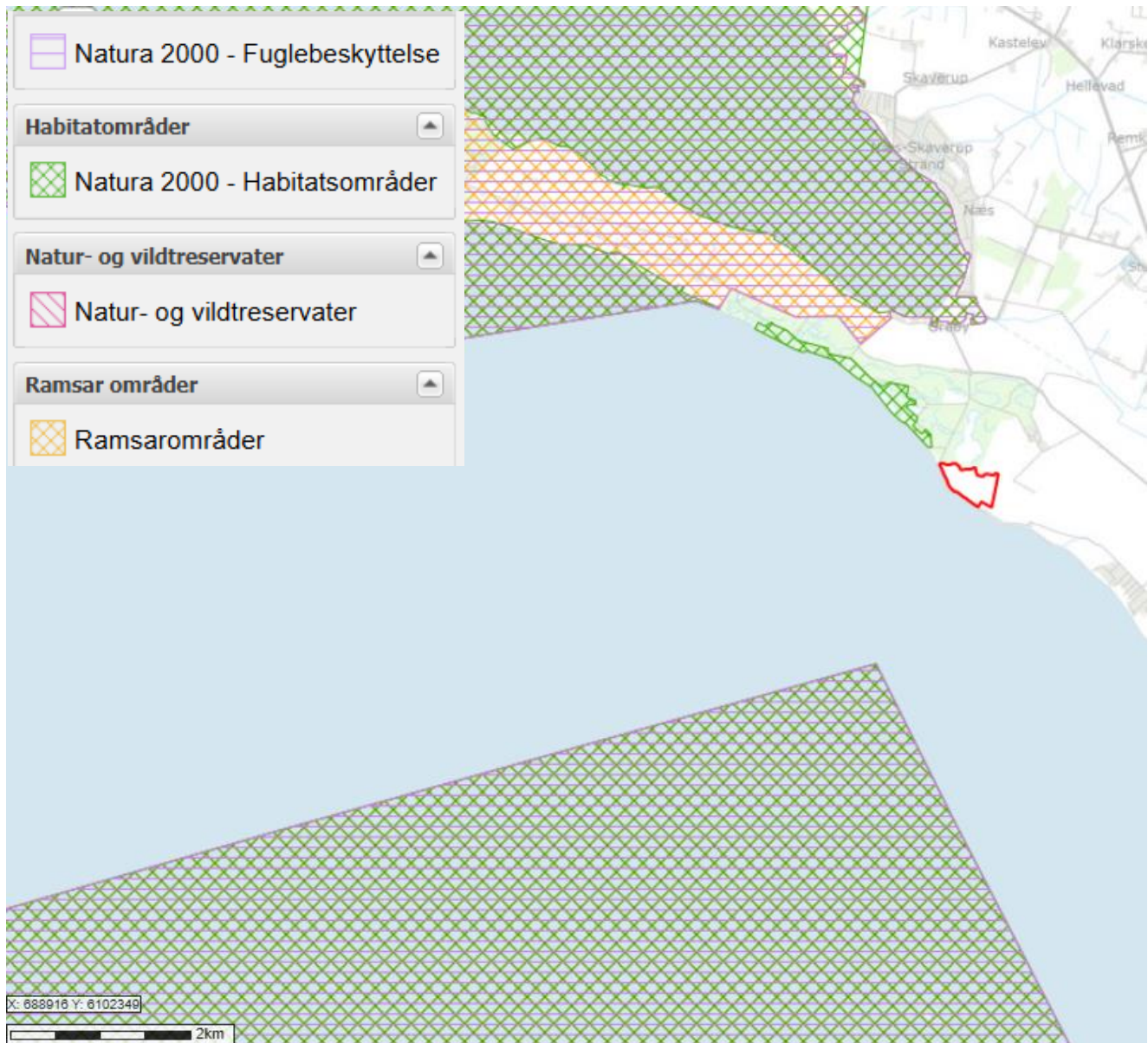
Klima-lavbundsprojekter er én ud af flere planlagte indsatser, som er udpeget med henblik på at forbedre tilstanden i kystvandene generelt og herunder i vandområde 206, hvor det forventes at klima lavbundsprojekter bidrager med en reduktion på . Øvrige tiltag er skovrejsning, ekstensivering af landbrugsdriften

2.5.2. Natura2000

Undersøgelsesområdet er ikke beliggende indenfor, eller i direkte berøring med, Natura 2000 områder. Natura 2000-område nr. 169, Havet og kysten mellem Karrebæk Fjord og Knudshoved Odde, som omfatter Habitatområde H148, Fuglebeskyttelsesområde F81 og Ramsarområde Karrebæk, Dybsø og Avnø Fjord er beliggende meget tæt på projektområdet og omfatter en del af Smålandsfarvandet åbne del. Dette er ligeledes tilfældet med Habitatområde nr. 152 Smalandfarvandet nord for Lolland, Guldborg Sund, Bøtø Nor, Hyllekrog-Rødsand (se Figur 2.3)

⁴ Vandområdeplanerne 2021-2027. Juni 2023. Miljøministeriet

⁵ Vandområdeplanerne 2021-2027. Januar 2025. ministeriet for Grøn Trepart



Figur 2.3: Projektområdets beliggenhed i forhold til Natura 2000 naturområder

2.5.3. Okkerklassificering

Beliggenheden på Sjælland gør at der er i undersøgelsesområdet ikke er klassificeret lavbund med risiko for okkerudledning (Kilde: DMP 2025).

2.5.4. Fredninger

Undersøgelsesområdet er ikke beliggende indenfor eller i direkte berøring med vedtagne eller foreslåede fredede områder (Kilde: DMP 2025).

2.5.5. Fredskov

Det fremgår, at en stor del af projektområdet er fredskovsareal. Der vurderes at være nødvendigt i forbindelse med et lavbundsprojekt at søge om dispensation fra fredskovsbestemmelserne for arealet.



Figur 2.4: End stor del af projektområdet er registreret som fredskov

2.5.6. Bygge- og beskyttelseslinjer

Projektområdet er beliggende indenfor skovbyggelinjer og strandbeskyttelseslinjer.

2.5.7. Drikkevandsinteresser

Projektområdet er delvis omfattet af område med drikkevandsinteresser.

2.5.8. Råstofindvending

Der er ingen råstofgraveområder eller råstofinteresseområder indenfor, eller i umiddelbar nærhed af, undersøgelsesområdet (Kilde: DMP 2025)

2.5.9. Jordforurening

Der er ikke jf. Danmarks Miljøportal registreret jordforurening, hverken V1 eller V2, i undersøgelsesområdet. Tilsvarende er der ikke områdeklassificerede arealer.

2.5.10. Skovrejsning

Det er vedtaget at skovrejsning er uønsket i en del af projektområdet .



Figur 2.5: Skovrejsning er uønsket i en del af projektområdet

2.6. Biologiske forhold

2.6.1. §3-beskyttede områder

Der er to registrerede §3-beskyttede områder indenfor det endelige projektområde (se fig). Der blev i juni 2023 udført besigtigelse af de §3 beskyttede områder indenfor det oprindelige undersøgelsesområde, som er områderne markeret med numrene 1-3. Der er siden gennemført en ny registrering af §3-natur i Vordingborg Kommune, som betyder at yderligere to områder er blevet registreret som §3-beskyttet natur. Det er områderne nummereret 4 og 5 i Figur 2.6. Registreringsskemaerne for besigtigelser af områderne 1-3 er vedlagt i bilag 8.

Det er efter indskrænkning af undersøgelsesområdet kun områderne markeret som 3 og 5, der har interesse og fokus på.

Moseområdet indeholder flere stjernemarkerede arter (værdifulde) og beskrevet at have overgangs præg i forhold til rigkær med trykvandspåvirkede områder. Der er endvidere på kystdiget og på jordvold centralt i området registreret indslag af enkelte overdrevsarter, som nok i sær er knoldet mjøldurt.

Strandengsområdet indeholder jf. data fra besigtigelsen få stjernearter og en naturtilstand, der er estimeret som ringe.



Figur 2.6: Registrerede §3-områder.

2.6.2. Bilag IV-arter

Der er ikke udført undersøgelse af bilag IV arter i området, men der vurderes heller ikke at være mange egnede leve eller yngelokaliteter indenfor det endelige projektområde.

Markfirben lever på tørre, sparsomt bevoksede og soleksponerede lokaliteter med løs jord. Det kan fx være. skråninger ved veje og jernbaner, i grusgrave og på heder, overdrev, kystskrænter og klitter. Mest nærliggende kunne kystdiget derfor være en egnet biotop for markfirben.

Der er ikke i arter.dk registreringer af bilag IV artet indenfor eller i umiddelbar nærhed til projektområdet.

2.7. Tekniske anlæg

Der er indhentet ledningsoplysninger i Ledningsejerregisteret (LER).

De tekniske anlæg og ledninger indenfor projektområdet er vist på kortet i bilag 7. Der er elforsyningsledninger til en ejendom beliggende udenfor undersøgelsesområdet. Ledningerne er ikke beliggende inde i projektområdet, men øst for området.

Der er to pumpestationer beliggende indenfor projektområdet. Pumpestationerne har hver sin elforsyning med til hørende eltavle. Beliggenheden af stikledningerne til pumpestationerne er ikke kendt og fremgår ikke af de indhentede ledningsoplysninger.

2.8. Kulturhistorisk fund og fredede fortidsminder

Der er ingen kulturhistoriske fund eller fredede fortidsminder i området jf. tilgængelige kort fra Kulturarvsstyrelsen.

3. Projektforslag

Projektforslaget er vist i bilag 9. Projektforslaget går overordnet ud på at bevare de nuværende afvandingsforhold i de nordlige og østlige oplande, mens vandstanden hæves indenfor projektområdet. Der vil blive etablere permanent vanddække og dermed søer i flere lokale lavninger indenfor projektområdet.

3.1. Anlægsarbejder

Pumpestation P1, pumpekanalen samt tilløbet af hoveddrænet fra det nordlige opland bevares. Pumpekanalen bevare dermed sin nuværende vandstand og vil fortsat afvande en nærzone omkring pumpekanalen.

Alle øvrige dræntilløb til pumpekanalen afbrydes ved at opgrave hoveddrænledningerne på en ca. 5 m lang strækning og afprope de blivende rør inden tilbagefyldning og komprimering af jorden.

Med henblik på at sikreadgang og mulighed for forsat at vedligeholde pumpekanalen styres den maksimale vandstand i den store sø ved at etablere et kort rørafløb til pumpekanalen. Afløbet i søen kan etableres via en brønd med en kuppelrist i søen. Kuppelristen får indløb i kote 0,00 m.

Dræn fra nord med indløb i brønd nr. 4 opgraves på en strækning i skrænten ved projektgrænsen, hvorfra det kan ledes ud på terræn.

Alle drænbrønde indenfor projektområdet opgraves og rørenes ender afproppes inden brøndgraven tilkastes og jorden komprimeres og der planeres til niveau med det omkringværende terræn. Der kan anvendes egnet overskudsjord fra de øvrige arbejder evt. i kombination med en mindre mængde tilkøbt råjord.

Pumpestation P2 flyttes til det østlige skel, hvor der etableres en pumpebrønd. Det antages at en stor del af pumpeinstallationen kan genbruges. Det skal imidlertid undersøges i forbindelse med et detailprojekt. Brønden får indløb fra en Ø350 mm betonledning, der er afløbet fra brønd nr. 3 samt en ny plastledning som afvander brønd nr. 6. Den nye plastledning (Ø160 mm) skal anlægges med bund i kote -1,64 m i brønd nr. 6 og anlægges med ca. 2 promille fald til pumpebrønden P2, hvor den får udløb ca. i kote -2,00 m. Der etableres en ventilbrønd som får udløb til en kort grøft i ca. kote 0,30 m. Grøften forlænges i en lav grøft til den efter ca. 20 m får frit udløb på terræn i kote 0,20 m.

3.2. Prisoverslag for anlægsarbejde

Der er herunder udarbejdet et overslag over projektets anlægsøkonomi. Budgettet er baseret på ovenstående beskrivelse samt enhedspriser fra tidligere udbudte projekter.

Der er inkluderet en usikkerhed på 25 % i budgettet samt et overslag på detailprojektering

Opgave	Enhed	Antal enheder	Enhedspris (DKK)	Pris (DKK)
Etablering, drift og vedligehold af arbejdsplads	stk	1	40.000	40.000
Afbrydelse af dræn og drænbrønde	stk	9	4.000	36.000
Etablering af frit udløb for drænledning	stk	1	4.000	4.000
Etablering af afløb fra sø til pumpekanal	stk	1	15.000	15.000
Drænledning (Ø160 mm plast)	m	180	700	126.000
Flytning af pumpestation P2 inklus el-forsyning	stk	1	300.000	300.000
Usikkerhed - 25 %				130250
Detailprojektering	timer	150	1.000	150.000
Sum				801.250

4.

4.1. Afvandingsforhold

Den største af søerne i projektområdet får gennemløb af drænvand fra det østlige opland, som er på 38,6 ha. Den etableres med en maksimal vandstand i kote 0,00 mm, som vil opnås i en vintersituation. Den vil i sommersituation få en lavere vandstand fordi dræntilløbene vil være uden afstrømning i en del af sommerhalvåret og der samtidig vil ske en fordampning fra søens overflade. Den præcis sommer vandstand i søen kan ikke fastlægges med særlig stor sikkerhed, men det skønnes at den vil være ca. 0,25 m lavere end vintervandstanden, hvilket er erfaringen fra mange søer.

Årsmiddelvandstanden i den store sø vil derfor være beliggende imellem vintervandstanden og sommervandstanden. Det skønnes at den vil være omkring kote -0,10 m.

Den mindre lavning nordvest for pumpekanalen har et naturligt lavpunkt som ligeledes er beliggende omkring kote 0,00 m og må derfor antages at få samme vandstandsregime som den store sø.

Disse to søer vil i området fungere som afvandingselementer og vil danne randbetingelse for afvandingen i den øvrige del af projektområdet. Vandspejlet er bredt ud med en stigning fra periferien af søerne på 5 promille, svarende til en situation med afbrudt detaildræning indenfor området.

Herved er afvandingsdybden kortlagt og vist i bilag 10, 11 og 12 for henholdsvis sommermiddel, årsmiddel og vintermiddel.

Tabel 4-1: Arealfordeling på afvandingsklasser samt vanddækkede arealer i projektområdet

Afvandingsklasse (m)	Årsmiddel (ha)	Sommermiddel (ha)	Vintermiddel (ha)
<0 (vanddækket)	6,55	5,52	7,26
0,00-0,25 (sump)	2,24	1,74	2,85
0,25 - 0,50 (våd eng)	3,50	2,85	3,26
0,50 - 0,75 (fugtig eng)	2,17	3,26	1,57
0,75 – 1,00 (tør eng)	1,13	1,58	1,01
1,00 – 1,25 (tør mark)	0,87	1,01	0,84
>1,25	1,65	2,11	1,31

4.2. Kvælstof

Kvælstof tilførsel og omsætning er beregnet ved hjælp af Miljøstyrelsens regneark⁶.

Der sker en fjernelse som følge af ekstensivering af landbrugsdriften indenfor projektområdet. Den nuværende arealanvendelse indenfor projektområdet, er vist på kortet i Figur 4.3. På denne baggrund er den årlige nuværende N-udvaskning fra projektområdet er beregnet 550 kg N/år (Figur 4.4). Der vil også efter udtagning af arealet være en udvaskning fra projektområdet. Den vil dog være begrænset af at en stor del af arealet er vådgjort og indeholder kulstofrig jord, som er med til at fremme fjernelse indenfor projektområdet ved denitrifikation. Udvasningen efter udtagning er derfor fast sat til 2 kg N/ha. Netto reduktionen ved ekstensivering kan derfor beregnes til 514 kg N/år (Figur 4.7).

Kvælstoftabet fra oplandet og tilførslen til søen fra drænoplandet er beregnet til 576,5 kg N/år (se uddrag fra N-regneark i Figur 4.5. I dette opland indgår det dræned østlige direkte opland. Det nordlige drænopland indgår ikke, da det ledes direkte ud i pumpekanalen til pumpestation P1, hvorfra det pumpes ud på ydersiden af kystdiget til den marine recipient.

Drænvandet fra det østlige direkte opland ledes næsten direkte ud i den store sø som dannes centralt i projektområdet. Søens rumfang er beregnet på baggrund af årsmiddelvandstanden, som er skønnet til kote - 0,10 m.

Middelvandføringen beregnet på baggrund af arealafstrømningen i nærmeste beliggende hydrometriske målestation (se afsnit xxx). Derved kan søens opholdstid estimeres til 0,26 år eller 96,7 døgn og der opnås en fjernelse på 32%. Reduktionen i søen er i absolutte tal beregnet til 183 kg N/år.

⁶Miljøstyrelsen N-regneark, juli 2023 ([mst_n_beregning_jul2023.xlsx](#))



Figur 4.1: Arealanvendelsen indenfor projektområdet. Jvf. IMK-markort fra 2024.

Projektområdet

Landbrugsbidrag beregnes på baggrund af arealanvendelsen i projektområdet samt erfaringstal for N-udvaskning

Inddata:	Opgørelse af nuværende arealanvendelse	N-udvaskning, erfaringstal, årlig gn.sn.	interval
Agerjord:	1.49 ha	agerjord inkl. brakjord	50 kg N/ha (ref. 1) 45-50
Ager, brak:	8.62 ha	vedvarende græs	10 kg N/ha (ref. 1) 5-10
Vedv. græs:	0.94 ha	natur*	5 kg N/ha (ref. 1) 0-5
Natur*:	7.06 ha	Befæstet areal	0 kg N/ha
Befæstet	0 ha	*Natur er bl.a. §3 områder som hede, natureng samt skov.	
Sum	18.11 ha		

Ref. 1: Kortfattet vejledning til beregning af kvælstoffjernelse. Notat fra Skov- og Naturstyrelsen oktober 2005

Uddata:	Beregnet årlig N-udvaskning
Agerjord:	75 kg N
Ager, brak:	431 kg N
Vedv. græs:	9 kg N
Natur:	35 kg N
Befæstet	- kg N
Sum =	550 kg N

Figur 4.2: Den beregnede årlige kvælstofudvaskning fra projektområdet

Direkte opland

Tilførsel på baggrund af oplandsarealets størrelse beregnes på baggrund af AU, Ecoscience "Notat opdatering af N regneark november 2021"

Formel: $N_{tab} = 1.131 \cdot \exp(-9.97740 + 1.57207 \cdot \ln(\text{nedb_kor_mm}) - 0.00504 \cdot \text{sand_pct} + 0.06681 \cdot \text{dyrkpct} - 0.00046621 \cdot \text{dyrkpct}^2)$

Inddata: Indtast

Nedbør
A= 672.63 mm

Andelen af sandjord i oplandet i %
S= 5 %

Andelen af dyrket areal i det direkte opland i %
D= 99 %

Oplandets² størrelse i ha
Areal= 36.85 ha

Uddata: Gennemsnitligt, årligt kg N-tab pr. ha opland
N_{tab} = 15.6 kg N/ha
N-tab fra oplandet
TotN_{tab} = 576.5 kg N

Figur 4.3: Uddrag af N-regneark, som viser en beregnet N tilførsel fra drænoplandet på 576,5 kg N/år

Ekstensivering af landbrugsdriften i projektområdet

Inddata: Beregnet udvaskning fra nuværende landbrugsdrift (ark 1)
550 kg N

Beregnet udvaskning fra fremtidigt naturområde
Projektområde: 18.11 ha

Udvaskning: 2 kg N/ha 0-5 kg N/ha
Samlet udvaskning = 36 kg N

Uddata: Ekstensivering af landbrug = 514 kg N

Vådområdeprojektets samlede N-reduktion

Oversvømmelse med vandløbsvand:	-	kg N
Reduktion i bidrag fra direkte opland:	-	kg N
Ekstensivering af landbrug:	514	kg N
Sødannelse - Metode 1	-	kg N
Sødannelse - Metode 2	183	kg N
TOTAL:	697	kg N

Projektareal: 18 ha
N-red. pr ha proj.område: 39 kg N/ha

Figur 4.4: Beregnet reduktion som følge af ekstensivering af landbrugsdriften samt samlet N-reduktion i projektområdet jf. beregninger i N-regneark.

Den samlede kvælstof-effekt af projektet kan derfor beregnes til 697 kg/N eller 39 kg N/ha pr. år, se Figur 4.7.

4.3. Fosfor

Effekterne for fosfor er beregnet ved hjælp af miljøstyrelsens regneark for fosfor fra april 2024⁷. I denne version af regnearket er der indarbejdet frigivelse fra retablerede eller nye søer, som etableres i forbindelse med projektet og som det er tilfældet i dette projekt. Der er i bilag 13 sammen med en udskrift fra fosforregnearket, som dokumentere beregningerne, vedlagt et kort over projektområdet. Kortet viser hvilke prøvefelter de indgår i det endelige projektområde og den gennemstrømmede søs udstrækning i forhold til prøvefelterne.

I nærværende projekt skabes der gennemløb af projektområdet fra det direkte drænopland øst og der dannes en sø, som gennemstrømmes. Der kan ved hjælp af fosforregnearket beregnes en fosforfrigivelse fra den sådanne søer. Fosforfrigivelsen fra søen må betragtes som midlertidige, idet den må forventes at aftage efterhånden som fosforpuljen i projektområdet reduceres.

I forbindelse med vandløb (og dræn) kan der i modellen beregnes et tab ved sedimentation langs med vandløbet i forbindelse med oversvømmelse af projektarealet. Det er imidlertid ikke muligt at beregne en fosfortilbageholdelse fra sedimentation i søer.

Tilsvarende beregnes en frigivelse fra den øvrige del af projektområdet, som ikke vanddækket.

Det beregnede fosfortab fra søen er på 1,2 kg P pr. år og fra ikke vanddækkede flader er det på 1,7 kg P pr. år. Det samlede tab er derfor på 3,0 kg P pr. år.

Der er ikke søer nedstrøms for projektområdet, som er følsomme overfor frigivelsen af fosfor. Smålandfarvandets åbne del er beliggende nedstrøms for projektområdet. Ved hjælp af regnearket NP-vekselkurs⁸ model for kystvande kan fosforfrigivelsen omregnes til kvælstofækvivalenter og beregnes en netto kvælstofeffekt ved at modregne kvælstofækvivalenterne i forhold til den kvælstoffjernelse, som der opnås med projektet.

Beregningerne er dokumenteret i nedenstående Figur 4.8 og viser at der er en tilbageværende kvælstof-effekt af projektet på 99,6 % eller 694 kg N pr. år efter modregning af fosforfrigivelsen.

Vekselkurs		
Projektnavn =	Langemose	
Delopland =	Smålandsfarvandet, åbne c	Rulleliste
Vekselkurs =	1	Vekselkurs fra rulleliste
N-retention =	697	Kvælstof (kg)
P-frigivelse =	3.0	Fosfor (kg)
Tilbageværende N-effekt (%) =	99.6	
Fosforrisikovurdering =	OK	Ved resultat under 0 % kræves afværge

Figur 4.5: Beregninger i NP-vekselkurs maj 2024

⁷ P-regneark version april 2024 [p-ark-april-2024.xlsm](#)

⁸ NP-vekselkurs-maj-2024 [np-vekselkurs-maj-2024.xlsx](#)

4.4. Drivhusgasser

Kulstof2022 kortet suppleret med resultatet af den udførte prøvetagning er vist i Figur 4.8. Samlet set har 66 % af projektområdet et højere kulstofindhold end 6 %. Arealfordelingen på kulstofklasser er opsummeret i Tabel 4-2 herunder.

Hævning af vandstanden medføre en reduktion af drivhusgas emissionen fra projektområdet, som under de nuværende forhold især afgiver CO₂, som følge af iltning af kulstof i jorden. Jvf. gældende bekendtgørelser og vejledninger for klima-lavbundsprojekter anvendes et særligt regneark til beregning af reduktionen af drivhusgasser.⁹

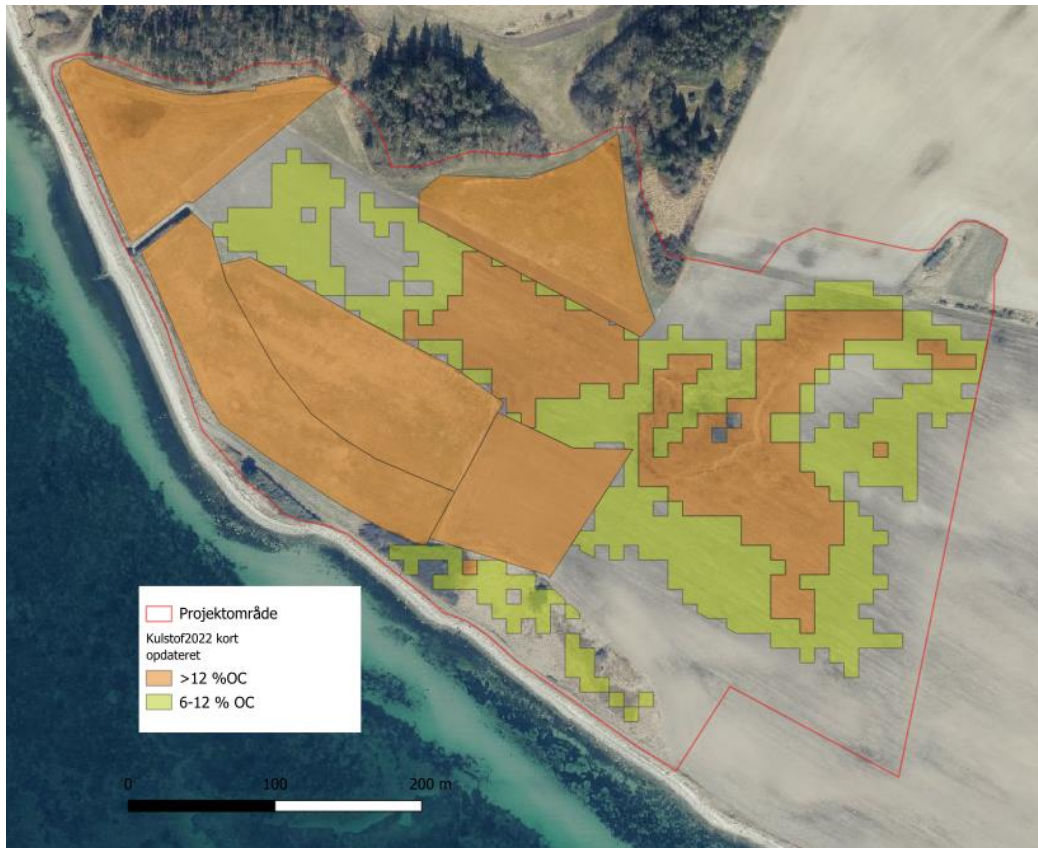
I projektområdet dannes permanente søer, som omfatter en del af kulstofjorden. Denne del af jorden vil naturligvis blive vandmættet, men to af søerne vil også fungere som vandaflledningselement for jorder, der er beliggende i søernes nærhed. Ligeledes vil pumpekanalen fungerer som vandaflledningselement. Ifølge modellen vil der være en bufferzone rundt om alle vandaflledningselementer, hvor der ikke er fuld vandmætning og derfor fortsat vil være en lidt forøget drivhusgasemission. Derimod må der regnes med at den kulstofrige jord er vandmætte i den øvrige del af projektområdet og at der derfor er en stor effekt på emissionen af drivhusgasser.

Beregningerne viser, at CO₂-emissionen fra projektområdet kan reduceres med 207 ton CO₂-ækvivalenter pr. år eller 11,4 ton CO₂-ækvivalenter pr. ha pr. år.

Tabel 4-2: Kulstof indhold i % organisk kulstof (OC)

Kulstofkategori (% OC)	Areal (ha)
6-12 %	3,91
> 12 %	8,01
Sum	11,92

⁹ [beregningsark-co2-effekt-version-12-6.xlsx](#)



Figur 4.6: Kulstof2022 kortet efter opdatering med resultat af jordprøvetagning og analyse

Område opgørelse				
Klasser		Areal	Effekt [ton CO ₂ /ha]	Effekt [ton CO ₂]
Uden buffer: > 12 %	Omdrift		35	0
	Permanent græs	5.6	25	140
	Natur	1.26	15	18.9
	Øvrige IMK-arealer*		10	0
Uden buffer: 6-12 %	Omdrift	0.04	17.5	0.7
	Permanent græs	1.32	12.5	16.5
	Natur	2.13	7.5	15.975
	Øvrige IMK-arealer*		5	0
Uden buffer: < 6 %	Omdrift	1.39	0	0
	Permanent græs	1.37	0	0
	Natur/øvrig anvendelse		0	0
	Øvrige IMK-arealer*		0	0
Med buffer: > 12 %	Omdrift		17.5	0
	Permanent græs	0.85	12.5	10.625
	Natur	0.29	7.5	2.175
	Øvrige IMK-arealer*		5	0
Med buffer: 6-12 %	Omdrift		8.75	0
	Permanent græs	0.25	6.25	1.5625
	Natur	0.17	3.75	0.6375
	Øvrige IMK-arealer*		2.5	0
Med buffer: < 6 %	Omdrift	0.06	0	0
	Permanent græs	0.18	0	0
	Natur/øvrig anvendelse	3.2	0	0
	Øvrige IMK-arealer*		0	0
Kulstofrig jord (> 6 %) uden aktiv udtagning (eksisterende vanddække/passiv udtaget arealer)**			0	0
Sum		18.11		207.075
Arealtek		OK		

Figur 4.7: Beregningerne viser at udledningerne fra projektområdet kan reduceres med 207 ton CO₂-ækvivalenter pr. år

4.5. Påvirkning af vandområder omfattet af vandområdeplaner

I forhold til det målsatte kyst vandområde Smålandsfarvandets åbne del er der en lille betydelig kvælstofreduktion, som efter modregning af fosfor-frigivelsen kan estimeres til 694 kg N/år. Projektet vil derfor have en positiv effekt på Smålandsfarvandets åbne del.

4.6. Påvirkning af beskyttet natur

De to registrerede naturtyper indenfor projektområdet er henholdsvis strandeng og mose.

Projektet vil i sær påvirke den registrerede strandeng, hvoraf 80 -90 % skønnes at blive vanddækket. Det må antages at resten af strandengsarealet vil blive mere domineret af typiske vådbundsarter.

Moseområdet vurderes at blive positiv påvirket af vandstandshævningen og må forventes at brede sig ud over et væsentlig større område end i dag.

På diget og på en tør vold i moseområdet er der registreret enkelte typiske overdrevsarter som eksempelvis knoldet mjøddurt. Projektets arrondering medfører et der vil blive gjort yderligere tørre naboområder tilgængelige, som i fremtiden ikke vil blive dyrket og som disse arter evt. kan brede sig i.

Søen med tilhørende randområder vil blive til §3-beskyttet natur og det må forventes at hele projektområdet vil udvikle sig til §3-beskyttet natur. Der vil derfor skulle foretages en afvejning af disse naturtypers værdier og potentialer, i forhold til den strandeng som mistes. Tilførsel af næringsstoffer til projektområdet vil i fremtiden i hovedsagen blive begrænset til den centrale sø, som påvirkes med næringsstoffer i drænvandet. De øvrige områder vil ikke blive påvirket heraf og vil ikke blive påvirket fra andre kilde med næringsstoffer, bortset fra atmosfærisk deposition. Det forventes derfor at der på området med tiden kan udvikle sig en værdifuld natur. Dette vil kunne understøttes yderligere såfremt området græsses. På baggrund af at den eksisterende §3-natur i området har moderat-ringe værdi vurderes det at muligheden for at opnå dispensation er gode.

4.7. Påvirkning af bilag IV arter.

Der er ikke kendskab til bilag IV arter indenfor projektområdet.

Kystdiget vurderes at kunne være et potentielt levested for markfirben. Kystdiget forventes ikke at blive påvirket på en måde som forringer dets evt. egnethed som levested for markfirben.

4.8. Påvirkning af øvrige planforhold

Ingen af de øvrige planforhold vurderes at være en hindring for projektet.

5. Prioriterings- og støtteberettigelseskriterier

Projektet lever op til det formelle kriterium om at minimum 60 % procent af projektarealet skal indeholde minimum 6-12 % organisk kulstof, idet ca. 66 % af arealet har et indhold på minimum 6-12 % kulstof. Der er i enkelte prøvefeter endog målt et meget højt organisk kulstofindhold på op til 31 %.

Projektet reducere udledningen af drivhusgas med 207 ton CO₂-ækvivalenter pr. år. Et projekt vurderes omkostningseffektivt hvis udgifter til projektets realisering udgør mindre end 8.533 kr. pr. ton CO₂ ækvivalenter. Dog kan et projekt med en omkostningseffektivitet på op til to gange 8.533 kr. vurderes omkostningseffektivt, såfremt der er betydelig effekt i forhold til formålet med et Klima-Lavbudsprojekt.

Det betyder at nærværende projekt vurderes omkostningseffektivt op til 1.766.331 kr. og evt. det dobbelte såfremt det vurderes at have en betydelig effekt i forhold til formålet.

Omkostning til lodsejererstatning kan beregnes på baggrund af arealanvendelsen i referenceåret 2019 jf. Tabel 5.1.

Tabel 5.1: Lodsejererstatning

Lodsejererstatning	Areal (ha)	Erstatning (kr/ha)	Erstatning (kr)
Omdrift	11,40	82.500	940.500
Permanent græs	4,53	35.500	160.815

Lodsejererstatning	Areal (ha)	Erstatning (kr/ha)	Erstatning (kr)
Natur	0	4.500	0
Sum			1.101.315

De samlede udgifter til lodsejererstatning og anlægsudgifter til realiseringen udgør derfor 1.902.565 kr. Projektet må derfor vurderes at kunne betragtes som værende omkostningseffektivt, da det samtidig opfylder synergikriterier:

- Det gælder i forhold til et bedre havmiljø grundet en årlig kvælstof-reduktion på netto 694 kg N/år efter modregning af fosfrigivelsen.
- Det gælder i forhold til at der skabes en stor sø med tilhørende randområder, der i fremtiden kan udvikle sig til §3-beskyttet natur.

5.1. Oversigt over nødvendige myndighedstilladelser

Følgende myndighedstilladelser ska indhentes i forbindelse med udførelse af projektet.

- Godkendelse jvf bekendtgørelse om vandløbsregulering¹⁰ til omlægning af drænsystem.
- VVM- anmeldelse følger af at vandløbs reguleringer er opført i miljøvurderingslovens bilag 2.
- Dispensation jf. Naturbeskyttelsesloven til ændring af eksisterende §3-beskyttet natur.

5.2. Tidsplan

De forventes at projektet kan gennemføres indenfor et år fra påbegyndelse af et myndigheds- og detailprojekt til selve udførelsen er færdig.

6. Bilagsliste

Bilag 1	Fosforprøvefelter og jordprofiler
Bilag 2	Kulstofprøvefelter
Bilag 3	Laboratorieanalyser
Bilag 4	Kulstofkort opdateret
Bilag 5	Afvandingssystem
Bilag 6	Nuværende afvandingsforhold
Bilag 7	Ledninger og tekniske anlæg

¹⁰ BEK nr. 834: Bekendtgørelse om vandløbsregulering og -restaurering m.v. 27-06-2016

Bilag 8	Besigtigelse af §3-beskyttede områder
Bilag 9	Projektforslag
Bilag 10	Fremtidige afvandingsforhold – årsmiddel vandstand
Bilag 11	Fremtidige afvandingsforhold – sommermiddel vandstand
Bilag 12	Fremtidig afvandingsforhold – vintermiddel vandstand og median maksimum oversvømmelsesgrænse
Bilag 13	Fosforprøvefelter og fremtidig sø
Bilag 14	Udtalelse fra Vordingborg Museum