



VÅDOMRÅDE VED BISKOPSTORP OG MAEHOLM

Teknisk forundersøgelse af N-vådområde



Udarbejdet til:
Teknik- og Miljøafdelingen
Natur og Miljø
Rådhuset, Torvet 1
5800 Nyborg
Att. Birgitte Breum Knudsen

Udarbejdet af:
EnviDan A/S
Projektleder: Esben A. Kristensen
Kvalitetssikring: Kasper A. Rasmussen
Revision: Endelig
Dato: 25.02.2020
Projektnr.: 1191473



EnviDan

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



Miljø- og Fødevarerministeriet
Landbrugsstyrelsen



Den Europæiske Landbrugsfond
for Udvikling af Landdistrikterne

LDP 2020



Indholdsfortegnelse

| | |
|---|----|
| 1. Resumé | 6 |
| 2. Indledning | 7 |
| 2.1 Baggrund..... | 7 |
| 2.2 Formål..... | 7 |
| 3. Eksisterende forhold | 7 |
| 3.1 Områdebeskrivelse | 7 |
| 3.2 Jordbundsforhold | 10 |
| 3.3 Drikkevandsinteresser | 11 |
| 3.4 Råstoffer..... | 12 |
| 3.5 Jordforurening | 12 |
| 3.6 Naturforhold..... | 12 |
| 3.7 Fredninger og kulturhistorie | 17 |
| 3.8 Arealanvendelse | 18 |
| 3.9 Tekniske anlæg | 18 |
| 3.10 Vandløbsforhold | 19 |
| 3.11 Hydrologiske forhold | 19 |
| 3.12 Opmålinger og terrænmodel | 22 |
| 3.13 Afvandingsforhold | 24 |
| 3.14 Stofberegninger | 25 |
| 4. Projektforslag..... | 28 |
| 4.1 Indledende arbejde | 28 |
| 5. Konsekvensvurdering..... | 32 |
| 5.1 Vandstande og afvandingsforhold | 32 |
| 5.2 Stofberegninger | 34 |
| 5.3 Arealanvendelse | 38 |
| 5.4 Naturforhold..... | 39 |
| 5.5 Kulturhistorie | 40 |
| 5.6 Tekniske anlæg | 40 |
| 5.7 Administrative forhold | 40 |
| 6. Realisering..... | 41 |
| 6.2 Tidsplan..... | 43 |

Bilagsfortegnelse

| | |
|-----------------|--|
| Bilag 1 | Billededokumentation fra området |
| Bilag 2 | Udtalelse fra Museum |
| Bilag 3 | Drænoplysninger |
| Bilag 4 | Ledningsoplysninger |
| Bilag 5 | Længdeprofil nuværende forhold Grønnemosegrøften |
| Bilag 6 | Længdeprofil nuværende forhold Vindinge Å |
| Bilag 7 | Længdeprofil nuværende forhold Kullerupgrøften |
| Bilag 8 | Projekttiltag delområde I |
| Bilag 9 | Projekttiltag delområde II |
| Bilag 10 | Projekttiltag Delområde III |
| Bilag 11 | Længdeprofil fremtidige forhold Grønnemosegrøften |
| Bilag 12 | Nuværende afvandingsforhold delområde I |
| Bilag 13 | Nuværende afvandingsforhold delområde II |
| Bilag 14 | Nuværende afvandingsforhold delområde III |
| Bilag 15 | Fremtidige afvandingsforhold delområde I |
| Bilag 16 | Fremtidige afvandingsforhold delområde II |
| Bilag 17 | Fremtidige afvandingsforhold delområde III |
| Bilag 18 | Oversvømmelseskort nuværende forhold delområde I |
| Bilag 19 | Oversvømmelseskort fremtidige forhold delområde I |
| Bilag 20 | Oversvømmelseskort nuværende forhold delområde III |
| Bilag 21 | Oversvømmelseskort fremtidige forhold delområde III |
| Bilag 22 | Regneark: Kvælstofberegninger delområde I |
| Bilag 23 | Regneark: Kvælstofberegninger delområde II |
| Bilag 24 | Regneark: Kvælstofberegninger delområde III |

| | |
|-----------------------|--|
| Bilag 25 | Regneark: Fosforberegninger delområde I |
| Bilag 26 | Regneark: Fosforberegninger delområde II |
| Bilag 27 | Regneark: Fosforberegninger delområde III |
| Ekstra Bilag 1 | Beskyttet natur og beskyttede diger ved undersøgelsesområdet |
| Ekstra Bilag 2 | Fosforfelter |
| Ekstra Bilag 3 | Åbeskyttelseslinjer og skovbyggelinjer ved undersøgelsesområdet |

1. Resumé

Nyborg Kommune har fået bevilget midler til gennemførelse af en forundersøgelse af et vådområdeprojekt ved Biskoptorp og Mæholm. Undersøgelsesområdet er ca. 35 ha stort fordelt på tre delområder og projektet er en del af vandområdeplanen for hovedoplandet 1.14 Storebælt. Formålet med projektet er at sikre en reduktion af kvælstofbelastningen til kystvandene.

Forundersøgelsen har vist, at det mest effektive projekt omfatter 3 delområder på henholdsvis 8,6 ha, 8,1 ha og 8,2 ha og dermed et samlet areal på 24,9 ha. Projektets formål er at øge tilbageholdelsen af kvælstof ved at lede næringsrigt dræn eller vandløbsvand ud over de lavtliggende arealer, hvorved bakterier nedbryder nitrat i vandet og herved frigør luftformigt kvælstof. Derudover hæves bunden af Grønnemosegrøften, således at dele af området oftere oversvømmes – dog uden at der forekommer permanent sødannelse, og vandet fra Vindinge Å bringes til oversvømmelse via indløb til projektområdet. Endelig etableres en ny sø på 1,6 ha. 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 752 kg N/år, svarende til 87 kg N/ha for delområde I, med 760 kg N/år, svarende til 94 kg N/ha for delområde II og 387 kg N/år, svarende til 47 kg N/ha for delområde III. Samlet for de 3 delområder giver dette 1.899 kg N/år svarende til 76 kg N/ha.

På baggrund af 23 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 27,8 kg P/år for delområde I, en fosforbalance på 0,0 kg P/år for delområde II og en tilbageholdelse af fosfor på 27,9 kg P/år ved delområde III. Den samlede fosforbalance for de 3 delområder bliver således 0,0 kg P/år.

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

Da der jf. Tørv2010-kortet ikke forekommer nogle arealer i området med et OC indhold over 12 %, er det ikke muligt at estimere drivhusgasreduktionen. Den må dog vurderes til at være meget begrænset grundet jordbundsforholdene. Dog er det ikke sandsynligt, at den er 0 som regnearket foreskriver.

Landskabeligt resulterer projektet i vådere forhold, og i våde perioder vil der forekomme frit vandspejl i de centrale dele af området. Dette resulterer i et skifte i naturtyperne fra eng og i retning af mose. Generelt vil naturen dog blive mere dynamisk og der vil stadig være tørre arealer i området. Der etableres også en ny sø i området. Derudover vil bunden hæves lokalt i Grønnemosegrøften og dermed forbedre de fysiske forhold i vandløbet.

Anlægsoverslaget for realisering af de projekterede tiltag er estimeret til 1.855.000 kr. ekskl. moms. Hertil kommer rådgivningsbistand for 400.000 kr. ekskl. moms, udgifter til lodsejererstatninger på 3.610.220 kr. ekskl. moms, udgifter til jordfordeling på 200.000 kr. ekskl. moms samt udgifter til kommunens medarbejdere på 100.000 kr. ekskl. moms. I forhold til 3 gange referenceværdierne for N-vådområdeprojekter, er nærværende projekt omkostningseffektivt.

2. Indledning

Nyborg Kommune har anmodet EnviDan A/S om at udarbejde en teknisk forundersøgelse på et vådområdeprojekt ved Biskoptorp og Mæholm. Nærværende rapport inkl. bilag udgør således den tekniske forundersøgelse.

2.1 Baggrund

Vådområdeordningen er en statslig tilskudsordning med det formål at genskabe naturlig hydrologi i kombination med at mindske kvælstofudledningen til vore kystvande. Kvælstofvådområder skal bidrage med en reduktion af kvælstofudledningen med 1.250 tons til de indre danske farvande i perioden fra 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 i perioder 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 landdistriktsprogram 2016-20.

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

2.2 Formål

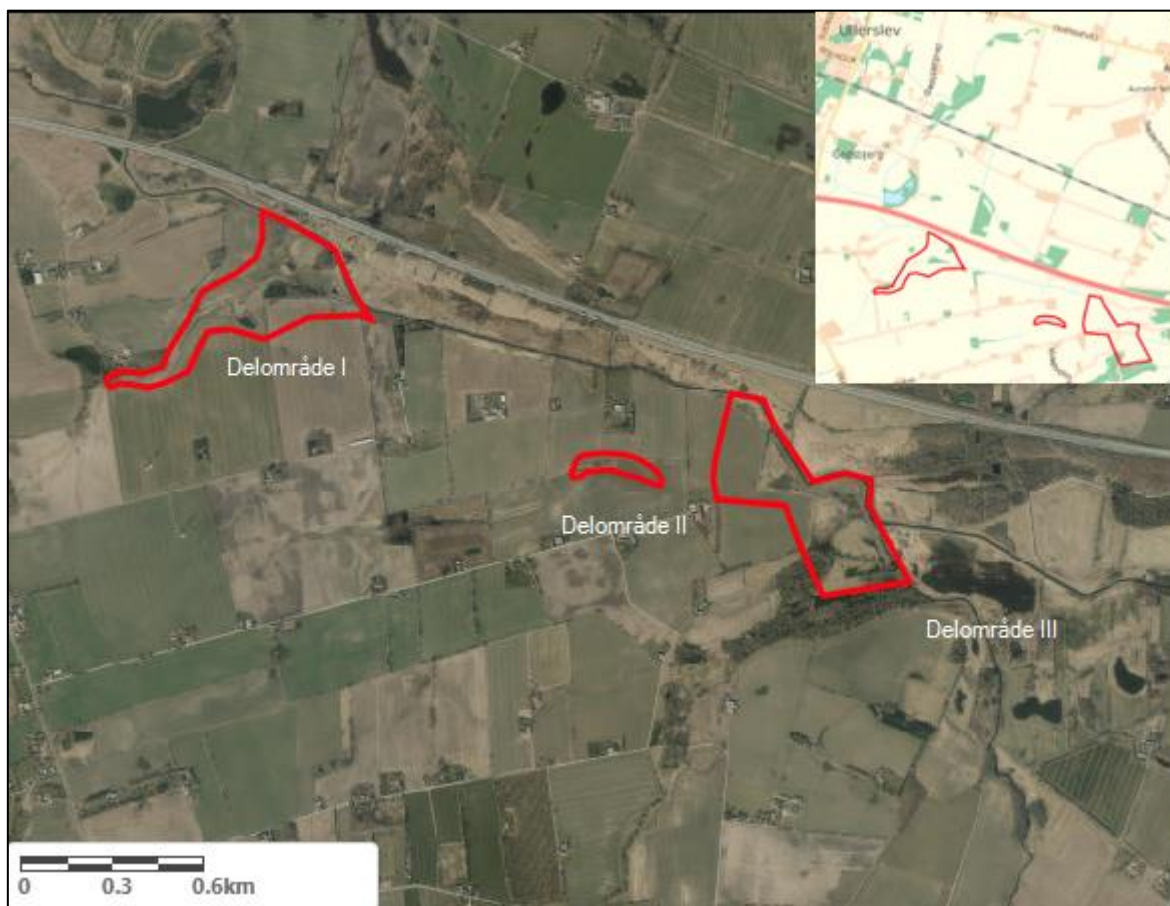
Formålet med nærværende tekniske forundersøgelse er at undersøge mulighederne for at etablere et vådområde ved Biskoptorp og Mæholm. Forundersøgelsen skal indeholde alle nødvendige oplysninger i henhold til at kunne vurdere, om vådområdet kan realiseres. Herunder hører også samtlige af de krav, der fremgår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

3. Eksisterende forhold

3.1 Områdebeskrivelse

I forbindelse med beskrivelsen af relevante eksisterende forhold, tages der udgangspunkt i undersøgelsesområdet. Dvs. den geografiske afgrænsning som Nyborg Kommune har defineret. Sidenhen vil denne afgrænsning blive tilpasset som følge af eksempelvis tekniske muligheder og lodsejerholdninger, hvorved selve projektområdet præciseres.

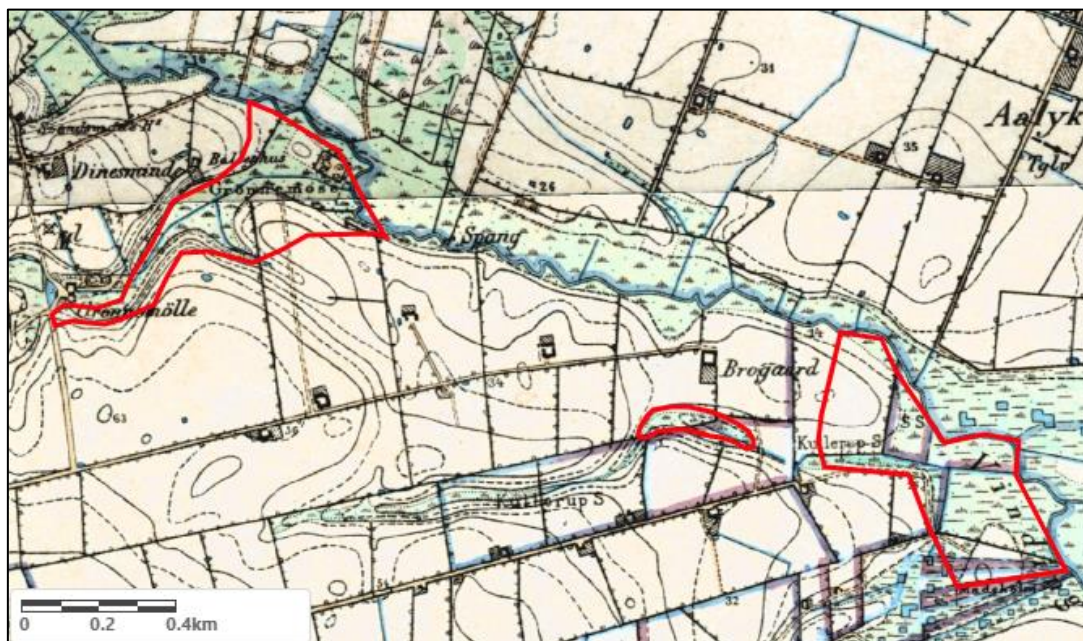
Undersøgelsesområdet er beliggende ca. 2 km sydøst fra Ullerslev og har et areal på ca. 35 ha, som er fordelt på tre delområder. Delområde I er ca. 15 ha mens delområde II og delområde III udgør hhv. 2 og 18 ha (figur 3-1). I bilag 1 ses billedokumentation fra området under de nuværende forhold.



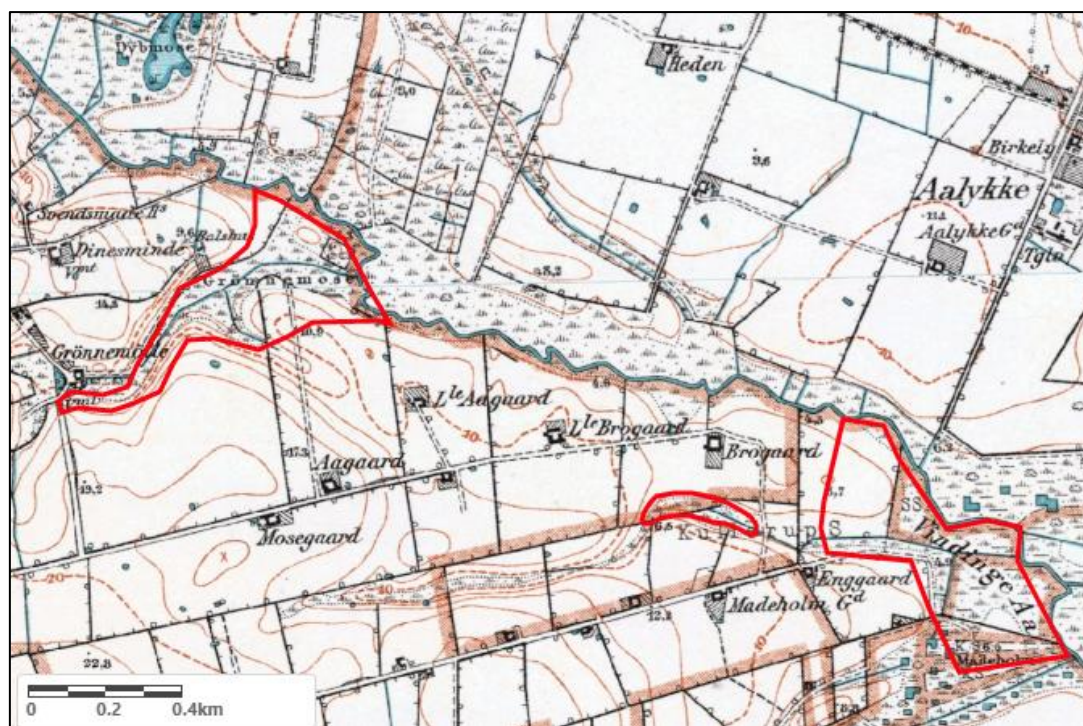
Figur 3-1 På ovenstående kort angiver den røde polygon undersøgelsesområdet ved Biskoptorp og Maeholm. På oversigtskortet er undersøgelsesområdet markeret med rød.

3.1.1 Udviklingshistorik

Ved at sammenholde målebordsblade og andet historisk kortmateriale med nyere luffotos er områdets udvikling beskrevet. Som det fremgår af figur 3-2, så har Vindinge Å cirka midt i 1800-tallet hængt i et slynget forløb i ådalen omgivet af våde enge, mens Grønnemosegrøften og Kullerupgrøften begge nogenlunde har samme forløb som i dag. På de lave målebordsblade fra perioden 1901-1971 (Figur 3-3) er vandløbene og arealanvendelsen omkring dem ikke ændret meget. På luftfoto fra 1954 fremstår forløbene af vandløbene stadig uændrede (Figur 3-4), dog er forløbet af det lille vandløb gennem delområde II blevet rørlagt på delstrækninger.



Figur 3-2 Høje målebordsblade. Den røde polygon angiver undersøgelsesområdet.



Figur 3-3 Lave målebordsblade. Den røde polygon angiver undersøgelsesområdet.

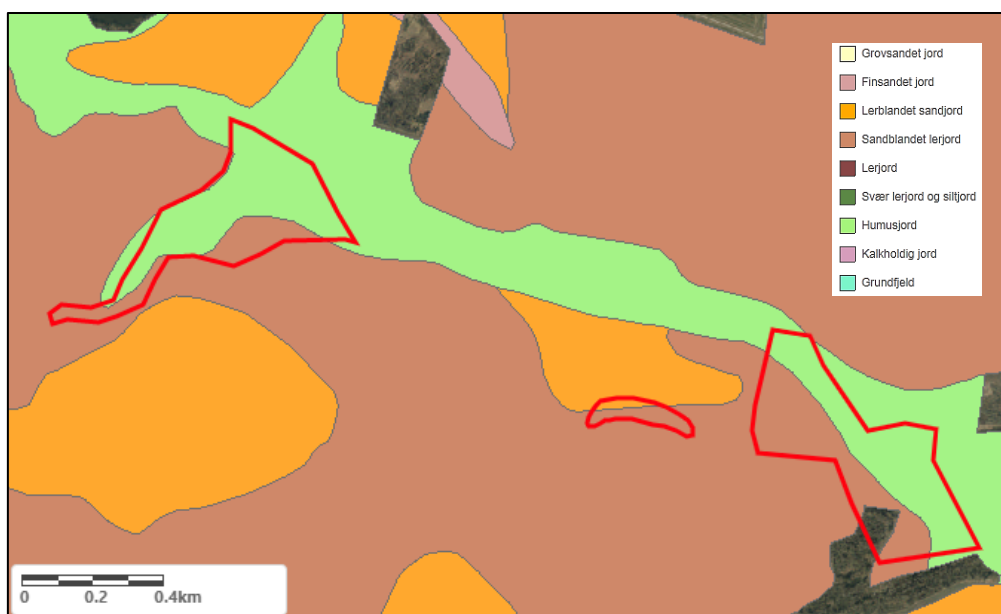


Figur 3-4 Luftfoto 1954. Den røde polygon angiver undersøgelsesområdet.

3.2 Jordbundsforhold

3.2.1 Jordbundstyper

I figur 3-5 ses et jordartskort for undersøgelsesområdet. Kortet stammer fra den geologiske overfladekartering på www.arealinfo.dk. Som det fremgår, er den dominerende jordbundstype "Humusjord". Der ses enkelte områder med "Sandblandet lerjord".



Figur 3-5 Udpegning af jordbundstyperne i undersøgelsesområdet. Undersøgelsesområdet er markeret med rød.

3.2.2 Okker

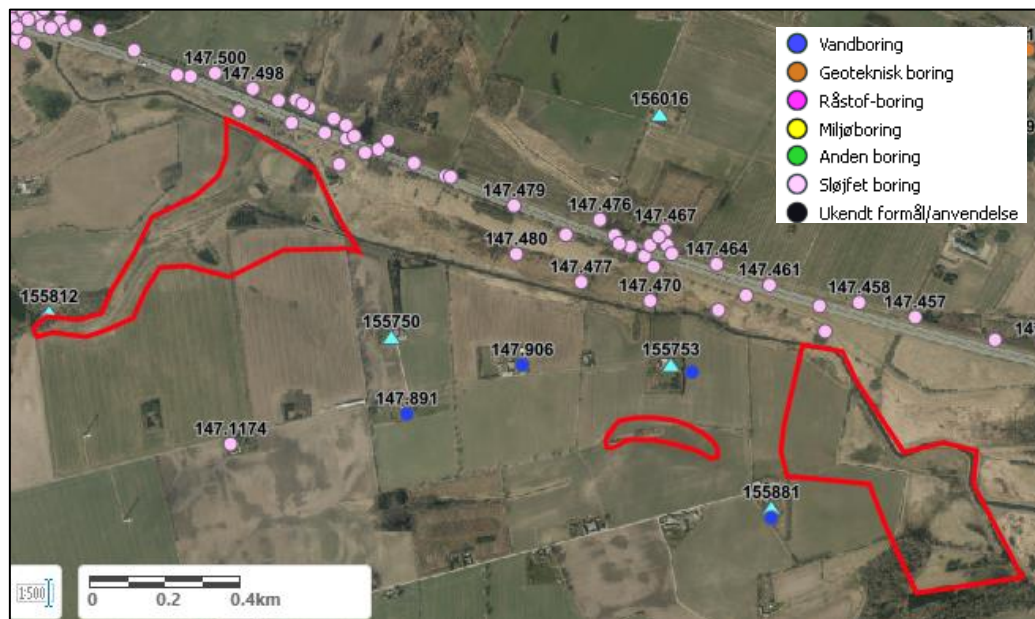
På baggrund af okkerkortlægningen i arealinfo.dk fremgår det, at store dele af undersøgelsesområdet er registreret som lavbund, hvilket ikke er okkerklassificeret.



Figur 3-6 Udpegning af lavbund indenfor undersøgelsesområdet, hvilket ikke er okkerklassificeret. Undersøgelsesområdet er markeret med rød.

3.3 Drikkevandsinteresser

Hele undersøgelsesområdet er placeret i et område med særlige drikkevandsinteresser. Jf. Geus' borigsdatabase forekommer der ingen boringer indenfor undersøgelsesområdet og en del udenfor undersøgelsesområdet (figur 3-7). Boringerne udenfor området er dog sløjfet.



Figur 3-7 Udpegning af boringer indenfor undersøgelsesområdet. Undersøgelsesområdet er markeret med rød.

3.4 Råstoffer

Der er ikke et råstofinteresseområde i nærheden af undersøgelsesområdet.

3.5 Jordforurening

Der er ikke registreret nogle former for jordforurening indenfor undersøgelsesområdet.

3.6 Naturforhold

I forbindelse med forundersøgelsen er der gennemført kortlægning af de registrerede § 3 arealer indenfor undersøgelsesområdet. De beskyttede arealer fremgår af figur 3-8. Som det fremgår er der registreret beskyttet vandløb, fersk eng, mose, og søer i undersøgelsesområdet.



Figur 3-8: Udpegning af § 3-beskyttede naturtyper inden for undersøgelsesområdet, hvor undersøgelsesområdet er markeret med rød.

Der er ikke gennemført nye naturregistreringer på de beskyttede arealer som en del af forundersøgelsen. Til brug ved konsekvensvurderingen anvendes derfor tilgængelige registreringer fra Naturdatabasen, og de relevante tilgængelige besigtigelser fremgår af Figur 3-9.



Figur 3-9: Tilgængelige naturbesigtigelser der har relevans for undersøgelsesområdet ved Biskoptorp og Mæholm. Kilde: naturdatabasen.dk.

De beskyttede naturtyper ved Delområde I er senest blevet besøgt i 2013 og de viser, at de besøgte arealer er præget af afvanding og eutrofiering, og der forekommer meget få positive naturtypekarakteristiske strukturer som eksempelvis naturlig fugtig bund, en vegetation domineret af bredbladede urter og halvgræsser og artsrige kratpartier.

De beskyttede naturtyper ved Delområde III er senest blevet besøgt i 2010 og de viser, at de besøgte arealer er præget af afvanding og eutrofiering, og der forekommer meget få positive naturtypekarakteristiske strukturer som eksempelvis naturlig fugtig bund, en vegetation domineret af bredbladede urter og halvgræsser og artsrige kratpartier. Derudover er der fundet en del invasive arter, herunder rød hestehov og bjørneklo.

Artssammensætningen på begge delområder tyder generelt på en relativ intensivt udnyttet kulturreng med dræning, omlægning og gødsning igennem en længere årrække. Området fremstår relativt artsfattigt, men er dog A og B målsatte i Nyborg Kommunes naturkvalitetsplan og har dermed et større naturpotentiale end det aktuelle.

3.6.1 Natura 2000-beskyttelse

Beskyttede områder i henhold til EU's habitatdirektiv og fuglebeskyttelsesdirektiv samt Ramsar-områder betegnes under ét som Natura 2000-områder. I Danmark er ovennævnte direktiver implementeret ved bekendtgørelse nr. 408 af 1. maj 2007. Habitatdirektivet beskriver bl.a. at der skal ydes en streng beskyttelse af en række dyre- og plantearter, uagtet om de forekommer indenfor eller udenfor de udpegede habitatområder.

Selve undersøgelsesområdet ligger ikke i et Natura 2000-område, men ca. 5,8 km øst for undersøgelsesområdet er der et Natura 2000 Habitatområde (Centrale Storebælt og Vresen), hvilket fremgår af figur 3-10. Projektet har til formål at forbedre tilstanden i det nævnte marine Natura 2000 område som udgør slutrecipienten for overfladevand fra oplandet til Vindinge Å.



Figur 3-10 Udpegning af det nærliggende Natura 2000-habitatområde (Centrale Storebælt og Vresen), som er markeret med grøn, selve undersøgelsesområdet er markeret med rød.

3.6.2 Bilag IV-arter

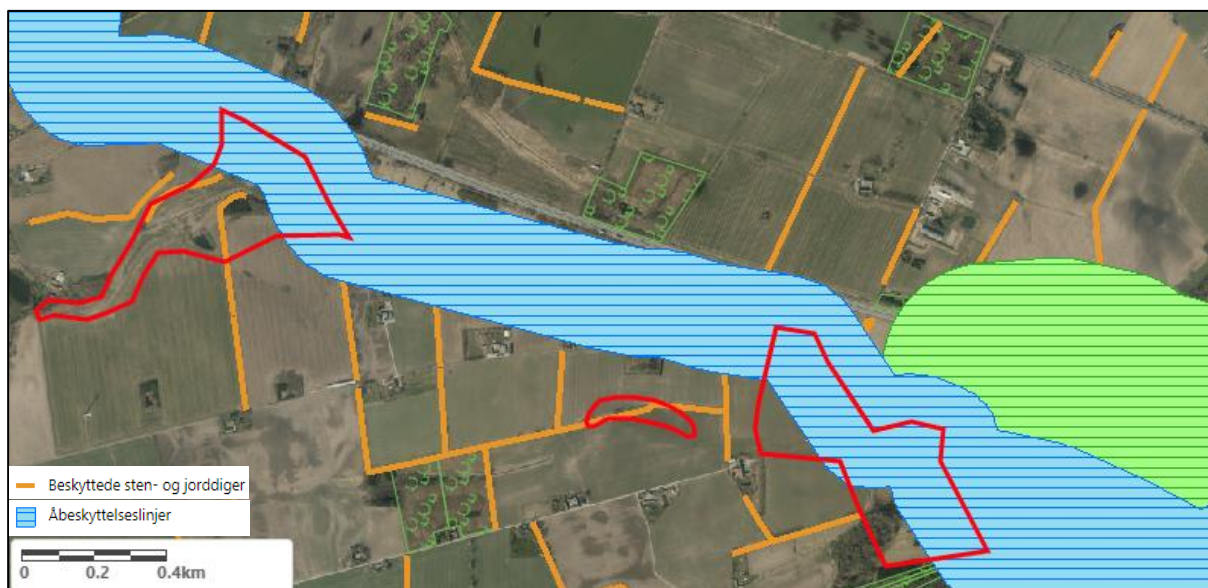
I henhold til habitatdirektivets artikel 12 skal EU-medlemslande indføre en streng beskyttelse af en række dyre- og plantearter, uanset om de forekommer indenfor et af de udpegede habitatområder eller udenfor. Bilag IV-arterne er ligeledes beskyttet efter § 29 a i naturbeskyttelsesloven, og står nævnt under bilag 3.

Bilag IV-arterne må ikke bevidst forstyrres med skadelig virkning for arten eller bestanden. Forbuddet er gældende i forhold til alle livsstadier. Yngle- eller rasteområder må ligeledes ikke beskadiges eller ødelægges.

Ifølge DMUs faglige rapport nr. 635 vedrørende habitatdirektivets bilag IV arter er følgende arter registreret indenfor en radius af op til 10 km: vandflagermus, brunflagermus, langøret flagermus, sydflagermus, dværgflagermus, markfirben, stor vandsalamander, springfrø, spidssnudet frø og strandtudse. Der er dog ikke kendskab til, hvorvidt de nævnte arter konkret forekommer indenfor undersøgelsesområdet.

3.6.3 Bygge- og beskyttelseslinjer

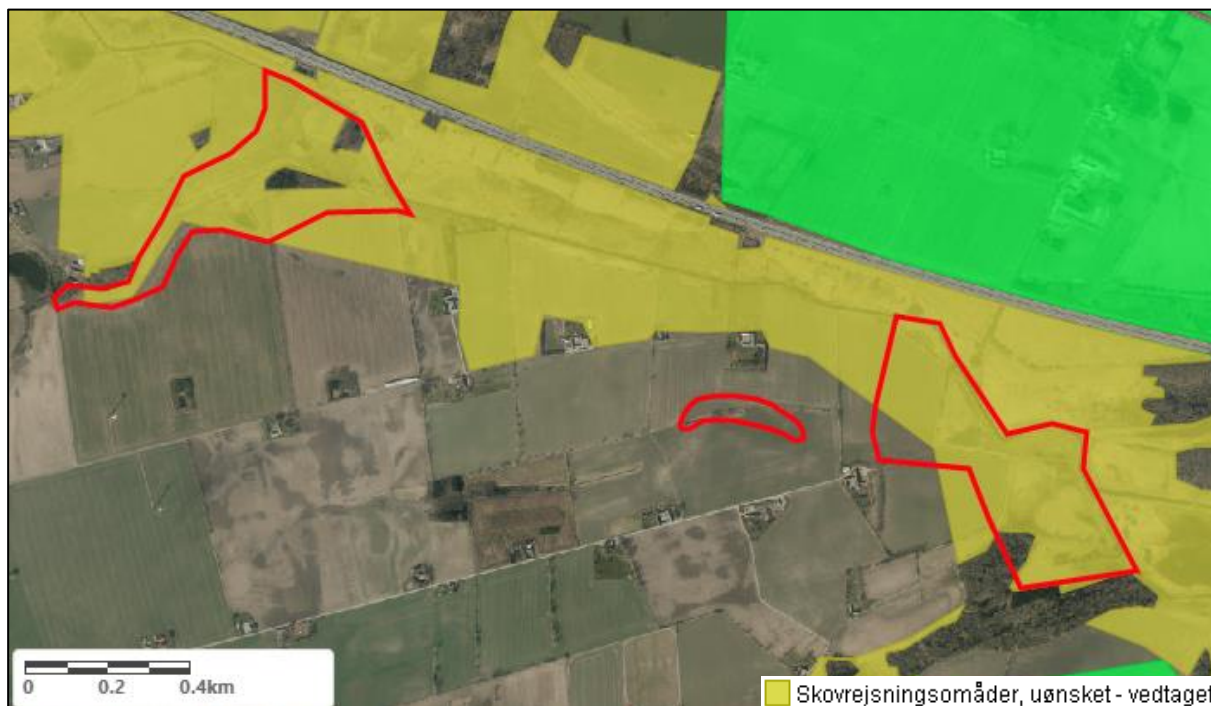
En del af undersøgelsesområdet er omfattet af en åbeskyttelseslinje, og der forekommer enkelte beskyttede jorddiger i området, hvilket fremgår af figur 3-11.



Figur 3-11 Udpegning af åbeskyttelseslinjer indenfor undersøgelsesområdet er markeret med blå, og beskyttede sten- og jorddiger er markeret med orange. Selve undersøgelsesområdet er markeret med rød.

3.6.4 Skovrejsning

Ifølge arealinfo.dk er det i kommuneplanen (Nyborg Kommune) vedtaget, at der i store dele af undersøgelsesområdet ikke ønskes skovrejsning (figur 3-12).



Figur 3-12 Udpejning af områder, hvor det er vedtaget, at skovrejsning er uønsket, er markeret med gul. Undersøgelsesområdet er markeret med rød.

3.6.5 Fredskov

Ifølge arealinfo.dk er der ikke områder udlagt som fredskov indenfor undersøgelsesområdet.

3.6.6 Vandområdeplanen

Ifølge MiljøGIS for Vandområdeplanerne 2015-2021 er der et mål om mindst god økologisk tilstand for Grønnemosegrøften og Vindinge Å, mens de resterende vandløb indenfor undersøgelsesområdet ikke har en specifik målsætning i planen.

Som det fremgår af Figur 3-13 er den samlede økologiske tilstand for Grønnemosegrøften god, mens den for Vindinge Å på den relevante strækning er moderat. Baggrunden for den aktuelle tilstand er registreringer af vandløbenes smådyr (DVFI) og der er således ukendt tilstand for både planter og fisk.



Figur 3-13 Udpegning af den samlede økologiske tilstand i Grønnemosegrøften og Vindinge Å, hvor gul indikerer en moderat økologisk tilstand, og grøn indikerer en god økologisk tilstand.

3.7 Fredninger og kulturhistorie

Der er ingen fredede områder indenfor undersøgelsesområdet, men nordøst for undersøgelsesområdet ses et fredet område (Vibeholm), hvilket fremgår af figur 3-14. Der forekommer ingen fredede for-tidsminder indenfor undersøgelsesområdet.



Figur 3-14 Udpegning af et fredet område (Vibeholm), hvilket er skrueret med blå. Undersøgelsesområdet er markeret med rød.

Ifølge Østfyns Museer er der indenfor Delområde I registreret yderligere to fortidsminder. Der er tale om votiv- eller offerfund af to bronzehalsringe fra den forrige jernalder. I Delområde III er der ligeledes registreret yderligere fortidsminder i form af bopladsflint fra den yngre stenalder. Museet vurderer derfor, at der kan være risiko for at støde på jordfaste fortidsminder omfattet af Museumslovens kap. 8 i forbindelse med større gravearbejder. Udtalelse fra museet er vedlagt som bilag 2.

3.8 Arealanvendelse

Arealanvendelsen i undersøgelsesområdet er forholdsvis ekstensiv, da omkring halvdelen er enten brak eller natur. Nedenfor er arealanvendelsen i undersøgelsesområdet opdelt på de 3 delområder (Tabel 3-1).

Tabel 3-1 Arealanvendelsen i undersøgelsesområdet.

| Kategori af arealanvendelse | Areal (ha) |
|-----------------------------|--------------|
| Delområde I | |
| Omdrift | 5,83 |
| Brak | 5,37 |
| Vedvarende græs | 0 |
| Natur | 3,91 |
| I alt | 15,11 |
| Delområde II | |
| Omdrift | 1,70 |
| Brak | 0 |
| Vedvarende græs | 0 |
| Natur | 0,10 |
| I alt | 1,80 |
| Delområde III | |
| Omdrift | 8,62 |
| Brak | 4,68 |
| Vedvarende græs | 0,55 |
| Natur | 4,35 |
| I alt | 18,20 |

3.9 Tekniske anlæg

3.9.1 Veje, broer og bygninger

Undersøgelsesområdet krydses ikke af veje og der er ingen bygninger i området.

3.9.2 Dræning

På baggrund af dialog med lodsejerne i området, 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 ledninger registrerede ledninger mellem delområde I og Vindinge Å. I delområde II forløber der et 0,4 kV el-kabel gennem den centrale del af projektområdet. I delområde III forløber der et boret kabeltracé langs og gennem projektområdet.

De registrerede ledninger kan se på bilag 4. Det bemærkes, at optegningen af ledninger har fokus på de relevante ledninger, samt at de ikke er optegnet målfast på bilaget.

3.10 Vandløbsforhold

Det centrale vandløb indenfor undersøgelsesområdet er Vindinge Å. Derudover forløber vandløbet Grønnemosegrøften centralt i delområde I, mens delområde III er delvist afgrænset af vandløbet Kullerupgrøften.

3.10.1 Regulativmæssige forhold

Vindinge Å, Grønnemosegrøften og Kullerupgrøften er alle offentlige vandløb, og er således omfattet af et regulativ.

3.10.2 Fysiske forhold

Generelt er de fysiske forhold i Vindinge Å præget meget af Kullerup Sluse, der er placeret ved delområde III. Ved denne sluse opstemmes Vindinge Å, således at en del af vandføringen kan ledes til Nyborg via Ladegårdsåen. Opstemningen medvirker at der findes en opstuvningszone opstrøms slusen, og dette påvirker de fysiske forhold i vandløbet, der således har meget langsomt flydende vand og udpræget sø-karakter langs dele af strækningen.

De fysiske forhold af Grønnemosegrøften er på den nedstrøms del relativt dårlige, da vandløbet er kanaliseret og med lavt fald. Længere opstrøms mod Grønnemølle kommer der mere fald på vandløbet og dermed forekommer der områder, hvor bunden består af grus og sten.

Kullerupgrøften er på projektstrækningen kanaliseret og dybt nedgravet. Derudover er faldet meget ringe og bunden består derfor udelukkende af blødt materiale.

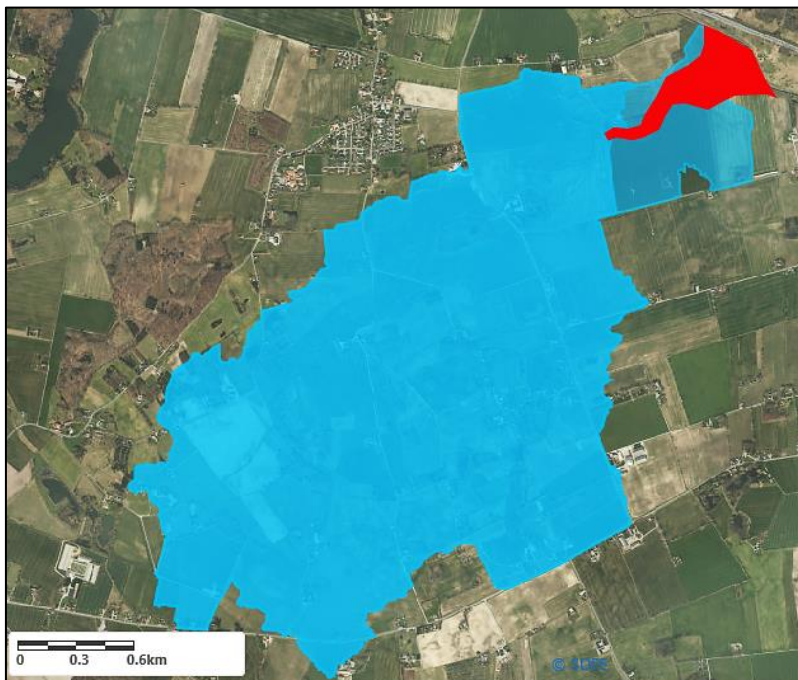
Længdeprofil af de nuværende forhold fremgår af bilag 5, 6 og 7.

3.11 Hydrologiske forhold

3.11.1 Oplande og afstrømning

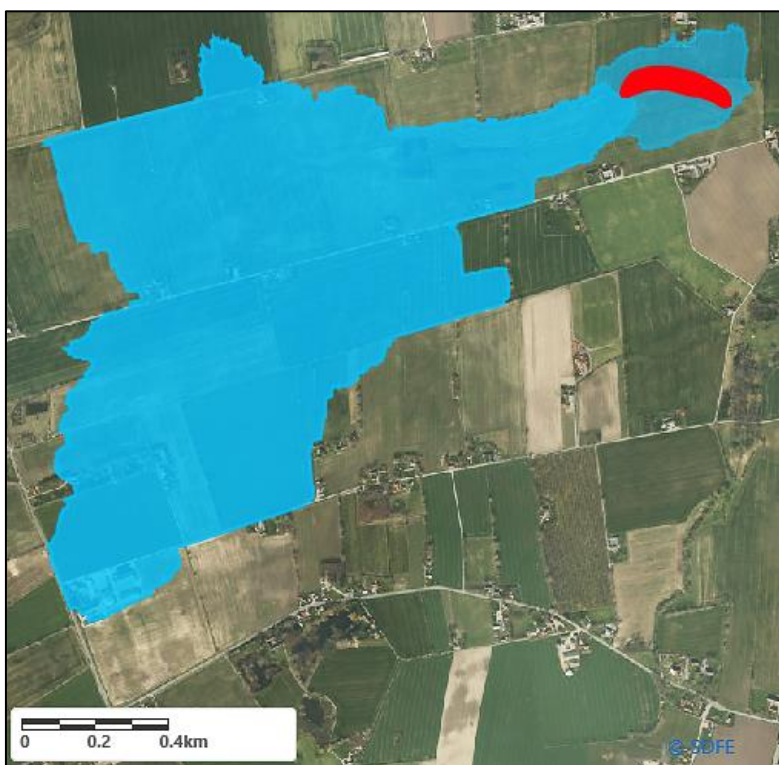
Af hensyn til det videre arbejde med de 3 delområder beskrives i det følgende oplande separat for hvert delområde.

Vandløbsoplandet til delområde I udgøres af Grønnemosegrøften og dette har på baggrund af topografien en størrelse på 479 ha. Det direkte opland har en størrelse på 46 ha (Figur 3-15).



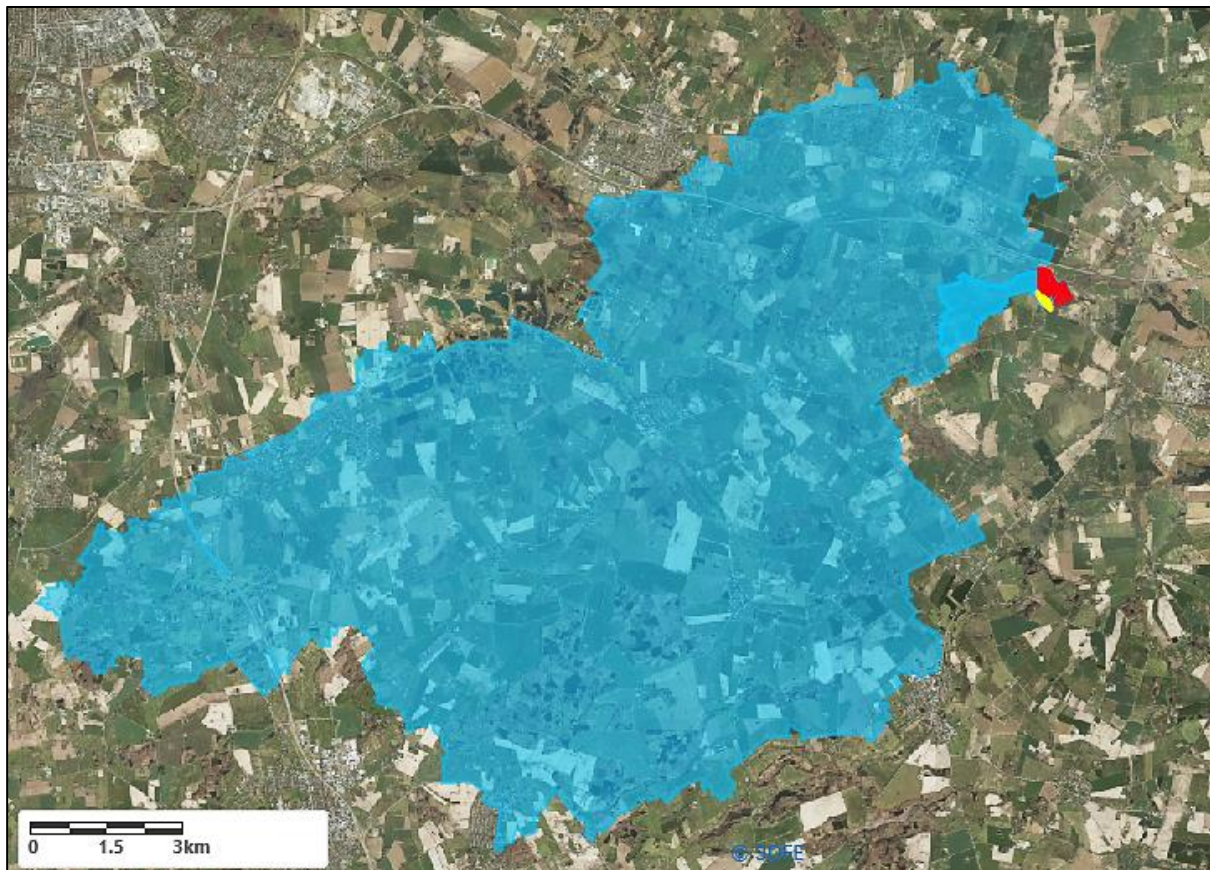
Figur 3-15 Oplande til det Delområde I (rød polygon). Det lyseblå område udgør vandløbsoplandet til området, mens det gennemsligtede blå udgør det direkte opland (Kilde: Scalgo).

Vandløbsoplandet til delområde II udgøres af et ikke navngivet vandløb, og dette har på baggrund af topografien en størrelse på 122 ha. Det direkte opland har en størrelse på 9 ha (Figur 3-16).



Figur 3-16 Oplande til det Delområde II (rød polygon). Det lyseblå område udgør vandløbsoplandet til området, mens det gennemsligtede blå udgør det direkte opland (Kilde: Scalgo).

Vandløbsoplandet til delområde III udgøres af Vindinge Å (15101 ha) og et unavngivet vandløb (146 ha). Det direkte opland har en størrelse på 23 ha (Figur 3-15).



Figur 3-17 Oplande til det Delområde III (rød polygon). Det lyseblå område udgør vandløbsoplandet til området, mens det gennemsnitlige gule udgør det direkte opland (Kilde: Scalgo).

3.11.2 Karakteristisk afstrømning

Til fastlæggelse af den karakteristiske afstrømning for vandløbene ved udløbet af undersøgelsesområdet er anvendt data fra den nærmeste hydrometriske målestation. Denne er beliggende ca. 5 km. vest for undersøgelsesområdet i Vindinge Å (st. nr. 44000021). Målestationen drives af Naturstyrelsen og data er tilgængelig via miljøportalen (arealinfo) for perioden 1-1-1976 til 31-12-2018.

På baggrund af de hentede data, er der beregnet en række karakteristiske afstrømninger (Tabel 3-2). Oplandsstørrelsen til de udvalgte punkter er beregnet på baggrund af Geodatastyrelsens hydrologisk tilpassede terrænmodel via oplandsværktøjet i Scalgo.

Tabel 3-2 De karakteristiske afstrømninger samt vandføringer ved udløb fra undersøgelsesområdet.

| | Afstrømning (l/s/km ²) | Vandføring (l/s) |
|----------------|---------------------------------------|---------------------|
| Sommermedian | 2,07 | 9,58 |
| Årsmiddel | 7,49 | 36,06 |
| Medianmaksimum | 52,19 | 241,64 |
| 1% af tiden | 47,38 | 219,34 |
| 2% af tiden | 38,08 | 176,30 |
| 5% af tiden | 26,42 | 122,32 |
| 10% af tiden | 17,96 | 83,14 |
| 15% af tiden | 13,60 | 62,95 |

3.11.3 Vandbalance

Til at vurdere af de hydrologiske forhold i oplandet til projektområdet er der taget udgangspunkt i vandbalanceligningen:

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

hvor N = korrigeret nedbørsmængde

E = aktuel fordampning

A₀ = overjordisk afstrømning, incl. dræn

A_u = underjordisk afstrømning til eller fra nedbørsområdet

ΔR = ændring i reservoiret (vand på jorden 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. 787 mm. Den potentielle fordampning kan estimeres til 600 mm/år. Nettonedbøren, der er et udtryk for den vandmængde, der strømme via overfladisk afstrømning fra nedbørsområdet til undersøgelsesområdet, kan således beregnes til 187 mm/år.

Vandbalancen er et væsentligt element i fosfor- og kvælstofberegningerne, og vil i forbindelse med konsekvensvurderingerne i nærværende rapport blive anvendt til beregning af kvælstof- og fosforbalancen.

3.12 Opmålinger og terrænmodel

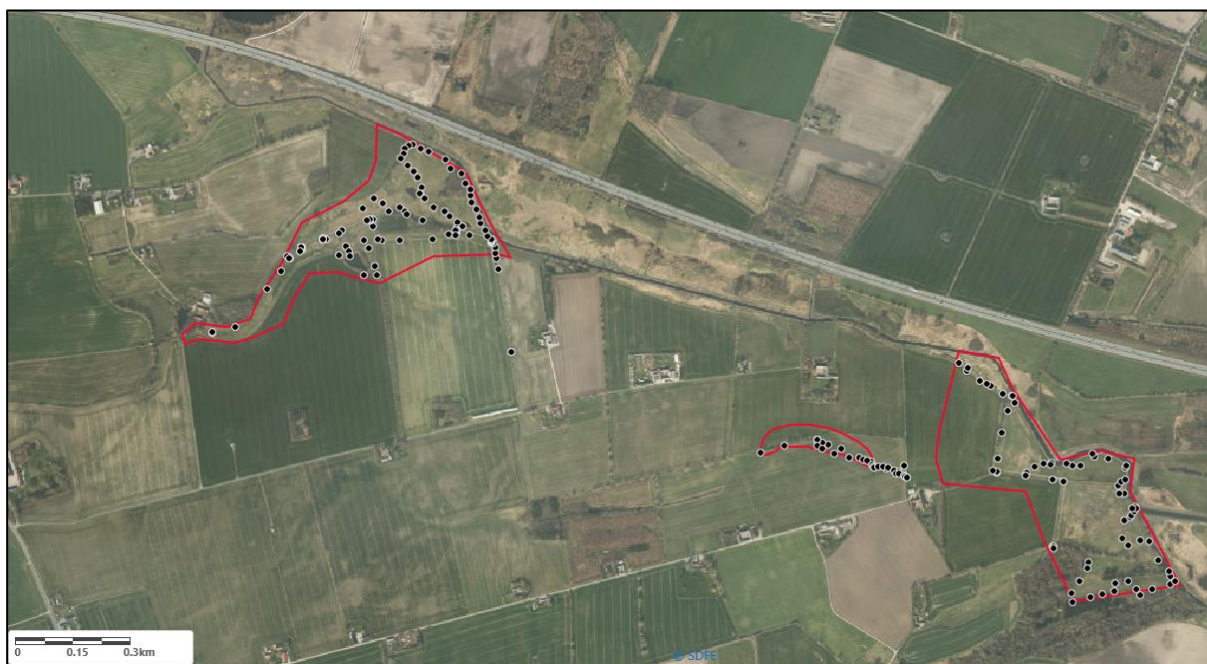
3.12.1 Terrænmodel

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. I forbindelse med projektstart er de "tiles", som er dækker undersøgelsesområdet, blevet downloadet

fra Geodatastyrelsens hjemmeside og efterfølgende samlet til ét sammenhængende rasterlag i ArcGis.

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, hvor ca. 150 stk. kontrolpunkter 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.



Figur 3-18 Opmålingspunkter til kontrol af den digital højdemodel. Den røde polygon det oprindelige undersøgelsesområde ved Biskoptorp Maeholm.

Kontrollen af nærværende projektområde viste en middelfejl fra terrænmodellen på 12 cm for delområde I. Terrænmodellen er derfor korrigeret for dette delområde. For delområde II og III var der en middelfejl på < 5 cm. På baggrund af dette er der ikke foretaget en korrigering af terrænmodellen i disse 2 delområder.

3.12.2 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 dræneløb. Derudover er der som beskrevet i forrige afsnit foretaget en række punktmålinger med det formål at verificere højdemodellen.

3.13 Afvandingsforhold

3.13.1 Modelopsætning

De eksisterende afvandingsforhold er estimeret på baggrund af VASP samt et program lavet i GIS til beregning af afvandingsklasser baseret på den i VASP-beregne vandstand. Modelopsætningen tager udgangspunkt i opmåling af Vindinge Å, Grønnemosegrøften og Kullerupgrøften som modtaget fra Nyborg Kommune.

Der er i VASP-modellen benyttet et Manningtal på 8 for sommermediansituationen, eftersom vandløbene er relativt små og derfor forventes at være betydeligt grødepåvirket i sommerhalvåret. For vintermiddel og medianmaksimum situationerne er der benyttet et Manningtal på 18.

Resultaterne fra VASP-vandløbsmodellen er overført til en terrænmodel, hvor der er beregnet afvandingsklasser med 25 cm intervaller i GIS. Afvandingsklassekortene er beregnet med en antagelse om, at det øvre grundvandsspejl er i ligevægt med vandspejlkoten i vandløbet samt at vandspejlet udbredes plant vinkelret på vandløbsretningen. Da området generelt er relativt fladt og uden stejlt terræn ned mod ådalen, er vandspejlet væk fra vandløbet ikke givet en gradient. Dette er underbygget med en sammenligning imellem ændringer i vegetationen fra luftfotos med afvandingsklassekortet.

Resultaterne fra vandløbsmodellen er overført til en terrænmodel, hvor der er beregnet afvandingsklasser med 25 cm intervaller. Afvandingsklassekortene er beregnet med en gradient på 2 promille, som stiger med den vinkelrette afstand fra vandløbet.

3.13.2 Afvandingsstilstanden

Afvandingsstilstanden er beskrevet ved hjælp af følgende 7 afvandingsklasser:

- Vand på terræn.
- Arealerne med terræn der ligger fra 0 - 25 cm over det øvre grundvandsspejl. Denne kategori har betegnelsen "sump".
- Arealer med terræn der ligger 25 - 50 cm over det øvre grundvandsspejl. Denne kategori svarer til "våd eng". Arealerne vil periodevist kunne anvendes til græsning.
- Arealer med terræn der ligger mellem 50 - 75 cm over øvre grundvandsspejl. Denne kategori svarer til "fugtig eng". Arealerne kan anvendes til græsning, og i tørre somre vil der være mulighed for høslæt.
- Arealer med terræn der ligger 75 - 100 cm over det øvre grundvandsspejl. Denne kategori kaldes "tør eng". Arealerne kan anvendes til græsning og høslæt.
- Arealer med terræn der ligger 100-125 cm over det øvre grundvandsspejl. Denne kategori kaldes "mark". Arealerne kan anvendes til dyrkning af afgrøder.
- Arealer med terræn, der ligger mere end 125 cm over det øvre grundvandsspejl. Arealerne ligger så højt, at de ikke påvirkes direkte grundvandet, og de vil kunne indgå som deciderede omdriftsarealer.

Den eksisterende og fremtidige afvandingsstilstand præsenteres og beskrives under afsnit 5 "Konsekvensvurderinger".

3.14 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 for sammenlignelighedens skyld baseret på det endelige projektområde.

3.14.1 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 nettonedbør på 187 mm. Nettonedbøren er beregnet vha. DMI's klimadata.

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

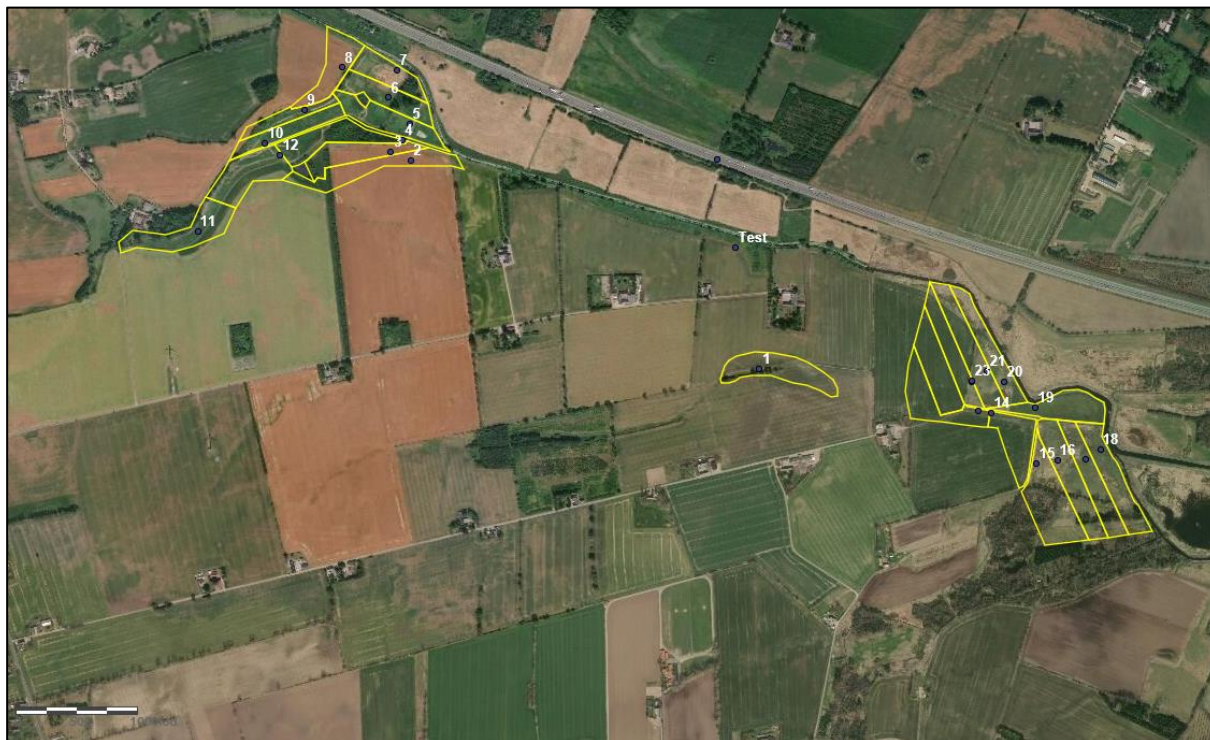
$$N_{tab} = 1,124 \times \exp(-3,080 + 0,758 \times \ln(A) - 0,0030 \times S + 0,0249 \times D)$$

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.

3.14.2 Fosfor

I forbindelse med vådområdeprojekter er der en potentiel risiko for, at der frigives fosfor når jordmatri-
cen vandmættes. Derfor er der i forbindelse med nærværende projekt gennemført beregninger på fosforbalancen i området. De nærmere detaljer er beskrevet i afsnit 5.2.7.

Som et led i fosfor-risikovurderingen er der i forbindelse med projektet udtaget 23 jordprøver og volumenprøver (Figur 3-19). Indenfor hvert af de 11 grids er der foretaget en jordprofilbeskrivelse til 1 meters dybde samt udtaget en prøve til volumenvægt-bestemmelse. Volumenprøverne er udtaget med et 35 cm volumenbord 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 3-19 Fosforfelter anvendt ved prøvetagning. De gule polygoner er fosforfelterne, mens de røde punkter er lokaliteten for volumenprøverne.

3.14.3 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 disse arealer 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 tilstede. 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 langtfra den nedgang, der sker i CO₂-udledningen ved at gøre jorderne våde.

Til at beregne drivhusgasudledningen i nærværende forundersøgelse er der taget udgangspunkt i notatet "[Metode til estimering af drivhusgasreduktionen \(CO₂-ækvivalenter\) i kvælstof- og fosforvådområdeprojekter](#)", DCE, juni 2016 samt det dertil hørende regneark. Beregningerne tager ikke udgangspunkt i jordprøver, men er derimod baseret på det såkaldte Tørv 2010-kort, hvilket angiver jorde med mindst 12 % organisk kulstof. Der er således tale om en forsimplet beregning, hvor det antages, at der kun er emission fra jorde med mindst 12 % organisk kulstof. Alle øvrige jorde i undersøgelsesområdet karakteriseres som mineraljorde, hvorfra der ikke forekommer nogen udledning.

Tørv-2010 udpegningerne for undersøgelsesområdet viser, at der ikke er nogle organogene jorde i området, og det hele karakteriseres således som mineraljorde.

4. Projektforslag

Nærværende afsnit præsenterer på skitseform de anlægstiltag, som indgår i vådområdeprojektet ved Biskoptorp og Maeholm. Tiltagene er udarbejdet i samråd med Nyborg Kommune 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 tilgodese dyrkningsikkerheden omkring projektområdet.

De overordnede projekttiltag fremgår af bilag 8 for delområde I, af bilag 9 for delområde II og af bilag 10 for delområde III. 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 8,6 ha for delområde I, 8,1 ha for delområde II og 8,2 ha for delområde III og disse fremgår ligeledes af bilagene.

4.1 Indledende arbejde

Der er adgang fra Biskopstårup og Maeholm 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, er det muligt at lave midlertidige interimsveje rundt langs hele projektgrænsen, så længe anlægsfasen placeres på et tidspunkt, hvor der ikke står afgrøder på arealerne. Udvælgelsen af adgangsveje afklares ved detailprojekteringen.

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

Indeholdt i denne post er ligeledes fritgravning af dræn, da dette vurderes nødvendigt flere steder.

4.1.1 Tiltag delområde I

Hævning af vandløbsbunden i Grønnemosegrøften

Der udlægges grus 2 steder i vandløbet, hver med en længde på ca. 10 m. Formålet med udlægningerne af grus er at hæve vandstanden og derved forøge antallet af oversvømmelsesdage på strækningen. Derudover vil det udlagte grus fungere som gydeområde for vandløbets fisk. Det er estimeret, at der i alt skal anvendes 15 m³ materiale til udlægningerne, og der skal anvendes grus i størrelsesfordelingen 75 % (16-32 mm) og 25 % (32-64 mm). Øverst udlægges håndsten (125-250 mm), og det er estimeret, at der skal udlægges 1-2 sten pr løbende meter (i alt 2 m³ materiale).

Det skal ved en evt. fremtidig detailprojektering sikres, at afslutningen på bundhævning etableres så faldet ikke bliver for højt.

Et længdeprofil af Grønnemosegrøften med bundhævninger fremgår af bilag 11.

Overrisling fra eksterne dræn

Der er ét drænsystem som skal håndteres, så det bringes til overrisling. Generelt er der gode muligheder for at omlægge dræn, da det omgivende terræn stiger markant rundt om projektområdet. Den eksakte drændybde afklares i forbindelse med detailprojekteringen. I forbindelse med nærværende forundersøgelse er der taget udgangspunkt i en drændybde på ca. 1 m, og det er med dette udgangspunkt, at omfanget af drænoplægninger og udgifterne hertil er estimeret.

Det ene drænsystem kan med fordel åbnes op i en fordelerrende. Placeringen af denne fastlægges ved en fremtidig detailprojektering, dog vil den forløbe parallelt med ådalsskrænten. Det skal sikres, at der er et frit fald fra drænrøret og ned i fordelerrenden på minimum 10 cm.

Da ådalsskrænten er meget stejl vurderes det, at der er et begrænset behov for omlægning af dræn uden for projektområdet. Dette forhold kan dog ikke præciseres i forundersøgelsen, og derfor er der i anlægsbudgettet afsat et beløb til omlægning af dræn i det tilfælde, det bliver nødvendigt.

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.

Afværgeforanstaltninger

I forbindelse med hævnning af vandstanden i Grønnemosegrøften projekteres det, at en eksisterende rørbro flyttes ca. 100 m opstrøms. Dette gøres, da modelberegninger viser, at vandstandshævningen vil resultere i hyppigere overløb af vandløbet henover overkørslen. Ved den nye placering er der mere fald på vandløbet og dermed vil der ikke ske overløb.

Der etableres et nyt afløb fra den lille sø syd for Grønnemosegrøften, da vandstandshævningerne i vandløbet vil resultere i opstuvning i det eksisterende afløb. Det nye forløb etableres med retning mod nordøst og får en længde på ca. 130 m. Afløbet etableres som et fast PVC rør.

Da fosforpulje for slutrecipienten er opbrugt, er det nødvendigt at foretage afværge ift. fosforfrigivelsen i delområde I. Dette foretages ved at der i et område markeret på bilag 11 foretages skrab af de øverste 30 cm jord. Dette materiale placeres indenfor projektområdet, hvor der er tørt. Det er estimeret at der skal fjernes ca. 1.200 m³ jord.

4.1.2 Tiltag Delområde II

Etablering af sø

I projektområdet etableres en ny sø, hvor hele vandføringen fra oplandet ledes igennem. Der er under de nuværende forhold et kraftigt fald fra vandløbets udløb fra rør opstrøms den nye sø til området for søen. Samtidigt er der en naturlig lavning centralt i området. Søen etableres derfor ved at det eksisterende rør fjernes og vandløbet ledes ud på terræn. I den vestlige ende af den nye sø etableres en ny brønd, der fungerer som overløb fra søen og dermed sikres en maksimal udbredelse af søen i fremtiden. Den eksakte kote for brønden og overløbet fastlægges ved en fremtidig detailprojektering, men det forventes at overløbet vil være i ca. kote 5,2 m.

Fra den nye brønd etableres et nyt rør, der leder overløb fra søen til den eksisterende brønd i skel langs den vestlige grænse af projektområdet. Dette rør bliver ca. 110 m langt og det etableres som et Ø400 betonrør. Det endelige forløb fastlægges ved en fremtidig detailprojektering.

Den nye sø får et areal på 1,6 ha og et volumen på 8.360 m³. Opholdstiden i søen bliver derved 0,037 døgn.

Af arronderingsmæssige hensyn projekteres dette projektområde noget større end det oprindelige undersøgelsesområde, men selve udbredelsen af vand holdes indenfor undersøgelsesområdet. Der er udelukkende indsamlet og analyseret jordprøver indenfor undersøgelsesområdet, men da udvidelsen af projektområdet udelukkende inkluderer areal der vil være tørt, har dette ingen indflydelse på fosforberegningerne.

Opgravning eksisterende rør

Det eksisterende rør i lavningen, hvor søen etableres, graves op og bortskaffes efter kommunens affaldsbestemmelser.

Rydninger

Indenfor området af den nye sø, hvor det nuværende åbne forløb af vandløbet er, foretages der rydninger af de eksisterende træer. Håndtering af stammer og stød fastlægges ved en fremtidig detailprojektering.

Afværgeforanstaltninger

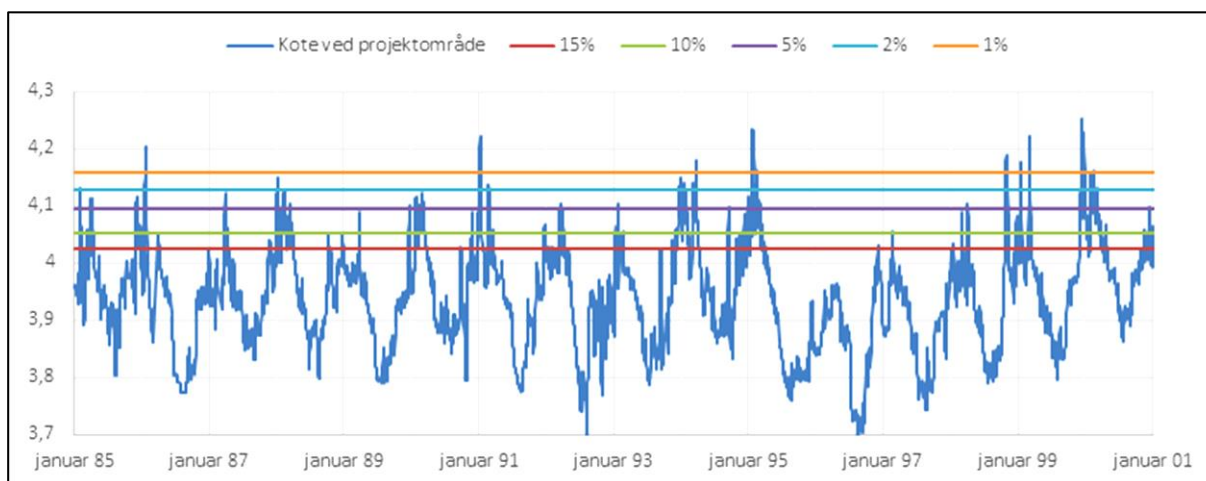
Der forløber et 0,4 kV el-kabel gennem den centrale del af projektområdet og i området for den fremtidige sø (se bilag 4). Det projekteres derfor at dette kabel omlægges, og der afsættes økonomi til dette i budgettet. Det fremtidige forløb af kablet fastlægges ved en fremtidig detailprojektering.

4.1.3 Tiltag delområde III

Oversvømmelse fra Vindinge Å

For at øge antallet af oversvømmelsesdage i området, etableres der tre vandindtag fra Vindinge Å ind til området. Under de nuværende forhold findes der et dige langs åen ind mod projektområdet, og vandstanden er styret af Kullerupslusen, og vandet løber derfor meget sjældent ind i området. Vandstandsdata fra logger placeres i Ladegårds Å nedstrøms projektområdet er anvendt til fastlæggelse af kote for vandindtag og dermed for antallet af oversvømmelsesdage i området. Vandspejlsfaldet fra projektområdet og nedstrøms til denne logger er minimalt grundet opstuvning i Ladegårds Å, hvorfor disse data repræsenterer forholdene ved projektområdet.

Nedenfor er vist vandstandsdata fra loggeren og der er lavet beregninger af hvor ofte vandstanden overstiger bestemte koter. Det er valgt at projekttere oversvømmelse i området 10 % af tiden, svarende til 37 dage om året. Dette resulterer i at vandindtagene skal etableres i kote 4,05 m.



Figur 4-1 Vandstand ved projektområdet for perioden 1985-2001. Vandstandens overskridelse 1, 2, 5, 10 og 15 % af tiden er vist. Derudover er den eksisterende terrænkote mellem Vindinge Å og projektområdet vist.

Vandindtagene etableres som rør. Rørenes indløb vinkles nedstrøms, således at risikoen for at fisk ledes gennem rørene minimeres. Rørene bygges ind i det eksisterende dige, og deres endelige dimensioner fastlægges ved en fremtidig detailprojektering.

Terrænskrab

Når der sker oversvømmelse fra Vindinge Å vil vandløbsvandet stilles sig i områdets lave partier. For at øge tiden hvor vandet står i projektområdet – og dermed kvælstoftilbageholdelsen – foretages der terrænskrab i dele af projektområdet (se bilag 10). Det projekteres, at der skal fjernes 30 cm jord i området, hvilket giver ca. 6.000 m³ materiale. Materialet håndteres indenfor projektområdet og placeres i det sydøstlige hjørne af området – et område der ligger relativt højt og derfor ikke oversvømmes.

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.

Afværgeforanstaltninger

Ejer af matrikel 118, der ligger centralt i undersøgelsesområdet, ønsker ikke at deltage i vådområdeprojektet. Der er derfor projekteret afværgeforanstaltninger, der skal holde afvandingen upåvirket på denne matrikel.

Langs matrikel 118 etableres en ny afværgegrøft. Samtidigt etableres en ny forhøjning af terræn mellem grøften og projektområdet. Grøften etableres til sammen dybde som den eksisterende i tilløb til Kullerupgrøften og den etableres med anlæg 1:1,5. der skal etableres ca. 170 m grøft og sammen længde forhøjning af terræn. Materialet fra etablering af grøften anvendes til forhøjning af terræn. Langs den sydlige grænse af matrikel 118 forløber en markvej, og forhøjningen foretages på denne, således at der under de fremtidige forhold, vil kunne køres tørt på denne markvej, også når der sker oversvømmelse fra Vindinge Å.

I det sydvestlige hjørne af 118 etableres en ny brønd, og fra denne brønd ledes vandet fra afværgegrøften via et nyt fast rør som tilløb til Kullerupgrøften (se bilag 10). Det nye rør etableres under den eksisterende markvej, og efterfølgende hæves markvejen. Koter og dimension af det nye rør fastlægges ved en fremtidig detailprojektering.

Der etableres en overkørsel over den nye afværgegrøft, således at der sikres adgang til matrikel 118. Placering af denne fastlægges ved en fremtidig detailprojektering.

For at undgå ændring i afvandingsdybden syd for det endelige projektområde, etableres en afværgegrøft og en forhøjning af terræn mellem projektområdet og matrikel 99^b. Dette gøres da terræn ligger relativt lavt umiddelbart uden for projektområdet. Terrænhævningen fortsættes mod nord langs det eksisterende tilløb til Kullerupgrøften (se bilag 10). Materiale til terrænhævningen skaffes fra skrab af jord i området og terræn hæves med ca. 30 cm. Hvor meget materiale tænker i der skal flyttes?

Der forløber et boret ledningstracé langs og gennem projektområdet (se bilag 4). Der foretages ikke dybt gravearbejde i området ved anlæg af vådområdet, og der etableres ikke områder med permanente vandflader. Derved vurderes det, at ledningerne ikke påvirkes, men den endelige afgørelse om dette fastlægges først ved en fremtidig detailprojektering. Der afsættes derfor midler til omlægning i budgettet.

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 vandstand den i Grønnemosegrøften. Som det fremgår, sker der en lokal hævnning af vandstanden hvor der foretages bundhævninger, og denne vandstandshævning har en påvirkning ca. 125 m opstrøms den mest opstrøms beliggende bundhævning.

5.1.2 Afvandingsforhold

De projekterede ændringer og deres indflydelse på afvandingsforholdene præsenteres i bilag 12, bilag 13 og bilag 14 der viser de nuværende afvandingsforhold og bilag 15, bilag 16 og bilag 17 der viser de fremtidige afvandingsforhold i de 3 delområder. Beregningerne er baseret på en sommermedian situation.

Som det fremgår af bilag 12 (nuværende) og bilag 15 (fremtidige), forekommer der hævnning af det øvre grundvandsspejl som følge af de projekterede tiltag ved delområde I, og der vil under de fremtidige forhold være en større andel af arealerne, der er våd eng, sump og frit vandspejl.

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

Tabel 5-1 Arealopgørelse af de enkelte afvandingsklasser i Delområde I før og efter realisering ved en sommermedian situation.

| Afvandingsdybde | Før Areal (ha) | Efter Areal (ha) |
|---|-------------------|---------------------|
| Fuldt vanddækket (frit vandspejl) | 0,23 | 0,70 |
| 0-25 cm til mættet zone (sump) | 0,73 | 1,14 |
| 25-50 cm til mættet zone (våd eng) | 0,95 | 2,68 |
| 50-75 cm til mættet zone (fugtig eng) | 2,41 | 1,13 |
| 75 - 100 cm til mættet zone (tør eng) | 2,14 | 1,21 |
| 100 - 125 cm til mættet zone (tør mark) | 0,90 | 0,51 |
| > 125 cm (upåvirket) | 1,24 | 1,24 |
| I alt (ha) | 8,6 | 8,6 |

Bilag 18 (nuværende) og bilag 19 (fremtidige) viser beregninger af de arealer der vil oversvømmes ved 1, 2, 5, 10 og 15 % af tiden ved delområde I. Som det ses, sker der en markant forøgelse af de arealer der vil oversvømmes med vandløbsvand.

Som det fremgår af bilag 13 (nuværende) og bilag 16 (fremtidige), forekommer der kun en begrænset hævnning af det øvre grundvandsspejl som følge af de projekterede tiltag ved delområde II. Det er således kun i området for den nye sø at der sker ændringer.

I Tabel 5-1 ses en opgørelse over arealet af de enkelte afvandingsklasser som følge af en eventuel etablering af projektet ved delområde II. De nuværende afvandingsforhold i området fremgår ligeledes, således at forskellen bliver tydelig.

Tabel 5-2 Arealopgørelse af de enkelte afvandingsklasser i delområde II før og efter realisering ved en sommermedian situation.

| Afvandingsdybde | Før Areal (ha) | Efter Areal (ha) |
|---|-------------------|---------------------|
| Fuldt vanddækket (frit vandspejl) | 0 | 1,60 |
| 0-25 cm til mættet zone (sump) | 0,01 | 0,32 |
| 25-50 cm til mættet zone (våd eng) | 0,04 | 0,35 |
| 50-75 cm til mættet zone (fugtig eng) | 0,48 | 0,42 |
| 75 - 100 cm til mættet zone (tør eng) | 0,27 | 0,47 |
| 100 - 125 cm til mættet zone (tør mark) | 0,13 | 0,56 |
| > 125 cm (upåvirket) | 7,17 | 5,12 |
| I alt (ha) | 8,1 | 8,1 |

Der er laves oversvømmelsesberegninger for delområde II, da det ikke er relevant for dette område.

Som det fremgår af bilag 14 (nuværende) og bilag 17 (fremtidige), forekommer der hævnning af det øvre grundvandspejl som følge af de projekterede tiltag ved delområde III og der vil under de fremtidige forhold være mere der er våd, sump og frit vandspejl.

I Tabel 5-1 ses en opgørelse over arealet af de enkelte afvandingsklasser som følge af en eventuel etablering af delområde III. De nuværende afvandingsforhold i området fremgår ligeledes, således at forskellen bliver tydelig.

Tabel 5-3 Arealopgørelse af de enkelte afvandingsklasser i Delområde III før og efter realisering ved en sommermedian situation.

| Afvandingsdybde | Før Areal (ha) | Efter Areal (ha) |
|---|-------------------|---------------------|
| Fuldt vanddækket (frit vandspejl) | 0,09 | 2,43 |
| 0-25 cm til mættet zone (sump) | 0,21 | 0,59 |
| 25-50 cm til mættet zone (våd eng) | 1,38 | 0,67 |
| 50-75 cm til mættet zone (fugtig eng) | 1,12 | 0,75 |
| 75 - 100 cm til mættet zone (tør eng) | 2,41 | 1,29 |
| 100 - 125 cm til mættet zone (tør mark) | 1,54 | 1,02 |
| > 125 cm (upåvirket) | 1,45 | 1,45 |
| I alt (ha) | 8,2 | 8,2 |

Bilag 20 (nuværende) og bilag 21 (fremtidige) viser beregninger af de arealer der vil oversvømmes ved 1, 2, 5, 10 og 15 % af tiden ved delområde III. Som det ses, sker der en markant forøgelse af de arealer der vil oversvømmes med vandløbsvand.

5.2 Stofberegninger

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

- Bilag 22, bilag 23 og bilag 24: Kvælstofberegninger for de 3 delområder
- Bilag 25, bilag 26 og bilag 27: Fosforberegninger for de 3 delområder

5.2.1 Kvælstof generelt

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, at vandet strømmer gennem vådområdet. Planternes optagelse af kvælstof og efterfølgende ophobning i form af tørvedannelse kan også have betydning.

Vandets strømning gennem vådområdet er afgørende for vådområdets funktion. Det skyldes, at strømningmønstret 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.

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, oversvømmelse med åvand samt ændret arealanvendelse. De enkelte elementers bidrag gennemgås i det følgende.

5.2.2 Fosfor generelt

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, oktober 2018). Fosforberegningerne er baseret på prøvetagningen beskrevet i afsnit 3.14.2. Det bemærkes, at summen af arealer af de enkelte fosfelter i P-regnearkene ikke stemmer overens med det samlede areal af projektområdet. Dette skyldes arronderingsmæssige tilretninger af projektområdet.

Jord indeholder fosfor, der er bundet i forskellige forbindelser. Jordens afvandsforhold 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 jordmatrixen 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.

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 (Nyborg Fjord og Holckenhavn Fjord) er opgjort til 100 kg P/år. Denne pulje er dog opbrugt og i den seneste VOP for oplandet er pulje således 0 kg P/år. Der arbejdes derfor i denne rapport med afværge ift. fosfor i det tilfælde der vil forekomme en frigivelse fra projektområderne.

5.2.3 Kvælstof, delområde I

Kvælstoffjernelse ved ændret arealanvendelse

I forbindelse med projektet udtages en del arealer, som i dag er udlagt til omdrift og brak. Herved mindskes N-udvaskningen. I N-regnearket er den nuværende samlede udvaskning estimeret til 337 kg N under de eksisterende forhold. Efter en etablering af det projekterede scenarie er denne faldet til 22 kg N. På den baggrund er der beregnet en samlet kvælstoffjernelse ved ekstensivering af arealanvendelsen på 315 kg N/år.

Kvælstoffjernelse ved infiltration med vand

For at optimere kvælstoffjernelsen ved infiltration i området, er det projekteret at samtlige større 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. Samtidigt er forholdet mellem areal af det direkte opland og nedslivningsområdet ikke over 30 (27). På baggrund heraf er kvælstofomsætningen ved overrisling sat til 50 %. Det drænede direkte opland hertil er estimeret til 27 ha og med en relativ stor andel af dyrket areal (95 %). Det er estimeret at overrislingszonen bliver 1 ha.

På baggrund af ovenstående er der beregnet en samlet kvælstoffjernelse ved infiltration i dette delområde på 298 kg N/år.

Kvælstoffjernelse ved oversvømmelse

I projektområdet forekommer der oversvømmelse med vand fra Grønnemosegrøften, og der forekommer således en kvælstoffjernelse. Det oversvømmede areal er beregnet til 2,5 ha, hvor der udelukkende er medregnet arealer tættere end 100 m fra vandløbet. Der oversvømmes 37 dage om året. Omsætningsraten er sat til 1,5 kg N/ha. Dette resulterer i en kvælstoffjernelse ved oversvømmelse med åvand på 139 kg N/år.

Samlet kvælstoffjernelse

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

- 752 kg/år, hvilket resulterer i ca. 87 kg/ha/år

5.2.4 Kvælstof, delområde II

Kvælstoffjernelse ved ændret arealanvendelse

I forbindelse med projektet udtages nogle arealer, som i dag er udlagt til omdrift. Herved mindskes N-udvaskningen. I N-regnearket er den nuværende samlede udvaskning estimeret til 379 kg N under de

eksisterende forhold. Efter en etablering af det projekterede scenarie er denne faldet til 20 kg N. På den baggrund er der beregnet en samlet kvælstoffjernelse ved ekstensivering af arealanvendelsen på 359 kg N/år.

Kvælstoffjernelse ved sødannelse

I projektområdet etableres en ny sø, hvor hele vandføringen fra det relevante vandløb ledes igennem. Dette giver jf. regnearket en opholdstid (T_w) på 0,036 hvilket er højere end de påkrævede 7 døgn. Samlet reduceres der 402 kg N/år i søen. Findes der søer med en opholdstid på over 7 døgn nedstrøms for søer der indgår i N-vådområder, skal den eksisterende N-reduktion i disse søer medregnes. Der findes ikke søer med en opholdstid på over 7 døgn nedstrøms projektområdet. Der foretages derfor ikke medregning for den N-reduktion der forekommer i den eksisterende sø.

Samlet kvælstoffjernelse

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

- 760 kg/år, hvilket resulterer i ca. 94 kg/ha/år

5.2.5 Kvælstof, delområde III

Kvælstoffjernelse ved ændret arealanvendelse

I forbindelse med projektet udtages nogle arealer, som i dag er udlagt til omdrift og brak. Herved mindskes N-udvaskningen. I N-regnearket er den nuværende samlede udvaskning estimeret til 291 kg N under de eksisterende forhold. Efter en etablering af det projekterede scenarie er denne faldet til 21 kg N. På den baggrund er der beregnet en samlet kvælstoffjernelse ved ekstensivering af arealanvendelsen på 270 kg N/år.

Kvælstoffjernelse ved oversvømmelse

I projektområdet forekommer der oversvømmelse med vand fra Vindinge Å, og der forekommer således en kvælstoffjernelse. Det oversvømmede areal er beregnet til 2,1 ha, hvor der udelukkende er medregnet arealer tættere end 100 m fra vandløbet. og der oversvømmes 37 dage om året. Omsætningsraten er sat til 1,5 kg N/ha. Dette resulterer i en kvælstoffjernelse ved oversvømmelse med åvand på 117 kg N/år.

Samlet kvælstoffjernelse

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

- 387 kg/år, hvilket resulterer i ca. 47 kg/ha/år

5.2.6 Samlet kvælstoffjernelse alle delområder

Sammelægges kvælstoffjernelsen for alle fire delområder, er den samlede fjernelse beregnet til:

- 1.899 kg/år, hvilket resulterer i ca. 76 kg/ha/år

5.2.7 Fosfor, delområde I

Fosforfrigivelse ved hævnning af vandspejl

Det er beregnet, at der vil være en samlet fosforfrigivelse på 37 kg/år fra projektområdet ud af en samlet fosforpulje på 9.969 kg. Denne frigivelse er beregnet efter der er medregnet afværge ift. fosforfrigivelse, da afskæringskriteriet for slutrecipienten er opbrugt.

I fosforregnearket for delområde I1 (bilag 25), er fjernelsen af overjorden angivet ved at arealet på fosforfelt nr 9 er opgivet til 0,001 (der skal stå et tal over 0). Den samlede fosforpulje er dog beregnet ved at anvende det fulde areal af fosforfeltet (0,4 ha, ikke opgivet på bilag 25).

Fosfortilbageholdelse ved overrisling med drænvand

Drænoplandet er opgivet til 27 ha – baseret på drænkort og oplysninger fra lodsejerne. Drænvandet er estimeret til at overrisle et areal på 1 ha.

Ifølge vejledningen kan tilbageholdelsen beregnes ud fra en vejledende værdi på 0,062 kg/ha/år, svarende til en fjernelse i størrelsesordenen 1,7 kg P/år.

Fosfortilbageholdelse ved oversvømmelse

Når vandløbsvand oversvømmer de nærliggende arealer forekommer en væsentlig deponering af partikelbundet fosfor. Derudover vil der forekomme en fjernelse grundet optagelse af opløst fosfor i planterne. I nærværende projekt bringes Grønnemosegrøften jævnlige til oversvømmelse af de ånære arealer. Oversvømmelsesfrekvensen og antallet af dage er beregnet til 2,5 ha i 37 dage om året. Da der er tale om et type 2 vandløb, må der indregnes arealer op til 75 m fra vandløbet.

I forhold til tilbageholdelse af fosfor ved gennemførelse af det skitserede projekt forventes deposition at være 7,8 P/år.

Tilbageholdelse ved sødannelse

Der forekommer ingen tilbageholdelse af fosfor som følge af sødannelse.

Total fosforreduktion

Den samlede fosforbalance for delområde I er beregnet til en frigivelse på:

- 27,8 kg P/år

5.2.8 Fosfor, delområde II

Fosforfrigivelse ved hævnning af vandspejl

Det er beregnet, at der vil være en samlet fosforfrigivelse på 0 kg/år fra projektområdet ud af en samlet fosforpulje på 4.871 kg. Frigivelsen bliver 0 kg P/år, da der bliver etableres sø på det ene fosforfelt der er i projektet. Hvor der etableres sø fjernes jorden og derfor er der ingen frigivelse fra denne del.

I fosforregnearket for delområde II (bilag 26), er fjernelsen af overjorden angivet ved at arealet på fosforfeltet er opgivet til 0,001 (der skal stå et tal over 0). Den samlede fosforpulje er dog beregnet ved at anvende det fulde areal af fosforfeltet (1,8 ha, ikke opgivet på bilag 26).

Fosfortilbageholdelse ved overrisling med drænvand

Der sker ingen fosfortilbageholdelse ved overrisling med drænvand i delområde II.

Fosfortilbageholdelse ved oversvømmelse

Der sker ingen fosfortilbageholdelse via oversvømmelse i delområde II.

Tilbageholdelse ved sødannelse

Der forekommer ingen tilbageholdelse af fosfor som følge af sødannelse, da der jf. vejledningen ikke forekommer fosfortilbageholdelse i nydannede søer.

Total fosforreduktion

Den samlede fosforbalance for delområde II er beregnet til en frigivelse på:

- 0,0 kg P/år

5.2.9 Fosfor, delområde III

Fosforfrigivelse ved hævnning af vandspejl

Det er beregnet, at der vil være en samlet fosforfrigivelse på 11 kg/år fra projektområdet ud af en samlet fosforpulje på 3.698 kg. For de fosforfelter eller dele af fosforfelter hvor der foretages terrænregulering (se afsnittet om projekttiltag) er arealet af disse sat til 0 i bilag 27. Det samlede areal af alle fosforfelterne i bilag 27 stemmer derfor ikke overens med delområdets areal.

Fosfortilbageholdelse ved overrisling med drænvand

Der sker ingen fosfortilbageholdelse ved overrisling med drænvand i delområde III.

Fosfortilbageholdelse ved oversvømmelse

Når vandløbsvand oversvømmer de nærliggende arealer forekommer en væsentlig deponering af partikelbundet fosfor. Derudover vil der forekomme en fjernelse grundet optagelse af opløst fosfor i planterne. I nærværende projekt bringes Vindinge Å jævnligt til oversvømmelse af de ånære arealer. Oversvømmelsesfrekvensen og antallet af dage er beregnet til 2,1 ha i 37 dage om året. Da der er tale om et type 3 vandløb, må der indregnes arealer op til 100 m fra vandløbet.

I forhold til tilbageholdelse af fosfor ved gennemførelse af det skitserede projekt forventes deposition at være 38,9 P/år.

Tilbageholdelse ved sødannelse

Der forekommer ingen tilbageholdelse af fosfor som følge af sødannelse.

Total fosforreduktion

Den samlede fosforbalance for delområde III er beregnet til en tilbageholdelse på:

- 27,9 kg P/år

5.2.10 Samlet fosforbalance alle delområder

Betragtes de 3 delområder sammen bliver den samlede fosforbalance 0 kg P/år.

5.2.11 Drivhusgasreduktion

Det der jf. Tørv2010-kortet ikke forekommer nogle arealer i området med et OC indhold over 12 %, er det ikke muligt at estimere drivhusgasreduktionen. Den må dog vurderes til at være meget begrænset grundet jordbundsforholdene. Dog er det ikke sandsynligt, at den er 0 som regnearket foreskriver.

5.3 Arealanvendelse

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

5.4 Naturforhold

5.4.1 Vandløb

Der forekommer en række ændringer af vandløb i området. Ved delområde I foretages der en lokal hævnning af bunden i vandløbet Grønnemosegrøften. Hævningerne foretages ved udlægning af grus og sten og dette vurderes at have en positiv effekt på vandløbet fysiske forhold og dermed på vandløbets økologiske tilstand. Specifikt vil udlægningen af groft materiale bevirke bedre leveforhold for vandløbenes fisk og smådyr og dermed øge sandsynligheden for målopfyldelse i vandløbet.

Ved delområde III foretages der ændringer i vandløbets brinker gennem etablering af indløb til vådområdet. Dette vurderes dog ikke at have indflydelse på vandløbets fysiske forhold og dermed ikke ændre vandløbets sandsynlighed for målopfyldelse.

5.4.2 Terrestrisk natur

Det endelige projektforslag medfører en påvirkning af beskyttede naturarealer ved delområde I og III gennem en lokal hævnning af grundvandsstanden, enten via overrisling med drænvand eller oversvømmelse med vandløbsvand.

De beskyttede naturtyper ved Delområde I er senest blevet besøgt i 2013 og de viser, at de besøgte arealer er præget af afvanding og eutrofiering, og der forekommer meget få positive naturtypekarakteristiske strukturer som eksempelvis naturlig fugtig bund, en vegetation domineret af bredbladede urter og halvgræsser og artsrige kratpartier.

De beskyttede naturtyper ved Delområde III er senest blevet besøgt i 2010 og de viser, at de besøgte arealer er præget af afvanding og eutrofiering, og der forekommer meget få positive naturtypekarakteristiske strukturer som eksempelvis naturlig fugtig bund, en vegetation domineret af bredbladede urter og halvgræsser og artsrige kratpartier. Derudover er der fundet en del invasive arter, herunder rød hestehov og bjørneklo.

Artssammensætningen på begge delområder tyder generelt på en relativ intensivt udnyttet kulturreng med dræning, omlægning og gødsning igennem en længere årrække. Området fremstår relativt artsfattigt. Det vurderes derfor, at etablering af vådområdet ikke har negative konsekvenser for de beskyttede naturtyper i området. Derimod forventes det, at etablering af vådområdet vil bidrage til en mere varieret natur i området.

5.4.3 Bilag IV

Eng, mose og vandhuller i projektområdet kan potentielt være levested for blandt andet spidssnudet frø og stor vandsalamander, men da der ikke umiddelbart er egnede vandhuller indenfor undersøgelsesområdet forventes projektet ikke at få væsentlig negativ effekt på arterne. Hverken i anlægsfasen eller på længere sigt. Overordnet set må projektet forventes at medføre flere våde og fugtige områder. Det kan betyde flere temporære vandhuller på den korte bane. Disse kan fungere som ynglested for padder.

Markfirben kan potentielt forekomme i området, men da der ikke er tale om at påvirke sandede og sydvendte skråninger, vurderes markfirben ikke at blive påvirket.

Flere arter af flagermus må ligeledes forventes at forekomme i området. En hævnning af vandstanden vil periodevis skabe åbne vandflader i kombination med flere ekstensive naturarealer. Hermed forbedres levede mulighederne for insektfauna og dermed forbedres fødegrundlaget for flagermus.

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

5.5 Kulturhistorie

Som det fremgår af beskrivelsen af de nuværende forhold, er der fundet fortidsminder tæt på projektområderne, og Østfyns Museer skal derfor kontaktes forud for jordarbejdets igangsætning, da museet muligvis gerne vil følge arbejdet. Dette afhænger dog af jordarbejdets nærmere placering og omfang. Da projektets anlægsarbejde er relativt omfangsrigt vurderes risikoen for at støde på fortidsminder under anlægsarbejdet at være høj, og der afsættes derfor midler til en arkæologisk forundersøgelse. Skulle der under en fremtidig detailprojektering opstå store ændringer i det foreslåede projekt, skal Østfyns Museer kontaktes på ny.

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

Det bemærkes, at det grundet projektets omfang, er bygherren, der skal afholde udgifterne til evt. arkæologiske undersøgelser.

5.6 Tekniske anlæg

5.6.1 Bygninger, veje og broer

Der forekommer ingen bygninger eller veje, der påvirkes af projektet.

5.6.2 Dræn

Som angivet ovenfor håndteres et drænsystem 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.

5.6.3 Ledninger

Projektet har konsekvenser for en enkelt eksisterende ledning i delområde II samt et kabel tracé i delområde III. Forud for anlægsarbejdet skal ledningsoplysninger dog verificeres.

5.7 Administrative forhold

5.7.1 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. Nyborg Kommune er vandløbsmyndighed for så vidt angår drænsystemer og kommunevandløb og skal give godkendelsen.

5.7.2 Naturbeskyttelsesloven

Der forekommer arealer i det fremtidige vådområde som er beskyttet efter naturbeskyttelseslovens § 3. En ændring af tilstand på disse arealer kræver dispensation fra naturbeskyttelsesloven.

5.7.3 Museumsloven

Der findes en del registrerede fortidsminder meget tæt på projektområdet, og det er sandsynligt, at der findes fortidsminder i området. Der skal derfor forud for anlægsarbejdet søges dispensation hos kommunen.

I delområde II findes der i dag et beskyttet jorddige. Projektscenariet indebærer etablering af en sø i dette delområde og en del af det beskyttede dige skal derved fjernes. Diget er i dag delvist fjernes og hvor flere steder hvor det er opgjort at der er dige, er i dag dyrket mark. Fjernelse af et beskyttet dige vil imidlertid kræve en dispensation fra Museumsloven via kommunen samt en dispensation fra Slots- og Kulturstyrelsen.

De specifikke forhold omkring det beskyttede dige skal imidlertid afklares nærmere i en realiseringsfase. Det kan potentielt være en mulighed at bevare den del af diget mellem projektområdet.

5.7.4 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 kulturreng og omdriftsjord til vådområde.

5.7.5 VVM

Jf. VVM-bekendtgørelsens bilag 2, pkt 10g er vandløbsregulering omfattet af krav om VVM-screening.

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 projektscenarie. 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 |
| 4.1.1 | Hævning af vandløbsbund i Grønnemosegrøften | 15.000 |
| 4.1.1 | Overrisling fra eksterne dræn | 50.000 |
| 4.1.1 | Afbrydning af interne dræn | 25.000 |
| 4.1.1 | Afværgeforanstaltninger – ny rørbro | 25.000 |
| 4.1.1 | Afværgeforanstaltninger – et afløb fra sø | 25.000 |
| 4.1.1 | Afværgeforanstaltninger – skrab af overjord | 50.000 |
| 4.1.2 | Etablering af sø | 100.000 |
| 4.1.2 | Opgravning eksisterende rør | 15.000 |
| 4.1.2 | Rydninger | 20.000 |
| 4.1.2 | Afværgeforanstaltninger – omlægning af kabel | 250.000 |
| 4.1.3 | Oversvømmelse fra Vindinge Å | 30.000 |
| 4.1.3 | Terrænskrap | 350.000 |

| | | |
|-------|--|------------------|
| 4.1.3 | Afbrydning af interne dræn | 25.000 |
| 4.1.3 | Afværgeforanstaltninger – matrikel 118 | 150.000 |
| 4.1.3 | Afværgeforanstaltninger – syd for området | 25.000 |
| 4.1.3 | Afværgeforanstaltning – omlægning af kabel tracé | 450.000 |
| 5.5 | Arkæologisk forundersøgelse | 100.000 |
| | I alt | 1.855.000 |

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 6-2 Økonomisk overslag på rådgivningsbistand.

| Projektelement | Pris (DKK, ekskl. moms) |
|---------------------------|----------------------------|
| Detailprojektering | 250.000 |
| Udbud og kontrahering | 75.000 |
| Byggeledelse og fagtilsyn | 75.000 |
| I alt | 400.000 |

Udover ovenstående, vil der være udgifter forbundet med en evt. 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 760 + 752 + 387 (1.899 kg N/år samlet), hvilket resulterer i en referenceværdi på 2.468.700 kr.

Dette beløb skal dække over alle udgifter til realiseringen dvs. både anlægsarbejderne men også udgifter til jordfordelingen. Jf. den ejendomsmæssige forundersøgelse er det estimeret, at den samlede udgift til erstatninger er estimeret til 3.610.220 kr. På den baggrund vurderes projektet at være indenfor rammerne af 3 gange referenceværdien og dermed er det omkostningseffektivt.

Tabel 6-3 Overslag på projektets samlede udgifter.

| Projektelemt | Pris (DKK, ekskl. moms) |
|-------------------------------------|----------------------------|
| Lodsejererstatninger | 3.610.220 |
| Jordfordeling | 200.000 |
| Løn til kommunens egne medarbejdere | 100.000 |
| Rådgivningsydelser til realisering | 400.000 |
| Anlæg | 1.855.000 |
| I alt | 6.165.220 |

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 8-10 uger.