

VÅDOMRÅDE VED Heltborg Pumpelag

Teknisk forundersøgelse af N-vådområde

**Udarbejdet til:**

Thisted Kommune
Landbrug og Natur
Kirkevej 9,
7760 Hurup
Att. Jakob Almind Jørgensen

Limfjordssekretariatet

Att. Torben Bramming Jørgensen

Udarbejdet af:

EnviDan A/S
Projektleder: Jane R. Laugesen
Kvalitetssikring: Kasper A. Rasmus-
sen/Esben A. Kristensen
Revision: 2
Dato: 02.09.2021
Projektnr.: 1191477



THISTED KOMMUNE

EnviDan

Den Europæiske Landbrugsfond for Udvikling af Landdistrikterne: Danmark og Europa investerer i landdistrikterne



**Ministeriet for Fødevarer,
Landbrug og Fiskeri**
Landbrugsstyrelsen



Den Europæiske Landbrugsfond
for Udvikling af Landdistrikterne

LDP 2020



Indholdsfortegnelse

1.	Resumé	6
2.	Indledning	6
2.1	Baggrund	7
2.2	Formål	7
3.	Eksisterende forhold	7
3.1	Områdebeskrivelse	7
3.2	Jordbundsforhold	9
3.3	Drikkevandsinteresser	11
3.4	Råstoffer	12
3.5	Jordforurening	12
3.6	Naturforhold	12
3.7	Fredninger og kulturhistorie	19
3.8	Arealanvendelse	21
3.9	Tekniske anlæg	21
3.10	Vandløbsforhold	21
3.11	Hydrologiske forhold	24
3.12	Karakteristisk afstrømning	26
3.13	Opmålinger og terrænmodel	27
3.14	Afvandingsforhold	29
3.15	Stofberegninger	30
3.16	Vandkemi	33
4.	Projektforslag	34
4.1	Indledende arbejde	35
4.2	Frigravning af dræn	36
4.3	Dræn der ledes til overrisling	36
4.4	Etablering af permanent sø	37
4.5	Projekttiltag ved område 1	39
4.6	Projekttiltag ved område 2	39
4.7	Projekttiltag ved område 3	39
4.8	Projekttiltag ved område 4	39
4.9	Projekttiltag ved område 5	40
4.10	Projekttiltag ved område 6	40
4.11	Afbrydning af interne dræn	40
4.12	Afværgeforanstaltninger ved område 4 og 5	41

4.13	Påvirkning af eksisterende ledninger	43
4.14	Jordbalance for projektiltagene	43
5.	Konsekvensvurdering.....	44
5.1	Vandstande og afvandingsforhold.....	44
5.2	Stofberegninger	45
5.3	Arealanvendelse	50
5.4	Naturforhold	50
5.5	Landskabelige forhold	51
5.6	Kulturhistorie.....	52
5.7	Tekniske anlæg	52
5.8	Administrative forhold	52
6.	Realisering	53
6.2	Tidsplan	55

Bilagsfortegnelse

Bilag 1	§3-naturregistreringsskemaer Heltborg
Bilag 2	Udtalelse fra Museum Thy
Bilag 3	Heltborg drænkort
Bilag 4	Ledningsoplysninger Heltborg
Bilag 5	Afvandingskort nuværende forhold_middel
Bilag 6	Heltborg projektiltagskort
Bilag 7	Afvandingskort fremtidige forhold_søkote 0 m
Bilag 8	Heltborg N-regneark
Bilag 9	Heltborg P-regneark
Bilag 10	Heltborg CO2 regneark

1. Resumé

Thisted Kommune har fået bevilget midler til gennemførelse af en forundersøgelse af et vådområde-projekt ved Heltborg Pumpelag. Undersøgelsesområdet er ca. 60 ha stort fordelt på arealerne ved Heltborg Pumpelag og ligger i oplandet til Limfjorden. Limfjorden er omfattet af vandområdeplanen for vandområdedistrikt Jylland og Fyn. Formålet med projektet er at sikre en reduktion af kvælstofbelastningen til Limfjorden.

Forundersøgelsen har vist, at det mest effektive projekt omfatter et projektområde med et areal på 63 ha. Projektets formål er at øge tilbageholdelsen af kvælstof ved at lede næringsrigt drænvand ud over de lavtliggende arealer, hvorved bakterier nedbryder nitrat i vandet og herved frigør luftformigt kvælstof. Derudover skabes der en permanent sø. Slutteligt bidrager ophøret af dyrkning af landbrugsjorden også til at formindske kvælstofudledningen. Beregningen af kvælstoffjernelsen i nærværende projekt viser, at denne vil blive reduceret med 5.185 kg N/år, svarende til 83 kg N/ha.

På baggrund af 43 prøvefelter blev der foretaget en beregning af risikoen for fosforfrigivelse fra området. Beregningerne viser, at ved gennemførelse af det skitserede projekt vil der forekomme en frigivelse af fosfor på 100,3 kg P/år. Denne frigivelse er under den tilbageværende fosforpulje for Limfjorden (Nissum Bredning, Thisted bredning, Kås Bredning, Løgstør Bredning, Nibe Bredning og Lange-rak (156)) (juli 2021)

Konklusionen på stoffeberegningerne for projektet er således, at der vil være en stor N-reduktion, og en P-frigivelse ved gennemførelse af projektet.

Da der jf. Tekstur2014-kortet forekommer nogle arealer i området med et OC indhold på 6-12 % og over 12 %, er drivhusgasreduktionen estimeret. Estimeringen er baseret på baggrund af analyser af kulstofindholdet i 45 jordprøver. Det er estimeret af projektet vil medføre en CO₂-reduktion på 279 tons CO₂ ækvivalenter/år.

Landskabeligt resulterer projektet i vådere forhold, samt en lavvandet sø i den centrale del af området. Generelt vil naturen blive mere dynamisk, og der vil stadig være tørre arealer i området. Derudover etableres der et nyt lavt dige langs med den nordlige og østlige projektgrænse og en ny pumpekanal på en mindre strækning langs den nordlige projektgrænse.

Anlægsoverslaget for realisering af de projekterede tiltag er estimeret til 7.756.000 kr. ekskl. moms. Hertil kommer rådgivningsbistand for 450.000 kr. ekskl. moms. Hvis der realiseres en løsning med fuldstændig fosforafværge via fjernelse af topjord, vil dette medføre en yderligere udgift på anlægsbudgettet på 6.312.690 kr. ekskl. moms.

2. Indledning

Thisted Kommune har anmodet EnviDan A/S om at udarbejde en teknisk forundersøgelse på et vådområdeprojekt ved Heltborg Pumpelag. Nærværende rapport inkl. bilag udgør således den tekniske forundersøgelse.

2.1 Baggrund

Vådområdeordningen er en statslig tilskudsordning med det formål at mindske kvælstofudledningen til vores kystvande, samtidigt med at der genskabes naturlig hydrologi i områderne. Kvælstofvådområder skal bidrage med en reduktion af kvælstofudledningen med 1.250 tons til de indre danske farvande i perioden 2016-2021.

Vådområderne placeres på lavtliggende landbrugsarealer, hvor afvandingen forringes, og der skabes mere eller mindre permanente oversvømmelser. De ændrede afvandingsforhold etableres enten ved at lukke dræn i projektområdet så dette overrisles med drænvand fra de omkringliggende arealer, etablere en lavvandet sø, eller ved at hæve vandløbsbunden og genslynge forløbet, så der periodevis sker en oversvømmelse af de vandløbsnære arealer. Uanset hvordan et vådområde etableres, medvirker et vådområde til kvælstofreduktion ved at bakterier i de våde jorde nedbryder nitrat i vandet og herved frigør luftformigt kvælstof. Derudover bidrager ophøret af dyrkning af landbrugsjorden til at formindske kvælstofudledningen.

Indsatsen sker i overensstemmelse med EU's vandrammedirektiv, og er en del af det danske landdistriktprogram 2016-20.

Nærværende vådområdeprojekt er en del af vandområdeplanen for Vandområdedistrikt Jylland og Fyn, som en del af hovedoplandet til Limfjorden.

2.2 Formål

Formålet med nærværende tekniske forundersøgelse er at undersøge mulighederne for at etablere et vådområde ved Heltborg Pumpelag. Forundersøgelsen skal indeholde alle nødvendige oplysninger i henhold til at kunne vurdere, om vådområdet kan realiseres. Herunder hører også samtlige af de krav, der fremgår af bekendtgørelserne på området.

3. Eksisterende forhold

3.1 Områdebeskrivelse

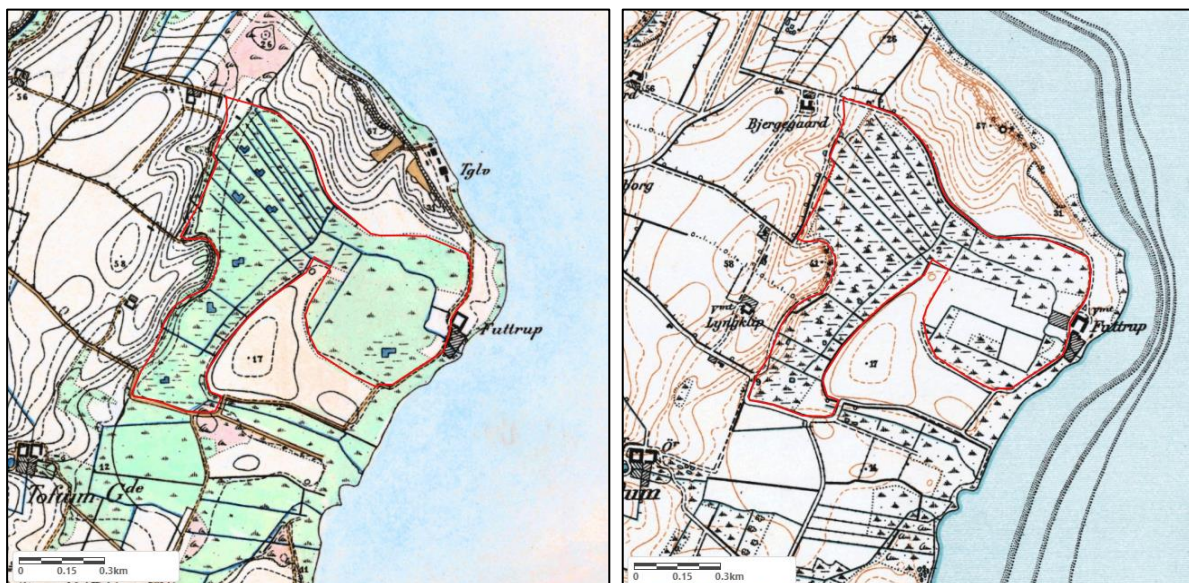
I forbindelse med beskrivelsen af relevante eksisterende forhold, tages der udgangspunkt i det undersøgelsesområde, dvs. den geografiske afgrænsning som Thisted Kommune har defineret. Efterfølgende er denne afgrænsning blevet tilpasset som følge af de tekniske muligheder og lodsejerholdninger, hvorved det endelige projektområde er præciseret. Undersøgelsesområdet er beliggende ca. 4 km øst for Hurup og har et areal på 60 ha (se Figur 3-1).



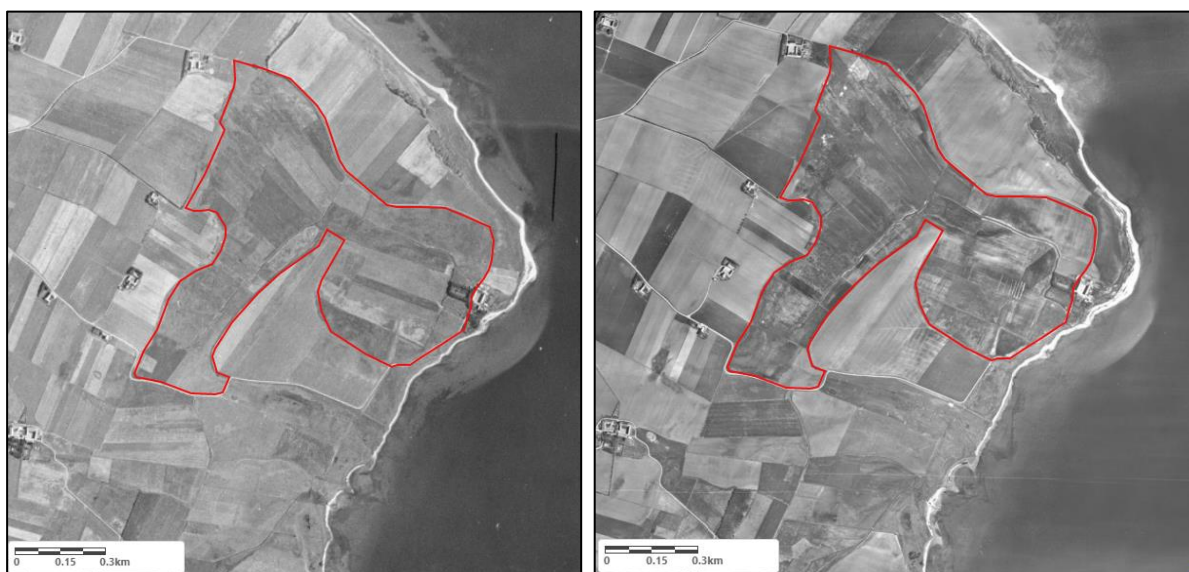
Figur 3-1: På ovenstående kort angiver den røde polygon undersøgelsesområdet ved Heltborg. Indeholder data fra Styrelsen for dataeffektivisering og Forsyning, hentet juli 2021.

3.1.1 Udviklingshistorik

Ved at sammenholde målebordsblade og andet historisk kortmateriale med nyere luftfotos er områdets udvikling beskrevet. Som det fremgår af Figur 3-2, så har området midt i 1800-tallet hovedsageligt været en våd naturtype (mose). På de lave målebordsblade fra perioden 1901-1971 (Figur 3-2) er de våde områder i den østlige del af undersøgelsesområdet reduceret. På luftfoto fra 1945 og 1954 fremstår området som komplette drænede og fuldt opdyrkede landbrugsarealer. I dag er særligt de vestlige områder udyrkede naturarealer. Det ses endvidere, at der centralt i området er arealer der i dag jævnligt er vandlidende (Figur 3-3).



Figur 3-2: Til venstre ses høje målebordsblade og til højre ses lave målebordsblade. Den røde polygon angiver undersøgelsesområdet. Kortmateriale hentet fra Danmarks Arealinformation.

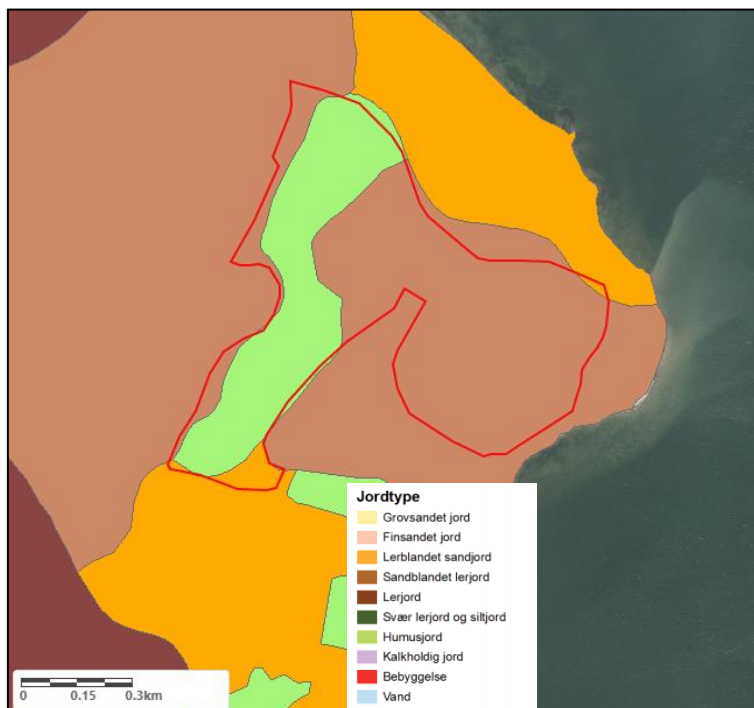


Figur 3-3: Venstre: Flyfoto fra 1945. Midt: Orthofoto fra 1954. Det røde polygon angiver undersøgelsesområdet. Indeholder data fra Styrelsen for dataeffektivisering og Forsyning, hentet juli 2021.

3.2 Jordbundsforhold

3.2.1 Jordbundstyper

På Figur 3-4 ses et jordartskort for undersøgelsesområdet. Kortet stammer fra den geologiske overfladekartering på Danmarks Miljøportal. Som det fremgår, er de dominerende jordbundstyper sandblandet lerjord og humusjord, med mindre områder med lerblandet sandjord.



Figur 3-4: Udpegning af jordbundstyperne i undersøgelsesområdet. Undersøgelsesområdet er markeret med rød. Kortmateriale hentet fra Danmarks Miljøportal.

3.2.2 Okker

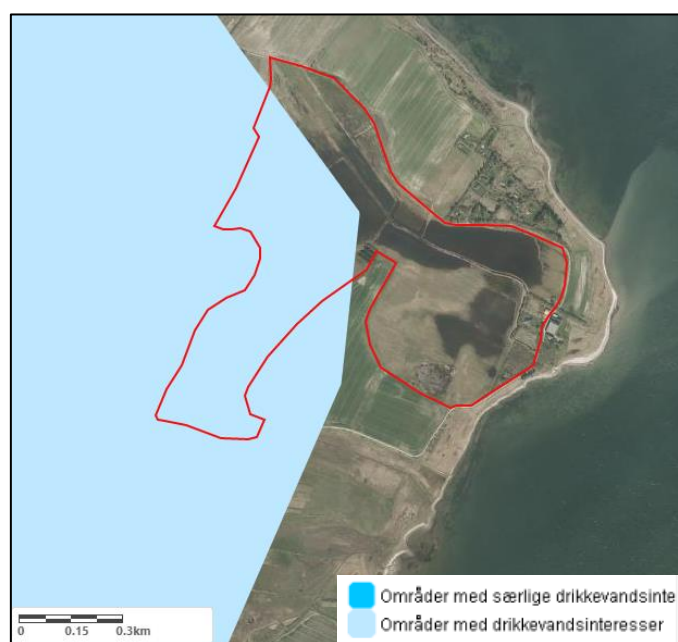
På baggrund af okkerkortlægningen fra Danmarks Miljøportal fremgår det, at næsten hele undersøgelsesområdet er klassificeret som klasse I med stor risiko for okkerudledning.



Figur 3-5: Udpegning af okkerklassificering indenfor undersøgelsesområdet, som har stor risiko for okkerudledning (Klasse I). Undersøgelsesområdet er markeret med rød. Kortmateriale hentet fra Danmarks Miljøportal.

3.3 Drikkevandsinteresser

Dele af undersøgelsesområdet er placeret i et område med særlige drikkevandsinteresser (Figur 3-6). Jævnfør GEUS' boringsdatabase forekommer der én sløjfet boring indenfor undersøgelsesområdet med enkelte vandboringer underfor undersøgelsesområdet (Figur 3-7).



Figur 3-6: Oversigt over drikkevandsinteresser i området. Undersøgelsesområdet er markeret med rødt. Kortmateriale hentet fra Danmarks Arealinformation



Figur 3-7: Udpegning af boringer indenfor og umiddelbart udenfor undersøgelsesområdet. Undersøgelsesområdet er markeret med rødt. Kortmateriale hentet fra Danmarks Arealinformation.

3.4 Råstoffer

Der er et råstofinteresseområde i nærheden af undersøgelsesområdet, men ingen interesser i selve undersøgelsesområdet (se Figur 3-8).



Figur 3-8: Udpegning af råstoffer i nærheden af undersøgelsesområdet, hvor undersøgelsesområdet er markeret med rød.

3.5 Jordforurening

Der er ikke registreret nogle former for jordforurening indenfor undersøgelsesområdet.

3.6 Naturforhold

I forbindelse med forundersøgelsen er der gennemført en naturregistrering af de registrerede § 3 arealer indenfor undersøgelsesområdet. Der er registreret beskyttet vandløb, overdrev, mose, eng og søer i undersøgelsesområdet (se Figur 3-9).



Figur 3-9: Udpegning af § 3-beskyttede naturtyper inden for undersøgelsesområdet, hvor undersøgelsesområdet er markeret med rød. Indeholder data fra Styrelsen for dataeffektivisering og Forsyning, hentet juli 2021.

De §3-beskyttede naturområder er besigtiget d. 16. juni 2020, som en basisregistrering efter statens tekniske anvisning. Naturområderne er besigtiget som 11 områder, som det fremgår af Figur 3-10. De samlede data fra bestigelsen er vedlagt som bilag 1.



Figur 3-10: Besigtigede § 3-beskyttede naturtyper (markeret med lilla), hvor områdets nummer henviser til den pågældende besigtigelse. Det røde polygon viser undersøgelsesområdet. Indeholder data fra Styrelsen for dataeffektivisering og Forsyning, hentet juli 2021.

Overordnet findes der på mosearealerne arter som er tilknyttet fugtig bund: maj-gøgeurt (lokalitet 4+5), hyldebladet baldrian, mose-bunke, alm. mjødukt, vandmynte, sværtøvæld, trævlekrone, kragefod, rørgræs, tagrør, lyse-siv, manna-sødgræs, sump-forglemmigej og angelik. Men der er også arter, der indikerer mere tør bund: alm. hundegræs, alm. hønsetarm, stor nælde, alm. rajgræs, alm. rapgræs, butbladet skræppe, burre-snerre, mælkebøtte og lancetvejbred. Indenfor undersøgelsesområdet forekommer også invasive arter som japansk pileurt, rynket rose og spirea.

Områderne fra 1, 3, 6, 9 og 11 er udpeget og besigtiget som sø/vandhul. Generelt for søarealerne ses der tydelige tegn på tilgroning, tegn på udtørring nogle steder. Sø nr. 11, er der meget tæt bevokset af træer hele vejen rundt om søen. Sø nr. 1 er muligvis en ringsø, hvor der var tegn på et oprensningsforsøg.

Område 2 er udpeget og besigtiget som overdrev. Området er domineret af græsser.

Områderne 4, 5, 7, 8 er udpeget og besigtiget som mose. Der er registreret meget blandet plantesammensætning, men området domineres af tagrørskov/sump, pilekrat, tuestar og lysesiv. I områderne 4 og 5 er der gjort fund af flere gøgeurter (ved hvert fund er lavet en 5 meters dokumentationscirkel, se uddybning i bilag 1).

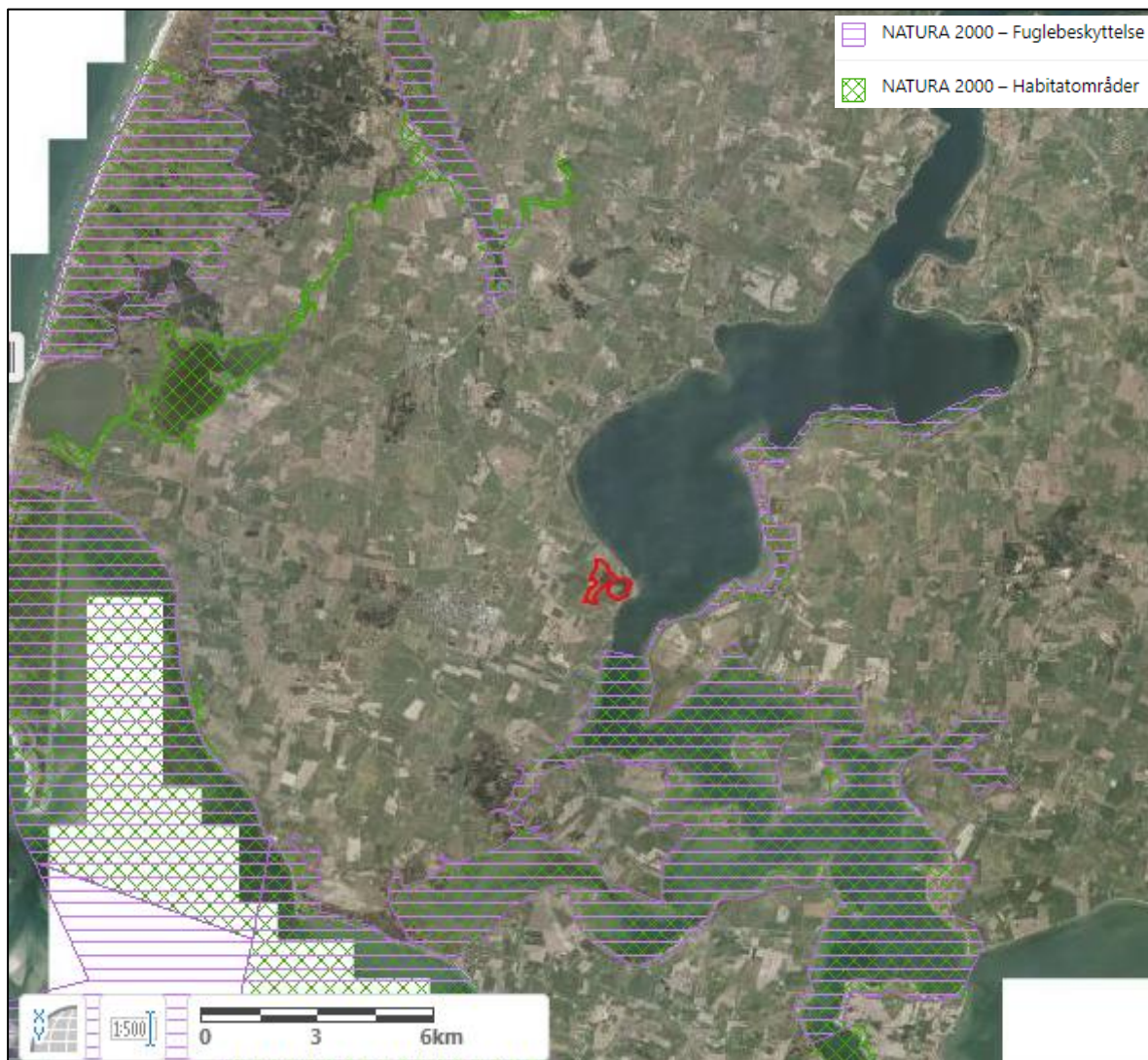
Område 10 er udpeget og besigtiget som eng. I området ses der tydelige tegn på oversvømmelse, forsøg på omlægning. Store dele er kørt op, muligvis i forsøg på at så græs. Generelt er området meget påvirket, og vurderes botanisk ikke til at være § 3 natur. Derudover er området meget artsfattigt, et enkelt areal med de få arter, som fremgår af artslisten fra området.

3.6.1 Natura 2000-beskyttelse

Natura 2000-områderne er udpeget efter henholdsvis habitatdirektivet (92/43/EF) og fuglebeskyttelsesdirektivet (2009/147/EF, tidligere 79/409/EF). Områderne skal sikre gunstig bevaringsstatus for særlige naturtyper og vilde dyre- og plantearter, som er sjældne, truede eller karakteristiske for EU-landene, samt beskytte det danske Natura 2000 netværk der består af hhv. fuglebeskyttelsesområderne og habitatområderne.

Habitat- og Fuglebeskyttelsesdirektiverne administreres i henhold til Bekendtgørelse nr. 1595 af 24/06/2018 - om udpegning og administration af internationale naturbeskyttelsesområder, men er i de fleste europæiske lande også indarbejdet i den nationale naturbeskyttelseslovgivning. De fleste aktiviteter, der kan påvirke Natura 2000-områderne, kræver således også tilladelse eller planlægning efter eksisterende dansk natur- og miljølovgivning. De væsentligste principper for administrationen af Natura 2000-områderne betyder, at planer og projekter, der kan påvirke et Natura 2000 område negativt ikke kan realiseres. Genstanden for vurderingen er Natura 2000-områdets udpegningsgrundlag, dvs. de arter og naturtyper, som områderne er udpeget af hensyn til og hvor målsætningen er gunstig bevaringsstatus

Selve undersøgelsesområdet ligger ikke i et Natura 2000-område, men ca. 1,7 km syd og 1,4 km øst for undersøgelsesområdet er der både habitatområder og fuglebeskyttelsesområder (se Figur 3-11). Det smalle område øst for undersøgelsesområdet er N42, Mågerodde og Karby Odde (H177 og F25) (1,4 km fra undersøgelsesområdet), og det større område mod syd er N28, Agger Tange, Nisum Bredning, Skibsted Fjord og Agerø (H28, F23, F27, F28 og F39) (1,7 km fra undersøgelsesområdet). Ydermere ligger der et Natura 2000-område 7,8 km nord for undersøgelsesområdet, N27, Hvidbjerg Å, Ove Sø og Ørum Sø (H27, F21) (Figur 3-11). Da undersøgelsesområdet enten ikke ligger indenfor de samme oplande som Natura2000 områderne eller ligger geografisk langt fra Natura2000 områderne vurderes det ikke relevant at inddrage yderligere undersøgelser eller vurderinger af de nærliggende Natura 2000-områder, da afstanden til disse er for stor til at kunne blive påvirket af dette projekt.



Figur 3-11: Udpegning af de nærliggende Natura 2000-habitatområder og Natura 2000-fuglebeskyttelsesområder (N42, N27 og N28), som er markeret med hhv. grøn og lilla, selve undersøgelsesområdet er markeret med rød.

3.6.2 Bilag IV-arter

Af habitatdirektivet fremgår det ligeledes, at EU-medlemslandene skal indføre en streng beskyttelse af en række dyre- og plantearter omfattet af habitatdirektivets artikel 12 og bilag IV, uanset om disse forekommer inden for eller uden for et Natura 2000-område.

Disse dyrearter omtales i daglig tale som bilag IV arter og dækker over en lang række forskellige dyr som f.eks. alle arter af hvaler, alle 17 danske arter af flagermus, odder, ulv, hasselmus og birkemus, samt flere arter af padder, flere arter af insekter, krybdyr, bløddyr og arter af fisk.

For dyrearter omfattet af bilag IV indebærer beskyttelsen et forbud mod:

- 1) forsætligt indfangning eller drab,
- 2) forsætlig forstyrrelse, især når de yngler eller overvintrer,

- 3) opbevaring,
- 4) transport m.m.
- 5) at yngle- og rasteområder beskadiges eller ødelægges.

Yngleområder omfatter områder, som er nødvendige for dyrenes parring eller kurtisering, fødsel, eller opvækst af unger. Definitionen dækker også arealer i nærheden af selve yngleområdet, hvis afkommet er afhængigt af disse arealer. Rasteområder defineres som områder, som er vigtige for at sikre overlevelsen af enkelte dyr eller bestande, når disse er i hvile. Rasteområder er således områder, hvor dyrene i eller uden for yngletiden opholder sig for at hvile, sove eller overvintre, opholder sig i skjul i større koncentrationer eller opholder sig for at opfylde vigtige livsfunktioner.

Beskyttelsen indebærer, at yngle- eller rasteområder for bilag IV-dyrearter som udgangspunkt ikke må beskadiges eller ødelægges af aktiviteter, som der ansøges om eller planlægges for. Områder, der benyttes til fødesøgning, er kun omfattet af beskyttelsen, hvis de samtidigt bruges som yngle- eller rasteområde. Overordnet set skal det sikres, at den økologiske funktionalitet af den pågældende bestands yngle- og rasteområder, samlet set opretholdes på mindst samme niveau som hidtil. Ved den økologiske funktionalitet forstås de samlede livsvilkår, som et område tilbyder en bestand af en given art.

Ifølge DMU's faglige rapport nr. 635 vedrørende habitatdirektivets bilag IV arter er følgende arter registreret indenfor en radius af op til 10 km: Odder, stor vandsalamander og vandflagermus. Der er dog ikke kendskab til, hvorvidt de nævnte arter konkret forekommer indenfor undersøgelsesområdet.

3.6.3 Bygge- og beskyttelseslinjer

Undersøgelsesområdet er ikke omfattet af sø- eller å-beskyttelseslinje (Danmarks arealinformation), da det beskyttede vandløb ikke er stort nok til at have denne beskyttelseslinje. Ligeledes er undersøgelsesområdet ikke omfattet af skov- eller kirkebyggelinje. Der er en række beskyttede sten- og jorddiger som perifert strejfer undersøgelsesområdet (Figur 3-12). Der forekommer desuden strandbeskyttelseslinje i den østlige del af undersøgelsesområdet (Figur 3-13).



Figur 3-12: Beskyttede sten- og jorddiger i undersøgelsesområdet. Kilde: Danmarks arealinformation.



Figur 3-13: Strandbeskyttelseslinje i undersøgelsesområdet. Kilde: Danmarks arealinformation.

3.6.4 Skovrejsning

Ifølge Danmarks Miljøportal er der i kommuneplanen (Thisted Kommune) vedtaget, at der ikke ønskes skovrejsning i dele af området (Figur 3-14).



Figur 3-14: Undersøgelsesområdet, hvor en lille del er vedtaget som uønsket til skovrejsning jf. Kommuneplanen. Kilde: Danmarks arealinformation.

3.6.5 Fredskov

Ifølge Danmarks Arealinformation er der ikke områder udlagt som fredskov indenfor undersøgelsesområdet.

3.6.6 Vandområdeplanen

Ifølge MiljøGIS for Vandområdeplanerne 2015-2021 samt basisanalysen for 2021-2027 er der ikke fastsat et miljømål for vandløbet, der løber igennem projektområdet med udløb i fjorden øst for undersøgelsesområdet. Den aktuelle miljøtilstand er derfor også ukendt.

3.7 Fredninger og kulturhistorie

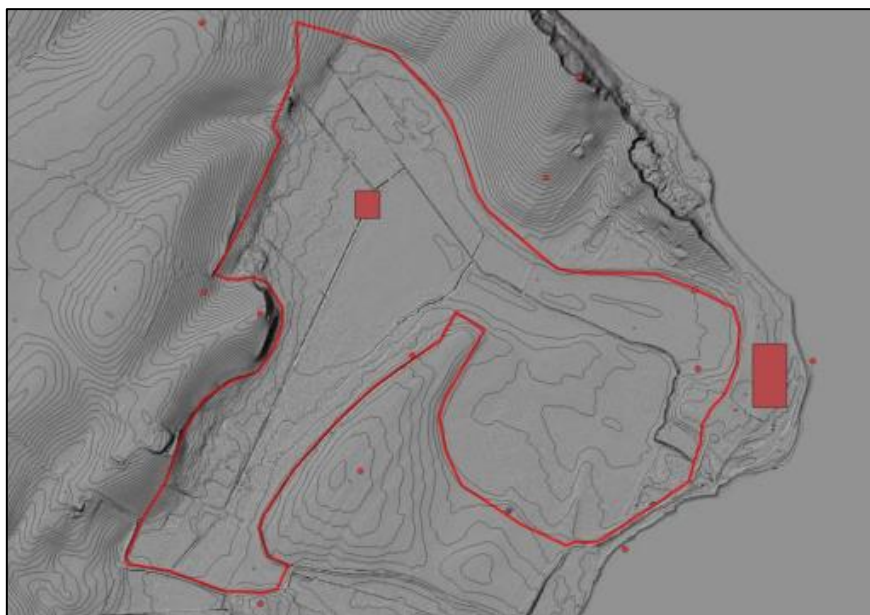
Der er ingen fredede områder indenfor undersøgelsesområdet, men der er en rundhøj lige nord for (Figur 3-15). Området er ikke registeret som kulturarvsareal, ligesom der ikke registreret fredede fortidsminder indenfor undersøgelsesområdets afgrænsninger (Danmarks Arealinformation).



Figur 3-15: Fredede fortidsminder uden og undersøgelsesområdet. Kilde: Danmarks arealinformation.

I forbindelse med den tekniske forundersøgelse er der rettet henvendelse til Museum Thy. Museet oplyser, at der i projektområdet er fundet fortidsminder bl.a. en tørvespade og stenalderboplads. Desuden er der uden for projektområdet fundet grubehuslokalitet samt flere stenalderboplads (Figur 3-16). Udtalelse fra museet kan ses i bilag 2.

På baggrund af områdets landskabsudvikling og fundbilledet vurderer museet, at der ved gravearbejde er en risiko for at støde på jordfaste skjulte fortidsminder. Museet anbefaler derfor, at egentlige gravearbejder overvåges af en arkæolog.



Figur 3-16: Rød firkant i området markerer fundsted for tørvespaden. Rød firkant udenfor markerer grubehuslokaliteten. Røde prikker markerer stenalderboplads. Kort gengivet efter arkæologisk udtalelse fra Museum Thy.

3.8 Arealanvendelse

Arealanvendelsen i undersøgelsesområdet er relativt intensiv, hvor ca. halvdelen af arealerne er i omdrift. I Tabel 3-1 er arealanvendelsen opgjort for det endelige projektområde for sammenligneligheds skyld i forhold til de fremtidige forhold. Arealanvendelsen er opgjort på baggrund af Marker2019 temaet fra Landbrugsstyrelsen.

Tabel 3-1 Arealanvendelsen i det endelige projektområde.

Kategori af arealanvendelse	Areal (ha)
Omdrift	33
Brak	
Vedvarende græs	11,9
Natur	17,6
I alt	63

3.9 Tekniske anlæg

3.9.1 Veje, broer og bygninger

Der er ingen veje der krydser området og ingen bygninger indenfor undersøgelsesområdet.

3.9.2 Dræning

På baggrund af dialog med lodsejerne i området samt udtræk fra drænarkiv, er der registreret en række drænsystemer i og med udløb til projektområdet. Disse fremgår af bilag 3. Det bemærkes, at der primært er fokus på de dele af drænsystemet, der ligger nærmest projektgrænsen, da det er disse tekniske forhold, der afgør, hvorvidt og hvorledes vandet kan håndteres i projektområdet.

3.9.3 Ledninger

I forbindelse med nærværende forundersøgelser er der rekvireret ledningsoplysninger fra Lednings-EjerRegistreret (LER). Der forekommer en del registrerede ledninger langs veje rundt om området og på selve projektgrænsen. Derudover går der vandforsyningsledning (Hurup Vandværk) gennem undersøgelsesområdet, som fører hen til sommerhusene, der ligger nord for området. De registrerede ledninger kan ses på bilag 4. Det bemærkes, at optegningen af ledninger har fokus på de for projektet relevante ledninger, samt at de ikke er optegnet målfast på bilaget.

3.10 Vandløbsforhold

Der løber et centralt vandløb, Heltborg Pumpekanal, i projektområdet, som starter i den sydlige ende af projektområdet, nord for Futtrupvej, og løber ud i Limfjorden mod øst. Vandløbet er en del af Heltborg Pumpelag, og udløbet til Limfjorden styres af en pumpe og en klapsluse, placeret der hvor vandløbet krydser Futtrupvej øst for projektgrænsen (se Figur 3-17). Heltborg Pumpekanal er beskyttet ift. naturbeskyttelseslovens §3.

Der løber en række mindre grøfter til vandløbet (se Figur 3-18).



Figur 3-17 § 3 beskyttet vandløb, Heltborg Pumpekanal, der er en del af Heltborg Pumpelag (blå stiple) og som ligger indenfor projektområdet (lilla gennemsigtig). Kilde: Danmarks Arealinformation og Scalgo Live.



Figur 3-18. Grøfter (blå) indenfor projektområdet (rød) ved Heltborg inkl. den centrale Heltborg Pumpekanal. Pumpens nuværende placering er markeret med en rød firkant. Indeholder data fra Styrelsen for dataeffektivisering og Forsyning, hentet juli 2021.

3.10.1 Regulativmæssige forhold

Heltborg Pumpekanal er et privat vandløb og er således ikke omfattet af et regulativ.

3.10.2 Fysiske forhold

Generelt er de fysiske forhold i Heltborg Pumpekanal præget af et meget kanaliseret og dybtliggende forløb med relativt ringe fald. Som konsekvens er bunden meget blød de fleste steder, og der er en ringe strømhastighed. Særligt i den nedstrøms øst-vest løbende del af vandløbet er der tegn på omfattende vedligehold (oprensning og grødeskæring) af vandløbet. I den opstrøms del af vandløbet er det til gengæld vanskeligt at genfinde vandløbet flere steder pga. meget kraftig tilgroning (se Figur 3-19).



Figur 3-19 Billedeksempler fra Heltborg Pumpekanal. Venstre: Billede fra den nedstrøms del med tydelige tegn på vedligehold. Højre: Billede fra den opstrøms del, hvor vandløbet er helt tilgroet.

3.10.3 Kemiske forhold

Flere steder i Heltborg Pumpekanal og i kanalerne der leder til vandløbet, ses der tydelige tegn på okker og slamaflejringer (se Figur 3-20). Der findes ingen tilgængelige data ift. vandets kemi.



Figur 3-20. Billeder fra udløbet fra Heltborg Pumpekanal med tydelige tegn på okkerudvaskning og slamaflejring på brinkerne.

3.10.4 Biologiske forhold

Som nævnt ovenfor er den aktuelle miljøtilstand for Heltborg Pumpekanal ukendt, da vandløbet ikke er omfattet af vandområdeplanen. Der kan via Miljøportalen findes enkelte data for de biologiske forhold i vandløbet. Der er således senest i 2003 foretaget en registrering af Dansk Vandløbs Fauna Indeks (DVFI) i Heltborg Pumpekanal umiddelbart opstrøms pumpestationen. Denne registrering viste en DVFI-værdi på 3, hvilket indikerer en forringet biologisk kvalitet.

3.11 Hydrologiske forhold

3.11.1 Oplande og afstrømning

Af hensyn til det videre arbejde med de hydrauliske og stofmæssige beregninger beskrives i det følgende de forskellige oplande til projektområdet. Beskrivelserne foretages med udgangspunkt i det endelige projektområde og dermed ikke undersøgelsesområdet som præsenteret ovenfor. Se afsnit 4 for en beskrivelse af det endelige projektområde.

Det styrende hydrologiske element i området i dag er pumpen, der afvander området via Heltborg Pumpekanal. Heltborg Pumpekanal er anlagt internt i området, og derudover sker tilførslen af vand til området primært via dræn/kanaler fra de omkringliggende marker. Derfor er der heller ikke et decideret vandløbsopland til projektområdet. På baggrund af den digitale terrænmodel (DHM/Terræn 0,4 m grid) er det direkte opland til projektområdet estimeret. I Figur 3-21 ses en oversigt over oplandene. Arealet af det direkte opland som er drænet og hvor afstrømningen forventes at kunne bringes til overrisling er ca. 105 ha stort (grøn i Figur 3-21). Der er et mindre opland mod Nord, som ikke umiddelbart forventes at kunne bringes til overrisling. Dette opland har et areal på ca. 7 ha (blå i Figur 3-21) (oplande og overrisling beskrives nærmere i afsnit 4 og 5.2).



Figur 3-21 Oplande til det endelige projektområde ved Heltborg (rød polygon). De grønne oplande udgør de drænedede direkte oplande til projektområdet, mens det gennemsigtige blå udgør det direkte opland. Indeholder data fra Styrelsen for dataeffektivisering og Forsyning, hentet juli 2021.

I Figur 3-22 ses terrænet for området ved Heltborg. Den centrale del af projektområdet er relativt fladt, hvorimod der er et skrånende terræn ved og udenfor undersøgelsesområdets grænse (primært mod nord og vest). Overordnet varierer terrænet fra kote ca. 0 m til kote ca. 15 m ved grænsen af undersøgelsesområdet.



Figur 3-22 Højdekurver for området ved Heltborg fra DHM/Terræn 2015 med en ækvidistance på 0.5 m. Undersøgelsesområdet markeret med gul. Kilde: Scalgo Live.

3.12 Karakteristisk afstrømning

Eftersom pumpen i Heltborg Pumpekanal er det styrende hydrologiske element i området i dag, kan der ikke defineres en egentlig karakteristisk afstrømning for projektområdet. Samtidig er der heller ikke et egentligt vandløbsopland til projektområdet, i det Heltborg Pumpekanal løber internt i projektområdet og modtager vand fra omkringliggende drænsystemer. Afstrømningen fra de omkringliggende oplande vil kun delvist repræsentere forholdene i selve projektområdet pga. pumpedriften.

3.12.1 Vandbalance og nettonedbør

Til vurdering af de hydrologiske forhold i oplandet til projektområdet til kvælstofberegningerne er der taget udgangspunkt i vandbalanceligningen:

$$N = E + A_0 + A_u + \Delta R$$

hvor N = korrigeret nedbørsmængde

E = aktuel fordampning

A_0 = overjordisk afstrømning, inkl. dræn og vandløb

A_u = underjordisk afstrømning til eller fra nedbørsområdet

ΔR = ændring i reservoiret (vand på jorden (f.eks. søer) eller i jordmagasiner)

Data for nedbør og potentiel fordampning er angivet for den klimatiske referenceperiode 1990-2000 (tekniske rapport 02-03, DMI 2002). Nedbørsdata er korrigeret med standardværdier 1961-90 ("nye håndtal" 1998). Den korrigerede årlige nedbørsmængde for undersøgelsesområdet kan derved estimeres til ca. 975 mm/år. Den aktuelle fordampning for Jylland er i gældende vejledning opgjort til 435 mm/år. Vandbalancen kan således beregnes til 540 mm/år, og denne vandbalance benyttes til N-beregningerne.

I P-regnearket benyttes nettonedbøren, og beregningen af denne foregår i P-arket, på baggrund af den årlige nedbør (ikke korrigerede) samt den potentielle fordampning. Her anvendes en årlig nedbør (ikke korrigeret) på 800 mm/år (fra DMI's klimagrid) og en potentiel fordampning på 570 mm/år (fra DMI's klimagrid). I P-regnearket giver dette en nettonedbør på 398 mm/år og dette anvendes i beregninger af P-balancen for projektet.

Ovenstående fremgangsmåde med beregning af vandbalance og nettonedbør er som beskrevet i gældende vejledning.

3.13 Opmålinger og terrænmodel

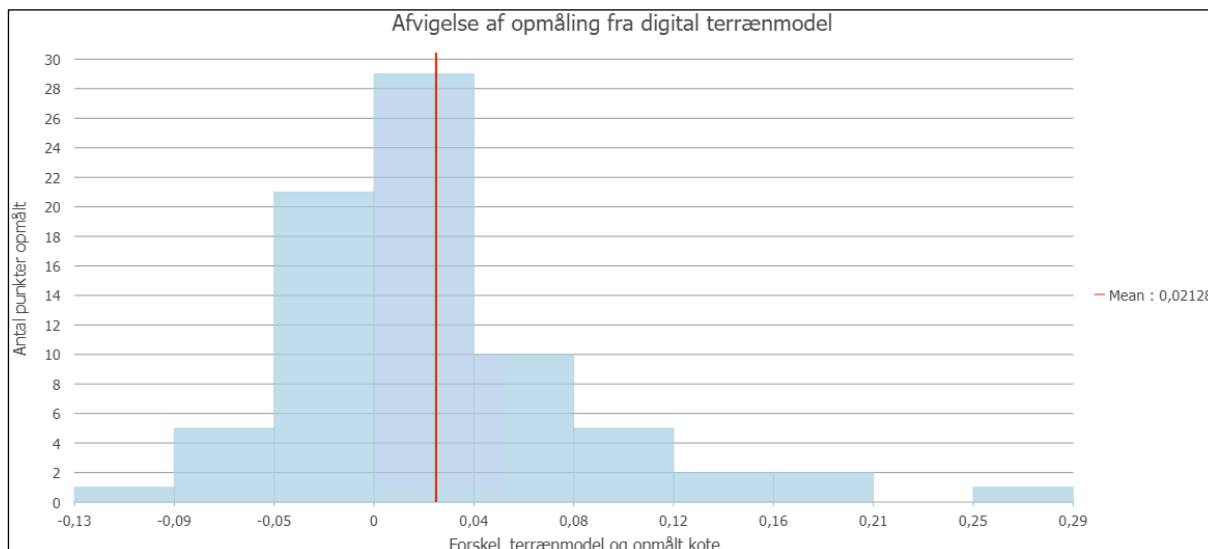
3.13.1 Terrænmodel

I forbindelse med projektet anvendes Danmarks seneste terrænmodel (DHM/Terræn) med en opløsning på 0,4 m grid. DHM/Terræn er en digital terrænmodel, der beskriver jordoverfladens topografi samt højde over havniveau. Genstande og objekter som eksempelvis træer, vegetation, huse og biler er fjernet fra modellen, så den beskriver den rå jordoverflade samt vandspejlet på søer, fjorde og hav.

Terrænmodellen er indsamlet ved laserscanning fra fly i perioden 2014-2015. Punktskyen har en gennemsnitlig tæthed på 4-5 punkter/m² og modellen er garanteret en horisontal og vertikal nøjagtighed på hhv. 0,15 m samt 0,05 m. På trods af den høje målenøjagtighed på den nye digitale terrænmodel, har EnviDan A/S erfaret, at der ofte forekommer større middelfejl på højdekoten inden for naturområder med tæt græsvegetation. Det er derfor helt essentielt for de hydrologiske konsekvensberegninger, at terrænmodellen bliver verificeret indledningsvis. Forekommer der en større systematisk afvigelse på højdekoten, vil terrænmodellen blive justeret, så den bedst muligt afspejler terrænets faktiske kote.

Terrænmodellen er verificeret på baggrund af en feltopmåling. Punkterne er opmålt med landmålerudstyr (RTK-GPS). De opmålte punkter sammenholdes med højdemodellen, og der beregnes en gennemsnitlig middelfejl. Forekommer en systematisk middelfejl på mere end 5 cm, justeres terrænmodellen.

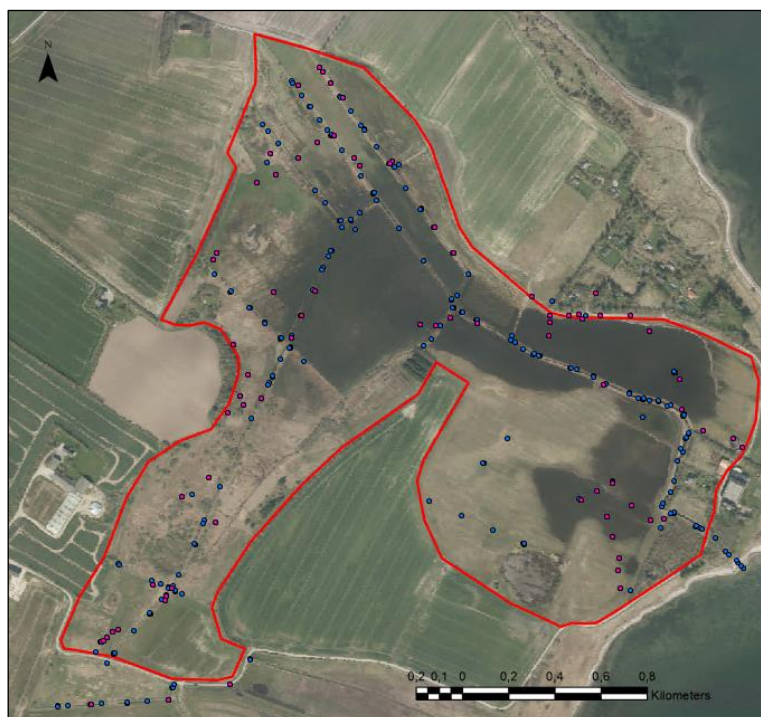
Kontrollen af nærværende projektområde viste en middelafrvigelse fra terrænmodellen på < 5 cm (se Figur 3-23). På baggrund af dette, er der ikke foretaget en korrigerende af terrænmodellen



Figur 3-23 Fordeling af forskel mellem den digitale højdemodel og de opmålte punkter. Den røde streg viser middelforskellen.

3.13.2 Opmåling

I forbindelse med det indledende feltarbejde er der foretaget en opmåling i undersøgelsesområdet. Opmålingen omfatter relevante vandløb, grøfter og tekniske anlæg samt alle synlige drænudløb. Derudover er der som beskrevet i forrige afsnit foretaget en række punktmålinger med det formål at verificere højdemodellen. I nedenstående Figur 3-24 ses en oversigt over opmålingspunkter. Opmåling af Heltborg Pumpekanal og grøfter i området er desuden dokumenteret i vex-filer udleveret til Thisted Kommune i forbindelse med nærværende tekniske forundersøgelse.



Figur 3-24 Oversigt over opmålingspunkter. Blå: Punkter opmålt i forbindelse med vandløbsopmåling og brøndopmåling. Pink: Terrænpunkter. Indeholder data fra Styrelsen for dataeffektivisering og Forsyning, hentet juli 2021.

3.14 Afvandingsforhold

Som beskrevet ovenfor i afsnit 3.12, er der ikke i dag et egentligt vandløbsopland til undersøgelsesområdet. Til gengæld er afstrømning fra området styret af en pumpe og adskilt fra fjorden af en klapsluse. Derfor antages den nuværende afvandingsstilstand at være styret af pumpen og det tilkoblede drænsystem.

Det vurderes, at de nuværende afvandingsforhold bedst repræsenteres ved en middelsituation med pumpen kørende. Derfor er der opsat en model for en forventet middel-afvandingsituation for de nuværende forhold på baggrund dels af feltobservationer, opmålte vandspejlskoter i og udenfor undersøgelsesområdet samt vandspejlskoter fra den digitale terrænmodel. Derudover er der mod øst benyttet en vandspejlskote på 0 m til at repræsentere en middelvandstand i fjorden.

Det vurderes at scenarier for henholdsvis lave og høje afvandingsforhold ikke vil være særligt informativt. Dette begrundes med områdets hydrologiske afgrænsning, og at afvandingen i dag styres fuldstændigt af pumpen. Klapslusen i Heltborg Pumpekanal beskytter mod direkte påvirkning af saltvand ved høje fjordvandstande, og pumpen holder grundvandsstanden nede inde i området.

På baggrund af de beskrevne vandstandsdata i området, er der benyttet en statistisk interpolationsmetode kaldet Inverse Distance Weighted (IDW). Denne metode kan interpolere imellem de opmålte og udvalgte vandspejle og estimerer på den baggrund en vandspejlsflade. På baggrund af vandspejlsfladen og den digitale terrænmodel (DHM/Terræn 2015 0,4 m grid) er den nuværende afvandingsstilstand i projektområdet beskrevet ved hjælp af følgende 7 afvandingsklasser:

- Vand på terræn.
- "Sump": Arealerne med terræn der ligger fra 0 - 25 cm over det øvre grundvandsspejl.
- "Våd eng": Arealer med terræn der ligger 25 - 50 cm over det øvre grundvandsspejl. Arealerne vil periodevist kunne anvendes til græsning.
- "Fugtig eng": Arealer med terræn ligger mellem 50 - 75 cm over øvre grundvandsspejl. Arealerne kan anvendes til græsning, og i tørre somre vil der være mulighed for høslæt.
- "Tør eng": Arealer med terræn, der er ligger 75 - 100 cm over det øvre grundvandsspejl. Arealerne kan anvendes til græsning og høslæt.
- "Tør mark": Arealer med terræn, der er ligger 100 - 125 cm over det øvre grundvandsspejl. Arealerne kan anvendes til græsning og høslæt og i de fleste tilfælde også som omdriftsarealer.
- Arealer med terræn, der ligger mere end 1,25 m over det øvre grundvandsspejl. Arealerne ligger så højt at det er muligt at dræne i en dybde af 1,25 m til vandløbets middel vandspejl.

Den eksisterende afvandingsstilstand i projektområdet for en middelsituation er vist på oversigtskort i bilag 5. Nedenfor i Tabel 3-2 ses en arealopgørelse over fordelingen af afvandingsklasser indenfor projektområdet under nuværende forhold.

Tabel 3-2. Fordelingen af de eksisterende afvandingsklasser indenfor det endelige projektområde ved Heltborg for en middelsituation med pumpen kørende.

Afvandingsklasse	Areal (ha)
Vand på terræn (frit vandspejl)	0,08
Sump (afvandingsdybde 0 – 25 cm)	1,06

Våd eng (afvandingsdybde 25 – 50 cm)	6,6
Fugtig eng (afvandingsdybde 50 - 75 cm)	15,8
Tør eng (afvandingsdybde 75 – 100 cm)	10,8
Tør mark (afvandingsdybde 100 – 125 cm)	9,3
Mark (afvandingsdybde >1,25 m)	19,0
I alt	63

3.14.1 Observationer omkring afvandingen i området i dag

Både i forbindelse med besigtigelser i området og via informationer fra forskellige lodsejere i området står det klart, at området ved Heltborg allerede i dag i perioder er vandlidende. I januar – marts i 2020 opstod der en situation med længerevarende nedbør i oplandet samtidig med en periode med høje vandstande i fjorden. Disse forhold førte til, at der i en stor del af området stod blank vand som illustreret i og Figur 3-25, eftersom pumpen ikke kunne holde vandspejlet i området nede. Det vurderes, at vandstanden inde i området var oppe i ca. kote 0,6 m. Under normale forhold kan pumpen holde vandspejlet nede omkring kote -1 m i området. Dermed kan det konkluderes, at området og områdets naturarealer allerede i dag påvirkes af periodevis høje vandstande.



Figur 3-25 Ortofoto fra området i foråret 2020. Vandspejlsudbredelsen svarer ca. til en vandstand på kote 0,6 m. Indeholder data fra Styrelsen for dataeffektivisering og Forsyning, hentet juli 2021.

3.15 Stofberegninger

Et af hovedelementerne i vådområdeprojekter er beregninger af stoftransporten til og fra området. Nærværende afsnit beskæftiger sig med stofbalancerne under de nuværende forhold. Resultaterne

heraf vil sidenhen blive anvendt til en sammenligning med den beregnede stoftransport som følge en projektrealisering. Af samme årsag er beregningerne baseret på det endelige projektområde.

3.15.1 Kvælstof

En vigtig forudsætning for en vurdering af kvælstoffjernelsen i et område er kendskab til kvælstoftransporten fra oplandet og til selve undersøgelsesområdet. Beregningerne er angivet som en gennemsnitlig transport af kvælstof til det kommende vådområde. Til vurdering af kvælstoftilførslen til området er anvendt en vandbalance på 540 mm. Vandbalancen er beregnet vha. DMI's klimadata som beskrevet i afsnit 3.12.1.

Ved beregning af den årlige kvælstofbelastning til undersøgelsesområdet, er der taget udgangspunkt i nedenstående formel:

$$N_{\text{tab}} = 1,124 \times \exp(-3,080 + 0,758 \times \ln(A) - 0,0030 \times S + 0,0249 \times D)$$

hvor N_{tab} er det gennemsnitlige årlige kvælstoftab per hektar nedsivningsområde, A er vandbalancen (nettonedbørsoverskuddet) i mm/år for nedsivningsområdet, D er andelen af dyrket areal i % for nedsivningsområdet, mens S er andelen af sandjord i % for nedsivningsområdet. Data for arealanvendelsen og jordbundsforholdene stammer fra AIS (Arealinformationssystem).

3.15.2 Fosfor

I forbindelse med vådområdeprojekter er der en potentiel risiko for, at der frigives fosfor når jordmatricen vandmættes. Derfor er der i forbindelse med nærværende projekt gennemført beregninger på fosforbalancen i området.

Som et led i fosfor-risikovurderingen er der i forbindelse med projektet udtaget 43 jordprøver og volumenprøver (Figur 3-26). Indenfor hvert af de 43 grids er der foretaget en jordprofilbeskrivelse til 1 meters dybde samt udtaget en prøve til volumenvægt-bestemmelse. Volumenprøverne er udtaget med et 35 cm volumenbor fra Eijkelkamp, og jordkernens eksakte længde er målt i felten. Jordprøverne til analyse fokuserer på de øverste 0-30 cm af jorden. Der er i hvert grid taget 16 delprøver fordelt jævnt ud over området. Disse blandes til en samlet prøve, der sendes til analyse. I forbindelse med analysen af prøverne, er der i nærværende forundersøgelse anvendt Eurofins A/S.



Figur 3-26 Fosforfelter anvendt ved prøvetagning. De gule polygoner er fosforfelterne, mens de røde punkter er lokaliteten for volumenprøverne. Undersøgelsesområdet er markeret med rødt. Indeholder data fra Styrelsen for dataeffektivisering og Forsyning, hentet juli 2021.

3.15.3 Kulstof

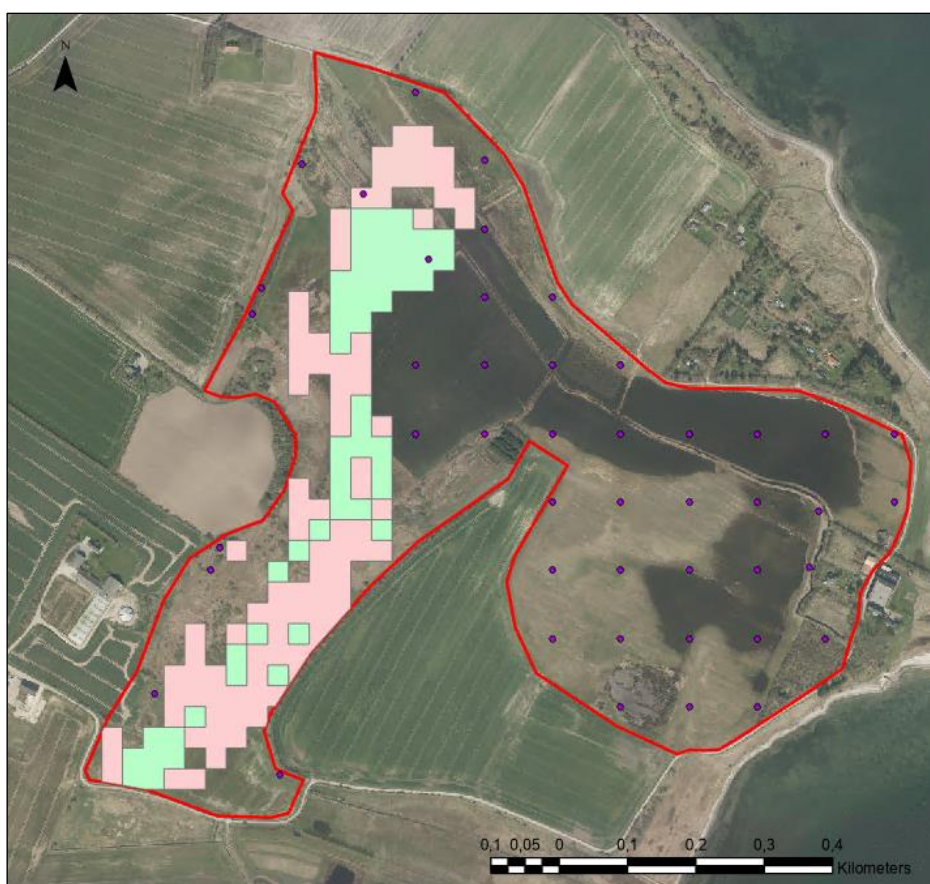
Drænede jorde med et højt indhold af organisk materiale har en stor udledning af drivhusgasser. Generelt har arealer i omdrift en høj årlig udledning, mens drænede permanente græsarealer har en lavere, men dog betydende udledning. En udtagning af landbrugsarealer i kombination med en forringelse af afvandingen reducerer drivhusgasudledningen. Vådområder er således i nogle tilfælde et velegnet virkemiddel til nedbringelse af drivhusgasudledningen.

Den samlede udledning af drivhusgasser opgøres i CO₂-ækvivalenter. Dette omfatter kuldioxid (CO₂), lattergas (N₂O) fra omsætning af kvælstof i jorden og metan (CH₄) fra nedbrydning af organisk materiale under iltfrie forhold. N₂O er 298 gange stærkere drivhusgas end CO₂, og CH₄ er 25 gange stærkere end CO₂. Fra drænede jorder udledes CO₂ samt N₂O, fordi der er ilt til stede. Fra våde områder udledes CH₄, som dannes under de iltfrie forhold. Den største drivhusgasudledning, målt i CO₂-ækvivalenter, kommer dog fra nedbrydningen af organisk materiale på drænede tørvejorder. Etableringen af våde områder vil medføre en øget CH₄-dannelse, men dette modsvarer langt fra den nedgang, der sker i CO₂-udledningen ved at gøre jorderne våde.

Tekstur-2014 udpegningerne for undersøgelsesområdet viser, at der er organogene jorde i området (se Figur 3-27), og der gennemføres således en CO₂ beregning.

Til at beregne drivhusgasudledningen i nærværende forundersøgelse er der taget udgangspunkt i notatet "Bestemmelse af drivhusgasemission fra lavbundslande", DCE 2020, samt det dertil hørende regneark. Der er indsamlet i alt 45 prøver til at analysere jordens kulstofindhold, og prøvelokaliteterne er

baseret på det landsdækkende tema til prøvepunkter, som kan downloades via Miljøstyrelsens hjemmeside. Som det fremgår nedenfor, så viser resultaterne fra den supplerende prøvetagning, at i den sydøstlige del af området er der et relativt lavt indhold af kulstof i jorden, men den er højere i den nordlige og vestlige del, dog med en del variation. Resultaterne fra prøvetagningen anvendes i CO₂-beregningerne.



Figur 3-27 Udpegning af kulstofholdig jord indenfor projektområdet - fra Tekstur2014-kortet (grøn = C-indhold 6-12% og lyserød C-indhold > 12%), samt prøvetagningsssteder (lilla) for supplerende C prøvetagning. Indeholder data fra Styrelsen for dataeffektivisering og Forsyning, hentet juli 2021.

3.16 Vandkemi

I forbindelse med forundersøgelsen er der udtaget og analyseret i alt 3 vandprøver fra vandløb og grøfter i området, lokaliteterne ses i Figur 3-28. Prøverne blev indsamlet den 11. maj 2020. Formålet med analyserne er at undersøge om koncentrationer af kvælstof og fosfor ligger på niveauer der gør, at der skal tages hensyn til dette ved stofberegningerne. Derudover kan de målte koncentrationer være med til at pege på, hvordan projektiltagene skal planlægges, så der opnås den største gevinst ift. kvælstofreduktion.



Figur 3-28 Lokalteter for udtagning af vandprøver ved Heltborg markeret med blå. Rød markering angiver undersøgelsesområdet. Indeholder data fra Styrelsen for dataeffektivisering og Forsyning, hentet juli 2021.

Resultaterne fra prøvetagningen er vist i Tabel 3-3. De højeste fosforkoncentrationer ses ved lokalitet 2 og 3, hvorimod de højeste kvælstofkoncentrationer ses ved lokalitet 1 og 2. Umiddelbart giver analyseresultaterne ikke anledning til, at der anvendes koncentrationer i stoffberegningerne, som afviger fra standardværdierne opgivet i de gældende regneark.

Tabel 3-3 Resultater fra analyser af vandprøver ved Heltborg. Prøvenummer henviser til oversigtskortet ovenfor.

Lokalitet/prøvenummer	Total kvælstof (mg/l)	Total fosfor (mg/l)
Maj 2020		
1	3,9	0,54
2	2,4	1,3
3	1	1,2

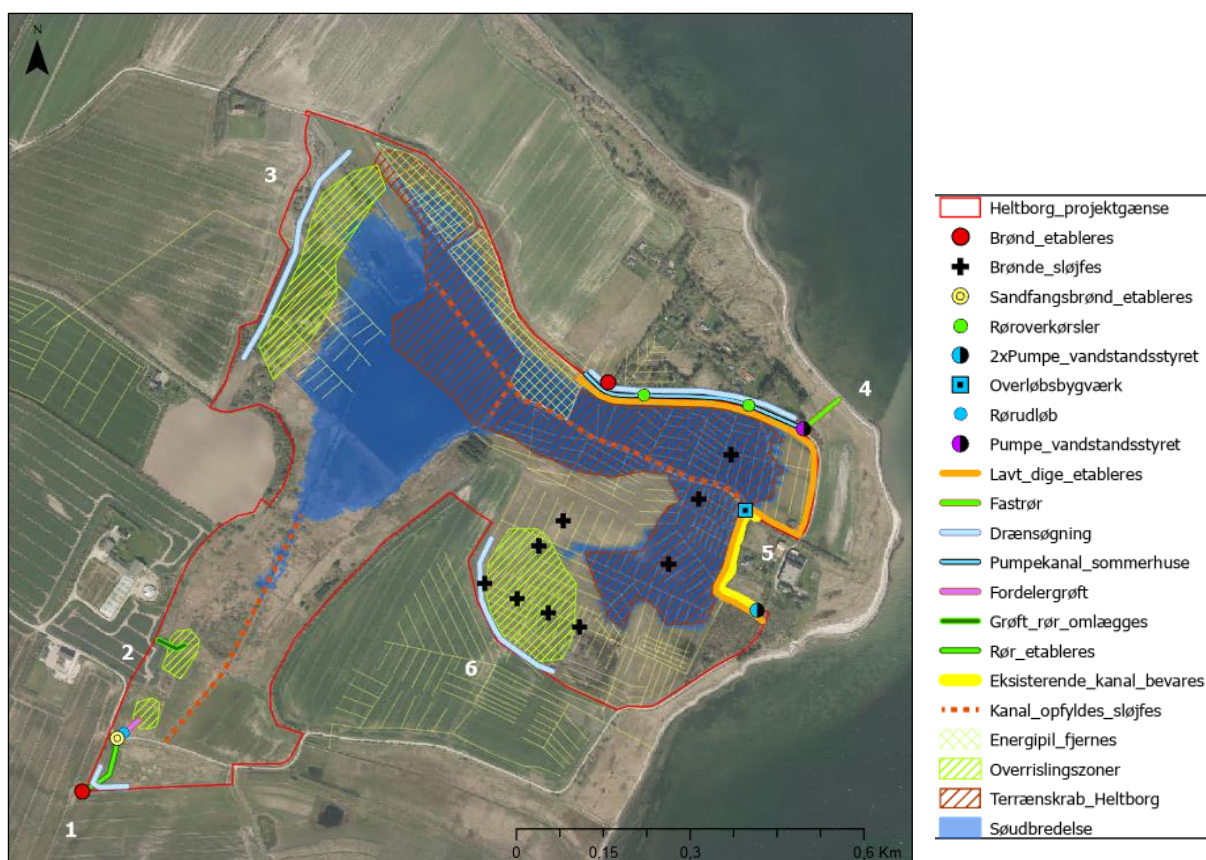
4. Projektforslag

Nærværende afsnit præsenterer på skitseform de anlægstiltag, som indgår i vådområdeprojektet ved Heltborg. Tiltagene er udarbejdet i samråd med Thisted Kommune, Limfjordssekretariatet samt berørte lodsejere og har primært til formål at optimere kvælstoffjernelsen i området, men samtidig har de

også fokus på at øge de landskabelige og naturmæssige værdier i området i kombination med, at sikre dyrkningssikkerheden omkring projektområdet.

De overordnede projekttiltag fremgår af Figur 4-1 og bilag 6. De gennemgås enkeltvis i de følgende afsnit. Projekttiltag og lodsejerdialogen har resulteret i en ændring af projektafgrænsningen i forhold til udgangspunktet. Det endelige projektområde er 63 ha og dette fremgår ligeledes af bilaget.

Overordnet arbejdes der med etablering af en permanent sø i projektområdet. For at optimere projektets kvælstoffjernelse bringes drænvand fra oplandet til overrisling, inden det ledes videre til søen.



Figur 4-1 Skitseillustration af projekttiltag i projektområdet ved Heltborg. Indeholder data fra Styrelsen for dataeffektivisering og Forsyning, hentet juli 2021.

4.1 Indledende arbejde

Der er adgang fra Futtrupvej ind i projektområdet. Dele af projektområdet er vandlidende og vurderes i dele af året at være uegnede til arbejde med større maskiner uden brug af køreplader. Grundet de betydelige niveauforskelle mellem projektområdet og de omgivende arealer mod vest og nord, er det muligt at lave midlertidige interimsveje langs projektgrænsen, så længe anlægsfasen placeres på et tidspunkt, hvor der ikke står afgrøder på arealerne. Udvælgelsen af adgangsveje afklares ved detalprojekteringen.

Det påregnes, at der i forbindelse med flere af projekttiltagene i området skal anvendes køreplader, hvorfor der er afsat midler hertil i anlægsoverslaget.

I det følgende vil projekttiltagene blive beskrevet for hvert af de seks områder som er markeret i bilag 6.

4.2 Frigravning af dræn

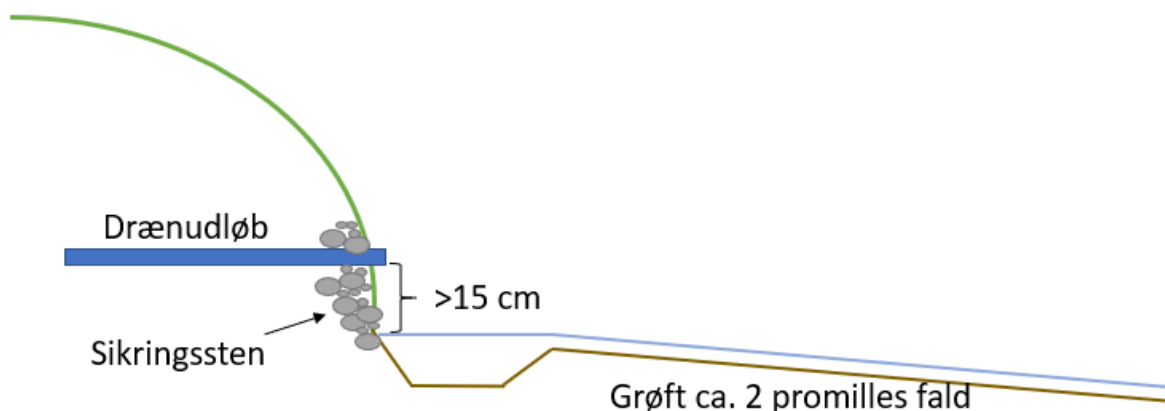
I forbindelse med en fremtidig detailprojektering skal der foretages frigravning af dræn flere steder for derved at fastlægge deres kote med henblik på en korrekt projektering af dræn indenfor og udenfor (afvæрге) projektområdet. Der afsættes derfor en post til dette i budgettet.

4.3 Dræn der ledes til overrisling

Flere steder skal der ledes dræn fra oplandet til overrisling indenfor projektområdet. Overordnet skal håndtering af dræn til overrisling foregå på samme måde. I Figur 4-2 ses en principskitse af dræn der ledes til overrisling.

Der etableres en overrislingsgrøft, der hvor drænen ledes ud. Generelt laves alle overrislingsgrøfter efter samme princip, hvor de anlægges med en bundbredde på 0,6 m og anlæg 1:1 ved grøftens begyndelse. Grøfternes kronekant laves "bløde", sådan at de ikke får en skarp kant ved overgangen til terræn. Grøfterne etableres som udgangspunkt med ca. 2 ‰ fald. I takt med at grøftens bundkote nærmer sig terrænet, så bredes bunden ud og anlæg lægges ned, sådan at grøften glider "naturligt" over i det eksisterende terræn. Grøfterne skal have et let slynget forløb, således at de ikke fremstår som helt lige "linjer" i terrænet.

Ved drænudløbet til grøften sikres det, at der er minimum 15 cm fra drænrørets underkant og til bunden i grøften. Samtidig sikres der med ca. 0,5 m³ bundsten (64-128 cm) omkring drænudløbet, således, at der ikke på sigt eroderes omkring røret. Slutteligt overuddybes grøften med 0,5 m på de første par meter nedstrøms udløbet.



Figur 4-2 Principskitse af dræn der ledes til overrisling via overrislingsgrøft.

4.4 Etablering af permanent sø

Det projekteres, at der etableres en permanent sø centralt i området ved at hæve vandspejlet til kote 0 m. Ved kote 0 m fås en sø med en udbredelse som skitseret i Figur 4-3. Søens vandspejlskote sikres til maksimalt kote 0 m via et overløbsrør, se yderligere beskrivelse af dette i afsnit 4.9.

Som det ses i Figur 4-3, så vil søens udbredelse ved kote 0 m stemme godt overens med de områder, som periodevist står under vand, som det bl.a. ses på ortofotos.



Figur 4-3 Venstre: Illustration af fremtidig søudbredelse ved søkote 0 m. Højre: Ortofoto fra 2019 der viser områder med blankt vand. Indeholder data fra Styrelsen for dataeffektivisering og Forsyning, hentet juli 2021.

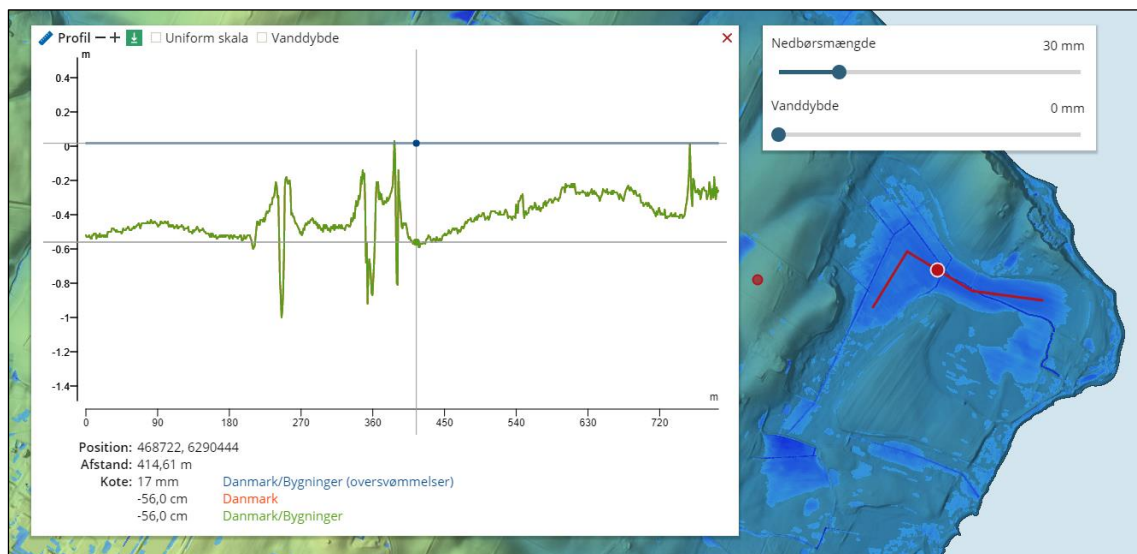
Da der i dag ikke løber et reelt vandløb til projektområdet vil søens vandtilførsel bestå af drænafstrømning og diffus afstrømning fra oplandet.

Søen bliver lavvandet, og i Figur 4-4 ses en illustration af sødybden i et profil henover området ved en søkote på 0 m. Det dybeste sted i det viste tværsnit vil søen være ca. 0,6 m dyb, og hvis der udføres terrænskrab på 30 cm i søområdet vil dybden samme sted stige til ca. 0,9 m.

For at optimere kvælstoffjernelsen i søen projekteres det, at der skræbes 30 cm overjord i den centrale del af søens areal i et område på ca. 17 ha. Dette tiltag medfører også, at der fjernes energipil i den nordlige del af projektområdet. Terrænskrabet giver et jordvolumen i størrelsesordenen 50.000 m³ jord. Skrab af overjord ses skitseret Figur 4-5. Overskudsjorden benyttes dels til at dække eksisterende grøfter i området og dels til etablering af det nye dige, i det omfang det kan lade sig gøre (se yderligere beskrivelse af digeetablering i afsnit 4.12.2). Derudover forventes overskudsjord at kunne fordeles på omkringliggende landbrugsarealer og eventuelt på nogle af sommerhusmatriklerne.

Generelt vurderes en sødybde at skulle være på minimum 1,2 m, hvis der skal bibeholdes et blankt vandspejl, og det skal undgås at søen over tid gror til. Terrænskrabet på søarealet kan eventuelt differentieres, sådan at der skabes områder med et dybere vandspejl, hvor det kan undgås at søen gror til. Ønsket om at bevare et permanent frit vandspejl uden tilgroning afklares i en detailprojektering.

I forbindelse med søetableringen afsættes der en post i budgettet til erstatningshegn, sådan at græssende kreaturer kan sikres fremadrettet.



Figur 4-4 Eksempel på sødybden ved en vandspejlskote på ca. 0 m i projektområdet ved Heltborg. illustration generet via programmet Scalgo Live.



Figur 4-5 Områder hvor der foretages terrænskrab (gennemsigtig brun) for at optimere kvælstoffjernelse i den fremtidige sø. Projektgrænsen er markeret med rød. Indeholder data fra Styrelsen for dataeffektivisering og Forsyning, hentet juli 2021.

4.5 Projekttiltag ved område 1

I den sydlige ende af projektområdet ledes der et drænsystem fra vest-sydvest til området. I dag har drænsystemet udløb i en grøft lige syd for Futtrupvej. Det projekteres, at der lægges et nyt drænrør (fastrør) med ca. 2‰ fald, som starter i den eksisterende brønd og ledes ned til den eksisterende underføring under Futtrupvej. På sydsiden af Futtrupvej etableres der en sandfangsbrønd og på nordsiden etableres der et nyt udløbsrør. Ved udløbsrøret etableres der en fordelergøft, som leder vandet til overrisling indenfor projektområdet (se generel beskrivelse af overrisling i afsnit 4.3.).

Den eksisterende grøft dækkes på den opstrøms del indenfor projektområdet med det materiale som opgraves i forbindelse med etablering af fordelerrenden.

I en detailprojektering skal den eksisterende drændybde kortlægges ved en drænsøgning/søgerende, og derudfra fastlægges præcise dimensioner og dybder af drænrør og brønd.

4.6 Projekttiltag ved område 2

Ved område 2 løber der i dag et drænsystem til området fra vest. Drænet løber i dag ud i en grøft ca. ved projektgrænsen. Det projekteres, at drænvandet herfra ledes til overrisling ved at omlægge den eksisterende grøft, så den får et fald på ca. 1,5 ‰ og går i terræn efter ca. 50 m inde i projektområdet.

4.7 Projekttiltag ved område 3

Ved område 3 ledes der i dag dræn til området fra de dyrkede marker mod nordvest (se drænkort i bilag 3). Der er et relativt stort terrænfald fra de dyrkede arealer ind i projektområdet, og derfor forventes det, at drænsystemerne fra nordvest kan bringes til overrisling umiddelbart indenfor projektgrænsen.

De eksisterende drænsystemer ledes i dag til åbne grøfter, der løber ned til selve Heltborg Pumpekanal. Det projekteres, at de opstrøms strækninger af grøfterne omlægges, så de får et fald på 1,5 – 2 ‰. Derved forventes det, at grøfterne kan gå i terræn ca. 50 – 100 m inde i projektområdet.

Der er i alt fire grøfter, som skal omlægges og bringes til overrisling. Dog bemærkes det, at der i området i den opstrøms ende af den nordligste grøft i dag er udfordringer med afvandingen (iflg. oplysninger fra lodsejer). Derfor skal det i en detailprojektering undersøges nærmere, hvordan denne grøft håndteres i forhold til den præcise placering af overrislingszone.

For at sikre optimal overrisling tildækkes de eksisterende grøfter med overskudsjord fra terrænskrab.

Kun ét drænsystems forløb udenfor projektområdet ved område 3 er kendt, foruden de åbne grøfter. Derfor skal der forud for en detailprojektering udføres en drænsøgning langs den nordvestlige projektgrænse ved område 3 for at undersøge, om nogle drænsystemer ledes til projektområdet udenom de åbne grøfter.

4.8 Projekttiltag ved område 4

Projekttiltagene ved område 4 projekteres på grund af nødvendigheden for afværge i forhold til sommerhusområdet. Beskrivelse af afværgetiltag er beskrevet i afsnit 4.12.

4.9 Projekttiltag ved område 5

I dag løber Heltborg Pumpekanal mod syd langs med matrikel 2a og mod øst nord for skovarealet ved matrikel 2a. For at sikre at søens vandspejlskote kan holdes i maksimalt kote 0 m, bevares denne del af Heltborg Pumpekanal, sammen med det eksisterende pumpehus og klapslusens placering. Derudover projekteres der et dige, som skal løbe langs med pumpekanalen på projektsiden. Dette dige bliver en del af det sammenhængende dige, der skal løbe hele vejen langs Futtrupvej forbi sommerhusområdet. Etablering af diget beskrives yderligere under afværgetiltag i afsnit 4.12.

For at sikre en maksimal søkote på 0 m inde i projektområdet, etableres der et overløbsrør i diget i det nordlige hjørne af matrikel 2a, der hvor Heltborg Pumpekanal i dag slår et knæk for at løbe mod syd.

Den eksisterende pumpe i Heltborg Pumpekanal erstattes af to vandstandsstyrede pumper, der automatisk sætter i gang, når vandspejlet i kanalen når et givent niveau. Den ene pumpe skal køre ved mindre vandspejlsstigninger som følge af overløb fra søen. Den anden pumpe skal sætte i gang ved en yderligere forhøjet vandstand, når overløbet fra søen er højt. Pumperne skal installeres med en vandstandssensor, så de kan stilles til at køre indenfor et angivet vandstandsinterval i kanalen. Samtidig skal vandstandssensorerne virke som en sikring mod, at pumperne kører tør. I perioder med høj vandføring i kanalen, skal pumperne køre kontinuerligt, hvorfor der skal vælges en pumpetype, der også kan klare dette. Pumpetype og pumpe-niveauet fastlægges i forbindelse med en detailprojektering.

I en detailprojektering skal det vurderes, om den eksisterende klapsluse skal bevares (eller erstattes af en ny klapsluse). Fremadrettet vil afstrømningen i Heltborg Pumpekanal være mindre end i dag, hvilket kan medføre at en optimal drift af en klapsluse vanskeliggøres. Der er afsat midler i projektøkonomien til den dyreste løsning med etablering af en ny sidehængt klapsluse.

4.10 Projekttiltag ved område 6

Det projekteres at drænvandet fra marken syd for projektgrænsen ved område 6 bringes til overrisling indenfor projektområdet. Drænene i marken ledes i dag mod vest til udløb i Limfjorden (se drænkort, bilag 3). Derfor skal hoveddrænledningen omlægges, så den føres ind i projektområdet til overrisling.

Detaljerne omkring drænomlægningen og koter fastlægges i forbindelse med detailprojekteringen, og der projekteres en drænsøgning i forbindelse med dette.

4.11 Afbrydning af interne dræn

Interne dræn indenfor projektområdet afbrydes ved, at de overgraves 1-2 steder. Brønde i området sløjfes ligeledes ved at de dele af brønden, der er over terræn fjernes og bortskaffes. De dele af brønden, der ligger under terræn, fyldes med jord. Ift. prissætningen er det fastlagt, at der skal fjernes brønde 9 steder, men dette skal verificeres ifm. en fremtidig detailprojektering.

Da der er mange kendte interne dræn i området og sandsynligvis en række ukendte, skal omfanget af afbrydelse af interne dræn fastlægges i en detailprojektering. Da der etableres en sø i projektområdet, vurderes det ikke nødvendigt at sløjfe interne dræn centralt i det fremtidige søområde.

4.12 Afværgeforanstaltninger ved område 4 og 5

4.12.1 Pumpe og pumpekanal (område 4)

Pumpe og pumpekanal

Mod nord-nordøst ligger der i dag et sommerhusområde, adskilt fra projektområdet af Futtrupvej. De lavest liggende grunde i sommerhusområdet er allerede i dag påvirkede ved høje vandstande inde i projektområdet, selvom pumpen kører. Da vandstanden inde i projektområdet fremadrettet permanent vil blive højere end i dag, vil grundvandsstanden blive påvirket inde i sommerhusområdet, og derfor vurderes en kanal tilkoblet en pumpe at være nødvendige afværgeforanstaltninger, for at kunne sikre sommerhusområdet herunder husenes spildevandsanlæg.

Det projekteres, at der på nordside af den eksisterende Futtrupvej graves en ny pumpekanal, som skal lede vand direkte til Limfjorden. Kanalen skal være åben på hele strækningen langs Futtrupvej. Der hvor Futtrupvej slår et sving mod syd etableres et pumpehus og pumpe. Herfra pumpes vandet op i et fastrør, som skal føre vandet til Limfjorden. Nøjagtig placering og dimension af fastrør fastlægges i en detailprojektering. I forbindelse med etablering af kanalen bliver det nødvendigt at fjerne og dernæst genetablere et læbælte imellem nordsiden af Futtrupvej og sommerhusgrundene.

Der etableres en vandstandsstyret pumpe i en frostsikret brønd, som kan gå i gang ved vandstande der overstiger et givent niveau kritisk for sommerhusområdet. Det foreslås, at der etableres to mindre drænvandspumper. Pumperne skal installeres med en vandstandssensor, så de kan stilles til at køre indenfor et angivet vandstandsinterval i kanalen. Samtidig skal vandstandssensorerne virke som en sikring mod, at pumperne kører tør. I perioder med høj vandføring i kanalen, skal pumpen køre kontinuerligt, hvorfor der skal vælges en pumpetype, der også kan klare dette. Pumpetype og pumpeniveauet fastlægges i forbindelse med en detailprojektering.

Der vil være behov for at trække et nyt jordkabel til pumpebrønden. Detaljerne omkring dette afklares i forbindelse med en detailprojektering.

Den nye pumpekanal skal være ca. 440 m lang. Kanalen anlægges med en bundbredde på 1 m, dybde ca. 1,5 m og anlæg 1:2. De præcise bundkoter ved start og slut (ved pumpe) af pumpekanalerne fastlægges i forbindelse med en detailprojektering. Det estimeres, at der samlet skal opgraves i størrelsesordenen 1.500 m³ jord til etablering af pumpekanalen.

Sommerhuset på matrikel 2f ligger tæt på Futtrupvej. I en detailprojektering skal det undersøges, om pumpekanalen langs denne matrikel kan rørlægges, da sommerhuset ligger relativt tæt på vejen.

Der løber i dag to kendte drænsystemer til projektområdet fra oplandet mod nord bl.a. ved sommerhusgrundene. Disse to dræn skal fremadrettet have udløb i den nye pumpekanal, og derfor projekteres der en omlægning af disse to inklusiv en ny udløbsbrønd som erstatning for en eksisterende, der vil blive påvirket af kanaletableringen. Derudover skal der i en detailprojektering udføres en drænsøgning langs med Futtrupvej ved sommerhusgrundene, for at sikre at alle drænsystemer fra området bliver håndteret. Dette er vigtigt i forhold til at sikre afvandingen fra sommerhusene fremadrettet.

Alternative løsninger på afværge ved område 4

I forhold til at sikre sommerhusområdet er der også den alternative mulighed, at vejen hæves og sikres, sådan af vejen fremadrettet fungerer som dige. Dette vil medføre, at der etableres relativt stejle udkørsler fra sommerhusområdet. Til gengæld ville det betyde, at det kun er ved område 5, at der skal etableres et helt nyt dige.

Alternativt til en pumpekanal på nordsiden af Futtrupvej, kunne kanalen og pumpe/pumpehus i stedet lægges på sydsiden af vejen. Derfra kunne der pumpes vand direkte ind i projektområdet, alternativt pumpes direkte op i den pumpekanal der skal være ved område 5. Denne løsning kunne være en mulighed, hvis det i en detailprojektering viser sig, at etablering af kanalen på nordsiden af Futtrupvej er mindre hensigtsmæssige.

I forhold til budgettet, er der prissat den dyreste løsning med et helt nyt dige.

Omlægning af dræn ved nordlig projektgrænse

Der findes mindst et drænsystem som løber ind i projektområdet for sommerhusområdet (se drænkort i bilag 3). Dette drænsystem skal fremadrettet have udløb i pumpekanalen, og der projekteres en ny udløbsbrønd til pumpekanalen.

Røroverkørsler

I forbindelse med etablering af pumpekanalen skal der etableres to røroverkørsler for at sikre sommerhusenes adgangsveje.

4.12.2 Etablering af dige som afværge (område 4 og 5)

Da vandspejlet inde i projektområdet øges i forhold til i dag, vurderes risikoen for oversvømmelse af Futtrupvej, den sydlige del af sommerhusområdet og Matrikel 2a at være forøget. Derfor vurderes det nødvendigt at etablere et lavt dige rundt langs den nordlige og østlige projektgrænse. Diget etableres på strækningen fra lige vest for sommerhusområdet og langs Futtrupvej ned til det eksisterende pumpehus ved matrikel nr. 2a (Futtrupvej 10).

Det projekteres at diget skal være ca. 1 m højt, med en kronebredde på ca. 0,8 m og anlæg 1:3, og med disse antagelser skal der benyttes i størrelsesordenen 3000 m³ konsolideret jord til etableringen. Det forventes, at noget af materialet til overs fra etablering af kanal og terrænskrab kan anvendes, men evt. inkl. en membran af enten PE eller en kerne af ler. Geotekniske undersøgelser ved detailprojekteringen skal fastlægge, hvorvidt og i hvilket omfang der skal tilkøres materiale (f.eks. ler). I forhold til budgetoverslag er der regnet med tilkørsel af ca. halvdelen af materialet, således at dette er en mulighed indenfor budgettet. Geotekniske undersøgelser er ligeledes prissat.

Som top lag på diget benyttes overskudsjord fra terrænskrab. Der sås græs på diget for hurtigt at få stabiliseret jordoverfladen.

I perioder med stærk blæst, vurderes det, at der kan være erosionsrisiko af digesiden, der vender ind mod projektområdet. Derfor er der i budgettet afsat en post til stensikring af diget på de mest udsatte strækninger, og så skal det i en detailprojektering undersøges nærmere, om dette er nødvendigt. Stensikringen foretages ved, at der udlægges et ca. 30 cm stenlag på digesiden og det estimeres, at der skal bruges ca. 200 m³ sten på en ca. 700 m lang strækning.

En alternativ løsning til diget langs sommerhusområdet er, at den eksisterende Futtrupvej i stedet hæves og sikres på projektsiden imod erosion ved blæst og bølger, for på den måde at fungere som dige. I forhold til budgettet er den dyreste løsning prissat, og ved en detailprojektering skal det afklares, hvilken af de to løsninger der ønskes.

4.12.3 Fjernelse af gylletank (område 5)

I forbindelse med etablering af diget, skal den eksisterende gylletank i det nordlige hjørne ved matrikel 2a og Futtrupvej fjernes.

4.12.4 Fremtidig drift af dige, pumpe og pumpekanal

Det eksisterende Heltborg Pumpelag vil bestå efter en projektrealisering, men vil fremadrettet også skulle dække vedligehold af dige og overløbsrør fra projektområdet.

Derudover skal der ved en eventuel realisering af projektet etableres et nyt pumpedigelag, der skal stå for vedligehold af en del af diget (den østvestgående del langs Futtrupvej) og drift af pumpen og pumpekanalen ved sommerhusområdet. Der afsættes i den forbindelse en post i budgettet til en landspektør til etablering af det nye pumpe-digelag.

4.13 Påvirkning af eksisterende ledninger

Der løber i dag en vandforsyningsledning ind over området ejet af Hurup vandværk, som forsyner en del af sommerhusområdet. Fremadrettet vil der blive permanent vanddækket over ledningen, og derfor projekteres der som afværge en ny vandforsyningsledning. Hurup Vandværk har oplyst, at der skal nedgraves ca. 500 m Ø 40 pem. rør og at udgiften til dette vil ligge på i størrelsesordenen 45.000 kr. ekskl. moms. Dette er incl. rør, nedgravning, stophane, anbring, tilslutning i begge ender samt fra-kobling af den gamle rør.

Der løber i dag både vandforsyningsledninger og strømforsyningsledninger langs med Futtrupvej ved projektgrænsen (se bilag 4). Ved etablering af den nordlige pumpekanal og diget skal der tages højde for den præcise placering af disse kabler, sådan at kablerne ikke beskadiges ved anlægsarbejdet. For at sikre, at utilsigtede skader kan udbedres, er der afsat en post i budgettet til omlægning af kabler.

4.14 Jordbalance for projekttiltagene

Den samlede estimerede jordbalance fremgår af Tabel 4-1. Jordbalancen er estimeret ud fra de forhold, der er projekteret i indeværende forundersøgelse og skal ses som et overslag. Da flere af disse forhold kan ændres under en fremtidig detailprojektering, anbefales det at genberegne jordbalancen som en del af detailprojekteringen.

Der er en betydelig mængde overskudsjord i forbindelse med projekttiltagene (i størrelsesordenen 53.000 m³). Overskudsjorden benyttes dels til at opfylde eksisterende grøfter i det omfang det vurderes hensigtsmæssigt. Omfanget fastlægges i detailprojekteringen. Derudover forventes det, at overskudsjorden kan benyttes til at hæve terrænet udenfor den nordligste del af projektområdet (udfordringer med afvanding pga. lokal lavning ifølge lodsejer). Resterende overskudsjord forventes at kunne fordeles på nærliggende landbrugsarealer.

Tabel 4-1 Overslag på jordbalancen for projekttiltagene ved Heltborg

Element	Mængde opgravet (m ³)	Mængde pålagt (m ³)	Mængde tilkørt (m ³)
Pumpekanal etableres	5.000		
Etablering af dige			1500
Etablering af dige		1500	

Terrænskrab	50.000		
Fordelererender (7 stk.)	500		
Sum	55.500	2.500	1500
Balance	+ 52.000		+1.500

5. Konsekvensvurdering

Nærværende afsnit beskæftiger sig med konsekvenserne såfremt projekttiltagene beskrevet i afsnit 4 gennemføres.

5.1 Vandstande og afvandingsforhold

5.1.1 Vandstand

Ved etablering af de beskrevne projekttiltag ændres vandstanden i projektområdet, sådan at der etableres en sø centralt i projektområdet. Som beskrevet i afsnit 3.14.1 er området i dag allerede periodevist betydeligt påvirket af forhøjet vandstand og deraf følgende blankt vandspejl i store dele af området. Dette skyldes delvist, at pumpen i dag slukkes i perioder, hvor der ikke er et behov for lav vandstand i forhold til dyrkning af markerne. Dermed vil ændringen i vandstanden i området betyde, at der i forhold til i dag, vil være områder med vand på terræn hele året. Til gengæld vil vandstanden fremadrettet maksimalt nå kote 0 m. Der vil hele året rundt være tørre områder indenfor projektområdet.

5.1.2 Afvandingsforhold

De projekterede ændringer og deres indflydelse på afvandingsforholdene præsenteres i bilag 7, der viser de fremtidige afvandingsforhold. Beregningerne er baseret på en middelsituation med en vandspejlskote på 0 m.

Hvis nuværende afvandingsforhold (bilag 5) og fremtidige afvandingsforhold (bilag 7) sammenlignes, ses det, at de projekterede tiltag medfører en hævnning af det øvre grundvandsspejl, og der vil under de fremtidige forhold være en større andel af arealerne, der er våd eng, sump og frit vandspejl.

I de områder hvor der sker overrisling med drænvand vil afvandingen periodevist blive ændret til vådere forhold. På grund af sikringen af søkoten i kote 0 og overrislingszonernes placering, vil dette imidlertid ikke påvirke afvandingen udenfor projektområdet. På grund af de varierende afvandingsforhold i overrislingszonerne er de i afvandingskortet for de fremtidige afvandingsforhold repræsenteret som zoner med *våd eng*. I perioder vil områderne være mere tørre, og i perioder vil områderne være mere våde, hvilket afhænger af drænaftstrømningen fra oplandet.

I Tabel 5-1 ses en opgørelse over arealet af de enkelte afvandingsklasser som følge af en eventuel etablering af projektet ved Heltborg. De nuværende afvandingsforhold i området fremgår ligeledes, således at ændringen tydeliggøres.

Tabel 5-1 Arealopgørelse af de enkelte afvandingsklasser før og efter realisering ved en middelsituation.

Afvandingsdybde	Før Areal (ha)	Efter Areal (ha)
Fuldt vanddækket (frit vandspejl)	0,08	23,0
0-25 cm til mættet zone (sump)	1,1	8,5
25-50 cm til mættet zone (våd eng)	6,6	7,5
50-75 cm til mættet zone (fugtig eng)	15,8	6,8
75 - 100 cm til mættet zone (tør eng)	10,8	5,5
100 - 125 cm til mættet zone (tør mark)	9,3	3,5
> 125 cm (upåvirket)	19	8,0
I alt (ha)	63	63

5.2 Stofberegninger

De detaljerede beregninger bag stofbalancerne i området fremgår af flg. bilag:

- Bilag 8: Kvælstofberegninger
- Bilag 9: Fosforberegninger
- Bilag 10: CO2 beregninger

5.2.1 Kvælstof

Omsætning af kvælstof i vådområder kan foregå ved forskellige processer, men den altdominerende proces er denitrifikation af nitrat (NO_3^-) til frit atmosfærisk kvælstof (N_2). Denitrifikationsprocessen afhænger af en række faktorer: iltfrie forhold, pH, tilstedeværelse af nitrat, letomsættelig organisk stof og, at vandet strømmer gennem vådområdet. Planternes optagelse af kvælstof og efterfølgende op-hobning i form af tørvedannelse kan også have betydning.

Vandets strømning gennem vådområdet er afgørende for vådområdets funktion. Det skyldes, at strømningsmønstret bestemmer hvilke områder, der kommer i kontakt med det kvælstof, som er opløst i vandet. Det vil være disse områders kapacitet for at omsætte kvælstof via denitrifikation og ved planteoptagelse, der bestemmer, hvor godt området vil fungere for kvælstoffjernelse.

Der er udført beregninger af kvælstofbelastning med baggrund i "Naturstyrelsens vejledning til kvælstofberegninger", d. 23. maj 2014 samt det tilhørende regneark dateret juni 2013. Til estimering af andelen af dyrket areal og arealanvendelse er benyttet henholdsvis Markblok2019 og Marker2019 temaerne (downloadet via Landbrugsstyrelsen).

Kvælstoffjernelsen kan underinddeles i følgende elementer:

- Infiltration med vand fra det direkte opland
- Oversvømmelse med åvand
- Ændret arealanvendelse
- Sødannelse

I nærværende projekt, er det følgende elementer, der er inddraget: Infiltration med drænvand, sødannelse samt ændret arealanvendelse. De enkelte elementers bidrag gennemgås i det følgende.

5.2.2 Fremgangsmåde for beregning af kvælstoffjernelse

Der projekteres som beskrevet etablering af en sø i projektområdet, hvor oplandet til søen vil bestå dels af oplandet til oplandets drænsystemer (se Figur 3-21). Kvælstofberegningerne er udført på den måde, at der dels beregnes en kvælstoffjernelse via overrisling fra oplandet til projektområdet, og dels kvælstoffjernelse i den projekterede sø.

Det antages, at det opland der via topografiske strømningsveje (fra Scalgo Live, baseret på den digitale terrænmodel) og ud fra drænkort og lodsejerinformationer afvander ned til selve projektområdet, kan bringes til overrisling først og dernæst løber det til søen. Kvælstoftilførslen til søen beregnes som den resterende mængde kvælstof der er tilbage efter overrisling.

Fremgangsmåden for kvælstofberegningerne kan beskrives via følgende trin:

- 1) Kvælstoffjernelsen via overrisling fra det direkte opland til projektområdet beregnes.
- 2) Forskellen mellem tilførslen og reduktion af kvælstof via overrisling fra det direkte opland beregnes. Forskellen repræsenterer den mængde kvælstof, der er tilbage, og som derefter tilføres søen. Denne mængde bruges nu til søberegningen.
- 3) I fanen i N-regnearket (bilag 8) til vandløbsoplandet justeres vandløbsoplandet, så det passer med den kvælstoftilførsel der beregnes i 2). Dernæst beregnes fjernelsen i søen.
- 4) Den samlede kvælstoffjernelse beregnes som summen af de ovenstående beregninger.

5.2.3 Kvælstofberegninger Heltborg Pumpelag

Kvælstoffjernelse ved ændret arealanvendelse

I forbindelse med projektet udtages en del arealer, som i dag er udlagt til omdrift og vedvarende græs. Herved mindskes N-udvaskningen. I N-regnearket er den nuværende samlede udvaskning estimeret til 1.701 kg N under de eksisterende forhold. Efter en etablering af det projekterede scenarie er denne faldet til 156 kg N. På den baggrund er der beregnet en samlet kvælstoffjernelse ved ekstensivering af arealanvendelsen på 1.545 kg N/år.

Kvælstoffjernelse ved infiltration med vand

For at optimere kvælstoffjernelsen ved infiltration i området, er det projekteret at udefra kommende drænsystemer bringes til overrisling lige inden for projektgrænsen. Generelt er projektområdet meget velegnet til infiltration med drænvand, da den centrale del af området er fladt, mens den omkranses af forholdsvis stejle skrånninger særligt mod nord og nordvest. Det drænede direkte opland hertil er estimeret til 105 ha og med en stor andel af dyrket areal (95 %). Det er estimeret at overrislingszonerne samlet bliver 6 ha. Forholdet mellem areal af det direkte opland og nedsivningsområdet overstiger dermed ikke 30 (18). På baggrund heraf er kvælstofomsætningen ved overrisling sat til 50 %.

På baggrund af ovenstående er der beregnet en samlet kvælstoffjernelse ved infiltration på 2.574 kg N/år.

Kvælstoffjernelse ved sødannelse

Der etableres en permanent sø i projektområdet, hvor vandtilførslen stammer fra oplandsafstrømningen via afstrømning fra drænsystemer. Da drænvandet fra oplandet ledes til overrisling før det strømmer til søen, er søens kvælstoffjernelse reduceret i forhold til, hvis vand fra oplandet blev ledt direkte til søen (se yderligere beskrivelse i afsnit 5.2.2). Dette er beregnet ved, at N-tilførslen til søen er sat til at være den resterende mængde kvælstof, der er tilbage efter reduktionen i overrislingszonerne.

Den resterende mængde kvælstof fra oplandsvandet, efter reduktion i overrislingszonerne kan beregnes til at være på 2573 kg N/år. I N regnearket sættes vandløbsoplandets areal, sådan at N-tabet fra det fiktive vandløbsopland netop giver 2573 kg N. Dette muliggør at N-arkets sømodul kan benyttes til beregningen, hvor andelen af vandløbsvand der føres til søen sættes til 100%. Det betyder altså, at der i N arket er opgjort et vandløbsopland på 40,2 ha, men dette skal forstås som en teknisk værdi, der muliggør beregningen af søens effekt, hvor søtilførslen ikke stammer fra et reelt vandløb men fra drænsystemerne i oplandet.

Søens fremtidige rumfang er beregnet via GIS-programmet ArcGIS Pro, som har et indbygget beregningsmodul kaldet *surface volume*. Denne funktion kan benyttes til at beregnes volumen imellem to flader. Den øvre flade sættes til at være kote 0 m. og den nedre flade sættes til at være terrænoverfladen (DHM/Terræn 0,4 m grid), og derved kan der beregnes et estimat på volumen imellem de to flader på 59.300 m³. For at optimere effekten af søen projekteres det som beskrevet ovenfor, at der udføres terrænskrab i de centrale dele af det fremtidige søområde (0,3 m afskrabes på et søareal på 168.400 m²). Dermed kan søvolumen øges og det samlede søvolumen estimeres til at være i størrelsesordenen 110.000 m³.

Ved ovenstående fremgangsmåde fås der en N-reduktion i søen på 948 kg N/år.

Samlet kvælstoffjernelse

På baggrund af ovenstående afsnit er den samlede N-fjernelse beregnet til:

- 5.066 kg/år, hvilket resulterer i ca. 81 kg/ha/år

5.2.4 Fosfor

Ved etablering af vådområder arbejdes der med tiltag, der kan have en positiv effekt på fosfortilbageholdelsen, mens andre tiltag potentielt kan resultere i en frigivelse af fosfor fra området. Derfor er der forbindelse med forundersøgelser af vådområdeprojekter behov for at estimere projektområdets fosforbalance. Til at vurdere fosforbalancen i projektområdet er der taget udgangspunkt i notatet "Kvantificering af fosfortab fra N og P vådområder" DCE, januar 2018 samt det dertilhørende regneark (kvantificering af fosfor, september 2020). Fosforberegningerne er baseret på prøvetagningen beskrevet i afsnit 3.15.2. Det bemærkes, at summen af arealer af de enkelte fosforfelter i P-regnearkene ikke stemmer helt overens med det samlede areal af projektområdet. Dette skyldes bl.a. at P-felterne ikke dækker bl.a. befæstede arealer og åbne vandflader. Derudover er projektområdet udvidet med et mindre areal syd for Futtrupvej i den sydlige projektende. Denne udvidelse er foretaget dels på baggrund af lodsejerdiallog og dels fordi det projekteres, at der lægges et nyt drænrør i området, som med fordel kan krydse indover området (se skitsering af nyt drænforløb i bilag 6). Der sker ikke en betydelig ændring i afvandingen i området, og derfor er det vurderet, at der ikke sker en påvirkning i forhold til risikoen for fosforfrigivelse ved projektudvidelsen i forhold til beregninger baseret på den oprindelige undersøgelsesgrænse.

Jord indeholder fosfor, der er bundet i forskellige forbindelser. Jordens afvandingsforhold har indirekte stor betydning for stabilitet af disse fosforholdige forbindelser. Under aerobe forhold vil hovedparten af fosforen være bundet til jordens jernpujle i stabile forbindelser – fosforpuljen er således meget lidt mobil. Når afvandingen forringes og jordmatricen helt eller delvist vandmættes opstår anaerobe forhold, hvilket medfører at jernforbindelserne reduceres og den bundne fosfor frigives. Der er således en potentiel risiko for, at etablering af vådområder øger fosforfrigivelsen fra området, og dermed potentielt påvirker nedstrømsliggende recipienter negativt. Potentialet for fosforfrigivelse under vandmættede og

dermed anaerobe forhold kan beskrives som funktion af jordens Fe:P-molforhold og jordens volumen-vægt. Det er denne sammenhæng, som ligger til grund for risikovurderingen af projektområdet, og som præsenteres i fosforregnearkene.

I de felter, hvor der projekteres terrænskrab er afvanding i P-arket sat til "tørt".

Fosforberegningerne er inddelt i en del der beregner fosforfrigivelsen som følge af projektet, og en del der beregner fosfortilbageholdelsen via tre kategorier: Overrisling, oversvømmelse og sødannelse.

P-afskæringsværdien for slutrecipienten (Limfjorden) er ved tidspunkt for færdiggørelse af den tekniske forundersøgelse opgjort til 2.700 kg P/år og den tilbageværende pulje er på 458 kg P/år (juli 2021).

Fosforfrigivelse ved hævnning af vandspejl

Det er beregnet, at der vil være en samlet fosforfrigivelse på 107 kg/år fra projektområdet beregnet med den nye formel M2 ud af en samlet fosforpulje på 26.331 kg.

Fosfortilbageholdelse ved overrisling med drænvand

Drænoplandet der kan bringes til overrisling er opgjort til 105 ha – baseret på drænkort og oplysninger fra lodsejerne. Drænvandet er estimeret til at overrisle et areal på 6 ha.

Ifølge vejledningen kan tilbageholdelsen beregnes ud fra en vejledende værdi på 0,062 kg/ha/år, svarende til en fjernelse i størrelsesordenen 6,5 kg P/år.

Tilbageholdelse ved sødannelse

Jf. det gældende P-regneark tilbageholdes der ikke fosfor i nyetablerede søer.

Total fosforreduktion

Den samlede fosforbalance for projektområdet beregnet med den nye formel M2 er beregnet til en frigivelse på:

- 100,3 kg P/år

Denne frigivelse er mindre end den tilbageværende fosforpulje på 458 kg P/år (juli 2021).

5.2.5 Fosforafværge

Der estimeres i nærværende projekt en netto P frigivelse. P frigivelsen er under den tilbageværende P-pulje for Limfjorden ved projektafslutning (august 2021). Der er imidlertid viden om en række forundersøgelser af vådområdeprojekter i oplandet til Limfjorden, hvor realisering af disse ikke vil kunne rummes indenfor den tilbageværende fosfor-pulje. Derfor er der i nærværende forundersøgelse medtaget en afværgeforanstaltning i form af terrænskrab, hvorved fosforfrigivelsen fra projektet kan nedbringes til 0 kg/år.

Som skitseret ovenfor, er der allerede medtaget et projekttiltag med terrænskrab for at optimere kvælstoffjernelsen i søen. Dette har den yderligere effekt, at den reducerer fosforfrigivelsen, som derved samlet ender på -100,3 kg/år. Hvis fosforfrigivelsen skal nedbringes til 0 vil det kræve, at der skræbes overjord i samtlige af de felter, som fremadrettet bliver vådere og samtidig ligger i kategorierne delvist eller permanent vanddækkede. I nedenstående Figur 5-1 er der skitseret det areal, som det vil være nødvendigt at lave terrænskrab på, såfremt fosforfrigivelsen helt skal fjernes. Arealet er 42 ha stort, og hvis det antages, at der skræbes jord i de øverste 30 cm, så skal der samlet fjernes 126.253 m³ jord.

Med antagelse om en jordhåndsteringspris på 50 kr/m³ vil dette medføre en post i budgettet på 6,3 mio. kr.



Figur 5-1 Oversigt over areal (42 ha) hvor der skal udføres terrænskrab (brun), såfremt fosforfrigivelsen skal nedbringes til 0 kg. Indeholder data fra Styrelsen for dataeffektivisering og Forsyning, hentet juli 2021.

Ovenstående terrænskrab er ganske omfattende og kræver håndtering af en stor mængde jord. Der tilbageholdes i det skitserede projekt 5.066 kg N. Dette giver en referenceværdi på ca. 6,6 mio. kr., dvs. at projektrammen er maksimum ca. 19,8 mio. kr. (3 x referenceværdien). Dermed vil P-afværgeforanstaltninger alene stå for i omegnen af to tredjedele af hele den samlede maksimale budgetramme for realisering af projektet.

En alternativ mulighed i forhold til fosforafværge kunne være dybdepløjning af omdriftsjorden. Dette tiltag indgår i det nye virkemiddelkatalog fra Miljøstyrelsen, marts 2021. Ved dette tiltag foretages dybdepløjning, hvorved den fosforholdige overjord placeres 1 m under terræn. Det vil være betydeligt mindre omkostningstungt at dybdepløje i området fremfor den skitserede jordflytning.

Både benyttelse af fjernelse af topjord og dybdepløjning som fosforafværge kræver en yderligere analyse af jordens fosforindhold i dybderne 0,4 – 0,7 m og 0,7 – 1 m. I detailprojekteringen skal jordprofilerne undersøges yderligere, og derfor er der afsat en post i budgettet til indsamling og analyse af 10 ekstra jordprøver i forbindelse med tiltagene for fosforafværge.

Det bemærkes, at det findes sandsynligt at der allerede i dag er en betydelig fosforfrigivelse fra projektområdet. I nogle perioder udenfor dyrkningssæsonen slukkes pumpen, hvilket medfører, at en del af de laveste marker oversvømmes. Dette pumpes så væk igen, når adgang til markerne igen bliver nødvendig. Det forventes, at der særligt ved disse situationer med udpumpning af vand, der har stået

på marken i noget tid, vil være relativt høj risiko for en høj fosforudvaskning. På baggrund af dette findes det rimeligt at argumentere for, at der allerede i dag sker en betydelig fosforfrigivelse fra projektområdet, i hvert fald i perioder. Dermed vil stigningen i P-tilførsel til Limfjorden, ved etablering af vådområdet, sandsynligvis være mindre end beregnet i nærværende projekt.

Derudover bemærkes det, at det vil være problematisk, hvis der skal afgraves topjord i det beskrevne omfang, eftersom dette vil medføre fjernelse af tørvejord. Dermed vil projektets CO₂-gevinst stærkt reduceres.

5.2.6 Drivhusgasreduktion

Det der jf. Tekstur2014-kortet forekommer arealer indenfor projektområdet med et OC indhold på 6-12 % og over 12% er drivhusgasreduktionen, som følge af en realisering af projektet, beregnet. Beregningen af drivhusgasreduktionen tager udgangspunkt i vejledningen ["Bestemmelse-af-drivhusgasemissionen-fra-lavbundsjarde version-3"](#) og det dertilhørende regneark, DCE version 3, 2020 sammen med resultaterne fra de analyserede jordprøver.

Områdets fremtidige middelafrindingsituation er benyttet til beregningen af projektets drivhusgasreduktion. Hovedparten af de indsamlede og analyserede jordprøver har < 6% kulstofindhold.

For projektscenariet er 30% af projektområdet placeret på kulstofrig lavbundsjord med minimum 6% organisk kulstofindhold. Der er beregnet en samlet CO₂-reduktion på 279 tons CO₂-ækvivalenter/år og 4,4 tons CO₂-ækvivalenter/år/ha projektareal som følge af en projekterialisering.

5.3 Arealanvendelse

Fremadrettet vil de centrale dele af området være permanent vanddækkede, men der vil langs randen af projektområdet være permanent tørre arealer, hvorfor der vil være gode muligheder for at afgræsse arealerne, så længe der hegnes hensigtsmæssigt.

5.4 Naturforhold

5.4.1 Vandløb

Heltborg Pumpekanal er i dag et privat beskyttet vandløb. Fremadrettet vil passagen i vandløbet fjernes i forbindelse med lukning af Heltborg Pumpekanal, og etablering af et overløbsrør fra søen. I dag løber der ikke deciderede vandløb ind i projektområdet, samtidig med at kvaliteten af Heltborg Pumpekanal er ganske begrænset. Derfor vurderes spærringen der etableres i Heltborg Pumpekanal at have begrænsede miljømæssige konsekvenser.

Der ses i dag tegn på betydelig okkerudvaskning fra området. Da vand i området fremadrettet vil stå i længere tid end det gør i dag, forventes projektet at have en positiv effekt i form af en reduceret okkerudledning til Limfjorden.

5.4.2 Terrestrisk natur

Det endelige projektforslag medfører en påvirkning af beskyttede naturarealer af typerne moser, eng, og nogle søer/vandhuller. Projektet og etablering af en permanent sø vil medføre en øget vandstand på mosearealerne (nr.4, 7 og 8 på bilag 1) og engen der ligger i sammenhæng med mosearealerne (nr. 10 på bilag 1). Søen vil oversvømme engen helt og denne naturtype vil derfor gå fra at være af

naturtypen eng til en våd mose for at ende med at få karakter som værende sø/vandhul som naturtype, da søen vil blive permanent. Engens naturtilstand er imidlertid ved besigtigelse vurderet til at være ringe, artsfattig og botanisk ikke § 3 samtidig med, at engen allerede i dag er betydeligt påvirket af oversvømmelse. På baggrund af besigtigelsen og den nuværende afvandingssituation og hydrologi på engen, vil arealet efter projektets gennemførelse kunne opnå en højere naturværdi og dermed kunne opnå en højere naturtilstand for naturtypen sø end hvad der er tilfældet for den nuværende eng indenfor projektområdets afgrænsning.

Samlet set medfører projektet en væsentlig forøgelse i arealet af §3-beskyttet natur, herunder af naturtyperne mose og sø, hvilket afspejles i de fremtidige afvandingsforhold. Naturkvaliteten af den §3-natur, der skabes, forventes efter nogle år at være moderat. Arealet kan dog få en stor værdi for fuglelivet i området.

Der er registreret flere fund af den fredede art maj-gøgeurt på lokalitet 4 og lokalitet 5 i undersøgelsesområdet (se Figur 3-10). Området er allerede i dag påvirket af periodevis oversvømmelser. Samtidig er områdernes udstrækning begrænset og ligger i udkanten af det areal, der efter projektgennemførelse bliver en del af den permanente sø. Derfor vurderes projektet ikke at være af skadelig eller ødelæggende karakter for bestanden af gøgeurterne indenfor projektområdet.

5.4.3 Bilag IV

Projektets tiltag vurderes ikke at få nogen betydende indflydelse på de bilag IV-arter, der forventes at forekomme i og nær projektområdet. Skabelsen af en permanent sø kan medføre en forøgelse i biomassen af flyvende insekter i sommerhalvåret til gavn for flagermus, eksempelvis vandflagermus, der gerne fouragerer lavt over store og små vandflader. De § 3-beskyttede moser og søer/vandhuller i projektområdet kan potentielt være levested for padder. Overordnet set må projektet forventes at medføre flere våde og fugtige områder. Det kan betyde flere temporære og permanente vandhuller, som kan fungere som ynglested for padderne.

Samlet set vurderes det, at de potentielt forekommende bilag IV-arter, i og omkring undersøgelsesområdet, vil blive begunstiget af projektet.

5.5 Landskabelige forhold

Projektet resulterer i et mere dynamisk landskabeligt udtryk. Derudover vil årstids- og afstrømningsvariationerne blive mere tydelige i området, og der vil fremadrettet forekomme områder med permanent vanddække.

Den projekterede permanente sø vil medføre en tydelig landskabsændring. Det forventes imidlertid at søen vil falde naturligt ind i området, da der allerede i dag er perioder med blankt vandspejl på det projekterede søareal.

Det projekterede dige vil også medvirke til landskabelige ændringer i området. Dog vurderes det umiddelbart, at diget vil falde naturligt ind i landskabet, eftersom det etableres med relativt flade anlæg, beskeden højde og med græs- og urtebevoksning.

5.6 Kulturhistorie

Som det fremgår af afsnit 3.7 samt udtalelsen fra Museum Thy er der fundet fortidsminder både i og tæt på projektområdet. Der skal imidlertid kun udføres egentlig gravearbejde i forbindelse med etablering af den nye pumpekanal og så helt overfladenært i forbindelse med skrab af overjord. Der afsættes derfor en post i budgettet til, at en arkæolog kan overvåge gravearbejdet.

Generelt er jordfaste fortidsminder omfattet af museumslovens §27, og skulle man ved anlægsfasen støde på sådanne, skal arbejdet stoppes og museet kontaktes.

5.7 Tekniske anlæg

5.7.1 Bygninger, veje og broer

Der forekommer ingen bygninger, der påvirkes af projektet. Der fjernes en gyllebeholder i projektområdet, og afhængigt af hvilken løsning der vælges for område 4, skal Futtrupvej potentielt hæves.

5.7.2 Dræn

Som angivet ovenfor håndteres eksterne drænsystemer i projektet. Interne dræn sløjfes mens udefra kommende omlægges således, at de bringes til overrisling indenfor projektområdet uden, at der forekommer påvirkning af de omdriftsarealer, som de afvander.

5.7.3 Ledninger

Der løber en vandforsyningsledning på tværs af projektområdet op til sommerhusområdet mod nord (se bilag 4). Da afvandingen ændres permanent, skal denne vandforsyningsledning sløjfes og en erstatningsledning etableres.

Derudover løber der både vandforsyningsledninger og strømforsyningsledninger langs Futtrupvej i kanten af projektområdet. I forbindelse med etablering af dige og ny pumpekanal, skal der tages højde for den præcise placering af disse, sådan at ledningerne ikke beskadiges og vedligehold af ledningerne fortsat kan foretages.

Ledningsoplysninger skal verificeres i forbindelse med en detailprojektering.

5.8 Administrative forhold

5.8.1 Vandløbsloven

Ændringer i vandløb er omfattet af vandløbsloven og kræver en tilladelse. Ændring af drænsystemer i landbrugsjord, der afvander mere end én lodsejer, kræver ligeledes godkendelse efter vandløbsloven. Thisted Kommune er vandløbsmyndighed for så vidt angår drænsystemer og vandløb og skal give tilladelse.

5.8.2 Naturbeskyttelsesloven

Der forekommer arealer og vandløbsstrækning i det fremtidige vådområde som er beskyttet efter naturbeskyttelseslovens § 3. En ændring af tilstand på disse arealer kræver dispensation fra Naturbeskyttelsesloven og Thisted Kommune er myndighed.

En del af det østligste af projektområdet ligger indenfor strandbeskyttelseslinien. Da det projekteres, at der foretages terrænskrab i denne zone, betyder det, at der terrænreguleres indenfor strandbeskyttelseslinjen. Dette kræver en dispensation fra Naturbeskyttelsesloven (jf. § 15).

Ydermere projekteres det, at der lægges et fastrør fra den nye pumpekanal til udløb i Limfjorden, og dette rør skal lægges ned indenfor strandbeskyttelseslinjen i et beskyttet strandengsområde. Dette tiltag vil også kræve en dispensation fra Naturbeskyttelsesloven.

5.8.3 Museumsloven

Der findes et fredet fortidsminde nord for projektområdet (en rundhøj), denne ligger imidlertid mere end 100 m fra projektgrænsen, og dermed skal der ikke søges dispensation ved ændring af tilstanden i projektområdet.

5.8.4 Planloven

I forhold til planloven kræver etablering af vådområder på dyrkede arealer en tilladelse. Uanset om dele af området fremadrettet fortsat kan benyttes til afgræsning, er der tale om en permanent ændring fra drænet kultureng og omdriftsjord til vådområde.

5.8.5 Lov om miljøvurdering

Projektet er omfattet af bilag II i *lov om miljøvurdering af planer og programmer og af konkrete projekter* under punkt 10f) *Anlæg af vandveje, som ikke er omfattet af bilag 1, kanalbygning og regulering af vandløb*. I henhold til lovens §18 og 19, skal der indgives en skriftlig ansøgning til myndigheden (anmodning om screeningsafgørelse jf. lovens §16), hvorefter myndigheden træffer afgørelse (jf. lovens §21) om projektet vil have en væsentlig indvirkning på miljøet og dermed skal miljøvurderes eller ikke vil have en væsentlig indvirkning på miljøet og dermed umiddelbart kan igangsættes.

5.8.6 Okkerloven

Projektet forårsager ingen vandstandssænkninger, hvorfor der heller ikke er risiko for en øget okkerforurening. Der er således ikke behov for at søge om dispensation i forhold til okkerloven.

Det vurderes, at det er muligt at opnå ovenstående tilladelser og dispensationer.

6. Realisering

6.1.1 Anlægsøkonomi

Der er gennemført et anlægsoverslag for det præsenterede projektsценarie. Overslaget er primært baseret på erfaringspriser fra lignende projekter suppleret af V&S prisdata.

Tabel 6-1 Økonomisk overslag på anlægsarbejderne.

Afsnit	Projektelement	Pris (DKK, ekskl. moms)
4.1	Etablering og drift af arbejdsplads (inkl. køreplader)	150.000
4.2	Fritgravning af dræn	90.000
4.4	Etablering af sø	
	Terrænskrab inkl. fjernelse af energipil (50.000 m ³ jord, 75 kr./m ³)	3.750.000
	Bortskaffelse af energipil	25.000
	Erstatningshegn, elhegn (700 m, 22,5 kr/m)	16.000
4.5	Projekttiltag ved område 1	25.000
	Overrisling, dræn ved område 1 (inkl. 30 m fordelerrønde)	25.000
	Etablering af nyt fastrør (ca. 100 m, 500 kr./lbm)	50.000

	Sandfangsbrønd	30.000
	Udløbsrør	20.000
4.6	Omlægning af grøft og etablering af overrislingszone (område 2)	30.000
4.7	Omlægning af 4 grøfter, inkl. etablering af overrislingszone (område 3)	120.000
4.9	Projekttiltag ved område 5	
	Overløbsrør	30.000
	Etablering af to pumper i frostfri brønd	400.000
	Etablering af sidehængt klapsluse inkl. bygværk	500.000
4.10	Projekttiltag ved område 6	
	Omlægning af drænsystem	25.000
	Overrislingszone, dræn ved område 6 (inkl. 10 m fordeleerende)	15.000
4.11	Afbrydning af interne dræn og sløjfning af brønde (9 stk.)	30.000
4.12.1	Pumpe og pumpekanal (område 4)	
	Etablering af ny pumpekanal (1.500 m ³ jord, 75 kr./m ³)	112.500
	Fjernelse og genetablering af læbælte (ca. 400 m)	100.000
	Etablering af ny pumpestation inkl. to pumper i frostfri brønd	600.000
	Etablering af nyt fastrør (ca. 80 m, 500 kr./lbm)	40.000
	Etablering af ny brønd	20.000
	Etablering af nyt jordkabel	35.000
	Etablering af to røroverkørsler	60.000
	Håndtering af to drænsystemer	20.000
4.12.2	Etablering af dige (1.500 m ³ jord fra området, 75 kr./m ³ , 1.500 m ³ tilkøbt af 500 kr./m ³) (område 4 og 5)	862.500
	Geoteknisk undersøgelse	100.000
	Stensikring af dige	100.000
4.12.3	Fjernelse af gylletank	75.000
4.12.4	Landinspektør	80.000
4.13	Påvirkning af eksisterende ledninger	
	Omlægning af ledninger	100.000
	Etablering af ny vandforsyningsledning	45.000
5.6	Arkæologisk overvågning af gravearbejdet	75.000
	I alt	7.756.000

Estimerede omkostninger ved to forskellige muligheder for afværgetiltag ift. fosforfrigivelse til de nedstrøms liggende søer er angivet i Tabel 6-2 nedenfor.

Tabel 6-2 Økonomisk overslag på afværgetiltag ift. fosforfrigivelse

Mulighed	Projektelement	Pris (DKK, ekskl. moms)
----------	----------------	----------------------------

1	Afrømning af hele projektarealets delvist og permanent våde arealer til et niveau hvor P-frigivelsen bliver 0, inkl. ekstra 50 jordprøver (indsamling og analyse)	6.312.690
3	Dybdepløjning inkl. ekstra 10 jordprøver (indsamling og analyse)	450.000

6.1.2 Rådgivningsbistand

Der er ligeledes udarbejdet økonomisk overslag på rådgivningsbistand i forbindelse med en eventuel realisering af projektet. Det bemærkes, at udgifterne til realiseringen i høj grad afhænger af bygherres ønsker bl.a. i forhold til udbudsform, tilsynsfrekvens m.v.

Tabel 6-3 Økonomisk overslag på rådgivningsbistand.

Projektelement	Pris (DKK, ekskl. moms)
Detailprojektering	250.000
Udbud og kontrahering	50.000
Byggeledelse og fagtilsyn	150.000
I alt	450.000

Udover ovenstående, vil der være udgifter forbundet med jordfordeling og forbrug internt hos bygherre.

6.1.3 Omkostningseffektivitet

Jf. bekendtgørelsen er realiseringen af projektet ikke omkostningseffektiv, hvis det ansøgte beløb for realiseringen er mere end 3 gange den vejledende gennemsnitlige referenceværdi. Vejledende gennemsnitlig referenceværdi for gennemførelse af kvælstofvådområder er 1.300 kr. pr. kg kvælstof.

I nærværende projekt fjernes 5.066 kg N/år, hvilket resulterer i en samlet referenceværdi på 6.585.800 kr. Det maksimale beløb på tre gange referenceværdien skal dække over alle udgifter til realiseringen dvs. både anlægsarbejderne men også udgifter til jordfordelingen.

6.2 Tidsplan

Som udgangspunkt anbefales det, at anlægsarbejderne gennemføres i sommerhalvåret eksempelvis umiddelbart efter høst. Under forudsætning af at anlægsfasen udføres sammenhængende, vurderes projektet at kunne gennemføres på 10-15 uger.