



Naturstyrelsen Thy

Hundborg Mose klima-lavbundsprojekt

Teknisk og biologisk forundersøgelse

17. juni 2025



KLP Hundborg Mose

Teknisk forundersøgelse

NST Thy

Projektnummer:	22004575
Dato:	17. juni 2025
Version:	4
Rådgiver:	WSP Danmark
Projektleder:	Trine Sundorph Bjerring
Udarbejdet af:	Mikkel Schumacher Amalie Slot Sørensen Dagmar Kappel Andersen Kåre Würtz Sørensen Morten Larsen Mathias Jepsen Christian Kristensen Oliver Mørk
Kvalitetssikret af:	Mathias Jepsen Nicholas Bell Henrik Skovgaard Maiken í Dali Nørlund Trine Sundorph Bjerring Keld Mortensen
Godkendt af:	Rasmus Bang
WSP Danmark A/S WSP.com	

Indholdsfortegnelse

1	Resume	4
1.1	Konklusioner	5
2	Indledning	7
2.1	Baggrund	8
3	Nuværende forhold	14
3.1	Projektlokalitet.....	14
3.2	Arealanvendelse.....	17
3.3	Højdemodel.....	19
3.4	Jordbundsforhold.....	21
3.5	Hydrologiske forhold og model	23
3.6	Nuværende afvandingsforhold	27
3.7	Stofberegninger.....	28
3.8	Naturforhold	31
3.9	Lov- og plangrundlag.....	37
3.10	Tekniske anlæg.....	40
4	Projektscenarie	43
4.1	Projektscenarier og begrundelse for valg	43
4.2	Anlægsteknisk beskrivelse	46
4.3	Indledende arbejder	47
4.4	Etablering af Hundborg Sø	48
4.5	Vandløbsarbejder	52
4.6	Håndtering af dræn, brønde og grøfter.....	59
4.7	Veje	65
4.8	Fugleløer og rævesikring.....	66
4.9	Erstatningsnatur	67
4.10	Afværger	68
4.11	Jordbalance	69
4.12	Opmærksomhedspunkter til detailprojektering	70
5	Konsekvenser	72
5.1	Hydrologiske konsekvenser	72
5.2	Projekterede afvandingsforhold	76
5.3	Fremtidig arealanvendelse	76
5.4	Stofberegninger.....	77
5.5	Okkerbelastning	83
5.6	Naturforhold	83
5.7	Arkæologi og kulturhistorie	88
5.8	Tekniske anlæg.....	89
5.9	Myndighedsbehandling.....	90
5.10	Økonomi og arbejdstidsplan	91
6	Referencer	96

Bilag

Bilagene, som præsenteres som kort, er produceret som A3-print. Længde- og tværprofiler er produceret i A4.

Bilagsnr.	Indhold
1	Projekt- og undersøgelsesområde
2	Matrikler
3	Arealanvendelse
4	Højdemodel
5	Opmålingspunkter
6	Jordtype
7	Jordartskort
8	Oplande
9	Kulstof2022 og kulstofprøver
10A+B	Kvælstofregneark, projektscenarie 1 og 2
11	Fosforfelter
12A+B	Fosforregneark, projektscenarie 1 og 2
13	Analyseresultater for P-prøver
14	Naturbeskyttelse og Natura2000-områder
15	Okker
16	Plandata oversigt
17	Fredskov, bygge- og beskyttelseslinjer, fredning, kulturarv og beskyttede sten- og jorddiger
18A+B	Kulstofregneark, projektscenarie 1 og 2
19A+B	NP-vekselkursregneark, projektscenarie 1 og 2
20	Museumsforespørgsel og udtalelse
21	Jordprofilbilleder
22	Ansøgningsskema efter lov om miljøvurdering
23	Screeningsnotat til ansøgningsskema efter lov om miljøvurdering
24	Længdeprofil, Hundborg Bæk, opm. ift. reg. inkl. sommer- og vintermiddel
25	Tværprofiler, Hundborg Bæk, opm. ift. reg.
26	Længdeprofil, Hundborg Mose Kanal, opm. ift. reg. inkl. sommer- og vintermiddel
27	Tværprofiler, Hundborg Bæk, opm. ift. reg.
28	Længdeprofil, Gjersbøl Bæk, opm. ift. reg. inkl. sommer- og vintermiddel
29	Tværprofiler, Gjersbøl Bæk, opm. ift. reg.
30	Længdeprofil, Beersted Bæk, opm. ift. reg. inkl. sommer- og vintermiddel
31	Tværprofiler, Beersted Bæk, opm. ift. reg.
32	Geoteknisk notat vejboringer Hundborg Mose

Tegninger

Tegningerne er produceret i A3-print.

Tegn. nr.	Indhold	
1.1	Nuværende forhold, ledninger og tekniske anlæg	1:10.000
1.2	Nuværende forhold, vandløb	1:10.000
1.3	Nuværende forhold, dræn og grøfter	1:10.000
2 A-E	Nuværende afvanding, sommermiddel (<i>atlaskort</i>)	1:4.000
3 A-E	Nuværende afvanding, vintermiddel (<i>atlaskort</i>)	1:4.000
4 A-E	Projektkort, projektscenarie 1 (<i>atlaskort</i>)	1:4.000
5 A-E	Projekteret afvanding, projektscenarie 1, sommermiddel (<i>atlaskort</i>)	1:4.000
6 A-E	Projekteret afvanding, projektscenarie 1, vintermiddel (<i>atlaskort</i>)	1:4.000
7 A-E	Projektkort, projektscenarie 2 (<i>atlaskort</i>)	1:4.000
8 A-E	Projekteret afvanding, projektscenarie 2, sommermiddel (<i>atlaskort</i>)	1:4.000
9 A-E	Projekteret afvanding, projektscenarie 2, vintermiddel (<i>atlaskort</i>)	1:4.000

1 Resume

Denne tekniske forundersøgelse for et klima-lavbundsprojekt i Hundborg Mose omfatter et endeligt teknisk projektområde på i alt 278 ha. Projektområdet er beliggende sydvest for Thisted ved Hundborg.

Der er tidligere lavet en forundersøgelse af COWI i 2016 [1], og her blev der lavet et forslag om at fjerne pumpen, så der opstår en sø med vandspejl i kote 3,5 m DVR90 og en mindre sø med vandspejl i kote 3,00 m DVR90. Landkanalerne rundt om søen skulle sløjfes/fyldes og vandet fra Beersted Bæk og Gjersbøl Bæk skulle fremover føres til søen. Det blev foreslået at bevare en kort strækning af Hundborg Mose Kanal af hensyn til markerne sydøst for projektområdet samt at bevare den korte sidste del af Hundborg Bæk, så et lavtliggende område mod sydvest ikke påvirkes. Det blev projekteret, at søen ville få en gennemsnitsdybde på 1,11 m DVR90 og en opholdstid på 67 døgn, og at den på sigt ville udvikle sig til en næringsrig sø. Den projekterede sø blev formodet at kunne tjene som overnatningsrasteplads for gæs og svaner. Det blev bemærket, at der er fundet birkemus i mosen, men området blev ikke vurderet til at være et værdifuldt område for arten.

Der er i forbindelse med denne forundersøgelse opstillet en vandløbsmodel for 5 større og mindre vandløb, heriblandt de to primære vandløb, Hundborg Mose Kanal og Hundborg Bæk. Vandløbsmodellen er lavet på baggrund af opmålinger foretaget i november og december 2023. Modellen er opstillet som en stationær vandløbsmodel i beregningsprogrammet VASP til beregning af nuværende og fremtidige vandspejl i de forskellige vandløb og for områdets overordnede hydrologi. Herunder er der udarbejdet ådalsanalyser i VASP til beskrivelse af både nuværende og fremtidige afvandingsforhold i projektområdet og til konsekvensanalysen for sikring af afvandingsforholdene uden for projektgrænsen.

Den tekniske forundersøgelse har resulteret i to projektscenarier. Projektscenarierne omfatter følgende bærende tiltag i området:

	Projektscenarie 1	Projektscenarie 2
Tiltag 1	Gradvis sløjfning af pumpe.	
Tiltag 2	Etablering af sammenløb mellem Hundborg Mose Sø og Engsøen.	Etablering af 2 udløbsbygværker fra hhv. Hundborg Mose Sø og Engsøen.
Tiltag 3	Etablering af nyt udløbsbygværk fra Engsøen.	
Tiltag 4	Sløjfning af interne dræn og grøfter.	
Tiltag 5	Forlægning af eksterne dræn og grøfter til terræn.	
Tiltag 6	Sløjfning af Hundborg Bæk.	
Tiltag 7	Forlægning af Beersted Bæk til fremtidig søflade.	
Tiltag 8	Genslyngning og forlægning af Gjersbøl Bæk til fremtidig søflade.	Genslyngning af Gjersbøl Bæk.
Tiltag 9	Forlægning af Midholm Bæk til fremtidig søflade.	
Tiltag 10	Forlægning af tilløb fra nordvest (tidligere tilløb til Hundborg Bæk) til den fremtidige søflade.	
Tiltag 11	Forlægning af tilløb fra nordøst (tidligere tilløb til Hundborg Mose Kanal) til den fremtidige søflade. Etablering af ny rørunderføring af Brendhøjvej.	
Tiltag 12	Sløjfning af rørlagt strækning af Hundborg Bæk og forlægning af tilløb til terræn.	
Tiltag 13	Terrænregulering af interne veje i pumpelaget.	
Tiltag 14	Etablering af fugleøer og rævesikring i den fremtidige søflade.	
Tiltag 15	Etablering af erstatningsdiger for birkemus.	

	Projektscenarie 1	Projektscenarie 2
Tiltag 16	Etablering af bekkasin-/paddeskrab uden for den fremtidige søflade.	
Tiltag 17	Afværger omkring ledninger.	
Tiltag 18	Sikring af ejendomme mod afvandingsmæssig påvirkning.	

1.1 Konklusioner

Drivhusgasser

Ved realisering af projektet vil 94 % af projektområdet (det påvirkede areal) være beliggende på kulstofrige lavbundsgrunde med minimum 6 % organisk kulstofindhold.

Den resulterende effekt af realisering af projektscenarie 1 vil være en reduktion af drivhusgasser på 7.451 tons CO₂-ækv./år, hvilket svarer til en arealspecifik drivhusgasreduktion på 26,8 tons CO₂-ækv./år/ha. For projektscenarie 2 er effekten en reduktion på 7.440,3 tons CO₂-ækv./år, hvilket svarer til en arealspecifik drivhusgasreduktion på 26,7 tons CO₂-ækv./år/ha projektareal.

Effekten på udledning af drivhusgasser er dermed næsten ens for de to projektscenarier.

Kvælstof

Ved realisering af projektscenarie 1 vil projektets samlede kvælstofreduktion til vandmiljøet udgøre i alt 27.436 kg N/år. Den samlede kvælstofreduktion svarer til en arealspecifik reduktion på 99 kg N/ha/år. Dermed kan realisering af projektscenarie 1 bidrage med en 13,1 % reduktion af det overordnede gældende reduktionskrav for tilførslen af kvælstof til Nissum Bredning i Vandområdeplanerne 2021-2027 og 147,2 % reduktion af det specifikke reduktionskrav for klima-lavbundsprojekter til kystvandområde Nissum Bredning.

Ved realisering af projektscenarie 2 vil projektets samlede kvælstofreduktion til vandmiljøet udgøre i alt 17.962 kg N/år. Den samlede kvælstofreduktion svarer til en arealspecifik reduktion på 65 kg N/ha/år. Dermed kan realisering af projektscenarie 2 bidrage med en 8,6 % reduktion af det overordnede gældende reduktionskrav og 147,2 % reduktion af det specifikke reduktionskrav for klima-lavbundsprojekter til kystvandområde Nissum Bredning.

Fosfor

Der er beregnet en fosforfrigivelse på 41,1 kg P/år ved gennemførsel af projektscenarie 1. Ved brug af NP-vekselkursen er det ikke nødvendigt at udføre fosforafværge. Der er lavet beregning af det nuværende tab af fosfor fra arealet, og med denne beregning fås en reduktion i fosfortabet til vandmiljøet på 442,8 kg P/år ved gennemførsel af projektet.

Der er beregnet en fosforfrigivelse på 30,8 kg P pr. år ved gennemførsel af projektscenarie 2. Ved brug af NP-vekselkursen, er det ikke nødvendigt at udføre fosforafværge. Der er lavet beregning af det nuværende tab af fosfor fra arealet, og med denne beregning fås en reduktion i fosfortabet til vandmiljøet på 453,1 kg P/år ved gennemførsel af projektet.

Natur

Realisering af projektet vurderes samlet set at have en positiv effekt for områdets naturindhold og naturværdier, da marker tages ud af om drift, der vil blive genskabt et stort sammenhængende naturområde med naturlige hydrologiske forhold og genskabelse af sammenhængende arealer af mose, eng og

vandhuller og etablering af en sø. Søen i sig selv vil have en betydelig positiv effekt for biodiversiteten i området.

Der er ikke foretaget nye naturbesigtigelser af den §3-beskyttede natur inden for projektområdet i forbindelse med dette projekt. Af de eksisterende naturbesigtigelser af den §3-beskyttede natur fremgår, at naturtyperne overordnet har en moderat naturtilstand og enkelte områder med ringe og dårlig naturtilstand.

Der er foretaget nye naturbesigtigelser af kortlagte habitatnaturtyper i området i august 2024, hvilket omfatter to habitatnaturtyper inden for projektområdet: Vandløb med vandplanter (3260) og Bræmmer med høje urter langs vandløb eller skyggende skovbryn (6430). I forbindelse med besigtigelserne vurderede WSP at et lille, vådt område på ca. 400 m² i den sydlige del af projektområdet havde en mindre forekomst af rigkær. WSP vurderede på baggrund af besigtigelse, at naturtilstanden i alle tre habitatnaturtyper til at være ringe og dårlig.

I projektscenarie 1, hvor Hundborg Mose Kanal skal sløjfes, vil det betyde, at habitatnaturtyperne vandløb med vandplanter og urtebræmme vil forsvinde på de strækninger, der ligger inden for projektarealet, da arealet omdannes til sø. Samtidig vil det besigtigede Rigkær (7230), som endnu ikke er kortlagt, ligeledes forsvinde. På det grundlag, skal der i forbindelse med detailprojektering laves en N2000-konsekvensvurdering af, om projektet vil skade arter og naturtyper på udpegningsgrundlaget i Natura 2000-områder, hvilket vil udløse krav om udarbejdelse af miljøkonsekvensvurdering.

Der er kendskab til forekomst af bilag IV arten birkemus i området og der laves sideløbende med nærværende TFU undersøgelser af artens forekomst i området. Der er ikke eftersøgt øvrige bilag IV arter inden for projektområdet i forbindelse med nærværende TFU. Da det ikke kan udelukkes, at der kan være forekomst af og levesteder for øvrige bilag IV arter vil der forud for udarbejdelse af en miljøkonsekvensvurdering blive gennemført overvågning af disse arters eventuelle forekomst inden for projektområdet.

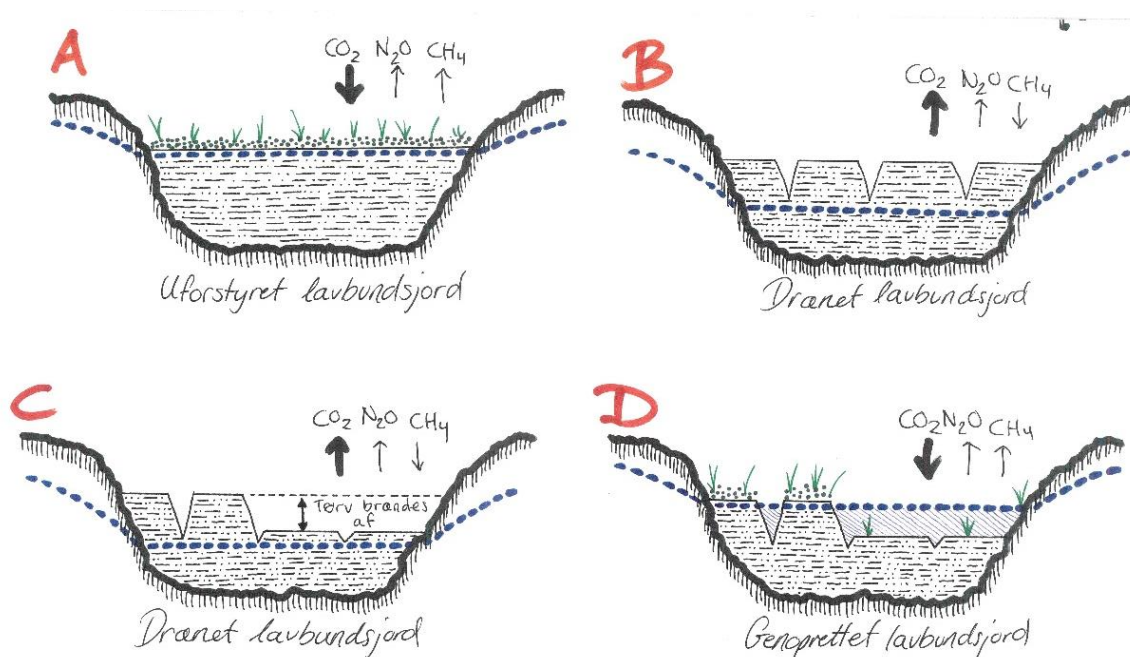
Økonomi

Projektet vurderes at kunne realiseres ved samlede anlægsomkostninger på hhv. 6.710.523 kr. for projektscenarie 1 og 5.864.523 kr. for projektscenarie 2. Medregnes lodsejerkompensation, rådgiveromkostninger m.m. er de estimerede samlede projektomkostninger på 50,5 mio. kr. for projektscenarie 1 og 49,7 mio. kr. for projektscenarie 2. For projektscenarie 1 giver projektets CO₂ reduktion på 7.451 tons CO₂-ækv/år en samlet omkostningseffektivitet på 5.295 kr./CO₂-ækv./år, mens CO₂-reduktionen på 7.440 tons CO₂-ækv/år for projektscenarie 2 giver en samlet omkostningseffektivitet på 5.189 kr./CO₂-ækv./år.

2 Indledning

Naturstyrelsen Thy har igangsat en teknisk-biologisk forundersøgelse vedrørende udtagning af kulstofrige lavbundsjord i Hundborg Mose i Thisted Kommune i oplandet til Limfjorden. Projektet er en del af den nationale klima-lavbundsordning, hvor kulstofrige lavbundsjord udtages af landbrugsmæssig drift, og den kunstige afvanding ophører. Formålet er at reducere landbrugets udledning af drivhusgasser gennem etablering af naturprojekter, der kan fremme naturens kvalitet, sammenhæng og robusthed samt skabe naturlig hydrologi og forbedre vandmiljøet.

Naturstyrelsen Thy har fået bevilget midler til gennemførelse af en forundersøgelse for et klima-lavbundsprojekt med et undersøgelsesområde på ca. 255 ha. Undersøgelsesområdet er beliggende sydvest for Thisted ved Hundborg. Klima-lavbundsprojektet ønskes gennemført ved udtagning/ekstensivering af dræned organiske jorder, ved sløjfning af pumpe, grøfter og dræn m.v. og ved ændring af arealerne fra omdrift og/eller permanent græs til naturarealer. Herved kan klima-lavbundsprojektet bidrage til at reducere udledningen af drivhusgasser. Arealerne, der er udpeget til klima-lavbundsprojektet, er landbrugsområder med kulstofrige lavbundsjord med mindst 6 % organisk kulstof. Ved at gøre disse arealer mere våde tilføres jorden mindre ilt, hvorved nedbrydning af organisk materiale i jorden sker langsommere eller helt ophører, og udledningen af drivhusgasser reduceres. Af Figur 2.1 fremgår en principskitse af disse processer.



Figur 2.1: Oversigt over de kemiske processer i et lavbundsareal på tørveholdig jord. De optimale forhold fremgår af A, mens B og C viser de forhold, som oftest træffes i denne typer arealer under omdrift. Ved at gennemføre et lavbundsprojekt søges vandstanden hævet, som det fremgår af D, hvorved CO₂ frigivelsen reduceres.

Når driften af landbrugsjorden ekstensiveres, fremmes samtidig naturens kvalitet, sammenhæng og robusthed, ligesom udledningen af næringsstoffer til søer og kystnære farvande reduceres.

Forundersøgelsen ved Hundborg Mose klima-lavbundsprojekt har således til formål at muliggøre en vurdering af:

- Projektets gennemførlighed, herunder lodsejertilslutning.
- Projektets påvirkning af natur, miljø og klima.

WSP's rådgivning er gennemført i henhold til Bekendtgørelser nr. 1206 af 26/09/2023 om tilskud til klimavlavbundsprojekter.

Undersøgelsesområdet samlede afgrænsning er udpeget af Naturstyrelsen Thy forud for igangsættelsen af forundersøgelsen. Det blev efterfølgende besluttet at belyse to projektscenarier.

2.1 Baggrund

2.1.1 Tidligere teknisk forundersøgelse

Baggrunden for at gennemføre denne tekniske forundersøgelse for et klima-lavbundsprojekt ved Hundborg Mose er en allerede gennemført teknisk forundersøgelse for et lavbundsprojekt (LDP) ved Hundborg Mose, udført af COWI i 2016 [1].

COWI's tekniske forundersøgelse undersøgte i alt 5 forskellige projektscenarier. Det endelige projektforslag indeholdt en total sløjfning af Hundborg Mose Kanal og Hundborg Bæk, sløjfning af pumpelaget i Hundborg Mose, hvorved der vil dannes en nordlig sø på 154 ha med en gennemsnitsdybde på 1,11 m DVR90, og en sydlig sø på ca. 4,5 ha. De tilstødende Gjersbøl Bæk og Beersted Bæk ledes til den fremtidige sø. Vandspejlet i den nordlige sø vil ligge på 3,5 m DVR90 og den sydlige sø vil ligge på 3,0 m DVR90. Tilstødende den fremtidige vandflade etableres et traditionelt vådområde på omkring 34 ha, hvor der håndteres drænaftbrydelse til terræn m.m.

Arealet omkring den projekterede søflade ryddes totalt for trævegetation og markhegn. Eksisterende markveje (2.750 m), der har en overflade nær eller tæt ved det projekterede vandspejl i søfladen, nedbrydes og materialet anvendes til opfyldning af grøfter samt til etablering af en fugleø i søen.

I COWI's tekniske forundersøgelse er §3 arealerne inden for projektområdet blevet feltregistreret i juli 2015. Der er ikke specifikt kortlagt habitatnaturtyper i forbindelse med den tekniske forundersøgelse, og der er ingen registreringer af udpegningsgrundlagets arter for de dele, som ligger inden for Natura 2000-område N27.

På baggrund af ældre fund af birkemus (Naturdatabasen) inden for projektområdet, blev der i forundersøgelsen valgt at indarbejde afværgetiltag i form af etablering af diger uden for den fremtidige søflade. Der blev ikke foretaget feltregistrering af øvrige bilag IV arter. Der blev i forundersøgelsen indarbejdet afværgetiltag i form af en række bekkasinskrab uden for den fremtidige søflade som kompensation for oversvømmede lavvandede områder, der kunne være levesteder for bilag IV arter.

Projektforslaget blev ikke realiseret på baggrund af den daværende vurdering af risikoen for merudledning af fosfor til nedstrøms søer. I mellemtiden har SGAV indført en ny P-strategi og beregningsmetode, hvilket åbner op for nye muligheder for at projektet kan realiseres.

2.1.2 Oplæg til ny teknisk forundersøgelse

Naturstyrelsen Thy har i efteråret 2023 iværksat en supplerende teknisk forundersøgelse (nærværende rapport) med henblik på at afklare følgende særlige opmærksomhedspunkter og forældede informationer fra den tidligere tekniske forundersøgelse [1], der skal opdateres:

Projektområdet udvides for at sikre afvandingen omkring projektområdet, bl.a. på baggrund af lodsejernes ønsker.

Projektet beskrives i to scenarier med udgangspunkt i projektscenarierne fra den tidligere tekniske forundersøgelse (COWI, 2016); Projektscenarie 1 som omfatter sløjfning af Hundborg Mose Kanal og projektscenarie 2, hvor Hundborg Mose Kanal bevares.

Projektets konsekvens i forhold til fosforbalance genberegnes og vurderes, herunder risikoen for fosfortab til nedstrøms søer. Til at understøtte dette punkt udtages supplerende jordprøver, der analyseres i forhold til fosfor og jern, og der foretages nye beregninger på opdaterede beregningsmetoder.

Den anvendte terrænmodel opdateres og vurderes, og på denne baggrund skal der udarbejdes nye konsekvenskort.

Samtlige af projektets konsekvenser genberegnes, særligt med fokus på ændringer i tab af CO₂, fosfor og kvælstof, herunder skal det nye teksturkort (2022) benyttes som grundlag for CO₂ beregningerne.

De lokale adgangsveje inden for projektområdet undersøges for forurenede vejmaterialer ved udtagning af jordprøver til analyse. Med baggrund i disse resultater vurderes, om en del af vejmaterialerne skal bortskaffes fra området, eller om det kan anvendes til etablering af bl.a. fugleøer inden for den fremtidige søflade.

2.1.3 Proces for ny teknisk forundersøgelse

Projektforløbet blev indledt med et opstartsmøde d. 23. november 2023 med Naturstyrelsen Thy, hvor projektområdet blev besøgt af repræsentanter fra WSP og Naturstyrelsen Thy. På mødet blev der diskuteret en række emner og opfølgningsskridt, som fremgår af følgende:

- Der er mistanke om, at visse vejarealer inden for projektområdet kan være forurenede. Da materialer omkring interne veje evt. skal mobiliseres under projektforslaget, iværksættes jordprøvetagning og analyser efter mødet.
- Naturstyrelsen ønsker fokus omkring spildevandsforhold og generelt sikring af ejendomme der støder op til projektområdet. Der indhentes nye oplysninger fra BBR og disse forhold vurderes.
- Naturstyrelsen har opsat en ny doppler-målestation nedstrøms projektområdet i juli 2023. Data fremsendes til WSP.
- Naturstyrelsen har sideløbende med udarbejdelsen af nærværende TFU samarbejdet med en konsulent, der bistår med rådgivning og gennemførelse af feltundersøgelser vedrørende birkemus.
- Naturstyrelsen har afholdt en supplerende ejendomsrundvisning, hvor de lodsejere, der er medtaget under udvidelse af projektgrænsen, også er blevet hørt. Der er generelt positiv tilslutning til projektet. Et mindre opmærksomhedspunkt er nævnt i forhold til rørskovdannelse i fremtidig sø, og det aftales, at dette forhold vurderes i den tekniske forundersøgelse.

På projektmøde mellem Naturstyrelsen og WSP d. 6. og 7. marts 2024 blev en række emner og opfølgningsskridt diskuteret. Disse fremgår af følgende:

- I den sydlige del af projektområdet, som er overlappende med habitatområde H27 Hvidbjerg Å, Ove Sø og Ørum Sø, findes et område med terrestrisk natur uden kortlagt habitatnatur. Der er registreret en § 3 beskyttet eng på en del af området. En realisering af de aftalte projektforslag vil medføre, at arealet fremadrettet vil være en del af den projekterede søflade. Det beslutes, at engen kræver en besigtigelse, for at kunne vurdere de aktuelle naturforhold i området.
- Hundborg Mose Kanal og bræmmerne omkring vandløbet indgår som en del af Habitatområde H27 og er kortlagt som habitatnaturtyperne Vandløb med vandplanter (3260) og Bræmmer med høje urter langs vandløb eller skyggende skovbryn (6430). På baggrund af projektets umiddelbare karakter og manglende specifikt kendskab til naturtyperne kvalitet beslutes det, at Hundborg Mose Kanal inkl. bræmmer skal besøges som en del af forundersøgelsen for at kunne vurdere den aktuelle kvalitet af naturindholdet i habitatnaturtyperne vandløb med vandplanter og urtebræmmer.

- På mødet diskuteres principper for en fosforberegning for projektscenarierne. Det besluttes at regne på de konkrete målinger fra området, da det gældende fosforregneark ikke vurderes anvendeligt i projektscenarier som i nærværende projekt, der omfatter nedlæggelse af pumpelag.
- Det aftales, at der udarbejdes en endelig forundersøgelse med beskrivelse og vurdering af to selvstændige projektscenarier.
 - Projektscenarie 1 omfatter sløjfning af Hundborg Mose Kanal samt oversvømmelse af de terrestriske områder, som ligger inden for habitatområdet, hvilket medfører en påvirkning af arter og naturtyper på udpegningsgrundlaget for N2000-området H27
 - Projektscenarie 2 indskrænkes således at det friholder selve Hundborg Mose Kanal uden påvirkninger af de to kortlagte naturtyper i tilknytning hertil.

På baggrund af forholdene i området er det vurderet, at udarbejdelse af en miljøkonsekvensvurdering er nødvendig for at kunne opnå myndighedsgodkendelse.

Der blev d. 24. april 2024 afholdt scenariemøde mellem Naturstyrelsen og WSP. Til mødet blev der foretaget en opgørelse af de nuværende forhold i området, som blev opsat på baggrund af beregninger på vandløb i området, karakteristiske afstrømninger, oplandsforhold og opmålinger i området.

På baggrund af de nuværende forhold opstod en mulighed for udvidelse af projektområdet med et mindre lavtliggende område vest for den tidligere projektgrænse. Det blev, med accept fra lodsejer, besluttet at udvide projektområdet til at indeholde dette delområde omkring "Ulstrup ledningen". Overordnet tager grundforudsætningerne for begge projektscenarier udgangspunkt i etablering af en søflade med et vandspejl i kote 3,5 m DVR90. Oplæg til de 2 projektscenarier gennemgås og diskuteres nedenfor.

Projektscenarie 1

- Scenariet minder i hovedtræk om det endelige projektscenarie fra den tidligere forundersøgelse foretaget af COWI.
- Hundborg Mose Kanal sløjfes, på en længere udstrækning end beskrevet i den tidligere forundersøgelse af COWI.
- Gjersbøl Bæk genslynges og forlægges til den fremtidige søflade.

Projektscenarie 2

- Hundborg Mose Kanal bibeholdes i hele dens nuværende udstrækning.
- Projektscenariets afstrømningsopland begrænses væsentligt fra 16 km² i projektscenarie 1 til 5 km² ved projektscenarie 2, hvorved fordampning i sommerperioden kan få styrende betydning for søens udbredelse.

Det blev på baggrund af mødet besluttet, at WSP udarbejdede følgende tegningsmateriale for projektscenarie 1:

- Nuværende forhold og tekniske anlæg
- Nuværende sommermiddel afvandingsforhold
- Nuværende vintermiddel afvandingsforhold
- Projektkort
- Fremtidige sommermiddel afvandingsforhold
- Fremtidige vintermiddel afvandingsforhold

Tegningsmaterialet blev præsenteret for lodsejerne i området ved fremlæggelse i forbindelse med pumpelagets generalforsamling. Resultaterne af den ejendomsmæssige forundersøgelse afrapporteres særskilt og fremgår ikke af nærværende rapport.

Som opfølgning på lodsejersamtalerne blev der afholdt projektmøde mellem Naturstyrelsen Thy og WSP d. 8. august 2024, hvor lodsejernes bemærkninger og kommentarer blev diskuteret. På mødet blev følgende emner diskuteret i forhold til afrapportering af begge projektscenarier:

- Spildevandsledning til Hundborg Bæk fastholdes med dens nuværende udledningspunkt, men det bemærkes, at denne kan føres til den fremtidige søflade i takt med at Hundborg by separatkloakeres.
- Vejmaterialer bør anvendes til at skabe fugleøer i den fremtidige søflade, da potentialet for en sortternekoloni vurderes at være til stede.
- Lukning/sløjfning af grøfter bør prioriteres langs randen af søfladen af hensyn til græssende kreaturer, men ikke ude i selve søfladen.
- I forhold til forekomsten af birkemus blev det besluttet, at der foretages en artsovervågning af mulige levesteder primært eksisterende diger og skrænter i randzonen uden for søfladen. Diger og skrænter kortlægges og bevares i forbindelse med projektforslaget. Det vil være ønskeligt om vådlægning af søfladen kan ske langsomt, således birkemusen har mulighed for at trække sig fra området. Dette kan evt. ske ved gradvis slukning for pumpen. Forholdet belyses under detailprojekteringen.
- Den sydlige §3 eng, der er en del af habitatområde H27, påvirkes af begge projektscenarier. Forholdene omkring engen beskrives nærmere i et senere afsnit.

I kapitel 4 beskrives projektscenarier og begrundelse for valg af projektscenarie i nærmere detaljer.

Det aftales med Naturstyrelsen Thy, at afrapporteringen baseres på det endelige projektområde, der fremgår af Bilag 1, hvor det ses i sammenligning med det oprindelige undersøgelsesområde. Det endelige projektområde er på 278 ha, mod det oprindelige undersøgelsesområde på 255 ha.

Billeder på Figur 2.2 og Figur 2.3 af projektområdets nuværende forhold er taget i november 2023:



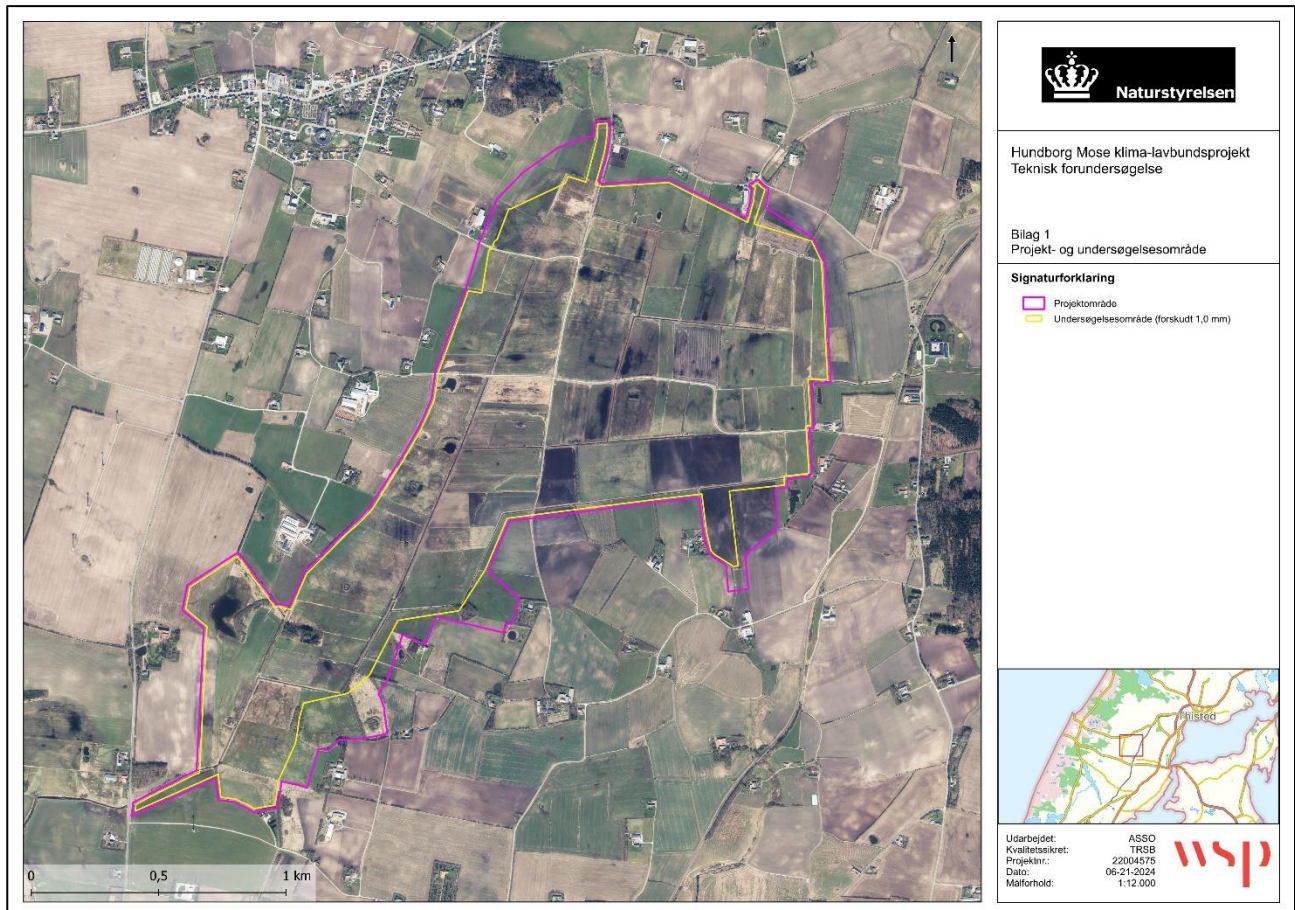
Figur 2.2: Udsigt over projektområdet taget fra udsigtspunktet i Hundborg. Billedet viser projektområdet fra det nordvestlige hjørne.



Figur 2.3: Udsigt fra projektområdet sydlige del. På billedet ses Hundborg Mose Kanal til højre samt udløbet fra pumpehuset inkl. udløbskanal til venstre.

3 Nuværende forhold

I det følgende præsenteres resultaterne fra den tekniske forundersøgelse på baggrund af den arronderede projektgrænse, der tager hensyn til ejendomsforhold. Det samlede arronderede projektområde på i alt 278 ha fremgår af Bilag 1, hvor også det oprindelige undersøgelsesområde på ca. 255 ha fremgår (se også nedenstående Figur 3.1). Projektområdet har samme afgrænsning for begge projektscenarier.



Figur 3.1: Oversigt over undersøgelsesområde (gul) og projektområde (lyserød)

3.1 Projektlokalitet

3.1.1 Lokalitetsbeskrivelse

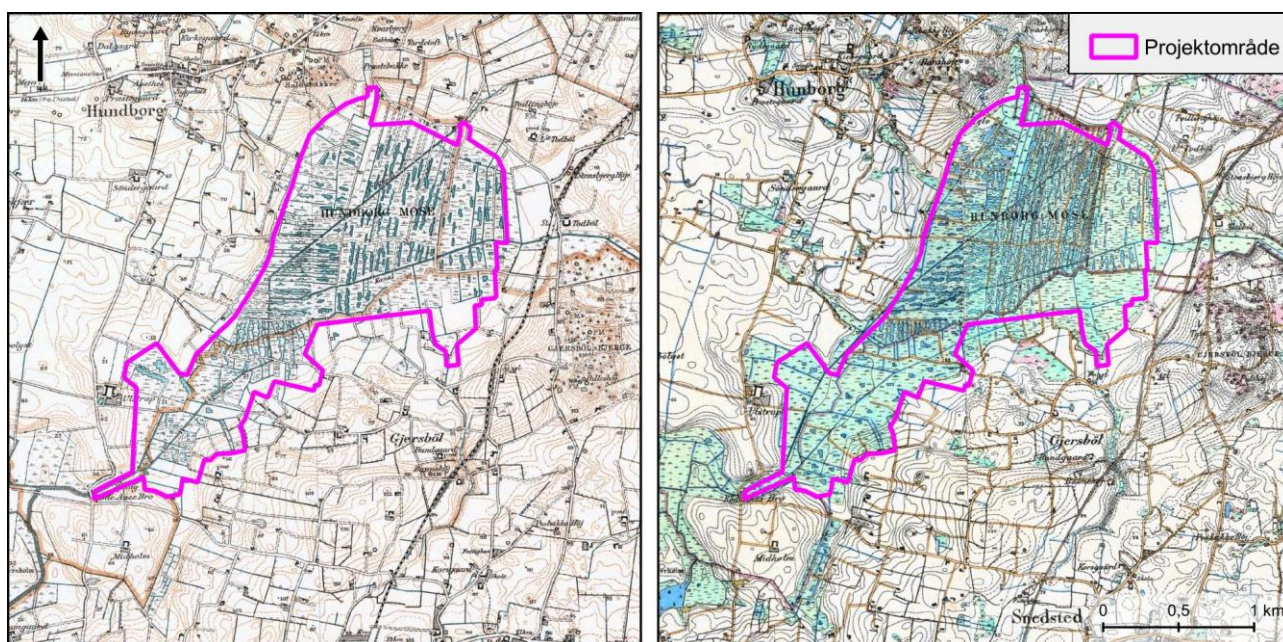
Projektområdet ligger i Thisted Kommune, sydvest for Thisted ved Hundborg. Hundborg Mose har gennem mange år været anvendt til tørveproduktion, hvilket har resulteret i, at terrænet ligger op til 4,5 m lavere end tidligere, og mosen afvandes på nuværende tidspunkt med en pumpe.

Undersøgelsesområdet er omgivet af højereliggende terræn, og den lavtliggende mose består primært af ensartet lavbund med tørvejord.

3.1.2 Udviklingshistorie

Områdets udviklingshistorie er undersøgt ved sammenligning af ældre kortmaterialer med de nyeste 4-cm kort og luftfotos. På de lave målebordsblade 1928-1940 og de høje målebordsblade 1862-1899 bærer området præg af udpræget tørvegravning og mange grøfter – især i den nordlige del af mosen (Figur 3.2). Af de lave målebordsblade kan det ses, at de yderligt liggende områder er begyndt at blive opdyrket.

Tørvegravningen er fortsat i nyere tid, og afvandingen af mosen er sket gennem mange faser [1]. Især under 2. verdenskrig blev tørvegravningen effektiviseret, og om sommeren var der omkring 500 beskæftiget med tørvegravningen. Tørvegravningsaktiviteterne ebbede ud i 1950'erne, hvor tørv blev udkonkurreret af olie og gas. Efterfølgende blev Hundborg Mose udjævnet, afvandet og opdyrket.

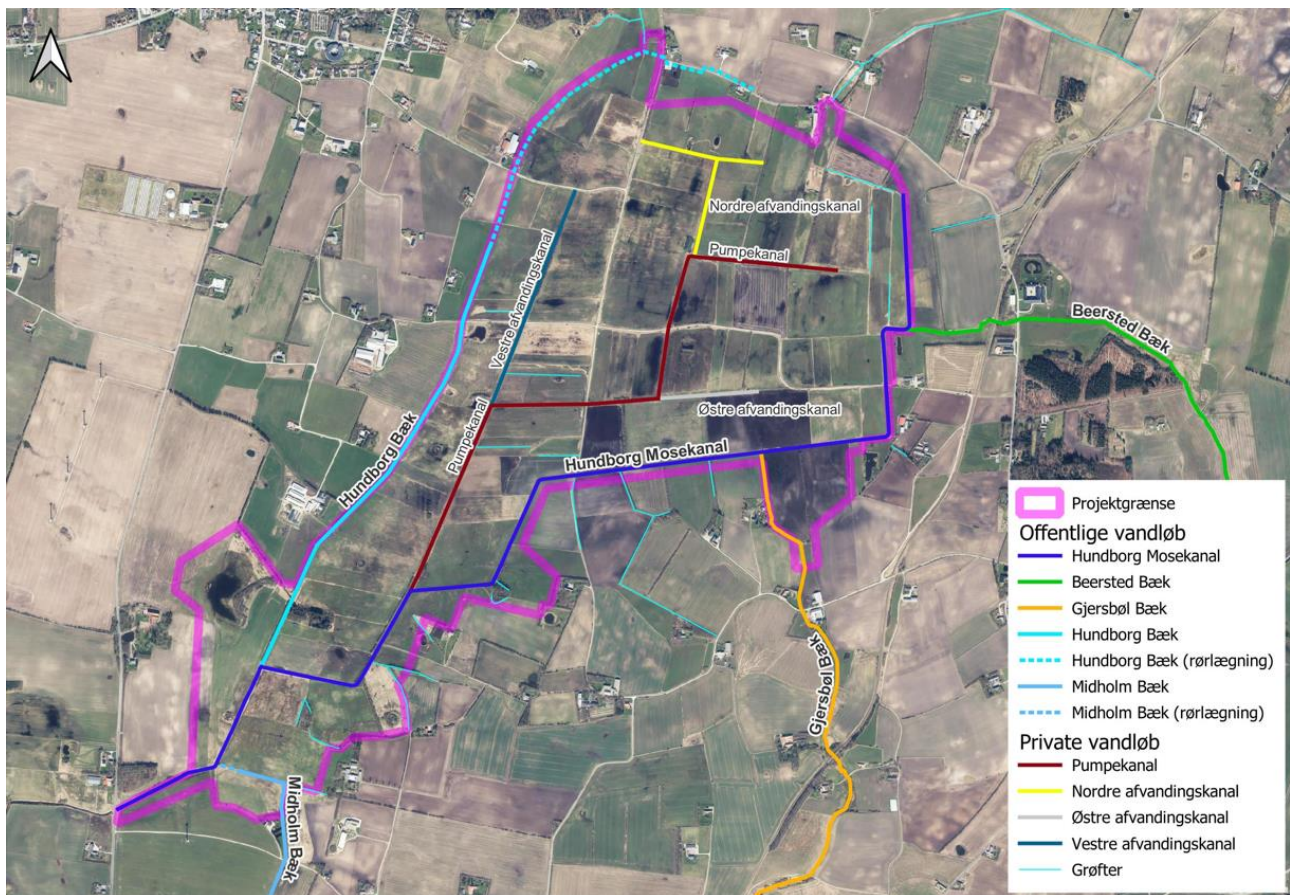


Figur 3.2: Lave målebordsblade (1928-1940) til venstre og høje målebordsblade (1862-1899) til højre.

På Luftfoto fra 1954 ses det, at flere af de yderligt liggende områder er begyndt at blive opdyrket, men området er stadig meget præget af tørvegravning.

3.1.3 Vandløbsforhold

Projektområdet ligger omkring Hundborg Bæk, Hundborg Mose Kanal, Midholm Bæk, Gjernbøl Bæk, der er klassificeret som offentlige vandløb med regulativer, der bl.a. sætter rammerne for vandløbets skikkelse og vedligehold (Figur 3.3).



Figur 3.3: Oversigt over vandløbenes placering.

Regulativet for Hundborg Bæk er fra maj 1997 og er et geometrisk skikkelsesregulativ. Vandløbet vedligeholdes 2 gange årligt i perioden fra 1. maj til 1. juni og fra 15. september til 15. oktober.

Regulativet for Hundborg Mose Kanal er fra november 2003 og er et teoretisk skikkelsesregulativ. Vandløbet vedligeholdes 2 gange årligt i perioden fra 1. juni til 30. september.

Regulativet for Midholm Bæk er fra maj 1997 og er et geometrisk skikkelsesregulativ. Vandløbet vedligeholdes 1 gang årligt i perioden fra 1. juni til 15. juli.

Regulativet for Gjersbøl Bæk er fra maj 1997 og er et geometrisk skikkelsesregulativ. Vandløbet vedligeholdes 2 gange årligt i perioden fra 1. maj til 1. juni og fra 1. september til 15. oktober.

3.1.4 Vandløbsopmålinger

I forbindelse med forundersøgelsen er der foretaget vandløbsopmålinger i vandløbene i og omkring projektområdet. I Tabel 3.1 ses oversigt over vandløbsopmålingerne.

Tabel 3.1: Oversigt over vandløbsopmålinger.

Vandløb	Strækning (st. m)	Opmålingstidspunkt
Hundborg Mose Kanal	0 – 4.291	December 2023
Beersted Bæk	3.904 – 4.009	December 2023

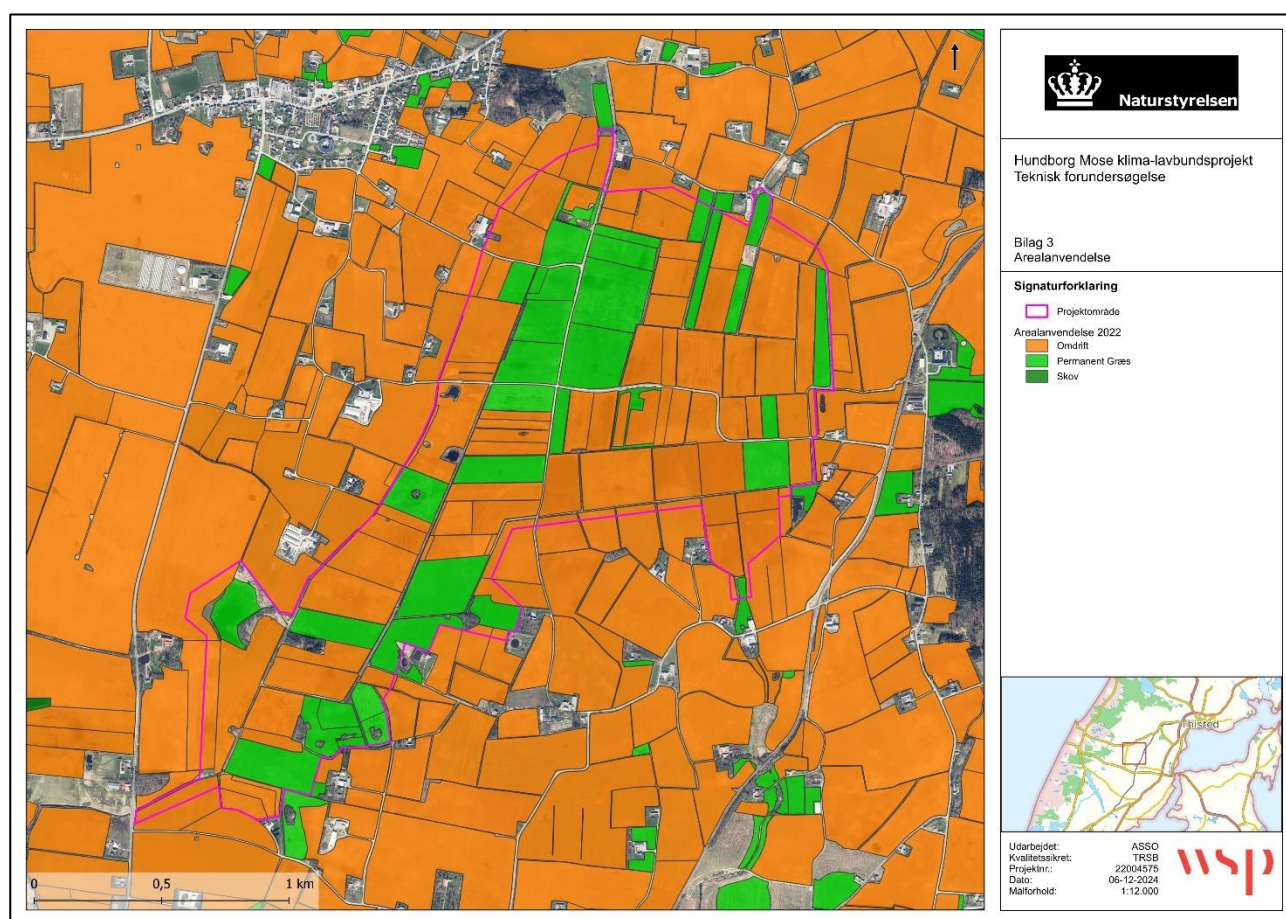
Vandløb	Strækning (st. m)	Opmålingstidspunkt
Gjersbøl Bæk	1.026 – 1.642	December 2023
Hundborg Bæk	1.342 – 3.014	December 2023
Midholm Bæk	377 - 901	December 2023

3.2 Arealanvendelse

Der skelnes mellem hydrauliske oplande og oplande til stofberegning. I nærværende rapport redegøres kun for oplande til stofberegning. Definitionen for et direkte opland er det opland, der føres til overrisling på terræn, mens resten af det totale opland er vandløbsopland. Er der intet vand, der føres til overrisling, er der dermed ikke et direkte opland.

Projektområdet består primært af arealer i omdrift samt arealer med permanent græs. Der er også mindre områder, som ikke er registreret i markkortet og derfor klassificeres som natur.

Arealanvendelsen kan ses på nedenstående Figur 3.4 og er ligeledes vedlagt rapporten som Bilag 3.



Figur 3.4: Oversigt over arealanvendelsen inden for projektområdet. Der er overvejende omdriftsarealer (orange) og permanent græs (lysegrøn) inden for projektområdet.

Tabel 3.2: Klassifikation af nuværende arealanvendelse i projektområdet registreret på basis af Marker 2023 [2]

Nuværende arealanvendelse	ha
Omdrift	200,5
Permanent græs	54,2
Natur	23,7
I alt	278,3

Arealanvendelsen i vandløbsoplandet og det direkte opland kan ses i Tabel 3.3 og Tabel 3.4.

Tabel 3.3: Arealanvendelse i hhv. vandløbsoplandet og det direkte opland til projektområdet for projektscenarie 1 opgjort på baggrund af arealanvendelseskortet AIS [2].

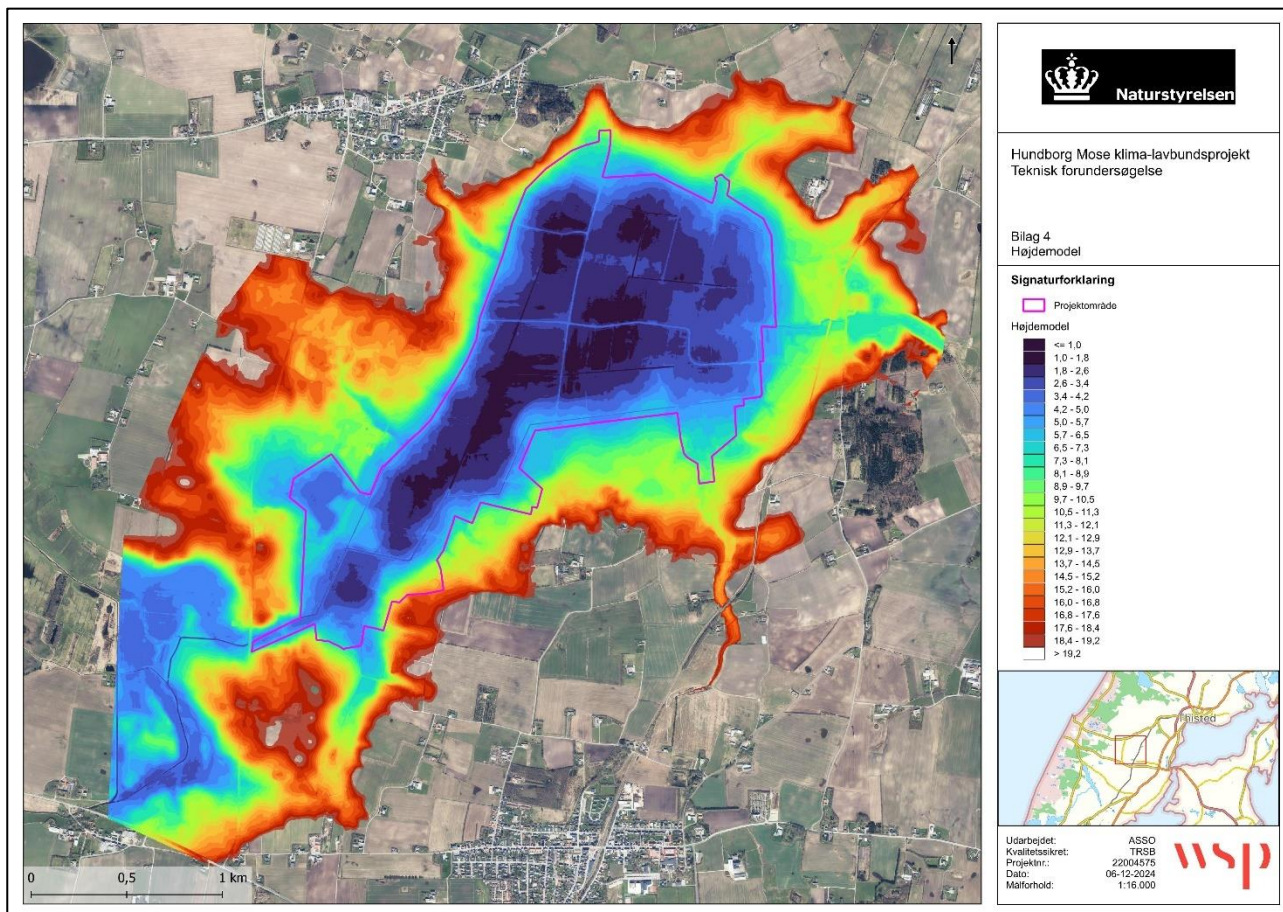
Arealanvendelse – Projektscenarie 1	Vandløbsopland	Direkte opland
Ferske enge, ha	4,0	0,1
Landbrug, ha	1.562,6	272,9
Mose, ha	3,2	0,1
Befæstet, ha	150,3	44,9
Øvrige arealer, ha	44,2	15,6
Samlet areal, ha	1.764,3	333,6
Andel dyrket areal i oplandet, %	88,6	81,8
Andel ferske enge og moser i oplandet, %	0,4	0,1
Andel befæstet areal, %	8,5	13,5

Tabel 3.4: Arealanvendelse i hhv. vandløbsoplandet og det direkte opland til projektområdet for projektscenarie 2 opgjort på baggrund af arealanvendelseskortet AIS [2].

Arealanvendelse – Projektscenarie 2	Vandløbsopland	Direkte opland
Ferske enge, ha	4,0	0,1
Landbrug, ha	1.632,3	203,2
Mose, ha	3,2	0,1
Befæstet, ha	156,9	38,3
Øvrige arealer, ha	50,6	9,1
Samlet areal, ha	1.847,1	250,8
Andel dyrket areal i oplandet, %	88,4	81,0
Andel ferske enge og moser i oplandet, %	0,4	0,1
Andel befæstet areal, %	8,5	15,3

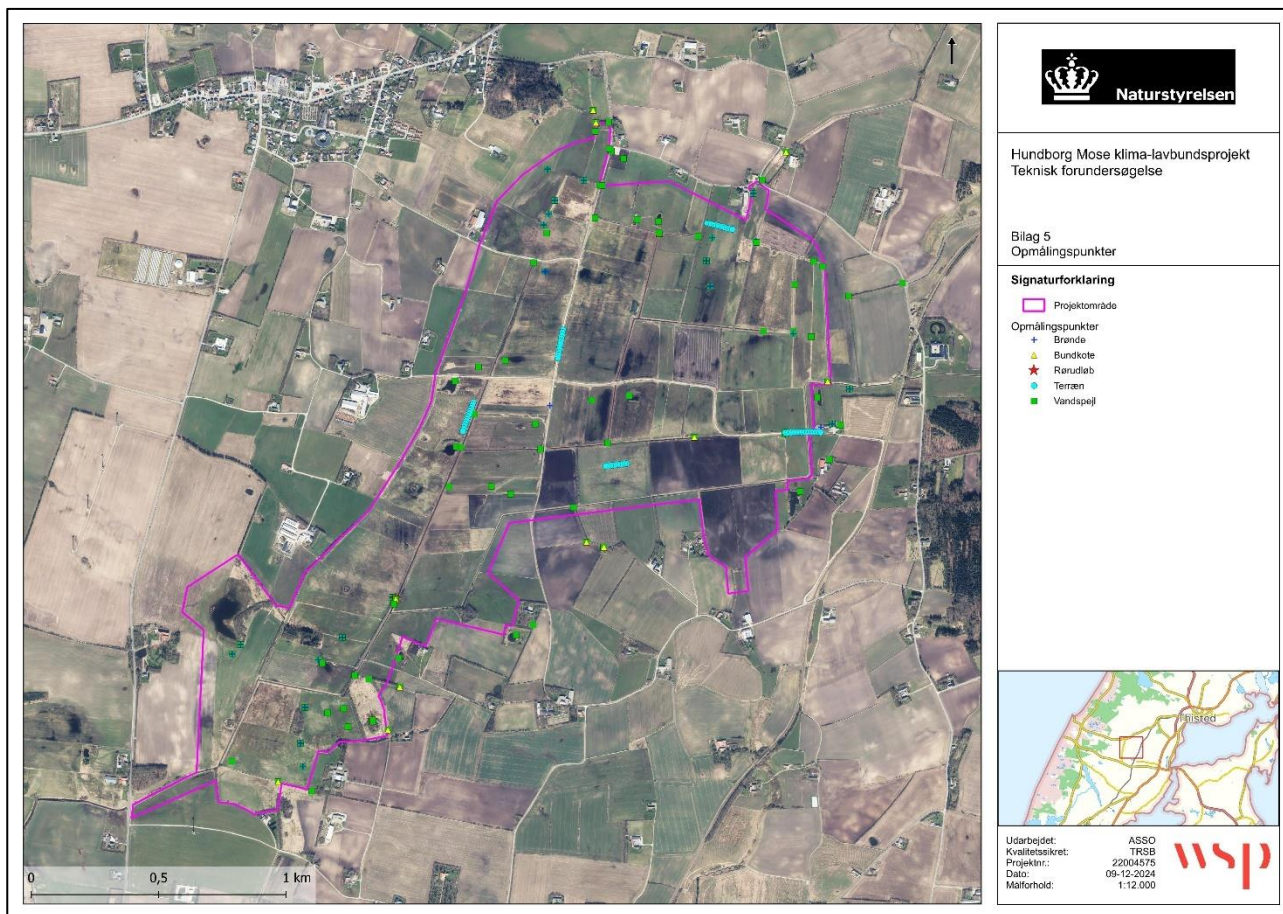
3.3 Højdemodel

En digital højdemodel for projektområdet fra 2022 er downloadet fra Dataforsyningens hjemmeside som 0,4 m grid i højdesystem DVR90. Højdemodellen er udarbejdet på baggrund af laserscanning fra fly. Højdemodellen for projektområder fremgår af nedenstående Figur 3.5 og er ligeledes vist på Bilag 4 med signaturforklaring.

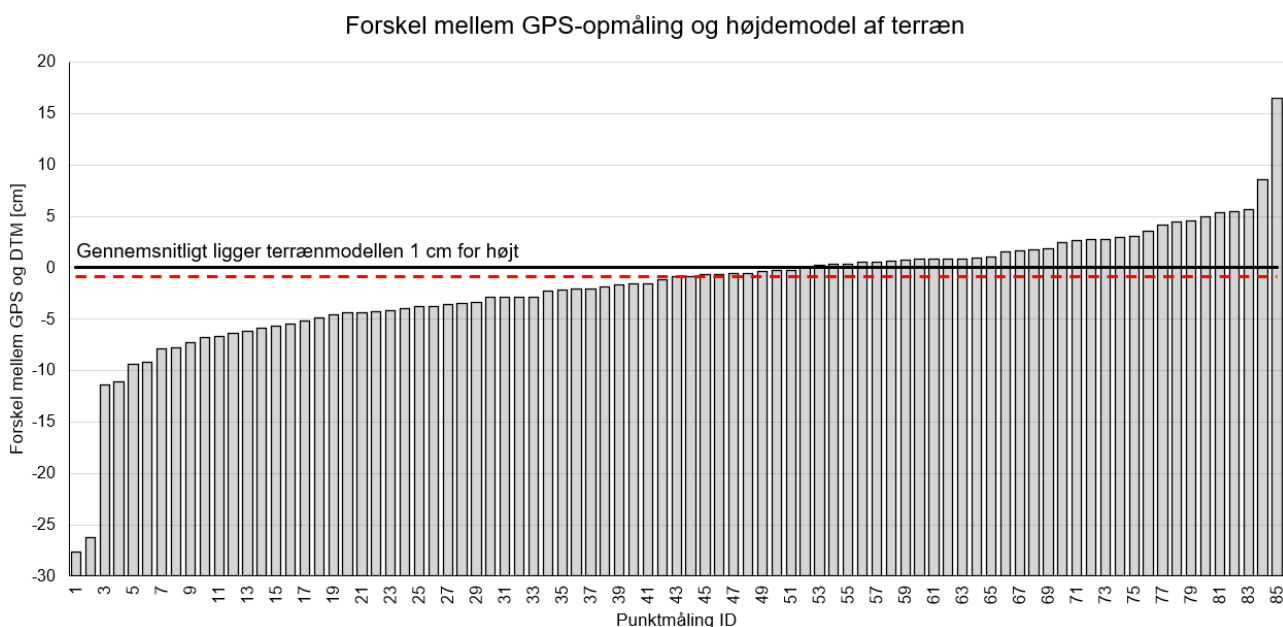


Figur 3.5: Højdemodel for projektområdet.

I forbindelse med forundersøgelsen er der gennemført en kontrol af højdemodellen i februar 2024. Der er under opmålingsarbejdet i området gennemført opmåling af i alt 85 punkter i området. Punkterne er alle opmålt med GPS-udstyr, og de opmålte koter er sammenlignet med koterne for de tilsvarende punkter i højdemodellen. Opmålingspunkterne inden for projektområdet fremgår af Figur 3.6 og er ligeledes vedlagt rapporten som Bilag 5, hvor de tydeligere fremgår med signaturforklaring.



Figur 3.6: Oversigt over opmålingspunkter inden for projektområdet.

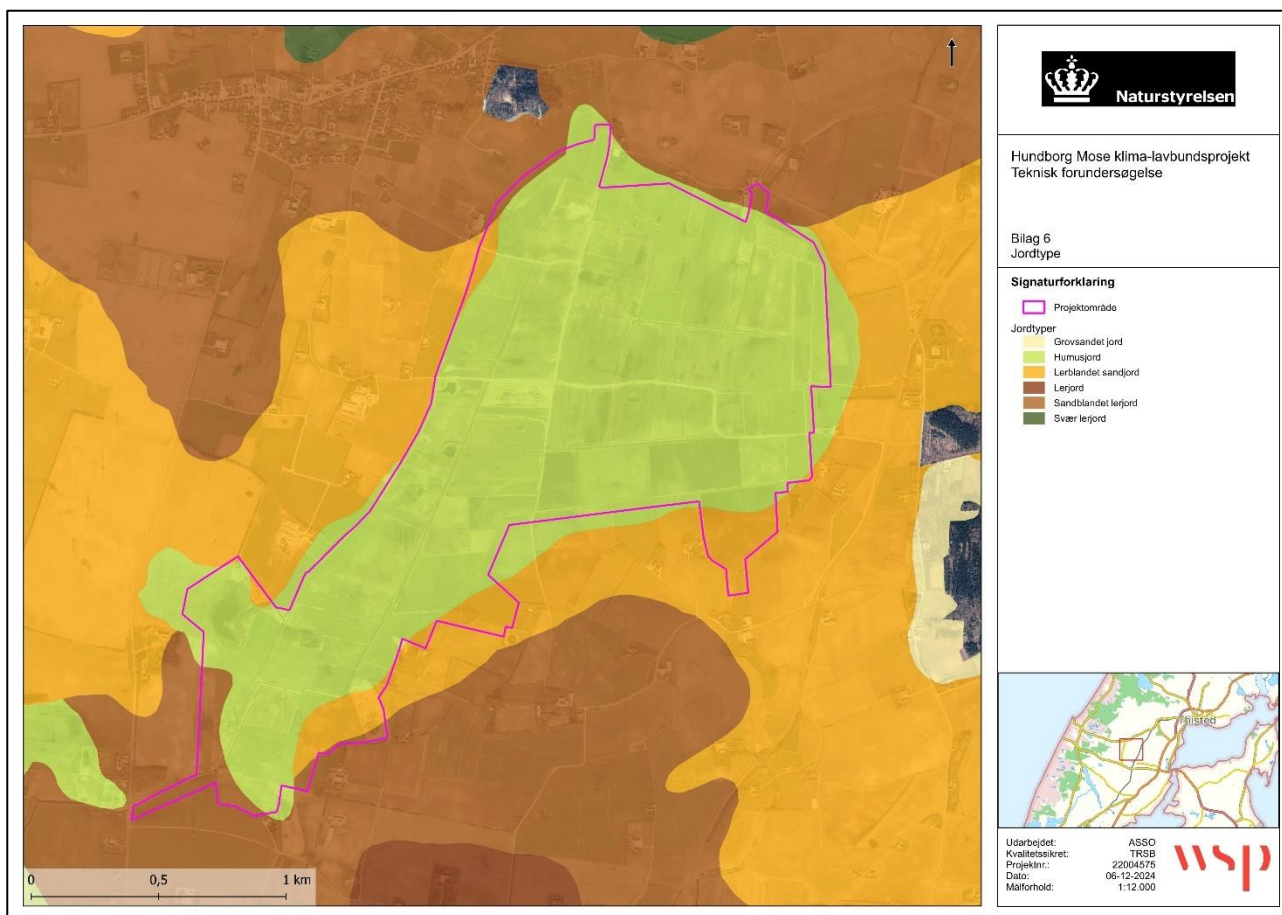


Figur 3.7: Kontrol af højdemodellen downloadet fra Dataforsyningen.dk. Figuren viser forskellen mellem højdemodellen og tilsvarende opmålte punkter (grå). Negative værdier betyder, at højdemodellen ligger højere end de tilsvarende opmålte punkter og omvendt. Den sorte streg beskriver nul-punktet, hvor kontrolopmålingerne og højdemodellen er identiske. Den røde streg angiver medianværdien for forskellen mellem kontrolopmålingerne og højdemodellen.

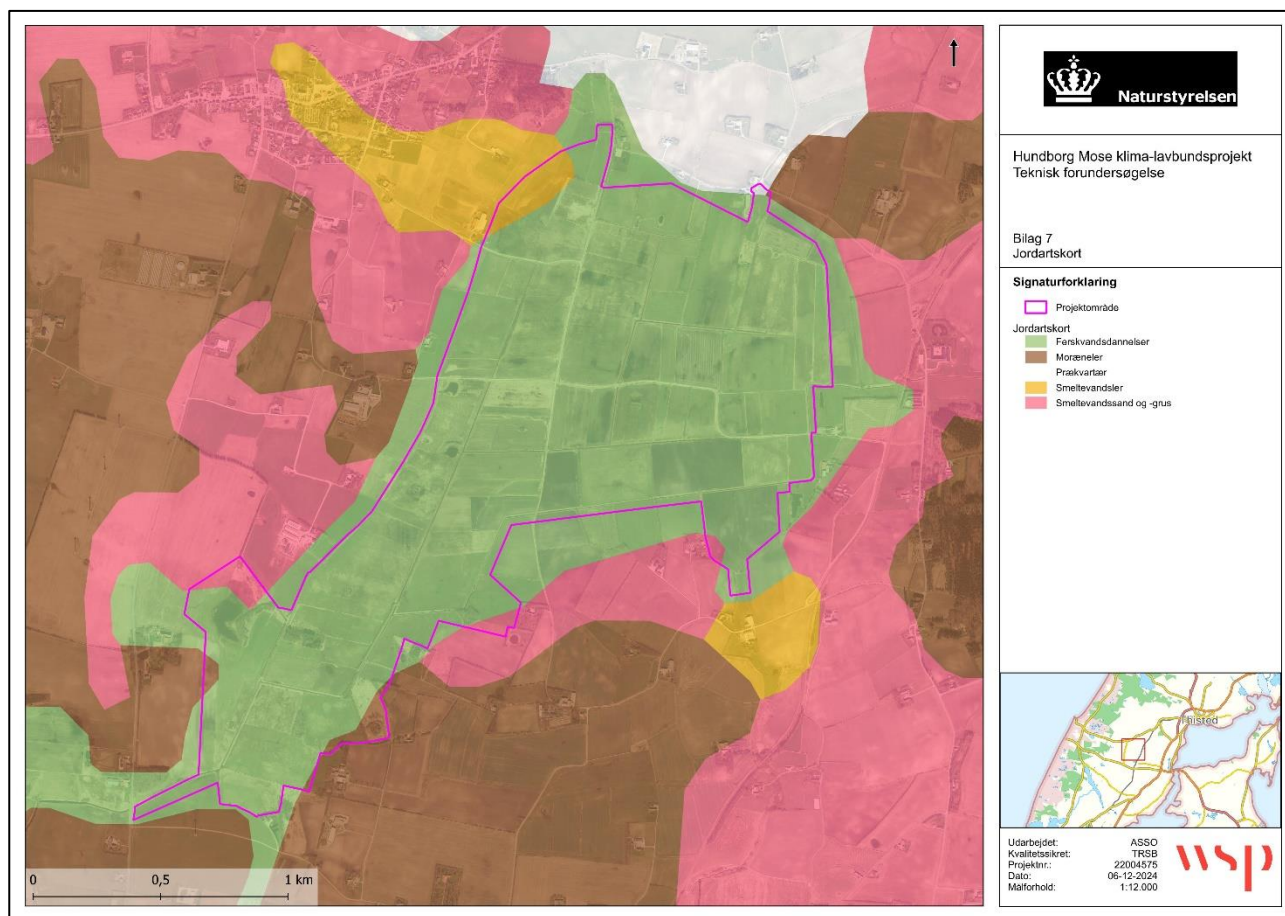
Leverandøren angiver, at usikkerheden er 6 – 10 cm, dog målt på faste overflader. Medianforskellen mellem højdemodellen og opmålte punkter er -1 cm. Overordnet vurderedes højdemodellen at være forbundet med de usikkerheder, der er normale for tilsvarende opgaver, og der blev ikke foretaget korrektioner af højdemodellen. De største udsving i både positive og negative værdier stammer fra opmålte terrænkoter omkring brønde, der kan være svære for terrænmodellen at beskrive retvisende.

3.4 Jordbundsforhold

Den danske jordklassificering angiver, at jordtypen i de øverste 0 – 20 cm af projektområdet primært består af humusjord og mindre områder i yderkanten af projektområdet består af lerblandet sandjord og sandblandet lerjord. Jordtypen kan ses af Figur 3.8 og ligeledes af Bilag 6. Under pløje- og kulturlaget, typisk i 1 meters dybde, ses af jordartskortet (Figur 3.9 og Bilag 7), at hovedparten af projektområdet er ferskvandsdannelser med mindre områder i yderkanten af projektområdet bestående af smeltevandssler, smeltevandssand- og grus, moræneler og prækvartær.



Figur 3.8: Jordtypen i de øverste 0 - 20 cm dybde af projektområdet.



Figur 3.9: Jordarten i ca.1 meters dybde inden for projektområdet.

Forud for udarbejdelse af den tekniske forundersøgelse er der fra lodsejere i området gjort opmærksom på risiko for jord, der kan være uegnet til brug ved f.eks. grøftelukninger. Der er på baggrund heraf foretaget geotekniske borer i vej materialet på udvalgte steder inden for projektområdet i forbindelse med forundersøgelsen. Resultaterne af disse viste ikke tegn på forurenet jord. Resultaterne er vedlagt nærværende rapport som Bilag 32.

Den Danske Jordklassificering angivet i Tabel 3.5 viser, at jordtypen i de øverste 0 – 20 cm's dybde af oplandene til projektområdet primært består af lerblandet sandjord og sandblandet lerjord.

Tabel 3.5: Opgørelse af jordklassifikation i vandløbs- og det direkte opland til projektområdet for projektsценarie 1 [3].

Jordklassifikation – Projektsценarie 1	Jordtype	Vandløbsopland	Direkte opland
Grovsandet jord, ha	1	-	-
Finsandet jord, ha	2	-	-
Lerblandet sandjord, ha	3	1.072,8	94,9
Sandblandet lerjord, ha	4	466,5	184,7
Lerjord, ha	5	123,0	0,1
Svær lerjord, ha	6	-	-
Humusjord, ha	7	37,1	9,4
Andel sandjord, %		60,8	28,5

Tabel 3.6: Opgørelse af jordklassifikation i vandløbs- og det direkte opland til projektområdet for projektscenarie 2 [3].

Jordklassifikation – Projektscenarie 2	Jordtype	Vandløbsopland	Direkte opland
Grovsandet jord, ha	1	-	-
Finsandet jord, ha	2	-	-
Lerblandet sandjord, ha	3	1.133,0	34,8
Sandblandet lerjord, ha	4	485,9	165,4
Lerjord, ha	5	123,0	0,1
Svær lerjord, ha	6	-	-
Humusjord, ha	7	40,4	6,2
Andel sandjord, %		61,3	13,9

3.5 Hydrologiske forhold og model

3.5.1 Modelopsætning

De hydrauliske betragtninger og beregninger for udvalgte vandløb er foretaget i programmet VASP, hvor vandløbenes skikkelse samt hydrauliske forhold er beskrevet. Herfra er udarbejdet en stationær vandspejlsberegning. Vandspejlsberegninger i VASP er 1-dimensionelle og indeholder ikke tidslige variationer. De beskriver derfor gennemsnitlige og generelle vandstandshændelser. Modelberegninger er foretaget under sommermiddel- og vintermiddelhændelser med definerede grødemodstande, som beskrives nærmere i følgende afsnit. Vandløbets geometri er defineret på baggrund af seneste vandløbsopmålinger, se afsnit 3.1.4.

Resultaterne af de hydrauliske beregninger fra den stationære vandløbsmodel er overført til en ådalsanalyse i VASP. Ådalsanalyseværktøjet i VASP gør det muligt at ekstrapolere beregnede vandspejlsniveauer ud i en terrænmodel, og herudfra generere et afvandingsklassekort. I dette værktøj kan der ligeledes indføres elementer, som har en påvirkning på områdets hydrologi og afvanding såsom f.eks. søer, grøfter og dræn.

I dette projekt er der i VASP opstillet en stationær vandløbsmodel for Hundborg Mose Kanal, Hundborg Bæk, Beersted Bæk, Gjersbøl Bæk og Midholm Bæk, hvor der er foretaget vandspejlsberegninger for udvalgte karakteristiske afstrømninger.

3.5.2 Randbetingelse

For de udførte vandspejlsberegninger er der anvendt en randbetingelse nedstrøms i vandløbet, hvorefter afstrømning, manningtal og geometri er taget i betragtning for at beregne opstrøms vandspejl. Både Hundborg Bæk, Beersted Bæk, Gjersbøl Bæk og Midholm Bæk løber ud i Hundborg Mose Kanal, hvorfor den udførte vandspejlsberegning for Hundborg Mose Kanal dannede randbetingelse for disse vandspejlsberegninger.

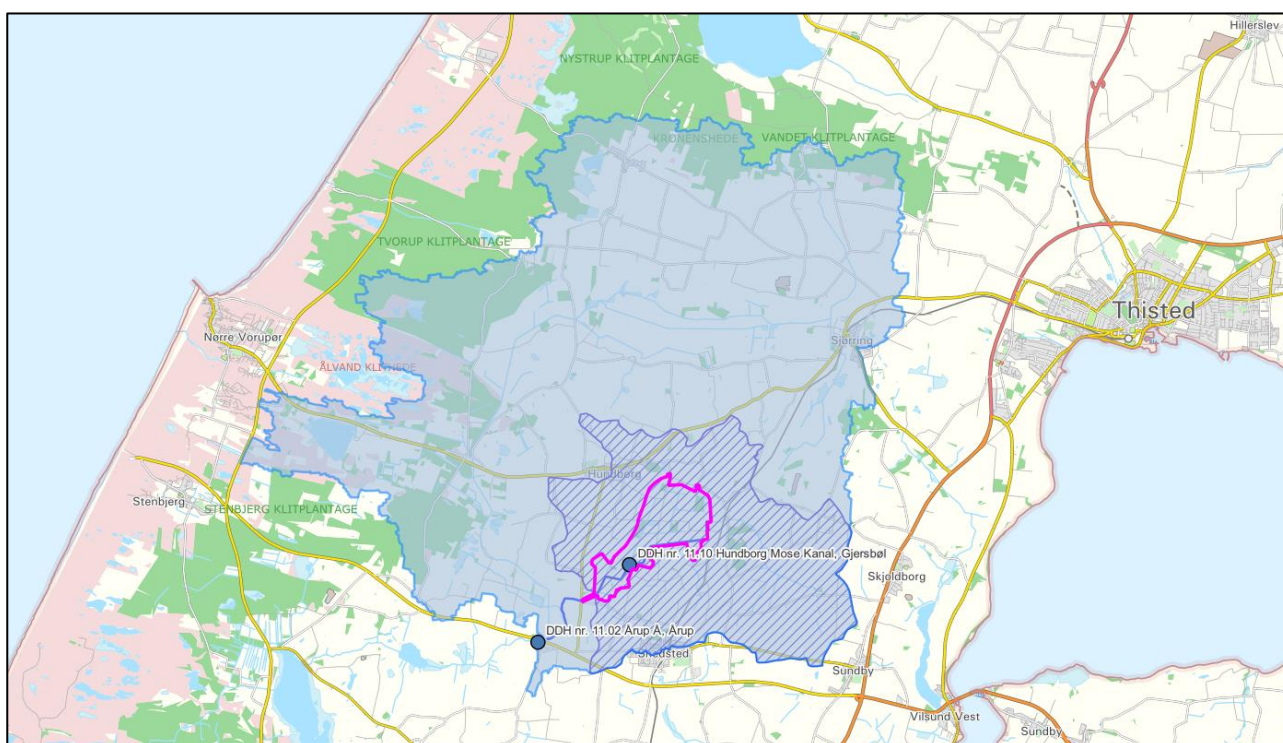
Hundborg Mose Kanal løber ud i Årup Å station 0. Ca. 220 m nedstrøms findes målestation 11.02 Årup å, Årup, hvor der findes daglige vandstande og vandføringer i perioden januar 1970 til januar 2022. Fra perioden januar 1987 til marts 2024 er der lavet statistiske beregninger til at finde en vandstand ved forskellige afstrømningshændelser.

Randbetingelserne i Hundborg Mose Kanal er tillagt 10 cm ift. de statistisk beregnede vandstande i målestation 11.02 for at kompensere for afstanden mellem de to punkter på 220 m, svarende til en vandspejlsgradient på 0,45 promille.

3.5.3 Karakteristiske afstrømninger

Til bestemmelse af den karakteristiske afstrømning i oplandet til projektområdet benyttes målestation 11.02 Årup Å, Årup, nedstrøms sammenløbet mellem Hundborg Mose Kanal og Årup Å. Målestationen indeholder daglige vandføringer og vandstande i perioden 1970 – 2022, hvoraf en 30-årig referenceperiode fra 1993-2022 er anvendt. Målestation 11.02 har et opland på 108,27 km², hvoraf oplandet til projektområdet er indeholdt og udgør 23,67 km². I Hundborg Mose Kanal, inden for projektområdet, findes desuden målestation 11.10 Hundborg Mose Kanal, Gjersbøl der indeholder daglige vandstandsdata i perioden 2015-2024.

Til bestemmelse af de karakteristiske afstrømninger er målestation 11.02 anvendt, mens målestation 11.10 er anvendt til kalibrering af modellens beregnede vandspejlsniveau. Beliggenhed af målestationerne og sammenligning af målestationernes oplande kan ses på Figur 3.10, mens de beregnede karakteristiske afstrømninger fremgår af Tabel 3.7.



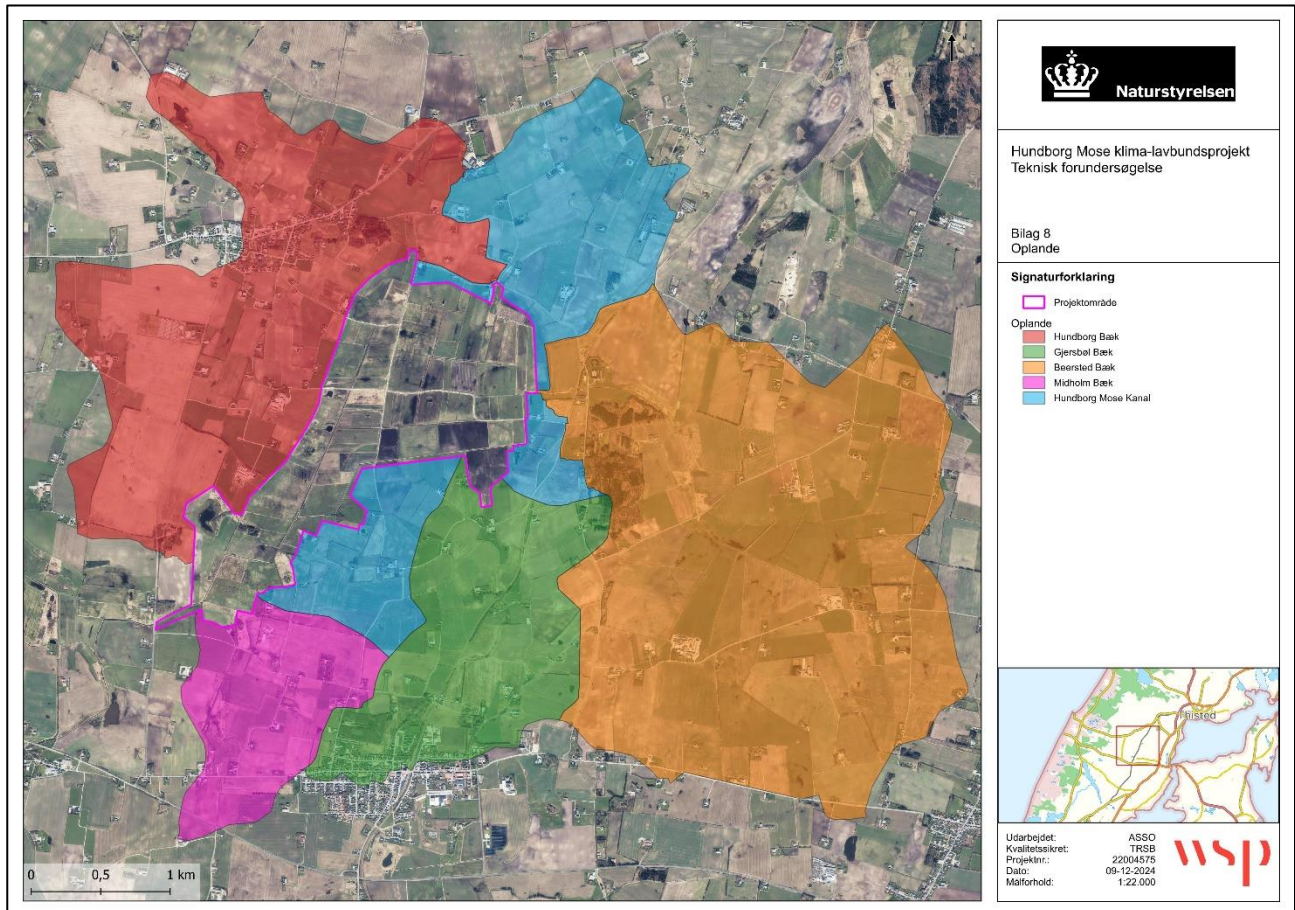
Figur 3.10: Beliggenhed af anvendte målestationer, målestationsoplande samt projektområdet ved Hundborg Mose.

Tabel 3.7: Karakteristiske afstrømninger i anvendte vandløb inden for projektområdet.

Karakteristik	Afstrømning [l/s/km ²]	Datagrundlag
Medianminimum	4,8	Målestation 11.02 Årup Å, Årup
Sommermiddel	7,7	
Årsmiddel	13,9	
Vintermiddel	18,3	
Vintermedianmaksimum	48,0	

3.5.4 Oplandsforhold

Oplandsforholdene er beskrevet på baggrund af WSP's vandskelsdatabase, der er udarbejdet med udgangspunkt i topografi med inddragelse af kendskab til rørforbindelser, dræn og andre nødvendige hydrauliske tilpasninger. Oplandsforholdene kan ses af Figur 3.11 og ligeledes på Bilag 8. De rå topografiske analyser kan afvige fra faktiske forhold pga. særlige strømningsmønstre. I Tabel 3.8 - Tabel 3.12 ses en oversigt over oplandsforholdene for de udvalgte vandløb i projektet.



Figur 3.11: Oplandsforhold for projektområdet.

Tabel 3.8: Oplandstabel for Hundborg Mose Kanal iht. regulativstationering.

Station	Opland [km ²]	Bemærkning
0	1,66	Udløb af rørlægning (Ø50 cm)
469	1,87	Opstrøms tilløb Beersted Bæk
470	10,16	Nedstrøms tilløb Beersted Bæk
1.351	10,50	Opstrøms tilløb Gjersbøl Bæk
1.352	13,15	Nedstrøms tilløb Gjersbøl Bæk
2.791	14,29	Opstrøms tilløb Hundborg Mose (pumpe)
2.792	16,23	Nedstrøms tilløb Hundborg Mose (pumpe)
3.506	16,68	Opstrøms tilløb Hundborg Bæk
3.507	21,95	Nedstrøms tilløb Hundborg Bæk
3.876	21,95	Opstrøms tilløb Midholm Bæk
3.877	23,67	Nedstrøms tilløb Midholm Bæk

Station	Opland [km ²]	Bemærkning
5.757	25,11	Udløb Årup Å

Tabel 3.9: Oplandstabel for Beersted Bæk iht. regulativstationering.

Station	Opland [km ²]	Bemærkning
3.688	8,17	Udløb under jernbanebro
4.009	8,29	Udløb Hundborg Mose Kanal

Tabel 3.10: Oplandstabel for Gjersbøl Bæk iht. regulativstationering.

Station	Opland [km ²]	Bemærkning
0	1,21	Start offentlig strækning
266	1,25	Opstrøms rørtilløb fra højre
267	1,59	Nedstrøms rørtilløb fra højre
805	1,72	Opstrøms rørtilløb fra højre
806	2,06	Nedstrøms rørtilløb fra højre
1.642	2,65	Udløb Hundborg Mose Kanal

Tabel 3.11: Oplandstabel for Hundborg Bæk iht. regulativstationering.

Station	Opland [km ²]	Bemærkning
0	0,10	Start af rørlagt strækning
426	0,19	Opstrøms tilløb fra højre
427	0,81	Nedstrøms tilløb fra højre
1.235	1,09	Opstrøms rørtilløb fra højre
1.236	2,50	Nedstrøms rørtilløb fra højre
3.004	4,33	Opstrøms tilløb Ulstrup ledningen
3.005	5,27	Nedstrøms tilløb Ulstrup ledningen
3.014	5,28	Udløb Hundborg Mose Kanal

Tabel 3.12: Oplandstabel for Midholm Bæk iht. regulativstationering.

Station	Opland [km ²]	Bemærkning
0	0,55	Start offentlig strækning
901	1,72	Udløb Hundborg Mose Kanal

3.5.5 Modstandsforhold

I vandspejlsberegningen er strømningsmodstanden defineret ved et Manningtal. Et højt Manningtal svarer til en lav strømningsmodstand og et lavt Manningtal svarer til en høj strømningsmodstand. I Danmark er det praksis at benytte Mannings M til beskrivelse af modstandsforhold i vandløb og foretage beregningen på baggrund af modstandsradius. Manningtallet er i projektet angivet for to generelle årstidsperioder; hhv. sommerhalvåret svarende til perioden maj – september og vinterhalvåret svarende til perioden oktober – april.

Under beregningerne er der anvendt forskellige Manningtal, som beskriver strømningsmodstanden i vandløbene, afhængigt af de lokale forhold i vandløbene og årstiden. De anvendte Manningtal for sommer og vinter er erfaringstal, da der ikke findes målestationer i vandløbene til at beregne de aktuelle Manningtal inden for projektområdet. I Tabel 3.13 ses et overblik over anvendte Manningtal for de udvalgte vandløb i projektet.

Tabel 3.13: Overblik over anvendte Manningtal, angivet i $m^{1/3}/s$

Vandløb	Station	Sommer	Vinter
Hundborg Mose Kanal	0 – 700	10	12
	700 – 5.757	14	22
Beersted Bæk	0 – 4.009	8	10
Gjersbøl Bæk	0 – 1.642	14	22
Hundborg Bæk	0 – 3.013	14	22
Midholm Bæk	0 – 901	14	22
Rørlagte strækninger		60	

3.5.6 Pumpelag

Centralt inden for projektområdet findes arealer tilhørende Landvindingslaget Hundborg Mose, som blev oprettet i 1959. Landvindingslaget består af de lavest liggende arealer inden for projektområdet, som afvandes kunstigt via dræning, afvandingskanaler og et pumpehus. Der er ikke foretaget opmåling af afvandingskanalerne i forbindelse med indestående projekt med begrundelsen, at grøfternes skikkelse er beskrevet iht. landvindingslagets vedtægter. Beskrivelsen af eksisterende afvanding inden for landvindingslaget og dets nære opland er beskrevet på baggrund af bedste vurdering ud fra vedtægter, pumpens beskrevne drift, seneste højdemodel og skøn af fugtighedsforholdene iht. luftfotos og beretninger fra lodsejere.

3.5.7 Beregning af afvandingsforhold

Etableringen af et klima-lavbundsprojekt medfører en hævnning af den generelle vandstand på de tørveholdige jorder. Dog skal det til enhver tid sikres, at de afvandingsmæssige konsekvenser holdes inden for projektets arrondering, hvor lodsejere kompenseres eller får erstatningsjord for de arealer, som i fremtiden vandmættes. Af denne grund er fokus for den afvandingsmæssige analyse primært på projektets område og de arealer, som ligger i umiddelbar nærhed af projektet, og som kan være sårbare over for en hævnning af vandstanden inden for projektområdet.

Afvandingskortene langs disse områder er mere retvisende, da de netop efterviser et "afvandingspotentiale", hvor etableringen af rensebrønde, forlægning af drænledninger og etablering af afværgegrøfter kan sikre, at de arealer, som afvander til projektområdet i fremtiden, ikke vil opleve ændrede afvandingsforhold.

3.6 Nuværende afvandingsforhold

Afvandingsdybderne i projektområdet er beregnet i VASPs ådalsanalyseværktøj på baggrund af den opsatte vandløbsmodel. Værktøjet skyder vandspejlet i vandløbene/grøfterne ud i terrænet, hvorefter den beregner den vertikale difference mellem vandspejlet og en indsat højdemodel for området. Modellen er opsat for en

sommermiddelsituation og dækker de områder, der er direkte påvirket af vandløbene/grøfterne. Der regnes med et terrænniveau på 1,25 m over det frie grundvandsspejl som værende den øvre grænse for de arealer, der er direkte påvirket af vandstanden i vandløbene/grøfterne. Der er gennemført en vurdering af de påvirkede arealer og disse er inddelt i 7 afvandingsklasser med en ækvidistance på 25 cm, som fremgår af Tabel 3.14.

Tabel 3.14: Klassifikation af afvandingsforholdene set i forhold til landbrugsmæssige anvendelsesmuligheder.

Afvandingsklasse	Dybde	Beskrivelse
Vanddækket	< 0 cm	Arealer dækket af frit vandspejl og kan derfor ikke anvendes til hverken græsning eller høslæt.
Sump	0 – 25 cm	Landbrugsmæssig udnyttelse begrænset til ekstensiv græsning i de tørreste perioder om sommeren.
Våd eng	25 – 50 cm	Arealerne vil periodevis kunne anvendes til ekstensiv græsning.
Fugtig eng	50 – 75 cm	Arealerne vil kunne anvendes til græsning, og på de højest liggende dele eller i tørre somre vil der tillige være mulighed for høslæt.
Tør eng	75 – 100 cm	Arealerne vil kunne anvendes til græsning og høslæt.
Mark	100 – 125 cm	Arealerne ligger så højt, at kun de lavest liggende dele påvirkes af vandstanden i vandløbet i de vådeste år.
Upåvirket	> 125 cm	Arealerne ligger så højt, at de ikke påvirkes direkte af vandstanden i vandløbene. Arealerne udgør derfor også grænsen for påvirkningsområdet.

Den nuværende afvandingstilstand i projektområdet fremgår på Tegning 2 A-E og Tegning 3 A-E, mens arealopgørelsen ved sommermiddel vandføring fremgår af Tabel 5.1.

3.7 Stofberegninger

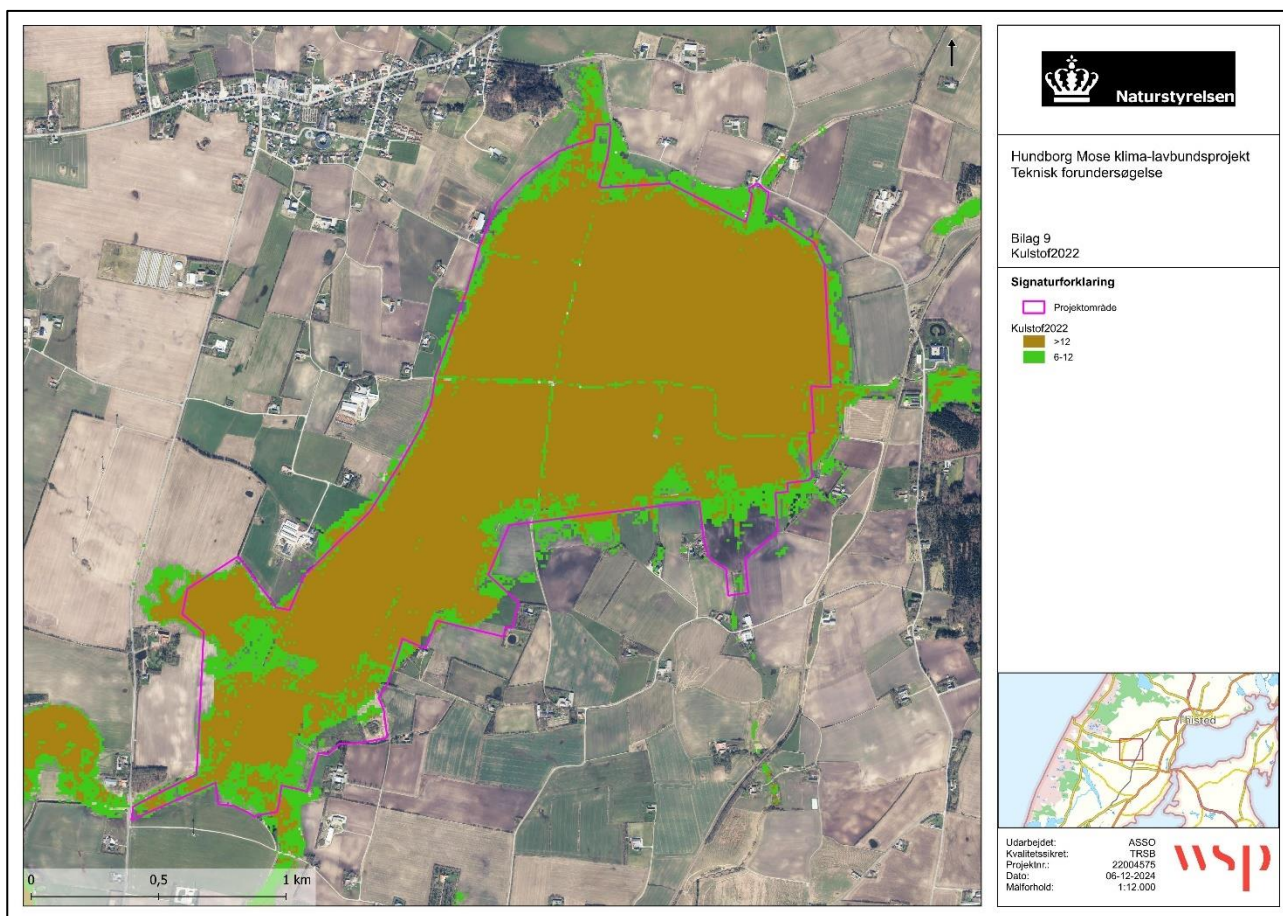
3.7.1 Drivhusgas

Ved etablering af lavbundsprojekter vil vandstanden i området skulle hæves. Dette vil medføre, at iltkoncentrationen i jorden sænkes, og det vil reducere den mikrobielle omsætning af det organiske materiale i jorden. Dette vil mindske CO₂-udledningen. Dog vil der samtidigt ske en øgning af CH₄-udledningen, som dog ikke modsvarer den mindskede CO₂-udledning.

For at kunne mindske CO₂-udledningen fra området skal området være beliggende på arealer med mindst 6% organisk kulstof (OC).

Der er på landsplan udarbejdet et GIS-tema baseret på arealer i 2022, der angiver, hvor det forventes, at indholdet af OC i jorden er større end 6%. Temaet hedder Kulstof2022. I forbindelse med dette er der også udarbejdet et kort over udtagningssteder for supplerende kulstofprøver i forbindelse med lavbundsprojekter.

Der er udpeget tørvejord (Kulstof2022) på 94,0% af projektområdet for både projektscenarie 1 og 2. Der er ikke foretaget supplerende kulstofprøver i området efter udpegningen i vejledningen fra DCE [4]. Teksturkortet kan ses af Figur 3.12 og ligeledes af Bilag 9.



Figur 3.12: Kulstofkortet 2022 i og omkring projektområdet.

3.7.2 Kvælstof

Der er udført beregninger af den nuværende tilførsel af kvælstof til projektområdet med baggrund i DMU's tekniske anvisning nr. 19 [5]. Der er desuden taget hensyn til Naturstyrelsens anvisninger for udregning af kvælstoftilførsel med det seneste regneark fra juli 2023 [6].

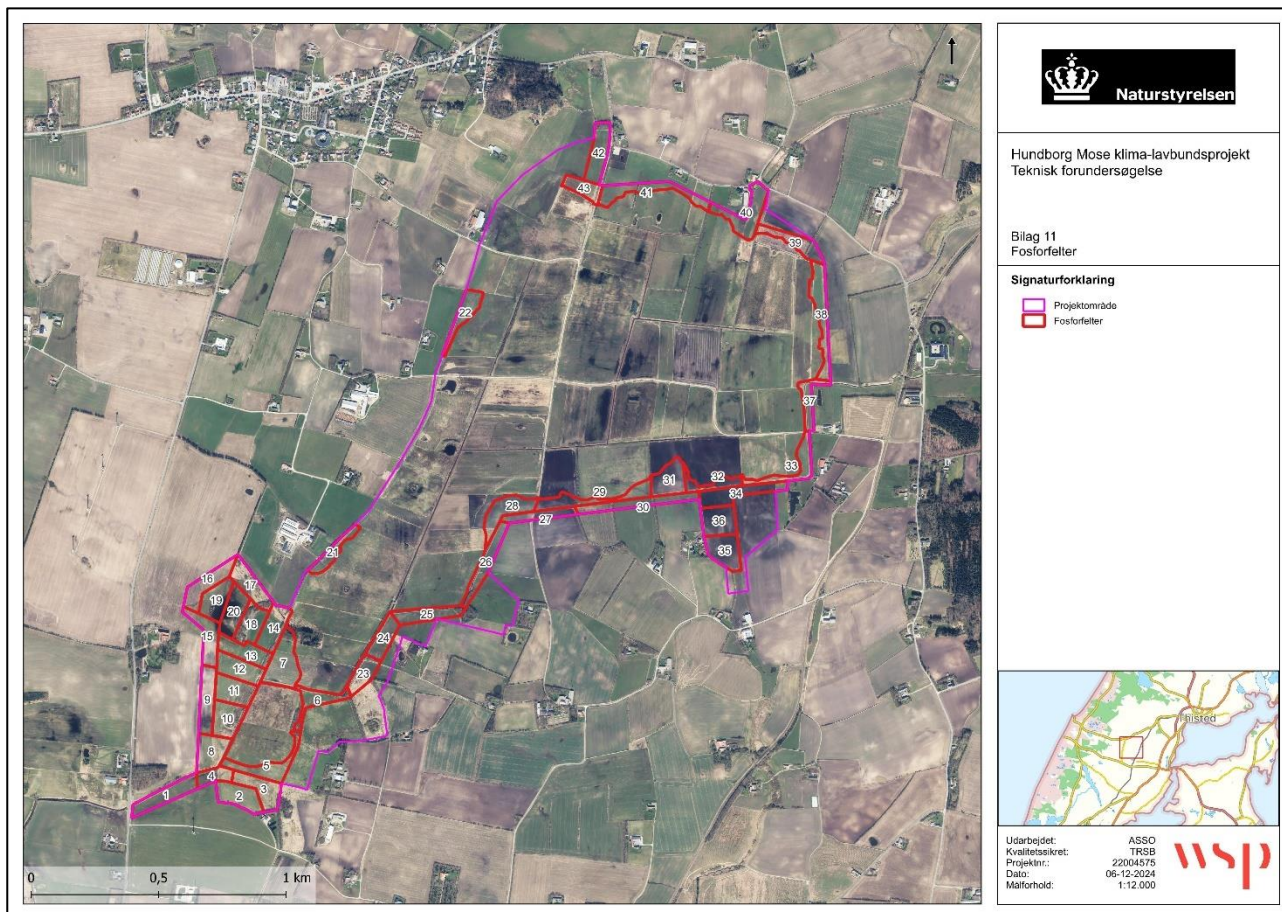
På baggrund af beregningerne i Bilag 10A og 10B kan kvælstoftilførslen i projektområdet opgøres som anført i Tabel 3.15.

Tabel 3.15: Kvælstoftilførsel til projektområdet.

Kvælstoftilførsel	Scenarie 1	Scenarie 2
Kvælstoftab pr. ha. vandløbsopland, N_{tab} , kg N/ha/år	23,8	23,8
Årligt tab af kvælstof fra vandløbsoplandet, kg N/år	42.061,9	44.035,9
Kvælstoftab pr. ha. direkte opland, N_{tab} , kg N/ha/år	25,5	27,4
Årligt tab af kvælstof fra det direkte opland, kg N/år	8.491,7	6.871,5

3.7.3 Fosfor

For at kunne foretage vurdering af risikoen for fosforfrigivelse ved projektrealisering er der blevet udpeget 43 fosforfelter i projektområdet (Se Figur 3.13 og ligeledes Bilag 11). Desuden er der på baggrund af dialog med SGAV benyttet data fra tidligere forundersøgelse foretaget af COWI i 2016, hvor der blev taget 38 fosforprøver. Vurderingen og prøvetagningen følger seneste vejledning [7].



Figur 3.13: Fosforfelter.

I forbindelse med undersøgelserne er jordbundens tekstur og dræningsforhold beskrevet. Der er inden for hvert enkelt delareal udtaget 16 delprøver, som er puljet til én samlet prøve, hvorpå der er gennemført bikarbonat dithionit ekstraktion (BD-ekstraktion) for indholdet af jern og fosfor samt foretaget tørstofbestemmelse. Endelig er der udtaget en særskilt jordprøve til volumenbestemmelse, hvor der ligeledes er bestemt tørstof. Her er molforholdene den vigtigste faktor for fosforfrigivelse. Lave molforhold giver høje fosforfrigivelser, og høje molforhold giver således lavere fosforfrigivelser. Er molforholdet lavere end 10 udledes en del fosfor, og fosforfrigivelsen øges især, når molforholdet nærmer sig 5 eller derunder. Ved molforhold over 10 falder fosforfrigivelsen hurtigt, og molforhold i nærheden af 20 eller derover har så lav fosforfrigivelse, at det er negligerbart.

Resultaterne fra prøvetagningen fremgår af det vejledende fosforregneark til risikovurdering af fosforfrigivelsen (Bilag 12A og 12B). Analyseresultaterne for koncentration af fosfor, jern og molforholdet fremgår af Tabel 3.16.

Generelt er molforholdene i området relativt høje, hvilket vil medføre en lavere fosforfrigivelse.

Tabel 3.16: Analyseresultater for fosfor- og jernkoncentration og molforhold mellem P_{BD} og Fe_{BD} .

Parameter	Analyseresultat
Fosfor, mg P_{BD} /kg tørstof	45 – 1.400
Jern, mg Fe_{BD} /kg tørstof	1.700 – 27.000
Molforhold $Fe_{BD} : P_{BD}$	7,0 – 60,4

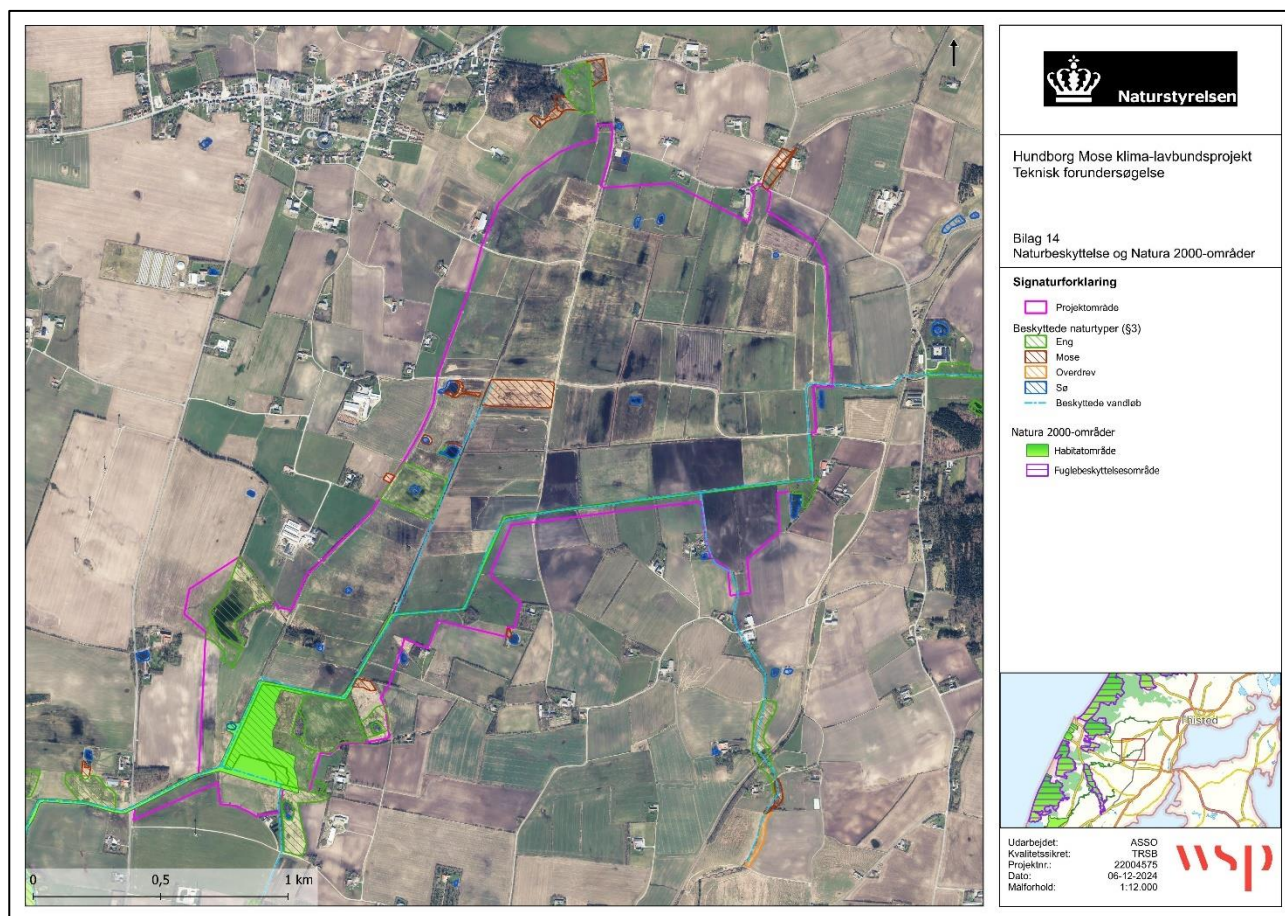
Naturstyrelsen har sideløbende med den tekniske forundersøgelse foretaget fosformålinger over et år fra 06. juli 2023 til 06. juni 2024 på tre lokaliteter omkring projektområdet, Hundborg Mose Kanal v. Røde Anes Bro, Hundborg Bæk og Hundborg Landkanal. Dette måleprogram er udført for at kortlægge den nuværende fosfortilførsel i vandløbene i projektområdet. Målinger i Hundborg Mose Kanal vurderes at være repræsentative i området. Målingerne ved Hundborg Mose Kanal er for hele projektområdet og oplandet til dette. De to andre stationer er målinger i tilløb til Hundborg Mose Kanal. Resultaterne af dette fosformåleprogram giver en gennemsnitlig fosfortransport i Hundborg Mose Kanal på 1.012,1 kg P/år. Oplandet til stationen i Hundborg Mose Kanal er 2.407 ha og omfatter oplandet til projektområdet inkl. selve projektområdet.

I en del af samme periode (06. juli 2023 til 06. december 2023) er der foretaget målinger på den faste NOVANA-station Årup, et kort stykke nedstrøms Hundborg Mose Kanal. Oplandet til denne station er 10.458 ha og Hundborg Mose Kanal udgør således 23 % af oplandet til denne station. Den gennemsnitlige fosfortransport ved denne station er 6.362,0 kg P/år og omfatter afstrømningen fra projektområdet og øvrigt opland nedstrøms dette.

Fosforafstrømningen fra Hundborg Mose Kanal udgør således 15,9% af den samlede gennemstrømning ved Årup. Dermed er den arealvægtede fosforudledning fra Hundborg Mose Kanal mindre end for resten af oplandet til Årup. Der er dermed ikke noget, der tyder på en stor transport af fosfor ud af projektområdet, som ellers ofte ses i pumpede, dyrkede områder.

3.8 Naturforhold

Der findes jf. nedenstående kort flere områder med beskyttet natur indenfor projektområdet:



Figur 3.14: Oversigt over beskyttet natur inden for projektområdet.

Der findes både områder med national og internationalt beskyttet natur. Disse gennemgås i de følgende afsnit.

3.8.1 National naturbeskyttelse

Jævnfør Danmarks Miljøportal (november 2023) findes der inden for projektområdet flere §3-beskyttede naturtyper, herunder 5 moser, 8 enge og 12 vandhuller. Oversigt over naturforholdene fremgår af Figur 3.14 og er ligeledes vedlagt rapporten som Bilag 14.

Der foreligger nyere besigtigelsesdata fra 16 terrestriske §3-beskyttede naturarealer, hvoraf de 10 fremgår af det eksisterende DAI-lag (de 25 beskyttede § 3-arealer på Figur 3.14), der ligger inden for projektområdet. De 16 besigtigede §3-områder er besigtiget af Thisted Kommune i perioden 2019-2024. Der ligger besigtigelsesdata fra 10 enge og seks moser. Der foreligger ingen nyere besigtigelsesdata for de §3-beskyttede søer/vandhuller inden for projektområdet (den nyeste besigtigelse er fra 2007 og et enkelt vandhul er også blevet besigtiget i forbindelse med en forundersøgelse lavet af COWI i 2016). §3-områderne er overvejende vurderet til at være i moderat og ringe naturtilstand, mens enkelte er i dårlig tilstand, se Tabel 3.17.

Tabel 3.17: Oversigt over de besigtigede §3-beskyttede naturtyper inden for projektområdet og den estimerede naturtilstand. I=høj naturtilstand, II=god naturtilstand, III=moderat naturtilstand, IV=ringe naturtilstand og V=dårlig naturtilstand. Bemærk, at der er færre besigtigede områder, end der er registrerede §3-områder.

	I	II	III	IV	V
--	---	----	-----	----	---

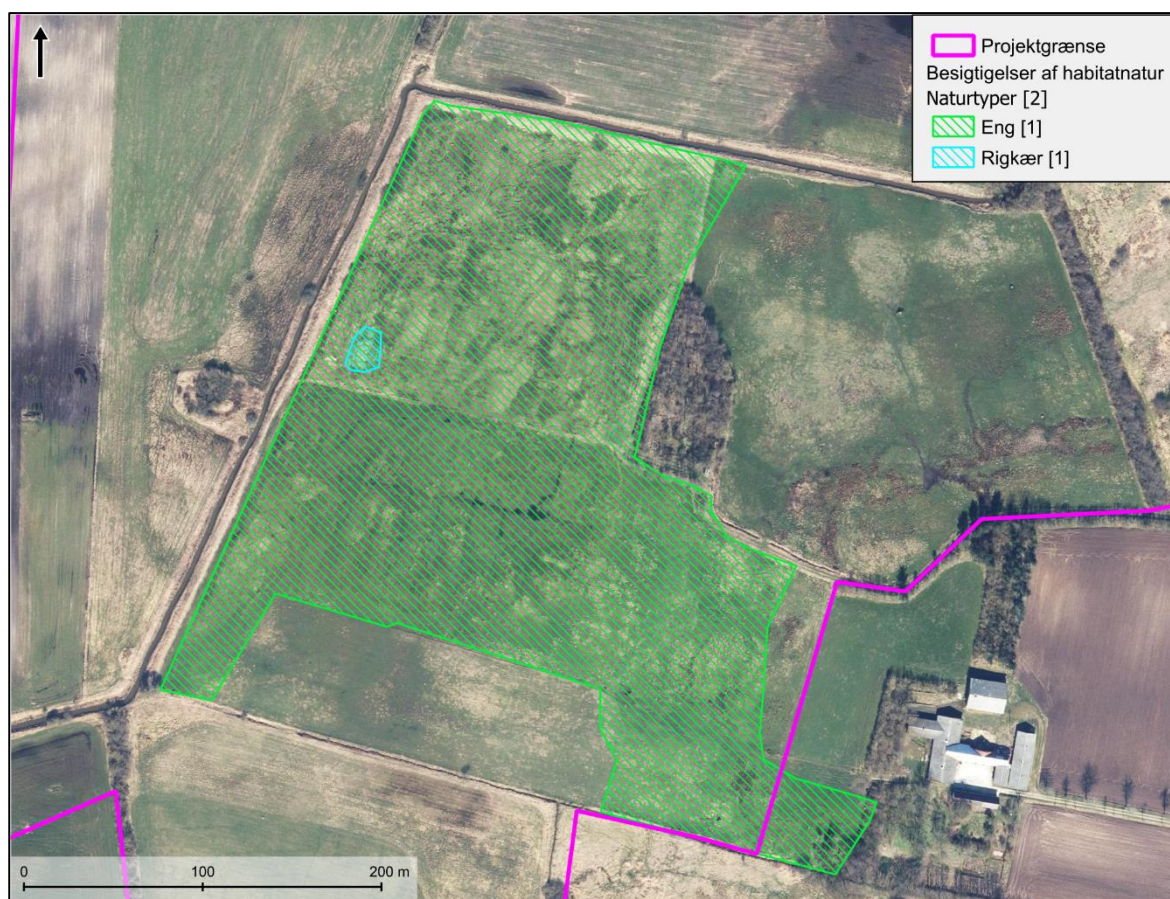
Eng	-	-	5	4	1
Mose	-	-	3	2	1
Sø	-	-	-	-	-

De §3-beskyttede enge inden for projektområdet er domineret af græsser med iblandede områder med fugtig bund og tilhørende fugtigbundsarter. Næsten alle engene er præget af tydelig eller udbredt afvanding, og fire ud af de seks enge bliver enten afgræsset, eller der laves slæt på arealerne. Der er registreret mellem 0 og 15 stjernearter på engene og ingen tostjernearter.

De §3-beskyttede moser inden for projektområdet er overvejende domineret af ensartede bestande af tagrør eller høje græsser, fem af moserne er registreret som undertypen højstaude-/rørsump, og den sidste er af undertypen fattiggær og højstaude-/rørsump. Der er registreret mellem 0 og 7 stjernearter i moserne og én tostjerneart i en af moserne.

I forbindelse med besigtigelserne af projektområdet vurderede WSP at et lille område på 400 m² i den sydlige del af projektområdet havde en forekomst af Riggær (7230). Området udgør en del af en i forvejen § 3 registreret eng.

Den mindre forekomst af Riggær (7230) fremstår med lidt lavere og mere artsrig vegetation end i det omgivende engområde, og WSP vurderer naturtilstanden her til at være ringe. Engområdet uden om (anført på Figur 3.15) vurderes ikke at tilhøre nogen habitatnaturtype.



Figur 3.15: Omtrentlig placering af det lille område med riggær, som WSP vurderer er tilstede, i den beskyttede eng i projektområdets sydlige del.

3.8.2 International beskyttelse - Natura 2000

Natura 2000-området N27 Hvidbjerg Å, Ove Sø og Ørum Sø ligger inden for projektområdet. Natura 2000-området består af habitatområde nr. H27 Hvidbjerg Å, Ove Sø og Ørum Sø og fuglebeskyttelsesområde nr. F21 Ovesø. Der er hydrologisk forbindelse mellem projektområdet og F21. Habitatnatur inden for projektområdet fremgår af Figur 3.14 i forrige afsnit.

Udpegningsgrundlaget for habitatområde nr. H27 Hvidbjerg Å, Ove Sø og Ørum Sø og fuglebeskyttelsesområde nr. F21 Ovesø fremgår af Figur 3.16.

Udpegningsgrundlag for Habitatområde nr. 27		
Naturtyper:	Lagune* (1150)	Strandeng (1330)
	Grå/grøn klit* (2130)	Klithede* (2140)
	Klitlavning (2190)	Lobeliesø (3110)
	Kransnålalge-sø (3140)	Næringsrig sø (3150)
	Brunvandet sø (3160)	Vandløb (3260)
	Kalkoverdrev* (6210)	Surt overdrev* (6230)
	Tidvis våd eng (6410)	Urtebræmme (6430)
	Hængesæk (7140)	Kildevæld* (7220)
	Rigkær (7230)	
Arter:	Bæklampret (1096)	Flodlampret (1099)
	Havlampret (1095)	Stor vandsalamander (1166)
	Odder (1355)	

Naturtyper og arter, der udgør det gældende udpegningsgrundlag for Natura 2000-området. Tal i parentes henviser til de talkoder, som benyttes for naturtyper og arter fra habitatdirektivets bilag 1 og 2. * angiver, at der er tale om en prioriteret naturtype. Udpegningsgrundlag for habitatområder er blevet revideret som beskrevet i basisanalysen.

Udpegningsgrundlag for Fuglebeskyttelsesområde nr. 21		
Fugle:	Rørdrum (Y)	Sangsvane (T)
	Sædgås (T)	Kortnæbbet gås (T)

Fugle, der udgør det gældende udpegningsgrundlag for Natura 2000-området. I parenteserne står "T" for trækfugl og "Y" for ynglefugl. Udpegningsgrundlag for fuglebeskyttelsesområder er blevet revideret som beskrevet i basisanalysen.

Figur 3.16 Udpegningsgrundlag for habitatområde nr. H27 Hvidbjerg Å, Ove Sø og Ørum Sø og fuglebeskyttelsesområde nr. F21 Ovesø.

Inden for projektområdet er der kortlagt habitatnatur i forbindelse med Hundborg Mose Kanal: Der er kortlagt habitatnaturtyperne Bræmmer med høje urter langs vandløb eller skyggende skovbryn (6430) og Vandløb med vandplanter (3260) i og langs Hundborg Mose Kanal fra den sydlige del af projektområdet og op til Gjersbøl Bæk i den østlige del af projektområdet.

WSP har foretaget nye naturbesigtigelser af kortlagte habitatnaturtyper i området i august 2024, hvilket omfatter to habitatnaturtyper inden for projektområdet: Vandløb med vandplanter (3260) og Bræmmer med høje urter langs vandløb eller skyggende skovbryn (6430).

På besigtigelsen har WSP foretaget en vurdering af de enkelte delområders naturtilstand (høj, god, moderat, ringe eller dårlig). For de to vandløbsnaturtyper er Hundborg Mose Kanal opdelt i en delstrækning nedstrøms pumpestationen og en delstrækning, der kommer fra øst og har udløb lige nedstrøms for pumpestationen.

WSP vurderer naturtilstanden til at være dårlig i den del af Hundborg Mose Kanal, der ligger nedstrøms pumpestationen. I tilløbet til Hundborg Mose Kanal, der kommer fra øst og har udløb lige nedstrøms for pumpestationen, vurderes tilstanden at være ringe.

WSP vurderer, at den mest nedstrøms beliggende del af bræmmerne ikke tilhører naturtypen Bræmme med høje urter langs vandløb eller skyggende skovbryn (6430), da bræmmerne her har karakter af rørsump. Langs resten af forløbet vurderes bræmmerne at tilhøre naturtypen 6430. I urtebræmmerne vurderes tilstanden at spænde fra dårlig til ringe. Der er ikke forskel på tilstanden i den øvre og nedre del af strækningen.

Havlampret er ikke kendt fra Hvidbjerg Å-systemet og nærmeste kendte fund er syd for Limfjorden og Vendsyssel. I basisanalysen for Natura 2000-området angives det, at der ikke er lavet overvågning af arten i området, og artens forekomst i området kan ikke beskrives nærmere. Havlampret gyder ikke i små vandløb, hvorfor det kan antages, at arten ikke findes her. Jævnfør seneste fiskeundersøgelser foretaget af Miljøstyrelsen d. 14. oktober 2024, er der heller ikke gjort fund af havlampret.

Flodlampret er kendt fra Hvidbjerg Å-systemet og er også fundet opstrøms Ove Sø. De fleste fund stammer fra Atlas over Danske Ferskvandsfisk. I basisanalysen for Natura 2000-området angives det, at der ikke er lavet overvågning af arten i området, og jævnfør seneste fiskeundersøgelser foretaget af Miljøstyrelsen d. 14. oktober 2024, er der ikke gjort fund af flodlampret. Flodlampret gyder ikke i små vandløb, hvorfor det kan antages, at arten ikke findes her.

Bæklampret er kendt fra Hvidbjerg Å-systemet og er også fundet opstrøms Ove Sø. De fleste fund stammer fra Atlas over Danske Ferskvandsfisk. I basisanalysen for Natura 2000-området angives 3 fund af arten. Ét ved Årup og to nær Faddersbøl. I basisanalysen vurderes det, at bestanden af bæklampret er stabil i Natura 2000-området, og der er mange små og middelstore vandløb, der er egnede for arten. Det vurderes derfor, at der ikke er trusler mod artens fortsatte forekomst i området. Jævnfør seneste fiskeundersøgelser foretaget af Miljøstyrelsen d. 14. oktober 2024, er der ikke gjort fund af bæklampret inden for projektområdet. Yngleforekomst vurderes potentielt forekommende i områdets små bække med fast bund.

Der er fund af **odderekskrementer** i Hundborg Mose Kanal i forbindelse med NOVANA-kortlægning i 2022. I basisanalysen for Natura 2000-området angives det, at arten er registreret 8 gange inden for habitatområdet. De fleste langs Hvidbjerg Å-systemet. Det vurderes, at artens forekomst i habitatområdet er stabil, og at der ikke er nogle trusler mod artens fortsatte forekomst.

I basisanalysen for Natura 2000-området angives det, at **stor vandsalamander** er fundet ved Morup Mølle, som ligger lige opstrøms Ørum Sø. Fundet er gjort omkring 10 km sydvest for projektområdet ved Hundborg Mose. Der er kortlagt 31 levesteder for arten i habitatområdet som helhed. De kortlagte levesteder er overvejende beliggende i andre Natura 2000-områder langs kysten. Hovedparten af de kortlagte levesteder er i god tilstand, og det vurderes, at der er gode betingelser for en bestand af arten regionalt. Der er ikke registreret stor vandsalamander inden for projektområdet, men det kan ikke afvises at den findes i en eller flere vandhuller inden for projektområdet.

Både **kortnæbbet gås** og **sangsvane** er observeret flere gange inden for projektområdet. **Tundrasædgås** og **tajgasædgås** er begge observeret én enkelt gang inden for projektgrænsen. Flere andre arter af vinterrastende fugle som **bramgås**, **blisgås**, **knopsvane** og **pibesvane** er også observeret inden for projektområdet.

Projektområdet afvander til Årup Å, der løber ud i Nisum Bredning, som er en del af Natura 2000-område nr. 28 – Agger Tange, Nisum Bredning, Skibsted Fjord og Agerø. Området kan potentielt blive påvirket indirekte som følge af nedsat udledning af kvælstof til Natura 2000-området, hvilket kan påvirke naturtilstanden i bredningen positivt. Der er ikke hydrologisk forbindelse til andre Natura 2000-områder.

3.8.3 Bilag IV arter

Habitatdirektivets bilag IV består af en række særligt beskyttelseskrævende arter (bilag IV-arter). Beskyttelsen fremgår i dansk lovgivning af habitatbekendtgørelsen, som skal sikre, at der ikke sker skade på yngle- og rasteområderne for arterne på bilag IV, samt at den økologiske funktionalitet sikres.

Af eksisterende fund fra databasen Arter.dk og Naturbasen.dk, fremgår det, at der i eller inden for en radius af 10 km fra projektområdet er fundet følgende: flere arter af flagermus, birkemus, odder, ulv, markfirben, spidssnudet frø, stor vandsalamander, strandtudse og grøn mosaikguldsmed. Derudover er der ifl. håndbog om dyrearter på habitatdirektivets bilag IV potentiale for forekomst af bæver i nærområdet.

Efter en screening af mulige forekomster og projektets karakter vurderes følgende arter potentielt at kunne blive påvirket som følge af projektet: flagermus, birkemus, odder, bæver, spidssnudet frø og stor vandsalamander. Disse arter vil blive eftersøgt efter gældende tekniske anvisning forud for udarbejdelse af en miljøkonsekvensvurdering af projektet.

3.8.3.1 Padder

Spidssnudet frø er vidt udbredt i Danmark og findes i alle landsdele undtagen Bornholm. Den trives bedst, hvor der i umiddelbar nærhed af velegnede ynglevandhuller findes gode raste- og fourageringshabitater i form af moser, enge eller fugtige heder. Spidssnudet frø yngler ligesom andre arter af padder med størst succes i lavvandede fiskefrie og rene vandhuller, der skal være lysåbne. Det nærmeste fund af spidssnudet frø er fra 2012 ca. 2,5 km sydvest for projektområdet (ID: [719439](#)).

Stor vandsalamander er vidt udbredt og temmelig almindelig forekommende i Danmark, især i den østlige del af landet. Der er registreret spredte forekomster af arten i det meste af Thy. Den kræver rene, fiskefrie, solbeskinnede vandhuller og indfinder sig hurtigt i nye vandhuller. Stor vandsalamander vil under vandring til og fra ynglevandhullerne, og eventuelt under overvintring, benytte skovområder. Arten kan vandre forholdsvist langt (flere kilometer) og kan kolonisere nye, velegnede områder. Oftest holder den sig dog inden for en afstand af få hundrede meter fra ynglevandhullet. Den kan også træffes i kældre og udhuse uden for ynglesæsonen. Der er ikke fundet stor vandsalamander inden for projektområdet, men arten er kendt fra flere vandhuller cirka 500 m mod nord og vest.

3.8.3.2 Pattedyr

Flagermus er højmobile arter, og flere arter er meget almindeligt forekommende, omend underregistrerede. Flagermus findes de fleste steder i det åbne land, så længe der er egnede yngle- og rastesteder, tilgængelighed af føde og mulighed for overvintring. En del arter af flagermus er tilknyttet hulheder og sprækker i gamle, skadede eller syge træer.

Odder er vidt udbredt i og almindeligt forekommende i Jylland og noget mere sporadisk forekommende i resten af landet. Odder har et meget stort aktivitetsområde (op til 50 km vandløb for hanner) og kan til tider træffes i selv meget små og næsten udtørrede grøfter, når de vandrer fra det ene vandløbssystem til det næste. De fouragerer også gerne i moser, vandhuller, søer, fjorde, havet og havedamme. Der er fundet spor af odder inden for projektområdet i 2022 (ID: [944574](#)) og arten er også registreret flere steder i Årup Å-systemet.

Bæveren har en begrænset sammenhængende udbredelse i Nordvestjylland med spredte forekomster i Midt- og Sydjylland, men udbredelsen er stigende. Bæveren lever i forskellige typer af ferskvandsområder, herunder vandløb og søer. Den er nataktiv, og fouragerer hovedsageligt på trævegetation, men udnytter også akvatisk vegetation og alternative fødeemner, som f.eks. kornmarker, hvis trævegetationen er sparsom inden for leveområdet. Den observeres typisk indirekte ved, at man kan se dens dæmninger eller de træer,

den har fældet for at etablere dæmningerne. Bæveren er ikke observeret i projektområdet, og det nærmeste fund af bæver er 12,4 km sydvest for projektområdet (ID: [473661](#)).

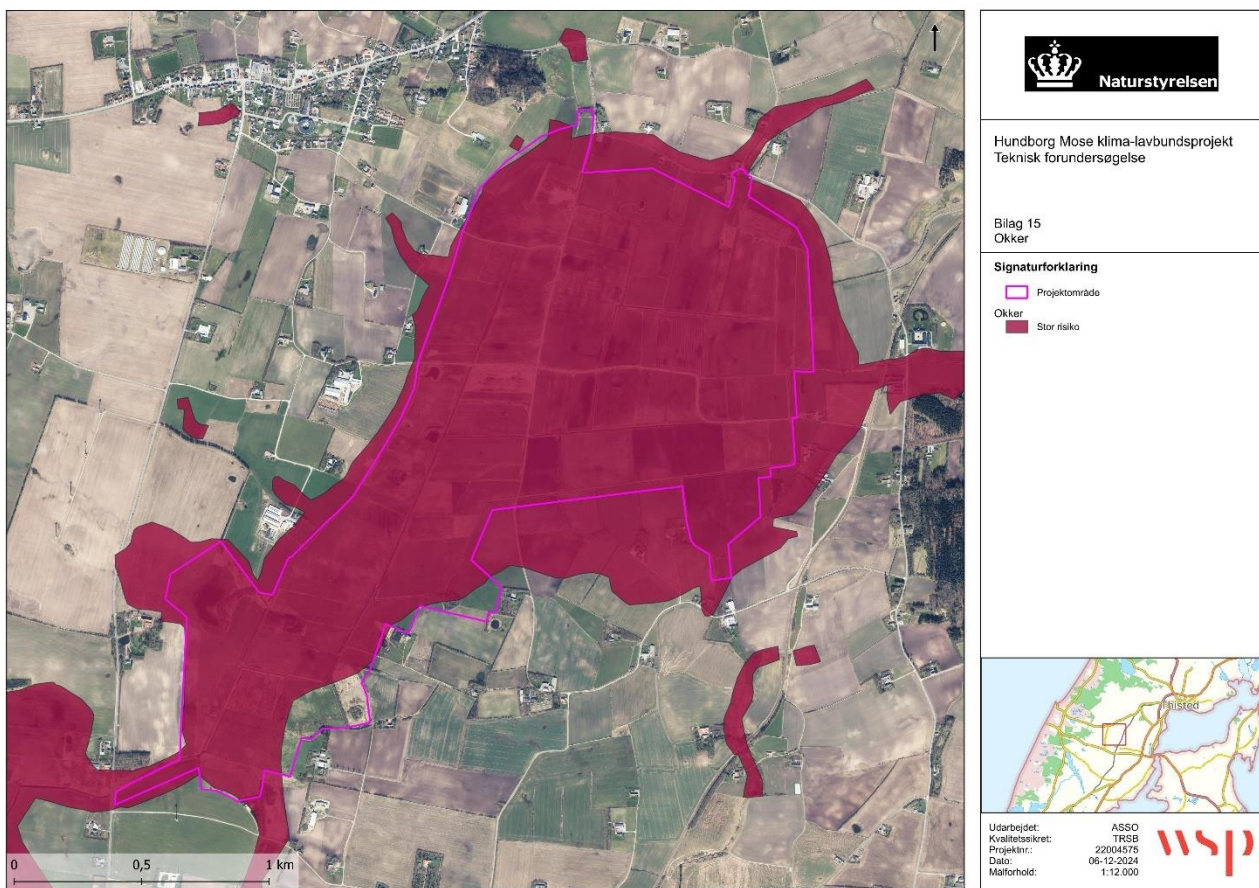
Birkemus har et af sine centrale levesteder i Danmark i det nordvestlige Jylland med mange fund, der antyder udbredte bestande i både Thy samt syd for fjorden ned til omkring Holstebro. Hundborg Mose ligger derfor inden for artens kendte udbredelsesområde, og der er også flere fund af arten regionalt. Kravet til levested er typisk mere eller mindre højtvoxende engområder med blandede krat og lunde med overgange mod højere og tørrere terræn f.eks. overdrevsarealer. Nærmeste kendte fund fra databaser er i den sydlige del af projektområdet fra 2022 (ID: [949405](#)). Der er sideløbende med dette projekt foretaget undersøgelser af forekomsten af birkemus i området, der viser, at arten findes i projektområdet.

3.9 Lov- og plangrundlag

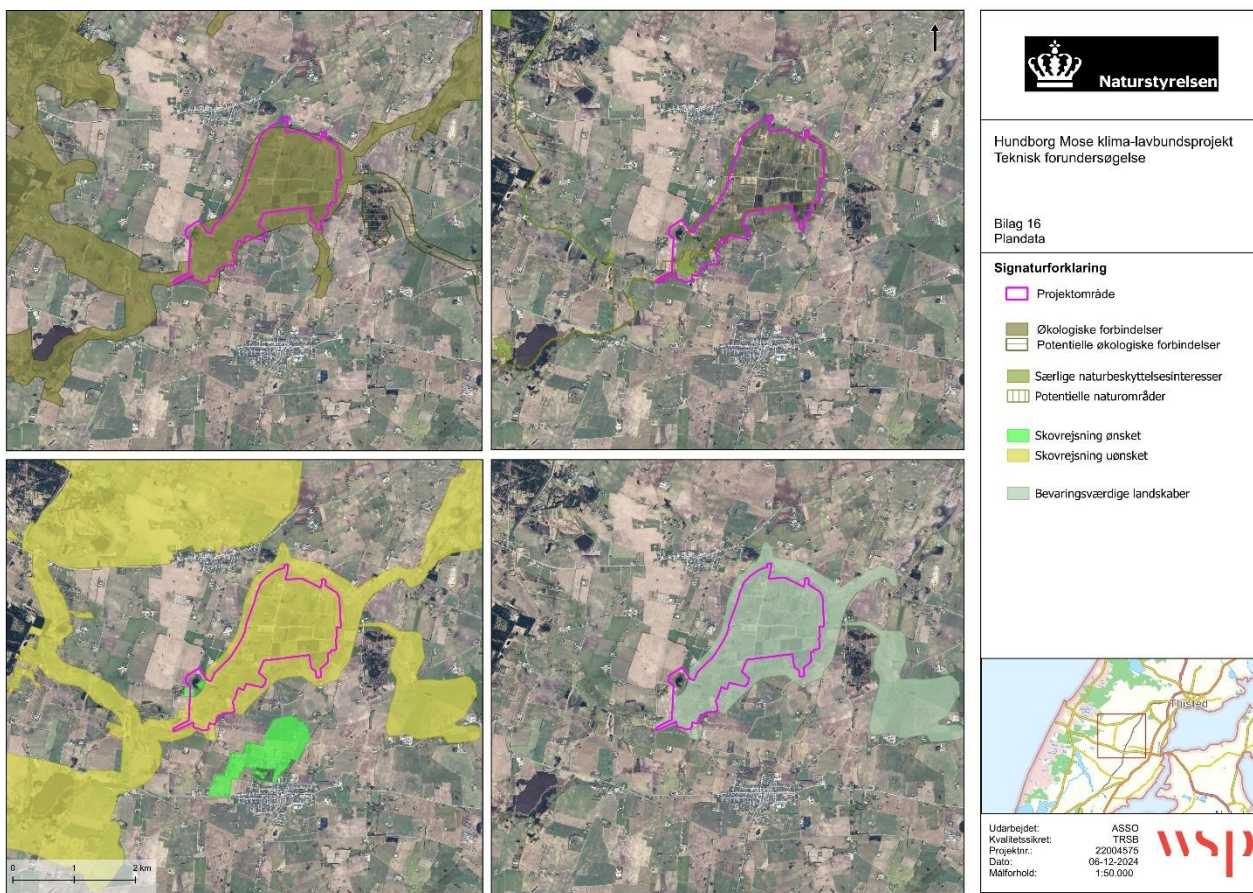
Plangrundlaget for projektområdet er baseret på konfliktsøgning i Arealinformation i november 2023 og er opsummeret i Tabel 3.18. Plangrundlaget fremgår af Figur 3.17, Figur 3.18 og Figur 3.19 og ligeledes af Bilagene 15 – 17.

Tabel 3.18: Lov- og plangrundlag for projektområdet

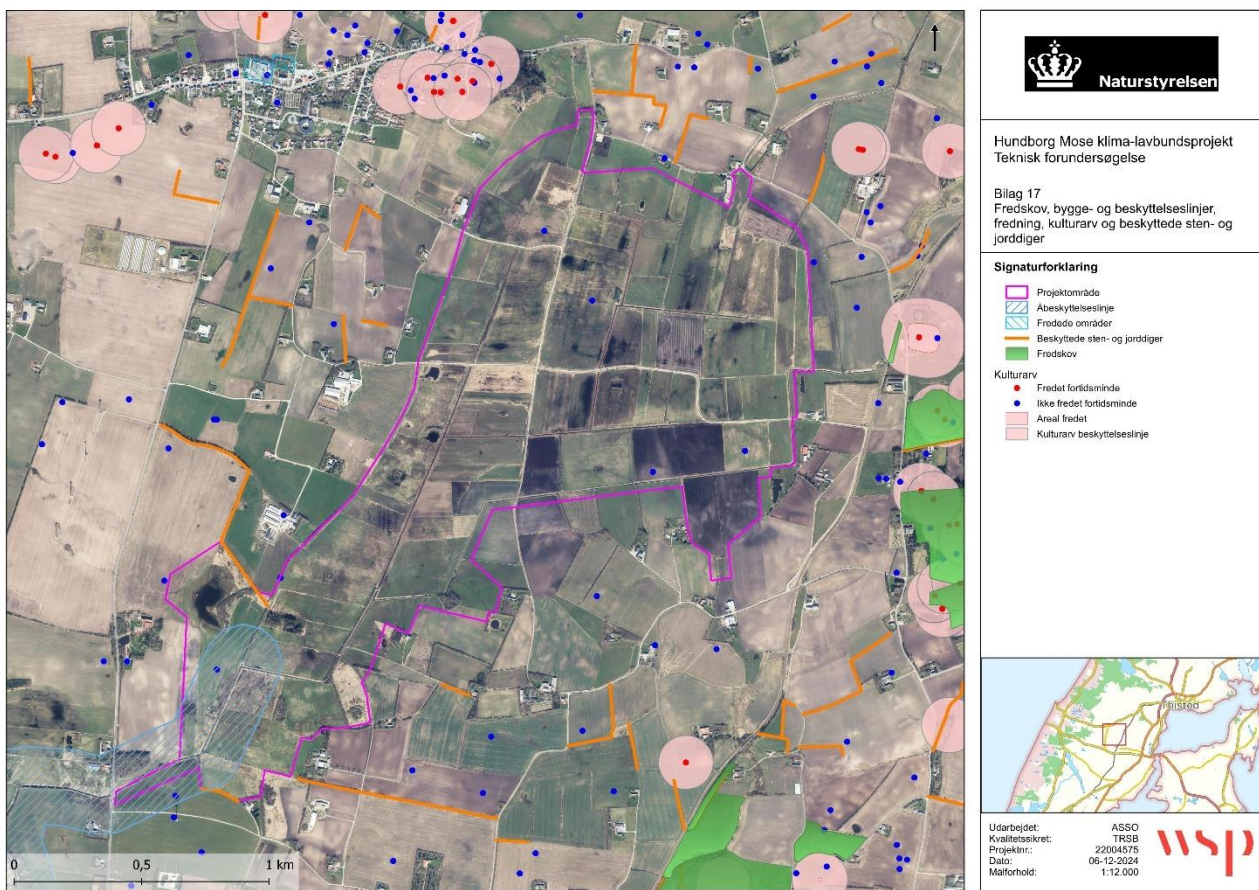
Plan	
Okkerbelastning	Næsten hele projektområdet er udpeget som stor risiko for okkerudledning.
Vandområdeplan 2021-2027 [8]	Hundborg Mose Kanal (ID: o8916_c) er målsat til god økologisk tilstand efter vandområdeplan 2021-2027. Ifølge seneste tilstandsdata er tilstanden dårlig økologisk tilstand. Der er ikke udpeget nogle indsatser for Hundborg Mose Kanal i vandområdeplan 2021-2027. De resterende vandløb i projektområdet er ikke målsatte i Vandområdeplanerne.
Bevaringsværdige landskaber	Næsten hele projektområdet er udpeget som et bevaringsværdigt landskab.
Skovrejsningsområde	Størstedelen af projektområdet er udpeget som skovrejsning uønsket. Der er dog to mindre områder i den sydvestlige del af projektområdet, som er udpeget som skovrejsning ønsket.
Fredskov	Der er ingen fredskov inden for projektområdet.
Bygge- og beskyttelseslinjer	Der er en åbeskyttelseslinje omkring Årup Å, som ligger i den sydlige del af projektområdet.
Fredning og kulturhistorie	Der er ingen fredede områder inden for projektområdet. Den nærmeste fredning er en kirkefredning ved Hundborg Kirke, som ligger ca. 900 m nordvest for projektområdet. Der er registreret seks ikke-fredede fortidsminder inden for projektområdet. I forbindelse med forundersøgelsen er der taget kontakt til Museum Thy i september 2024 for at få en arkæologisk udtalelse om projektet.
Beskyttede sten- og jorddiger	Der er ingen beskyttede sten- og jorddiger inden for projektområdet, men der er to beskyttede sten- og jorddiger, som løber parallelt med projektområdet i den sydvestlige del.
§ 3 beskyttet natur	Der findes flere områder med beskyttet natur. Disse er nærmere beskrevet under afsnit 3.8 Naturforhold.
Vandløb	Der er findes flere vandløb i projektområdet.



Figur 3.17: Risiko for okkerudledning i og omkring projektområdet.



Figur 3.18: Plandata herunder økologiske forbindelser, naturbeskyttelsesinteresser, skovrejsning og bevaringsværdige landskaber i og omkring projektområdet.



Figur 3.19: Fredskov, bygge- og beskyttelseslinjer, fredning, kulturarv og beskyttede sten- og jorddiger i og omkring projektområdet.

3.10 Tekniske anlæg

De tekniske anlæg inden for og i umiddelbar nærhed til projektområdet er opsummeret og fremgår af Tegning 1.1, der er vedlagt rapporten.

3.10.1 Veje og broer m.m.

Der er følgende veje inden for projektområdet: Dunhammervej, Mosevej og Stampemøllevej. Dunhammervej og Mosevej er ubefæstede veje, mens dele af Stampemøllevej inden for projektområdet er befæstet. Derudover er der en række markveje og overkørsler, som ikke beskrives nærmere her.

3.10.2 Bygninger m.m.

Der er via OIS.dk hentet oplysninger om spildevandsforhold og vandforsyning for 9 udvalgte ejendomme, som ligger på så lavt terræn og så nær undersøgelsesområdet, at deres spildevands- og

vandforsyningsanlæg muligvis vil kunne blive påvirket ved projektrealisering. Ejendommenes placering i landskabet kan ses på Tegning 1.1.

Tabel 3.19: Liste over spildevandsforhold og vandforsyning for en række udvalgte ejendomme beliggende omkring projektområdet.

Nr.	Adresse	Vandforsyning	Kælder	Afløb	Laveste terrænkote [m DVR90]
1	Midholmvej 1, 7752 Snedsted	Alment vandforsyningsanlæg	Nej	Mekanisk rensning med nedsivningsanlæg	7,57
2	Toften 6, 7700 Thisted	Alment vandforsyningsanlæg	Nej	Nedsivning til sivedræn	8,33
3	Mosevej 36, 7752 Snedsted	Alment vandforsyningsanlæg	Nej	Mekanisk rensning med nedsivningsanlæg	8,19
4	Mosevej 89, 7752 Snedsted	Alment vandforsyningsanlæg	Nej	Nedsivning til sivedræn	7,12
5	Kæruldsvej 2, 7700 Thisted	Alment vandforsyningsanlæg	Ja	Mekanisk rensning med nedsivningsanlæg	8,18
6	Kæruldsvej 4, 7700 Thisted	Alment vandforsyningsanlæg	Nej	Mekanisk rensning med nedsivningsanlæg	7,40
7	Gjersbølvej 9, 7752 Snedsted	Privat vandforsyningsanlæg	Ja	Mekanisk rensning med nedsivningsanlæg	9,83
8	Stampemøllevej 4, 7752 Snedsted	Privat vandforsyningsanlæg	Nej	SOP: Nedsivning til sivedræn	11,40
9	Skadholmsvej 11, 7752 Snedsted	Alment vandforsyningsanlæg	Nej	SOP: Nedsivning til sivedræn	9,36

3.10.3 Ledninger

Der er indhentet ledningsoplysninger via Ledningsejerregisteret (LER) i maj 2024. Oversigt over hvilke ledningsejere der har ledninger inden for eller i nærheden af projektområdet kan ses i Tabel 3.20.

Tabel 3.20: Oversigt over ledningsoplysninger.

Ledningsejer	Beskrivelse
Netselskabet elværk A/S	Der findes 3 krydsende elkabler i den sydlige del af projektområdet. Jævnfør LER oplysninger er ledningerne 10kV og ført i PEX føringsrør og klassificeret som meget farlige. Ud over de 3 krydsende kabler findes et 0,4 kV fra syd og frem til pumpehuset ved Hundborg Mose Kanal. I den nordlige projektgrænse langs Kæruldsvej findes et 0,4kV elkabel i vejassen.
Thisted Vand	I den nordvestlige del af projektområdet ved Hundborg Bæk har Thisted Vand to ledninger. Den ene ledning, er beliggende ved Dunhammervej og langs den rørlagte del af Hundborg Bæk, som er en tryksat spildevandsledning. Den anden ledning er en regnvandsledning, som aflaster regnvand fra Hundborg By til Hundborg Bæk. Ledningen modtager overløbsvand fra fælleskloaken i Hundborg By. Langs Kæruldsvej og Brendhøjvej nord for projektområdet findes en drikkevandsledning i vejassen. Kæruldsvej og Brendhøjvej nord for projektområdet findes en drikkevandsledning i vejassen
Thy-Mors Energi Fibernet A/S	Der findes et telekabel som ligger i vejen Dunhammervej, Kæruldsvej og Brendhøjvej nord for projektområdet.

Ledningsoplysninger kan ses på Tegning 1.1, der er vedlagt rapporten.

Det skal bemærkes at det område, der er søgt ledningsoplysninger på, er noget større end det område, der vil kunne blive påvirket ved realisering af projektet. Der er derfor også fremkommet oplysninger om ledningsanlæg, der ikke vil blive berørt af projektet.

3.10.4 Pumpe

Ved lavvindingslagets udløbspunkt til Hundborg Mose Kanal er der etableret et pumpehus, som kunstigt afvander afvandingskanalerne inden for Hundborg Mose (se Figur 3.20).



Figur 3.20: Billede af pumpehuset, som er placeret i projektområdet.

Pumpehuset indeholder to vertikalpumper, der er forbundet til hver sin kortslutningsmotor, som er udstyret med automatisk stop i form af et svømmerarrangement. Pumperne har hver en ydeevne på 150 l/s under normal løftehøjde på 2,6 meter. Pumperne er dimensioneret til at kunne sænke vandstandsniveauet i pumpekanalen til 0,00 m DNN og modstå et ydre vandstandsniveau i kote 3,95 m DNN. Det normale pumpeinterval er fra kote 0,35 m DNN til kote 0,65 m DNN. Pumpehuset er opbygget som murværk med betonfundamenter og en tagkonstruktion af træ belagt med tagpap. Endvidere forsynes pumpehuset med el gennem et 7 m langt elkabel fra en højspændingstransformator.

3.10.5 Dræn

Der er søgt drænplaner i Hedeselskabets drænarkiv, og disse er blevet digitaliseret. WSP har desuden foretaget en faglig vurdering af, hvor der må formodes at findes dræn bl.a. ud fra opmåling af vandløb og grøfter i området, vurdering af historiske kort m.m. Disse oplysninger er angivet på tegningsmaterialet som "dræn (usikker)". Under den ejendomsmæssige forundersøgelse er alle lodsejere anmodet om at be- eller afkræfte drænoplysninger, hvilket har fremkommet yderligere oplysninger omkring dræn samt øvrige tekniske anlæg.

Der er mange dræn inden for projektområdet, og især i den sydlige del af projektområdet er der mange sildebensdræn.

Drænoplysningerne fremgår af Tegning 1.3.

4 Projektscenarie

Projektscenarieafsnittet beskriver begge samlede projektscenarier med sigte på realisering af et samlet klima-lavbundsprojekt i projektområdet. Der arbejdes med 2 projektscenarier og begrundelse af valg af disse gennemgås i næste afsnit 4.1.

Alle projekttiltag gennemgås enkeltvis i de følgende afsnit 4.3 - 4.10 og er opdelt efter projektscenarie 1 og 2.

De overordnede projekttiltag fremgår af Tegning 4 A-E og 7 A-E for hhv. projektscenarie 1 og 2.

Projektgrænsen er i udgangspunkt fastlagt ved en potentiel drændybde svarende til 1,25 m. Dette betyder, at der i projektgrænsen kan lægges et dræn 1,25 m under terræn med 2‰ fald med udløb i vandspejlet ved en normalsituation (sommermiddel).

Projektgrænsen er teknisk, så eksisterende dræn kan sikres enten uændret udløb eller overrisling over terræn. Projektgrænsen er siden arronderet til dyrknings- og matrikelgrænser, bl.a. efter input fra lodsejere.

Nedenstående beskrivelser er foreløbige projektscenarier til og overslag over anlægsarbejder. Den endelige detailprojektering udarbejdes senere, hvorfor der senere kan ændres detaljer og elementer i projektet. De fremstillede projektscenarier er ikke udarbejdet på detailniveau og WSP frasiger sig ansvar, hvis materialet anvendes direkte som udbuds- eller udførelsesprojekt jævnfør YB19 (FRI).

4.1 Projektscenarier og begrundelse for valg

I baggrundsafsnittet (afsnit 2.1) gennemgås indholdet af den tidligere tekniske forundersøgelse for et lavbundsprojekt ved Hundborg Mose, Naturstyrelsens oplæg til en ny supplerende teknisk forundersøgelse og processen for nærværende rapport, herunder de vurderinger og beslutninger der er truffet undervejs. I nærværende afsnit redegøres for opstilling af de to projektscenarier der beskrives i den resterende del af dette afsnit, og som ligger til grund for konsekvensafsnittet.

Der er en række forhold, der har betydning for projektscenarierne, og disse gennemgås i nærmere detaljer i det nedenstående, herunder de beslutninger, der er truffet og har ført til de endelige to projektscenarier.

Vandløbsforhold

Af afsnit 3.1.4 fremgår det, at Hundborg Bæk, Hundborg Mose Kanal, Midholm Bæk, Gjersbøl Bæk og Beersted Bæk er klassificeret som offentlige vandløb. Disse fremgår ligeledes af Tegning 1.2 inkl. vandløbenes stationeringer. Dette betyder, at der foreligger regulativer for vandløbene inkl. bestemmelser for vedligeholdelse, der varetages af Thisted Kommune. I forbindelse med realisering af projektet kan Thisted Kommune vælge af nedklassificere vandløbene til private vandløb.

De samme vandløbsstrækninger er også udpeget som beskyttede vandløb efter naturbeskyttelseslovens §3. Der må ikke foretages ændringer i §3 beskyttede vandløb uden dispensation og særligt ikke tiltag, der påvirker tilstanden i negativ retning. Et §3 vandløb kan kun nedlægges, såfremt Thisted Kommune gennemfører en revision af alle kommunens §3-beskyttede vandløb.

I regi af vandområdeplanerne er kun Hundborg Mose Kanal målsat (vandområde ID o8916_c), men kun på en delstrækning fra st. 2.800 til der, hvor pumpekanalen løber til og nedstrøms til udløb af projektområdet. Den udpegede strækning har en miljøsætning om god økologisk tilstand i gældende vandområdeplan. Et målsat vandløb i regi af vandområdeplanerne må ikke forringes og et projekt må ikke hindre fremtidig målopfyldelse. Ændringer omkring udpegede vandområder f.eks. skift af karakter (fra vandløb til sø), sløjfning eller fjerne udpegning foretages af SGAV.

Naturforhold

Som gennemgået i afsnit 3.8.2 er en del af projektområdet omfattet af Natura 2000-område N27 Hvidbjerg Å, Ove Sø og Ørum Sø. Natura 2000-området består af habitatområde nr. H27 Hvidbjerg Å, Ove Sø og Ørum Sø og fuglebeskyttelsesområde nr. F21 Ovesø. Habitatområdet omfatter kortlagte Bræmmer med høje urter langs vandløb eller skyggende skovbryn (6430) og Vandløb med vandplanter (3260) langs Hundborg Mose Kanal fra den sydlige del af projektområdet og op til Gjersbøl Bæk i den østlige del af projektområdet. Under projektførelsen har WSP vurderet at der findes en forekomst af habitatnaturtypen Riggær (7230) i et beskyttet eng-/moseområde, der ligger i habitatområdet, hvor der ikke pt. er kortlagt habitatnatur. Området er beliggende i den sydlige del af projektområdet. På baggrund af den identificerede habitatnaturtype, samt de kortlagte habitatnaturtyper (3260 og 6430) inden for projektområdet er der udarbejdet et alternativt projektscenarie, som kan friholde disse for påvirkning.

I den øvrige del af projektområdet findes en række områder, som er beskyttede efter naturbeskyttelseslovens §3. Disse områder er ikke besigtiget i forbindelse med denne forundersøgelse.

Bilag IV arter

Der er ikke foretaget en systematisk eftersøgning af bilag IV-arter og potentielle levesteder inden for projektområdet med undtagelse af birkemus, der er eftersøgt – og fundet - vha. kamerafælder i dele af projektområdet. Arbejdet med eftersøgning af birkemus pågår sideløbende med nærværende TFU og udføres ikke af WSP. Øvrige relevante bilag IV-arter eftersøges forud for udarbejdelse af en miljøkonsekvensvurdering af projektet.

4.1.1 Udvælgelse af projektscenarier

På baggrund af projektområdets generelle udformning og hydrologi, har det siden idéoplægget været tydeligt, at projektet skal baseres omkring genskabelse af en sø. Dette er også beskrevet og kvalificeret af COWI (COWI, 2016) i den tidligere tekniske forundersøgelse. Derfor har Naturstyrelsen fra start været bevidst om, at det ikke kan afvises, at beskyttede naturtyper og evt. forekommende bilag IV arter inden for den fremtidige søflade kan blive påvirket ved projektets gennemførelse. Da der i den forbindelse kan forventes anvendelse af afværgeforanstaltninger, vil der være krav om miljøvurdering af projektet. Det vurderes ligeledes realistisk, at der vil være behov for en egentlig habitatkonsekvensvurdering, hvilket i sig selv udløser krav om miljøvurdering.

Det er for både NST og WSP vurderet at projektet skal have sigte på at genskabe tidligere tiders naturforhold i området, herunder at genetablere hele moseområdet. Dette afspejles i hovedtræk af projektscenarie 1, hvilket også vurderes det mest helhedsorienterede projekt.

Da det således forventes, at projektet skal undergå en miljøvurdering (VVM) vil der blive udarbejdet en miljøkonsekvensrapport efter nærværende tekniske forundersøgelse er færdiggjort. I den forbindelse forventes det, at VVM-myndigheden (SGAV) vil stille krav om dokumentation af uafklarede forhold vedr. §3 beskyttet natur, bilag IV-arter og habitatnatur i medfør af afgrænsningsprocessen. Ud fra resultatet af disse undersøgelser kan SGAV ligeledes stille vilkår om etablering af f.eks. erstatningsnatur for negativt påvirkede områder og arter samt øvrige vilkår omkring proces for sløjfning af pumpedrift, tidspunkt på året for realisering af de forskellige anlægsaktiviteter m.m. Da resultatet af disse undersøgelser ikke er kendt på tidspunktet for udarbejdelsen af nærværende rapport, udskydes konkret beskrivelse af potentiel erstatningsnatur til et senere tidspunkt. Det aftales dog, at der indarbejdes konservative betragtninger omkring erstatningsnatur udelukkende af hensyn til anlægsoverslaget. Konkretisering af erstatningsnatur foretages i detailprojektering, der skal danne grundlaget for den videre miljøvurdering.

Til konkretisering af de to projektscenarier beskrevet i den tekniske forundersøgelse er ovenstående betragtninger gjort i forhold til vandløbsforhold, naturforhold og bilag IV-arter.

For vandløbenes vedkommende har der været fokus på at nedklassificere de offentlige vandløb til private vandløb, hvilket er muligt. Der har været en dialog med Thisted Kommune omkring problemstillingen ved at lede vandløb til en fremtidig sø, hvilket kan være ugunstigt i forhold til faunapassage for bl.a. fisk. Thisted Kommune har ikke kendskab til fiskeinteresser i de pågældende vandløbssystemer. Vandløbene er udpeget som §3 vandløb, hvilket medfører restriktive bestemmelser i forhold til negative tilstandsændringer. Dette kan håndteres ved at fjerne §3 beskyttelsen, hvilket Thisted Kommune har myndigheden til. Den nedre del af Hundborg Mose Kanal inden for projektområdet er udpeget som målsat vandløb, og det undersøges derfor om denne strækning kan udgå af vandområdeplanerne efter anmodning til SGAV. Der har under udarbejdelsen af den tekniske forundersøgelse været uvished omkring SGAVs holdning til dette, og der har ikke været rettet konkret henvendelse omkring afklaring af dette emne. Det er aftalt, at den tekniske forundersøgelse anvendes som grundlag for en høring hos SGAV omkring dette. Af samme årsag beskrives projektsценarie 2, hvor Hundborg Mose Kanal ikke inddrages i projektområdet.

For de habitatnaturtyper i Natura 2000-områdedelen af projektområdet, der primært omfatter Hundborg Mose Kanal (Bræmmer med høje urter langs vandløb eller skyggende skovbryn (6430) og Vandløb med vandplanter (3260)), vil vurderingen i forhold til naturtypen være knyttet til vurderingen i forhold til forringelser eller hindring af fremtidig målfuldelse som målsat vandløb, men med yderligere fokus på arter, der indgår i udpegningsgrundlaget for Natura 2000 området, men ikke indgår i tilstandsvurderingen i Vandområdeplanerne 2021-2027.

Projektsценarie 1 medfører at ovennævnte habitatnaturtyper samt et evt. lille område (ca. 400 m²) med muligt rigkær vil fjernes fra habitatområdet inden for projektområdet. Dette vil reducere det samlede areal af de to kortlagte naturtyper i habitatområdet, omend de fortsat vil være vidt udbredte.

Projektsценarie 2 medfører ikke ændringer i Hundborg Mose Kanal og tager således højde for en situation, hvor SGAV ikke tillader at habitatnaturtyperne urtebræmmer og vandløb med vandplanter indskrænkes i habitatområdet.

I forhold til bilag IV arter har der under projektførelsen været særligt fokus på birkemus. Der er i den forbindelse allerede iværksat specifik kortlægning af forekomsten af birkemus i området, og denne kortlægning fortsætter efter afrapporteringen af nærværende rapport.

4.1.2 Opsummering af projektsценарier

De to projektsценарier fra Naturstyrelsens oplæg fastholdes, se afsnit 2.1.2.

Mange af anlægstiltagene er ens for de to projektsценарier med den overordnede forskel, at i projektsценarie 1 sløjfes Hundborg Mose Kanal og alle tilstødende vandløb føres til den fremtidige søflade, mens Hundborg Mose Kanal i projektsценarie 2 opretholdes som under de nuværende forhold. Hundborg Mose Kanal er dermed den mest afgørende forskel mellem de 2 projektsценарier, Dette vil skulle håndteres i det videre arbejde med projektet

Projekttiltagene er udarbejdet i samråd med Naturstyrelsen Thy med det formål at optimere CO₂-reduktionen i området under hensyntagen til de føromtalte vandløb, habitatnatur, bilag IV-arter m.m. Samtidig har der været fokus på at øge de landskabelige værdier i området i kombination med at tilgodese dyrkningssikkerheden uden for projektområdet.

4.2 Anlægsteknisk beskrivelse

Anlægstiltagene er beskrevet på et niveau, som kan synliggøre effekterne og konsekvenserne af projektet i forhold til både natur-, miljø- og klimamål, og så der kan udarbejdes et økonomisk overslag for anlægsarbejderne.

Det primære anlægstiltag i forhold til CO₂ reduktion for begge projektscenarier er en sløjfning og nedbrydning af pumpen, der drives af pumpelaget Hundborg Mose. Dette vil bevirke etablering af Hundborg Sø, der er delt i 2 søflader. Ved projektscenarie 1 sløjfes store dele af eksisterende Hundborg Mose Kanal, og tilløbende vandløb Beersted Bæk, Gjersbøl Bæk og Midholm Bæk ledes til søfladerne, mens det kun er Midholm Bæk, der tilledes den lille søflade i projektscenarie 2.

De sekundære anlægstiltag i forhold til CO₂ reduktion består i en række tilløb og dræn omkring projektgrænsen, der håndteres på 2 niveauer. Så vidt muligt bringes kendte dræn til overrisling på terræn inden for projektgrænsen for begge projektscenarier, mens det i projektscenarie 2 ikke er muligt at bringe en række tilstødende dræn til Hundborg Mose Kanal til overrisling. Herudover sløjfes alle interne dræn og grøfter inden for projektområdet.

Projektscenarieafsnittet afsluttes med et kort afsnit omhandlende opmærksomhedspunkter til en fremtidig detailprojektering.

4.2.1 Oversigt over projekttiltag

- **Indledende arbejder**
 - Adgangsveje og arbejdsplads
 - Rydningsarbejder
 - Markhegnsarbejder
- **Etablering af Hundborg Sø**
 - Sløjfning og nedbrydning af pumpestation
 - Etablering af sammenløb mellem den store og lille søflade
 - Etablering af nyt udløbsbygværk fra søer
- **Vandløbsarbejder**
 - Sløjfning af Hundborg Mose Kanal og gennembrud af diger
 - Forlægning af tilløb fra nordvest (tidligere tilløb til Hundborg Bæk)
 - Forlægning af tilløb fra nordøst (tidligere tilløb til Hundborg Mose Kanal)
 - Forlægning og genslyngning af Gjersbøl Bæk
 - Forlægning og genslyngning af Midholm Bæk
 - Forlægning af Beersted Bæk til fremtidig søflade
- **Håndtering af dræn, brønde og grøfter**
 - Forlægning af eksterne dræn og grøfter
 - Etablering af rensebrønde
 - Sløjfning af interne dræn og brønde
 - Sløjfning af interne grøfter
- **Veje**
 - Sløjfning af interne veje i pumpelaget
- **Fugleløer og rævesikring**
- **Erstatningsnatur**
 - Sikring af eksisterende diger
 - Etablering af nye birkemusdiger
 - Etablering af bekkasinskrab

- **Afværger**
 - Afværge omkring ledninger
 - Sikring af ejendomme
- **Jordbalance**

4.3 Indledende arbejder

4.3.1 Adgangsveje og arbejdsplads

Adgangen til projektområdet er ens for de to projektscenarier og vil ske fra de nærmest beliggende befæstede veje og bæredygtige markveje i området. Vejadgang sker via Stampemøllevej, Mosevej, Skadholmvej eller Kæruldvej. Derudover anvendes de lokale adgangsveje/markveje til fremføring af materialer/maskiner til området.

Udvælgelsen af de lokale adgangsveje og interimsveje langs vandløb/grøfter mv. foretages i forbindelse med detailprojekteringen, hvor også adgangen til og færdsel på arealerne aftales med lodsejerne.

Som udgangspunkt kræver begge projektscenarier ikke fremføring af materialer eller jordtransport over længere afstande på arealer der vurderes som værende våde/bløde. Som udgangspunkt opretholdes pumpedriften under anlægsperioden, hvorfor det meste af projektområdet vurderes til at have en god tilgængelighed. Evt. kørespor i søflade kræver ikke sikring eller udbedring, da området omdannes til sø. Til sikring af delområder, arbejdsplads, materialeoplæg m.m. medtages konservativt i anlægsoverslaget ca. 300 lbm. køreplader.

Mængder og materialer

Emne	Projektscenarie 1 og 2
Køreplader	300 m

4.3.2 Rydningsarbejder

Rydningen ved Hundborg Mose tager primært udgangspunkt i de landskabelige hensyn ved etablering af selve søen. Det vurderes ikke hensigtsmæssigt at efterlade levende hegn og anden bevoksning i selve søfladen.

I projektscenarie 1 og 2 tages udgangspunkt i at alt bevoksning inden for den fremtidige søflade ryddes. Rydningens omfang er ca. 5 ha og de udpegede arealer fremgår af Tegning 4 A-E og 7 A-E.

Der er primært tale om en række levende hegn og mindre bevoksninger omkring veje, vandhuller og langs grøfter. Vegetationen i området består af blandet vegetation, primært løvtræ, pilekrat, mindre selvsåede træer, buske og større enkelttræer. Inden for projektområdet findes ligeledes større sammenhængende områder anlagt med energipil. Ved færdiggørelsen af den tekniske forundersøgelse har lodsejerne bekræftet, at disse arealer allerede er ryddet.

I anlægsoverslaget er der taget udgangspunkt i at rømmede materialer bortskaffes fra området, og der kan evt. indregnes en indtægt på træflisen, hvis denne kan afsættes i forhold til bæredygtig lovgivning.

Mængder og materialer

Emne	Projektscenarie 1 og 2
Rydning inden for projektområdet	Ca. 5 ha

4.3.3 Markhegnsarbejder

Ved realisering af klima-lavbundsprojektet vil det, uanset valg af projektscenarie, være nødvendigt at nedtage eksisterende markhegn for at få adgang til hele eller dele af projektområdet. Der er ikke i løbet af forundersøgelsen foretaget nøjagtig kortlægning af hvilke arealer, der er heget samt det evt. eksisterende hegns tilstand og type af hegn. Det vurderes, at den overvejende part af den fremtidige søflade drives som omdriftsjord og dermed ikke er heget.

I anlægsoverslaget medtages en konservativ pulje til nedtagning af eksisterende hegn inden for projektområdet. Puljen af nedtaget hegn kan genanvendes i randområderne omkring søfladen, hvis dette ønskes. Etablering af nyt hegn medtages ikke.

Mængder og materialer

Emne	Projektscenarie 1 og 2
Nedtagning og genopsætning af hegn	1.500 m
Opsætning af nyt hegn	7.500 m

4.4 Etablering af Hundborg Sø

4.4.1 Sløjfning og nedbrydning af pumpestation

I begge projektscenarier nedlægges Hundborg Mose landvindingslag, hvilket indebærer nedlæggelse af den eksisterende pumpestation i området. Pumpestationen består af et ind- og udløbsbygværk af beton, et pumpehus af murværk med betonfundamenter og en tagkonstruktion af træ belagt med tagpap. Billeder indvendigt og udvendigt af pumpehuset fremgår af Figur 4.1. I pumpehuset findes 2 vertikalpumper, 4 pumpebrønde samt ind- og udløbsledninger. Pumpehuset forsynes med el gennem et 7 m langt elkabel fra en højspændingstransformator.



Figur 4.1: Pumpehus i Hundborg Mose landvindingslag.

Samtlige elementer i pumpehuset og det dertilhørende anlæg nedbrydes, herunder trækonstruktion, murværk, betonelementer inkl. eventuel afstivning og armering, risteværk og øvrige metalkonstruktioner. Afløbsbygværket under landkanaldiget opgraves desuden. Pumpeværk og øvrig elektronik demonteres og eksisterende elforsyning afbrydes. Al nedbrudt materiale bortskaffes til egnet modtager.

Efter nedbrydningsarbejdet er afsluttet og materialet er bortskaffet reetableres arealet.

Af hensyn til birkemusens levesteder inden for projektområdet vurderes det, at der med fordel kan foretages en gradvis sløjfning af pumpen, så arealerne oversvømmes efterhånden, og birkemusen har mulighed for at migrere. Den gradvise sløjfning kan foretages på forskellig vis. I den indledende fase, hvor vandstanden hæves indtil vandet kan gravitere mod Hundborg Mose Kanal, skal pumpen bestå og drives i en nedsat interval. Når vandstanden i søen har et niveau, som muliggør gravitation, kan udløbsbygværket (se afsnit 4.4.3) etableres, og pumpehuset nedbrydes.

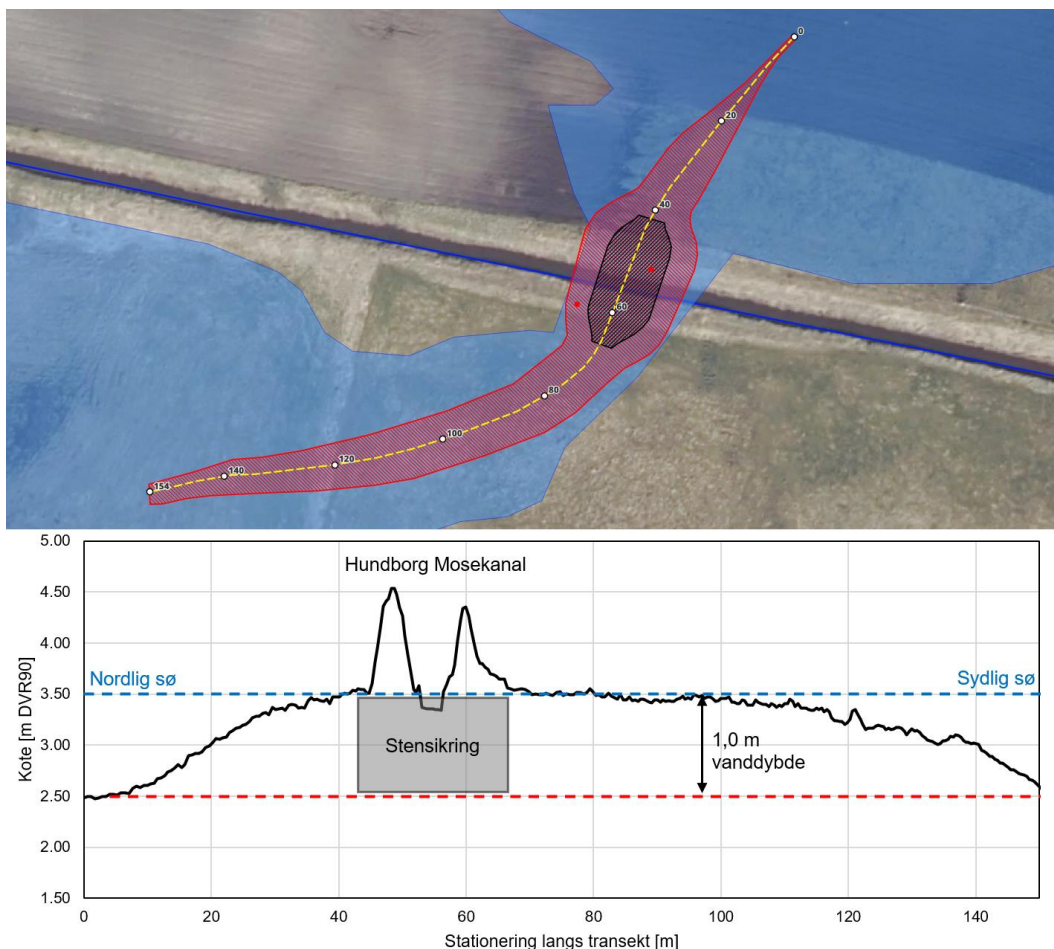
Mængder og materialer

Emne	Projektscenarie 1 og 2
Sløjfning og nedbrydning af pumpehus	1 stk.

4.4.2 Etablering af sammenløb mellem den store og lille søflade

Ved projektscenarie 1, hvor der ønskes genetableret en stor sammenhængende søflade, skal der ske tilpasningsarbejder omkring Hundborg Mose Kanal, som anvist på Figur 4.2. Hundborg Mose Kanal gennemskæres, og der etableres en åben forbindelse med en bundkote i 2,50 m DVR90, således der opstår ca. 1,0 m vanddybde igennem forløb og en mindsket sandsynlighed for tilgroning og opbyggelse af en gradient igennem sammenløbet af søerne.

Sammenløbet etableres som en åben rende med en bundbredde på 2,0 m og et anlæg 1:5 på hver side. Renden skal forbinde de dybereliggende arealer i hver søflade og strækker over en længde på ca. 160 meter. Inden for den centrale del af gennemskæringen, hvor forløbet krydser digeanlægget for den eksisterende Hundborg Mose Kanal, svarende til ca. 25 meter, foretages der stensikring langs bund og brinker af renden op til kote 3,50 m DVR90. Hundborg Mose Kanal sløjfes fuldt på begge sider af gennemskæringen. Etablering og stensikring af gennemløbet kræver udgravning af ca. 1.000 m³ jord og 90 m³ sten. Afgravede jordmængder håndteres ved udplanering inden for kort afstand af afgravningsstedet.



Figur 4.2: Etablering af sammenløb mellem den store og lille søflade. Markeret med rød skravering.

Mængder og materialer

Emne	Projektscenarie 1
Udgravning af sammenløb	1.000 m ³
Stensikring af sammenløb	90 m ³

Ved projektscenarie 2 gennemføres ovenstående ikke, da Hundborg Mose Kanal opretholdes og ikke sløjfes.

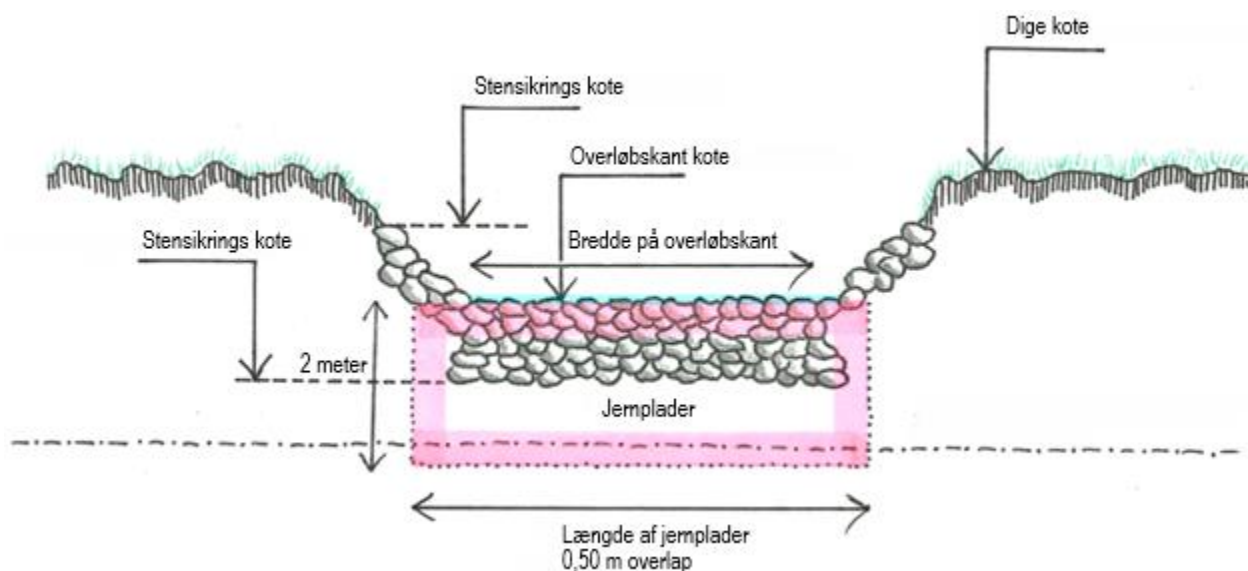
4.4.3 Etablering af nyt udløbsbygværk fra søer

I projektscenarie 1 genskabes Hundborg Sø ved en stor sammenhængende søflade på tværs af Hundborg Mose Kanal, mens det i projektscenarie 2 vil være nødvendigt at skabe 2 adskilte søflader, da Hundborg Mose Kanal opretholdes. Projektscenarie 1 fordrer et enkelt udløbsbygværk fra den sammenhængende søflade, mens projektscenarie 2 kræver et udløbsbygværk pr. søflade, dvs. samlet 2 udløbsbygværker. Af flere årsager ønskes vandstands niveauerne i søerne for både scenarie 1 og 2 at holdes så konstante som muligt. Dette muliggøres ved etableringen af en bred overløbskant. Beskrivelsen af, hvordan de beskrevne overløbsbredder er projekteret, kan findes i afsnit 5.1.

Udformningen af udløbsbygværkerne baseres på samme princip, som fremgår af Figur 4.3. Overløbskanten opbygges ved nedpresning af en lang jernplade eller alm. køreplader med et 0,5 m overlap. Overløbskanten sikres på op- og nedstrøms side med en opbygning af sikringssten. Jernpladerne skal sikre stabiliteten af

overløbet og spærre for gennem-/understrømning, mens sikringsstenene udlægges for at erosionssikre omkring overløbet.

De overordnede dimensioner for udløbsbygværkerne fremgår af Figur 4.3. Placering af udløbsbygværkerne fremgår af Tegning 4 E for projektscenarie 1 og Tegning 7 E for projektscenarie 2.



Figur 4.3: Skitsetegning af udløbsbygværk.

Tabel 4.1: Dimensioner på udløbsbygværker.

ID	Projektscenarie	Station [m]	Digekote [m DVR90]	Overløbskote [m DVR90]	Bredde [m]	Stensikringskote [m DVR90]
1	1	3.780	4,00	3,50	18	2,50 – 4,00
2	2	3.260	4,20	3,50	8	2,50 – 4,00
3	2	3.780	4,00	3,50	5	2,50 – 4,00

Udløbsbygværkerne for både projektscenarie 1 og 2 er dimensionerede med en overløbsbredde, som sikrer en så stabil vandstand i søerne hen over året som muligt.

Mængder og materialer

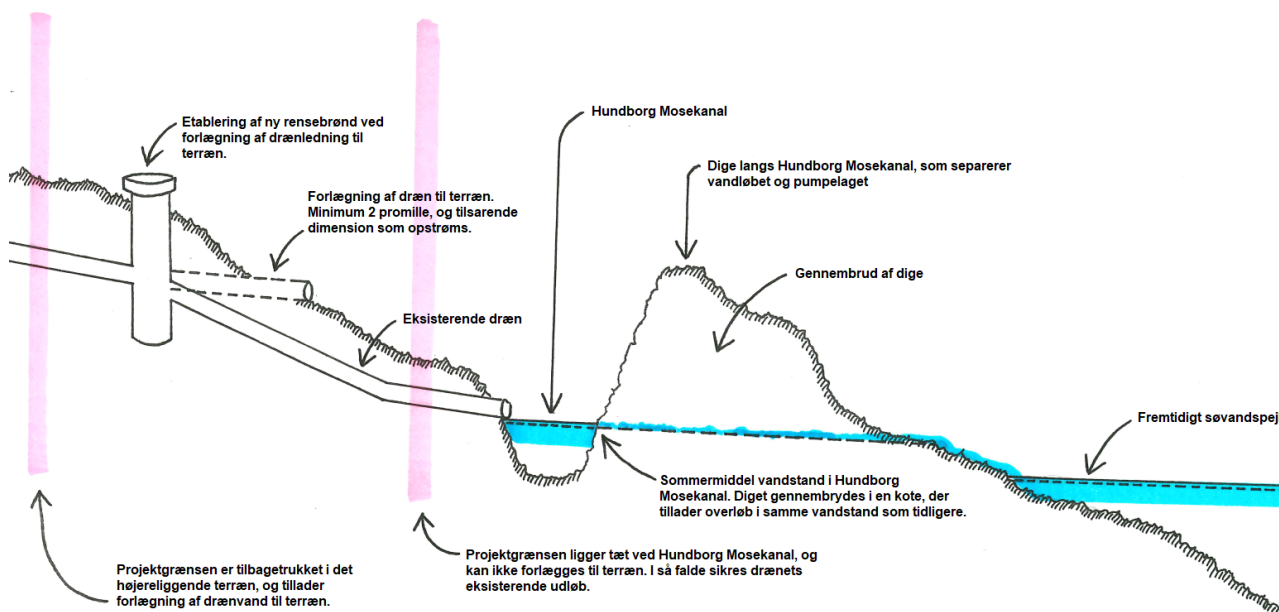
Emne	Projektscenarie 1	Projektscenarie 2
Opgravning af eksisterende dige	80 m ³	60 m ³
Nedpresning af 2 x 3 meter jernplader	6 stk.	5 stk.
Stensikring omkring overløb	20 m ³	15 m ³

4.5 Vandløbsarbejder

4.5.1 Sløjfning af Hundborg Mose Kanal og gennembrud af diger

De beskrevne projekttiltag i afsnittet vedrører kun projektscenarie 1. For projektscenarie 2 opretholdes Hundborg Mose Kanal som under de nuværende forhold.

I projektscenarie 1 skal Hundborg Mose Kanal sløjfes. Dette sker på en samlet strækning fra st. 550 – 3.510. Sløjfningsprincipperne er forskellige, hvilket skyldes mulighederne for at håndtere vandet fra det direkte opland i relation til den afsatte projektgrænses afstand til Hundborg Mose Kanal. Principperne fremgår af Figur 4.4. Placering af de forskellige typer sløjfning fremgår af Tegning 4 A-E.



Figur 4.4: Principsskitse for etablering af digegennembrud langs Hundborg Mose Kanal og afledning af vand fra det direkte opland til den fremtidige søflade.

På den opstrøms st. 550 – 2.380 ligger projektgrænsen i en afstand fra Hundborg Mose Kanal, der ikke umiddelbart muliggør forlægning af tilløbende dræn til terræn (Figur 4.4, højre side). Drænene skal af denne grund sikres ved gennemskaering af diget på Hundborg Mose Kanals afløbsside mod den fremtidige søflade. Der er valgt at sikre drænenes afvandingssevne i en kote tilsvarende en sommermiddelsituation. Digtet langs Hundborg Mose Kanal gennemskaeres på afløbssiden mod den fremtidige søflade på udvalgte strækninger og Hundborg Mose Kanal sløjfes på mindre strækninger mellem disse udløb for at opdele vandtilstrømningen igennem diget i passende segmenter. Hundborg Mose Kanal sløjfes punktvis på 25 meters strækninger. De udpegede delstrækninger bør inden sløjfning efterses for potentielle udløb fra dræn, som ikke må tildækkes med jord.

Fra st. 550 - 2380 sløjfes Hundborg Mose Kanal på 7 delstrækninger. En af strækningerne er særlig. Denne omfatter skaeringen af det nye Gjersbøl Bæk af nuværende Hundborg Mose Kanal, der beskrives nærmere i afsnit 4.5.4. Hundborg Mose Kanal sløjfes på 25 meters strækninger på hver side af det nye vandløbs passering igennem diget og udløb mod søen.

På nedstrøms strækning mellem st. 2.380 – 3.510 (ved nuværende sammenløb med Hundborg Bæk) sløjfes Hundborg Mose Kanal fuldt, da de registrerede dræn fra det direkte opland kan afkobles til terræn (Figur 4.4, venstre side). Fuld sløjfning af Hundborg Mose Kanal foretages ved udplanering af det eksisterende dige.

Princippet for gennembrud af digerne stammer fra et lignende projekt ved Gammelgård Sø. Diget gennembrydes ved 15 lokationer. Ved hvert sted udgraves diget i 10 meters bredde. Mod søen udbredes afgravningsbredden så en konisk rislezone etableres. Gennembrydning af diget foretages i de specificerede koter (Tabel 4.2), så en overløbskote fra nuværende Hundborg Mose Kanal etableres tilsvarende en nuværende sommermiddelvandstand. Fra gennembrud ID 8 - 15 foretages gennembruddet i en kote, der tilsvarende vandstanden i den fremtidige sø, og derved højere end den nuværende sommermiddel i Hundborg Mose Kanal. Dette er muligt eftersom gennembruddet foretages på strækningen af vandløbet, hvor sikringen af dræn foretages i det bagvedliggende opland.

Tabel 4.2: Oversigt over digegennembrud langs Hundborg Mose Kanal inkl. stationering, koter, areal og volumen.

ID	Stationering (Hundborg Mose Kanal)	Afgravningskote [m DVR90]	Areal [m ²]	Volumen [m ³]
1	700 - 710	4,25	373	120
2	750 - 760	4,20	844	380
3	1.000 – 1.010	4,10	987	350
4	1.100 – 1.110	4,05	720	330
5	1.320 – 1.330	4,00	1.182	430
6	1.700 – 1.710	3,85	1.090	350
7	1.930 – 1.940	3,75	2.308	1.700
8	2.300 – 2.310	3,50	373	160
9	2.470 – 2.480	3,50	725	210
10	2.550 – 2.560	3,50	567	260
11	2.670 – 2.680	3,50	158	70
12	Ved pumpestation	3,50	984	440
13	2.920 – 2.930	3,50	193	70
14	3.090 – 3.100	3,50	193	60
15	3.210 – 3.220	3,50	193	90
			SUM	5.020

Generelt er der ved anlægsoverslaget taget udgangspunkt i, at jord håndteres lokalt. Derved anvendes overskudsjorden fra etablering af digegennembrud til sløjfning af Hundborg Mose Kanal (punktvis og fuld sløjfning), og evt. overskydende jordmængder udplaneres i området inden for kort afstand.

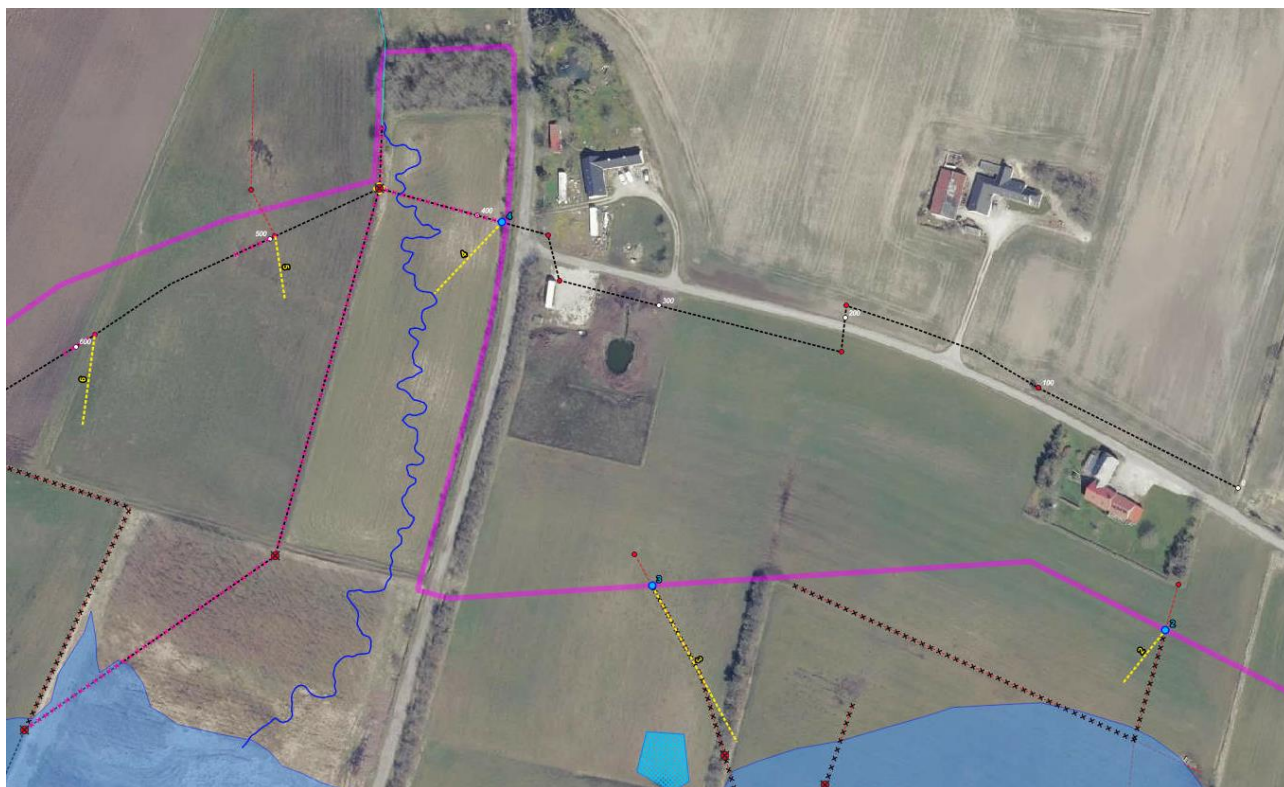
Mængder og materialer

Emne	Projektscenarie 1	Projektscenarie 2
Punktvis sløjfning af Hundborg Mose Kanal st. 550 – 2.380	1.225 m ³	0 m ³
Fuld sløjfning af Hundborg Mose Kanal st. 2.380 – 3.510	3.390 m ³	0 m ³
Digegennembrud, udgravning inkl. erosionssikring	5.020 m ³	0 m ³

4.5.2 Forlægning af tilløb fra nordvest (tidligere tilløb til Hundborg Bæk)

Hundborg Bæk er rørlagt på strækningen mellem st. 0 - 1.348, og åben mellem st. 1.348 og frem til udløb i Hundborg Mose Kanal omkring st. 3.022. For begge projektscenarier foretages de samme ændringer på den øvre og rørlagte del af Hundborg Bæk. Ændringerne fremgår af Figur 4.5 og Tegning 4 B og 7 B.

Den rørlagte del startende i st. 0 tilsluttes en nyetableret brønd ved st. 390. Herved opretholdes de eksisterende afvandingsforhold for den opstrøms strækning, da der forventes tilslutninger på den rørlagte del af Kæruldsvej. Fra den nyetablerede brønd etableres et nyt lukket rør, der føres frem til det nye åbne forløb (lukket rør ID 4).



Figur 4.5: Omlægning af øvre del af Hundborg Bæk

På den eksisterende rørledning omkring st. 446 findes en brønd. Denne har en tilslutning øst og vest fra den rørlagte del af Hundborg Bæk, men også en rørtilslutning fra nord, der stammer fra en åben grøft. Der findes en røraftgang mod syd og Vestre afvandingspumpekanal inden for pumpelaget. Ledningen kaldes overløbsrør (vest) og er angivet på Tegning 1.2. Der formodes at være tale om overløbsløsning, der træder i kraft under tilbagestuvning i Hundborg Bæk, hvorved den kan aflaste inden for pumpelaget, hvor vandstanden er styret af pumpen.

Den rørlagte strækning fra den nyetablerede brønd omkring st. 390 og frem til udløbet i Hundborg Bæk sløjfes ved en række lokale nedknusninger af delstrækninger af rørlægningen. Disse er placeret nedstrøms eksisterende brønde eller nyetablerede rensebrønde, hvorfra der foretages forlægning til terræn. Dette beskrives nærmere i afsnittet omkring drænhåndtering (afsnit 4.6). Det eksisterende forløb af overgangsrør (vest) sløjfes på tilsvarende vis inkl. brønde på ledningstracéet.

Det åbne grøfteforløb nord for overløbsbrønden (st. 446) tilsluttes et nyt åbent vandløb der ledes frem til søfladen. Vandløbet etableres terrænnært med nedenstående dimensioner. Det åbne forløb tilsluttes den opstrøms del af det eksisterende rørlagte forløb af Hundborg Bæk (st. 0 – 390) via nyt lukket rør (ID4). Linjeføringen af det åbne forløb er ikke tiltænkt som et fastlåst profil, men et indledende bud på en passage, som over tid vil have mulighed for at udvikle sig til dets naturlige leje.

Tabel 4.3: Dimensionsskema, nordvestlige tilløb.

Emne	Mængde
Længde	493 lbm.
Bundbredde	30 cm
Anlæg	1:2
Gennemsnitligt fald	12 ‰
Gennemsnitlig dybde	40 cm
Volumen, råjord	217 m ³

Mængder og materialer

Emne	Projektscenarie 1 og 2
Udgravning af nyt forløb, tilløb fra nordvest med tilslutning til fremtidig søflade	217 m ³
Delvis opgravning, nedknusning og lukning af rørlagte strækninger	22 stk.

4.5.3 Forlægning af tilløb fra nordøst (tidligere tilløb til Hundborg Mose Kanal)

Ved den nordøstlige projektgrænse kommer en grøft fra nordøst krydsende under Brendhøjvej. Der findes en indløbsbrønd ved indløbssiden af Brendhøjvej som via rørunderføring under Brendhøjvej føres til et rørlagt vandløb med tilslutning i Hundborg Mose Kanal omkring st. 0. Det formodes, at der findes et overløb i brønden, der via anden rørunderføring under Brendhøjvej føres til Nordre afvandingskanal inden for pumpelaget. Ledningen kaldes overløbsrør (øst) og er angivet på Tegning 1.2. Der formodes at være tale om en overløbsløsning, der træder i kraft under tilbagestuvning i Hundborg Mose Kanal, hvorved den kan aflaste inden for pumpelaget, hvor vandstanden er styret af pumpen. For begge projektscenarier er anlægstiltagene de samme. Ændringerne fremgår af Figur 4.6 og Tegning 4 A og 7 A.

Tabel 4.5: Dimensionsskema, nordøstlige tilløb.

Emne	Mængde
Længde	410 lbm.
Bundbredde	50 cm
Anlæg	1:2
Gennemsnitligt fald	10 ‰
Gennemsnitlig dybde	40 cm
Volumen, råjord	213 m ³

Den rørlagte underføring fra brønden opstrøms Brendhøjvej sløjfes på en ca. 90 lbm. strækning til en eksisterende brønd i projektgrænsen syd for Brendhøjvej. Hertil sløjfes det nuværende overløbsrør (øst) inden for projektgrænsen inkl. brønde frem til den fremtidige søflade via punktvisse overgravninger og nedknusning af røret.

Mængder og materialer

Emne	Projektscenarie 1 og 2
Udgravning af nyt forløb, tilløb fra nordøst med tilslutning til fremtidig søflade	213 m ³
Delvis opgravning, nedknusning og lukning af rørlagte strækninger	15 stk.
Etablering af ny rørunderføring under Brendhøjvej	1 stk.

4.5.4 Forlægning og genslyngning af Gjersbøl Bæk

Ved udarbejdelsen af begge projektscenarier har der været et ønske om at forlægge Gjersbøl Bæk, således forløbet bliver mere terrænnært og løber igennem lokale lavninger. Vandløbet forlægges fra station 1.212 m og får et nyt terrænnært forløb øst for det eksisterende forløb. Det tilsluttes desuden den fremtidige søflade i projektscenarie 1 (Tegning 4 C), mens det fortsat får udløb i Hundborg Mose Kanal omkring st. 1.235 i projektscenarie 2 (Tegning 7 C). Vandløbet etableres terrænnært med nedenstående dimensioner med udgangspunkt i projektscenarie 1.

Tabel 4.6: Dimensionsskema, Gjersbøl Bæk.

Emne	Mængde
Længde	808 lbm.
Bundbredde	75 cm
Anlæg	1:2
Gennemsnitligt fald	6,7 ‰
Gennemsnitlig dybde	40 cm
Volumen, råjord	501 m ³

Ved projektscenarie 1, hvor det nye forløb af Gjersbøl Bæk skal krydse Hundborg Mose Kanal, skal der være opmærksomhed omkring at de planlagte sløjfninger i Hundborg Mose Kanal skal foretages umiddelbart op- og nedstrøms krydsningen for at sikre adskillelse mod Hundborg Mose Kanal. Der skal på samme vis sikres et passende gennembrud af digerene på begge sider af Hundborg Mose Kanal efter samme principper som beskrevet i afsnittet omkring digegennembrud ved Hundborg Mose Kanal (afsnit 4.5.1).

Fra afkoblingspunktet i det eksisterende forløb af Gjersbøl Bæk sløjfes en kort delstrækning på ca. 50 lbm. Fra eksisterende st. 1.270 og frem til udløbet i Hundborg Mose Kanal opretholdes det eksisterende forløb af hensyn til at sikre afvandingen fra ejendommen Gjersbølvej 9.

Mængder og materialer

Emne	Projektscenarie 1	Projektscenarie 2
Råjord, udgravning af nyt vandløbstracé	501 m ³	450 m ³
Sløjfning af delstrækning af Gjersbøl Bæk, ca. 50 lbm.	78 m ³	78 m ³

4.5.5 Forlægning og genslyngning af Midholm Bæk

I den sydlige del af projektområdet vil der i begge projektscenarier være mulighed for at lede Midholm Bæk ind i den fremtidige søflade syd for Hundborg Mose Kanal. Omkring eksisterende st. 696 ledes Midholm Bæk ud i et nyt terrænnært forløb mod nord og tilslutning i den fremtidige søflade, hvilket fremgår af Tegning 4 E og 7 E. Vandløbet etableres terrænnært med nedenstående dimensioner.

Tabel 4.7: Dimensionsskema, Midholm Bæk.

Emne	Mængde
Længde	135 lbm.
Bundbredde	50 cm
Anlæg	1:2
Gennemsnitligt fald	0,8 ‰
Gennemsnitlig dybde	50 cm
Volumen, råjord	130 m ³

Fra afkoblingspunktet sløjfes det eksisterende forløb indtil udløbspunktet i Hundborg Mose Kanal. De første 107 lbm. er åbent vandløb, mens de sidste 98 lbm. er rørlagt Ø30 betonrør.

Mængder og materialer

Emne	Projektscenarie 1 og 2
Udgravning nyt forløb Midholm Bæk	130 m ³
Sløjfning af åben delstrækning af Midholm Bæk, ca. 107 lbm.	246 m ³
Sløjfning af rørlagt delstrækning af Midholm Bæk, ca. 98 lbm. punktvis opgravning og nedknusning af rør.	5 stk.

4.5.6 Forlægning af Beersted Bæk til fremtidig søflade

Beersted Bæk har udløb i Hundborg Mose Kanal omkring st. 470 (Tegning 1.2). Dette forhold ændres ikke ved projektscenarie 2. Ved projektscenarie 1 tilsluttes Beersted Bæk den fremtidige søflade, hvilket fremgår af Tegning 4 C.

Omkring st. 535 i Hundborg Mose Kanal etableres et nyt vandløbstracé, der tilsluttes den fremtidige søflade. Fra afkoblingspunktet består oplandet i den øvre strækning af Hundborg Mose Kanal og Beersted Bæk. Det formodes, at den opstrøms del af Hundborg Mose Kanal nedklassificeres, og at forlægningen klassificeres som værende en del af Beersted Bæk. Dimensionerne for forlægningen af Beersted Bæk fremgår af nedenstående.

Tabel 4.8: Dimensionsskema, Beersted Bæk

Emne	Mængde
Længde	130 lbm.
Bundbredde	1,5 m
Anlæg	1:2
Gennemsnitligt fald	5,8 ‰
Gennemsnitlig dybde	40 cm
Volumen, råjord	100 m ³

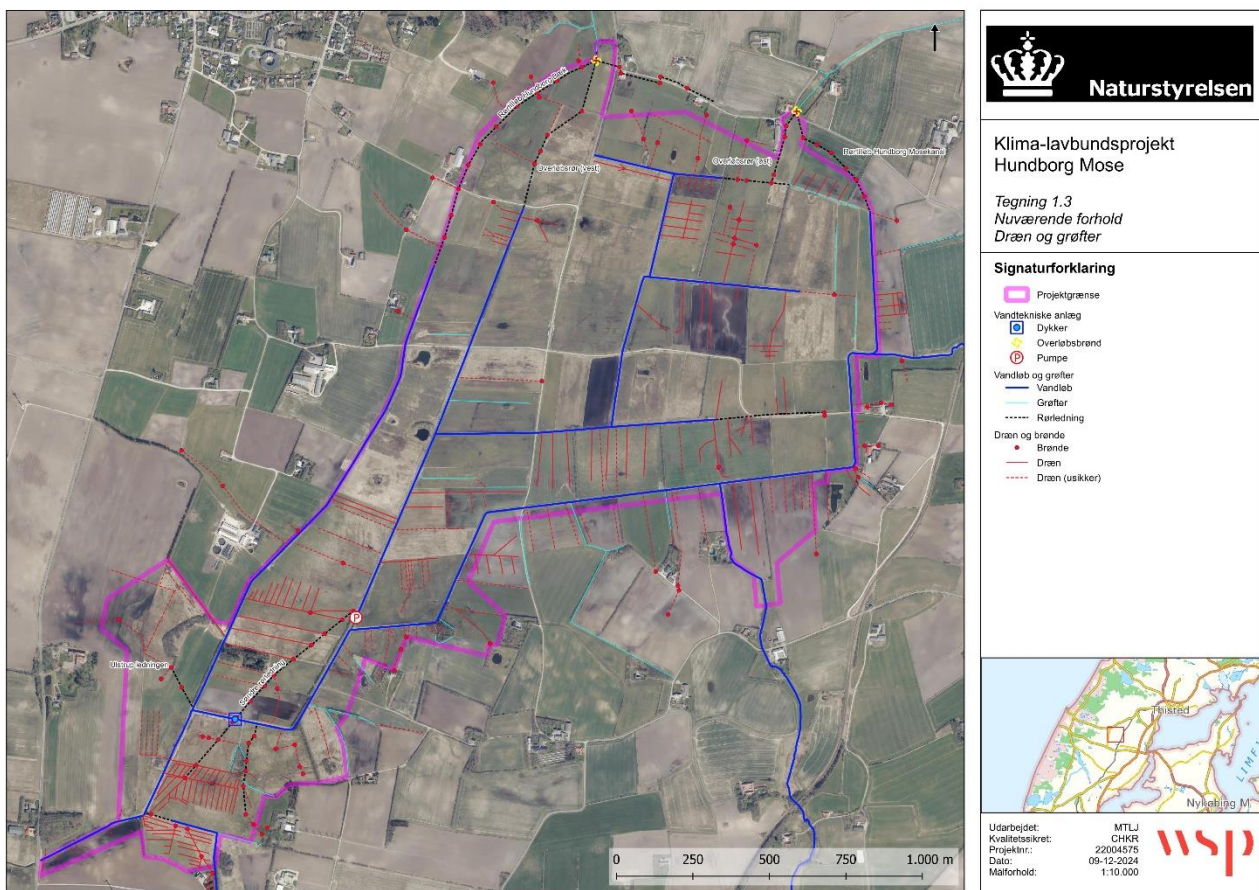
Mængder og materialer

Emne	Projektscenarie 1
Udgravning nyt forløb Beersted Bæk	100 m ³

4.6 Håndtering af dræn, brønde og grøfter

Fælles for begge projektscenarier er at optimere afbrydelsen af eksisterende dræn og grøfter så vidt muligt, med det formål at hæve vandstanden inden for projektområdet. Eksterne dræn og grøfter, som løber til projektområdet, søges tilpasset inden for projektgrænsen med det formål at hæve vandstanden samtidig med, at udvaskning af næringsstoffer reduceres igennem overrisling.

Eksisterende dræn- og grøftesystemer fremgår af nedenstående Figur 4.7 samt Tegning 1.3, mens projekttiltag for sløjfning og tilpasning af disse fremgår af Tegning 4 A-E for projektscenarie 1 og Tegning 7 A-E for projektscenarie 2. Tegningerne er vedlagt rapporten.



Figur 4.7: Oversigt over dræn- og grøftesystemer inden for projektområdet.

4.6.1 Principielle forhold omkring sløjfningen af dræn, brønde og grøfter

Afledning/omlægning af vand fra dræn og grøfter ud på terrænet er et effektivt virkemiddel til fjernelse af kvælstof og fosfor. Sløjfningen skal dog foretages således, at der ikke sker en fremtidig afvandingsmæssig påvirkning uden for projektgrænsen. Det betyder ofte, at flere dræn og grøfter bør vurderes konkret i forhold til en mulig påvirkning ved vandstandshævnningen/sløjfningen.

Afbrydelsen af dræn og grøfter anbefales som udgangspunkt vurderet og foretaget på to niveauer; dels sløjfning af dræn og hoveddræn/-grøfter, der alene dræner inden for projektområdet, og dels de dræn/hoveddræn, der tilkommer fra projektets direkte opland. Det skal sikres, at de dræn og grøfter, der afvander arealer uden for projektafgrænsningen, sløjfes eller ændres, så det ikke påvirker afvandingsforholdene uden for projektafgrænsningen. Det gøres principielt ved, at drænene afbrydes, så der sikres et minimum dræningsniveau i projektgrænsen på 1,25 meter under terrænniveau, hvorfra drænet kan føres til terræn inden for projektgrænsen med et minimum af fald i røret på 2‰. Alternativt føres drænet eller grøften enten frem til et lavereliggende afvandingsystem/dræn eller til et af de områder, der fremtidigt får permanent frit vandspejl.

Foruden de nedgravede dræn foretages normalt lukning/tilkastning af afvandingsgrøfter og sløjfning af de samlebrønde, drænbrønde mv., der umiddelbart kan påtræffes i engarealerne. Det antages som udgangspunkt, at eksisterende dræn er etableret i normale drændybder på gennemsnitligt cirka 1,25 m under terræn, hvis der ikke forefindes nærmere information eller opmåling om drænets dybde. Som tidligere

beskrevet tages der udgangspunkt i, at der ved fremtidige afvandingsdybder på 1,25 m og derover ikke sker en påvirkning af dyrkningsforholdene opstrøms.

Der er erfaringsmæssigt nogen usikkerhed omkring det faktuelle antal og de enkelte dræns og brøndes placering og tilstedeværelse, idet der ofte kan være foretaget ændringer i marken eller lavet nye dræn/grøfter, som ikke er oplyst. Desuden kan nogle dræn være sløjfet eller ude af funktion, eller måske ført frem til andre grøfter eller andre dræn. Der har været en aktiv indsats for at indhente alle drænoplysninger. Alle lodsejere har været kontaktet under den ejendomsmæssige forundersøgelse og deres drænoplysninger er inkluderet i forundersøgelsen. Indsatsen er gjort for at minimere usikkerhed omkring de faktuelle dræn. Drænkortene er baseret på Hedeselskabets drænarkiv og er suppleret med oplysninger fra lodsejerne. Hertil er projektområdet gennemgået via ortofoto og historiske kort for yderligere oplysninger, hvor f.eks. drænbrønde og tydelige tegn på drænarbejde, som ikke tidligere har indgået i kortlægningen, er indtegnet. Drænkortene består heraf af 3 typer kortlægninger:

1. Dræn og brønde indtegnet på baggrund af Hedeselskabets drænarkiv
2. Dræn, brønde og anden information på baggrund af lodsejeroplysninger
3. Dræn og brønde på baggrund af historiske ortofotos og topografiske kort (markeret på tegningerne som "usikker").

Placering, dybde og tilstand af dræn er typisk associeret med en høj grad af usikkerhed, og det kan heraf også forventes, at nye informationer fremkommer i forbindelse med en detailprojektering og den efterfølgende udførelse af projektet. Der er af den grund i anlægsoverslaget medtaget en konservativ risikopolje til håndtering af ukendte drænsystemer under detailprojektering eller udførelse.

4.6.2 Forlægning af eksterne dræn og grøfter

Afkobling af dræn fra det direkte opland sker på 2 forskellige metoder ved Hundborg Mose. Som gennemgået i afsnittet omkring sløjfning af Hundborg Mose Kanal og gennembrud af diger (afsnit 4.5.1) præsenteres de to metoder på Figur 4.4.

Fra venstre side af Figur 4.4 ses den traditionelle metode, hvor drænet træffes i eller inden for projektgrænsen, hvor der etableres en rensebrønd ved afkoblingspunktet. Fra rensebrønden føres drænet videre i et lukket rør til fri udløb på terræn. Selve udløbspunktet fra røret til terræn sikres mod erosion ved udlægning af ca. 1 m² singels i ca. 0,3 meters tykkelse. Denne drænhåndteringsmetode anvendes på dræn ID 1-24 (Tabel 4.9). Håndtering af disse dræn er gældende for projektscenarie 1 og 2.

På den højre side af Figur 4.4 ses den tilpassede drænhåndteringsmetode for dræn, der afvander til Hundborg Mose Kanal på delstrækninger, hvor projektgrænsen er beliggende så tæt på vandløbet, at afkobling til terræn ikke er muligt grundet den lave højdeforskel. Disse drænsystemer er ikke angivet på projekttegningerne, men vedrører generelt alle tilkoblede dræn til Hundborg Mose Kanal med undtagelse af dræn ID 1-24, der alle håndteres separat og føres til terræn. Ved projektscenarie 1 laves digegennembrud, hvorved drænene under en sommermiddelvandføring fortsat har frit udløb til delstrækninger af Hundborg Mose Kanal, der ikke sløjfes. På alle disse delstrækninger af Hundborg Mose Kanal, der efterlades som åbne delstrækninger, sikres fremtidig afvandingssevne ved etablering af i alt 15 digegennembrud, og disse fremgår af Tegning 4 C-E. Ved projektscenarie 2 foretages ikke sløjfning af Hundborg Mose Kanal, der de omtalte dræn vil fortsat afvande til vandløbet som under de nuværende forhold.

Afkobling af eksisterende drænsystemer til terræn sker via 3 forskellige håndteringsmetoder; afløb til Hundborg Mose Kanal og overrisling af terræn via digegennembrud, frit udløb til terræn på stenfaskine og udløb til bekkasinskrab med overløb til terræn. Håndteringsmetoderne fra de forskellige drænsystemer er angivet på Tegning 4 A-E for projektscenarie 1 og Tegning 7 A-E for projektscenarie 2.

Til alle afkoblinger af drænsystemer anvendes nye lukkede rør, der ikke har en afvandingssevne inden for projektgrænsen. Vandføringskapaciteten af det nye rør skal være tilsvarende eller større end summen af de

tilstødende dræn i koblingspunktet. Drændimensionerne er ikke kendte, men er antaget på baggrund af det estimerede drænopland og gængs dræningspraksis.

I Tabel 4.9 ses en oversigt over drænene som forlægges inden for projektområdet inkl. dimension, koter og udløbspunkt. ID'et refererer til projekttegningerne.

Tabel 4.9: Oversigt over forlægning af eksisterende dræn via faste lukkede rør inkl. længder, koter, diameter og fald.

ID	Længde [m]	Start kote [m DVR90]	Udløbskote [m DVR90]	Fald [‰]	Diameter [mm]	Type	Afløb fra
1	42	4,14	3,94	4,7	Ø92	Plast	Rensebrønd ID 1
2	30	4,13	3,96	5,6	Ø110	Plast	Rensebrønd ID 2
3	80	3,79	3,60	2,4	Ø160	Plast	Rensebrønd ID 3
4	44	7,75	7,35	9,1	Ø200	Plast	Rensebrønd ID 4
5	28	7,35	7,25	3,5	Ø92	Plast	Eksisterende brønd
6	41	7,06	6,92	3,4	Ø92	Plast	Eksisterende brønd
7	43	6,77	6,56	4,9	Ø92	Plast	Eksisterende brønd
8	55	6,50	6,35	2,7	Ø92	Plast	Eksisterende brønd
9	36	6,19	6,00	5,3	Ø110	Plast	Eksisterende brønd
10	21	5,98	5,75	10,8	Ø92	Plast	Eksisterende brønd
11	29	5,69	5,50	6,5	Ø110	Plast	Eksisterende brønd
12	32	5,39	5,25	4,3	Ø160	Plast	Eksisterende brønd
13	36	5,07	4,92	4,2	Ø92	Plast	Eksisterende brønd
14	56	4,83	4,62	3,7	Ø92	Plast	Eksisterende brønd
15	63	4,68	4,53	2,4	Ø600	Beton	Rensebrønd ID 5
16	63	5,75	5,62	2,1	Ø110	Plast	Rensebrønd ID 6
17	35	6,16	6,08	2,3	Ø92	Plast	Rensebrønd ID 7
18	32	6,18	6,11	2,2	Ø110	Plast	Rensebrønd ID 8
19	36	6,09	5,04	28,9	Ø110	Plast	Rensebrønd ID 9
20	15	5,04	5,00	2,6	Ø110	Plast	Rensebrønd ID 10
21	60	4,53	4,37	2,7	Ø400	Plast	Rensebrønd ID 11
22	29	5,22	5,16	2,1	Ø160	Plast	Rensebrønd ID 12
23	40	5,05	4,93	3,0	Ø92	Plast	Rensebrønd ID 13
24	27	9,26	8,62	23,7	Ø92	Plast	Rensebrønd ID 14

På to lokaliteter inden for projektområdet skal eksisterende grøft omlægges, hvilket gælder for begge projektsценарier. De eksisterende grøfter har udløb til drænsystemer, der afbrydes i forbindelse de øvrige projekttiltag, og fra afkoblingspunktet etableres et nyt forløb frem til den fremtidige søflade.

Lokaliteter og forløb af omlægningen fremgår af Tegning 4 E og 7 E. Af nedenstående Tabel 4.10 fremgår dimensioner og omfang af grøfteomlægninger.

Tabel 4.10: Oversigt over forlægning af grøfter inkl. dimensioner og volumen.

ID	Længde [m]	Startkote [m DVR90]	Slutkote [m DVR90]	Fald [‰]	Bundbredde [cm]	Anlæg [-]	Volumen [m³]
1	53	4,70	3,20	28,3	30	1:2	40
2	66	6,20	3,50	40,9	30	1:2	20
						SUM	60

Mængder og materialer

Emne	Projektscenarie 1 og 2
Etablering af Ø92 mm PVC-rør	425 lbm.
Etablering af Ø110 mm PVC-rør	242 lbm.
Etablering af Ø160 mm PVC-rør	142 lbm.
Etablering af Ø200 mm PVC-rør	44 lbm.
Etablering af Ø400 mm PVC-rør	60 lbm.
Etablering af Ø600 mm PVC-rør	63 lbm.
Udgravning af grøfter ved forlægning, råjord	60 m ³

4.6.3 Etablering af rensebrønde

Som udgangspunkt etableres nye rensebrønde på alle lokaliteter, hvor eksisterende drænsystemer afbrydes. Ideelt søges rensebrøndene placeret i projektgrænsen, men på visse lokaliteter kan dræn først afbrydes inden for projektgrænsen på grund af den højdeforskel, der er nødvendig for at føre drænene til håndtering på terræn. Rensebrøndene tjener som formål at sikre tilstødende lodsejere en kontroladgang til at sikre fortsat afvandingsevne fra arealer og afvandingssystemer til projektområdet.

Rensebrøndenes dimension er beskrevet på baggrund af den maksimale dimension, som skal tilsluttes rensebrønden. Rensebrønden etableres med et 50 cm sandfangsvolumen under laveste kote af videreførende dræn, der tilsluttes og afsluttes med brønddæksel af plast- eller beton 25 cm over terræn. Alle brønde etableres heraf med en dybde på 2 meter.

I Tabel 4.11 ses en oversigt over rensebrønde, som etableres inden for projektgrænsen inkl. dimension, koter m.m. Placering af rensebrøndene fremgår af Tegning 4 A-E og 7 A-E.

Tabel 4.11: Oversigt over rensebrønde inkl. dimensioner.

ID	Diameter [mm]	Bundkote [m DVR90]	Topkote [m DVR90]	Dybde [cm]	Type
1	Ø315	3,64	5,64	200	Plast
2	Ø425	3,63	5,63	200	Plast
3	Ø425	3,29	5,29	200	Plast
4	Ø600	7,25	9,25	200	Plast
5	Ø1500	4,18	6,18	200	Beton
6	Ø425	5,25	7,25	200	Plast
7	Ø315	5,66	7,66	200	Plast
8	Ø425	5,68	7,68	200	Plast
9	Ø425	5,59	7,59	200	Plast
10	Ø425	4,54	6,54	200	Plast
11	Ø1000	4,03	6,03	200	Beton
12	Ø425	4,72	6,72	200	Plast
13	Ø315	4,55	6,55	200	Plast
14	Ø315	8,76	10,76	200	Plast

Mængder og materialer

Emne	Projektscenarie 1 og 2
Etablering af rensebrønde Ø315 mm	4 stk.
Etablering af rensebrønde Ø425 mm	7 stk.
Etablering af rensebrønde Ø600 mm	1 stk.
Etablering af rensebrønde Ø1000 mm	1 stk.
Etablering af rensebrønde Ø1500 mm	1 stk.

4.6.4 Sløjfning af interne dræn og brønde

Alle dræn og brønde, der ikke forventes at have nogen afvandingseffekt uden for projektområdet, lokaliseres og sløjfes, se Tegning 4 A-E for projektscenarie 1 og Tegning 7 A-E for projektscenarie 2. Der sløjfes kun drænledninger uden for den fremtidige søflade, mens brønde sløjfes inden for hele projektområdet. Der sløjfes ikke dræn inden for den fremtidige søflade, da drænenes afvandingsevne afbrydes ved etablering af søen.

Alle enkeltdræn og opsamlingsdræn med flere tilslutninger, der har direkte udløb til vandløb eller grøft, lokaliseres og afbrydes ved forlægningen. Interne dræn som sløjfes, overskæres og afproppes. På tegningerne er der markeret alle dræn, som er tænkt sløjfet, dog ikke med den præcise lokation for overskæring og afpropning. Dette forventes at konkretiseres under detailprojekteringen.

Der skal sløjfes 91 eksisterende drænledninger inden for projektområdet. Drænledningerne, som er udpeget til sløjfning, udgør samlet set 6.712 m. Som udgangspunkt sløjfes hver drænledning én gang via punktsløjfning. Dræn længere end 50 m sløjfes pr. 50. m. Dvs. en ledning på 75 m sløjfes 2 gange, mens en ledning på 115 meter sløjfes 3 gange osv. Der er således samlet set 183 punktsløjfninger af dræn inden for projektområdet.

Mængder og materialer

Emne	Projektscenarie 1 og 2
Overskæring og afpropning af dræn	183 stk.

De synlige brønde, som lokaliseres, afbrydes ved at dæksel og de øverste 1 – 2 brøndringe, ned til minimum 0,5 m under terræn, fjernes. Der graves ned til drænniveau på afgangssiden af brønden, og ledningen overgraves på en mindst 1 m lang strækning. Jorden genindbygges i hullet, og hullet efter brønden fyldes med råjord, hentet fra skrab omkring brønden. Alle optagne brøndmaterialer og rør fjernes. Der findes 51 kendte brønde inden for projektområdet, herunder medregnet brønde på rørlagte vandløbsstrækninger, vejbrønde m.m.

Mængder og materialer

Emne	Projektscenarie 1 og 2
Opgravning, sløjfning og bortskaffelse af brønde	51 stk.

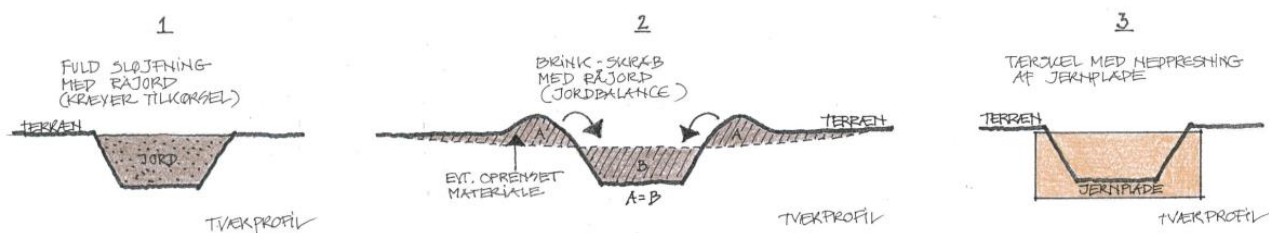
4.6.5 Sløjfning af interne grøfter

I forbindelse med realisering af projektscenarierne er der vurderet, at 6 interne grøfter skal sløjfes. Omfanget er det samme for projektscenarie 1 og 2.

Interne grøfter sløjfes i det omfang, hvor grøfterne har en drænende effekt på lavbundsjordene eller er en sikkerhedsmæssig risiko for græssende kreaturer. Alle interne grøfter, som ikke dækkes af søens vandspejl, sløjfes. Hertil sløjfes alle grøfter, som dækkes af mindre end 50 cm vand i den fremtidige sø.

Al jordarbejde i forbindelse med sløjfning af grøfter foretages ved dozning af jord fra skrab i nærområdet, princip fremgår af nedenstående Figur 4.8, nr. 2.

Grøfter, som er udpeget til sløjfning, fremgår af Tegning 4 A-E for projektscenarie 1 og Tegning 7 A-E for projektscenarie 2.



Figur 4.8: Typer af grøftesløjfninger.

Mængder og materialer

Emne	Projektscenarie 1 og 2
Fuld sløjfning af interne grøfter	2.200 m ³

4.7 Veje

4.7.1 Sløjfning af interne veje

Af Tegning 1.1 fremgår en oversigt over ubefæstede veje inden for projektområdet. Hovedparten af disse påvirkes ved etableringen af en søflade med et vandspejl i kote 3,5 m DVR90. Under udarbejdelsen af den tekniske forundersøgelse har der fra start været fokus på de interne veje, som ikke ønskes bibeholdt under de fremtidige forhold af landskabelige hensyn, hvor veje vil bryde det sammenhængende vandspejl.

I løbet af projektperioden blev der udført 20 korte nedstik på de interne vejanlæg gennem fylslagene til ca. 1-2 m. I de borer, hvor der var mistanke om forurening (lugt og visuelt), blev der udtaget prøver til miljøteknisk analyse. Resultatet viste, at der ikke kunne konstateres forurening på de udtagne prøver, og at der kunne konstateres varierende lagtykkelse af sandfyld/gruset materiale oven på tørvejord. Resultater, boreprofiler m.m. fremgår af det geotekniske notat for Hundborg Mose, vedlagt som Bilag 32.

Sløjfning af interne veje foretages som udgangspunkt kun inden for den fremtidige søflade. De konkrete vejstrækninger er påført projekttegningerne med ID, som refererer til nedenstående Tabel 4.12, hvor der yderligere er angivet de jordmængder, som skal flyttes i forbindelse med sløjfning af vejstrækningerne. Der er ingen forskel mellem projektscenarie 1 og 2.

Tabel 4.12: Oversigt over interne adgangsveje og jordvolumener.

Vej ID	Jordvolumen [m ³]	Afgravningskote [m DVR90]	Vanddybde over vej [cm]
1	2.700	2,0 – 3,0	100 – 150
2	5.500	2,5 – 3,0	50 – 100
3	2.600	2,6 – 2,9	60 – 90
4	2.200	2,4 – 2,6	90 – 110
5	8.400	2,0 – 2,8	70 – 150
6	4.000	2,8 – 3,2	30 – 70
SUM	25.400		

Ved beregning af jordvolumener ved vejene er taget udgangspunkt i, at vejanlæggenes højde nedreguleres fra den nuværende højde til omtrentligt niveau med det omkringliggende terræn. Terrænet er meget varierende langs adgangsvejene, og prioriteten har derfor været at gendanne forhold, som hvis adgangsvejene ikke eksisterede.

Ved sløjfning af adgangsvejene skal håndteres store mængder grus, sand og jord. Omtrent halvdelen af disse mængder anvendes til etablering af to fugleøer i den fremtidige søflade, hvilket gennemgås i afsnit 4.8. Den resterende mængde håndteres lokalt ved udplanering inden for den fremtidige søflade.

Mængder og materialer

Emne	Projektscenarie 1 og 2
Sløjfning af vejanlæg	25.400 m ³

4.8 Fugleøer og rævesikring

Som angivet i afsnit 4.7 skal en større pulje af sand, grus og jord håndteres inden for den fremtidige søflade. I begge projektscenarier anvendes omtrent halvdelen af denne mængde til etablering af to mindre øer i den fremtidige søflade, der kan anvendes som yngle- og rasteområde for trækkende fugle. Fugleø ID 1 bliver på 11.200 m², mens ID 2 bliver på 3.800 m². Placering af begge fremgår af Tegning 4 C-D og 7 C-D.

Fugleøerne dannes fra nærliggende vejstrækninger udpeget til sløjfning, hvor materialet læsses på dumper og transporteres til udlægningspunkt ved den fremtidige fugleø. Hertil håndteres materiale lokalt ved dozning. Fugleøerne er projekteret med et terræn i kote 4,10 m DVR90, dvs. ca. 60 cm over fremtidigt vandspejl ved kote 3,50 m DVR90.

I en radius kort omkring fugleøerne skal der udgraves grøfter i de eksisterende vejstrækninger. Grøfterne graves med et stejlt anlæg på 1:1 og en dybde på ca. 1,0 m og en bundbredde på min. 2,0 m. Grøfterne har til formål at tjene som rævesikring.

Mængder og materialer

Emne	Projektscenarie 1 og 2
Etablering af fugleøer, 2 stk.	12.000 m ³

4.9 Erstatningsnatur

4.9.1 Sikring af eksisterende diger i forhold til birkemus

Under udarbejdelsen af den tekniske forundersøgelse har Naturstyrelsen og WSP været i dialog med den fagperson, der har forfattet forvaltningsplanen for birkemus, og som nu er tilknyttet projektet som konsulent. Konsulenten har bidraget med undersøgelser, der belyser forekomsten af birkemus i og omkring projektområdet. Undersøgelserne er gennemført i juli-august 2024, og resultater fra undersøgelsen viser, at birkemus findes forskellige steder i projektområdet. Under den indledende dialog blev der udpeget potentielle egnede områder til erstatningsnatur i form af områder i randområdet. I disse områder findes eksisterende diger, som evt. kan udbygges eller suppleres.

Områderne fremgår af Tegning 4 A-E og 7 A-E, og de samme forhold gælder for projektscenarie 1 og 2.

Inden for disse markerede områder er der ikke planlagt anlægsaktiviteter med undtagelse af midlertidige aktiviteter såsom sløjfning af dræn m.m. Som gennemgået i næste afsnit (4.9.2) formodes behov for erstatningsdiger til birkemus, og diger kan passende etableres i disse områder.

4.9.2 Etablering af birkemusdiger

Under udarbejdelsen af den tekniske forundersøgelse er der foretaget vurderinger i forhold til de potentielle yngle- og rasteområder for birkemus ved Hundborg Mose. Idet det sammenfattes, at tabet af yngle- og rasteområder ikke opvejes i realisering af projektet i sig selv. Derfor vil der i forbindelse med projektets realisering blive etableret nye egnede levesteder i de områder, der i fremtiden ikke oversvømmes (beskrevet i afsnit 4.9.1).

Ud fra nuværende kendskab til forholdene inden for projektområdet vil yngle- og rastediger for birkemusen blive fjernet eller oversvømmet ved realisering af de to projektscenarier. Uden nærmere fastsatte krav vil der i anlægsoverslaget medtages 1:1 erstatningsdiger og volde af hensyn til anlægsoverslaget. I anlægsoverslaget er der taget udgangspunkt i, at digerne opbygges i de fugtige randzoner omkring søen med en højde på cirka 1 meter og en bredde på 2 meter, og materialet til opbygning af digerne oparbejdes på stedet, f.eks. ved udgravning af bekkasin-/paddeskrab eller at doze jord sammen fra terræn. For at kunne udarbejde et retvisende anlægsbudget er der fastsat et estimat mængden af jord der skal bruges til at etablere erstatningsdiger. Den eksakte mængde afgøres senere i projektet.

Mængder og materialer

Emne	Projektscenarie 1 og 2
Etablering af erstatningsdiger og tørre volde til birkemus	3.000 m ³

4.9.3 Etablering af bekkasin-/paddeskrab

Der er ikke foretaget konkret eftersøgning af bilag IV-arter i den tekniske forundersøgelse fra COWI (COWI, 2016) eller under udarbejdelse af nærværende tekniske forundersøgelse. Det vurderes, at der mangler viden om forekomst af levesteder for spidssnudet frø og stor vandsalamander. Selv om naturværdierne i projektområdet samlet set vurderes til at være ringe, kan det ikke afvises, at en eller flere af disse særligt beskyttede arter findes inden for området, og det er derfor ikke baseret på nuværende vidensgrundlag muligt at vurdere om områdets økologiske funktionalitet for de to arter opretholdes. Det forventes, at myndigheden vil stille krav om, at disse arter kortlægges i området, og såfremt der lokaliseres potentielle levesteder, vil der blive stillet vilkår om erstatningsnatur ud fra et forsigtighedsprincip.

Af hensyn til anlægsoverslaget er der medtaget etablering af en række mindre vandhuller eller bekkasin-/paddeskrab, der skal tjene som erstatningsnatur for spidssnudet frø og stor vandsalamander. De tidligere betragtninger fra COWI's forundersøgelse er medtaget under projektscenarier. Der anlægges derfor nye mindre vandhuller/bekkasin-/paddeskrab. De anlægges med bund ca. 1-1,3 m under terræn. Sideanlæg 1:5. De anlægges uden forbindelse til søer eller vandløb.

For projektscenarie 1 og 2 anlægges i alt ca. 15 mindre bekkasin-/paddeskrab og vandhuller med et samlet areal på 6.600 m². Udbredelsen fremgår af Tegning 4 A-E og 7 A-E.

Mængder og materialer

Emne	Projektscenarie 1 og 2
Etablering af vandhuller/bekkasinskrab	6.600 m ²

4.10 Afværger

4.10.1 Afværger omkring ledninger

I forbindelse med realisering af projektet kan en række ledninger og kabler blive påvirket som gennemgået i afsnit 3.10.3.

Fælles for begge projektscenarier gælder, at den tryksatte spildevandsledning skal påvises i den nordvestlige del af projektområdet, da det kan være muligt at træffe denne under etablering af drænafkoblinger. Det forudses, at håndtering af drænen kan ske uden påvirkning af spildevandsledningen, og tilpasses dennes påviste placering.

Ligeledes gælder begge projektscenarier, at telekabel og drikkevandsledning ved Brendhøjvej i forbindelse med etablering af ny rørunderføring under vejen kræver dels påvisning, men også omlægning af disse ledninger. Der afsættes midler til dette i anlægsoverslaget.

Håndtering af elkabler i begge projektscenarier er forholdsvis ens. Jævnfør de opgivne LER oplysninger er alle elkabler etableret i ca. 0,7 meters dybde. Det sydlige kabel skal påvises, således sløjfning af drænen ikke konflikter med kablets placering. Kablet lige nord for Hundborg Mose Kanal skal givet vist omlægges efter ledningsejers anvisning på en kort delstrækning mellem de 2 søflader. Nordøst herfor findes et kabel ud til pumpehuset. Dette kabeltracé sløjfes i takt med, at pumpehuset nedbrydes. Kablet opgraves ikke, men forbliver i jorden. Den nordligste krydsning skal omlægges efter ledningsejers anvisning på ca. 450 lbm.

Servitutterne der foreligger elkablerne indikerer, at der er ydet en engangserstatningsydelse for rettigheder, som er erhvervet i forbindelse med tinglysning af servitutterne. Der er alene tale om erstatning for den begrænsning af ejernes brug af egen jord og de ulemper, der måtte være forbundet hermed. Der er således intet som indikerer, at ledningsejer har betalt for en permanent begrænset råderet over arealet. På baggrund heraf vurderes gæsteprincippet at være gældende. Der er for at sikre et robust anlægsoverslag medtaget en post til håndtering af ledningerne.

Mængder og materialer

Emne	Projektscenarie 1 og 2
Påvisning af tryksat spildevandsledning	1 stk.
Påvisning og omlægning af telekabel	1 stk.
Vandledning forlægning/underføring	1 stk.
Påvisning og sikring af elkabel	2 stk.
Omlægning af højspændingskabel	2 stk.
Sløjfning af højspændingskabel	1 stk.

4.10.2 Sikring af ejendomme

På vidensniveauet fra den tekniske forundersøgelse sker ingen påvirkning af de omkringliggende ejendomme inden for eller i umiddelbar nærhed til projektområdet. Der er under opmærksomhedspunkter til detailprojektering (afsnit 4.12) medtaget en række forhold, herunder verificering omkring kritiske koter fra ejendomme.

Såfremt der under detailprojektering stødes på kritiske koter lavere end forudsætningerne fra den tekniske forundersøgelse, skal der i anlægsoverslaget afsættes en risikopulje til håndtering af disse forhold.

4.11 Jordbalance

Gældende for begge projektscenarier er, at der kan opnås en neutral jordbalance. Der er ingen større projekttiltag, der kræver omfattende jordtransport over længere afstande. Dette er søgt illustreret i nedenstående jordbalance for projektscenarie 1 og 2 (Tabel 4.13).

Etablering af digegennembrud ved Hundborg Mose Kanal i projektscenarie 1 går næsten op med sløjfningsarbejder i Hundborg Mose Kanal med en beskeden rest på ca. 405 m³, der indbygges på terræn i nærheden af udgravningsstedet. Nedregulering af vejanlæg inden for den fremtidige søflade pådrager sig store mængder materiale, men mængden, der skal transporteres, er begrænset til den del, der skal bruges til at opbygge og anlægge de to fugleløber. I dette tilfælde vil de eksisterende veje kunne anvendes til at transportere jord/sand/grus via dumper. De øvrige mængder fra nedregulering af vejanlæg forventes udplaneret via dozer og kræver derfor ikke egentlig transport.

Alle beskrevne jordmængder i rapporten er beskrevet som faste indbyggede mål, og der er ikke tillagt en sikkerhedsfaktor.

Tabel 4.13: Jordbalance for projektscenarie 1 og 2.

Opgravning			Indbygning/udlægning			Jordbalance	
Tiltag	Sce. 1 [m ³]	Sce. 2 [m ³]	Tiltag	Sce. 1 [m ³]	Sce. 2 [m ³]	Sce. 1 [m ³]	Sce. 2 [m ³]
Etablering af sammenløb mellem store og lille søflade.	1.000	0	Indbygning af overskudsjord på terræn.	1.080	60		
Etablering af udløbsbygværk fra søer.	80	60					
Del sum	1.080	60		1.080	60	0	0
Digegennembrud Hundborg Mose Kanal.	5.020		Punktvis sløjfning Hundborg Mose Kanal st. 550 - 2.380.	1.225			
			Fuld sløjfning af Hundborg Mose Kanal st. 2.380 - 3.510.	3.390			

Opgravning			Indbygning/udlægning			Jordbalance	
Tiltag	Sce. 1 [m³]	Sce. 2 [m³]	Tiltag	Sce. 1 [m³]	Sce. 2 [m³]	Sce. 1 [m³]	Sce. 2 [m³]
			Indbygning af overskudsjord på terræn.	405			
Del sum	5.020			5.020		0	
Forlægning af tilløb nordvest (Hundborg Bæk).	217	217	Indbygning af overskudsjord på terræn.	430	430		
Forlægning af tilløb nordøst (Hundborg Mose Kanal).	213	213					
Del sum	430	430		430	430	0	0
Forlægning af Gjersbøl Bæk.	501	450	Sløjfning af Gjersbøl Bæk.	78	78		
			Indbygning af overskudsjord på terræn.	423	372		
Del sum	501	450		501	450	0	0
Forlægning af Midholm Bæk.	130	130	Sløjfning af Midholm Bæk, åben forløb.	246	246		
Terrænskrab i nærheden af Midholm Bæk, evt. randzone.	116	116					
Del sum	246	246		246	246	0	0
Forlægning af Beersted Bæk.	100		Indbygning af overskudsjord på terræn.	100		0	
Forlægning af grøfter.	60	60	Indbygning af overskudsjord på terræn.	60	60	0	0
Brinkskrab langs udpegede grøftestrækninger (0-20 m).	2.200	2.200	Sløjfning af interne grøfter.	2.200	2.200	0	0
Nedregulering af vejhøjde, eksisterende markveje inden for søfladen.	25.400	25.400	Etablering af 2 stk. fugleløer.	12.000	12.000		
			Uddozning i terræn i nærhed til vejstrækningerne.	13.400	13.400		
Del sum	25.400	25.400		25.400	25.400	0	0
Etablering af vandhuller/bekkasinskrab.	4.290	4.290	Etablering af erstatningsdiger til birkemus.	3.000	3.000		
			Indbygning af overskudsjord på terræn.	1.290	1.290		
Del sum	4.290	4.290		4.290	4.290	0	0

4.12 Opmærksomhedspunkter til detailprojektering

Afsnittet er meget kortfattet og dermed tiltænkt en huskeliste under en fremtidig detailprojektering.

I denne tekniske forundersøgelse er der foretaget vurderinger på mulige dræn til projektområdet. Disse er beskrevet under de nuværende forhold (Tegning 1.3), og håndtering af disse fremgår af Tegning 4 A-E og 7 A-E. Det kan ikke udelukkes, at der findes yderligere dræn end disse, som vil skulle håndteres i detailprojekteringen eller i udførelsen. I begge projektscenarier afsættes en post til håndtering af ukendte drænsystemer i anlægsoverslaget. Under detailprojekteringen eller udførelsen bør der afsættes en række udpegede søgerender langs projektgrænsen, langs lavninger m.m. med henblik på at få dokumenteret evt. dræn.

Såfremt der arbejdes videre med projektscenarie 1, bør der i forlængelse af ovenstående tidligt i detailprojekteringen foretages en mere præcis registrering af drænudløb i Hundborg Mose Kanal, således de planlagte sløjfninger af vandløbet ikke foretages på delstrækninger, hvor der registreres drænudløb.

Under detailprojekteringen omkring forlægning af drænsystemer bør der være fokus på overdækning på de fremtidige ledninger. Der bør som minimum sikres 40 cm overdækning af jord fra topkoten af de fremtidige ledninger. Hvis dette ikke kan opfyldes, kan der tilføres yderligere jord til overdækning eller alternativt kan den lukkede ledning erstattes af en åben grøft i stedet. Dette skyldes, at arealerne kan blive anvendt til afgræsning med kreaturer, og at rør uden tilstrækkelig overdækning kan risikere at blive trampet i stykker.

De to eksisterende brønde, der er beskrevet i afsnittene omkring forlægning af tilløb fra nordvest og nordøst, hvor der formodes at være en overløbsfunktion til afvandingskanaler i pumpelaget, bør verificeres og opmåles.

Der bør indledningsvist i detailprojekteringen foretages en verificering omkring kritiske koter fra ejendomme omkring projektområdet. Her bør specifikt være fokus på placering af spildevandstekniske anlæg samt afløbs- eller nedsivningskote fra disse anlæg og kældre.

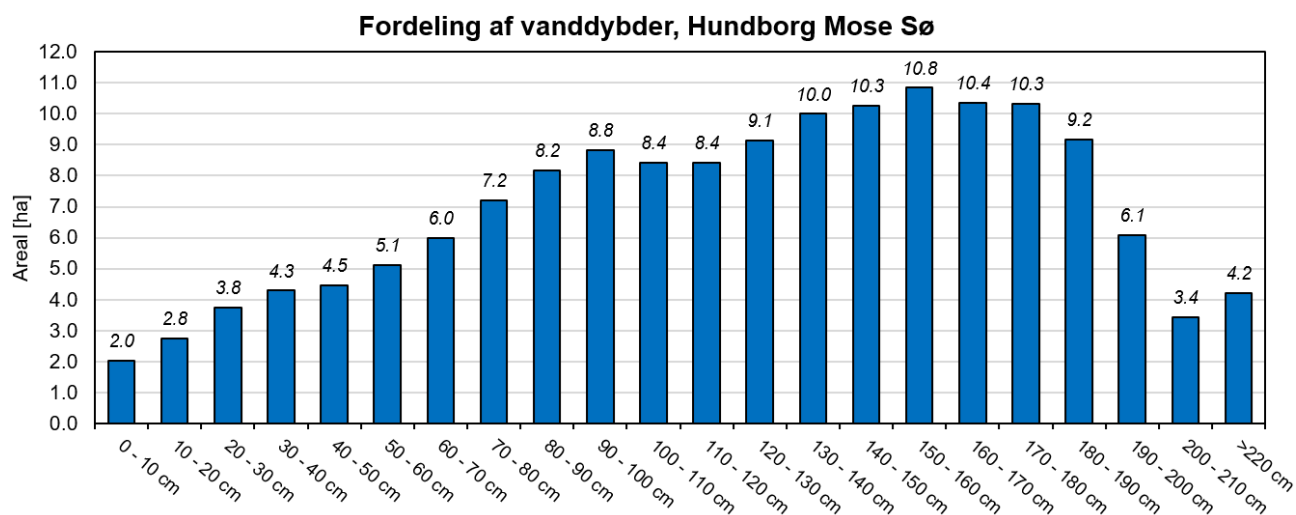
Under detailprojekteringen bør det eksisterende dige, som adskiller pumpelaget og Hundborg Mose Kanal undersøges med henblik på digets fremtidige stabilitetsforhold. På visse strækninger vil en fremtidig søflade stå i direkte kontakt med det eksisterende dige, f.eks. på strækningen omkring den sydlige sø, hvor vandstanden i Hundborg Mose Kanal samtidig er lavest. Hundborg Mose Kanal har på denne strækning en vandstand under en sommermiddel på mellem 2,90 – 3,00 m DVR90, hvilket giver en modsatrettet trykgradient fra søen ud mod vandløbet på 50 – 60 cm. Samtidig anbefales det, at der foretages beregninger på graden af gennemsivning af diget, samt hvorvidt der vil forekomme så væsentlig en udsivning igennem digets anlæg, at det har betydning for søernes massebalance og udløbsbygværkernes udformning. Førend stabilitets- og gennemsivningsberegninger kan foretages vurderes det nødvendigt at udføre borer og jordprøveanalyser på diget for at fastlægge jordens karakteristik og hydrauliske ledningsevne.

5 Konsekvenser

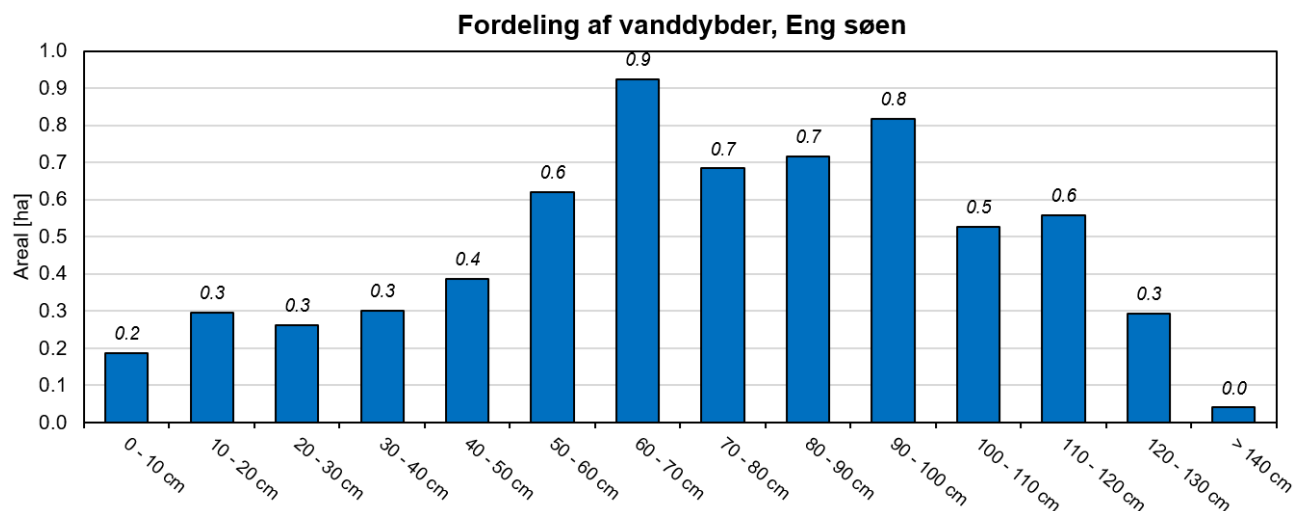
5.1 Hydrologiske konsekvenser

I begge projektscenarier bliver der skabt to søer, når pumpen slukkes. Hundborg Mose Sø bliver etableret i landvindingslaget Hundborg Mose, som er inddiget mod de to afskærende vandløb Hundborg Mose Kanal og Hundborg Bæk. Herudover findes en eng placeret i en lavning i den sydlige del af projektområdet. Engen bliver under nuværende forhold drænet via Søndre Rørledning, der dykker under Hundborg Mose Kanal mod nord og aflaster ind i Hundborg Mose umiddelbart ved pumpehuset. I begge scenarier sløjfes pumpen, hvilket vil medføre en forsumpning af både Hundborg Mose og engen.

I begge projektscenarier er der projekteret udløbsbygværker fra søerne i kote 3,50 m DVR90 ud mod Hundborg Mose Kanal. Dette betyder, at der bliver skabt et gennemsnitligt søvandspejl i kote 3,50 m DVR90 for hhv. Hundborg Mose Sø og engarealet på 153 ha og 6,6 ha. På Figur 5.1 og Figur 5.2 ses en arealfordeling af søernes vanddybder ved denne kote.

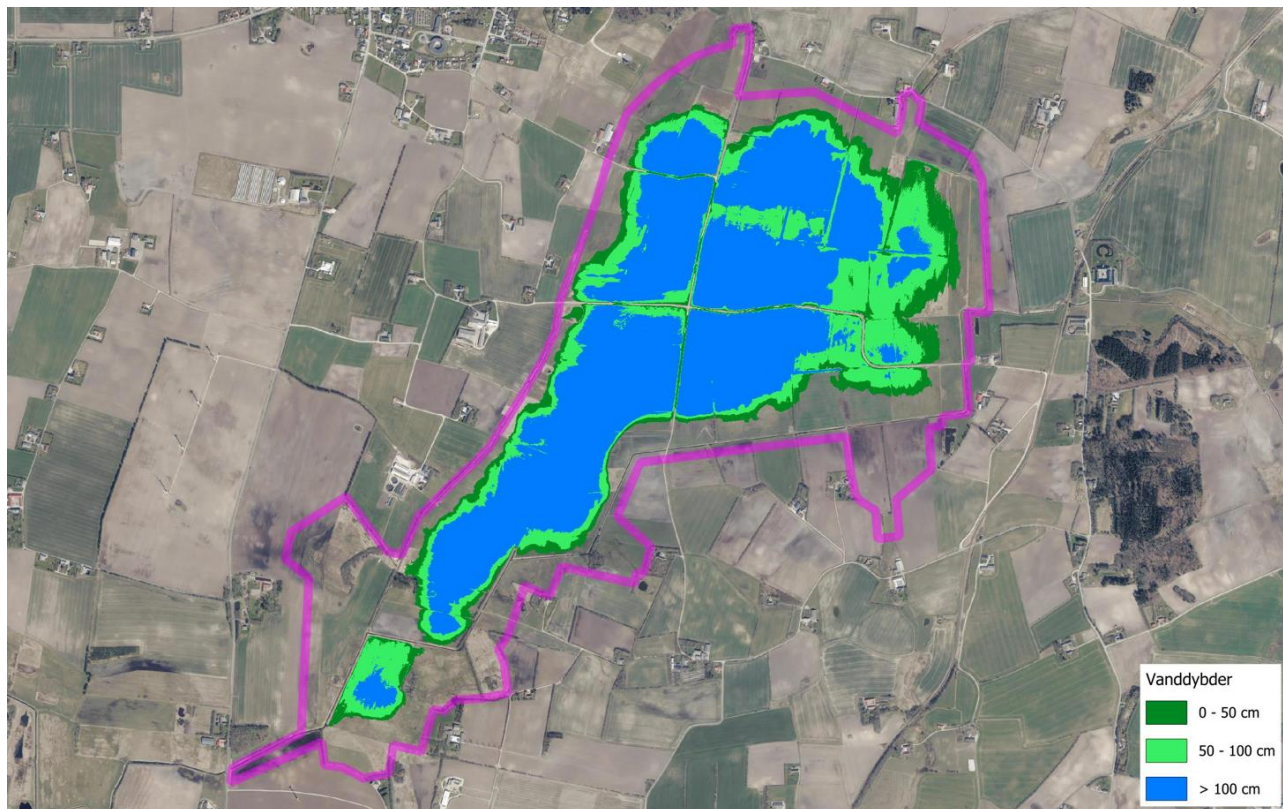


Figur 5.1: Vanddybder i Hundborg Mose Sø ved en middelvandstand i kote 3,50 m DVR90.



Figur 5.2: Vanddybder i Engsøen ved en middelvandstand i kote 3,50 m DVR90.

Hundborg Mose Sø får en middelvanddybde på cirka 130 cm mens Engsøen får en middelvanddybde på cirka 80 cm. 71% af arealet i Hundborg Mose Sø vil overstige en vanddybde på 1,0 meter, mens det for Engsøen er 34% af arealet. Da store dele af Engsøen vil få en relativ lav vanddybde, kan det forventes at store dele af søens areal vil udvikle sig til rørsump. På Figur 5.3 ses et oversigtskort over fordelingen og udbredelsen af søens vandspejl ved forskellige vanddybder.



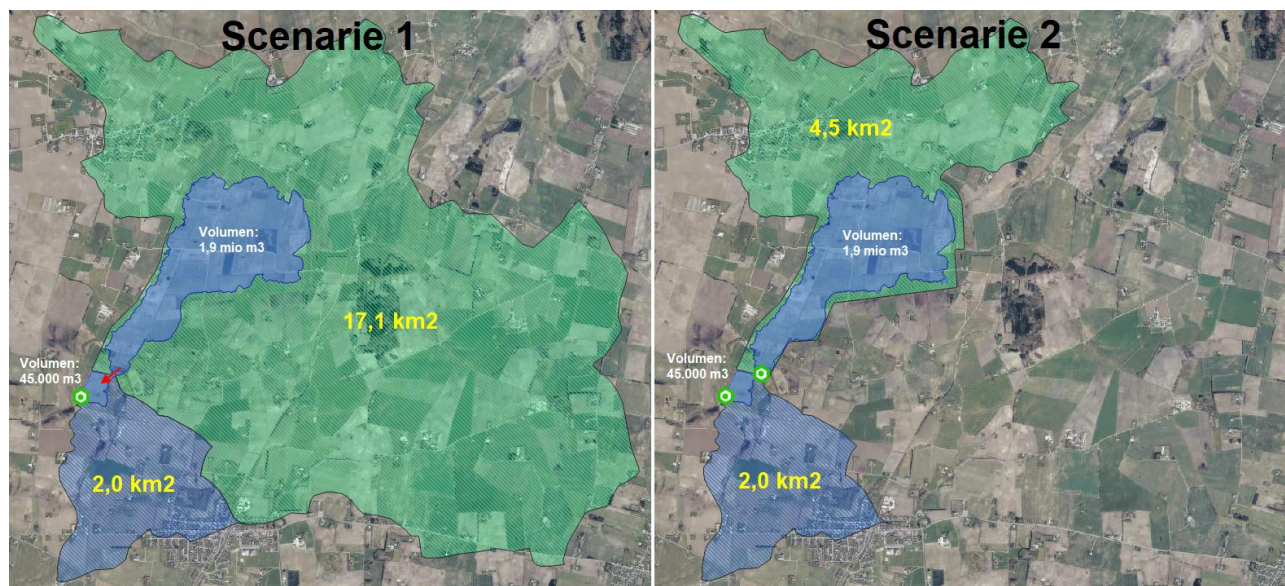
Figur 5.3: Udbredelse af vanddybder i Hundborg Mose Sø og Engsøen

På trods af, at søernes vandspejlskote og konsekvente vanddybder er ensartede mellem de to projektscenarier, er vandtilstrømningen meget forskellig.

I scenarie 1 sløjfes Hundborg Mose Kanal og vandet fra denne inkl. tilløbene Beersted Bæk og Gjersbøl Bæk føres til Hundborg Mose Sø. Det giver et samlet opland til Hundborg Mose Sø på 17,1 km², hvilket under en årsmiddelfastrømning svarer til 238 l/s. Med et samlet vandvolumen på 1,9 mio. m³ resulterer det i en gennemsnitlig opholdstid i søen på ca. 92 dage. I scenarie 1 afstrømmer alt vandet fra Hundborg Mose Sø til Engsøen, og hertil bidrager desuden Midholm Bæk, som forlægges ind i Engsøen. Det resulterer i et samlet opland til Engsøen ved dets udløb på 19,1 km², hvilket under en årsmiddelfastrømning svarer til 266 l/s. Engsøen har et væsentligt mindre vandvolumen end Hundborg Mose Sø på blot 45.000 m³, hvilket resulterer i en lav opholdstid på gennemsnitligt 2 dage under scenarie 1.

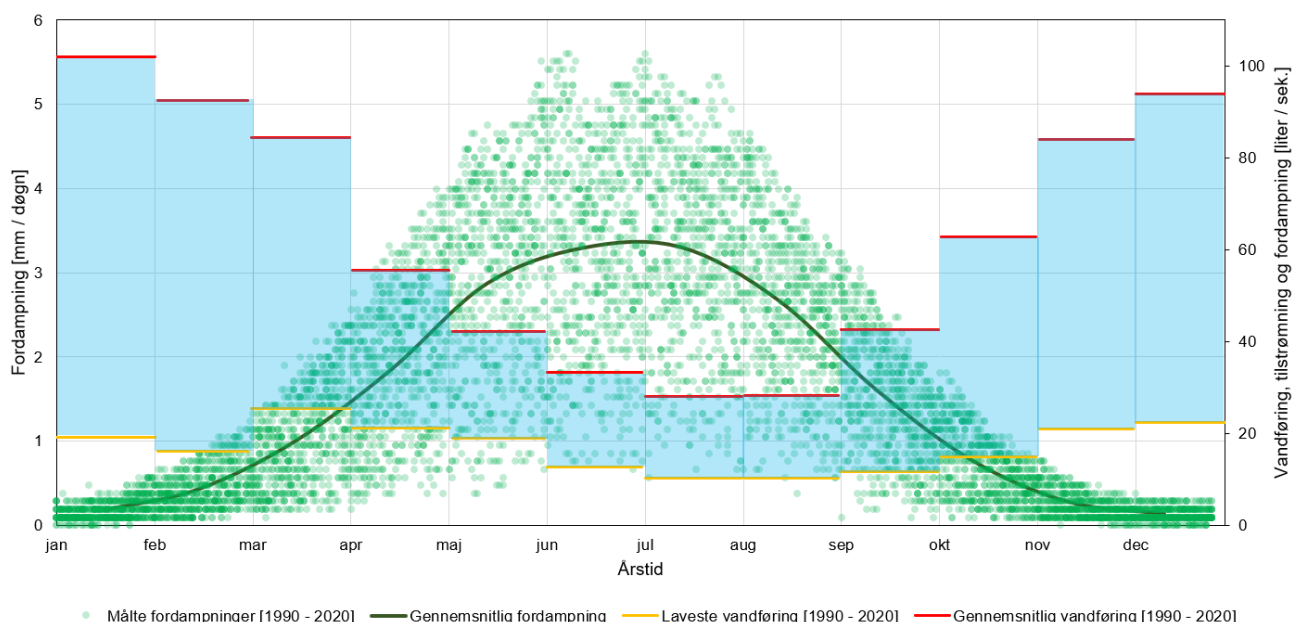
I scenarie 2 bibeholdes Hundborg Mose Kanal, og vandet hertil inkl. Beersted Bæk og Gjersbøl Bæk føres uden om søerne. En delmængde af oplandet til Hundborg Mose Kanal fra det nordlige tilløb forlægges ind til Hundborg Mose Sø ved etableringen af en ny rørunderførelse under Brendhøjvej, se Tegning 7 A. Dette reducerer oplandet til Hundborg Mose Sø i scenarie 2 til 4,5 km², hvilket under en årsmiddelfastrømning svarer til 63 l/s og forøger den gennemsnitlige opholdstid i søen til 345 dage. Forbindelsen mellem de to søflader udgår desuden i scenarie 2, og søerne har hvert deres udløbsbygværk til Hundborg Mose Kanal. Engsøen modtager således udelukkende vand fra dets eget opland inkl. Midholm Bæk, som fortsat forlægges ind i søen. Engsøen har i scenarie 2 et samlet opland på 2,0 km², hvilket svarer til 28 l/s ved en årsmiddelfastrømning og en konsekvent gennemsnitlig opholdstid på 19 dage.

På Figur 5.4 ses en oversigt over oplandsfordelingen til hhv. Hundborg Mose Sø og Engsøen i scenarie 1 og 2.



Figur 5.4: Oplandsforhold til søerne under hhv. projektscenarie 1 og 2.

Under projektscenarie 2 er oplandet til Hundborg Mose Sø væsentligt mindre end ved projektscenarie 1. Af denne årsag er det væsentligt at undersøge, om tilstrømningen til søen er stor nok til at opretholde vandspejlet i søen, særligt i de tørre sommermåneder, hvor afstrømningen er lav og fordampningen er høj. Både fordampning og vandføring i løbet af sommermånederne kan variere meget fra år til år. På Figur 5.5 ses et plot over målt fordampning iht. DMI's klimagrid [9] og målte vandføringer til søen iht. den hydrometriske målestation 11.02 Årup Å, Årup, konverteret iht. oplandet til søen under projektscenarie 2.



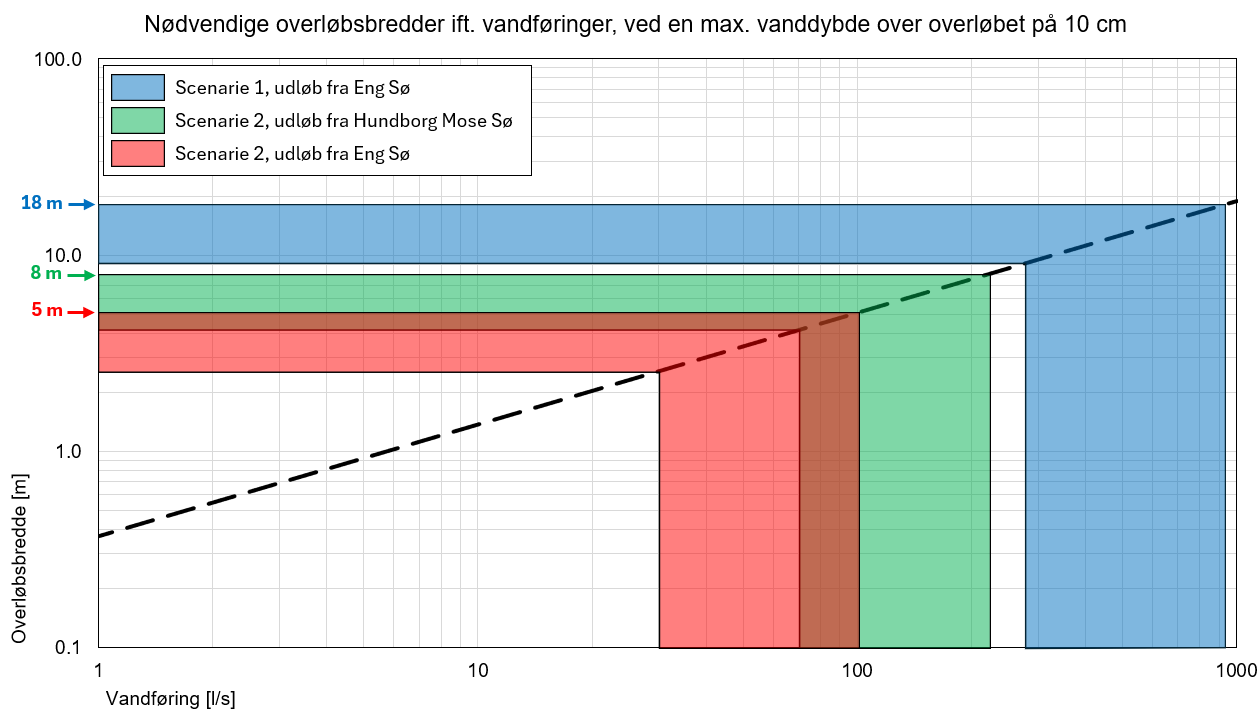
Figur 5.5: Fordampning og tilstrømning til Hundborg Mose Sø i projektscenarie 2.

Figuren viser, hvordan fordampningen i sommermånederne kan variere mellem 1 – 6 mm/døgn, svarende til en fordampning af vand i størrelsesordenen 20 – 100 l/s i Hundborg Mose Sø iht. arealet af vandoverfladen. Tilsvarende kan vandføringen variere. På plottet er spændet mellem den laveste målte og den gennemsnitlige vandføring i hver måned plottet. For perioden maj – august er vandføringen til søen i

gennemsnit mellem 28 – 40 l/s. Som det ses af plottet, så er der et gennemsnitligt vandunderskud til søen under scenarie 2 i sommermånederne fra maj – august, og der fordampes i gennemsnit 22 l/s mere vand fra søen end oplandet afgiver til søen. Over de 4 måneder svarer det til ca. 230.000 m³ vand, som forsvinder i Hundborg Mose Sø, eller 12 % af søens samlede vandvolumen. Det resulterer i en vandspejlsænkning i søen på ca. 15 cm, en reduktion i søens udbredelse på ca. 5 ha, og at der ikke er afløb fra søen over de 4 måneder. Beregningerne er overslagsmæssige og generaliserede. Der tages ikke forbehold for søens fremtidige interaktion med dybereliggende grundvandsmagasiner, som kunne bidrage til en øget vandtilførsel i fremtiden eller en eventuel udsivning gennem diget mod Hundborg Mose Kanal.

Under projektscenarie 1 er gennemsnitsvandføringen til søen i alle måneder over den gennemsnitlige fordampning på grund af det større vandopland som ledes til søen fra hhv. Hundborg Mose Kanal, Beersted Bæk og Gjersbøl Bæk. Grundet den potentielt høje variation i fordampning og vandføring, kan der dog også under projektscenarie 1 være særlige klimatiske hændelser i sommerhalvåret, hvor fordampningen i en periode er højere end afstrømningen til søen, dog ikke i så væsentlig en grad at det vurderes at give anledning til store udsving i søens vandspejl eller længerevarende hændelser uden udstrømning fra søen.

Søernes vandspejl holdes relativt konstante. Ved etableringen af udløbsbygværker, som beskrevet i afsnit 4.4.3, kan graden hvormed der opstår et konstant vandspejlsniveau i søen styres via bredden af overløbskanterne. Jo bredere overløbskanterne projekteres, desto mindre udsving vil der være i søens vandspejl, da udløbsbygværket kan føre mere vand ved lavere vanddybder henover bygværket. I afsnit 4.4.3 er der givet et bud på bredden ud fra den forudsætning, at selv de højest forventede vandføringer fra søen ikke medfører en vandspejlsstigning i søen på mere end 10 cm i forhold til normalvandstanden. Under denne forudsætning kan den nødvendige bredde beskrives iht. vandføringen ud af udløbsbygværket, se Figur 5.6.



Figur 5.6: Nødvendige overløbsbredder i forhold til vandføringer ved en max. vanddybde over overløbet på 10 cm. Plottet er logaritmisk på både x- og y-aksen.

Under projektscenarie 1 er den forventede vandføring over udløbsbygværket fra Engsøen beregnet til et spænd på 280 – 940 l/s i løbet af vinterhalvåret (se det blå bånd på Figur 5.6). Afhængigt af den dimensionsgivende afstrømning kan bredden på overløbet etableres inden for et interval på 9 – 18 meter, hvis vandstanden ikke skal stige med mere end 10 cm i søen under hændelsen. På samme vis er der for de to udløbsbygværker i projektscenarie 2 et spænd, hvorfra bredden af overløbsbygværkerne kan dimensioneres afhængigt af den valgte dimensionsgivende vandføring. Det er for begge projektscenarier

valgt at dimensionere bredden af overløbsbygværkerne ud fra den højst forventede vandføring ud af søerne, og søernes vandstand kan således aldrig forventes at overstige 10 cm over normalvandstanden. Udløbsbygværket under projektscenarie 1 etableres således med en bredde på 18 meter, mens de to udløbsbygværker i projektscenarie 2 etableres med hhv. en bredde på 8 meter fra Hundborg Mose Sø og 5 meter fra Engsøen.

5.2 Projekterede afvandingsforhold

De hydrologiske konsekvenser ved realisering af projektscenarierne fremgår af Tabel 5.1, hvor udbredelsen af de forskellige afvandingsklasser er opgjort for de nuværende og projekterede afvandingsforhold efter klassifikationerne angivet i Tabel 3.14.

Den geografiske udbredelse af afvandingsklasserne ved en sommermiddelfastrømning fremgår af Tegning 3 A-E, 6 A-E og 9 A-E for hhv. nuværende forhold, projektscenarie 1 og projektscenarie 2. Tegningerne er vedlagt rapporten. Tabel 5.1 viser den areal- og procentmæssige fordeling af de forskellige afvandingsklasser.

Tabel 5.1: Nuværende og fremtidige arealklassifikationer af arealer inden for projektområdet, der er direkte påvirket af sommermiddelvandstanden i vandløbene/grøfter opgjort for de opmålte forhold.

Arealklassifikation	Nuværende forhold		Projektscenarie 1		Projektscenarie 2	
	ha	%	ha	%	ha	%
Vandløb eller vanddækket	0,5	0,2	160,4	57,7	159,6	57,5
Sump (0 – 25 cm)	2,0	0,7	12,5	4,5	10,6	3,8
Våd eng (25 – 50 cm)	10,1	3,6	17,0	6,1	14,5	5,2
Fugtig eng (50 – 75 cm)	20,7	7,5	20,2	7,3	16,7	6,0
Tør eng (75 – 100 cm)	38,2	13,7	18,9	6,8	18,2	6,5
Mark (100 – 125 cm)	53,1	19,1	18,2	6,6	15,6	5,6
Upåvirket (> 125 cm)	153,4	55,2	30,8	11,0	42,8	15,4
Arealer i alt	278,0	100	278,0	100	278,0	100

5.3 Fremtidig arealanvendelse

Ved realisering af projektet vil landbrugsdriften på arealerne blive ekstensiveret, og der vil være et forbud mod omlægning, dræning, anvendelse af plantebeskyttelsesmidler og gødsning af arealerne. Der må dog gerne foretages afgræsning eller tages slæt på de arealer, hvorpå dette er muligt i sommerhalvåret. Det vurderes, at alle arealer, som ikke bliver vanddækkede eller sumpede, i fremtiden vil kunne anvendes til afgræsning og/eller høslæt. Disse arealer dækker i alt et areal på ca. 105,1 ha for projektscenarie 1 og 107,8 ha for projektscenarie 2. Det bemærkes, at de omtalte muligheder for afgræsning (og høslæt) er gennemsnitsbetragtninger, idet arealernes afvandingstilstand vil variere over året og i forhold til de naturlige år til år variationer.

5.4 Stofberegninger

5.4.1 Drivhusgasser

Der er beregnet drivhusgasudledning baseret på udpegningerne af tørv på GIS kortet Kulstof2022 og de udtagne jordprøver med udgangspunkt i regnearket fra den tekniske rapport fra DCE [4]. Beregningsgrundlaget er således Kulstof2022 udpegningen og resultaterne fra jordprøverne er gennemgået i afsnit 3.7.1 sammenholdt med arealanvendelsen, som den fremgår af afsnit 3.2.

Som det fremgår af Tabel 5.2 er 94,0 % af projektområdet for både projektscenarie 1 og 2 beliggende på kulstofrige lavbundsjorder med minimum 6 % organisk kulstofindhold. Således vil effekten af realisering af projektforslaget være en reduktion af drivhusgasser på 7.451,0 tons CO₂-ækv./år for projektscenarie 1, hvilket svarer til en arealspecifik drivhusgasreduktion på 26,8 tons CO₂-ækv./år/ha projektareal. Reduktionen af drivhusgasser i projektscenarie 2 ligger på 7.440,3 tons CO₂-ækv./år, hvilket svarer til en arealspecifik drivhusgasreduktion på 26,7 tons CO₂-ækv./år/ha projektareal. Kulstofberegningen fremgår af Bilag 18A og Bilag 18B.

Årsagen til den lille forskel mellem de to projektscenarier er, at der er forskel på mængden af vandløb og dræn, der sløjfes i de to projektscenarier. Dette skyldes, at beregningen halverer CO₂-ækv-effekten i en bufferzone omkring fremtidige vandførende elementer i projektområdet.

Tabel 5.2: Effekt ved realisering af projektscenarierne i forhold til drivhusgasudledning.

Effekt af omlægning, tons CO ₂ -ækv./projektområde	Projektscenarie 1	Projektscenarie 2
Procentandel af projektområdet der er beliggende på kulstofrige lavbundsjorder med minimum 6 % organisk kulstofindhold.	94,0	94,0
Samlet CO ₂ reduktion for projektområdet, tons CO ₂ -ækv./år	7.451,0	7.440,3
Samlet CO ₂ reduktion for projektområdet, tons CO ₂ -ækv./år/ha projektareal	26,8	26,7

5.4.2 Kvælstof

Ved etablering af et vådområde tilføres kvælstofholdigt vand fra oplandet. Ved dannelsen af mere eller mindre vandmættede jorder i området vil der skabes de nødvendige betingelser for kvælstoffjernelse ved denitrifikation, forudsat at der er organisk stof eller andre oxiderbare stoffer til stede i jorden.

Denitrifikation er en mikrobiel proces, hvor primært nitrat reduceres til luftformigt kvælstof under omsætning af organisk stof. Andre forbindelser såsom pyrit (FeS₂) kan også omsættes i forbindelse med denitrifikation. For at optimere kvælstoffjernelsen i området er det vigtigt med en god fordeling af det gennemstrømmende/infiltrerende nitratholdige vand.

Beregningen af kvælstofomsætningen er foretaget i de gældende og opdaterede regneark, som er tilgængelige på Miljøstyrelsens hjemmeside [10] og vedlagt som Bilag 10. De forskellige metoder til kvælstofreduktion og beregningsgrundlag beskrives nærmere i Naturstyrelsens vejledning til kvælstofberegninger [11], faglig rapport fra DMU nr. 576 [12] og DMU's tekniske anvisning nr. 19 [5].

Beregningerne er baseret på den ændrede arealanvendelse og på oversvømmelsen i området.

5.4.2.1 Kvælstoffjernelse ved ændret arealanvendelse

Projektets realisering vil betyde, at de arealer, der i dag indgår i landbrugsmæssig drift, tages ud af drift eller overgår til en mere ekstensiv driftsform. I Tabel 5.3 er potentialet for kvælstofreduktion ved ekstensivering af området angivet.

Ekstensiveringen svarer til en reduktion på cirka 9.990 kg N/år fra projektområdet i projektscenarie 1 og 2.

Tabel 5.3: Kvælstofbalance ved ændret arealanvendelse i projektområdet. Der er anvendt udvaskningsrater på 50 kg N/ha for omdriftsjord, 10 kg N/ha for vedvarende græs, 5 kg N/ha for nuværende naturarealer og 2,5 kg N/ha for fremtidige naturarealer.

Ændret arealanvendelse	Projektscenarie 1	Projektscenarie 2
Omdriftsjord, ha	200,5	200,5
Vedvarende græs, ha	54,2	54,2
Natur, ha	23,7	23,7
Nuværende udvaskning fra projektområdet, kg N/år	10.686	10.686
Fremtidig udvaskning fra projektområdet (naturdelen), kg N/ha/år	2,5	2,5
Samlet udvaskning fra projektområdet (naturdelen), kg N/år	696	696
N-reduktion ved ekstensivering af landbrug, kg N/år	9.990	9.990

5.4.2.2 Kvælstoffjernelse ved infiltration af vand gennem projektområdet

Som en del af projektet bringes en række dræn til overrisling og nedsivning. Processen fører til denitrifikation og reduktion af kvælstof i vandet (se ovenfor). I Tabel 5.4 ses resultaterne for kvælstofreduktion som følge af overrisling.

Overrislingen reducerer ca. 4.246 kg N/år i projektområdet i projektscenarie 1 og 3.436 kg N/år i projektområdet i projektscenarie 2.

Tabel 5.4: Kvælstofbalance ved ændret overrisling/nedsivning i projektområdet.

Ændret arealanvendelse	Projektscenarie 1	Projektscenarie 2
Direkte opland, ha	333,6	250,8
Korrigeret nedbør for området, mm	988,5	988,5
Andelen af sandjord i det direkte opland, %	28,5	13,9
Andelen af dyrket areal i det direkte opland, %	81,8	81,0
Areal af overrislingsområdet, ha	15	12
Arealspecifikt årligt kvælstoftab fra det direkte opland, kg N/ha/år	25,5	27,4
Årligt kvælstoftab fra det direkte opland, kg N/år	8.491,7	6.871,5
N-reduktion ved overrisling, kg N/år	4.246	3.436

5.4.2.3 Kvælstoffjernelse ved oversvømmelse med vandløbsvand

Der etableres ikke oversvømmelse med vandløbsvand i hverken projektscenarie 1 eller 2.

5.4.2.4 Kvælstoffjernelse ved sødannelse

Ved sødannelse opnås der kvælstofretention i søerne, hvis opholdstiden er lang nok. Jævnfør kvælstofregnearket skal opholdstiden i en sø være mindst 7 dage, før den kan indgå i kvælstofberegningen som et kvælstofreducerende tiltag. Her er søens opholdstid afhængig af størrelsen på søen og mængden af vand, der føres til den. Jo længere opholdstiden er i søen, des højere kvælstofretention opnås der.

Dette projekt medfører etablering af to søer, da kvælstofregnearket ikke kan håndtere to individuelle søer, er de lagt sammen til én sø.

I projektscenarie 1 kan den lille sydlige sø ikke medregnes, da opholdstiden er for lav (1,9 dage), og der vil derfor fremgå en sø, der er lidt mindre i beregningerne.

Sødannelse reducerer ca. 13.201 kg N/år i projektområdet for projektscenarie 1 og 4.537 kg N/år i projektområdet for projektscenarie 2.

Tabel 5.5: Definition af søernes areal, volumen, opholdstid og resulterende kvælstofretention og -reduktion.

Sødannelse	Projektscenarie 1	Projektscenarie 2
Søens areal, ha	158,5*	165,4
Søens volumen, m ³	1.887.116*	1.931.852
Søens opholdstid, dage	91,8	336,8
Søens kvælstofretention, %	32	43
N-tilførsel til søen, kg N/år	40.884	10.569
N-reduktion i søen, kg N/år	13.201	4.537

*Arealet og volumenet for Engsøen er fratrukket, fordi opholdstiden er for lav under scenarie 1 til medregning af kvælstoffjernelsen.

5.4.2.5 Samlet kvælstofreduktion

Projektets samlede beregnede kvælstofreduktion udgør i alt 27.436 kg N/år for projektscenarie 1 og 17.962 kg N/år for projektscenarie 2, hvilket fremgår af Tabel 5.6. Af tabellen fremgår ligeledes, at den arealspecifikke reduktion ligger på 99 kg N/ha/år for projektområdet i projektscenarie 1 og 65 kg N/ha/år for projektområdet i projektscenarie 2. Den korrigerede nedbør er 988,5 mm.

Tabel 5.6: Oversigt over projektets samlede kvælstofomsætning.

Samlet kvælstofomsætning	Projektscenarie 1	Projektscenarie 2
Korrigeret nedbør, mm	988,5	988,5
Oversvømmelse med vandløbsvand, kg N/år	0	0
Reduktion i bidrag fra direkte opland, kg N/år	4.246	3.436
Reduktion ved sødannelse, kg N/år	13.201	4.537
Ekstensivering af landbrug, kg N/år	9.990	9.990
Samlet N-reduktion, kg N/år	27.436	17.962
N-reduktion pr. ha. projektområde, kg N/ha/år	99	65

Med en kvælstoftilførsel til projektområdet på 50.553,6 kg N/år for projektscenarie 1 medfører projektet en reduktion på 54,3%.

Med en kvælstoftilførsel til projektområdet på 50.907,4 kg N/år for projektscenarie 2 medfører projektet en reduktion på 35,3%.

Projektområdet er en del af kystvandopland Nissum Bredning, der ifølge gældende vandområdeplan [8] har et målsat reduktionskrav på 209,4 tons N/år. Heraf er der afsat 12,2 tons N/år for klima-lavbundsprojekter. Dette projekt indfrier derfor 13,1% af det overordnede gældende reduktionskrav og 224,9% af det specifikke reduktionskrav for klima-lavbundsprojekter ved projektscenarie 1 og 8,6% af det overordnede gældende reduktionskrav og 147,2% af det specifikke reduktionskrav for klima-lavbundsprojekter ved projektscenarie 2.

En del af kvælstofreduktionen er blevet benyttet til at veksle med fosforfrigivelsen og udregne behovet for fosforafværge. Denne beregning beskrives nærmere nedenfor i afsnit om fosfor.

5.4.3 Fosfor

Vurderingen af projektets fosforbalance er foretaget på baggrund af den seneste fosforvejledning [13]. Fosforberegningen fremgår af Bilag 12, og de samlede resultater præsenteres i Tabel 5.8.

5.4.3.1 Fosforfrigivelse ved vandmætning og etablering af sø

Potentialet for fosforfrigivelse under vandmættede og dermed anaerobe forhold kan beskrives som funktion af jordens Fe:P-molforhold og jordens volumenvægt. Derfor er risikovurderingen af projektområdet baseret på denne sammenhæng.

For projektscenarie 1 er det beregnet, at der vil være en potentiel fosforfrigivelse på 51,1 kg P/år fra vådlægningen af projektområdet og yderligere 10,8 kg P/år fra etableringen af den nye sø. Dette er ud af en samlet fosforpulje på 68.590 kg.

For projektscenarie 2 er der beregnet en potentiel fosforfrigivelse på 34,6 kg P/år fra vådlægningen af projektområdet og yderligere 11,7 kg P/år fra etableringen af den nye sø ud af en samlet fosforpulje på 67.517 kg.

Der er en lille forskel i fosforudvaskning og fosforpulje mellem de to projektscenarier. Dette skyldes, at der udføres fosforberegninger på de påvirkede arealer i projektområdet, og der er en lille forskel på arealet mellem de to projektscenarier.

5.4.3.2 Fosforreduktion ved infiltration/overrisling af vand fra det diffuse opland

Som en del af projektet bringes en række dræn til overrisling/nedsivning, og drænvandet vil derfor have mulighed for at aflejre partikulært fosfor på terræn. Resultaterne af dette kan ses i Tabel 5.7.

Overrisling/nedsivning fører til en fosfortilbageholdelse på 20,7 kg P/år for projektscenarie 1 og 15,5 kg P/år for projektscenarie 2.

Tabel 5.7 Fosforbalance ved overrisling/nedsivning

Overrisling og infiltration	Projektscenarie 1	Projektscenarie 2
Direkte oplandsareal, ha	333,6	250,8
Overrislingsareal, ha	15,0	12,0
Fosfordeponeringsrate, kg P/ha/år	0,062	0,062
Fosfordeponering ved overrisling/nedsivning, kg P/år	20,7	15,5

5.4.3.3 Fosfortilbageholdelse ved oversvømmelser

Der etableres ikke oversvømmelse med vandløbsvand som en del af dette projekt, hverken for projektscenarie 1 eller 2.

5.4.3.4 Samlet fosforreduktion

Projektets samlede beregnede fosforbalance ved realisering udgør i alt -41,1 kg P/år for projektscenarie 1 og -30,8 kg P/år for projektscenarie 2, hvilket fremgår af Tabel 5.8. Den negative fosforbalance betyder, at der

vil ske en frigivelse fra projektområdet ved realisering. Af tabellen fremgår ligeledes, at den arealspecifikke frigivelse ligger på 0,1 kg P/ha/år for både projektscenarie 1 og 2.

Tabel 5.8 Samlet fosforfrigivelse ved realisering af projektet.

Samlet fosforbalance	Projektscenarie 1	Projektscenarie 2
Samlet P-pulje i projektområdet, tons	68.590	67.517
P-tilbageholdelse ved overrisling, kg/år	20,7	15,5
P-tilbageholdelse ved oversvømmelse med vandløbsvand, kg/år	0,0	0,0
P-lækage ved vandmætning, kg/år	51,1	34,6
P-lækage ved sødannelse, kg/år	10,8	11,7
Arealspecifik fosforfrigivelse, kg/ha/år	0,1	0,1
Samlet fosforbalance for projektet, kg/år	-41,1	-30,8

COWI har i tidligere forundersøgelse af Hundborg Mose argumenteret for en lavere fosforfrigivelse ved etablering af sø på arealet, da jorden under de nyskabte søer i projektscenarie 1 og 2 er ikke permeabel. Der er således ikke en intern belastning i søerne fra grundvand, der strømmer op nedefra. WSP er enig i denne argumentation, men har konservativt ikke medtaget den i beregningerne.

Til konsekvensvurdering er der benyttet NP-vekselkursregneark til at beregne fosforrisikovurdering og dermed behovet for fosforafværgeforanstaltninger [14]. Regnearket omsætter kvælstofreduktionen til fosforreduktion og udregner, hvorvidt der er behov for fosforafværge i forhold til nedstrøms recipienter, hvis kvælstofreduktionen ikke er stor nok til at modvirke fosforfrigivelsen. Der må veksles med hele kvælstofreduktionen. Vekselskursen afhænger af hvilket delvandområde projektet udleder til.

Projektet udleder til delvandområdet Nissum Bredning, der har vekselskurs 4,5. Vekselskursen skal forstås som kg N/kg P. Der må således veksles 4,5 kg N til 1 kg P i dette tilfælde.

Da der ligger en række søer mellem projektområdet og delvandområdet vil en del af både fosfor og kvælstof blive i søerne, og effekten ud mod delvandområdet vil således være mindre.

- **Nørhå Sø** har en kvælstofretention på 0% og en fosforretention på 17,6%. Søen er i moderat økologisk tilstand og har et fosforindsatsbehov på 2.602 kg P/år.
- **Ove Sø** har en kvælstofretention på 12,94% og en fosforretention på 22,39%. Søen er i dårlig økologisk tilstand og har et indsatsbehov på 4.563 kg P/år.
- **Ørum Sø** har en kvælstofretention på 17,78% og en fosforretention på 23,49%. Søen er i dårlig økologisk tilstand og har et indsatsbehov på 6.338 kg P/år.
- **Roddenbjerg Sø** har en kvælstofretention på 0% og en fosforretention på 17,6%. Søen er i dårlig økologisk tilstand og har et indsatsbehov på 3.587 kg P/år.
- **Flade Sø** har en kvælstofretention på 47,68% og en fosforretention på 31,6%. Søen er i dårlig økologisk tilstand og har et indsatsbehov på 229 kg P/år.
Det ændrer ikke på konklusionerne omkring Flade Sø, men det bemærkes at der er et omløb omkring Flade Sø, hvor noget af vandet fra Hvidbjerg Å-systemet løber uden om søen. Dette omløb er ikke medregnet i denne beregning, men må forventes at reducere den totale fosforretention i søen om end den procentvise retention er højere grundet den lavere gennemstrømning. Vandgennemstrømningen gennem Flade Sø er relativt ny og er resultat af et vådområdeprojekt fra 2022 udført af Naturstyrelsen.

Tallene benyttet i vekselskursregnearket vil således være andre tal end dem, der stammer fra kvælstof- og fosforregnearket. Efter de nedstrøms beliggende søer er kvælstofretentionen 10.277 kg N/år for projektscenarie 1 og 6.728 kg N/år for projektscenarie 2. Fosforfrigivelsen er 11,3 kg P/år for projektscenarie 1 og 8,5 kg P/år for projektscenarie 2.

Med en kvælstofreduktion på 10.277 kg N/år og en fosforfrigivelse på 11,3 kg P/år er der efter NP-vekselkursen stadig 99,5 % af kvælstofreduktionen tilbage i projektscenarie 1, og det er således, ifølge regnearket, ikke nødvendigt at udføre fosforafværge for kystvandet.

Med en kvælstofreduktion på 6.728 kg N/år og en fosforfrigivelse på 8,5 kg P/år er der efter NP-vekselkursen stadig 99,4 % af kvælstofreduktionen tilbage i projektscenarie 2 og det er således, ifølge regnearket, ikke nødvendigt at udføre fosforafværge for kystvandet.

NP-vekselkursregnearkene kan ses på Bilag 19A og Bilag 19B.

Da søerne alle har indsatsbehov, og da de fire af dem derudover er i dårlig tilstand, kan der ikke tillades nogen merudledning af fosfor, og der er derfor udført nedenstående beregning og vurdering på den nuværende fosforudledning fra arealerne, som ikke fortsætter fremover.

Regnearket beregner et bruttotab af fosfor fra projektområdet og kan ikke anvendes til at beregne det nuværende tab af fosfor fra projektarealet. En påvirkning af nedstrøms beliggende fosforfølsomme målsatte recipienter bør tage udgangspunkt i ændringen i tilførslen af fosfor som følge af projektet. Derfor har WSP foretaget en supplerende beregning, hvor det nuværende tab af fosfor er estimeret med udgangspunkt i litteraturværdier om tab af fosfor fra dyrkede organiske lavbundsjorder, hvilket er inddraget i massebalancen. Det fremgår således, at der på baggrund af konkrete undersøgelser kan estimeres en trimmet middelværdi for disse jorder på 1,9 kg P/ha/år, og samme tabstal er fundet for ikke drænet vedvarende græs eller mose på organiske jorder ved en undersøgelse i en ådal, Kærhuset (Lindborg Å) [15]. I projektområdet gælder det et areal på 254,7 ha for både projektscenarie 1 og 2. Dermed kan det nuværende tab af fosfor beregnes til 483,9 kg P/år. Den fremtidige udvaskning er, via regnearket, beregnet til 41,1 kg P/år for projektscenarie 1 og 30,8 kg P/år for projektscenarie 2. Modregnes den nuværende fosforfrigivelse, fås et nettotab af fosfor på -442,8 kg P/år for projektscenarie 1 og -453,1 kg P/år for projektscenarie 2. Derved vil projektet medføre en nettoreduktion af fosforfrigivelse på 442,8 kg P/år for projektscenarie 1 og 453,1 kg P/år for projektscenarie 2.

På denne baggrund vil projektet have en positiv påvirkning på de nedstrøms søer, da den reducerer fosforpåvirkningen af hver sø uanset om projektscenarie 1 eller 2 gennemføres.

Som nævnt i afsnit 3.7.3 har Naturstyrelsen foretaget målinger af fosfor i vandløbene omkring Hundborg Mose. De 1.012,1 kg P/år, som der i gennemsnit udledes i Hundborg Mose Kanal lige nedstrøms projektområdet, vil således blive reduceret med 442,8 kg P/år ved projektscenarie 1 svarende til 43,8% af den nuværende fosforgennemstrømning i Hundborg Mose Kanal. I projektscenarie 2 reduceres 453,1 kg P/år svarende til 44,8% af den nuværende fosforgennemstrømning i Hundborg Mose Kanal.

Derved er der en signifikant reduktion af den nuværende fosforpåvirkning fra Hundborg Mose og oplande dertil.

Tabel 5.9.: Reduktion af fosfortilførsel til hver nedstrøms sø fra regnet retentionen i søen forinden.

Søer	Projektscenarie 1	Projektscenarie 2
Nørhå Sø	442,8 kg P/år	453,1 kg P/år
Ove Sø	364,9 kg P/år	373,3 kg P/år
Ørum Sø	283,2 kg P/år	289,8 kg P/år
Roddenbjerg Sø	216,7 kg P/år	221,7 kg P/år
Flade Sø	148,2 kg P/år	151,6 kg P/år

5.5 Okkerbelastning

Som nævnt i afsnit 3.9 er størstedelen af projektområdet ifølge okkerkortlægningen klassificeret som stor risiko for udledning af okker til vandmiljøet.

Da vandstanden hæves i projektområdet, vurderes projektet at give anledning til positiv virkning i forhold til okkerudvaskning. Dette skyldes, at eventuelle pyritforekomster, der endnu ikke er oxideret, i højere grad vil forblive immobiliseret i jorden og dermed ikke er i risiko for at blive udvasket som okker. Den reducerede okkerudledning vil have en positiv effekt på nedstrøms vandområder.

5.6 Naturforhold

5.6.1 Vandløb

Den største forskel for vandløbene i projektområderne er afhængig af hvilket projektscenarie, der vælges at gå videre med. I projektscenarie 1 skal den øvre og stærkt kanaliserede del af Hundborg Mose Kanal sløjfes fra st. 550 – 3.510, mens projektscenarie 2 tager udgangspunkt i, at Hundborg Mose Kanal bliver bevaret. Generelt skal vandløb, dræn og grøfter inden for projektområdet sløjfes og pumpen slukkes, hvilket betyder, at der bliver dannet en stor søflade på størstedelen af arealet i begge projektscenarier. Vandløbene i projektområdet vil blive oversvømmet som følge af projektet og dermed ikke længere have karakter af vandløb. Eftersom vandløbene i projektområdet primært er gravede kanaler med meget lavt naturindhold, vurderes det, at etableringen af en sø samlet set kan øge naturtilstanden i området.

Tabel 5.10 Oversigt over vandløbene inden for projektområdet, hvorvidt de sløjfes i forbindelse med projektet, om de er private eller offentlige, om de er §3-beskyttede, om de er målsat i Vandområdeplanerne 2021-2027 og om de er udpeget som habitatnatur.

Vandløb	Sløjfninger Projektsce. 1	Sløjfninger Projektsce. 2	Privat eller offentligt vandløb	§3-beskyttet vandløb?	Målsat i Vandomr. plan 2021 – 2027	Habitatnatur
Hundborg Mose Kanal	500 – 600 700 – 800 800 – 900 1.000 – 1.100 1.200 – 1.300 1.500 – 1.600 2.000 – 2.100 2.300 – 3.500	<i>Sløjfes ikke</i>	Offentligt	Ja	Ja (ID: o8916_c), men kun fra st. 2.800, hvor pumpekanalen løber til	Ja Vandløb med vandplanter (3260) og Bræmmer med høje urter langs vandløb eller skyggende skovbryn (6430)
Beersted Bæk	<i>Sløjfes ikke</i>	<i>Sløjfes ikke</i>	Offentligt	Ja	Nej	Nej
Gjersbøl Bæk	1.200 – 1.300 Forlægges i nyt genslynget forløb	1.200 – 1.300 Forlægges i nyt genslynget forløb	Offentligt	Ja	Nej	Nej
Hundborg Bæk, åbne del	<i>Sløjfes ikke</i>	<i>Sløjfes ikke</i>	Offentligt	Nej	Nej	Nej
Hundborg Bæk, rørlagte del	Sløjfes flere steder på strækningen fra 300 – 1.300	Sløjfes flere steder på strækningen fra 300 – 1.300	Offentligt	Nej	Nej	Nej
Midholm Bæk	700 – 900	700 – 900	Offentligt	Ja	Nej	Nej
Pumpekanal	Vanddækkes	Vanddækkes	Privat	Ja (kun de nederste/ sydvestligste 700 m)	Nej	Nej
Vestre afvandingskanal	Vanddækkes	Vanddækkes	Privat	Ja	Nej	Nej

				(kun de nederste/sydligste 300 m)		
Østre afvandingskanal	Vanddækkes	Vanddækkes	Privat	Nej	Nej	Nej
Nordre afvandingskanal	Vanddækkes En strækning på ca. 100 m i den vestlige del sløjfes	Vanddækkes En strækning på ca. 100 m i den vestlige del sløjfes	Privat	Nej	Nej	Nej

To vandløb genslynges inden for projektområdet, dette gælder Gjersbøl Bæk og rørlægning til Hundborg Bæk, som forlægges ud i et åbent forløb. Det vurderes at bidrage positivt til forbedring af tilstanden for vandløbene i forhold til fisk, smådyr, bentiske alger og vandplanter.

Generelt vil vandløbene i projektområdet få bedre kontakt til arealerne omkring dem, da der sigtes mod at genskabe den naturlige hydrologi i området. Dette vil medføre, at vandløbsbrinkerne og de vandløbsnære arealer bliver vådere og kommer i større kontakt med vandløbene. Med en mere naturlig hydrologi omkring vandløbene vil der være en bedre kontakt til grundvandet, der vil stabilisere temperaturen i vandløbet. De generelt vådere arealer vil også medføre en reduceret sedimenttransport i vandløbene.

Etableringen af en sø vil være med til at tilbageholde fosfor og kvælstof, hvilket vil have en positiv indvirkning på nedstrøms søer. Se afsnit 5.4.3 for uddybning.

5.6.2 National naturbeskyttelse

Det vurderes, at kvaliteten af den eksisterende beskyttede natur i projektområdet, på baggrund af det eksisterende vidensgrundlag, overordnet set er ringe. Der er enkelte meget små partier, der har en bedre flora bl.a. et mindre område med karakter af tidvis våd eng, registreret af COWI i 2016 og et meget lille område på knap 400 m² med rigkær, registreret af WSP i 2024. Begge områder er meget små og naturkvaliteten er vurderet lav.

Ved realisering af projektet ved Hundborg Mose vil der i fremtiden være én stor sammenhængende vandflade på store dele af arealet inden for projektområdet. De små arealer med §3 natur i området, som i fremtiden vil være permanent oversvømmede, vil helt naturligt forsvinde, og området vil blive erstattet af en stor lavvandet sø på 165,4 ha. Hovedparten af de til området tilhørende arter vil fortrænges, men givetvis blive erstattet af andre arter, herunder en række vandfugle, knyttet til søer og rørskov. Langs bredden af søen vil der forventeligt i fremtiden opstå nye enge, rørskove og mindre vandfyldte lavninger, og derved vil der opstå ny beskyttet natur i området, herunder den nye sø.

Hundborg Mose er i dag meget påvirket af menneskelig aktivitet. Området er afvandet med pumpe og det meste af arealet er i omdrift. Det forventes at den nye store sø vil blive et velegnet raste- og yngleområde for mange arter af fugle, og der vil efter få år indfinde sig et naturligt dyre- og planteliv i søen. Søen forventes også at blive et velegnet levested for odder i området. Der forventes ligeledes at indfinde sig et forholdsvist varieret liv af fugle, padder, insekter og pattedyr i de omkringliggende arealer med rørskove, vandfyldte lavninger, moser og enge. Udtagning af arealer uden for søfladen vil også med tiden betyde en mere varieret natur med bedre forhold for en større artsrigdom af planter i disse områder.

Overordnet set vurderes gevinsten ved en åben vandflade med tilstødende vandmættede, våde og fugtige områder på sigt langt at overstige de tabte naturværdier i de beskyttede naturtyper. Den samlede mængde og kvalitet af naturen (biodiversiteten) i området forventes altså at stige markant.

Ud over påvirkningen af de eksisterende beskyttede naturtyper vil genoprettelse af den naturlige hydrologi og ophør af dyrkningen i den resterende del af projektområdet medføre, at dyrkningsarealer inden for projektområdet, som ikke bliver en del af søen, over tid vil kunne udvikle sig til naturtyperne eng, mose og sø/vandhul, hvilket vil bidrage positivt til den samlede naturtilstand i området. Den ændrede arealanvendelse

på de arealer, der i dag dyrkes, vil desuden have en indirekte positiv påvirkning på de eksisterende naturtyper, dels da der ikke vil blive tilført næringsstoffer, og dels da der vil opstå et større sammenhængende naturområde, som i sig selv kan have en positiv betydning for naturtilstanden i området.

Etableringen af en større sø med tilstødende våde og fugtige arealer vil have en positiv påvirkning på det dyreliv, der er i området og udgøre potentielle nye levesteder og fødesøgningssteder for flere arter af blandt andet insekter, padder, fisk og fugle.

5.6.3 Natura 2000-områder

En mindre del af Natura 2000-området N27 Hvidbjerg Å, Ove Sø og Ørum Sø ligger inden for projektområdet. Projektområdet afvander til Årup Å, der til sidst løber ud i Nissum Bredning.

Natura 2000-området omfatter Hvidbjerg Å-systemet, som står i forbindelse med en række søer herunder de to store søer Ørum Sø og Ove Sø. Der fremgår 17 naturtyper og 5 arter af udpegningsgrundlaget. Jævnfør områdets Natura 2000-plan [16] er én af de overordnede målsætninger for Natura 2000-området, at *"områdets økologiske integritet sikres i form af en for naturtyperne hensigtsmæssig hydrologi og drift/pleje, en lav næringsstofbelastning og gode sprednings- og etableringsmuligheder for arterne. Den økologiske integritet for området sikres derudover ved god vandkvalitet gennem reduceret tilførsel af næringsstoffer og miljøfarlige stoffer, hvilket reguleres gennem vandområdeplanerne."*

Realisering af projektet vil overordnet bidrage til en nedsat udledning af kvælstof til Natura 2000-området, samt skabe en mere naturlig hydrologi inden for og nedstrøms området, da projektområdet ikke længere pumper. Det vil være helt i tråd med ovenstående overordnede målsætning for habitatområdet.

Gennemførsel af projektscenarie 1 vil medføre, at Hundborg Mose Kanal med tilløb vil blive sløjfet, og der vil opstå en sø i størstedelen af projektområdet. For projektscenarie 1 vil det betyde, at habitatnaturtyperne inden for projektområdet fjernes og bliver integreret i søen. Dermed vil forekomsterne af de to kortlagte habitatnaturtyper Bræmmer af høje urter langs vandløb eller skyggende skovbryn (6430) og Vandløb med vandplanter (3260) forsvinde fra projektområdet. Det vurderes, på baggrund af besigtigelserne foretaget i forbindelse med nærværende forundersøgelse, at den aktuelle forekomst ikke rummer særlige naturværdier og vandløbet og dets nære arealer er stærkt påvirkede af de tidligere reguleringsarbejder, tørvesætning, samt nærhed til intensivt landbrug.

Ved gennemførsel af projektscenarie 2 bevares Hundborg Mose Kanal, så forekomster af de to kortlagte habitatnaturtyper Bræmmer med høje urter langs vandløb eller skyggende skovbryn (6430) og Vandløb med vandplanter (3260) bevares, som de er i dag.

Den af WSP vurderede forekomst af habitatnaturtypen Riggær (7230) vil blive oversvømmet og forsvinde uanset hvilket af de to overordnede projektscenarier, der gennemføres. Heller ikke denne forekomst vurderes at indeholde særlige naturværdier, da området kun indeholder ganske få naturtypekarakteristiske arter, som alle er ret almindelige (næb-star, almindelig star, trævekrone og kær-snerre). Ved besigtigelsen fremstod det lille riggær som oversvømmet med næringsrigt vand fra kanalen, hvilket på længere sigt sandsynligvis vil reducere eller true naturtypens eksistens i området, uanset om projektet gennemføres eller ej.

Det vurderes, at realisering af projektet med sløjfning af Hundborg Mose Kanal i projektforslag 1 og efterfølgende oversvømmelse, samlet set ikke vil have en negativ effekt på habitatområdets integritet, da det samlede naturareal i habitatområdets opland vil blive øget markant ved gennemførsel af projektet, og deri den sydlige del af projektområdet i fremtiden vil opstå nye arealer med enge.

Det vurderes, at **bæklampret** og **flodlampret** kan findes inden for habitatområdet. Det vurderes usandsynligt, at flodlampretten vil forekomme i Hundborg Mose Kanal, men det kan ikke afvises, at bæklampretten vil søge langt op i vandløbet. Ved besigtigelse af strækningen opstrøms pumpestationen blev

der fundet mindre end 10 lokaliteter, hvor vandløbsbunden bestod af grus og vandplanter. Det kan dog ikke afvises, at bæklampretten kan finde egnede yngleområde her og længere opstrøms. **Havlampret** er ikke kendt fra området, og findes hovedsageligt i langt større vandløb, og det er yderst tvivlsomt om arten overhovedet findes i å-systemet. Samlet set vurderes det, at realisering af projektscenarie 2 ikke vil påvirke lampretter. Derimod kan det ikke afvises, at realisering af projektscenarie 1 med sløjfning af Hundborg Mose Kanal vil have betydning for bæklampretens forekomst i på denne lille del af habitatområdet, da yngleområder i projektområdet kan decimeres.

Odder forekommer inden for projektområdet og er fundet i Hundborg Mose Kanal. Det vurderes, at arten er udbredt i hele Hvidbjerg Å-systemet. Området inden for projektområdet vurderes umiddelbart som et sekundært fourageringsområde, da fiskefaunaen er decimeret. Realisering af projektet ved Hundborg Mose vil skabe nye egnede levesteder og fourageringsområder for arten og derved påvirke den lokale bestand positivt. Det vil have en positiv effekt på artens forekomst inden for Natura 2000-området. Sløjfning af Hundborg Mose Kanal vurderes ikke at påvirke arten negativt, da kvaliteten som levested for arten vurderes som meget lav. Den store lavvandede sø, der opstår som følge af realisering af projektet, vurderes som et egnet habitat for arten.

Stor vandsalamander er ikke eftersøgt i projektområdet, men er fundet i vandhuller nord og øst for projektområdet. I basisanalysen for habitatområdet er arten kun fundet ét sted – ved Morup Mølle, som ligger cirka 10 km sydvest for projektområdet. Arten vurderes stabil i habitatområdet og regionalt i andre Natura 2000-områder. Gennemførelse af både projektscenarie 1 og 2 medfører at syv vandhuller, der potentielt kan være levested for stor vandsalamander, bliver indlemmet i den nye sø. Stor vandsalamander skal eftersøges i vandhuller i området, før der kan vurderes mere konkret på konsekvenser af projektet.

Det vurderes på baggrund af erfaringer fra tidligere lignede projekter, at realisering af projektet ved Hundborg Mose vil have en positiv effekt på **fuglene** på udpegningsgrundlaget for nærtliggende fuglebeskyttelsesområder, men også for en række rødlistede ynglefuglearter tilknyttet søer. Efter realisering af projektet vil der komme en stor lavvandet sø med tilhørende fugtige enge og rørskov. Dette vil potentielt skabe nye og egnede raste- og yngleområder for en lang række fugle på udpegningsgrundlaget i de nærtliggende fuglebeskyttelsesområder. Det drejer sig f.eks. om rastende og fouragerende sangsvaner og sædgæs fra det nærtliggende fuglebeskyttelsesområde ved Ove Sø (F21). Der er også mulighed for at f.eks. rørdrum, som ligeledes er på udpegningsgrundlaget for F21 vil indfinde sig som ynglefugl i området, når der forekommer tilpas med rørskov.

Projektområdet afvander til Natura 2000-område nr. 28 Agger Tange, Nissum Bredning, Skibsted Fjord og Agerø. Det vurderes, at området potentielt kan blive positivt påvirket i form af nedsat udledning af kvælstof til Natura 2000-området.

5.6.3.1 Konklusion

Førend det endelige grundlag i form af valg af projektscenarie, og de udestående undersøgelser af arter er foretaget, kan der ikke drages nogen konklusion eller foretages nogen vurdering i medfør af reglerne i habitatbekendtgørelsens § 6.

Det vurderes imidlertid, på det foreliggende grundlag, at realisering af projektet med sløjfning af den øverste del af Hundborg Mose Kanal (projektscenarie 1) og efterfølgende oversvømmelse, ikke på nuværende grundlag kan afvises at have en påvirkning på hhv. de kortlagte habitatnaturtyper Vandløb med vandplanter (3260), Bræmmer med høje urter langs vandløb eller skyggende skovbryn (6430) samt det ikke kortlagte Riggær (7230).

Da realisering af projektscenarie 1 medfører, at habitatnatur fjernes, skal der i det videre forløb sikres, at der tages hånd om opmærksomhedspunkterne listet i afsnit 5.6.5 for, i samarbejde med SGAV, at finde en passende løsning.

Realisering af projektscenarie 1 medfører genskabelse af en mere naturlig hydrologi i området og samlet set et større areal med våd- og fugtigbunds natur, der på sigt kan udgøre levesteder for arter på fuglebeskyttelsesdirektivets lister samt skabe grundlag for etableringen af våde habitatnaturtyper, herunder tidvis våd eng.

Realisering af projektscenarie 2 vurderes ikke at have negativ betydning for bevaringsstatus på arter på udpegningsgrundlaget for habitatområder, eller på habitatnaturtyperne Vandløb med vandplanter og Urtebræmmer, men vil modsat resultere i en mindre naturlig hydrologi i det genskabte vådområde. Begge projektscenarier vil medføre at den lille forekomst af ikke kortlagt rigkær vil blive oversvømmet. Forekomsten er i forvejen truet af oversvømmelse med næringsrigt overfladevand, jordsætning, tilgroning og næringspåvirkning, der formentlig vil resultere i, at rigkæret vil forsvinde i løbet af en årrække.

Overordnet vil projektet således medvirke til en øget naturværdi i området.

5.6.4 Bilag IV arter

Der er ikke lavet undersøgelser af padder i området, og det kan derfor ikke vurderes, hvorvidt projektet kan være en trussel mod yngle- og rasteområder samt arternes fortsatte økologiske funktionalitet i området.

Det kan ikke afvises, at der kan være forekomst af **spidssnudet frø** og **stor vandsalamander** i vandhuller i området. Der er derfor behov for undersøgelser af alle egnede vandhuller og moser med åbent vandspejl, samt omliggende potentielle rasteområder for at afgøre, om disse er yngle- eller rasteområder for arter af padder.

Der er ingen registreringer af **flagermus** inden for projektområdet.

På baggrund af eksisterende naturdata, ortofotos, skråfotos og besigtigelser i området udført af COWI i 2016 og WSP i 2024 vurderes det, at der i området kun er få partier med egentlige træer, da området levende hegn mm. overvejende består af pilekrat og unge/nyetablerede levende hegn, som kan udgøre yngle- eller rastområde for flagermus. Langt hovedparten af arealet er åbne græsflader.

Ved realisering af projektet vil der opstå åbne vandflader med tilhørende enge og rørskove, som vil kunne forbedre fourageringsområder for f.eks. vand- og damflagermus.

I forbindelse med detailprojekteringen af projektet skal levende hegn, som ryddes, besigtiges og der skal laves en konkret vurdering af træernes egnethed som levested for flagermus.

Odder forekommer inden for projektområdet og er fundet i Hundborg Mose Kanal. Den store lavvandede sø, der opstår som følge af realisering af projektet, kan blive et egnet habitat for arten med rørskov og en forventet bestand af ferskvandsfisk. Overordnet vurderes det, at eventuel sløjfning Hundborg Mose Kanal og etableringen af en sø inden for projektområdet vil opretholde eller forbedre den økologiske funktionalitet for odder i området. I forbindelse med detailprojekteringen skal det ved feltundersøgelser (i april eller evt. maj) sikres at der ikke findes odderbo langs de vandløbsstrækninger, der sløjfes.

Bæver er ikke observeret i projektområdet, og det nærmeste fund af bæver er 12,4 km sydvest for projektområdet. Der er heller ikke fundet spor af bæver i forbindelse med feltbesigtigelse af vandløb i sommeren 2024. Det vurderes konkret, at arten ikke på nuværende tidspunkt findes inden for projektområdet. Som udgangspunkt vil projektet ved Hundborg Mose kunne skabe egnede levesteder for arten, da der generelt kommer flere våde og oversvømmede områder.

Birkemus er fundet inden for projektområdet. I forbindelse med projektet oversvømmes områder, der i dag kan være egnede fouragerings- samt yngle- og rasteområder for birkemus.

Arten undersøges i området sideløbende med denne TFU, og resultaterne fra de undersøgelser vil indgå i grundlaget for videre myndighedsbehandling herunder udarbejdelse af en miljøkonsekvensvurdering.

5.6.4.1 Konklusion

Førend det endelige grundlag i form af valg af projektscenarie, og de udestående undersøgelser af arter er foretaget, kan der ikke drages nogen konklusion eller foretages nogen vurdering i medfør af reglerne i habitatbekendtgørelsens § 10.

Der forekommer egnede yngle- og rasteområder for birkemus inden for projektområdet, og arten er identificeret i området. En endelig vurdering af den fortsatte økologiske funktionalitet for arten afventer afslutningen af undersøgelserne i området. Da der i forbindelse med projektet ved Hundborg Mose ikke er lavet en egentlig kortlægning af yngle- og rasteområder for bilag IV-arter, kan det ikke afvises, at én eller flere arter findes i projektområdet, f.eks. spidssnudet frø eller stor vandsalamander.

5.6.5 Opmærksomhedspunkter

- Nedenstående angives en række særlige punkter, som Naturstyrelsen skal sikre eksekvering af, for at sikre projektets videre fremme, herunder særligt vedr. habitatreglerne. Der foreligger ikke nyere besigtigelsesdata for de §3 beskyttede vandhuller i området, så deres naturtilstand kendes ikke. Dette forhold skal belyses inden detailprojektering.
 - Det skal sikres, at alle nødvendige data for bilag II og IV-arter er til rådighed for den videre vurdering i medfør af kravene i habitatbekendtgørelsen, og som grundlag for miljøvurderingen. Der bemærkes følgende udeståender: Vurdering af forekomst af egnede yngleområder for bæklampret
 - Data for evt. forekomst af odderbo
 - Data for yngle og rasteområder for spidssnudet frø
 - Data for yngle og rasteområder for stor vandsalamander
 - Vurdering af forekomst af egnede flagermustræer (ynge- eller rasteområder)
 - Endelig dataleverance på birkemus
- For generelt at kunne sikre myndighedsbehandling for projektet og entydigt for at sikre fremkommelighed for projektscenarie 1 skal SGAV, som er myndighed for området vedr. kortlægning af, og evt. afregistrering af, habitatnaturtyper, kontaktes.

Dette skal ske med det formål at få afregistreret den del af Hundborg Mose Kanal, som i dag er beliggende inden for projektområdet, og som indeholder de kortlagte habitatnaturtyper Vandløb med vandplanter (3260) og Bræmmer med høje urter langs vandløb eller skyggende skovbryn (6430). Samtidig skal der rettes henvendelse til SGAV i forhold til en vurdering af kortlagte habitatnaturtyper inden for projektområdet.

5.7 Arkæologi og kulturhistorie

I forbindelse med udarbejdelsen af den tekniske forundersøgelse er der taget kontakt til Museum Thy for at få en udtalelse om hvorvidt der er kulturhistoriske elementer eller fortidsminder man skal være opmærksom på i forbindelse med en realisering af projektet.

Museum Thy udtaler, at Hundborg Mose er kendt for flere arkæologiske fund, og derfor er et område med risiko for, at der kan træffes væsentlige fortidsminder ved jordarbejder. Derfor anbefaler Museum Thy, at der foretages en arkæologisk forundersøgelse af det berørte areal, hvilket eventuelt kan udføres som en overvågning af afgravningen.

Museumsforespørgslen og udtalelsen fremgår af Bilag 20.

Museets anbefaling i 2015 var ligeledes, at det kunne blive relevant med arkæologisk overvågning, hvis der skulle udføres større gravearbejder f.eks. i forbindelse med gravning af nye kanaler og bekkasin-/paddeskrab.

5.8 Tekniske anlæg

5.8.1 Veje og broer m.m.

Veje og broer i områderne er medtaget som bindinger til projektforslaget, og der er således udarbejdet projektsценарier, der ikke vil påvirke veje eller broer.

5.8.2 Bygninger m.m.

Der er registreret en række ejendomme rundt om projektområdet, men ingen inden for projektområdet. Oplysninger omkring disse ejendomme fremgår af afsnit 3.10.2. Heraf fremgår det, at ejendommene generelt ligger højt i terrænet (over kote 7,12 m DVR90), hvilket ikke påvirkes ved en generel vandstandshævning til omkring kote 3,5 m DVR90 inden for projektområdet. De pågældende ejendommers spildevandsforhold er ikke detaljeret kortlagt i forbindelse med den tekniske forundersøgelse. Som der er angivet under opmærksomhedspunkterne til detailprojekteringen, bør der kortlægges placeringer af spildevandstekniske anlæg på disse ejendomme. Såfremt anlæggene er placeret i lavninger med afstand fra den øvrige bygningsmasse, bør disse anlægs afløbskote opmåles og vurderes nærmere.

5.8.3 Ledninger

Under realisering af projektsценарie 1 og 2 vil der ske påvirkning af eksisterende ledninger og kabler. Til disse er der beskrevet afværger i afsnit 4.10.1.

I den tidligere forundersøgelse udarbejdet af COWI i 2016 [1] oplyses: "Det fremgår af servitutterne, at højspændingsværket har ydet en engangserstatningsydelse for de rettigheder, som værket har erhvervet i forbindelse med tinglysningen af servitutten. Der er dog alene tale om en erstatning for den begrænsning af ejerens brug af egen jord og de ulemper, der måtte være forbundet hermed, og der er intet i de tinglyste servitutter, som indikerer, at ledningsejeren i øvrigt har betalt for en permanent begrænset råden over arealet. På baggrund heraf vurderes gæsteprincippet at være gældende. Udgifter i forbindelse med ledningerne påhviler således ledningsejeren, og omkostningerne er derfor ikke medtaget i anlægsoverslaget."

Der har i denne forundersøgelse ikke været dialog med ledningsejere omkring servitutforhold, herunder gæsteprincip eller hvem der skal afholde omkostningerne for afværgeforanstaltninger og omlægninger af kabler. I anlægsoverslaget er derfor medtaget omkostninger til påvisning, sikring og omlægning af de påvirkede kabler og ledninger i forbindelse med realisering af projektsценарierne.

5.8.4 Pumpe

Pumpen og pumpehuset nedlægges i forbindelse med realisering af projektet.

5.9 Myndighedsbehandling

En realisering af klima-lavbundsprojektet forudsætter en række tilladelser og dispensationer. I Tabel 5.11 er angivet en oversigt over hvilke myndighedstilladelser, der vurderes nødvendige for at kunne realisere projektet. I tabellen indgår WSP's vurdering af muligheden for at opnå disse myndighedstilladelser, dog vil det være den ansvarlige myndighed, der træffer den endelige afgørelse.

Tabel 5.11 Oversigt over hvilke myndighedsgodkendelser, der vurderes nødvendige for at realisere projektet, samt en vurdering af muligheden for at opnå disse myndighedsgodkendelser.

Lovbestemmelse	Ansøgning	Ansvarlig myndighed	Sandsynlighed for tilladelse
Bekendtgørelse af lov om vandløb (LBK nr. 1217 af 25/11/2019) Bekendtgørelse om vandløbsregulering og - restaurering m.v. (BEK nr. 834 af 27/06/2016)	Regulering af vandløb, grøfter og dræn kræver tilladelse efter vandløbsloven	Thisted Kommune	Stor, da tiltagene forventeligt vil forbedre vandløbsforholdene i området og der er taget hensyn til de afvandingsmæssige konsekvenser.
Bekendtgørelse af lov om naturbeskyttelse (LBK nr. 1392 af 04/10/2022)	Arbejder i beskyttet natur, der kan ændre tilstanden, kræver dispensation fra naturbeskyttelseslovens §3. Terrænændringer og ændring af arealanvendelse inden for åbeskyttelseslinjen kræver dispensation fra naturbeskyttelsesloven §16.	Thisted Kommune	Stor, da der foretages naturforbedrende tiltag, og da der ikke etableres bygninger el.lign. inden for beskyttelseslinjer.
Bekendtgørelse af lov om planlægning (LBK nr. 1157 af 01/07/2020)	Arbejder i landzone kræver landzonetilladelse.	Thisted Kommune	Stor, da projektet ikke efterlader bygninger el.lign.
Bekendtgørelse af lov om okker (LBK nr. 1581 af 10/12/2015)	Dræning og grøftning i okkerpotentielle områder kræver tilladelse efter okkerloven.	Thisted Kommune	Stor, da projektet gør området vådere og således sænker okkerudledningen til vandløb.
Bekendtgørelse af lov om miljøvurdering af planer og programmer og af konkrete projekter (VVM) (LBK nr. 4 af 03/01/2023)	Alle projektyper, som er omfattet af miljøvurderingslovens bilag, er enten miljøvurderingspligtige (bilag 1 projekter) eller skal screenes for miljøvurderingspligt (bilag 2 projekter). Der skal indsendes en VVM-ansøgning til den kompetente VVM-myndighed. Projektet er omfattet af miljøvurderingslovens bilag 2, og der skal derfor	SGAV	Projektet vurderes at være VVM-pligtigt. Projektet medfører naturmæssige ændringer, der ikke kan afvises at medføre en væsentlig påvirkning på bilag IV-arter og Natura 2000-områder. Desuden er der behov for supplerende feltundersøgelser af især bilag IV-arter, og der kan blive behov for afværgeforanstaltninger. VVM-ansøgning og tilhørende screeningsnotat er vedlagt rapporten som Bilag 22 og

Lovbestemmelse	Ansøgning	Ansvarlig myndighed	Sandsynlighed for tilladelse
	indsendes en VVM-ansøgning til Miljøstyrelsen.		Bilag 23. NST forventer at ansøge om frivillig VVM på projektet, da projektet som nævnt vurderes at være VVM-pligtigt.
Bekendtgørelse om udpegning og administration af internationale naturbeskyttelsesområder samt beskyttelse af visse arter (BEK nr. 1098 af 21/08/2023)	Følger en række øvrige tilladelser og dispensationer jf. §6 og §10. Krav om vurdering af påvirkning af habitatområdernes udpegningsgrundlag samt bilag IV-arter	SGAV	Usikker
Vandområdeplaner 2021-2027	Fjernelsen af miljømål for den målsatte strækning af Hundborg Mose Kanal i projektscenarie 1	SGAV	Usikker

5.10 Økonomi og arbejdstidsplan

5.10.1 Anlægsoverslag

I Tabel 5.12 er der givet et økonomisk overslag over anlægsudgifterne ved realisering af hhv. projektscenarie 1 og 2. Anlægsarbejderne og materialepriserne er baseret på erfaringstal fra lignende projekter samt Molio prisbøger. Omkostningerne til rådgivning er vurderet på baggrund af WSP's erfaringer fra lignende projekter. I prisberegningen er der ikke indeholdt lodsejererstatninger. Alle priser er ekskl. moms.

Tabel 5.12 Anlægsoverslag for projektscenarie 1 og 2.

Anlægselement	Projektscenarie 1 Beløb i kr. (ekskl. moms)	Projektscenarie 2 Beløb i kr. (ekskl. moms)
Arbejdsplads, adgangsveje og køreplader	590.000 kr.	540.000 kr.
Rydningsarbejder	375.000 kr.	375.000 kr.
Markhegnsarbejder	270.000 kr.	270.000 kr.
Sløjfning af pumpestation	150.000 kr.	150.000 kr.
Etablering af sammenløb mellem søflader	113.500 kr.	- kr.
Etablering af nye udløbsbygværker	120.000 kr.	160.000 kr.
Vandløbsarbejder Hundborg Mose Kanal	253.825 kr.	- kr.
Digegennembrud og sikring	373.600 kr.	- kr.
Forlægning af tilløb fra nordvest (Hundborg Bæk)	36.040 kr.	36.040 kr.
Forlægning af tilløb fra nordøst (Hundborg Mose Kanal)	335.560 kr.	335.560 kr.
Vandløbsarbejder Gjersbøl Bæk	69.480 kr.	63.360 kr.
Vandløbsarbejder Midholm Bæk	48.120 kr.	48.120 kr.
Vandløbsarbejder Beersted Bæk	12.000 kr.	- kr.
Etablering af nye fastrør til drænaufkobling	346.200 kr.	346.200 kr.
Etablering af nye rensebrønde	120.500 kr.	120.500 kr.
Tilpasning af ukendte drænsystemer	100.000 kr.	100.000 kr.
Forlægning af grøfter	7.200 kr.	7.200 kr.
Sløjfning af dræn	91.000 kr.	91.000 kr.

Anlægselement	Projektsценarie 1 Beløb i kr. (ekskl. moms)	Projektsценarie 2 Beløb i kr. (ekskl. moms)
Sløjfning af brønde	127.500 kr.	127.500 kr.
Sløjfning af interne grøfter	264.000 kr.	264.000 kr.
Nedregulering af interne markveje	762.000 kr.	762.000 kr.
Etablering af fugleløber	360.000 kr.	360.000 kr.
Etablering er diger til birkemus	165.000 kr.	165.000 kr.
Etablering af bekkasin-/paddeskrab	235.950 kr.	235.950 kr.
Påvisning, sikringsarbejder m.m. ledninger/kabler	624.000 kr.	624.000 kr.
Sikring af ejendomme	150.000 kr.	150.000 kr.
Del sum	6.100.475 kr.	5.331.430 kr.
Uforudsete, 10 %	610.048 kr.	533.143 kr.
Samlet sum	6.710.523 kr.	5.864.573 kr.

5.10.2 Omkostninger til rådgivning

Der er ligeledes udarbejdet overslag over de omkostninger, som er forbundet med rådgivning ved realisering af projektet. Omkostningerne er vurderet på baggrund af WSPs erfaringer fra lignende projekter, ligesom der er taget hensyn til den vurderede anlægsperiode, som fremgår af afsnit 5.10.4. Omkostninger er angivet i Tabel 5.13.

Tabel 5.13: Vurderede rådgivningsomkostninger ved realisering af det samlede projekt.

Rådgivningsomkostninger	Beløb i kr. (ekskl. moms)
Arkæologisk overvågning/forundersøgelse	100.000 kr.
Miljøkonsekvensvurdering og VVM	500.000 kr.
Detailprojektering	500.000 kr.
Udbudsmateriale, licitation og kontrahering	75.000 kr.
Byggeledelse og fagtilsyn	230.000 kr.
Samlet sum	1.405.000 kr.

5.10.3 Omkostningseffektivitet

Realisering af projektsценарier skal vurderes i forhold til omkostningseffektivitet. Tabel 5.14 viser en oversigt over omkostningseffektivitet for realisering af det beskrevne projektsценарier i Hundborg Mose. De samlede omkostninger til realisering af projektsценарierne er opgjort på baggrund af den tekniske forundersøgelse samt ejendomsmæssige forundersøgelse til at være hhv. 50.538.523 kr. for projektsценarie 1 og 49.692.537 kr. for projektsценarie 2.

- For projektsценarie 1 giver den samlede CO₂ reduktion på 7.451 tons CO₂-ækv/år en omkostningseffektivitet på **6.783 kr. pr. tons CO₂-ækv/år.**
- For projektsценarie 2 giver den samlede CO₂ reduktion på 7.440 tons CO₂-ækv/år en omkostningseffektivitet på **6.679 kr. pr. tons CO₂-ækv/år.**

Tabel 5.14 Effekt ved realisering af projektscenarierne i forhold til drivhusgasudledning.

Effekt af omlægning, tons CO ₂ -ækv./projektområde	Projektscenarie 1	Projektscenarie 2
Andel af projektområdet der er beliggende på kulstofrige lavbundsjord med minimum 6 % organisk kulstofindhold.	94,0	94,0
Samlet CO ₂ reduktion for projektområdet, tons CO ₂ -ækv./år	7.451,0	7.440,3
Samlet CO ₂ reduktion for projektområdet, tons CO ₂ -ækv./år/ha projektareal	26,8	26,7

Tabel 5.15: Oversigt over projektscenariernes samlede omkostningseffektivitet.

	Projektscenarie 1	Projektscenarie 2
Projektareal, endelig, ha	278	278
Undersøgelsesområde, ha	255	255
CO ₂ beregning, t CO ₂ -ækv/år	7.451,0	7.440,3
Omkostninger		
Lodsejerkompensation, kr.	39.639.000 kr.	39.639.000 kr.
Projektejers egne timer, kr.	750.000 kr.	750.000 kr.
Jordfordelingsomkostninger, kr.	2.034.000 kr.	2.034.000 kr.
Rådgiver, kr.	1.405.000 kr.	1.405.000 kr.
Anlægsomkostninger, kr.	6.710.523kr.	5.864.573 kr.
Samlede projektomkostninger, kr.	50.538.523 kr.	49.692.537 kr.
Omkostningseffektivitet		
Omkostningseffektivitet, kr./tons CO ₂ ækv.	6.783 kr.	6.679 kr.

5.10.4 Tidsplan for realisering

Af Tabel 5.16 fremgår de enkelte faser for realiseringen og de vurderede tidsperioder. Det er som udgangspunkt antaget, at anlægsarbejderne udføres sideløbende og i sammenhæng. Den samlede anlægsperiode vurderes at være 16 – 20 uger.

Tabel 5.16: Tidsplan for realisering af projektet.

Emne	Tidsperiode
Jordfordeling	12 – 24 måneder
Miljøkonsekvensvurdering	9 – 12 måneder*
Detailprojektering	12 – 14 uger
Myndighedsbehandling	4 – 8 måneder
Udbudsmateriale, licitation og kontrahering	6 – 8 uger
Anlægsarbejde	16 – 20 uger

*afhængig af behovet for supplerende besigtigelser af arter eller naturtyper.

5.10.5 Opsummering på projektscenarier

Nedenstående tabel omfatter en generel opsummering på de to projektscenarier i forhold væsentlige fokusområder:

	Opsummering	
	Projektscenarie 1	Projektscenarie 2
Stofberegninger	CO₂-reduktion: 7.451 tons CO ₂ -ækv/år Fosfor: 442,8 kg P/år Kvælstof: 27.436 kg N/år	CO₂-reduktion: 7.440,3 tons CO ₂ -ækv/år Fosfor: 453,1 kg P/år Kvælstof: 17.962 kg N/år
Naturforhold og hydrologiske forhold	Hundborg Mose Kanal sløjfes og kortlagt habitatnatur afregistreres. Øvrige vandløb, dræn og grøfter inden for projektområdet sløjfes og pumpen slukkes Etableringen af en større sø med tilstødende våde og fugtige arealer vil have en positiv påvirkning på det dyreliv, der er i området og udgøre potentielle nye levesteder og fødesøgningssteder for flere arter af blandt andet insekter, padder, fisk og fugle. <u>Sø-dannelse</u> Stor vandtilførsel fra Hundborg Mose Kanal inkl. tilløbene Beersted Bæk og Gjersbøl Bæk. Opholdstid: 92 dage Vandføring til søen overstiger fordampning gennem hele året.	Hundborg Mose Kanal bibeholdes Øvrige vandløb, dræn og grøfter inden for projektområdet sløjfes og pumpen slukkes Etableringen af en større sø med tilstødende våde og fugtige arealer vil have en positiv påvirkning på det dyreliv, der er i området og udgøre potentielle nye levesteder og fødesøgningssteder for flere arter af blandt andet insekter, padder, fisk og fugle. <u>Sø-dannelse</u> Reduceret vandtilførsel, da Hundborg Mose Kanal inkl. tilløbene Beersted Bæk og Gjersbøl Bæk ledes uden om søen. Opholdstid: 345 dage Vandføring til søen vil i sommermånederne fra maj til august være lavere end fordampningen, hvilket medfører en stor indskrænkning af søfladen i denne periode, hvilket medfører ustabile forhold, hvilket ikke er ideelt for birkemus og andre arter.
Myndighedsbehandling	Sløjfning af Hundborg Mose Kanal kræver afregistrering af kortlagt habitatnatur og udarbejdelse af habitatkonsekvensvurdering samt miljøvurdering for projektet. Fjernelse af miljømål for den målsatte strækning af Hundborg Mose Kanal Nedklassificering af Hundborg Mose Kanal Dispensation fra naturbeskyttelseslovens §3.	Nedklassificering af Hundborg Mose Kanal Dispensation fra naturbeskyttelseslovens §3
Anlægsomkostninger	6.710.523 kr.	5.864.573 kr.

Overordnet vurderes begge projektscenarier at have en betydelig klimaeffekt samtidig med at de medvirker til en øget naturværdi i området.

Klima-lavbundsprojektet har til hensigt at genskabe tidligere tiders naturforhold i området, herunder – på lang sigt - genetablering af hele det oprindelige moseområde ved Hundborg Mose. Dette afspejles i hovedtræk af projektscenarie 1.

Såfremt projektscenarie 2 gennemføres og Hundborg Mose Kanal bibeholdes, vil området fortsat fremstå med et meget dybt nedskåret og homogent vandløb med ensartede breddeforhold og en høj grad af skyggepåvirkning fra brinkvegetation og brinker. Bibeholdelse af Hundborg Mose Kanal i projektscenarie 2 vil der således blive fastholdt et vandløb, som fortsat vil have lav naturværdi, og ikke have gode betingelser for udvikling af højere naturværdi. Som følge af vandløbets dybt nedskårne profil vil der ved projektscenarie 2 ikke kunne udvikles en naturlig overgangszone mellem vandløb og de vandløbsnære arealer med periodevis oversvømmelser, der typisk er levested for værdifulde arter af både planter, fiskeyngel og insekter. Bibeholdelsen af Hundborg Mose Kanal i dets nuværende form og oplandstilførsel, vurderes desuden at begrænse de økologiske værdier som vil kunne udvikle sig i den fremtidige sø. Søen har under scenarie 2 et væsentligt lavere vandopland end scenarie 1, hvilket resulterer i en højere opholdstid i søen og en ustabil vandbalance. En højere opholdstid i søen vil resultere i højere vandtemperaturer i sommerhalvåret med en konsekvent øget sandsynlighed opblomstring af fytoplankton og makroalger. Massebalancen vil i sommerhalvåret være ustabil, da tilstrømningen fra søens opland i lange perioder vil være lavere end søens fordampning. Det vil resultere i, at udløbet fra søen vil ophøre i lange perioder hen over sommeren, og at søens udbredelse og vanddybde kan blive indskrænket væsentligt, hvilket medfører ustabile vandspejlsforhold, som ikke er ideelt for en række arter, herunder birkemus. Under scenarie 1 er der en højere vandtilførsel end fordampning igennem hele sommerperioden. Slutteligt, så vil reduktionen i vandoplandet under scenarie 2 medføre, at kvælstofomsætningen i projektet reduceres med ca. 10 tons N/år ift. scenarie 1.

Med baggrund i ovenstående vurderes projektscenarie 1 at skabe det mest helhedsorienterede projekt for Hundborg Mose med det største potentiale for på længere sigt at udvikle naturen i området i retning af den oprindelige moses udstrækning.

6 Referencer

- [1] COWI, »Hundborg Mose lavbundsprojekt, forundersøgelse,« 2016.
- [2] Landbrugsstyrelsen, »Internet Mark Kort 2022,« 2022. [Online].
- [3] M. H. Greve, »Den Danske Jordklassificering,« Aarhus Universitet, 3 november 2022. [Online]. Available: <https://dca.au.dk/forskning/den-danske-jordklassificering>.
- [4] S. Gyldenkerne og M. H. Greve, »Bestemmelse af drivhusgasemissionen fra lavbundslande,« DCE, Aarhus, 2020.
- [5] C. Hoffmann, B. Nygaard, J. Jensen, B. Kronvang, J. Madsen, A. Madsen, S. Larsen, M. Pedersen, T. Jels, A. Baatrup-Pedersen, T. Riis, G. Blicher-Mathiesen, T. Iversen, L. Svendsen, J. Skriver og A. Laubel, »Overvågning af effekten af retablerede vådområder,« Miljøministeriet, DMU, 2005.
- [6] Miljøstyrelsen, »Kvælstofregneark,« Miljøstyrelsen, Odense, 2023.
- [7] DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, »Kvantificering af fosfortab - fra vådområder og lavvandede søer,« Aarhus Universitet, Aarhus, 2023.
- [8] Miljøministeriet, »Vandområdeplaner 2021-2027,« Miljøstyrelsen, 15 Juni 2023. [Online].
- [9] DMI, »Klimaatlas,« 2024. [Online]. Available: <https://klimaatlas-dmidata.opendata.arcgis.com/>.
- [10] Miljøstyrelsen, »Vandprojekter,« [Online]. Available: <https://mst.dk/natur-vand/vandmiljoe/tilskud-til-vand-og-klimaprojekter/>.
- [11] Naturstyrelsen, »Naturstyrelsens vejledning til kvælstofberegninger,« Naturstyrelsen, 2014.
- [12] C. Hoffmann, A. Baatrup-Pedersen, S. Amsinck og P. Clausen, »Overvågning af Vandmiljøplan II, Vådområder 2005,« Miljøministeriet, DMU, 2006.
- [13] C. Hoffmann, B. Kronvang, H. Andersen og A. Kjeldgaard, »Kvantificering af fosfortab fra N og P vådområder,« DCE, Aarhus, 2018.
- [14] Miljøstyrelsen, »NP-vekselkursregneark,« Miljøstyrelsen, 2022.
- [15] H. Andersen og G. Heckrath, »Fosforkortlægning af dyrkningsjord og vandområder i Danmark,« Aarhus Universitet, DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus, 2020.
- [16] Miljøstyrelsen, »Natura 2000 planer 2022-2027 - Jylland Nord,« 2022. [Online]. Available: <https://mst.dk/media/2zxdszji/n27-natura2000-plan-2022-27-hvidbjerg-aa-ove-soe-og-oerum-soe.pdf>.
- [17] Miljøstyrelsen, »Infobrev om vandløb, vådområder og lavbund 9. januar 2023,« Miljøstyrelsen, 9 januar 2023. [Online]. Available: https://mst.dk/service/nyheder/nyhedsarkiv/2023/jan/informationsbrev-om-vandloeb-vaadomraader-og-lavbund-9-januar-2023/?utm_medium=nyhedsmail&utm_source=20230109_Informationsbrev%20om%20vand%20og%20lavbund%20-%209.%20januar. [Senest hentet eller vist den 9 Januar 2023].

[18] Miljøstyrelsen, »Habitatbeskrivelser, årgang 2016. Beskrivelse af danske naturtyper omfattet af habitatdirektivet (NATURA 2000 typer),« Miljøstyrelsen, 2016.