

Naturstyrelsen Vadehavet

Lavbundsprojekt Lobæk ved Øbjerg

TEKNISK FORUNDERSØGELSE

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



Miljø- og Fødevareministeriet
NaturErhvervstyrelsen

LDP 2020



Den Europæiske Landbrugsfond
for Udvikling af Landdistrikterne

Naturstyrelsen Vadehavet

Lavbundsprojekt Lobæk ved Øbjerg

TEKNISK FORUNDERSØGELSE

Rekvirent	Naturstyrelsen Vadehavet Att. Martin Brink Skovridervej 3 6510 Gram
Rådgiver	Orbicon A/S Jens Juuls Vej 16 8260 Viby J
Projektnummer	1321700090
Projektleder	Matthew William Cochran
Projektteam	Christian Kristensen, Line Winther
Kvalitetssikring	Lars Bo Christensen
Revisionsnr.	1
Godkendt af	Anette Marqvardsen
Udgivet	03-09-2018

INDHOLDSFORTEGNELSE

1. INDLEDNING	12
1.1. Indledning og baggrund	12
1.2. Besigtigelse og opstartsmøde	13
2. REGISTRERINGER	15
2.1. Lokaltetsbeskrivelse og udviklingshistorie	15
2.1.1 Lokaltetsbeskrivelse	15
2.1.2 Udviklingshistorie	15
2.1.3 Dræn	17
2.2. Opmåling og Højdemodel	17
2.2.1 Opmåling	17
2.2.2 Vandløbsdatagrundlag	18
2.2.3 Højdemodel	19
2.3. Vandløbsforhold	20
2.3.1 Regulativmæssige forhold	20
2.3.2 Vedligeholdelse	21
2.4. Hydrologiske forhold	22
2.4.1 Oplande	22
2.4.2 Karakteristiske afstrømninger	24
2.4.3 Vandbalance	24
2.4.4 Vandstand	25
2.5. Vandløbsmodellen	26
2.5.1 Valg af model	26
2.5.2 Opsætning af modellen	27
2.6. Afvandingstilstand	27
2.7. Arealanvendelse	29
2.8. Jordbundsforhold	29
2.9. Stofberegninger og analyser	29
2.9.1 Kulstof	29
2.9.2 Kvælstof	34
2.9.3 Fosfortransport	35

2.9.4	Undersøgelse af jordens indhold af fosfor	35
2.10.	Okkerbelastning	39
2.11.	Planforhold	41
2.11.1	Vandområdeplan	41
2.11.2	Fredning	41
2.11.3	Fredskov samt bygge- og beskyttelseslinjer	41
2.11.4	Drikkevandsinteresser	42
2.11.5	Råstofindvinding	43
2.11.6	Skovrejsning og økologiske forbindelser	43
2.11.7	Jordforurening	43
2.12.	Biologiske forhold	43
2.12.1	National naturbeskyttelse	43
2.12.2	Natura 2000-områder	48
2.12.3	Bilag IV arter	50
2.12.4	Øvrig natur/arter	52
2.13.	Tekniske anlæg	52
2.13.1	Veje og broer mv.	52
2.13.2	Bygninger m.m.	53
2.13.3	Ledninger	53
2.13.4	Okkersø	54
2.13.5	Vindmøller	55
2.14.	Arkæologi og kulturhistorie	56
3.	PROJEKTMULIGHEDER	59
3.1.	Midtvejsmøder og scenarier	59
3.1.1	Midtvejsmøde 1	59
3.1.2	Midtvejsmøde 2	60
3.1.3	Midtvejsmøde 3	63
3.2.	Beslutning af scenarier	64
4.	PROJETEREDE ÆNDRINGER	67
4.1.	De enkelte projektelementer	67
4.2.	Indledende arbejder - generelt	67
4.2.1	Vejadgang og transport	67

4.2.2	Nedtagning og genopsætninger af markhegn	67
4.3.	Etablering af stentærskler	67
4.4.	Nedbrydning af markoverkørsler	68
4.5.	Etablering af nye overkørsler	68
4.6.	Tilpasninger og afbrydelse af dræn og grøftetilløb	68
4.6.1	Principielle forhold omkring sløjfningen af dræn og grøfter	69
4.6.2	Sløjfning af dræn og brønde der afvander inden for projektområdet	69
4.6.3	Sløjfning af grøfter der afvander inden for projektområdet	70
4.6.4	Sløjfning af dræn og grøfter, der afvander uden for projektområdet	70
4.7.	Afværgeforanstaltninger	72
4.7.1	Afværgegrøfter	72
4.7.2	Hævning af adgangsveje	72
4.7.3	Afvanding omkring vindmøller	72
4.8.	Myndighedsbehandling	72

5. PROJEKTETS KONSEKVENSER 74

5.1.	Fremtidig vandløbsforhold	74
5.1.1	Fysiske forhold	74
5.1.2	Vandstande	74
5.1.3	Fremtidig vandløbsvedligeholdelse	74
5.2.	Fremtidige afvandingsforhold	75
5.2.1	Metode	75
5.2.2	Arealopgørelser	75
5.2.3	Klimaudvikling	75
5.3.	Fremtidig arealanvendelse	76
5.4.	Drivhusgasudledning	76
5.5.	Kvælstoffjernelse	77
5.5.1	Kvælstoffjernelse ved infiltration af vand gennem vådområdet	77
5.5.2	Kvælstoffjernelse ved oversvømmelse med åvand	78
5.5.3	Kvælstoffjernelse ved ændret arealanvendelse	78

5.5.4	Samlet kvælstoffjernelse	78
5.6.	Fosfor	79
5.6.1	Fosforfrigivelse med vandmætning	79
5.6.2	Fosforreduktion ved infiltration/overrisling af vand fra det diffuse opland	80
5.6.3	Fosfortilbageholdelse med oversvømmelser	80
5.6.4	Fosfortilbageholdelse i søer	80
5.6.5	Fosforreduktion ved ekstensivering af landbrugsarealerne.....	80
5.6.6	Fosforreduktion ved slæt/græsning efter optag i planter.....	81
5.6.7	Samlet fosforbalance	81
5.7.	Okkerbelastning	82
5.8.	Miljø- og naturmæssige forhold	82
5.8.1	Naturtyper omfattet af naturbeskyttelseslovens § 3	82
5.8.2	Natura 2000-områder	83
5.8.3	Bilag IV-arter.....	83
5.9.	Arkæologi og kulturhistorie	83
5.10.	Landskabelige forhold.....	84
5.11.	Tekniske anlæg.....	84
5.11.1	Veje og broer mv.	84
5.11.2	Bygninger	84
5.11.3	Okkersø	84
5.11.4	Ledninger.....	84
5.11.5	Vindmøller	85
5.12.	Økonomi og arbejdstidsplan	85
5.12.1	Estimeret anlægsøkonomi.....	85
5.12.2	Omkostninger til rådgivning	85
5.12.3	Tids- og arbejdsplan	86

6. REFERENCER87

TEGNINGSFORTEGNELSE

Tegning nr.	Indhold	Målforshold
001	Oversigtskort, eksisterende tekniske anlæg	1:6.500
002	Oversigtskort, opmålingspunkter af tekniske anlæg	1:6.500
003	Oversigtskort, eksisterende afvandingsforhold ved sommermiddel vandstand	1:6.500
004	Oversigtskort, eksisterende afvandingsforhold ved årsmiddel vandstand	1:6.500
005	Oversigtskort, eksisterende afvandingsforhold ved vintermiddel vandstand	1:6.500
006	Oversigtskort, eksisterende afvandingsforhold ved 10-års maksimum vandstand	1:6.500
007	Oversigtskort, projekterede ændringer	1:4.500
008	Oversigtskort, fremtidige afvandingsforhold ved sommermiddel vandstand	1:4.500
009	Oversigtskort, fremtidige afvandingsforhold ved årsmiddel vandstand	1:4.500
010	Oversigtskort, fremtidige afvandingsforhold ved vintermiddel vandstand	1:4.500
011	Oversigtskort, fremtidige afvandingsforhold ved 10-års maksimum vandstand	1:4.500

BILAGSFORTEGNELSE

Bilag nr.	Indhold	Målforhold
1	Længdeprofil for Kløjning-Øbjerg Bæk, eksisterende forhold på strækningen mellem st. 0 - 666. Desuden er vist beregnede vandstande for 3 karakteristiske afstrømninger (sommermiddel, vintermiddel og 10-års maksimum).	1:50 / 1:2.000
2	Længdeprofil for Kløjning-Øbjerg Bæk, eksisterende forhold på strækningen mellem st. 2.040 - 4.552. Desuden er vist beregnede vandstande for 3 karakteristiske afstrømninger (sommermiddel, vintermiddel og 10-års maksimum).	1:50 / 1:4.000
3	Længdeprofil for N20AA, eksisterende forhold på strækningen mellem st. 0 - 2.087. Desuden er vist beregnede vandstande for 3 karakteristiske afstrømninger (sommermiddel, vintermiddel og 10-års maksimum).	1:50 / 1:3.000
4	Analyseresultater for kulstof.	-
5	Opgørelse af kvælstoftilførsel til Kløjning-Øbjerg Bæk projektområdet.	-
6	Opgørelse af kvælstoftilførsel til N20AA Bæk projektområdet.	-
7	Opgørelse af kvælstoftilførsel til Nørrehede Bæk projektområdet.	-
8	Opgørelse af kvælstoftilførsel til Vestereng Bæk projektområdet.	-
9	Analyseresultaterne for BD-ekstraktion af fosfor og jern.	-
10	Resultatet fra lagfølgeboringer.	-
11	Opgørelse af fosfortilførsel for Kløjning-Øbjerg projektområdet.	-
12	Opgørelse af fosfortilførsel for N20AA projektområdet.	-
13	Opgørelse af fosfortilførsel for Nørrehede Bæk projektområdet.	-
14	Opgørelse af fosfortilførsel for Vestereng Bæk projektområdet.	-
15	Forespørgelse til Museum Sønderjylland	-
16	Høringssvar fra Museum Sønderjylland.	-

17	Opgørelse af CO ₂ reduktion, jordprøve data og tørvelagets tykkelse i forbindelse med kulstof beregning for projektforslaget.	-
18	Beregnet kvælstofomsætning i Kløjning-Øbjerg Bæk projektområdet ved gennemførelse af projektforslaget.	-
19	Beregnet kvælstofomsætning i N20AA Bæk projektområdet ved gennemførelse af projektforslaget.	-
20	Beregnet kvælstofomsætning i Nørrehede Bæk projektområdet ved gennemførelse af projektforslaget.	-
21	Beregnet kvælstofomsætning i Vestereng Bæk projektområdet ved gennemførelse af projektforslaget.	-
22	Opgørelse af fosforreduktion for Kløjning-Øbjerg Bæk projektområdet ved gennemførelse af projektforslaget.	-
23	Opgørelse af fosforreduktion for N20AA Bæk projektområdet ved gennemførelse af projektforslaget.	-
24	Opgørelse af fosforreduktion for Nørrehede Bæk projektområdet ved gennemførelse af projektforslaget.	-
25	Opgørelse af fosforreduktion for Vestereng Bæk projektområdet ved gennemførelse af projektforslaget.	-

RESUME

Denne rapport beskriver resultaterne af en teknisk forundersøgelse for et lavbundsprojekt, der omfatter Kløjning-Øbjerg Bæk, N20AA, Nørrehede Bæk og Vestereng Bæk.

Kløjning-Øbjerg Bæk og vandløb N20AA er hovedvandløbene i undersøgelsesområdet, som afvander til Lobæk. Undersøgelsesområdet er beliggende i Tønder Kommune ca. 2 km syd for Arrild og omkranser Øbjerg. Vandløbene og grøfter i undersøgelsesområdet er generelt meget dybt nedskåret i terrænet. Der findes også flere vindmøller indenfor undersøgelsesområdet samt en økkersø.

Det primære formål med projektet er, at reducere landbrugets udledningen af drivhusgasser gennem etablering af et naturprojekt, der kan fremme naturens kvalitet, sammenhæng og robusthed.

Resultaterne af kulstofscreeningen viste, at området øst for Arrildvej/Kokkenborgvej havde et meget lavt indhold af kulstof (0-6 %). På den baggrund blev det besluttet, at udtage området øst for Arrildvej/Kokkenborgvej.

Resultaterne fra fosforanalyseringen viste en potentiel stor frigivelse af fosfor særligt i den vestlige del af undersøgelsesområdet. På den baggrund blev det besluttet, at udtage et større område fra den vestlige del af undersøgelsesområdet, hvor der påvist en høj fosforkoncentration.

Det blev besluttet at udarbejde et best-case scenarie i forhold til optimal CO₂ reduktion, dvs. hæve vandstanden så meget som muligt samt et anden scenarie, hvor vandstandshævningen er mindre. Efter indarbejdning af bemærkningerne fra den ejendomsmæssige forundersøgelse, blev der udarbejdet et tredje scenarie og projektforslag, hvor projektgrænsen er tilpasset og påvirkning i det centrale område er minimeret pga. vindmøllerne.

De forslåede tiltag er:

- Hævning af grøfterne i projektområdet.
- Sløjfning af dræn og brønde.
- Etablering af nye overkørsler.

Projektområdet er afgrænset til 238,7 ha på grundlag af de beregnede fremtidige afvandingsforhold. Det er beregnet, at tiltagene vil betyde en samlet reduktion på 3.742,3 tons CO₂, som svarer til en gennemsnitlig CO₂ reduktion efter omlægning på 15,7 tons CO₂-ækv./ha/år, hvilket opfylder minimumskravet for lavbundsprojekter. Den samlede forventede kvælstoffjernelse er beregnet til 15.727 kg N/år svarende til en arealspecifik kvælstoffjernelse på 65,9 kg N/ha/år, hvilket ligeledes opfylder minimumskravet. Der vil være en negativ fosforbalance (netto fosforfrigivelse) på ca. -1.793,1 kg

P/år i projektområdet svarende til en netto frigivelse på 7,52 kg P/ha/år. Den tilbageværende afskæringsværdi for Vadehavet, delvandopland Juvre Dyb, Lister Dyb, Knudedyb og Grådyb på tidspunktet for afrapportering af forundersøgelsen er 2.810 kg P/år.

Den vigtigste påvirkning af ådalen vil være de forringede afvandingsforhold i selve projektområdet. Det forventes at have en række positive effekter på projektområdets natur. Det gør sig gældende for §3 naturen, med udvidelse af arealet med fersk eng og mose, samt bedre hydrologiske forhold i de eksisterende arealer.

Ved hævnning af vandstanden vil der være en del afværgeforanstaltninger til sikring af vindmøllerne i projektområdet i form af hævnning adgangsveje, sikring af ledninger samt sikring af fundamenter. Det er indregnet ved detailprojektering, at der skal foretages stabilitetsberegning og vurderinger af vindmøllerne.

Den ejendomsmæssige forundersøgelse blev gennemført ved interviews med alle berørte lodsejere og har vist, at der er behov for at gennemføre jordfordeling for at imødekomme kravene fra de berørte lodsejere. Det vurderes, at projektet vil kunne gennemføres ved aftale med de berørte lodsejere ved at finde attraktiv erstatningsjord i nærområdet.

1. INDLEDNING

1.1. Indledning og baggrund

Naturstyrelsen Vadehavet har igangsat en teknisk og ejendomsræssig forundersøgelse vedrørende udtagning af kulstofrige lavbundsgrunde ved Øbjerg. Projektet er en del af lavbundsordningen, som går ud på at udtage kulstofrige lavbundsgrunde af landbrugsmæssig drift. Formålet er at reducere landbrugets udledning af drivhusgasser gennem etablering af naturprojekter, der kan fremme naturens kvalitet, sammenhæng og robusthed.

Lavbundsordningen er en del af det danske landdistriktsprogram 2014-2020. Drænede organiske grunde har en høj udledning af drivhusgasser. En udtagning/ekstensivering af disse arealer ved sløjfning af drænen m.v. vil reducere drivhusgasudledningen.

Det forventes, at der i forbindelse med lavbundsprojekterne kan udtages ca. 2.500 ha, som kan reducere drivhusgasudledningen med ca. 33.000 ton CO₂ - ækvivalenter frem til udgangen af 2017 og yderligere ca. 35.000 tons i perioden 2017-2020. Lavbundsprojekterne kan herved bidrage til overholdelse af Danmarks EU-forpligtigelser på natur- og miljøområdet og opfyldelse af den nationale målsætning om, at udledningen af drivhusgasser skal reduceres med 40 % i 2020. Projekterne finansieres af EU's Landdistriktsprogram, Den Europæiske Landbrugsfond for Udvikling af Landdistrikterne: Danmark og Europa investerer i landdistrikterne.

Naturstyrelsen Vadehavet har på baggrund af en ansøgning til Landbrugsstyrelsen fået bevilget midler til gennemførelse af en forundersøgelse på et lavbundsprojekt på et ca. 398 ha stort areal ved Øbjerg. Lavbundsprojektet kaldes Lobæk, som er navnet på det nedstrøms vandløb, og projektet ønskes gennemført ved udtagning/ekstensivering af drænede organiske grunde ved sløjfning af grøfter og drænen m.v. og/eller ved ændring af arealerne fra omdrift til permanent græs/vedvarende græs/naturarealer. Herved kan lavbundsprojektet være med til at reducere udledningen af drivhusgasser. Arealerne, der er udpeget til lavbundsprojektet, er landbrugsområder med kulstofrige lavbundsgrunde med mindst 12 % organisk kulstof. Ved at gøre disse arealer mere våde tilføres jorden mindre ilt, hvorved nedbrydning af organisk materiale i jorden sker langsommere eller helt ophører, og udledningen af drivhusgasser reduceres.

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

Forundersøgelserne ved Lobæk har således til formål at muliggøre en vurdering af:

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

Orbicons arbejder er gennemført i henhold til følgende Bekendtgørelser m.v.:

- Bekendtgørelse nr. 215 af 02/03/2017 om kriterier m.v. for naturprojekter på kulstofrige lavbundsjorder.
- Bekendtgørelse nr. 195 af 24/02/2017 om tilskud til naturprojekter på kulstofrige lavbundsjorder.
- Teknisk anvisning: Udtagning/ekstensivering af landbrugsjorder i forbindelse med lavbundsprojekter. Bestemmelse af drivhusgasudledningen ved udtagning/ekstensivering af landbrugsjorder på kulstofrige lavbundsjorde.

Undersøgelsesområdets samlede afgrænsning er udpeget af Naturstyrelsen Vadehavet forud for igangsættelsen af forundersøgelserne.

1.2. Besigtigelse og opstartsmøde

Der blev gennemført kombineret besigtigelse af undersøgelsesområdet og opstartsmøde d. 1. november 2017 med deltagelse af repræsentanter fra Naturstyrelsen og Orbicon.

Undersøgelsesområdet blev besøgt med start i den nedstrøms del af undersøgelsesområdet ved Kokkenborgvej langs Kløjning-Øbjerg Bæk. Herefter blev undersøgelsesområdet inspiceret længere opstrøms langs Kløjning-Øbjerg Bæk, ved sammenløb af Kløjning-Øbjerg Bæk og N20AA, ved okkersøen, ved markarealet mellem N20AA og Kløjning-Øbjerg Bæk, ved området opstrøms Kløjningvej langs Kløjning-Øbjerg Bæk og arealet mellem Kløjning-Øbjerg Bæk og Nørrehede Bæk.



Figur 1.1.1. Kløjning-Øbjerg Bæk ved Kokkenborgvej ved den nedstrøms del af undersøgelsesområdet (1. november 2017).



Figur 1.1.2. Billede af en afvandingsgrøft nord for Kløjning-Øbjerg Bæk midt i undersøgelsesområdet (1. november 2017).



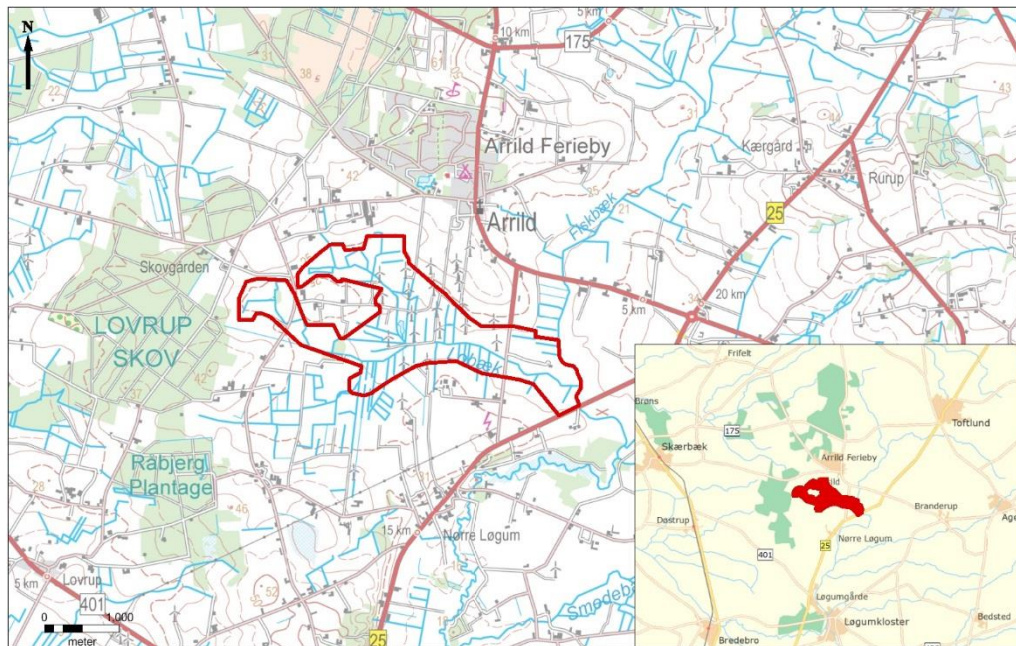
Figur 1.1.3. Billede af okkersøen med vindmøllerne i baggrund (1. november 2017).

2. REGISTRERINGER

2.1. Lokaltetsbeskrivelse og udviklingshistorie

2.1.1 Lokaltetsbeskrivelse

Undersøgelsesområdet er beliggende i Tønder Kommune ca. 2 km syd for Arrild. Undersøgelsesområdet omkranser Øbjerg, og er på ca. 398 ha. Områdets geografiske beliggenhed og udstrækning kan ses på figur 2.1.1.

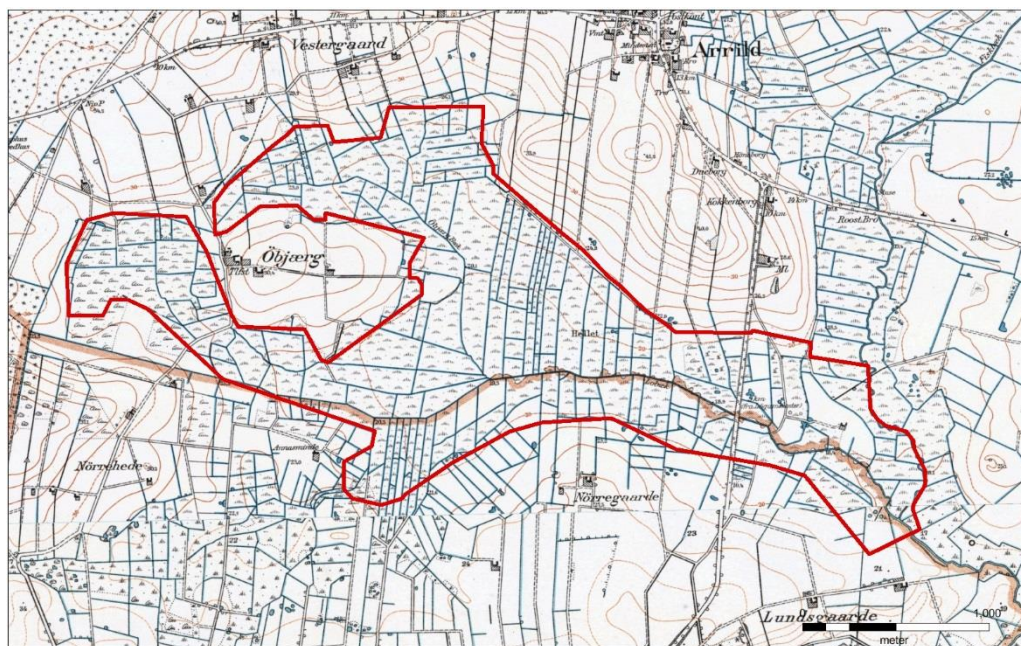


Figur 2.1.1. Oversigtskort, som viser projektets geografiske placering. Den røde streg markerer undersøgelsesområdet.

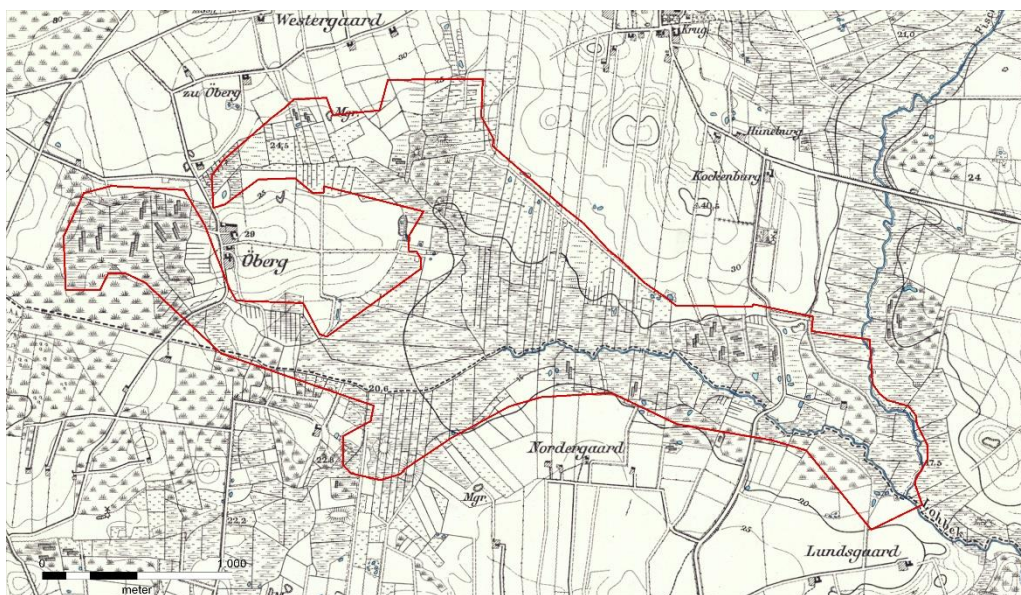
2.1.2 Udviklingshistorie

Områdets udviklingshistorie er undersøgt ved sammenligning af ældre kortmaterialer med de nyeste 4-cm kort og luftfotos. På de Preussiske målebordsblade fra sidste halvdel af 1800-tallet fremstår området i de lavest liggende dele af ådalen med eng og mose. På de danske lave målebordsblade fra starten af 1900-tallet ses engsignatur på hovedparten af undersøgelsesområdet. På arealet vest for Øbjerg er en del bygninger forsvundet, og området er blevet udgrøftet. Det samme gør sig gældende ved arealet nær ved Arrildvej/Kokkenborgvej. Det Preussiske målebordsblade og lave målebordsblad kan ses på figur 2.1.2 og 2.1.3.

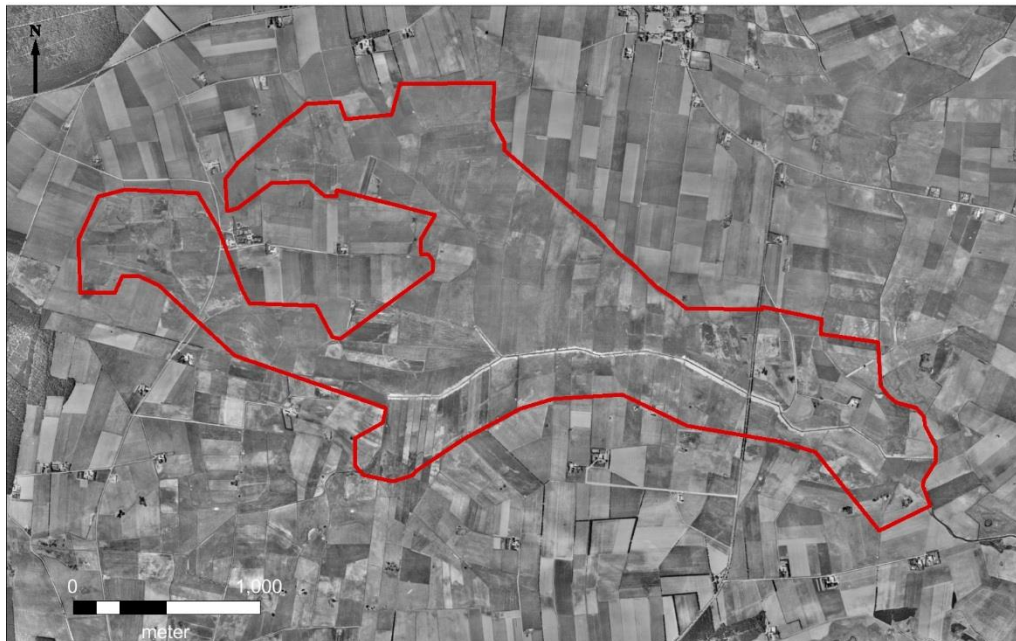
På luftfoto fra 1954 (figur 2.1.4) ses det, at der i den østlige del af undersøgelsesområdet har været nogle små søer. Inden for hovedparten af undersøgelsesområdet fremstår Kløjning-Øbjerg Bæk som tydeligt reguleret. Der kan bl.a. erkendes et lyst bælte langs vandløbet i den sydlige del af undersøgelsesområdet, som må formodes at være sediment opgravet fra vandløbet.



Figur 2.1.2. Undersøgelsesområdet vist på de lave målebordsblade fra 1928-1940.



Figur 2.1.3. Undersøgelsesområdet vist på de preussiske målebordsblade fra 1877-1920.



Figur 2.1.4. Undersøgelsesområdet vist på luftfoto fra 1954.

2.1.3 Dræn

I forbindelse med forundersøgelsen er der indhentet drænoplysninger i Orbicons drænarkiv. Under den ejendomsmæssige forundersøgelse blev lodsejerne bedt om at verificere disse drænoplysninger, samt at indgive de drænoplysninger de måtte have kendskab til.

Beliggenheden af ovennævnte kendte dræn fremgår af tegning 001. Der skal bemærkes, at der var ikke fortaget vandløbsopmåling i forbindelse med forundersøgelsen og dermed registrering af drænudløb i vandløbet har kun fokuseret på det i forvejen kendt dræn. Udløbskoten på de synlige dræn blev målt op, men omfanget af drænsystemer, inkl. længde og placering, er ukendt for de dræn, som ikke findes i Orbicons drænarkiv eller fra oplysninger fra lodsejerne. Det må forventes, at der er flere ikke-registrerede dræn i og umiddelbart uden for undersøgelsesområdet.

2.2. Opmåling og Højdemodel

2.2.1 Opmåling

Til beskrivelse af de aktuelle vandstandsforhold i undersøgelsesområdet er der i december 2017 gennemført opmåling af vandspejl og bundkoter i samtlige væsentlige grøfter inden for og i umiddelbar tilknytning til undersøgelsesområdet. Der blev ligeledes opmålt vandspejl i alle permanente søområder inden for eller beliggende i nær tilknytning til undersøgelsesområdet. Der er således opmålt brønde, synlige rørudløb og teknisk anlæg samt terrænkoter til verificering af terrænmodellen. Alle opmålingspunkter er vist på tegning 002.

2.2.2 Vandløbsdatagrundlag

Der findes regulativer for Kløjning-Øbjerg Bæk, N20AA, Nørrehede Bæk og Vestereng Bæk, som er beskrevet i afsnit 2.3.1. Regulativerne for Kløjning-Øbjerg Bæk og N20AA indeholder information om bundkoter samt skikkelse, mens regulativerne for Nørrehede Bæk og Vestereng Bæk kun indeholder information om skikkelse, og ingen bundkoter.

Der foreligger en opmåling fra Land Syd fra 2016 af en strækning af Kløjning-Øbjerg Bæk fra st. 2.040 til st. 4.554, mens den resterende del af vandløbet (st. 0 til st. 2.040) er ikke målt op. Der foreligger ingen opmålingsdata af N20AA, Nørrehede Bæk og Vestereng Bæk.

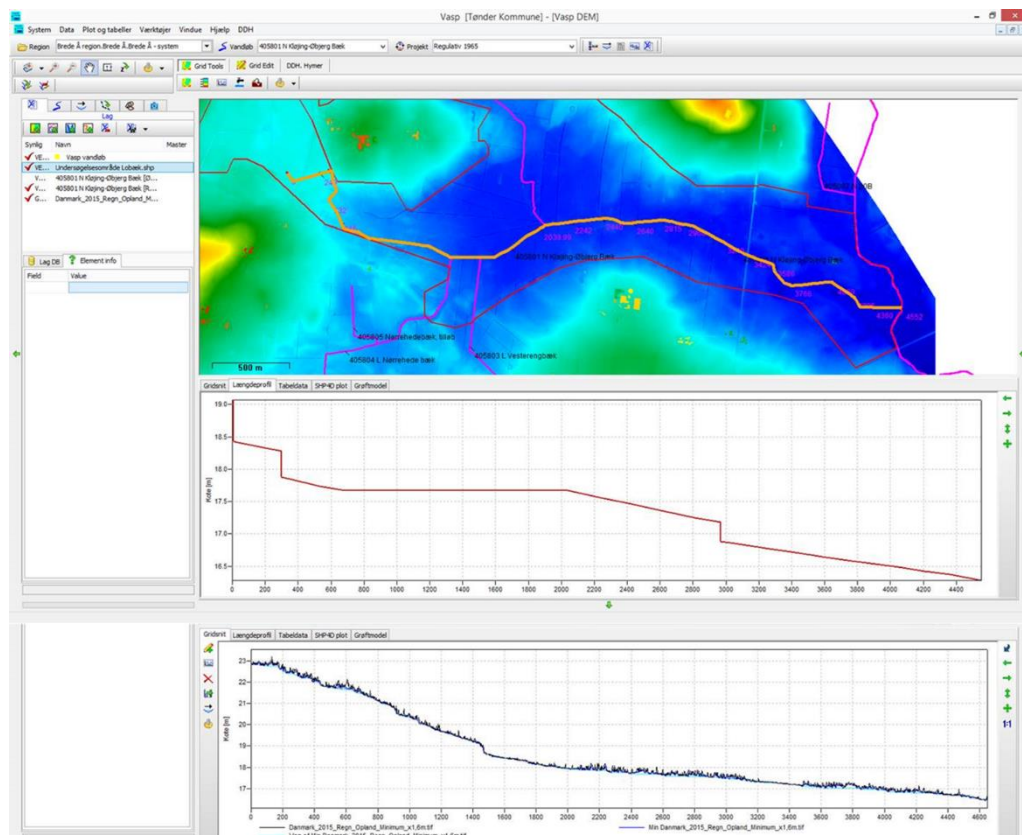
Der er store afvigelser mellem regulativdata for Kløjning-Øbjerg Bæk fra st. 0 til 2.000, som Orbicon har modtaget fra Tønder Kommune og højdemodellen, som kan ses på længdeprofiler på figur 2.2.1. Den røde streg er eksisterende vandløbsdata, mens den blå er vandspejl fra højdemodellen. Bemærk f.eks. højdeforskellen ved. St. 0.

Tønder Kommune anerkender, at der er forskydninger i nogle vandløbs datasæt, og mener det kan hænge sammen med gamle sognegrænser. Tønder Kommune var behjælpelige med at tolk data, men Tønder Kommune og Naturstyrelsen Vadehavet var afvisende overfor at gennemføre en ny opmåling af vandløbene.

Det er i samråd med Naturstyrelsen Vadehavet besluttet at anvende de seneste opmålte vandløbsprofiler i Kløjning-Øbjerg Bæk fra st. 2.040 til 4.554, regulativ data for N20AA samt opmålte bund- og vandspejlskoter i Kløjning-Øbjerg Bæk fra st. 0 til 2.040, Nørrehede Bæk og Vestereng Bæk til beregning af eksisterende og fremtidig afvandsforhold.

Længdeprofilerne for Kløjning-Øbjerg Bæk fra st. 0 til 666, Kløjning-Øbjerg Bæk fra 2.040 til 4.554 og N20AA fremgår af hhv. bilag 1, 2 og 3. Der er ikke lavet længdeprofiler for Nørrehede Bæk og Vestereng Bæk, da der som nævnt mangler bundkote data.

Det anbefales, at Kløjning-Øbjerg Bæk fra st. 0 til 2.040, N20AA, Nørrehede Bæk og Vestereng Bæk måles op i forbindelse med detailprojektering. Omkostninger til opmåling er inkluderet i anlægsoverslaget.

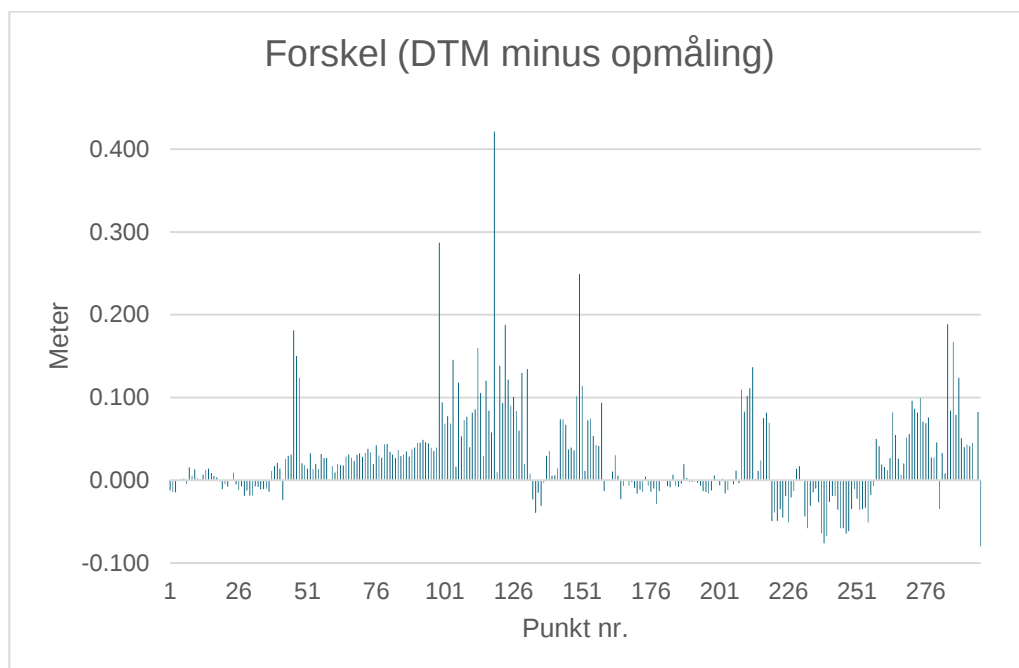


Figur 2.2.1. Udtæk fra VASP som viser længdeprofil efter regulativ data (rød) og samme længdeprofil udtrukket fra højdemodellen (blå).

2.2.3 Højdemodel

En digital højdemodel for undersøgelsesområdet er downloadet fra Geodatastyrelsens hjemmeside som 0,4 m grid i højde system DVR90. Højdemodellen er udarbejdet på baggrund af laserscanning fra fly gennemført i 2014-15.

I forbindelse med forundersøgelsen er der gennemført en kontrol af højdemodellen. Leverandøren af højdemodellen (fra flyscanning) oplyser, at usikkerheden på det enkelte punkt er 6 - 10 cm, når det drejer sig om faste overflader. For at kontrollere dette er der i forbindelse med opmålingsarbejdet i området gennemført opmåling af i alt 296 terrænpunkter. Punkterne er dels opmålt på faste overflader (veje) med en afstand mellem 2 - 3 meter, og dels spredt rundt i terrænet. Opmålingen er korrigeret ved, at 6 punkter opmålt på vejbroen ved Arrildvej er undtaget, da de afviger væsentligt fra højdemodellen (op til 2,7 m). Ud fra nyeste luftfoto ses det, at der for nyligt er skiftet brodæk eller anden reparation, som kan forklare uoverensstemmelsen mellem højdemodellen og det opmålte. Punkterne er alle opmålt med GPS udstyr, og de opmålte koter er sammenlignet med koterne for de tilsvarende punkter i højdemodellen (figur 2.2.2).



Figur 2.2.2. Kontrol af højmodellen downloadet fra Geodatastyrelsen. Figuren viser forskellen mellem højdemodellen og tilsvarende opmålte punkter. Positive værdier betyder således, at højdemodellen ligger højere end de tilsvarende opmålte punkter og omvendt.

Resultatet af kontrollen er, at usikkerheden på højdemodellens koter i al væsentlighed er som oplyst af leverandørerne. Den gennemsnitlige forskel mellem højdemodellen og opmålte punkter er 0,03 m. Den mindste forskel er -0,08 m, mens den største forskel er 0,42 m. Højdemodellen vurderes således at være forbundet med de usikkerheder, der er normale for tilsvarende opgaver.

2.3. Vandløbsforhold

2.3.1 Regulativmæssige forhold

Det offentlige vandløb Kløjning-Øbjerg Bæk løber igennem undersøgelsesområdet, og løber til det offentlige vandløb Lobæk nedstrøms undersøgelsesområdet. Der er uoverensstemmelse omkring vandløbenes navngivning, f.eks. hedder Kløjning-Øbjerg Bæk Øbjerg Bæk på 2 cm kort. Tilsvarende er Nørrehede Bæk påtrykt Lobæk på 2 cm kort, og Lobæk påtrykt Fiskbæk. På Tønder Kommunes kort hjemmeside, hvor de offentlige vandløb fremgår, er nedenstående vandløbsnavne og regulativnumre i figur 2.3.1 hentet og vil blive anvendt i denne rapport.



Figur 2.3.1. Oversigtskort med de offentlige vandløb i undersøgelsesområdet. Data hentet fra Tønder Kommunes kort hjemmeside. Undersøgelsesområdet ses ved det gule omrids.

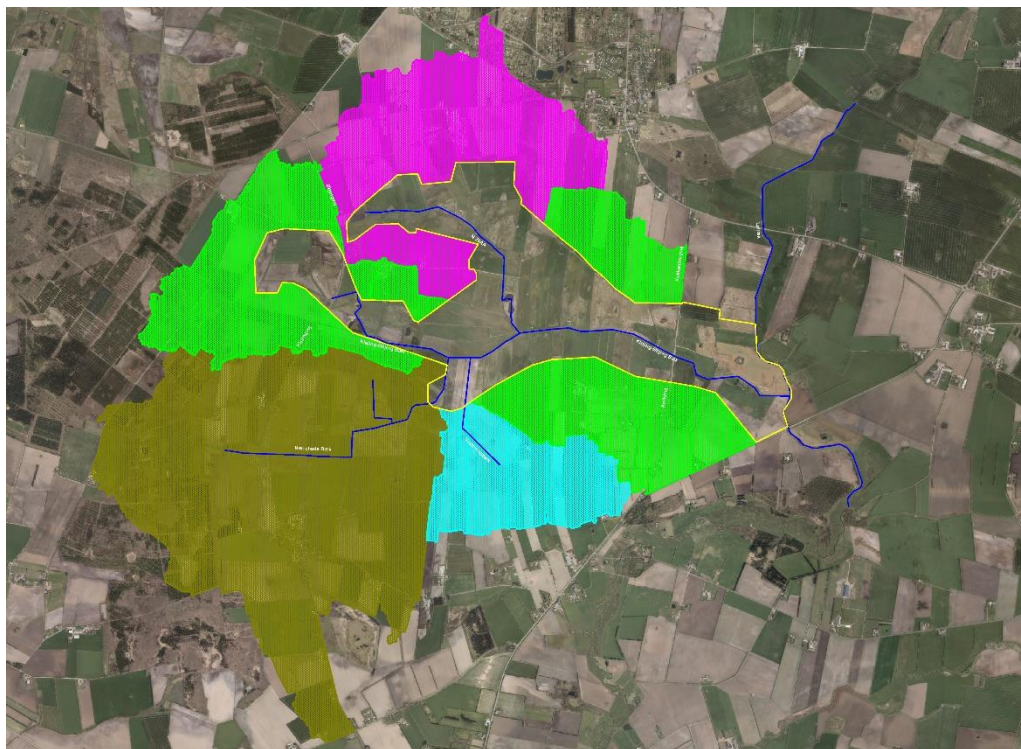
Vandløbene er omfattet af følgende regulativer:

Vandløb	Regulativ
Kløjning-Øbjerg Bæk	Regulativ nr. 405801. Vandløb nr. 24 i Nr. Løgum sognekommune. Vandløb nr. 8 i Arrild sognekommune. Regulativ stadfæstet 16. september 1955 af Tønder Amtsråd.
N20AA	Regulativ nr. 405802. Regulativet er udarbejdet på grundlag af vandsynskendelse af 14.09.1942 landvæsensnævnets kendelse af 08.05.1953.
Vestereng Bæk	Regulativ nr. 408503.
Nørrehede Bæk inkl. tilløb	Regulativ nr. 405804.

2.3.2 Vedligeholdelse

Det fremgår af regulativet for Kløjning-Øbjerg Bæk med hvilket interval, vandløbsvedligeholdelsen skal foregå. Her foreskrives det, at Kløjning-Øbjerg Bæk skal vedligeholdes en gang om året, inden 1. august. Vedligeholdelsen udføres af Tønder Kommune.

Tilsvarende foreskrives det i regulativet for N20AA, at vandløbet skal vedligeholdes en gang om året, inden 1. september. Vedligeholdelsen udføres af Tønder Kommune.



Figur 2.4.2. Afgrænsning af de topografiske oplande for undersøgelsesområdet. Kløjning-Øbjerg Bæks topografiske opland vises i grøn, N20AAs topografiske opland vises i lilla, Vestereng Bæks topografiske opland vises i lyseblåt og Nørrehede Bæks topografiske opland vises med brunt.



Figur 2.4.3. Afgrænsning af de direkte opland for vandløbene ved projektforslaget. Kløjning-Øbjerg Bæks direkte opland vises i grøn, N20AAs direkte opland vises i lilla, Vestereng Bæks direkte opland vises i lyseblåt og Nørrehede Bæks direkte opland vises med brunt.

Vandløbsnavn	Topografiske oplande (km ²)
Kløjning-Øbjerg Bæk	4,07
N20AA	2,50
Vestereng Bæk	1,30
Nørrehede Bæk	5,84

Tabel 2.4.1. Beregnede topografiske oplande for de 4 vandløb i undersøgelsesområdet.

2.4.2 Karakteristiske afstrømninger

Der er beregnet karakteristiske afstrømninger for Lobæk, som fremgår af tabel 2.4.2. Disse afstrømninger er benyttet til beregning af vandstanden i hovedløbene, da der ikke er data til beregning af individuelle afstrømninger for hovedvandløbene i undersøgelsesområdet.

Der er ingen målestationer med tilstrækkelig data i undersøgelsesområdet, hvorfor det er valgt at anvende datagrundlaget ved DDH målestation 40.07 for hovedvandløbene i undersøgelsesområdet. Stationen der benyttes er beliggende i Lobæk ca. 1,2 km nedstrøms udløbet fra Kløjning-Øbjerg Bæk. Der findes data for denne station fra 1984 og frem til 1991. De karakteristiske afstrømninger for projektområdet er således baseret på kun 8 års data, hvilket introducerer usikkerheder især på ekstremvandføringerne, men der findes, så vidt det er Orbicon bekendt, ikke et bedre og mere omfattende datagrundlag.

Afstrømningstype	Afstrømning [l/s/km ²]	Vandføring ved udløb projektområdet [l/s]
Sommermiddel	6,2	85,0
Årsmiddel	11,2	153,6
Vintermiddel	14,7	201,5
Sommermedian maksimum	23,5	322,2
Vintermedian maksimum	71,2	976,2
10 års maksimum	85,0	1.165,4

Tabel 2.4.2. Karakteristiske afstrømninger og vandføringer for hovedvandløbene ved udløbet til undersøgelsesområdet baseret på afstrømningsdata fra målestation 40.07 for perioden 1984 - 1991

2.4.3 Vandbalance

Tilførslen af kvælstof til et vådområde er bestemt af vandtransporten fra vådområdets opland og ud i vådområdet. For at kunne foretage en vurdering af kvælstoftransporten fra det laterale opland til vådområdet, er det nødvendigt med et kendskab til vandbalancen for området.

Vandbalanceligningen er givet ved:

$$N = E_{akt} + A_0 + A_u + \Delta R, \text{ DMU (Hoffmann m.fl. 2003)}$$

hvor N er lig med den korrigerede nedbør, E_{akt} er den aktuelle fordampning, A_0 er overfladisk afstrømning fra hele nedbørsområdet (nettonedbør), A_u er udsivning eller indsivning af dybereliggende grundvand fra/til nedbørsområdet og ΔR er opmagasinering af vand på jorden og i jordmagasiner. Da de hydrologiske data er indhentet for en periode på 10 år (klimatiske referenceperiode, 1990 - 2000), vil der ikke være nogen magasinændringer af betydning, hvorfor magasinleddet (ΔR) kan negligeres. Da nedbørsområdet er karakteriseret ud fra det topografiske opland, kan "grundvandstyveri" de enkelte nedbørsområder imellem ikke udelukkes. "Grundvandstyveri" kan medføre en afvigelse i det faktiske nedbørsområde, f.eks. hvis grundvandsspejlet hælder anderledes end topografien, og/eller hvis der i væsentligt omfang er drænet på tværs af vandskel. Et væsentligt eksempel fra Jylland er, at Nørreå vest for Viborg "stjæler" vandføring fra Karup Å svarende til ca. 500 l/sek.

Selv om der eventuelt tilføres en del grundvand til området, er det vanskeligt at sætte tal på størrelsen A_u , hvorfor denne må udelades som element i ligningen. Dette er dog generelt af mindre betydning for beregningerne, idet det omtalte "grundvandstyveri" normalt har et begrænset omfang, set i forhold til det samlede opland.

Vandbalanceligningen kan på den baggrund reduceres til følgende elementer:

$$A_0 = N - E_{akt}.$$

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 vurderes til ca. 1.050 mm.

Nettonedbøren, der er et udtryk for den vandmængde, der afstrømmer via overfladisk afstrømning fra nedbørsområdet til undersøgelsesområdet, kan således beregnes til 475 mm/år.

Til fosforbalanceberegningerne er anvendt potentiel fordampning. Det antages hermed, at fordampningen fra projektområdet samt det direkte opland er størrelsen for den potentielle fordampning. Værdien for POT er udtrukket fra DMI (tekniske rapport 02-03, DMI 2002). Den potentielle fordampning er vurderet til 575 mm/år.

2.4.4 Vandstand

Til belysning af vandstanden i projektområdet er der gennemført vandspejlsberegninger ved hjælp af Orbicons vandspejlsberegningsprogram VASP. Beregningerne er gennemført for 3 karakteristiske afstrømninger, sommermiddel, vintermiddel og 10-års maksimum på baggrund af det senest opmålte profiler i Kløjning-Øbjerg Bæk fra st. 2.040 til 4.554. Der er anvendt regulativ data for beregning af Kløjning-Øbjerg Bæk fra

st. 0 til 666 og N20AA. Ved beregningerne er der anvendt Manningtal 10 om sommeren og 20 om vinteren, som anvendes som standardværdier, da der ikke findes datagrundlag for beregning af Manningtal.

De beregnede vandstande ned gennem undersøgelsesområdet fremgår af bilag 1 - 3.

Det fremgår af beregningerne, at sommermiddel- og vintermiddelvandstanden i vandløbene er stort set ens på hele strækningen gennem undersøgelsesområdet, selvom vandføringen er størst i vinterhalvåret. At sommermiddelvandstanden er på samme niveau som vintermiddelvandstanden skyldes, at der er grøde i vandløbene om sommeren, og at grøden øger ruheden i vandløbet (reducerer Manningtallet). Denne forskel er der taget højde for i valget af Manningtal.

Resultaterne fra vandspejlsberegningerne er anvendt i opsætningen af vandløbsmodellen.

2.5. Vandløbsmodellen

2.5.1 Valg af model

I udbudsmaterialet er der beskrevet at man ønskede opstilling af en Mike 11/Mike SHE model. Ved opstilling af en sådan model vil der anvendes input fra den landsdækkende grundvandskortlægning (DK-model). Opløsningen er typisk i stor opløsning (500x500 m grids). Oplysninger kan modificeres til en model på f.eks. 20x20 m. Modelresultater er dog kun så gode, som de data og parametre som anvendes. Det koblede model setup (MIKE 11/SHE) vil kunne belyse den samlede vandbalance, vandløb, vegetation, terræn og grundvand, dog kan output fra modellen ikke blive bedre end det data der indlæses i modellen. Beregningstiden for Mike SHE modeller er typisk meget lang.

Orbicon har forslået et alternativt modelspor, mere simpelt, men med mulighed for at skifte model til Mike-modellen på et senere tidspunkt, hvis det viser sig nødvendigt. Den simple model er mere operationel med hurtigere beregningstid af gavn for NST til dialog med lodsejere. Modeloplysningerne ved den simple model vil være 0,4x0,4 m, som er et meget mere optimalt grundlag for diskussion af resultaterne med lodsejeren. Det er også muligt at håndtere lokale forhold mere effektivt, hvis nye oplysninger i projektet kommer frem. Orbicon står inde for validiteten af den simple model, og modellen er fuldt tilstrækkelig til at beregne vandstandsforhold som følge af projektet.

Den simple model vil til en hver tid kunne eksporteres til NST eller anden rådgiver. Den nye højdemodel fra 2015 anvendes kombineret med de vandløbsopmålinger, som allerede foreligger i VASP format, samt punktopmålinger i området. Ligesom ved den mere komplicerede model, gælder det også for den simple model, at output fra modellen ikke bliver bedre end det datagrundlag, der indlæses i modellen.

Det er i samråd med NST Vadehavet valgt at gå videre med den simple model, idet denne vurderes at være mere relevant for dette projekt. Som beskrevet ovenfor kan denne opsættes i 0,4x0,4 m opløsning, frem for en 500x500 m opløsning. Endvidere er data for området meget mangelfuldt:

- Der mangler opmålinger på de fleste af vandløbene (der forefindes en opmåling af Kløjning-Øbjerg Bæk).
- Der forefindes ingen målestationer med større målsier i nogle af vandløbene i området, hvorfor de karakteristiske afstrømninger er beregnet ud fra data fra det noget større vandløb Lobæk.
- Der forefindes ikke data i området til at der kan bestemmes Manning-tal, hvorfor der er benyttet standardværdier.

Der er altså en del usikkerheder i inputdata til modellen, hvorfor det ikke vil kunne svare sig, at benytte den komplicerede model.

2.5.2 Opsætning af modellen

Vandløbsmodellen er opsat ud fra de beregnede vandspejl ned igennem de to hovedvandløb, Kløjning-Øbjerg Bæk og N20AA, samt de opmålte vandspejl i de tilstødende grøfter.

Der er opmålt vandspejlskoter i grøfterne helt opstrøms og helt nedstrøms. Den fundne gradient på vandspejlet i de forskellige grøfter er benyttet til at skyde det beregnede vandspejl fra vandløbene op i grøfterne. Ved flere af grøfterne er der dog benyttet forskellige gradienter op igennem grøften, og gradienten er fastsat ud fra terrænet.

Resultaterne fra vandspejlsberegningerne er anvendt i konstruktionen af afvandingskortene.

2.6. Afvandingstilstand

Ved beregning af den eksisterende afvandingsdybde i undersøgelsesområderne er anvendt det VASP-baserede værktøj VASPDem. Værktøjet er i stand til at beregne den vertikale difference mellem to højdemodeller (her: terrænen modellen og den konstruerede "vandspejlsmodel").

De arealer, der er direkte påvirket af vandløbenes vandspejl, er opgjort ved sommermiddelvandføring, der anses for at give et godt bud på den gennemsnitlige påvirkning. Der regnes med et terrænniveau på 1,25 m over det frie grundvandspejl som værende den øvre grænse for de arealer, der er direkte påvirket af vandstanden i vandløbene.

Der er gennemført en vurdering af de påvirkede arealer ved sommermiddelvandføringen, idet de påvirkede arealer er inddelt i 7 kategorier, der er beskrevet som følger:

- Arealer dækket af vandløbets vandspejl.
- Arealerne nærmest vandløbet med terræn beliggende fra 0 - 25 cm over vandstanden i vandløbet. Denne arealkategori svarer til sump. Landbrugs-mæssig udnyttelse af arealerne er begrænset til meget ekstensiv græsning.
- Arealer med terræn, der er beliggende mellem 25 og 50 cm over vandstanden i vandløbet. Denne arealkategori svarer til våde enge. Arealerne vil periodevist kunne anvendes til græsning.
- Arealer med terræn, der er beliggende mellem 50 og 75 cm over vandstanden i vandløbet. Denne arealkategori svarer til fugtige enge. Arealerne vil kunne anvendes til græsning, og på de højest liggende dele eller i tørre somre vil der tillige være mulighed for høslæt.
- Arealer med terræn, der er beliggende mellem 75 og 100 cm over vandstanden i vandløbet. Denne arealkategori svarer til tørre enge. Arealerne vil kunne anvendes til græsning og høslæt.
- Arealer med terræn, der er beliggende mellem 100 og 125 cm over vandstanden i vandløbet. Arealerne vil kunne anvendes til græsning og høslæt og i tørre år vil arealerne kunne indgå i omdrift.
- Arealer beliggende inden for undersøgelsesområdet med terræn mere end 125 cm over vandstanden i vandløbene (upåvirket).

Beregningerne er gennemført ud fra en kombination af opmålingsdata samt regulativ-data som beskrevet i afsnit 2.2.2. Disse er således et udtryk for de eksisterende afvandsforhold.

Den eksisterende afvandingstilstand i undersøgelsesområdet er vist på tegninger 003 til 006 for sommermiddel, årsmiddel, vintermiddel og 10-års maksimum, mens arealopgørelsen for årsmiddel fremgår af tabel 2.6.1.

Arealklassifikation (Afvandingsdybde)	Areal (ha)	Areal %
Frit vandspejl	3,42	0,86
Sump (0 - 25 cm)	2,42	0,61
Våd eng (25 - 50 cm)	18,59	4,67
Fugtig eng (50 - 75 cm)	45,27	11,37
Tør eng (75 - 100 cm)	73,62	18,49
Tør eng (100 - 125 cm)	79,01	19,85
Upåvirket (> 125 cm)	175,80	44,16
I alt	398,12	100

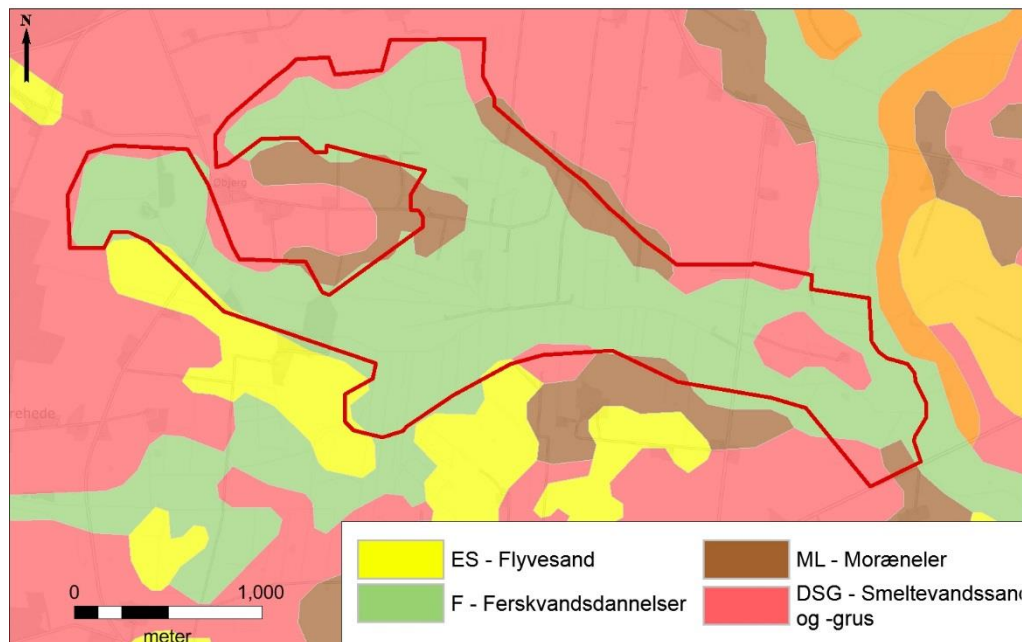
Tabel 2.6.1. Klassifikation af arealer i undersøgelsesområdet, der er direkte påvirket af vandstanden i vandløbene beregnet ud fra en kombination af opmålingsdata samt regulativdata som beskrevet i afsnit 2.2.2.

2.7. Arealanvendelse

Til vurdering af arealanvendelsen i undersøgelsesområdet er der taget udgangspunkt i en opgørelse ud fra, hvad der er søgt tilskud til på arealerne i 2014. Denne opgørelse anvendes også i kulstofberegningerne, og den findes som et digitalt GIS-tema benævnt Marker 2014. Størstedelen af undersøgelsesområdet (ca. 72,5 %) udgøres af arealer i omdrift. Derudover er der ca. 17,7 % permanent græs samt ca. 9,0 % natur. Arealanvendelsen er udspecificeret i bilag 16.

2.8. Jordbundsforhold

Jordbunden i undersøgelsesområdet er ifølge Miljøportalen hovedsagelig ferskvandsdannelser og mindre partier med morænelær og smeltevandsand- og grus, som det kan ses på figur 2.8.1. Jordbundsoplysningerne fra Miljøportalen benyttes til at beskrive jordbunden fra 1 meter og nedefter.



Figur 2.8.1. Jordbunden i undersøgelsesområdet. Den røde streg afgrænser undersøgelsesområdet.

2.9. Stofberegninger og analyser

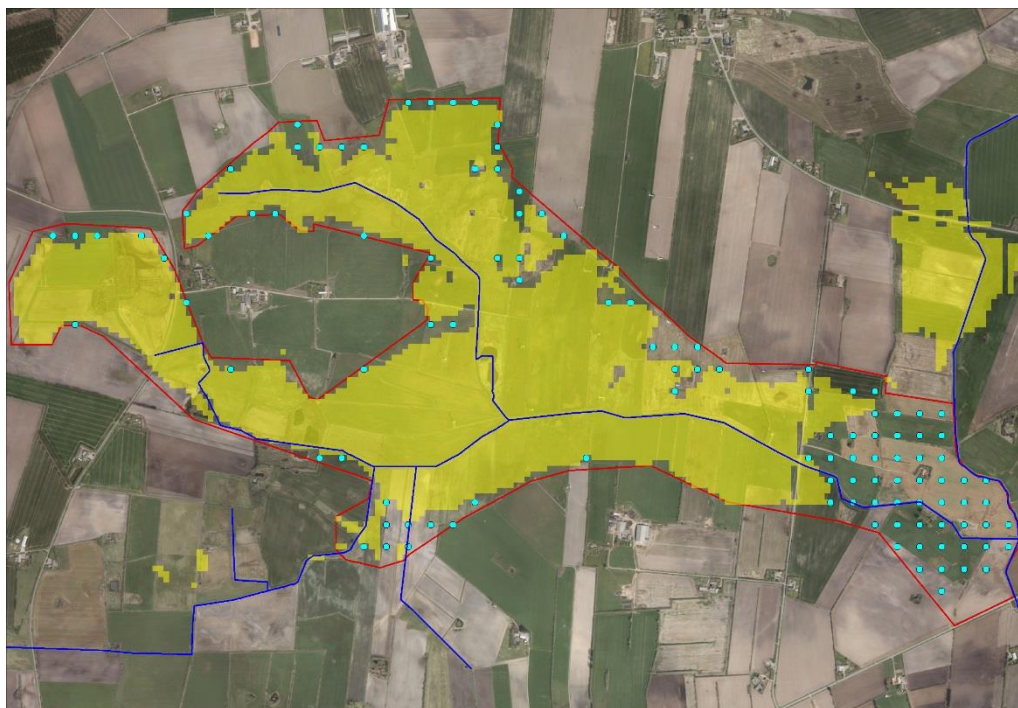
2.9.1 Kulstof

I henhold til Miljøministeriets "bekendtgørelse om kriterier m.v. for naturprojekter på kulstofrige lavbundsjorder" skal undersøgelsesområdet være beliggende på kulstofrige lavbundsjorder, også kaldet organogene jorder med mindst 12 % OC (organisk kulstof), dog må op til 25 % af undersøgelsesområdet ligge uden for organogene jorder med mindst 12 % OC og her, om muligt, helst på arealer med 6-12 % OC.

Der er på landsplan udarbejdet et GIS-tema baseret på arealer i 2010, hvor det forventes, at indholdet af OC er større end 12 %, som hedder Tørv2010. Der er også udarbejdet et grid over udtagningssteder for kulstofprøver i forbindelse med lavbundsprojekter.

Der er i forbindelse med nærværende forundersøgelse blevet der udtaget 111 kulstofprøver baseret på gridet over udtagningssteder for kulstofprøver. Prøvetagningen og analysering har fuldt principperne i de tekniske anvisninger fra DCE (Gyldenkerne & Greve 2015). Analyseresultaterne fra prøvetagningen fremgår af bilag 4.

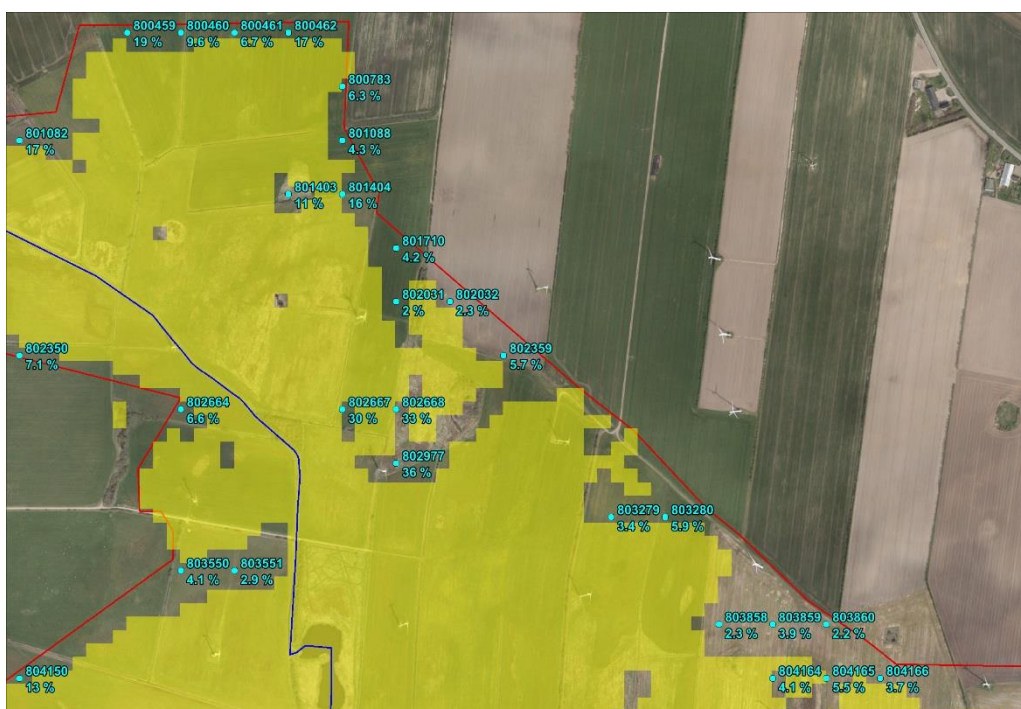
På figur 2.9.1 ses Tørv2010 udpegningen for området (gul skravering), samt de supplerede prøvesteder baseret på gridet over udtagningssteder for kulstofprøver (lilla punkter). Figurere 2.9.2 - 2.9.5 viser indholdet i de enkelte prøvetagningssteder.



Figur 2.9.1. De gule skraverede områder er Tørv2010-kortets udpegninger af kulstofrige jorde. De lilla punkter er foruddefinerede prøvetagningssteder i forhold til bestemmelse af jordens OC indhold.



Figur 2.9.2 Figur viser prøve ID og resultater af jordens OC indhold angivet i TOC % i TS.



Figur 2.9.3. Figur viser prøve ID og resultater af jordens OC indhold angivet i TOC % i TS.

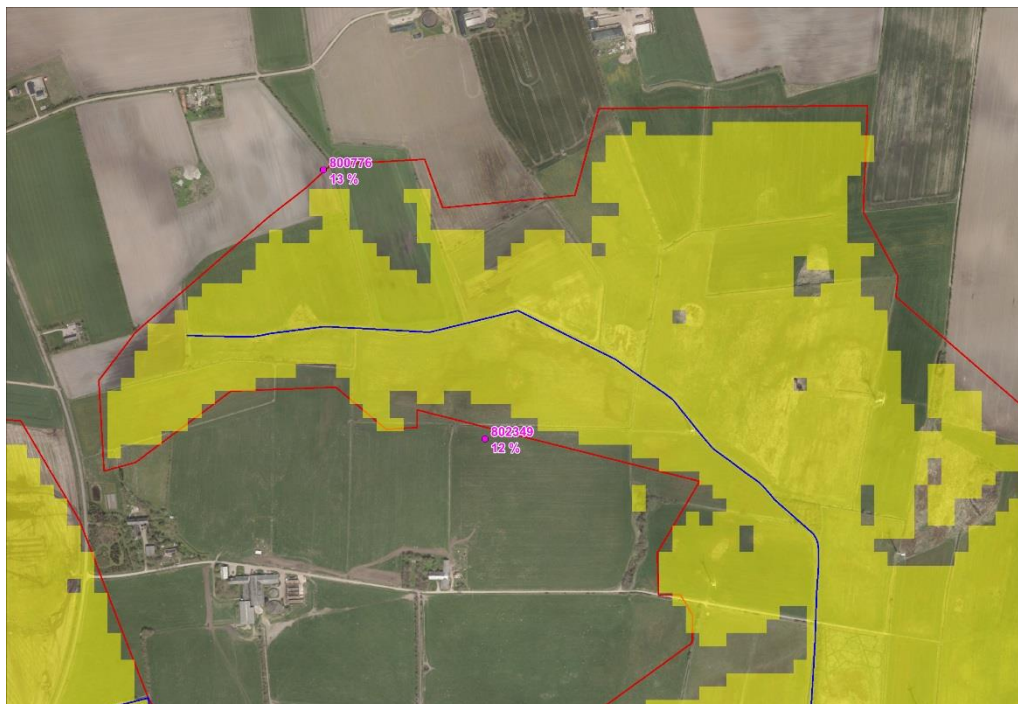


Figur 2.9.4. Figur viser prøve ID og resultater af jordens OC indhold angivet i TOC % i TS.



Figur 2.9.5. Figur viser prøve ID og resultater af jordens OC indhold angivet i TOC % i TS.

Efter midtvejsmøde 2 blev det aftalt, at det er nødvendigt at udtage yderligere 8 kulstofprøver grundet mulig påvirkning uden for undersøgelsesområdet. Placering af de 8 ekstra kulstofprøver ses i figurere 2.9.6 og 2.9.7.



Figur 2.9.6. Figur viser prøve ID og resultater af jordens OC indhold angivet i TOC % i TS for de ekstra kulstofprøver.



Figur 2.9.7. Figur viser prøve ID og resultater af jordens OC indhold angivet i TOC % i TS for de ekstra kulstofprøver.

Ovenstående resultater viser, at kravet om, at mindst 75 % af projektarealet skal have et indhold på >12 % OC kan overholdes, hvorfor der kan gås videre med projektet.

2.9.2 Kvælstof

Der er udført beregninger af kvælstofbelastning med baggrund i DMU's tekniske anvisninger nr. 19 (Hoffmann et al., 2003). Der er desuden taget hensyn til Naturstyrelsens anvisninger for udregning af kvælstofbelastning med de seneste rettelselser fra maj 2014 (kilde: www.vandprojekter.dk).

En vigtig forudsætning for en vurdering af kvælstoffjernelsen i et område er kendskab til kvælstoftransporten til området. Beregningerne er angivet som en gennemsnitlig transport af kvælstof til det kommende vådområde.

Til vurdering af kvælstoftilførslen til området er anvendt en nettonedbør på 475 mm.

Det er vurderet ved projektforslaget, at ca. 72,39 %, 88,41 %, 100,00 % og 100,00 % af det topografiske opland i henholdsvis Kløjning-Øbjerg Bæk, N20AA, Vestereng Bæk og Nørrehede Bæk er sand. Andelen af dyrket jord i det topografiske opland i Kløjning-Øbjerg Bæk, N20AA, Vestereng Bæk og Nørrehede Bæk udgør henholdsvis ca. 81,86 %, 91,13 %, 98,59 % og 75,18 %.

Størrelsen af det topografiske opland til Kløjning-Øbjerg Bæk, N20AA, Vestereng Bæk og Nørrehede Bæk opstrøms undersøgelsesområdet er henholdsvis ca. 234,10 ha, 0 ha, 84,29 ha og 574,20 ha.

Størrelsen af det direkte opland til projektområderne ved projektforslaget er opgjort til 89,23 ha, 260,42 ha, 79,17 ha, og 4,51 ha i henholdsvis Kløjning-Øbjerg Bæk, N20AA, Vestereng Bæk og Nørrehede Bæk (hvor selve projektområdets størrelse er fratrullet). Bemærk arealerne udelukkende er den del af det direkte opland, hvor dræne håndteres ved overrisling i projektforslaget, hvilket gennemgås nærmere i afsnit 5.5.1. Det fulde direkte opland fremgår af figur 2.4.2.

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

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

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.

På denne baggrund kan kvælstoftransporten til områderne opgøres som vist i tabel 2.9.1, og den fremgår ligeledes af bilag 5 - 8 for projektforslaget.

Kvælstofstab	Kløjning-Øbjerg Bæk	N20AA	Nørrehede Bæk	Vestereng Bæk
Kvælstofstab pr ha topografisk opland, N_{tab} , kg N/ha/år	34,1	41	26,6	47,6
Årligt tab af kvælstof fra det topografiske opland, kg N/år	7.987	-	15.270	4.015

Tabel 2.9.1. Kvælstoftransport til projektområderne.

2.9.3 Fosfortransport

Opgørelsen af fosfortransporten følger den tekniske vejledning for kvantificering af fosfortab ved retablering af vådområder, Hoffmann *et al.*, 2013. Ifølge denne kan den partikelbundne fosfortransport i vandløb kvantificeres ud fra følgende ligning:

$$PP = 1,09 \cdot EKSP(-7,6634 + 0,9208 \cdot \ln(Q_{flom}) + 0,0229 \cdot A + 0,0092 \cdot S + 0,0187 \cdot SL - 0,0412 \cdot EM)$$

hvor:

Q_{flom} er Flomafstrømningen: $(1-BFI) \cdot \text{års afstrømning (mm/år)}$.

S: Andel sandjord i opland (%): Sum af FK 1-3 i den danske jordklassifikation divideret med sum af FK 1-8.

A: Andel af landbrugsjord i opland (%) fra Markblok tema, brug evt. AIS luatype 2112 selvom den i de fleste tilfælde vil være højere.

SL: Slope/hældning af vandløb (‰ eller m/km).

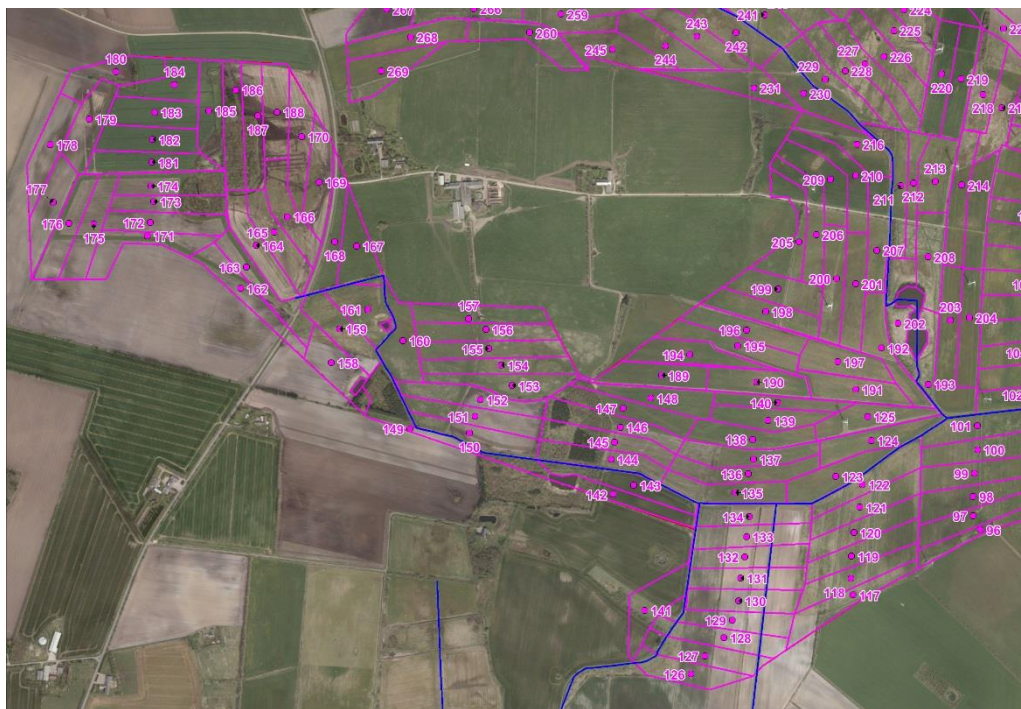
EM: Andel Eng/mose i opland (%). Kode 4110 + 4120 i AIS areal anvendelses tema.

2.9.4 Undersøgelse af jordens indhold af fosfor

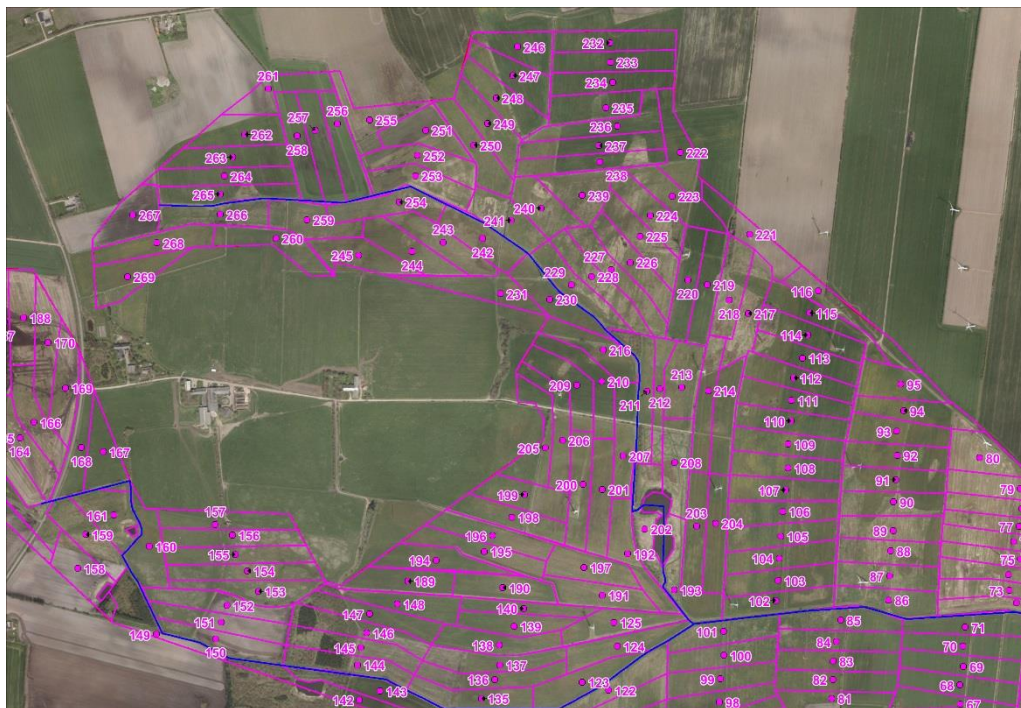
For at kunne foretage vurdering af risikoen for fosforlækage ved projektgennemførelse blevet der udtaget 269 fosforprøver i hele undersøgelsesområdet, se figur 2.9.8 til figur 2.9.10. Prøvetagningen har fuldt principperne i den seneste P-vejledning (Hoffmann m.fl. 2013, revideret i 2014). Resultaterne fra prøvetagningen fremgår af bilag 9.

I forbindelse med undersøgelserne er jordbundens tekstur og dræningsforhold beskrevet. Der er inden for hvert enkelt delareal udtaget 16 delprøver, der er puljet til én samlet prøve, hvorpå der er gennemført bikarbonat dithionit ekstraktion (i det følgende benævnt BD-ekstraktion) for indholdet af jern og fosfor samt foretaget tørstofbestemmelse. Endelig er der udtaget en særskilt jordprøve til volumenbestemmelse, hvor der ligeledes bestemmes tørstof.

Der er beskrevet jordbundstekstur fra alle jordprøver, som er udtaget i forbindelse med undersøgelsen. Jordbundsteksturen varierer en del i undersøgelsesområdet fra tørv og ler til sand/grus. Resultaterne fra lagfølgeboringer findes i bilag 10.



Figur 2.9.8. Placering og identifikation af jordprøvetagningsfelter (lilla) i undersøgelsesområdet.

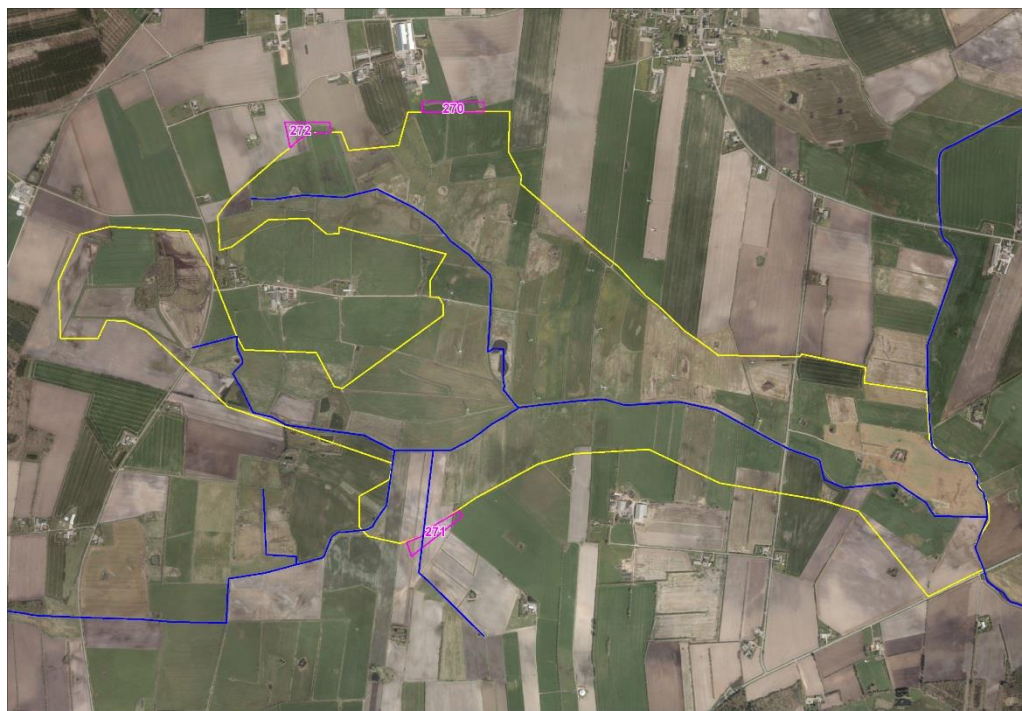


Figur 2.9.9. Placering og identifikation af jordprøvetagningsfelter (lilla) i undersøgelsesområdet.



Figur 2.9.10. Placering og identifikation af jordprøvetagningsfelter (lilla) i undersøgelsesområdet.

Efter midtvejsmøde 2 blev det aftalt at udtage 3 yderligere fosforprøver grundet mulig påvirkning uden for undersøgelsesområdet. Placering af de 3 fosforprøver ses i figur 2.9.11.

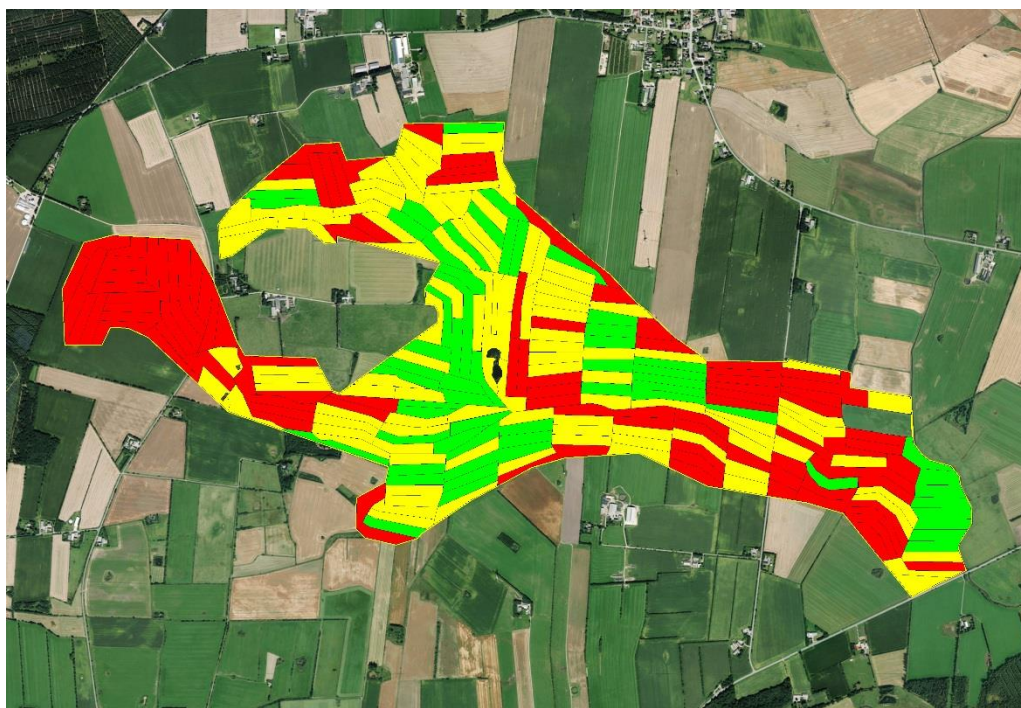


Figur 2.9.11. Placering og identifikation af ekstra jordprøvetagningsfelter (lilla) uden for undersøgelsesområdet (gul).

Analyseresultaterne viser, at der er meget høje koncentrationer af både fosfor og jern i jorden i de øverste 30 cm. Det høje indhold af fosfor er forventeligt på baggrund af mange års intensiv landbrugsmæssig udnyttelse af arealerne.

Koncentrationen af fosfor (BD-P) varierer mellem 25 og 650 mg P_{BD} /kg tørstof, mens jernindholdet varierer mellem 210 og 27.000 mg Fe_{BD} /kg tørstof. Molforholdet mellem P_{BD} og Fe_{BD} varierer mellem 1,1 og 49,3, hvilket indikerer, at fosforbindingskapaciteten i området varierer fra lav til høj. Jævnfør Kjærgaard et al., 2012; Forsmann og Kjærgaard, 2013 og Kjærgaard et al., 2013 vil et Fe:P-molforhold på >20 , medfører en lav og relativ konstant TP-frigivelse mellem 0,006 - 0,01 kg/ha/mm, mens TP frigivelsesraten stiger ved Fe:P-molforhold på <20 , og ved Fe:P-molforhold <10 ses en betydelig stigning med tabsrater fra 0,03 - 0,17 kg/ha/mm.

Ud fra disse betragtninger om molforholdet er der gennemført en screening af risikoen for P frigivelse fra hvert enkelt prøvefelt (figur 2.9.12). Det ses af figuren, at risikoen for store P-frigivelsesrater generelt er stor i undersøgelsesområdet, idet 104 ud af 269 prøvefelter har et molforhold mindre end 10, 106 ud af 269 prøvefelter har et molforhold mellem 10 og 20 og det resterende 59 har et molforhold over 20.



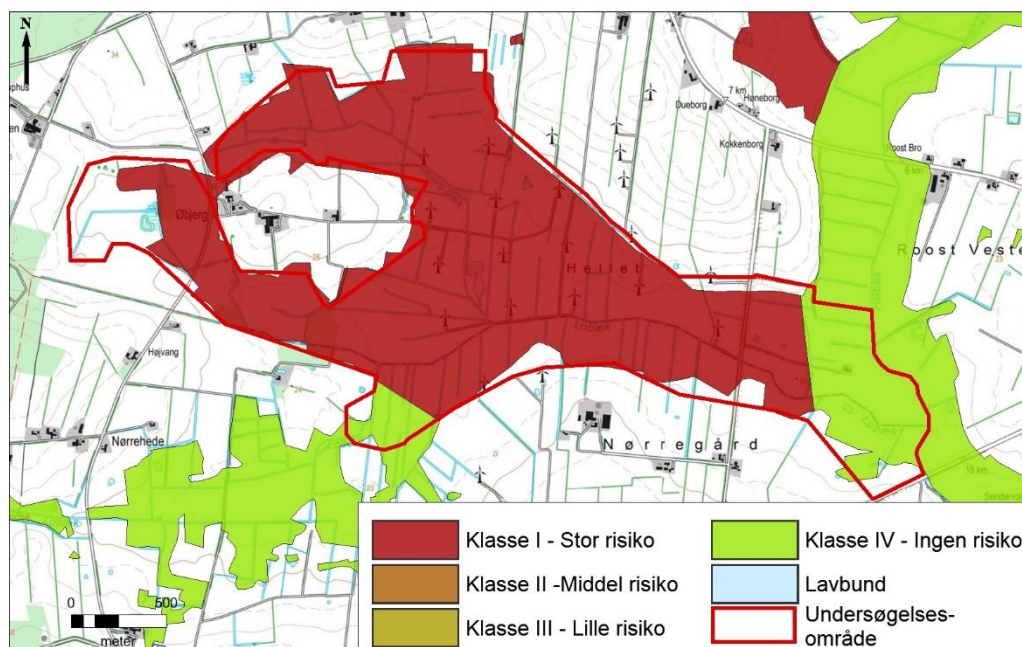
Figur 2.9.12. Screening af risikoen for P-frigivelse fra de enkelte prøvetegningsfelter baseret på molforholdet mellem Fe og P (se også teksten for forklaring).

Ifølge det vejledende regneark version 8. januar 2018 er der en potentiel P-lækage på 1.793,1 kg P/år fra projektområdet. I bilag 11 - 14 ses en samlet oversigt over analyseresultaterne fra prøvetagningen (vejledende regneark til risikovurdering).

2.10. Okkerbelastning

Okkeklassificering er en klassificering af lavbundsområder i Jylland. Områderne er klassificeret i relation til risikoen for okkerudledning i forbindelse med afvanding.

Hovedparten af undersøgelsesområdet er beliggende i et område, der er udpeget som okkerpotentielt område klasse I, hvor der er stor risiko for okkerudledning. Okkerkortlægningen i undersøgelsesområdet kan ses på figur 2.10.1. Besigtigelse i området bekræfter dette, idet der blev konstateret okker i flere grøfter i undersøgelsesområdet, se figurerne 2.10.2 og 2.10.3. Tønder Kommune har etableret en okkersø i den centrale del af undersøgelsesområdet, som er placeret i den nedstrøms ende af N20AA, se figur 1.1.3.



Figur 2.10.1. Okkerkortlægningen i undersøgelsesområdet, som er markeret med rødt.



Figur 2.10.2. Billede fra besigtigelsen som viser okker i en grøft i undersøgelsesområdet.



Figur 2.10.3. Billede fra besigtigelsen som viser okker i en grøft i undersøgelsesområdet.

2.11. Planforhold

2.11.1 Vandområdeplan

Vandløbet Kløjning-Øbjerg Bæk er omfattet af Vandområdeplanen 2015 - 2021 for Vandområdedistrikt Jylland og Fyn, hvor miljømålene for de enkelte vandløb er fastsat. I vandområdeplanen er der bindende mål og tidsfrister for målopfyldelse, og der er fastlagt en række indsatser for at nå miljømålene.

I vandområdeplanen er den samlede nuværende økologiske tilstand i Kløjning-Øbjerg Bæk i undersøgelsesområdet sat til at have en moderat økologisk tilstand. N20AA, Vestereng Bæk og Nørrehede Bæk er ikke tilstandsvurderet.

Den samlede miljømål for Kløjning-Øbjerg Bæk er god økologisk tilstand, mens de resterende vandløb ikke er målsatte. Kløjning-Øbjerg Bæk opfylder dermed ikke målsætningen om god økologisk tilstand.

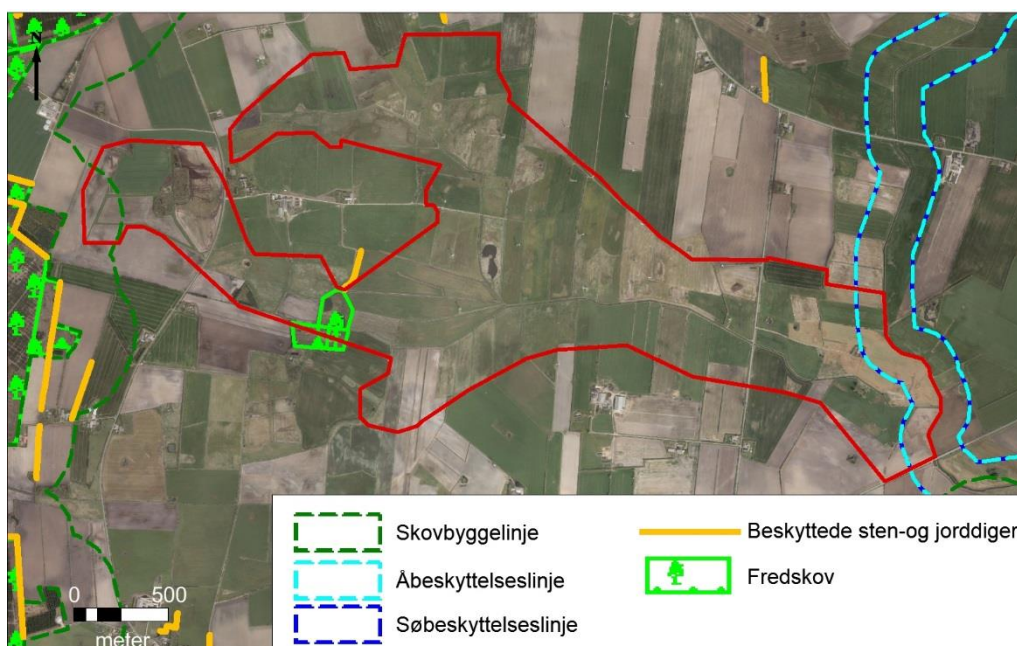
Der er ikke udpeget nogle vandløbsindsatser i undersøgelsesområdet eller i nærheden af undersøgelsesområdet, som skal udføres i indeværende planperiode.

2.11.2 Fredning

Der er ingen udpegede fredninger i undersøgelsesområdet.

2.11.3 Fredskov samt bygge- og beskyttelseslinjer

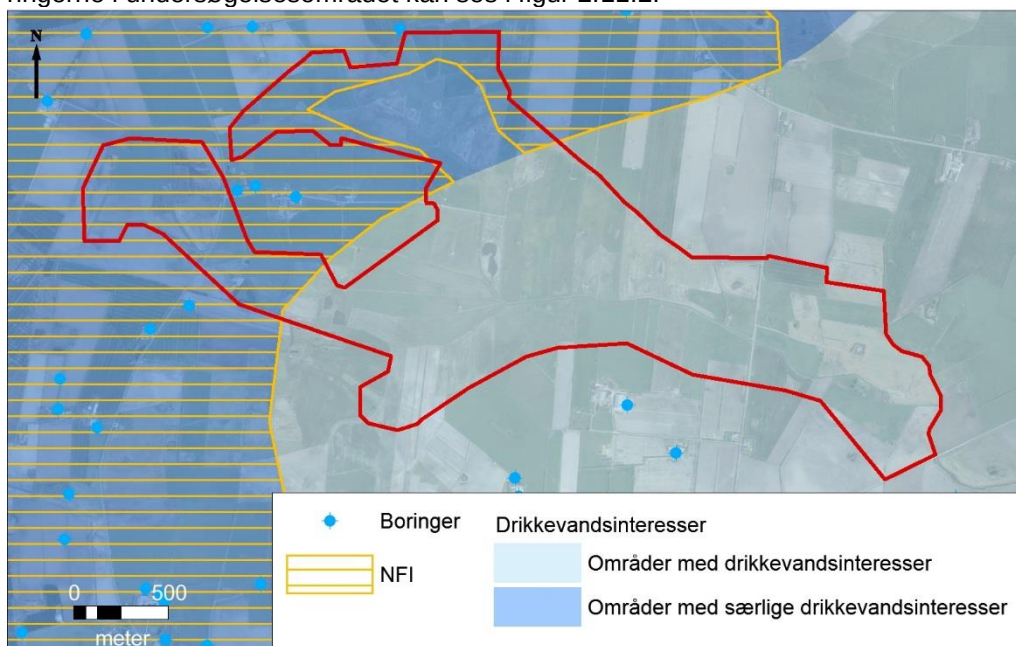
Den østligste del af undersøgelsesområdet er beliggende inden for åbeskyttelseslinjen ved Lobæk. Den vestlige del af undersøgelsesområdet ligger inden for skovbyggelinjen. Der er udpeget et mindre fredskovsareal i den sydvestlige del af undersøgelsesområdet, som støder op til et beskyttet sten- og jorddige. Placeringen af bygge- og beskyttelseslinjer kan ses på figur 2.11.1.



Figur 2.11.1. Udpegning af å- og søbeskyttelseslinje, skovbyggelinje, beskyttede sten- og jorddiger samt fredskov ved undersøgelsesområdet.

2.11.4 Drikkevandsinteresser

Den nordlige del af undersøgelsesområdet ligger i et område med særlige drikkevandsinteresser (OSD), men den resterende del af undersøgelsesområdet ligger i et område med drikkevandsinteresser (OD). Der findes ikke drikkevandsboringer inden for undersøgelsesområdet, kun markvandingsboringer. Drikkevandsinteresser og borerne i undersøgelsesområdet kan ses i figur 2.11.2.



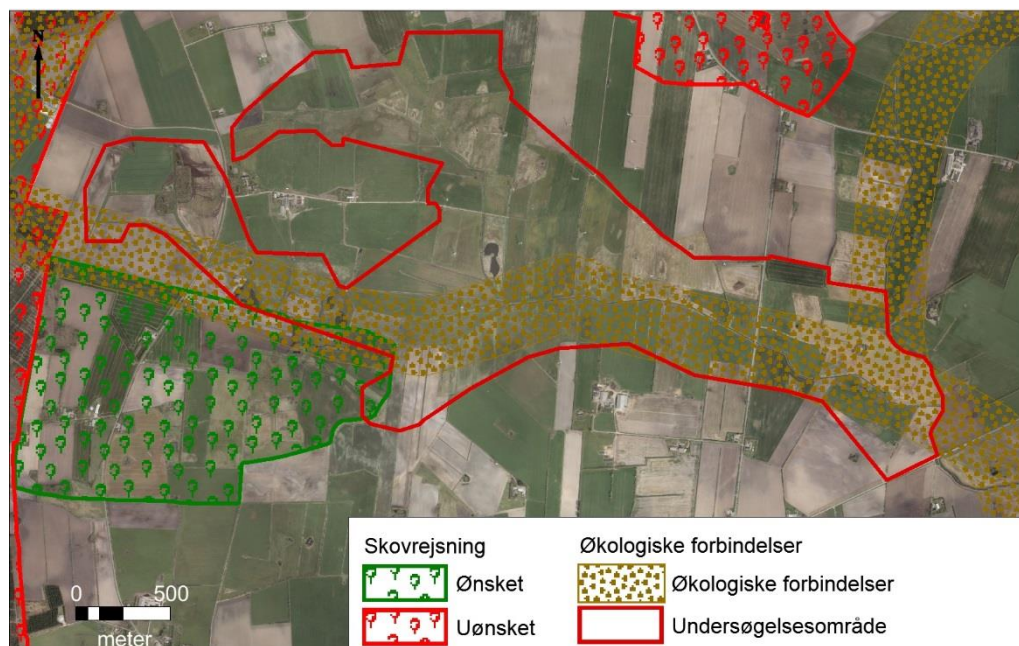
Figur 2.11.2. Udpegning af drikkevandsinteresser, nitratfølsomme indvindingsområder og boringer ved undersøgelsesområdet.

2.11.5 Råstofindvinding

Der er ingen udpeget råstofindvinding eller råstofområder i undersøgelsesområdet.

2.11.6 Skovrejsning og økologiske forbindelser

I en mindre del af den sydvestlige del af undersøgelsesområdet er skovrejsning ønsket. Det vandløbsnære areal langs Kløjning-Øbjerg Bæk er udpeget som økologisk forbindelse gennem hele undersøgelsesområdet, og udpegningen er vedtaget i kommuneplanen. Skovrejsning og den økologiske forbindelse kan ses på figur 2.11.3.



Figur 2.11.3. Udpegnings af skovrejsning og økologiske forbindelser i undersøgelsesområdet.

2.11.7 Jordforurening

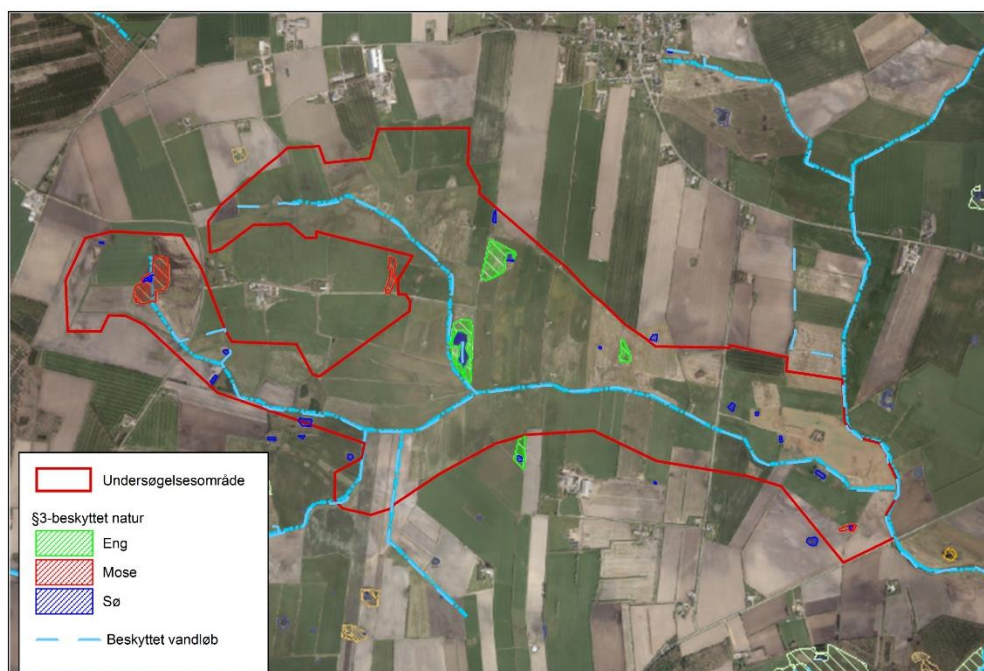
Der er ikke registreret områder med jordforurening inden for undersøgelsesområdet, og undersøgelsesområdet er heller ikke beliggende i et område, som er udpeget til analyse.

2.12. Biologiske forhold

2.12.1 National naturbeskyttelse

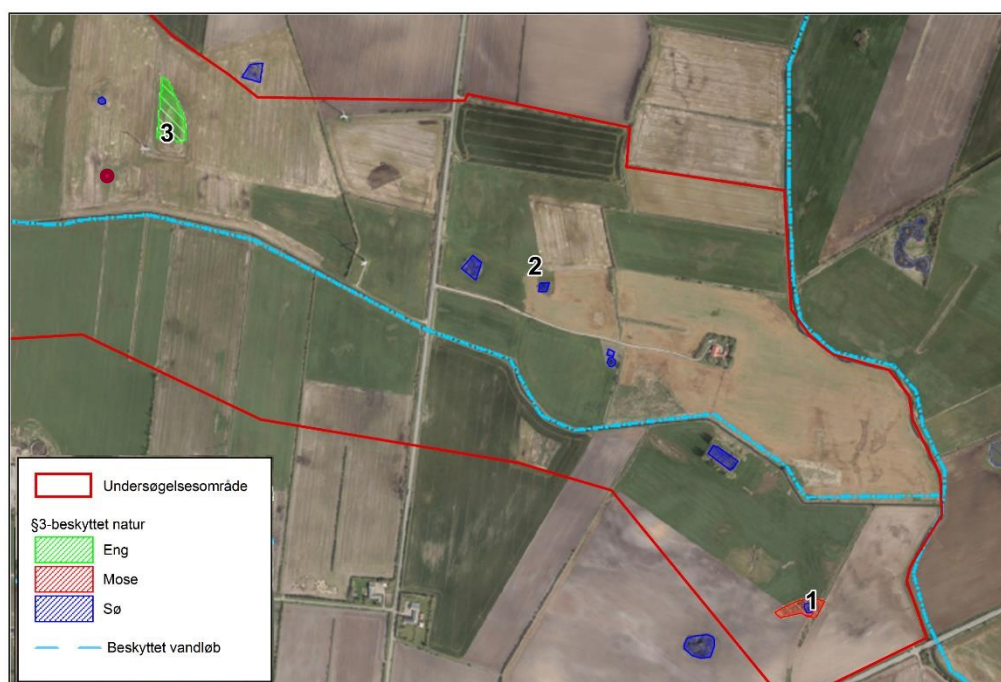
Kun en mindre del af undersøgelsesområdet er omfattet af naturbeskyttelseslovens § 3. De beskyttede naturtyper i undersøgelsesområdet er registreret som §3-beskyttet mose og eng, samt søer/vandhuller og vandløb (grøfter). De §3-beskyttede områder er vist på figur 2.12.1. Der er registreret 11 beskyttede vandhuller, 3 beskyttede enge og 3 beskyttede moser inden for undersøgelsesområdet.

I dette afsnit er de naturbeskyttede arealer beskrevet nærmere på baggrund af besigtigelser udført af Orbicon i juni 2018, suppleret med data fra Danmarks Miljøportal.



Figur 2.12.1. Vejledende udpegning af §3 beskyttet natur.

Ved besigtigelsen er der foretaget en tilstandsvurdering jf. "Teknisk anvisning til besigtigelse af naturarealer omfattet af Naturbeskyttelseslovens § 3 mv. (v. 1.04 juni 2010)". Til gennemgang af de eksisterende forhold er områder med §3 natur nummereret på figur 2.12.2 og 2.12.4. I beskrivelsen henvises til disse numre.



Figur 2.12.2. Områder med beskyttet natur i det østlige undersøgelsesområde. Den røde prik angiver et mindre areal der er ved at udvikle karakter af fersk eng i §3 beskyttelsens forståelse.

Mod øst er en klynge af vandhuller, der alle har en moderat naturtilstand. De kan ses som nr. 2 på figur 2.12.2. De er overvejende lysåbne og ren-vandede, og med en varieret vegetation. Det østligste af vandhullerne er dog stærkt domineret af dyndpadderok, der fylder det meste af vandfladen, og en meget spredt forekomst af smalbladet dunhammer og næbstar. I de øvrige vandhuller var blandt andet forekomst af frøbid, grenet pindsvineknop, glanskapslet siv, svømmende vandaks, almindelig sumpstrå, gul åkande, sværtevæld, eng-forglemmigej, almindelig kællingetand, lyse- og knopsiv og vandklaseskærm. Der yngler butsnudet frø, skrubtudse og grøn frø i vandhullerne.

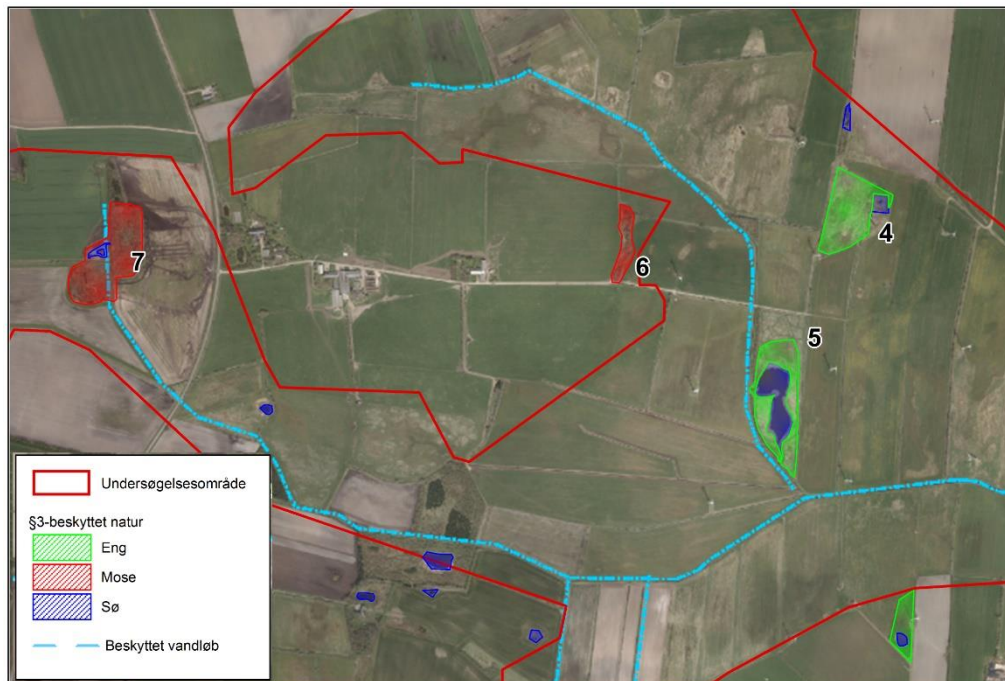


Figur 2.12.3. Foto af vandhullet ved område nr. 2 der er domineret af dyndpadderok.

Syd for bækken er en mose og et vandhul, nr. 1 på figur 2.12.2. Vandhullet fremstår kunstigt med en rektangulær udformning, noget skyggepåvirket og med grumset vand. Mosen er meget tilgroet i pil, og der er kun en lille del mod syd, der fremstår lidt lysåbent. Det er meget næringspåvirket. Der var dog en spredt forekomst af positivarter som krybende baldrian, eng-forglemmigej, dyndpadderok, kærnsnerre, almindelig star, næbstar og muse-vikke. Naturtilstanden for mosen vurderes at være moderat og ringe for det rektangulære vandhul nord for mosen.

Ved område nr. 3 er der registreret et beskyttet vandhul og en eng. Vandhullet var uden åben vandflade og helt tilgroet med næbstar, dyndpadderok og sideskærm. Der var lille vandsalamander i vandhullet. Engen fremstod relativt tør, fugtigst mod syd. Der var forekomst af enkelte positive arter som eng-forglemmigej, kærnsnerre og kærtidsel. Naturtilstanden vurderes i begge at være moderat.

Ikke langt fra engen er et fugtig areal i marken, der ikke var under drift ved besigtigelsen. Arealet ser ud til at udvikle sig mod en §3 beskyttet eng med forekomst af arter som knopsiv, trævlekrone, krybende baldrian og kærtidsel. Arealet er vist på figur 2.12.2 med en rød prik.



Figur 2.12.4. Områder med beskyttet natur i det vestlige undersøgelsesområde.

Centralt i undersøgelsesområdet er en okkersø, angivet som nr. 5 på figur 2.12.4. Okkersøen består af en mindre sø omgivet af et areal fersk eng. Søen har funktion som en okkersø til udfældning af okker. Der føres vand igennem søen fra arealerne nord herfor. Vandet i søen fremstår relativt klart, dog er bunden sort, blød og slammet. Ved besigtigelsen voksede der liden og stor andemad, svømmende vandaks og en mindre bestand af krebseklo i søen. Langs bredden var en bræmme af høj sødgræs, bredbladet dunhammer og søkogleaks. I blandt var også bredbladet mærke, dyndpadderok og vandskræppe. Ved besigtigelsen var der tusindvis af skrubtudser på vej på land. Den omkransende eng var noget tilgroet og næringsrig, og der var slået en del spor/stier rundt om søen. Der var en del fugtige områder med vækst af blandt andet almindelig star og grå star, kærsnerre, sværtevæld, engkabbeleje, kærtidsel og krybende baldrian. Naturtilstanden for området vurderes at være god til moderat.



Figur 2.12.5. Foto af okkersøen centralt i undersøgelsesområdet, angivet som område nr. 5.

Nord herfor er en eng og et vandhul, angivet som 4 på figur 2.12.4. Ved besigtigelsen var vandstanden meget lav i vandhullet og engen meget tør. Vegetationen og strukturen på engen indikerede at engen i en normal tilstand også er relativ tør og i høj grad næringspåvirket. Engen var tilgroet med stor nælde, agertidsel og gederams. Derudover forekom der arter som kærtidsel, bølget bunke, mosebunke, fløjlsgræs, almindelig hvene, lysesiv, vild kørvel og brombær. Syd for vandhullet var et mindre område, der virkede lidt forstyrret og mindre næringspåvirket. Her var der en spredt forekomst af grå star, og blottede pletter bar-jord. Vandhullet var tilgroet med bredbladet dunhammer, lodden dueurt og lysesiv. På vandfladen var der liden og korsandemad. Vandhullet vurderes ikke at være egnet som ynglehabitat for padder. Naturtilstanden vurderes at være ringe.

Nord herfor er et registreret vandhul. Vandhullet ligger i skygge under tæt kronedække og virker noget næringspåvirket. Vandfladen var tæt dækket af liden andemad, og der var desuden en sporadisk forekomst af dyndpadderok og bredbladet dunhammer. Naturtilstanden vurderes at være dårlig til ringe og vandhullet vurderes ikke at være egnet som ynglehabitat for padder.

Vest for okkersøen på kanten af undersøgelsesområdet er en mose, angivet som nr. 6 på figur 2.12.4. Mosen er tør og meget tilgroet i vedplanter. Det fremstår som et vildt krat, der får lov at passe sig selv. Vegetationen består overvejende af vedplanter med enkelte fugtigbundsarter spredt forekommende i mindre afgrænsede områder med nogen mosepræg. I disse voksede eksempelvis almindelig mjøddurt, vandskræppe, lav ranunkel, rørgræs og mosebunke. Det øvrige område var domineret af pil, almindelig hyld, bævreasp, hvidtjørn og enkelte grantræer, brombær, almindelig hundegræs og febernellikerod. Naturtilstanden som mose vurderes at være ringe.

Helt ude mod vest ligger en beskyttet mose, angivet med 7 på figur 2.12.4. Mosen fremstår skovbevokset med kun et meget lille område lysåbent. Mosen afvandes dels af en grøft langs den østlige afgrænsning og af en grøft, der skærer tværs igennem i sydgående retning. Mosen blev ikke prioriteret til en intensiv besigtigelse, da det allerede på besigtigelsestidspunktet stod klart, at projektgrænsen ikke ville omfatte mosen.

Sammenfatning

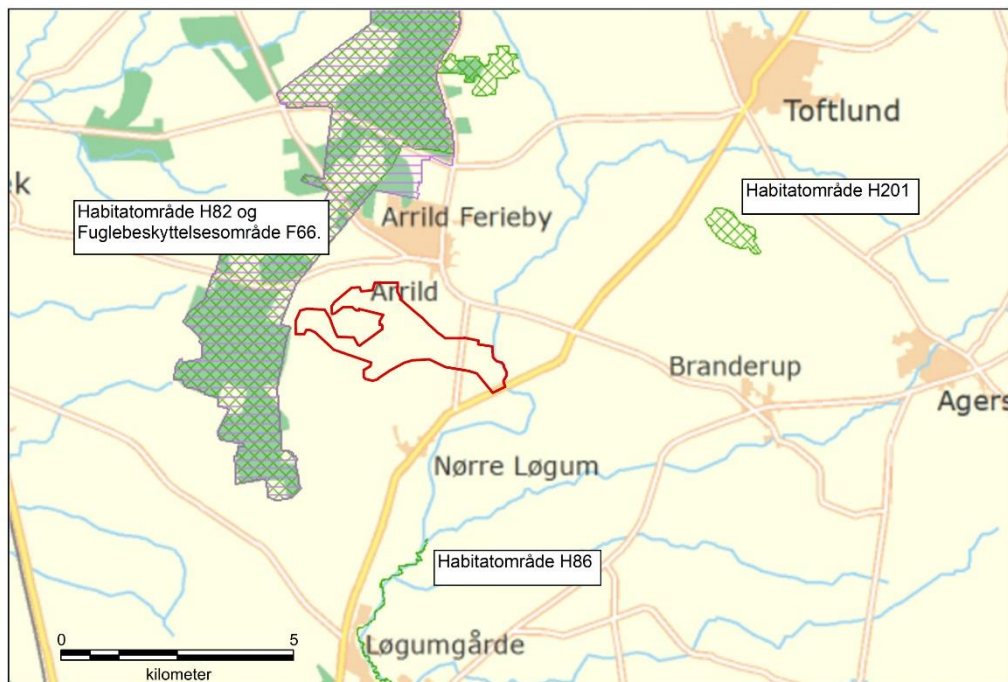
Undersøgelsesområdets §3 beskyttede arealer bærer stort set allesammen præg af tilgroning og næringspåvirkning samt i nogen grad afvanding. Naturtilstanden på §3 arealerne vurderes overvejende at være ringe til moderat med undtagelse af okkersøen, der vurderes at være moderat til god. Vandhullerne mod øst ved område 2 på figur og okkersøen udgør egnede levesteder for padder.

2.12.2 Natura 2000-områder

Natura 2000-områderne er et europæisk netværk af naturområder, udpeget for at værne om særlige naturtyper og arter. Disse pågældende naturtyper og arter udgør områdets udpegningsgrundlag.

Undersøgelsesområdet ved Lobæk ligger ikke inden for et Natura 2000-område. Det nærmeste Natura 2000 område er nr. 93 Lindet Skov, Hønning Mose, Hønning Plantage og Lovrup Skov, som ligger ca. 100m vest for den vestlige afgrænsning af undersøgelsesområdet, i opstrøms retning. Natura 2000-området består af Habitatområde H82 og Fuglebeskyttelsesområde F66. Bortset fra et mindre areal nord for Arrild, der er omfattet af fuglebeskyttelsesområdet men ikke habitatområdet, så overlapper de to områder fuldstændigt.

Natura 2000 nr. 89 Vadehavet – Vadehavet med Ribe Å, Tved Å og Varde Å vest for Varde, Brede Å, Vidå med tilløb, Rudbøl Sø og Magisterkogen, som indeholder Brede Å, ligger ca. 10 km nedstrøms fra undersøgelsesområdet og består af Habitatområde H86. Vandløbene i undersøgelsesområdet afvander til Lobæk, som afvander til Vadehavet via Brede Å. På figur 2.12.6 ses undersøgelsesområdets udbredelse i forhold til de nærmeste Natura 2000-områder.



Figur 2.12.6. Undersøgelsesområdets udbredelse i forhold de nærmeste Natura 2000-områder. Natura 2000-område nr. 93 (Lindet Skov, Hønning Mose, Hønning Plantage og Lovrup Skov) bestående af H82 og F66, Natura 2000-område nr. 89 (Vadehavet) bestående af H86 (Brede Å) og Natura 2000-område nr. 106 (Mandbjerg Skov) bestående af H201.

Natura 2000-område nr. 93 dækker hovedsageligt skov som stilkegekrat, bøg på mor og nåleskov. Af udpegningsgrundlaget fremgår det, at området er udpeget for at beskytte dels skovnaturtyper og dels lysåbne naturtyper som indlandsklit, våd og tør hede, surt overdrev, højmoser og hængesæk. Der fremgår også en del ynglefugle af udpegningsgrundlaget for fuglebeskyttelsesområdet, heriblandt arter som tinksmed og trane.

Natura 2000-område nr. 89 dækker bl.a. Brede Å og er udpeget for at beskytte arter som bæklampret, flodlampret og snæbel. Udpegningsgrundlagene kan ses i figur 2.12.7.

Udpegningsgrundlag for Habitatområde nr. 82		
Naturtyper:	Visse-indlandsklit (2310)	Revling-indlandsklit (2320)
	Græs-indlandsklit (2330)	Søbred med småurter (3130)
	Næringsrig sø (3150)	Brunvandet sø (3160)
	Våd hede (4010)	Tør hede (4030)
	Enekrat (5130)	Surt overdrev* (6230)
	Tidvis våd eng (6410)	Højmoser* (7110)
	Nedbrudt højmoser (7120)	Hængesæk (7140)
	Bøg på mor med kristtorn (9120)	Ege-blandskov (9160)
	Stilkeke-krat (9190)	Skovbevokset tørvemoser* (91D0)

Udpegningsgrundlag for Fuglebeskyttelsesområde nr. 66		
Fugle:	hvepsevåge (Y)	rød glente (Y)
	trane (Y)	tinksmed (Y)
	stor hornugle (Y)	natravn (Y)
	hedelærke (Y)	rødrygget tornskade (Y)

Udpegningsgrundlag for Habitatområde nr. 86		
Naturtyper:	Vandløb (3260)	
Arter:	Bæklampret (1096)	Flodlampret (1099)
	Snæbel* (1113)	

Figur 2.12.7. De naturtyper og arter der udgør udpegningsgrundlaget for Natura 2000-område nr. 93 bestående af habitatområde H82 og fuglebeskyttelsesområde F66 samt Natura2000-område nr. 89 bestående af habitatområde H86. * angiver, at der er tale om en prioriteret naturtype. Ved fugle angiver (Y) at der er tale om ynglefugle.

2.12.3 Bilag IV arter

På habitatdirektivets bilag IV er der oplistet en række arter, der nyder særlig beskyttelse i hele deres forekomst i EU. De er altså også beskyttede uden for Natura 2000 områderne. Beskyttelsen går på, at arten og dens raste- og ynglesteder ikke må ødelægges.

Bilag IV-arterne overvåges i et nationalt overvågningsprogram i et kvadratnet af 10 x 10 km felter der dækker hele landet. Ifølge DMU's faglige rapport nr. 635 om dyrearter på habitatdirektivets bilag IV og DCEs afrapportering af NOVANA overvågningen af blandt andet bilag IV-arter, er følgende særligt beskyttede bilag IV-arter registreret i de 2 10x10 km kvadrater, der dækker undersøgelsesområdet:

Spidssnudet frø	Løgfrø	Stor vandsalamander
Markfirben	Langøret flagermus	Sydflagermus
Pipistrelflagermus	Troldflagermus	Vandflagermus
Brun flagermus	Odder	

Padder og krybdyr

Spidssnudet frø er vidt udbredt i Danmark og findes i alle landsdele undtagen Bornholm. Den trives bedst, hvor der i umiddelbar nærhed af velegnede ynglevandhuller findes gode raste- og fourageringshabitater i form af moser, enge eller fugtige heder. Spidssnudet frø yngler ligesom andre arter af padder med størst succes i lavvandede fiskefrie og rene vandhuller, der skal være lysåbne. Spidssnudet frø forekommer i undersøgelsesområdet og er kendt fra okkersøen angivet ved nr. 5 på figur 2.12.4.

Spidssnudet frø er desuden kendt fra en del lokaliteter i nærområdet og må betragtes som relativ almindelig forekommende i området.

Løgfrø er sjælden i Danmark. Den har en meget spredt forekomst, og forekommer fåtalligt i de fleste landsdele. Den er dog ikke kendt fra Fyn, Bornholm og en række andre øer. Den kræver rene, fiskefrie, solbeskinnede lavvandede vandhuller til at yngle i. Når den går på land, skal den gerne bruge løst sandet jord, som den kan grave sig ned i. Den tilbringer dagtimerne nedgravet, og fouragerer i stedet om natten. Løgfrø er ikke kendt fra undersøgelsesområdet, men den er fundet ca. 3,8 km nord for undersøgelsesområdet i udkanten af Hønning Plantage nord for Arrild og 9 km syd for undersøgelsesområdet ved Brede Å øst for Bredebro. Den er senest fundet i 2015 begge steder.

Stor vandsalamander er vidt udbredt og temmelig almindelig forekommende i Danmark, især i det østlige af landet. Den kræver rene, fiskefrie, solbeskinnede vandhuller og indfinder sig hurtigt i nye vandhuller. Stor vandsalamander vil under vandring til og fra ynglevandhullerne, og eventuelt under overvintring, benytte skovområder. Arten kan vandre i omegnen af 1-1,3 km og kan kolonisere nye, velegnede områder. Oftest holder den sig dog inden for en afstand af få hundrede meter fra ynglevandhullet. Den kan også træffes i kældre og udhuse uden for ynglesæsonen. Der er ikke kendskab til forekomster af stor vandsalamander i umiddelbar nærhed af undersøgelsesområdet. Jf. håndbogen for bilag IV-arter forekom stor vandsalamander fra før 2006 i begge de 10 x 10 km kvadrater, der dækker undersøgelsesområdet og når fra Løgumkloster til Lindet skov. Det har dog, ved søgning på naturdata, ikke været muligt at finde nærmere angivelser af, hvor og hvornår fundene er fra. De tre vandhuller angivet ved nr. 2 på figur 2.12.2, vurderes at have et potentiale som ynglested for stor vandsalamander, om end potentialet vurderes at være lavt.

Markfirben er almindeligt forekommende i det meste af Danmark. Potentielle yngle- og rasteområder for markfirben er især solbeskinnede sydvendte skråninger med vel drænet jord og lav vegetation. Arten lever typisk i områder som skovbryn, diger, markskel, gamle råstofgrave og andre tørre områder med bar jord eller sparsom vegetation. Undersøgelsesområdet er beliggende inden for udbredelsesområdet for markfirben, men der ikke registreret egnede levesteder for markfirben i forbindelse med besigtigelserne. Det nærmeste kendte fund af markfirben er fra en hede, Helmpolde, ved Hønning Plantage, ca. 3 km nord for undersøgelsesområdet.

Odder

Odder er vidt udbredt i og almindeligt forekommende i Jylland. Odder har et meget stort aktivitetsområde (op til 50 km vandløb for hanner) og kan til tider træffes i selv meget små og næsten udtørrede grøfter, når de vandrer fra det ene vandløbssystem til det næste. I forbindelse med statens odder-overvågning er der fundet spor af odder flere steder i udkanten af undersøgelsesområdet, blandt andet ved Arnumvej og Koldingvej. Odder forventes at forekomme i undersøgelsesområdet.

Flagermus

Der er flere arter af flagermus, der kan forekomme i området. Undersøgelsesområdet ligger inden for udbredelsesområdet for seks arter af flagermus. Da flagermus er højmobile arter og kan bevæge sig over store afstande på kort tid, kan der til tider forekomme flere og andre arter end de nævnte. Undersøgelsesområdet rummer få egnede fourageringssteder for flagermus, som eksempelvis småsøer og vandløb, der kan være fourageringsområder for vandflagermus og damflagermus. Der er enkelte læhegn og skovbryn i undersøgelsesområdet, der vurderes at kunne udgøre landskabelige ledelinjer for flagermus. Der er ikke kendskab til egnede ynglesteder for flagermus i undersøgelsesområdet, eksempelvis i form af gamle træer med hulheder, men det kan heller ikke afvises, at der skulle kunne forekomme enkelte ældre træer med spættehuller, der kunne benyttes af flagermus.

2.12.4 Øvrig natur/arter

Ved besigtigelsen registreredes de øvrige dyr, der blev set udover de allerede nævnte arter. Der er det dyreliv, der kan forventes for et område i Danmark med intensiv landbrugsdrift. Der lever blandt andet rådyr, ræv og hare. Der må forventes at være flere arter almindeligt forekommende gnavere. Ved besigtigelsen sås der almindelig spidsmus.

Af fugle er det almindeligt forekommende arter der er set: musvåge, tårnfalk, gøg, gulspurv, stær, sanglærke, tornsanger, gråspurv, rørspurv, bogfinke, vibe og større og mindre flokke af grågæs på markerne. Der blev set en enkelt hvid stork, fouragerende på en mark i det sydøstlige af undersøgelsesområdet i forbindelse med feltarbejdet. Der er tidligere registreret ynglende traner vest for undersøgelsesområdet, men der blev hverken set eller hørt traner ved feltarbejdet i 2018.

2.13. Tekniske anlæg

Inden for undersøgelsesområdets afgræsning findes flere tekniske anlæg, bl.a. vindmøller og en okkersø, der vurderes at have, eller kan få, en væsentlig betydning for projektet.

2.13.1 Veje og broer mv.

Kløjning-Øbjerg Bæk krydser Arrildvej/Kokkenborgvej under en bro nedstrøms i undersøgelsesområdet, og den krydser Kløjningvej/Øbjergvej i en rørbro i den opstrøms ende af undersøgelsesområdet.

Der findes en del overkørsler over de offentlige vandløb inden for undersøgelsesområdet, hvoraf de fleste er private rørbroer. Der findes ydermere en lang række overkørsler over de private grøfter i undersøgelsesområdet.

Beliggenheden af de enkelte broer over de offentlige vandløb opgjort på FOT vandløbstema samt private grøfter fremgår af tegning 001.

2.13.2 Bygninger m.m.

Der er via Miljøportalen hentet oplysninger om spildevandsforhold og vandforsyning på den ene ejendom beliggende inden for projektområdet, som ligger på så lavt terræn, at deres spildevands- og vandforsyningsanlæg eventuelt vil kunne blive påvirket ved projektgennemførelsen.

Det fremgår af tabel 2.13.1, at ejendommen har mekanisk rensning med nedsivningsanlæg, egen vandboring til drikkevand og ingen kælder.

Nr.	Adresse	Vandforsyning	Kælder	Afløb	Tilladelse	Laveste terrænkote DVR90
1	Kokkenborgvej 7, 6520 Tøftlund.	Enkeltindvindingsanlæg (egen boring til 1 eller 2 ejendomme)	Nej	Mekanisk rensning med nedsivningsanlæg.	Tilladelse ikke påkrævet	18,99

Tabel 2.13.1. Liste over spildevandsforhold og vandforsyning for enkelt ejendom beliggende inden for undersøgelsesområdet ved Lobæk. Oplysningerne er indhentet på fra BBR registret via arealinfo.dk primo november 2017. Den angivne kote er den laveste terrænkote nær bygningerne konstateret ud fra højdemodelen.

2.13.3 Ledninger

Der er indhentet ledningsoplysninger via LER. Følgende ledningsejere har ledninger inden for undersøgelsesområdet:

- Syd Energi Net
- Arrild Vandværk
- TDC

Det skal bemærkes, at det område, der er søgt oplysninger på, generelt er noget større end det område, der vil kunne blive påvirket ved gennemførelsen af projektet. Der er derfor fremkommet oplysninger om ledningsanlæg, der ikke vil blive berørt af projektet. Beliggenheden af de enkelte ledninger fremgår af tegning 001.

Syd Energi Net har op til flere 10/15 kV transformer stationer i området, som er placeret på fundamentet ved vindmøllerne i området. Fra hver station forløber et netværk af 10/15 kV kabler inden for undersøgelsesområdet, som samles ved en 60 kV station uden for undersøgelsesområdet ved Arrildvej og Koldingvej. Fra ejendommen Kokkenborgvej 7 forløber et 6 kV kabel mod sydøst i gennem undersøgelsesområdet.

I den nordvestlige ende af undersøgelsesområdet krydser en ø50 cm PVC vandforsyningsledning et hjørne af undersøgelsesområdet. Ledningen ejes af Arrild Vandværk og forsyner ejendommene Øbjerg Øst 2 og 3.

I den sydlige side af undersøgelsesområdet løber et TDC kabel mellem to vindmøller, som er placeret på kanten af undersøgelsesområdet og videre mod ejendommene Arrildvej 1-3.

2.13.4 Okkersø

Der ligger en okkersø midt i undersøgelsesområdet. Søen har et indløb fra vandløbet N20AA og afløb til vandløbet kort før udløbet til Kløjning-Øbjerg Bæk. Anlægget er etableret af Sønderjyllands Amt og godkendt efter afgørelse d. 20. juli 1999. I godkendelsen står, at følgende tekst skal føres til næste regulativ revision:

Regulativændringen starter ved indløb af okkersøens sandfang, hvor regulativmæssig bund lægges i kote 17,90 DNN. Søen har herefter indløbstærskel i kote 18,65 DNN. Udløbstærskel anlægges ligeledes i kote 18,65 DNN, efterfulgt af et stenstryg, der danner overgang til Øbjerg Bæk, der herefter videreføres i henhold til gældende regulativ.

Kommunen vedligeholder vandløbet frem til indløbstærskel, og efter udløbsstryget.

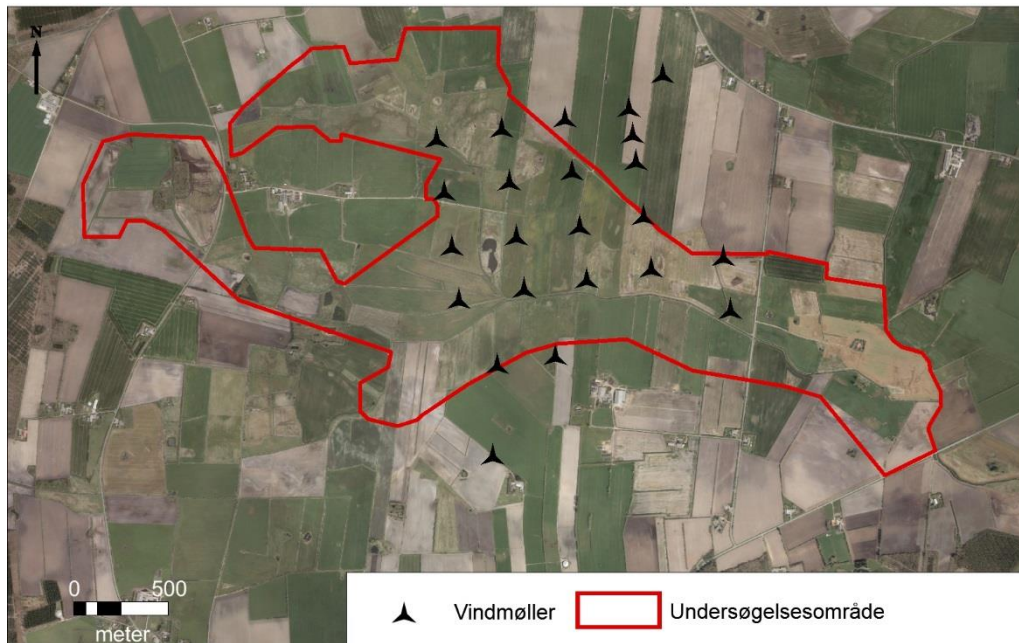
Orbicon har rettet henvendelse til Tønder Kommune vedr. drift af selve okkersøen. Tønder Kommune oplyser, at de står for driften, som består i årlig oprensning af sandfanget ved indløbet i okkersøen og en generel oprensning af hele søen med 10-15 års mellemrum.



Figur 2.13.1. Billede af okkersø midt i undersøgelsesområdet fra besigtigelsen d. 1 november 2017.

2.13.5 Vindmøller

I den centrale del af undersøgelsesområdet står 16 vindmøller (fig. 2.13.2). Vindmøllerne står på et fundament af gennemsnitlig størrelse på 225 m². På fundamentet står en transformator station ved hver vindmølle (fig. 2.13.3). Der er adgangsveje til hver enkelt vindmølle.



Figur 2.13.2. Oversigtskort over vindmøllerne inden for og i nærheden af undersøgelsesområdet.



Figur 2.13.3. Billede af vindmølle i undersøgelsesområdet fra besigtigelsen d. 1 november 2017.

Ejerskabet for vindmøller fordeler sig i to kategorier; 1) Vindmøller, der er udmatrikuleret og 2) Vindmøller, der står på lejet grund, og som ikke er udmatrikuleret. For sidste kategori er der indgået aftale mellem ejeren af matriklen og selskabet, som ejer og driver vindmøllerne, hvilket i alle tilfælde er Greenpower Partners. De private vindmøller (1) er blevet hørt i forbindelse med den ejendomsmæssige forundersøgelse, og for de resterende vindmøller (2) er der rettet henvendelse til Greenpower Partners. Greenpower Partners har sendt følgende tilbagemelding pr. e-mail d. 28.06.2018:

"Som sagt, har GPP principielt intet imod en ændring i vandstanden i området. Dog er der visse forhold, der skal være overholdt (og disse forhold gælder principielt for alle møller i området):

- Adgangsvejene og kranpladserne til vores møller skal fortsat være tilgængelige og i en sådan stand, at tunge krankøretøjer og andre tunge fartøjer kan komme uhindret ind i området og frem til møllerne, for eks. for at skifte en gearkasse eller en vinge.
- Ved et eventuelt vingeskift eller lignende, skal det fortsat være muligt, at nedlægge rotor/enkelte vinger på marken i umiddelbar nærhed af den pågældende mølle.
- Eftersom møllefundamenterne er designet til de specifikke placeringer, under hensyntagen til de specifikke jordbundsforhold på byggetidspunktet, skal det sikres, at en ændring i vandstanden hverken påvirker de statiske belastninger eller de dynamiske belastninger i møllerne i en sådan grad, at designspecifikationerne ikke længere er overholdt, hverken for den nuværende drift eller for den fremtidige drift (forkortelse af møllernes levetid).
- Det skal sikres, at der ikke trænger vand ind i møllefundamenterne gennem kabelindføringen.
- Der gøres opmærksom på, at møllerne opererer med højspænding (20 kV) og en forhøjet vandstand må ikke have negativ indflydelse på sikkerheden i den elektriske infrastruktur, så som møllens transformerstation eller andre dele af infrastrukturen
- Det skal være muligt at reetablere området efter endt drift. Dette gælder både nedtagning af møller, ophugning af fundamenterne, samt opgravning af samtlige kabler.

Samtlige forhold skal eftervises af en undersøgelsesrapport, som projektejereren skal iværksætte."

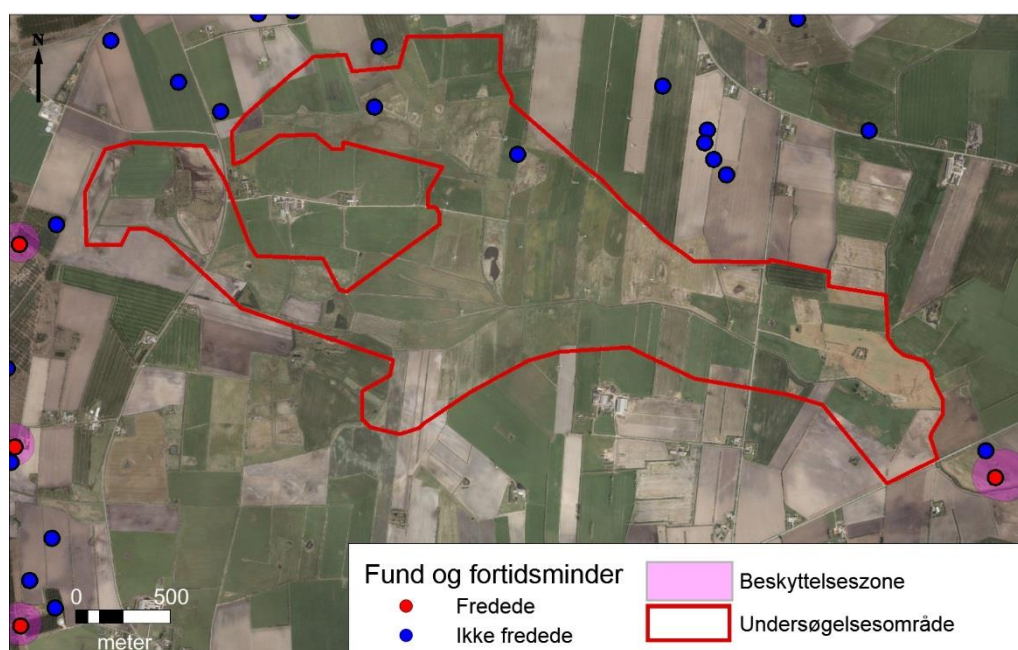
Tilbage meldingen fra de private vindmøllerejere i undersøgelsesområdet minder i indhold om tilbage meldingen fra Greenpower Partners, hvorfor disse bemærkninger antages at gælde for samtlige vindmøller inden for det endelige projektområde.

2.14. Arkæologi og kulturhistorie

Fortidsminderne er beskyttet gennem museumsloven ved, at der ikke må ske ændringer af et fortidsmindes tilstand. Det vil sige, at aktiviteter, der påvirker fortidsmindernes

indhold og overflade, ikke er tilladte. De fleste fortidsminder har en 100 meter beskyttelseszone regnet fra fortidsmindets fod, hvor tilstanden ikke må ændres. Der er dog mulighed for, at kommunalbestyrelsen i særlige tilfælde kan gøre undtagelser fra bestemmelserne.

Der findes nogle fredede og ikke fredede fortidsminder i undersøgelsesområdet samt et kulturarvsareal. Et kulturarvsareal er et kulturhistorisk interesseområde med skjulte fortidsminder. Der ud over findes der beskyttede sten- og jorddiger i undersøgelsesområdet, som kan ses på figur 2.11.6. Placeringen af de fredede og ikke fredede fortidsminder med beskyttelseslinjerne kan ses på figur 2.14.1.

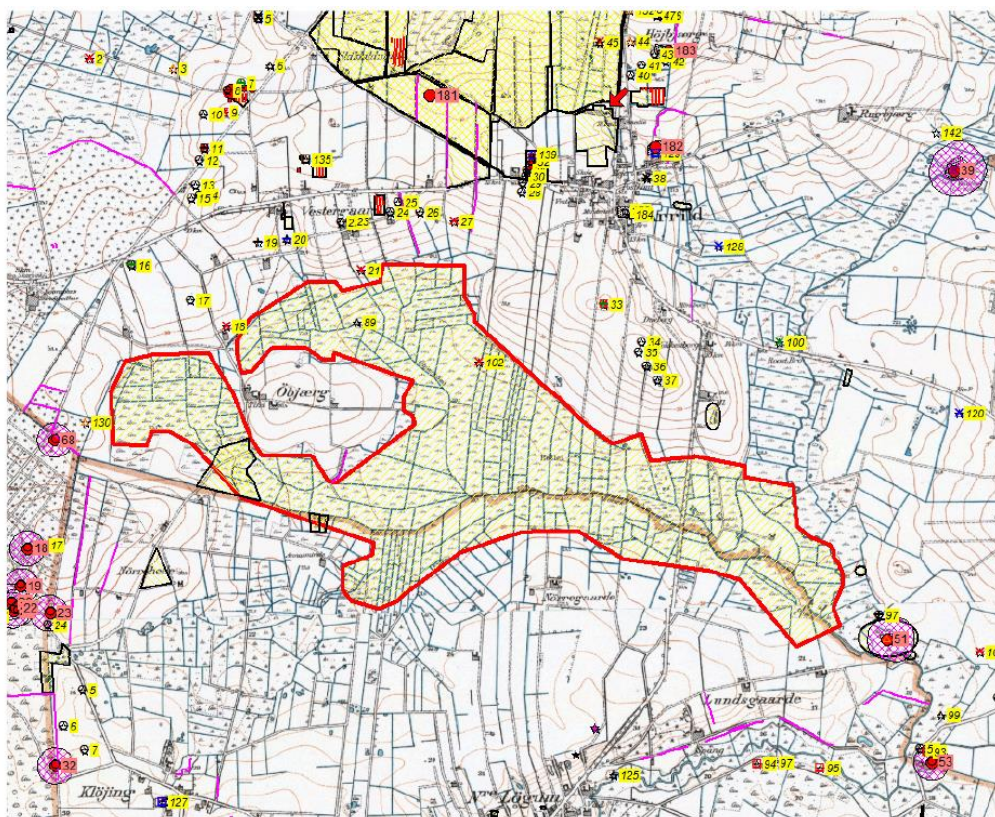


Figur 2.14.1. Oversigtskort over fund og fortidsminder inden for og i tilknytning til undersøgelsesområdet.

Der er rettet henvendelse til Museum Sønderjylland, der er blevet bedt om at komme med en udtalelse omkring fortidsminder inden for det ca. 398 ha store undersøgelsesområde, se bilag 15.

Museum Sønderjylland oplyser, at der inden for undersøgelsesområdet er registreret to væsentlig jordfaste fortidsminder - et offerfund af hesteknogler og -tand samt en flintøkse fra bondestenalder (sb. 89 og 102, Arrild sogn) (figur 2.14.2). Der er således tegn på, at vådområdet har været anvendt til ofringer i forhistorisk tid. Derfor kan der findes flere endnu ukendte fortidsminder i området, og baseret på erfaring vil der ved jordarbejde overordnet set være høj risiko for at støde ind i væsentlige fortidsminder.

Museet vurderer derfor, at der er høj risiko for at træffe på væsentlige jordfaste fortidsminder på områderne omkring de kendte fortidsminder, hvis der skal foregå jordarbejde under 10-15 cm's dybde. I de tilfælde anbefaler Museet en forundersøgelse/overvågning af anlægsarbejde.



Figur 2.14.2. Kortbilag til Museum Sønderjyllands udtalelse. Undersøgelsesområdet er markeret med rød kontur. Fortidsminderne er markeret med numre på gul eller rød baggrund.

Kortbilaget til Museum Sønderjyllands udtalelse fremgår af figur 2.14.2, og den fulde udtalelse inkl. bilag og vejledning vedr. naturgenopretningssager fremgår af bilag 16.

3. PROJEKTMULIGHEDER

Projektmulighederne er diskuteret løbende og beslutninger om ændringer er truffet på midtvejsmøder. I de følgende afsnit gennemgås nogle af de overvejelser og det tilhørende datagrundlag, som blev vendt på midtvejsmøderne, og som har ført fra det oprindelige undersøgelsesområde til det endelige projektområde.

3.1. Midtvejsmøder og scenarier

3.1.1 Midtvejsmøde 1

Mødet blev afholdt d. 16. april 2018. Datagrundlaget var de eksisterende afvandingsforhold, som var opgjort på baggrund af Orbicons opmåling og den nyeste højdemodel (afsnit 2.2). Der blev truffet beslutning om at anvende en mere simpel VASP baseret hydraulisk model fremfor en MikeSHE model, da oplysninger ved en MikeSHE model kun kan modificeres til ca. 20x20 m, og da der ikke forelå brugbare opmålinger af ca. 5,9 km vandløb inden for undersøgelsesområdet. Den opsatte model til at beskrive de eksisterende forhold var forinden mødet blevet verificeret af Naturstyrelsen Vadehavet ved en feltbesigtigelse. Den simple model er fuldt tilstrækkelig til at beregne vandstandsforhold som følge af projektet.

Hele undersøgelsesområdet blev screenet for kulstof via de udtagne jordprøver. Resultaterne viste, at området øst for Arrildvej/Kokkenborgvej havde et meget lavt indhold af kulstof (0-6 %), hvilket er gennemgået i afsnit 2.9.1. Undersøgelsesområdet blev ligeledes screenet for kulstofbalance, hvor resultatet viste, at kun 72 % af undersøgelsesområdet ligger inden for tørv2010 udpegningen eller et område, hvor de udtagne jordprøver har resulteret i et kulstofindhold på minimum 12 %.

Kulstofscreeningen viste også, at en generel vandstandsstigning på 0,25 m for det fulde undersøgelsesområde ville resultere i en samlet CO₂-reduktion pr. projektareal efter omlægning på 12,2 tons CO₂-ækvivalenter/ha/år, hvilket ikke lever op til kravene i bekendtgørelsen til lavbundsordningen på 13 CO₂-ækvivalenter/ha/år. Ved en vandstandshævning på 0,5 m i hele undersøgelsesområdet vil den tilsvarende samlede CO₂-reduktion pr. projektareal efter omlægning ligge på 16,5 tons CO₂-ækvivalenter/ha/år.

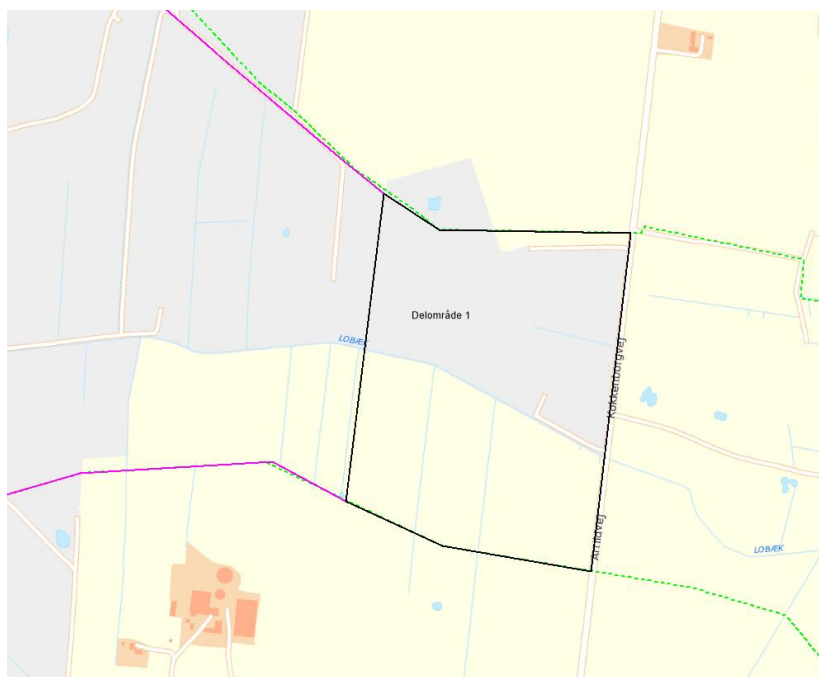
På den baggrund blev det besluttet, at udtage området øst for Arrildvej/Kokkenborgvej pga. det lave indhold af kulstof, samt at tilpasse undersøgelsesområdet videre, således det vil være muligt at opnå en vandstandshævning på tæt ved 0,5 m.

Resultaterne fra fosforanalyserne screenes for undersøgelsesområdet, hvor der primært tages udgangspunkt i molforholdet, som gennemgået i afsnit 2.9.4. Der udføres indledningsvist en screening for det samlede undersøgelsesområde, som viser en potentiel fosforfrigivelse på 5.393 kg fosfor pr. år. På tidspunktet for midtvejsmødet var den tilbageværende fosforpulje i afskæringskriteriet for hovedvandoplandet 2.810 kg fosfor pr. år. Derfor blev hvert vandløbsopland gennemgået med henblik på at vurdere

den potentielle fosforfrigivelse. Særligt den vestlige del af undersøgelsesområdet vurderes at give anledning til en relativ stor fosforfrigivelse, hvorfor det blev besluttet at udtage området fra det videre undersøgelsesområde.

3.1.2 Midtvejsmøde 2

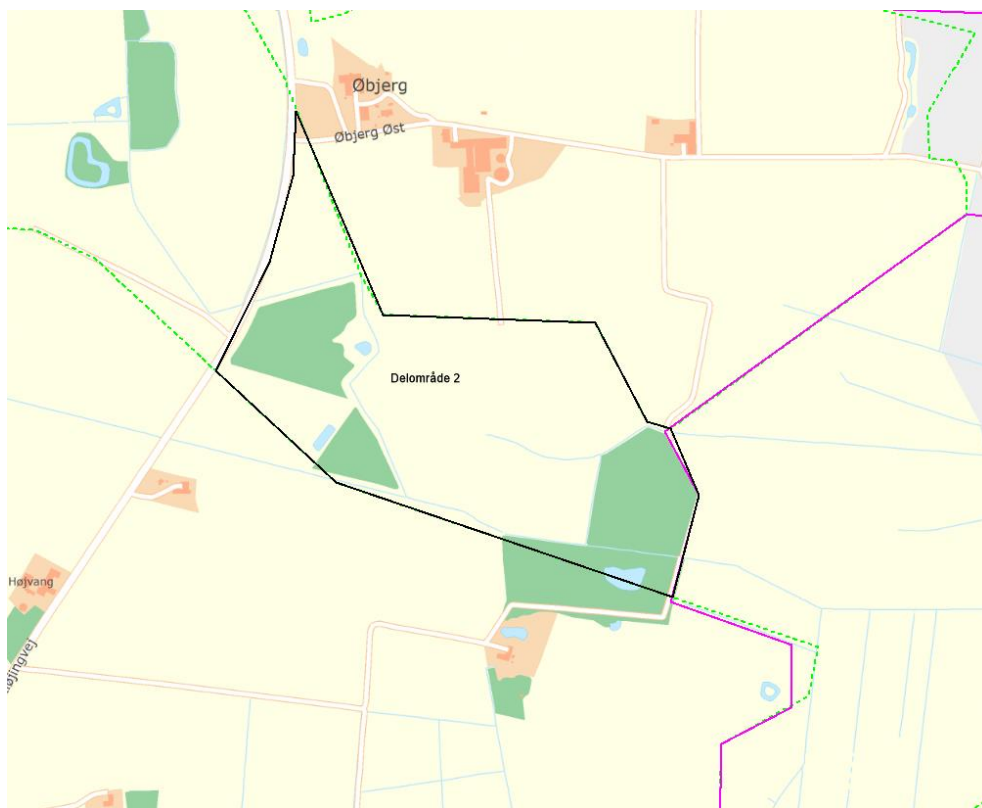
Mødet blev afholdt d. 25.05.2018. Indledningsvist blev det reviderede undersøgelsesområde gennemgået efter en nøjere screening af mulighederne for at hæve vandstanden i området uden påvirkning uden for projektgrænsen. På daværende tidspunkt var fosforfrigivelsen stadig høj, hvorfor undersøgelsesområdet blev tilrettet under skelen til de enkelte delområders fosforindhold betragtet ud fra molforholdet. De enkelte delområder gennemgås i det følgende og på figur 3.1.1 - 3.1.4, hvor den grønne streg viser det oprindelige undersøgelsesområde, den lilla streg det tilrettede undersøgelsesområde og den sorte det pågældende delområde.



Figur 3.1.1. Delområde 1: Området mellem Kokkenborgvej/Arrildvej og det centrale område.

Arealerne nord for Kløjning-Øbjerg Bæk ligger højt, og det vil være vanskeligt at hæve vandstanden på arealet. Det eneste mulige tiltag vil være at hæve vandstanden i hovedvandløbet, som i forvejen ligger meget dybt nedskåret (ca. 2 - 2,5 m). Der findes ingen grøfter på arealet, som kan hæves. Syd for hovedvandløbet løber to grøfter, som begge har en lav gradient. Det tillader kun en minimal vandstandshævning, da arealerne syd for undersøgelsesgrænsen ellers vil blive påvirket. Analyseresultaterne for fosfor for hovedparten af prøvefelterne i delområdet viser lave molforhold mellem fosfor og jern, hvilket medfører, at fosforen er relativ mobil og der kan forventes væsentlig fosforfrigivelse ved vandstandshævning (figur 2.9.12).

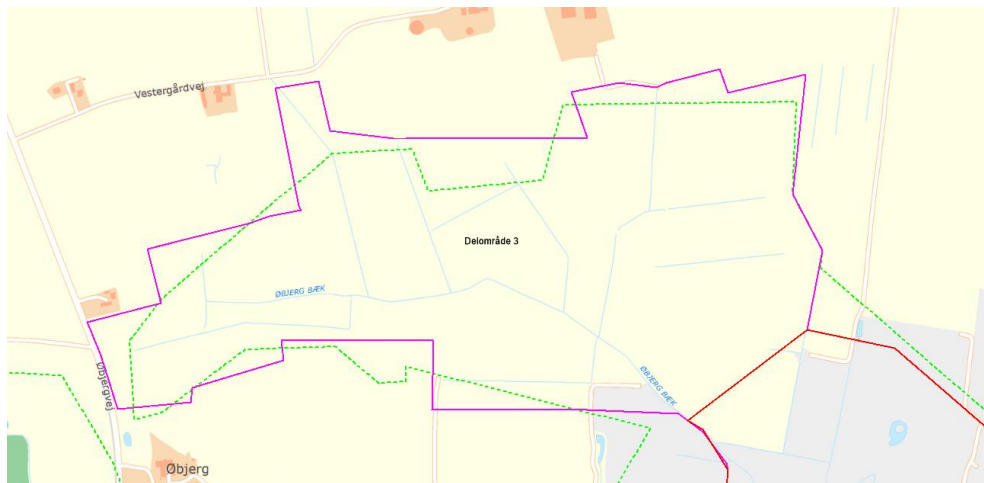
Det blev besluttet, at delområde 1 udtages af projektområdet.



Figur 3.1.2. Delområde 2: Området mellem det centrale område og området øst for Kløjningvej/Øbjergvej.

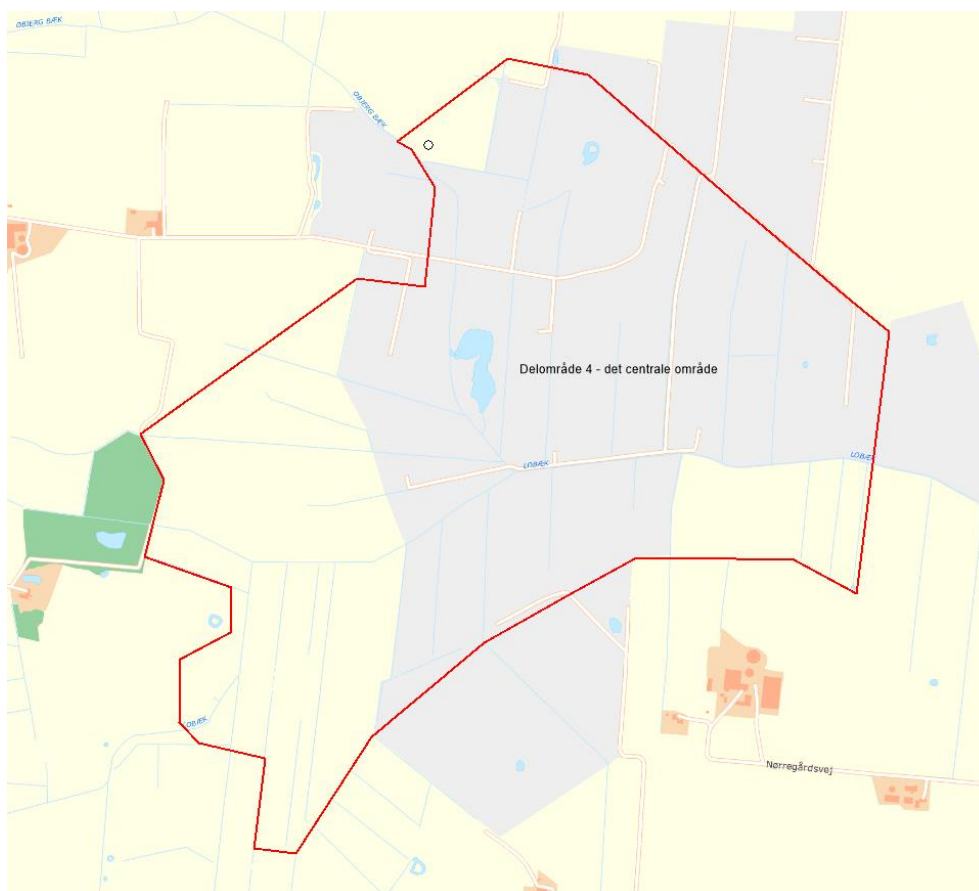
Vandstanden i delområdet styres af hovedvandløbet Kløjning-Øbjerg Bæk og en grøft, der løber til vandløbet N20AA. Mulighederne for tiltag i hovedvandløbet vurderes at være begrænsede, idet det forløber tæt op af undersøgelsesgrænsen mod syd. Hævning af vandstanden vil påvirke arealer syd for undersøgelsesområdet. Den centrale del af delområdet ligger relativt lavt, og området er fugtigt under de nuværende forhold. Det er muligt at hæve vandstanden ved at hæve vandstanden i grøften. Særligt i den centrale del af delområde findes lave molforhold mellem fosfor og jern, hvilket vil medføre frigivelse af fosfor ved vandstandshævning (fig. 2.9.12). Der ligger et skovareal i den vestlige del af delområdet, som vil blive påvirket, men hvor der ikke kan indregnes en reduktion i CO₂ regnearket.

Det blev besluttet at delområde 2 udtages af projektområdet.



Figur 3.1.3. Delområde 3: Området nordvest for det centrale område – oplandet til vandløbet N20AA.

I den øvre ende af vandløbet N20AA har vandløbet et fint fald, og topografien giver et godt udgangspunkt for at hæve vandstanden i delområdet. I den nordlige ende af delområdet findes tre grøfter, hvor det er muligt at hæve vandstanden med op til 1,5 m. Det er muligt at gøre området meget vådt uden nævneværdig påvirkning uden for undersøgelsesområdet. Der findes dog et lille areal, som påvirkes uden for undersøgelsesområdet. Af hensyn til arronderingen er der inddraget et større areal end det oprindelige undersøgelsesområde. Ved de nordvestlige grøfter kan vandstanden hæves mest muligt, men de omkringliggende arealer har lave molforhold mellem fosfor og jern, hvilket betyder, at en vandstandshævning vil give anledning til fosforfrigivelse.



Figur 3.1.4. Delområde 4: Det centrale område.

I det centrale område findes flere muligheder for at hæve vandstanden i området. Der er gode muligheder for at hæve vandstanden i grøfterne i området med op til over 1,1 meter uden påvirkning uden for undersøgelsesområdet. Hovedparten af det centrale delområde består af fosforprøvefelter med mellem til høje molforhold, hvilket betyder, at fosfor er relativt hårdt bundet (fig. 2.9.12). Den nye arrondering af projektgrænsen inddrager nogle små delarealer, som ligger uden for den oprindelige afgrænsning af undersøgelsesområdet, hvorfor det besluttedes at udtage supplerende jordprøver, som gennemgås i afsnit 2.9.1 og 2.9.4.

3.1.3 Midtvejsmøde 3

Der blev ikke afholdt et egentlig møde, men via en række korte mailkorrespondancer og skype-møder i perioden d. 2. juli - 11. juli, hvor nedenstående elementer blev vendt. I den mellemliggende periode mellem disse møder og midtvejsmøde 2 blev den ejendoms-mæssige forundersøgelse gennemført.

- På baggrund af den ejendoms-mæssige forundersøgelse er indkommet yderligere oplysninger, bl.a. oplysninger om dræn, områder med kildevæld m.v., som indarbejdes i datagrundlaget.

- Forudsætning for tegning af den tekniske projektgrænse skal baseres på sommermiddel afvandingskort med en afvandingsdybde på 1,25 m.
- Flere lodsejere har haft bemærkninger til projektgrænsen, og den endelige ar-rondering er foretaget, hvor ønskerne er blevet indarbejdet i afgrænsningen af projektområdet.
- Enkelte mindre matrikler og vejmatriler er taget ud af projektområdet, da det vurderes, at de ikke påvirkes.
- Der leveres afvandingskort/konsekvenskort for vandføring ved sommermiddel, årsmiddel, vintermiddel og 10-års maksimum.
- Projekttiltagene ved vindmøllerne skal udføres, således påvirkningen af vindmøllerne minimeres.
- Der skal laves et forslag til afværgeforanstaltninger til vindmøllerne i form af dræning/åben grøfter samt hævnning af adgangsveje.

3.2. Beslutning af scenarier

Efter første midtvejsmøde blev det besluttet at udarbejde et best-case scenarie i forhold til optimal CO₂ reduktion, dvs. hæve vandstanden så meget som muligt. Dette gøres uden at tage fosforfrigivelsen i betragtning i første omgang. Scenariet må ikke medføre omfattende påvirkning uden for projektområdet, hvor i mod mindre påvirkninger tillades, såfremt egnede afværgeforanstaltninger kan beskrives.

Det beslutes, at udarbejde et sekundært scenarie, hvor vandstandshævnningen sænkes i forhold til det primære scenarie. De samme grundbetingelser gælder dvs. ingen påvirkning uden for projektområdet.

På andet midtvejsmøde fremlægges tre scenarier, som gennemgås i nedenstående afsnit.

Scenarie 1

Første scenarie er best-case scenarie for kulstofreduktion, som tager udgangspunkt i at gøre området så vådt som muligt. Grøfterne i det centrale område (delområde 4) hæves med op til 1,1 meter ved at hæve udløbet mod Kløjning-Øbjerg Bæk f.eks. med stentærskler. Der udføres ikke tiltag i selve hovedvandløbet, da det ikke vurderes omkostningseffektivt i forhold til den minimale gevinst, der kan opnås. Gevinsten relaterer sig til de helt vandløbsnære arealer, som under de eksisterende forhold er tørre, men som kan gøres fugtigere ved at udlægge en stentærskel nederst i projektområdet. Da vandløbet ligger meget dybt nedskåret (ca. 2 - 2,5 m), kan det ikke lade sig gøre at bringe det så langt op i terrænet, at der kan regnes med vandløbsoversvømmelser i opgørelsen af fosforbalancen. Af hensyn til faunapassage i vandløbet vil en evt. tærskel skulle projekteres lang, hvilket vil være fordyrende for en minimal vandstandshævning.

Til scenariet indgår det nordvestlige delområde (delområde 3), hvor grøfterne hæves med op til 1,5 m. Fosforscreening for dette scenarie resulterer i en potentielle frigivelse på i alt: 2.770 kg fosfor pr. år. Der er dog et upåvirket areal på 73,7 ha.

Scenarie 2

Andet scenarie tager udgangspunkt i første scenarie, men hvor det nordvestlige delområde (delområde 3) udgår. I det centrale område hæves vandstanden som i første scenarie. Det upåvirkede areal er: 43,3 ha. Fosforscreening for dette scenarie resulterer i en potentielle frigivelse på i alt: 1.802 kg fosfor pr. år.

Scenarie 3

Tredje scenarie tager udgangspunkt i det andet scenarie. I det centrale område hæves vandstanden en smule mindre, hvilket styres af tiltagene i grøfterne. I gennemsnit hæves vandstanden 0,3 m mindre i grøfterne end i scenarie 2. Det upåvirkede areal er: 46,9 ha. Fosforscreening for dette scenarie resulterer i en potentielle frigivelse på i alt: 1.802 kg fosfor pr. år.

Fosforscreeningerne for alle tre scenarier tager udgangspunkt i, at alle prøvefelter er delvis våde, hvilket under de endelige stofberegninger rettes til efter de projekterede afvandsforhold.

Det besluttedes at arbejde videre med scenarie 1, og den ejendomsmæssige forundersøgelse blev herefter gennemført på baggrund af projektgrænsen fra scenarie 1.

Efter det sidste midtvejsmøde, hvor bemærkningerne fra den ejendomsmæssige forundersøgelse blevet indarbejdet i datagrundlaget, var resultatet to scenarier. Projektgrænsen var den samme og den eneste forskel på de to scenarier var påvirkningen i det centrale område, hvor to vindmøller var placeret relativt tæt på Kløjning-Øbjerg Bæk. Ved det første scenarie (best-case) ville der opstå permanent vandspejl omkring de to vindmøller, da man etablerer tærskler i to nærliggende grøfter. I det andet scenarie flyttes tærskler opstrøms i grøfterne, hvorved påvirkningen af vindmøllerne minimeres, samtidig med at det ville være muligt at etablere afværgeforanstaltninger omkring vindmøllernes fundamenter.

Det besluttes at sidstnævnte scenarie skal være det endelige scenarie, og fremadrettet benævnes dette som projektforslaget. Det aftalte projektområde ses i figur 3.2.1.



Figur 3.2.1. Oversigt over den aftalte projektgrænse (rød).

4. PROJEKTEREDE ÆNDRINGER

4.1. De enkelte projektelementer

De anlægstiltag, der gennemføres i forbindelse med projektforslaget, er overordnet følgende:

- Indledende arbejder.
- Etablering af stentærskler i grøfter.
- Tilpasninger og afbrydelse af dræn og grøftetilløb.
- Afværgeforanstaltninger.

4.2. Indledende arbejder - generelt

4.2.1 Vejadgang og transport

Adgangen til projektområderne sker fra de nærmest liggende befæstede veje og bæredygtige markveje i området. Vejadgang til projektområdet sker via Kokkenborgvej på den østlige side af projektområdet, via Vinkelvej på den nordlige side af Kløjning-Øbjerg Bæk, via Koldingvej på den sydlige side af Kløjning-Øbjerg Bæk og fra Øbjerg Øst fra den vestlige side af projektområdet. Derudover anvendes de lokale adgangsveje/markveje til fremføring af materialer og maskiner til projektområdet.

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

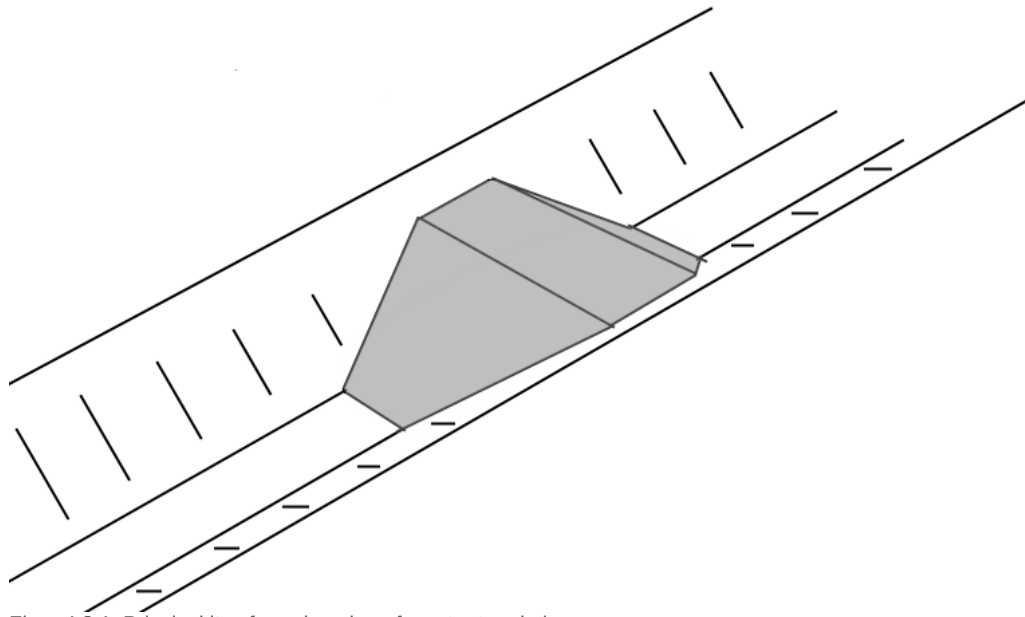
Det påregnes, at transport af materialer skal foregå ved brug af køreplader, madrasser eller tilsvarende på mindre delstrækninger, fordi jordbunden i en del af området er blød og sumpet (se tegning 003).

4.2.2 Nedtagning og genopsætninger af markhegn

Ved etablering af lavbundsprojektet vil der være nødvendig at nedtage markhegn for at få adgang til projektområdet. Det vil også være nødvendig at genopsætte eksisterende markhegn i områderne, hvor ejerskabet og forholdene ikke har ændret sig. Samtidig vil det være nødvendig til at opsætte nyt markhegn, hvor der sket et ændring i ejerskabet eller i afgrænsningen. Det forventes, at der vil være adgangsmuligheder langs de offentlige vandløb, f.eks. ved etablering af led, således vandløbsvedligeholdelsen kan finde sted uden nedtagning af hegn. Disse adgangsveje kan benyttes under anlægsarbejdet. Det er vurderet, at der skal nedsættes/opsættes ca. 3,0 km hegn i den resterende del af projektområdet.

4.3. Etablering af stentærskler

Princippet for hævnning af vandstanden i grøfterne i projektområdet sker ved etablering af tærskler, som placeres relativt tæt på grøfternes udløb i hovedvandløbene. Den præcise placering af tærsklerne fremgår af tegning 007. Figur 4.3.1 viser principskitset for opbygning af en stentærskel.



Figur 4.3.1. Principskitse for opbygning af en stentærskel.

For at hæve vandspejlet i projektområdet etableres der i de eksisterende grøfter i alt 22 stentærskler samt en i Vestereng Bæk. Der er tages udgangspunkt i gennemsnitlig bundbredde i grøfterne på 1,5 m, et sideanlæg på 1:1 og en længde på 4 m. Højden på tærsklerne varierer fra ca. 10 cm til 1,53 m.

Der skal bruges i alt 300 m³ sten til etablering af stentærsklerne.

4.4. Nedbrydning af markoverkørsler

Der findes 2 markoverkørsler i grøfterne, som skal sløjfes i forbindelse med projektet. Markoverkørslerne dimensioner varierer fra Ø60 cm til Ø80 cm samt længden fra 4 meter til 8 meter. I alt skal der sløjfes ca. 16 meter betonrør i varierende dimensioner. Rørene skal graves op og bortkøres til deponi. Opgravningstracéet dækkes med råjorden fra skrabning langs grøfterne.

4.5. Etablering af nye overkørsler

I forbindelse med projektet skal der etableres 5 nye Ø80 cm overkørsler over grøfterne. Placering af de nye overkørsler projekteres og aftales med de enkelte lodsejere under detailprojekteringen.

4.6. Tilpasninger og afbrydelse af dræn og grøftetilløb

Overrisling med drænvand fremmes ved at afbryde de registrerede og påtrufne dræn og grøfter inden for projektområdet. Sløjfninger for projektforslaget mv. fremgår af tegning 007.

4.6.1 Principielle forhold omkring sløjfningen af dræn og grøfter

Afledning/omlægning af vand fra dræn og grøfter ud på terrænet er et af de effektive virkemidler ved kvælstof- og fosforfjernelsen. Sløjfningen af dræn og grøfter skal dog foregå således, at der ikke sker en fremtidig påvirkning uden for projektgrænserne og ind på dyrkede arealer. Det betyder ofte, at flere dræn og grøfter bør vurderes konkret i forhold til en mulig påvirkning ved vandstandshævningen/sløjfningen.

Afbrydelsen af dræn og grøfter anbefales som udgangspunkt vurderet og foretaget på 2 niveauer, dels sløjfning af dræn og hoveddræn/-grøfter, der alene afdræner inden for projektområdet, dels de dræn/hoveddræn, der også afdræner fra oplandene i periferien eller uden for projektområdet. Det skal sikres, at de dræn og grøfter, der også afvander arealer uden for projektafgrænsningen, sløjfes eller ændres, således at det ikke påvirker afvandingsforholdene uden for projektafgrænsningen. Det gøres principielt ved, at drænene afbrydes så langt fra projektgrænserne, at selve afbrydelsen kan ske mindst 1,0 m under det terrænniveau, der er ved projektgrænserne. Alternativt føres drænet eller grøften enten frem til et lavereliggende afvandingsystem/dræn eller til et af de områder, der fremtidigt får permanent frit vandspejl.

Foruden de nedgravede dræn foretages normalt lukning/tilkastning af afvandingsgrøfter og sløjfning af de samlebrønde, drænbrønde mv., der umiddelbart kan påtræffes i engarealerne. Det antages som udgangspunkt, at drænene er udlagt i normale drændybder på gennemsnitligt cirka 1,0 m under terræn. Som tidligere beskrevet tages udgangspunkt i, at der ved fremtidige afvandingsdybder på 1,0 m og derover ikke sker en påvirkning af dyrkningsforholdene opstrøms.

Der er erfaringsmæssigt nogen usikkerhed omkring det faktuelle antal og de enkelte dræns og brøndes placering og tilstedeværelse, idet der ofte kan være foretaget ændringer i marken eller lavet nye dræn/grøfter, som ikke er oplyst. Desuden kan nogle dræn være sløjfet eller ude af funktion, eller måske ført frem til andre grøfter eller andre dræn. Antallet og den nøjagtige placering i nærværende projekt er derfor alene retningsgivende.

Registreringen af grøfter og dræn er som tidligere nævnt foretaget ved en sammenstilling af de rørtilløb og åbne tilløb, der blev indmålt ved vandløbsopmålinger, samt ved den opmåling, som blev gennemført umiddelbart forud for undersøgelsen (tegning 002). Desuden er indhentet drænoplysninger ved feltobservationer og besigtigelse samt fra Orbicons drænarkiv.

4.6.2 Sløjfning af dræn og brønde der afvander inden for projektområdet

Alle dræn og brønde, der ikke forventes at have nogen afvandings effekt uden for projektområderne, lokaliseres og sløjfes.

Alle enkeltdræn og opsamlingsdræn med flere tilslutninger, der har direkte udløb til vandløbene, lokaliseres og afbrydes ved forlægningen. Længden af registrerede hoveddræn med varierende dimension, der skal sløjfes inden for projektområdet for projektforslaget er ca. 13.200 m, se tegning 007.

Afbrydelsen foretages ved en overgravning af drænledningen så vidt muligt mindst cirka 10 m fra vandløbet. Ledningen eftersøges fra udløbet i vandløbssiden ind i terrænet. Mindst 2 - 3 m af ledningen opgraves og fjernes, og der påsættes en tæt slutprop på dræn-enden ud mod vandløbet, inden den opgravede jord genindfyldes i det gravede hul.

De synlige brønde, som lokaliseres, afbrydes ved, at dæksel og de øverste 1 - 2 brøndringe ind til minimum 0,5 m under terræn fjernes. Der er i alt registreret 5 brønde på hoveddrænledninger, der sløjfes ved projektforslaget (tegning 007). Der graves ned til drænniveau på afgangssiden af brønden, og ledningen overgraves på en mindst 1 m lang strækning. Jorden genindbygges i hullet, og hullet for brønden tilfyldes desuden med råjord, hentet fra skrab omkring brønden. Alle optagne brøndmaterialer og rør fjernes fra projektområdet.

Mængder ved projektforslaget:

- Sløjfet drænlængde: Ca. 13.200 m.
- Sløjfede drænbrønde (minimum): 5 stk.

4.6.3 Sløjfning af grøfter der afvander inden for projektområdet

Alle grøfter, der ikke forventes at have nogen afvandingseffekt uden for projektområderne, lokaliseres og sløjfes.

Grøfter, der sløjfes i projektområdet, er skønnet til ca. 700 m ved projektforslaget. Sløjfning af grøfterne fremgår af tegning 007. Grøfterne tilfyldes helt eller delvist med råjord, der hentes ved skrab af banketten/balken langs grøften.

Hvis der er overskudsjord tæt på grøfterne, anvendes det til en tilfyldning af hele grøfteprofilen så vidt muligt mindst cirka 20 m og gerne mere. Grøfterne tilfyldes helt op til terrænniveau frem til udløbene, så vandet kan trække op på terrænet. Det er sandsynligt, at der er udløb fra et eller flere lokale dræn til grøfterne. Der påregnes dog ikke foretaget afbrydelse af disse dræn, da tilfyldningen af grøfterne forventes at stoppe drænenes virkning.

4.6.4 Sløjfning af dræn og grøfter, der afvander uden for projektområdet

De dræn, der afvander i randområderne og har opland uden for projektgrænsen, afbrydes for at lede vandet ud på terrænet i projektområdet, hvor de topografiske forhold tillader det. Der er cirka 3 kendte drænsystemer og 1 kendt grøft ved projektforslaget, der ledes til projektområdet fra oplandet, sløjfes inde i projektområdet så langt fra projektgrænsen, at der ikke sker påvirkninger af arealer uden for denne. Pga. manglende

drænoplysninger er det ikke muligt at vurdere det eksakte omfang af drænsystemer, som afvander uden for projektområdet. På grund af den markante ådal og stort fald på det omliggende terræn vurderes det dog muligt, at eventuelle yderligere dræn relativt nemt kan omlægges til udløb på terræn i projektområdet.

Drænene lokaliseres og afbrydes, hvor terrænniveau i projektområdet relativt er mindst 1 m lavere end ved projektafgrænsningen. Koteniveau og afskæringspunktet verificeres, når drænene er påvist. Alternativt kan dræn/grøfter forlægges til de laveste områder, hvor der fremtidigt vil være vandspejl.

Fordelerrender/faskiner

Drænene afskæres ved opgravning, og der laves en smal rende, evt. faskine på tværs af ledningstracéet for at fordele drænvandet over en mere diffus flade. Faskinen udføres som åben eller stenfyldt rende. Længden afpasses efter drænets dimension/kapacitet.

Drænrøret ved renden opgraves på mindst 1 m på afløbssiden af faskinen og afpropes med tætsluttende endeprop eller tilsvarende. Røret på tilgangssiden afsluttes i renden/faskinen. På afløbssiden kan der laves et skrab langs hele rendens længde for at sikre, at vandet kan løbe ud mod engen over en bredere front. Generelt anbefales åbne render frem for stenfyldte faskiner, der er følsomme over for indlejring af materialer, som transporteres med drænene.

Udsivning gennem eksisterende brønde

Hvis drænet har god forbindelse til en brønd, der ligger tilpas lavt i forhold til påvirkningsgrænsen, kan brønden eventuelt benyttes til at føre drænvandet til terræn. Brønden afkortes til terrænniveau, så vandet kan sive uhindret ud på terrænet. Ledningen fra afløbet opgraves/knuses. Alternativt kan brønden af sikkerhedsmæssige grunde tilfyldes med store sten, som vandet kan sive op gennem, såfremt rørene ikke fører meget materiale. Det anbefales dog i stedet, at øverste brøndring i tilskæres i niveau med terrænet, og således at vandet kan sive ud på terrænet under dækslet. Alternativt kan monteres kuppelrist.

Fremføring af rør til terrænniveau

Mindre drænledninger, der ligger med godt fald, kan forlænges med en tæt ledning indtil terrænniveau, hvor vandet blot udledes oven på terrænet. Ledningen bør have lille fald hvis muligt, og det bør generelt ikke være længere end cirka 40 - 50 m.

Over eventuelle længere strækninger, og hvis der er behov for, at drænvandet skal ledes til et af områdets laveste punkter, vil det som regel være praktisk/økonomisk bedst at lave en smal åben rende/grøft.

4.7. Afværgeforanstaltninger

4.7.1 Afværgegrøfter

Ved gennemførelse af projektforslaget bliver det nødvendigt med etablering af 3 nye grøfter, som skal tjene som afværgegrøfter. Afværgegrøfterne fremgår af tegning 007.

Mod nordvest skal en eksisterende grøft forlænges med ca. 55 m. Sydøst herfor sløjfes et hoveddræn med et opland uden for projektgrænsen. Hoveddrænet kobles på en ny afværgegrøft, som ledes til en eksisterende grøft inden for projektgrænsen. I den østlige ende af projektområdet etableres en ny grøft langs projektgrænsen. Den etableres som vejgrøft langs Arnumvej og ledes til Kløjning-Øbjerg Bæk.

Udgravning af de nye grøfter vil medføre et jordoverskud på ca. 800 m³, som kan anvendes til sløjfning af grøfter inden for projektområdet.

4.7.2 Hævning af adgangsveje

Der findes 3 ubefæstede adgangsveje til 3 vindmøller inden for den centrale del af projektområdet, som vil blive påvirket af en forhøjet vandstand i området ved gennemførelse af projektforslaget. Vejene forhøjes med ca. 50-75 cm stabilgrus over en samlet strækning på ca. 760 m. Stabilgrus udlægges i ca. 50-75 cm tykkelse og 4 meters bundbredde. Det skønnes, at der anvendes ca. 2.000 m³ stabilgrus til forhøjning af adgangsvejen.

De 3 adgangsveje, som skal hæves, fremgår af tegning 007.

4.7.3 Afvanding omkring vindmøller

Der er 4 vindmøller placeret i den centrale del af projektområdet, som bliver påvirket af en forhøjet vandstand i området ved realisering af projektforslaget. De pågældende vindmøller fremgår af tegninger 008 – 011 sammenholdt med tegning 007.

To af de 4 vindmøller står hhv. ca. 30 og 50 m fra Kløjning-Øbjerg Bæk. En af vindmøllerne ligger ca. 320 meter nord for Kløjning-Øbjerg Bæk, mens den sidste ligger ca. 230 m fra N20AA. Da vandstand i vandløbene ikke påvirkes, etableres der omfangsdræn omkring vindmøllefundamenter med udløb i de nærmeste vandløb. Det endelige tracé og dimension på drænene afgøres under detailprojekteringen efter dialog med ejeren af vindmøllerne.

Der etableres i alt ca. 950 m omfangsdræn omkring de fire vindmøller.

4.8. Myndighedsbehandling

Projektets gennemførelse kræver tilladelse i henhold til vandløbsloven. Vandløbsmyndigheden er Tønder Kommune. Ved gennemførelse af projektforslaget udføres fysiske ændringer i en række grøfter og dræn, som begge er at betragte som private vandløb, der er omfattet af vandløbslovens bestemmelser. I det offentlige vandløb Vestereng

Bæk udlægges en mindre stentærskel, som kræver en godkendelse efter vandløbsloven, som skal medtages ved næste regulativrevision for vandløbet. Der udføres ingen ændringer i de offentlige vandløb; Kløjning-Øbjerg Bæk, N20AA og Nørrehede Bæk, hvorfor ingen ændringer af de gældende regulativer er nødvendig.

Projektet skal ligeledes godkendes af Tønder Kommune i henhold til naturbeskyttelsesloven, da nogle af arealerne inden for projektområdet er omfattet af bestemmelserne i § 3 om beskyttelse af særlige naturtyper. En afgørelse efter naturbeskyttelsesloven kan påklages til Natur- og Miljøklagenævnet. Det bemærkes, at en eventuel klage har opsættende virkning, og sagsbehandlingen hos nævnet kan være langvarig, typisk ½ - 1 år.

Da projektet behandles efter vandløbsloven, kræves der ikke særskilt tilladelse efter naturbeskyttelseslovens § 16, stk. 2, nr. 1 om beskyttelseslinjer.

Desuden skal der søges landzonetilladelse i henhold til planlovens bestemmelser om ændret arealanvendelse (§ 35).

Herudover skal der gennemføres en screening for, om projektet er omfattet af VVM-bekendtgørelsens regler om udarbejdelse af Vurdering af Virkning på Miljøet.

Ingen dele af undersøgelsesområdet er omfattet af internationale beskyttelsesområder, men Lobæk har sit udløb i Brede Å systemet som udløber i Vadehavet i Natura 2000-område nr. 89 Vadehavet med Ribe Å, Tved Å og Varde Å vest for Varde. Derfor må ovennævnte myndigheder i henhold til bekendtgørelse nr. 408 af 1. maj 2007 om afgrænsning og administration af internationale beskyttelsesområder ikke give tilladelser, dispensationer, godkendelser m.v., såfremt dette kan indebære forringelse af områdets naturtyper og levestederne for arterne, eller kan medføre forstyrrelser, der har betydelige konsekvenser for de arter, området er udpeget for.

Det vurderes, at myndighedsbehandling inklusiv VVM-screeningen normalt vil kunne gennemføres inden for en periode på 6 - 9 måneder inklusiv de nødvendige høringsperioder.

Efter projektets gennemførelse reguleres jagten fortsat efter jagtlovens bestemmelser, og retten til fiskeri vil fortsat tilhøre bredejerne og bestemmelserne om sejlads reguleres i henhold til gældende regulativer for Kløjning-Øbjerg Bæk, N20AA, Vestereng Bæk og Nørrehede Bæk.

5. PROJEKTETS KONSEKVENSER

5.1. Fremtidig vandløbsforhold

5.1.1 Fysiske forhold

Ved gennemførelse af projektforslaget hæves vandløbsbunden i Vestereng Bæk med en stentærskel før udløb i Kløjning-Øbjerg Bæk. Stentærsklen bliver ca. 10 cm høj, og kan udlægges som et jævnt lag gydegrus, og vurderes derfor udelukkende at have en positiv effekt for vandløbet.

Der foretages ingen fysiske ændringer i Kløjning-Øbjerg Bæk, N20AA eller Nørrehede Bæk.

5.1.2 Vandstande

Til belysning af projektets afvandingsmæssige konsekvenser i projektområdet for projektforslaget, er der gennemført vandspejlsberegninger ved hjælp af det statiske vandspejlsprogram VASP-DEM. De på tegning 008, 009, 010 og 011 viste afvandingsforhold er de afvandingsforhold i projektområdet, som er bestemt af vandstanden i vandløbene samt grøfterne. Grundvandspotentialet kan dog medføre, at der er overtryk af grundvand i nogle af de vandløbsnære områder. Det betyder, at disse områders faktiske afvandingsforhold reelt kan være dårligere end vist på tegningerne, idet det i disse områder er grundvandspotentialet og ikke vandløbenes vandstand, der er bestemmende for afvandingsforholdene.

Projektforslaget vil resultere i en væsentlig hævnning af grundvandsstanden i projektområdet. Projekteringen er udført, således at der ikke sker påvirkning af arealer op- eller nedstrøms projektområdet.

Det beregnede vandspejl i den eksisterende Kløjning-Øbjerg Bæk og N20AA er vist i bilag 1, 2 og 3 (opmålte og regulativmæssige dimensioner) for 3 karakteristiske vandføringer. Der foretages ingen ændringer i vandløbene, bortset fra udlægning af gydegrus i et lag på under 10 cm's højde i Vestereng Bæk, hvorfor der ikke præsenteres beregnede fremtidige vandspejl for vandløbene i projektområdet.

5.1.3 Fremtidig vandløbsvedligeholdelse

De projekterede ændringer i projektforslaget giver ikke anledning til ændring af nuværende vandløbsvedligeholdelsespraksis. Faldforholdene i de offentlige vandløb inden for projektområdet er meget ringe, og derfor er det vurderet, at der fortsat vil være nødvendig at fortsætte med den nuværende vandløbsvedligeholdelsespraksis jf. de gældende regulativer.

5.2. Fremtidige afvandingsforhold

5.2.1 Metode

Der er gennemført en vurdering af den fremtidige afvandingstilstand på de påvirkede arealer ved årsmiddelvandføringen, idet de påvirkede arealer er inddelt i de samme 7 afvandingsklasser som beskrevet i afsnit 2.6.

5.2.2 Arealopgørelser

Omfanget af det påvirkede areal ved gennemførelse af projektet er vist i tabel 5.2.1 og på tegning 009 for årsmiddel afvandingsforhold.

Af tabel 5.2.1 fremgår det, at såfremt projektet gennemføres som beskrevet i afsnit 4, vil det påvirkede areal være 182,05, mens det arronderede projektområde er 238,73 ha.

Arealklassifikation	Fremtidige forhold	
	ha	%
Vandløb el. frit vandspejl	11,92	5,0
Sump (0 - 25 cm)	15,53	6,5
Våde enge (25 - 50 cm)	33,70	14,1
Fugtige enge (50 - 75 cm)	38,14	16,0
Tørre enge (75 - 100 cm)	40,09	16,8
Tørre enge (100 - 125 cm)	33,65	14,1
Overrislingsarealer	9,02	3,8
Upåvirket område (> 125 cm)	56,68	23,7
Areal i alt	238,73	100

Tabel 5.2.1: Arealklassifikation efter fugtighedsforhold i projektområdet for fremtidige forhold. Opgørelsen er gennemført på baggrund af årsmiddelvandstanden i vandløbene. Eventuelle unøjagtigheder i summer skyldes afrunding.

Det samlede projektområde (238,73 ha) er større end de arealer, som bliver påvirkede ved gennemførelse af projektet (182,05 ha). Dette skyldes, at ikke påvirkede arealer, som ligger mellem de påvirkede arealer, af arronderingsmæssige årsager skal indgå i projektområdet. Det eneste tiltag, som gennemføres på disse arealer, er ekstensive-ring.

5.2.3 Klimaudvikling

Beregninger viser, at afvandingsdybden reduceres med omkring 0,3 m ved en 10-års afstrømningshændelse i forhold til middel afvandingsdybden (tegning 011). Der er ligeledes lavet en vurdering af, hvordan afvandingsdybden vil påvirkes ved de ændrede klimatiske forhold i fremtiden. Henriksen et. al (GEUS 2013) har på landsplan lavet

vurdering af, hvordan ekstremvandføringen i vandløb vil ændre sig frem til år 2050. Undersøgelsen omfatter 3 klimascenarier hhv. lav, middel og høj klimapåvirkning. Undersøgelsen viser, at vandføringen i Brede Å ved en 20- og 50-års hændelse vil forøges med ca. 20 %. I forhold til den forventede fremtidige havvandstigning viser IPCC's klimascenarie RCP4.5, at middelstigningen i havniveauet omkring Danmark frem til år 2050 vil være på ca. 0,3 m.

Antages det, at middelvandføringerne kan klimafremskrives med ca. 20 % tilsvarende ekstremvandføringerne, og at vandstanden i havet stiger 0,3 m vurderes det, at middelafvandingsdybden omkring Brede Å vil reduceres med 0,05 - 0,1 m i forhold til de nuværende klimatiske forhold. Tilsvarende vil afvandingsdybden ved større afstrømningshændelser, medianmaksimum - 10-års maksimum, reduceres med 10 - 15 cm frem mod år 2050.

5.3. Fremtidig arealanvendelse

I afsnit 2.6 er foretaget en opgørelse over eksisterende arealanvendelse i området ud fra, hvad der er søgt tilskud til på arealerne i 2014. Ved gennemførelse af projektet vil landbrugsdriften på arealerne blive ekstensiveret, og der vil være et forbud mod omlægning, anvendelse af plantebeskyttelsesmidler og gødskning af arealerne. Der må dog gerne foretages afgræsning eller slæt på de arealer, hvorpå dette er muligt i sommerhalvåret.

Gennemførelse af projektforslaget medfører et projektareal på 238,73 ha. Det vurderes, at alle arealer, som ikke bliver vanddækkede eller sumpede, i fremtiden vil kunne anvendes til afgræsning og/eller høslæt. Disse arealer dækker i alt et areal på ca. 211,28 ha.

Det bemærkes, at de omtalte muligheder for afgræsning (og høslæt) er gennemsnitsbetragtninger, idet arealernes afvandingstilstand vil variere i forhold til de naturlige år til år variationer.

5.4. Drivhusgasudledning

I forbindelse med projektet blev der foretaget supplerende prøvetagning til bestemmelse af kulstofindholdet på de arealer, som ligger uden for Tørv2010 kortet, men inden for undersøgelsesområdet. Der er således foretaget 119 kulstofprøver med henblik på bestemmelse af indholdet af OC. Resultaterne fremgår af figurerne 2.8.2 - 2.8.7 i afsnit 2.9.1.

Effekten af et projekt opgøres som forskellen mellem emissionen før etableringen og efter etableringen. I tabel 5.4.1 og bilag 17 ses samtlige resultater vedr. drivhusgasbalancen for projektområdet. Disse præsenteres med udgangspunkt i regnearket fra den teknisk rapport fra DCE (Gyldenkær & Greve, 2015). Som det fremgår af bilag 17, har 87 % af arealet et organisk kulstofindhold, der er højere end 12 %, og projektkravet på minimum 75 % er dermed opfyldt.

I forhold til CO₂ reduktionen, er der beregnet en samlet 3.742,3 tons CO₂ reduktion. Den beregnede gennemsnits CO₂ reduktion efter omlægning er 15,7 tons CO₂-ækv./ha/år, se tabel 5.4.1. Hermed er kravet om minimum 13 tons CO₂-ækv./ha/år opfyldt.

Effekt af omlægning	
% af projektareal $\geq$ 12 % OC	87 %
Samlet CO ₂ reduktion for hele projektområdet (tons CO ₂ -ækv./år)	3.742,3
Gennemsnit CO ₂ reduktion efter omlægning (tons CO ₂ -ækv./ha/år)	15,7

Tabel 5.4.1. Beregnet CO₂ reduktion efter omlægning.

5.5. Kvælstoffjernelse

Ved etablering af et vådområde tilføres kvælstofholdigt vand fra oplandet. Ved dannelsen af mere eller mindre vandmættede jorder i området vil der skabes de nødvendige betingelser for kvælstoffjernelse ved denitrifikation, forudsat at der er organisk stof eller andre oxiderbare stoffer til stede i jorden. Denitrifikationen er en mikrobiel proces, hvor primært nitrat reduceres til luftformigt kvælstof under omsætning af organisk stof. Andre forbindelser såsom pyrit (FeS₂) kan også omsættes i forbindelse med denitrifikationen. For at optimere kvælstoffjernelsen i området er det vigtigt med en god fordeling af det gennemstrømmende/infiltrerende nitratholdige vand.

Beregningsen af kvælstoffjernelsen i nærværende projekt er primært baseret på kvælstof, som fjernes ved ekstensivering af landbrugsdriften inden for projektområdet, og dels det mindre bidrag, som stammer fra gennemsvivning/overrisling af projektarealerne jorder med nitratholdigt vand fra de direkte oplande til det kommende vådområde.

Kvælstofberegningerne er gennemført for projektområdet baseret på hvert vandløbsopland for at præcisere, hvor meget kvælstof der i hvert delopland frigives eller fjernes ved tiltagene. Kvælstofbalancen er opsummeret i tabel 5.5.1 for projektforslaget.

5.5.1 Kvælstoffjernelse ved infiltration af vand gennem vådområdet

For at kunne opfange en stor del af det kvælstof, der kommer fra det direkte opland, afbrydes alle dræn til projektområdet i videst muligt omfang. Derved omlægges drænvandet til overrisling af infiltrationsarealerne.

Jordbunden i projektområdet består som tidligere nævnt i afsnit 2.8 overvejende af ferskvandsdannelser, primært ferskvandstørv og ferskvandssand. Landskabet hælder ret ned markant mod projektområdet, men til gengæld er det relativt fladt inden for projektområdet. Trods arealerne vurderes at være egnede til at sikre infiltration af

drænvandet, findes kun få steder, hvor terrænforholdene tillader afkobling af dræn til terræn.

På baggrund af projektforslaget kan der forventes en kvælstoffjernelse som følge af infiltration på **1.631 kg N/år** fra Kløjning-Øbjerg Bæk projektområdet, **4.070 kg N/år** fra N20AA projektområdet, **0 kg N/år** fra Nørrehede Bæk projektområdet og **1.340 kg N/år** fra Vestereng Bæk projektområdet (bilag 18 - 21).

5.5.2 Kvælstoffjernelse ved oversvømmelse med åvand

Det medregnes ikke, at der forekommer kvælstoffjernelse ved oversvømmelser i projektområdet ved projektforslaget, da vandløbene ligger meget dybt i terræn og der ikke i projektforslaget indgår tiltag, der kan hæve vandstandene af vandløbene i projektområdet.

5.5.3 Kvælstoffjernelse ved ændret arealanvendelse

Projektets gennemførelse vil betyde, at hovedparten af de arealer, der i dag indgår i landbrugsmæssig drift, tages ud af drift eller overgår til en mere ekstensiv driftsform. I bilag 18 - 21 er angivet potentialet ved ekstensivering af området.

Ekstensiveringen ved projektforslaget svarer til en reduktion på cirka **3.461 kg N/år** fra Kløjning-Øbjerg Bæk projektområdet, **4.780 kg N/år** fra N20AA projektområdet, **11 kg N/år** fra Nørrehede Bæk projektområdet og **434 kg N/år** fra Vestereng Bæk projektområdet.

5.5.4 Samlet kvælstoffjernelse

Den samlede forventede kvælstoffjernelse for projektforslaget fremgår af tabel 5.5.1 beregnet ud fra projektgrænsen og et samlet areal på 238,7 ha. Det ses, at der kan fjernes i alt cirka 15.727 kg N/år. Resultatet svarer til en arealspecifik kvælstoffjernelse på 57,7 kg N/ha/år ved Kløjning-Øbjerg Bæk, 63,5 kg N/ha/år ved N20AA, 11 kg N/ha/år ved Nørrehede Bæk og 178,5 kg N/ha/år ved Vesterbæk. I alt, svarer resultatet til en arealspecifik kvælstoffjernelse på **65,9 kg N/ha/år**.

Kvælstoffjernelse	Kløjning- Øbjerg Bæk	N20AA	Nørrehede Bæk	Vestereng Bæk	I alt.
Projektområde, ha	88,32	139,46	1	9,94	238,7
N-fjernelse ved gennemsvivning/ infiltration, kg/år	1.631	4.070	0	1.340	7.041
N-reduktion ved ændret arealanvendelse, kg/år	3.461	4.780	11	434	8.686
N-reduktion ved over- svømmelse, kg/år	-	-	-	-	-
N-fjernelse i alt, kg/år	5.092	8.850	11	1.774	15.727
Arealspecifik N-fjernelse, kg/ha/år	57,7	63,5	11	178,5	65,9

Tabel 5.5.1. Samlet kvælstoffjernelse ved gennemførelse af projektforslaget med udgangspunkt i den tekniske projektgrænse af 238,7 ha. Eventuelle afvigelser i summen skyldes afrunding.

5.6. Fosfor

Vurderingen af projektets fosforbalance er foretaget på baggrund af den seneste P-vejledning (Hoffmann m.fl., 2013) og det dertil knyttede regneark for fosforkvantificering fra version januar 2018 (www.vandprojekter.dk).

Fosfor er beregnet for projektområdet baseret på hvert vandløbsopland for at præcisere, hvor meget fosfor der frigives og fjernes ved tiltagene for hvert delområde. Fosforbalancen er opsummeret i tabel 5.6.1 for projektforslaget.

5.6.1 Fosforfrigivelse med vandmætning

Det skal bemærkes, at der med denne metode ikke vurderes hverken positivt eller negativt på den mængde fosfor, der dannes under denitrifikationsprocessen. Denitrifikation, der er den primære proces til kvælstoffjernelse, er en mikrobiologisk proces, der omdanner nitrat til luftformigt kvælstof under forbrug af organisk stof. Når organisk stof nedbrydes, sker der samtidig en frigivelse af opløst fosfor (fosfat). Da fosfat i lighed med ammonium og nitrat er et essentielt plantenæringsstof, vil en del af den frigivne fosfat optages i plantebiomassen - i nogle perioder er planternes behov for fosfat større end den mængde, der frigives ved omsætningen af organisk stof, og i andre perioder mindre (Paludan 1995, Hoffmann 1998).

Ifølge nyeste version af regnearket til opgørelse af fosforbalancen (www.vandprojekter.dk) vil der være en potentiel udvaskning ved gennemførsel af projektforslaget på **725,5 kg P/år** fra Kløjning-Øbjerg Bæk projektområdet, **1056,4 kg P/år** fra N20AA projektområdet, **1,6 kg P/år** fra Nørrehede Bæk projektområdet og **9,6 kg P/år** fra Vestereng Bæk projektområdet. I alt, vil der være en potentiel udvaskning på **1.793,1 kg P/år** forårsaget af lækage fra de vandmættede, fosforrige jorder (bilag 22 - 25).

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

Det samlede drænedede oplandsareal til overrisling er ca. 89,23 ha til Kløjning-Øbjerg projektområdet, 260,42 ha til N20AA projektområdet, 4,51 ha til Nørrehede Bæk projektområdet og 79,17 ha til Vestereng Bæk projektområdet. Det tilstrømmende vand fra dette opland vil nå frem til projektområdet som drænvand fra drænelser samt fra det øvre grundvand, der gennemsviver jordbunden i området.

Ifølge nyeste version af regnearket til opgørelse af fosforbalancen (www.vandprojekter.dk) kan tilbageholdelsen ved projektforslaget beregnes ud fra en vejledende værdi på 0,062 kg/ha/år, svarende til en fjernelse i størrelsesordenen **5,5 kg P/år** til Kløjning-Øbjerg Bæk projektområdet, **16,1 kg P/år** til N20AA projektområdet, **0,3 kg P/år** til Nørrehede Bæk projektområdet og **4,9 kg P/år** til Vestereng Bæk projektområdet (bilag 22 - 25).

5.6.3 Fosfortilbageholdelse med oversvømmelser

Tilbageholdelsen af fosfor fra oversvømmelseshændelser vil forekomme dels ved sedimentation af partikulært fosfor (deponering), og dels ved optagelse af opløst fosfor i plantebiomassen.

De fire vandløb inden for projektområdet ligger alle dybt i terræn, og da der ikke er projekterede tiltag med det formål at hæve vandstanden i vandløbene kan der ikke regnes med tilbageholdelse af fosfor jf. gældende fosforregneark og seneste vejledning.

5.6.4 Fosfortilbageholdelse i søer

Ved brug af den seneste P-vejledning er der noteret, at der ikke er fosfortilbageholdelse i nyetablerede søer. Derfor kan der ikke indregnes fosfortilbageholdelse ved sødannelse.

5.6.5 Fosforreduktion ved ekstensivering af landbrugsarealerne

Letopløseligt handelsgødningsfosfor, husdyrgødning, slam og visse affaldstyper er de hyppigst anvendte fosforgødninger i Danmark. Disse gødningstyper har forskellig sammensætning, hvilket har betydning både for gødningsfosforets omsætning og mobilitet i jorden. Også udbringningsteknik og -tidspunkt samt dosering varierer for de forskellige typer af gødning, hvilket også kan have betydning for risikoen for tab af fosfor til vandmiljøet.

Ifølge Landovervågningen (LOOP) er drænafstrømning fra lerede jorder ca. 0,3 - 1,5 kg P/ ha/ år (Grant et al. 2009), selvom markoverskuddet er væsentligt større. Heraf vil baggrundsudvaskningen fra naturarealer være i størrelsesordenen 0,15 kg P/ ha/ år (Danmarks Jordbrugsforskning, 2003).

Ekstensivering kan ikke medregnes jf. den seneste vejledning.

5.6.6 Fosforreduktion ved slæt/græsning efter optag i planter

Som nævnt kan planternes optag ikke umiddelbart kvantificeres på det foreliggende grundlag, men fosforfjernelsen med biomassen kan søges optimeret gennem enten græsning eller slæt med fjernelse af høet.

Der foreligger ikke på nuværende tidspunkt egentlige referencedata på den mængde, der kan fjernes ved græsning eller høslæt, men den kan skønsmæssigt ansættes til i størrelsesordenen 5 - 10 kg P/ha /år på de arealer, der enten afgræsses, eller hvor græsset fjernes ved slæt (kilde: Carl Christian Hoffmann, pers. meddelelse).

Fosforreduktion ved slæt/ græsning kan ikke medregnes jf. den seneste vejledning.

5.6.7 Samlet fosforbalance

Fosforfjernelse	Kløjning-Øbjerg Bæk	N20AA	Nørrehede Bæk	Vestereng Bæk	I alt.
Projektareal, ha	88,32	139,46	1	9,94	238,7
Påvirket areal, ha	67,74	95,74	0,37	2,05	165,9
P-fjernelse ved gen-nemsivning/infiltration, kg/år	5,5	16,1	0,3	4,9	26,8
P-fjernelse ved over-svømmelse med vand-løbsvand, kg/år	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
P-lækage ved vand-mætning, kg/år	731	1073	2	14	1.820
P-fjernelse, kg/år	-725,5	-1.056,8	-1,6	-9,6	-1.793,1
Arealspecifik P-fjernelse, kg/ha/år	-8,21	-7,57	-1,60	-0,97	-7,52

Tabel 5.6.1. Fosforbalance for lavbundsprojekt Lobæk ved projektforslaget.

Ved gennemførsel af projektforslaget vil der være en negativ fosforbalance (netto fosforfrigivelse) på ca. -1.793,1 kg P/år i projektområdet svarende til en netto frigivelse på -7,52 kg P/ha/år. Det tilbageværende afskæringsværdi for Vadehavet, delvandopland Juvre Dyb, Lister Dyb, Knudedyb og Grådyb på tidspunktet for afrapportering af forundersøgelsen er 2.810 kg P/år.

5.7. Okkerbelastning

Størstedelen af projektområdet er udpeget som okkerpotentielt område klasse I, hvor der er stor risiko for okkerudledning ved vandstandssænkning (afsnit 2.10). Under besigtigelsen har Orbicon observeret tilstedeværelse af okker ved gennemgang af projektområdet op til flere steder spredt rundt i projektområdet (figur 2.10.2 og 2.10.3).

Selvom gennemførelse af projektet indeholder etablering af nogle få nye grøfter samt nogle korte strækninger afværgedræn, vurderes det samlet set, at risikoen for udvaskning af okker inden for projektområdet er minimal, da projekterne samtidigt vil medføre en generel hævnning af vandstanden i området. På den måde vil projektgennemførelsen kunne forsegle de eventuelle pyritforekomster, der endnu ikke er iltede som følge af den eksisterende og betydelige afvanding af projektområdet. Gennemførelse af projektforslaget vil således ikke øge risikoen for okkerudledning, tværtimod.

5.8. Miljø- og naturmæssige forhold

Projektet indebærer ikke ændringer på de offentlige vandløb i projektområdet, men de resulterende vandstandshævninger fremkommer på baggrund af hævnning af vandstanden i grøfter og sløjfning af dræn inden for projektområdet.

5.8.1 Naturtyper omfattet af naturbeskyttelseslovens § 3

Gennemførelse af projektet medfører, at der sløjfes et drænsystem, der ligger i område 3 i figur 2.12.2. Det medfører en væsentlig reduceret afvanding af §3 engen og den potentielle eng, hvor der blev observeret trævelekrone, sydvest herfor, hvilket anses som en positiv påvirkning. Langs med åen og op til den potentielle eng vil der kunne opstå et nyt vandhul med blank vandflade. Idet driften på arealet samtidig ekstensiveres vil der kunne udvikle sig fersk eng og kær omkring vandhullet.

Ved område 4 på figur 2.12.4 sløjfes der også et drænsystem, og der etableres et mindre område med overrisling ved en §3 eng. Ekstensivering af driften og reduktion af afvandingen af engen kan medføre en positiv udvikling i engens naturtilstand, da engen ved besigtigelsen fremstod meget tør. Overrisling med drænvand i det nordligste af engen vil medvirke til en lokal næringsberigelse og tilgroning med næringstålende arter. Engen fremstod i forvejen meget næringspåvirket og tilgroet, hvorfor det er tvivlsomt, at der vil være nogen væsentlig forandring i den henseende.

Helt generelt gælder, at gennemførelse af projektet potentielt vil medføre en væsentlig forøgelse i areal §3 fersk eng, mose og vandhul. Det er kun i meget begrænset grad,

at næringsholdigt vand fra bagvedliggende arealer overrisles, hvorfor udefrakommende næringspåvirkning er relativ begrænset. Arealernes naturtilstand er betinget af den historiske drift, der på store dele har været intensiv, og den næringspulje, der er oparbejdet i jorden, hvorfor det for hovedparten vil være næringspåvirket natur, der skabes med en middelmådig naturtilstand til følge. Enkelte steder kan der potentielt opstå en høj grundvandsstand med nogen vældpåvirkning. Dette vil med tiden medføre arealer med en højere naturtilstand.

Skabelsen af større sammenhængende arealer mose, eng og vandhul vil gavne meget i relation til det dyreliv, der er i området og udgøre levesteder og fødesøgningssteder for flere arter af blandt andet insekter, padder og fugle.

5.8.2 Natura 2000-områder

Der sker ingen påvirkning af Natura 2000 område nr. 93 Lindet Skov, Hønning Mose, Hønning Plantage og Lovrup Skov, der ligger opstrøms projektområdet. Projektområdet afvander til Vadehavet via Brede Å og derved til Natura 2000-område nr. 89, der omfatter både Brede Å og Vadehavet. Gennemførelse af projektet medfører en positiv påvirkning ved en væsentlig reduktion i udledt kvælstof til systemet. Projektet vil dog efter gældende fosforregneark medføre en øget fosfor udledning til Vadehavet på ca. 1.793,1 kg P/år.

5.8.3 Bilag IV-arter

Projektets gennemførelse medfører en væsentlig forøgelse af ekstensiverede arealer og arealer, der med tiden vil udvikle sig til ferske enge og moser. En del af dette sker på arealer tilstødende kendte levesteder for spidssnudet frø, som okkersøen centralt i projektområdet, hvilket vil være til gavn for bestanden. Dertil skabes også nye vandhuller i projektområdet, og potentielt nye ynglesteder, som spidssnudet frø kan sprede sig til. Disse vil også potentielt kunne udgøre levesteder for andre padder, herunder også stor vandsalamander.

Der vurderes ikke at ske påvirkninger af andre bilag IV-arter.

5.9. Arkæologi og kulturhistorie

Der er i forbindelse med udarbejdelsen af den tekniske forundersøgelse taget kontakt til Museum Sønderjylland for at få en udtalelse, om der er kulturhistoriske elementer eller fortidsminder, man skal være opmærksomme på i forbindelse med gennemførelse af projektet, se afsnit 2.14. Hovedessensen i svaret fra Museum Sønderjylland er, at anlægsarbejdet overvåges ved et par besøg i de områder, hvor der er nye udgravninger, mens anlægsarbejdet står på. Museet vil ikke prissætte omfanget af overvågning, da museum først vil tage stilling til, hvilken form for arkæologisk undersøgelse/forundersøgelse der er brug for i den konkrete planlægning af projektet. På basis af Orbicons erfaring med lignede projekter, er der afsat et rådighedsbeløb på 60.000 kr. til overvågning af anlægsarbejdet på estimeret anlægsøkonomi.

Der vurderes ingen påvirkning af de to kendte fortidsminder i projektområdet figur 2.14.1 og 2.14.2.

5.10. Landskabelige forhold

Ved gennemførelse af projektforslaget, vurderes det, at der sker en minimal påvirkning af de landskabelige forhold. Der foretages ingen ændringer i de offentlige vandløb Kløjning-Øbjerg Bæk, N20AA, Nørrehede Bæk og kun mindre påvirkning i Vestereng Bæk ved udlægning af en lav stentærskel. De primære ændringer består i hævnning af vandstanden i en række grøfter og sløjfning af visse grøfter og dræn inden for projektområdet, hvilket vurderes positivt for områdets landskabelige udtryk.

5.11. Tekniske anlæg

5.11.1 Veje og broer mv.

Gennemførelse af projektforslaget forventes ikke at påvirke de eksisterende veje eller broer med undtagelse af nogle få eksisterende ubefæstede veje inden for projektområdet. Som afværgeforanstaltninger, skal vejene hæves som beskrevet i afsnit 4.7.2.

5.11.2 Bygninger

Spildevandsanlægget på Kokkenborgvej 7, 6520 Toftlund forventes ikke at blive påvirket ved gennemførelse af projektforslaget, da hele området øst for Kokkenborgvej/Arildvej ikke er medtaget i det endelige projektområde.

5.11.3 Okkersø

Det omkringliggende areal om okkersøen bliver fugtigere ved gennemførelse af projektforslaget. Tønder Kommune er blevet hørt i forhold til projektforslaget, og har ingen bemærkninger til projektforslaget og de resulterende vandstandshævninger, men kommunen betinger sig mulighed for fortsat at kunne udføre den nuværende drift. Kommunen har mulighed for at justere driftsplanen, således oprensning i okkersøen kan udføres i de tørreste perioder i modsætning til en fastlagt dato, hvilket giver mulighed for uændret drift (Kilde: Peter Fritz, Tønder Kommune: pers. meddelelse).

5.11.4 Ledninger

Syd Energi Net oplyser, at der ligger flere elkabler som forbinder vindmøllerne i projektområdet. Der er steder hvor ledningerne under de fremtidige forhold bliver permanent vanddækket. I forbindelse med detailprojekteringen tages kontakt til Syd Energi Net med henblik på, at foretage afværge for ledningen, hvis Syd Energi Net vurderer, at der er behov for dette. Der er afsat et rådighedsbeløb på 80.000 kr. i anlægsbudgettet for afværgeforanstaltninger for sikring af elkabler.

Vandledninger og telekabler i projektområdet berøres ikke ved gennemførelse af projektforslaget.

5.11.5 Vindmøller

Hovedparten af vindmøllerne inden for projektområdet påvirkes ikke ved gennemførelse af projektforslaget, hvilket fremgår af sammenligning ved de eksisterende afvandsforhold og de fremtidige afvandsforhold under en årsmiddelfastrømning (tegninger 004 og 009 og sammenholdt med mølleplaceringerne på tegning 007).

Der er 4 vindmøller, som forventes at blive påvirket, og derfor er der projekteret afværgeforanstaltninger, som er beskrevet i afsnit 4.7.3.

Endelig afklaring omkring behov for yderligere undersøgelser afklares med ejerne af vindmøllerne inden for projektområde i forbindelse med detailprojekteringen.

5.12. Økonomi og arbejdstidsplan

5.12.1 Estimeret anlægsøkonomi

I tabellerne 5.12.1 er der givet et økonomisk overslag over anlægsudgifterne ved realisering af projektforslaget. Anlægsarbejderne og materialepriserne er baseret på erfaringstal fra lignende projekter, samt V&S-prisbøger. I prisberegningen er ikke indeholdt lodsejererstatninger, omkostninger til projektering, anlægstilsyn mv. Alle priser er ekskl. moms.

Anlægselement	Beløb i kr. (ekskl. moms)
Etablering og drift af arbejdsplads inkl. alm. retablering	220.000,-
Nedtagning og genopsætning af nyt markhegn (3 km)	100.000,-
Sløjfning af 13.200 m dræn, 5 brønde og 5 grøfter	300.000,-
Forlægning af dræn uden for projektområdet	80.000,-
Etablering af stentærskel i grøfter (300 m³)	150.000,-
Etablering af 3 nye grøfter	70.000,-
Nedbrydning af markoverkørsler	30.000,-
Etablering af 5 nye overkørsler	60.000,-
Afværgeforanstaltninger - hævnning af adgangsveje (760 m)	600.000,-
Afværgeforanstaltninger - afvanding vindmøller	280.000,-
Afværgeforanstaltninger - sikring af elkabler	80.000,-
Tilpasning af ukendte dræn	100.000,-
Arkæologiske overvågning	60.000,-
Sum, ekskl. moms	2.130.000,-

Tabel 5.12.1. Økonomisk overslag for anlægsarbejder for projektforslaget.

5.12.2 Omkostninger til rådgivning

Der er ligeledes udarbejdet overslag for de omkostninger, som er forbundet med rådgivning ved realisering af projektet. Omkostningerne er vurderet på baggrund af Orbicons erfaringer fra lignende projekter, ligesom der er taget hensyn til den vurderede

anlægsperiode, som fremgår af afsnit 5.12.3. Omkostningerne er angivet i tabel 5.12.2.

Rådgivningsomkostninger	kr.
Detailprojektering	250.000,-
Opmåling af vandløbene	60.000,-
Vindmøller stabilitetsberegning og vurdering	150.000,-
Udbud og kontrahering	125.000,-
Fagtilsyn	150.000,-
Omkostninger i alt, ekskl. moms	735.000,-

Tabel 5.12.2. Vurderede omkostninger til projektering, udbud og tilsyn i forbindelse med realisering af projektforslaget.

5.12.3 Tids- og arbejdsplan

En tidsplan over processen for realisering af projektforslaget er vurderet til at tage 13 - 14 måneder, som kan ses i tabel 5.12.3.

Projektelement	Uge/måned
Detailprojektering/udbudsmateriale	8 - 10 uger
Myndighedsbehandling/tilladelser	6 - 8 måneder
Tilsyn	10 - 12 uger

Tabel 5.12.3. Tidsplan for realiseringsproces af projektforslaget.

Det anbefales, at anlægsarbejderne gennemføres i sommerhalvåret. Anlægsperioden fastsættes til i alt ca. 12 uger for projektforslaget. Det er som udgangspunkt antaget, at anlægsarbejderne udføres sideløbende og i sammenhæng. De enkelte fasers udstrækning og placering i den samlede anlægsperiode er anført i tidsplanen i tabel 5.12.4.

Aktivitet	Uger											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Arbejdsplads mv.												
Etablering stentærskeler												
Sløjfning af dræn og grøfter												
Afværgeforanstaltninger												
Diverse efterreguleringer												

Tabel 5.12.4. Tids- og arbejdsplan for projektforslaget.

6. REFERENCER

Danmarks Jordbrugsforskning, 2003: Forberedelse af Vandmiljøplan III: *Fosfor i Dansk landbrug Omsætning, tab og virkemidler mod tab*. Rapport fra Fosforgruppen (P-U-1), pp: 202

Danmarks Miljøundersøgelser (DMU), 2007: Faglig rapport fra DMU nr. 635. Håndbog om dyrearter på habitatdirektivets bilag IV.

DCE, 2013. Søgaard, B., Wind, P., Elmeros, M., Bladt, J., Mikkelsen, P., Wiberg-Larsen, P., Johansson, L.S., Jørgensen, A.G., Sveegaard, S. & Teilmann, J. 2013. Overvågning af arter 2004- 2011. NOVANA. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 240 s. - Videnskabelig rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 50. <http://www.dmu.dk/Pub/SR50.pdf>

DMI, 2002. Technical report 02-03. Klimagrid-Danmark, nedbør og fordampning 1990-2000. Beregningsresultater til belysning af vandbalancen i Danmark.

Forsmann D. M. og Kjærgaard, C., 2013. Phosphorus mobilization in rewetted peat soils as affected by soil geochemistry and preferential flow. In prep.

Grant, R., Blicher-Mathiesen, G., Pedersen, L.E., Jensen, P.G., Madsen, I., Hansen, B., Brusch, W. og Thorling, L., 2009. NOVANA – Landovervågningsoplande 2009. Faglig rapport fra DMU nr. 802.

Gyldenkerne, S & Greve M. H., 2015. For bestemmelse af drivhusgasudledning ved udtagning/ekstensivering af landbrugsjorder på kulstofrige lavbundsjorder. Teknisk rapport fra DCE, nr. 56, 2015.

Henriksen, H. J., Olsen, M. og Trolborg, L., 2013. Klimaeffekter på hydrologi og grundvand (Klimaekstremvandføring). Naturstyrelsen d. 15. februar 2013.

Hoffmann, C.C., 1998. Nutrient retention in wet meadows and fens. Ph.D. thesis. DMU, Silkeborg.

Hoffmann, C.C., Kronvang, B., Andersen, H. E., & Kjærgaard, C., 2013. *Kvantificering af fosfortab fra N og P vådområder*. DCE - National Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet. 42 s. - Notat fra DCE revideret den 26. juni 2014. <http://www.vandprojekter.dk>

Hoffmann, C.C., Nygaard, B., Jensen, J.P., Kronvang, B., Madsen, J., Madsen, A.B., Larsen, S.E., Pedersen M.L., Jels, T., Baattrup-Pedersen, A., Riis, T., Blicher-Mathiesen, G., Iversen, T.M., Svendsen, L.M., Skriver, J. & Laubel, A.R., 2003. Overvågning af effekten af retablerede vådområder. 3. udgave. Danmarks Miljøundersøgelser. 112 s. - Teknisk anvisning fra DMU nr. 19.

Kjærgaard, C., Heiberg, L., Jensen, H.S., Hansen, H.C.B., 2012. Phosphorus mobilization in rewetted peat and sand at variable flow rate and redox regimes. *Geoderma* 173-174:311-321.

Kjærgaard, C., Forsmann D.M. et al., 2013. Predicting phosphorus release from restored wetland soils. In prep.

Paludan, C., 1995. Phosphorus dynamics in wetland sediments. Ph.D. thesis. DMU, Silkeborg.

Tønder Amtsråd, 1965. Regulativ for Kløjning-Øbjerg Bæk. Vandløb nr. 24 i Nr. Løgum sognekommune og nr. 8 i Arrild sognekommune, stadfæstet d. 16.09.1955 af Tønder Amtsråd.

Tønder Amtsråd, 1969. Regulativ for N20AA, vedtaget d. 21.11.1969 af sognerådet for Arrild Kommune.