



Naturstyrelsen Vestjylland

Lavbundsprojekt Møgelsig

TEKNISK FORUNDERSØGELSE



Naturstyrelsen Vestjylland

Lavbundsprojekt Møgelsig

TEKNISK FORUNDERSØGELSE

Rekvirent	Naturstyrelsen Vestjylland Gammel Landevej 35 7620 Lemvig Att. Janni Egestad Kristiansen
Rådgiver	Orbicon A/S Jens Juuls Vej 16 8260 Viby J
Projektnummer	1321600415
Projektleder	Hans-Martin Olsen
Tekst	Christian Kristensen
Kvalitetssikring	Lars Bo Christensen
Revisionsnr.	02
Godkendt af	Anette Marqvardsen
Udgivet	27-06-2018

INDHOLDSFORTEGNELSE

1. INDLEDNING.....	9
1.1. Indledning og baggrund	9
2. REGISTRERINGER.....	11
2.1. Lokalitetsbeskrivelse og udviklingshistorie	11
2.1.1 Lokalitetsbeskrivelse	11
2.1.2 Udviklingshistorie.....	11
2.2. Vandløbsopmåling og højdemodel	12
2.2.1 Vandløbsopmåling.....	12
2.2.2 Højdemodel	12
2.3. Dræn	14
2.4. Vandløbsforhold	14
2.4.1 Pumpelag	15
2.5. Hydrologiske forhold	15
2.5.1 Oplande	15
2.5.2 Karakteristiske afstrømninger.....	16
2.5.3 Vandstande	16
2.5.4 Vandbalance.....	17
2.6. Afvandingsforhold og arealanvendelse.....	18
2.6.1 Afvandingsforhold.....	18
2.6.2 Arealanvendelse.....	19
2.7. Jordbundsforhold	20
2.7.1 Eksisterende kortlægninger.....	20
2.7.2 Jordanalyser	20
2.8. Stofberegninger og analyser.....	21
2.8.1 Kulstof.....	21
2.8.2 Kvælstof.....	22
2.8.3 Fosfortransport	24
2.8.4 Undersøgelse af jordens indhold af fosfor	25
2.9. Okkerbelastning	26
2.10. Planforhold.....	27

2.10.1	Beskyttede naturtyper	27
2.10.2	Natura 2000-beskyttelse	27
2.10.3	Bilag IV arter	27
2.10.4	Fredninger	27
2.10.5	Fredskov samt bygge- og beskyttelseslinjer	28
2.10.6	Arkæologi og kulturhistorie	29
2.10.7	Drikkevandsinteresser	30
2.10.8	Råstofindvinding	31
2.10.9	Skovrejsning	31
2.10.10	Jordforurening	32
2.11.	Tekniske anlæg	32
2.11.1	Dræn og afvandingsgrøfter	32
2.11.2	Veje og broer m.v.	33
2.11.3	Pumpestation og bygninger m.m.	34
2.11.3.1.	Pumpestation	34
2.11.3.2.	Bygninger	36
2.11.4	Ledninger	37
2.12.	Kulturhistoriske fund og elementer	38

3. PROJEKTGENNEMFØRELSE 39

3.1.	Projektmuligheder	39
3.2.	Projekterede ændringer	40
3.3.	Scenarie 1	40
3.3.1	Indledende arbejder	40
3.3.1.1.	Vejadgang og transport	40
3.3.1.2.	Nedtagning og genopsætninger af markhegn	41
3.3.1.3.	Rydning	41
3.3.2	Ophør af pumpedrift og tilpasning af tekniske anlæg	41
3.3.3	Etablering af rørgennemløb med kontraklap i diget mod Limfjorden	42
3.3.4	Afværgeforanstaltninger	44
3.3.4.1.	Etablering af afværgedige i det sydlige projektområde	44
3.3.4.2.	Etablering af ny afværgegrøft fra de sydlige arealer i pumpelaget Møgelsig	45

3.3.5	Tilpasninger og afbrydelse af dræn og grøftetilløb.....	46
3.3.5.1.	Principielle forhold omkring sløjfningen af dræn og grøfter	46
3.3.5.2.	Sløjfning af dræn og brønde der afvander inden for projektområdet.....	46
3.3.5.3.	Sløjfning af dræn og grøfter, der afvander uden for projektområdet.....	47
3.3.6	Reetablering	47
3.4.	Scenarie 2	47
3.4.1	Indledende arbejder.....	47
3.4.2	Ophør af pumpedrift og tilpasning af tekniske anlæg.....	48
3.4.3	Etablering af rørgennemløb med kontraklap i diget mod Limfjorden	48
3.4.4	Afværgeforanstaltninger	48
3.4.5	Tilpasninger og afbrydelse af dræn og grøftetilløb.....	48
3.4.6	Reetablering	48
3.5.	Myndighedsbehandling	48
3.5.1	Pumpelag	49

4. KONSEKVENSVURDERINGER 50

4.1.	Fysiske forhold	50
4.1.1	Vandstande	50
4.2.	Fremtidige afvandingsforhold	50
4.2.1	Metode.....	50
4.2.2	Arealopgørelser	51
4.3.	Fremtidig arealanvendelse	52
4.4.	Drivhusgasudledning	52
4.5.	Kvælstoffjernelse	53
4.5.1	Kvælstoffjernelse ved infiltration af vand gennem vådområdet.....	54
4.5.2	Kvælstoffjernelse ved etablering af sø	54
4.5.3	Kvælstoffjernelse ved ændret arealanvendelse	54
4.5.4	Samlet kvælstoffjernelse	55
4.6.	Fosfor.....	55
4.6.1	Fosforfrigivelse med vandmætning	56

4.6.2	Fosfortilbageholdelse med oversvømmelser	56
4.6.3	Fosforreduktion ved infiltration/overrisling af vand fra det diffuse opland	56
4.6.4	Fosfortilbageholdelse fra sødannelse	56
4.6.5	Fosforreduktion ved ekstensivering af landbrugsarealerne	56
4.6.6	Fosforreduktion ved slæt/græsning efter optag i planter	57
4.6.7	Samlet fosforbalance	57
4.7.	Okkerreduktionspotentiale	58
4.8.	Miljø- og naturmæssige forhold	58
4.8.1	Vandløb	58
4.8.2	Terrestrisk natur	58
4.8.3	Natura 2000	59
4.8.4	Bilag IV-arter	59
4.9.	Arkæologi og kulturhistorie	59
4.10.	Tekniske anlæg	60
4.10.1	Veje og broer mv.	60
4.10.2	Bygninger m.m.	60
4.10.3	Ledninger	60
4.10.4	Diger	60
5.	ANLÆGSØKONOMI OG TIDSPLAN	61
5.1.	Estimeret anlægsøkonomi	61
5.2.	Omkostninger til rådgivning	61
5.2.1	Ændring af pumpelag	62
5.3.	Driftsforhold	62
5.4.	Tids- og arbejdsplan	62
6.	REFERENCER	64

TEGNINGSFORTEGNELSE

Tegning nr.	Indhold	Målførhold
001	Oversigtskort, eksisterende forhold og tekniske anlæg	1:7.000
002	Oversigtskort, projekterede ændringer scenarie 1	1:7.000
003	Oversigtskort, projekterede ændringer scenarie 2	1:7.000
004	Oversigtskort, fremtidige afvandingsforhold scenarie 1 ved en sommermiddel vandstand på 0,02 m DVR90	1:7.000
005	Oversigtskort, fremtidige afvandingsforhold scenarie 1 ved maksimum vandstand på 0,23 m DVR90	1:7.000
006	Oversigtskort, fremtidige afvandingsforhold scenarie 2 ved sommermiddel vandstand på 0,02 m DVR90	1:7.000
007	Oversigtskort, fremtidige afvandingsforhold scenarie 2 ved maksimum vandstand på 0,23 m DVR90	1:7.000

BILAGSFORTEGNELSE

Bilag nr.	Indhold
1	Regneark – beregning af CO ₂ emission fra lavbundslande – scenarie 1 – nordlig projektområde
2	Regneark – beregning af CO ₂ emission fra lavbundslande – scenarie 1 – sydlig projektområde
3	Regneark – beregning af kvælstofbalancen – scenarie 1 – nordlig projektområde
4	Regneark – beregning af kvælstofbalancen – scenarie 1 – sydlig projektområde
5	Regneark – beregning af fosforbalance – scenarie 1 – nordlig projektområde
6	Regneark – beregning af fosforbalance – scenarie 1 – sydlig projektområde
7	Arkæologisk udtalelse vedr. etablering af vådområde på Venø

1. INDLEDNING

1.1. Indledning og baggrund

I regi af ordningen for etablering af naturprojekter på kulstofrige lavbundsjorder ønsker Naturstyrelsen Vestjylland at få gennemført en teknisk, biologisk og ejendomsmæssig forundersøgelse af et lavbundsprojekt ved Møgelsig på Venø i Struer Kommune. Den ejendomsmæssige forundersøgelse foreligger i et særskilt rapport.

Undersøgelsesområdets samlede afgrænsning er udpeget af Naturstyrelsen Vestjylland forud for igangsættelsen af forundersøgelserne, og undersøgelsesområdet udgør ca. 43,4 ha.

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

Målsætningen for lavbundsprojekterne er, at reducere drivhusgasudledningen med ca. 33.000 tons 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. Lavbundsordningen skal desuden bidrage til at reducere udledningen af kvælstof til kystnære farvande. Udledningen skal reduceres med i alt 150 tons kvælstof i perioden 2016-2021.

Naturstyrelsen Vestjylland har på baggrund af en ansøgning til Landbrugsstyrelsen fået bevilget midler til gennemførelse af en forundersøgelse på et lavbundsprojekt på et ca. 46 ha stort areal ved Møgelsig på Venø i Struer Kommune. Lavbundsprojektet ønskes gennemført ved udtagning/ekstensivering af drænedes organiske jorder ved sløjfning af grøfter og dræn m.v. 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 lavbundsjorder 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 landbrugsjorden ekstensiveres, fremmes samtidig naturens kvalitet, sammenhæng og robusthed, ligesom udledningen af næringsstoffer til søer og kystnære farvande reduceres.

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

- Projektets gennemførlighed, herunder lodsejertilslutning.

- Projektets påvirkning af natur, miljø og klima.

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

- Bekendtgørelse nr. 1439 af 06/12/2017 om kriterier m.v. for vådområdeprojekter og naturprojekter på kulstofrige lavbundsjorder.
- Bekendtgørelse nr. 1517 af 14/12/2017 om tilskud til vådområde- og lavbundsprojekter.
- Teknisk anvisning: Bestemmelse af drivhusgasudledningen ved udtagning/ekstensivering af landbrugsjorder på kulstofrige lavbundslande (Gyldenkerne, S. & Greve, M. H. 2015).

Projekterne finansieres af EU's Landdistriktsprogram, Den Europæiske Landbrugsfond for Udvikling af Landdistrikterne: Danmark og Europa investerer i landdistrikterne.

2. REGISTRERINGER

2.1. Lokalitetsbeskrivelse og udviklingshistorie

2.1.1 Lokalitetsbeskrivelse

Undersøgelsesområdet er beliggende i Struer Kommune på Venø i den sydlige del af øen. Områdets geografiske beliggenhed og udstrækning kan ses på figur 2.1.1. Undersøgelsesområdet er delt i to områder. Det nordlige område er 20,2 ha, og det sydlige område er 26,3 ha.



Figur 2.1.1: Oversigtskort, som viser projektets geografiske placering. Den røde streg markerer undersøgelsesområdernes afgrænsning.

2.1.2 Udviklingshistorie

Områdets udviklingshistorie er undersøgt ved sammenligning af ældre kortmaterialer med de nyeste 4- cm kort og luftfotos. De høje målebordsblade er fra sidste halvdel af 1800-tallet, og på disse fremstår de kortlagte dele af området langt overvejende med engsignatur. Udsnit af det høje målebordsblad kan ses på figur 2.1.2.



Figur 2.1.2 Oversigtskort, der viser undersøgelsesområdets placering på baggrund af det høje målebordsblad fra sidste halvdel af 1800-tallet (til venstre) og på baggrund af det lave målebordsblad fra først i 1900-tallet (til højre).

På de lave målebordsblade fra først i 1900-tallet fremstår undersøgelsesområdet stadig overvejende med engsignatur, og kortet bærer præg af, at der i mindre omfang er gjort forsøg på at forbedre afvandingsmulighederne. Antallet af afvandingsgrøfter er forøget i hele projektområdet. Mange af afvandingsgrøfterne er ændret i dag, som det fremgår ved sammenligning med figur 2.1.2, herunder også ved etablering af pumpe-lag i begge dele af projektområdet.

På trods af fugtighedsforholdene i området, bedømt ud fra de historiske kort, er kun mindre dele af undersøgelsesområdet i dag beskyttet natur (naturbeskyttelseslovens § 3). De øvrige dele af undersøgelsesområdet er landbrugsjord, primært græsarealer, som benyttes til afgræsning og slæt.

2.2. Vandløbsopmåling og højdemodel

2.2.1 Vandløbsopmåling

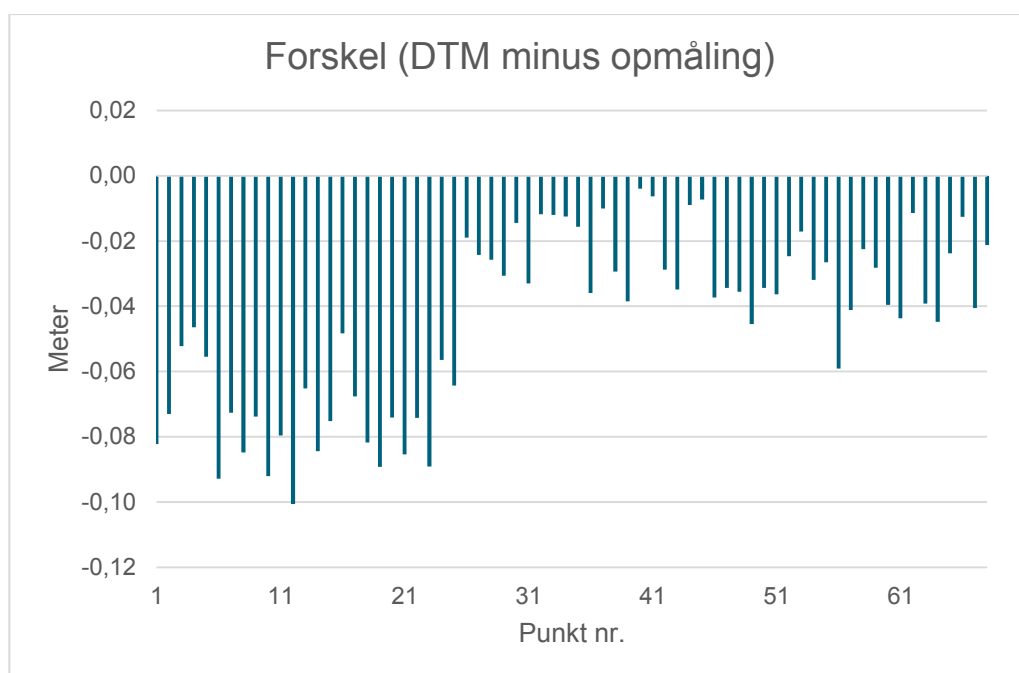
I forbindelse med forundersøgelsen for Møgelsig er der ikke foretaget vandløbsopmåling, da projektgennemførelse er uafhængig af dimensioner af kanaler, vandløb mv. i undersøgelsesområdet. Der er derimod foretaget opmåling af relevante tekniske anlæg, grøfter m.v. Derudover er der målt vandspejlskoter i grøfter, vandhuller m.v. med henblik på et detaljeret kendskab til hydrologien i området, så den opstillede hydrologiske model kan verificeres.

2.2.2 Højdemodel

Den digitale højdemodel, der benyttes til projektet, er Den danske terrænmodel. Den del, som dækker undersøgelsesområdet, er downloadet fra Geodatastyrelsens

hjemmesiden som 0,4 m grid med 25 cm ækvidistance (DVR90). Højdemodellen er udarbejdet på baggrund af luftbåren LiDAR fløjet med 4-5 punkter/m². Overflyvningen er gennemført i perioden 2014-2015 af et konsortium bestående af Aerodata Surveys Nederland BV og Airborne Technologies. Eventuelle koter angivet i DNN er i rapporten omregnet til DVR90. For området gælder følgende sammenhæng: Koter i DVR90 = koter i DNN minus 8,7 cm.

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 68 punkter på faste overflader (asfalterede veje). Punkterne er generelt opmålt på Sønderskovvej med en afstand mellem 1-2 meter. 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).

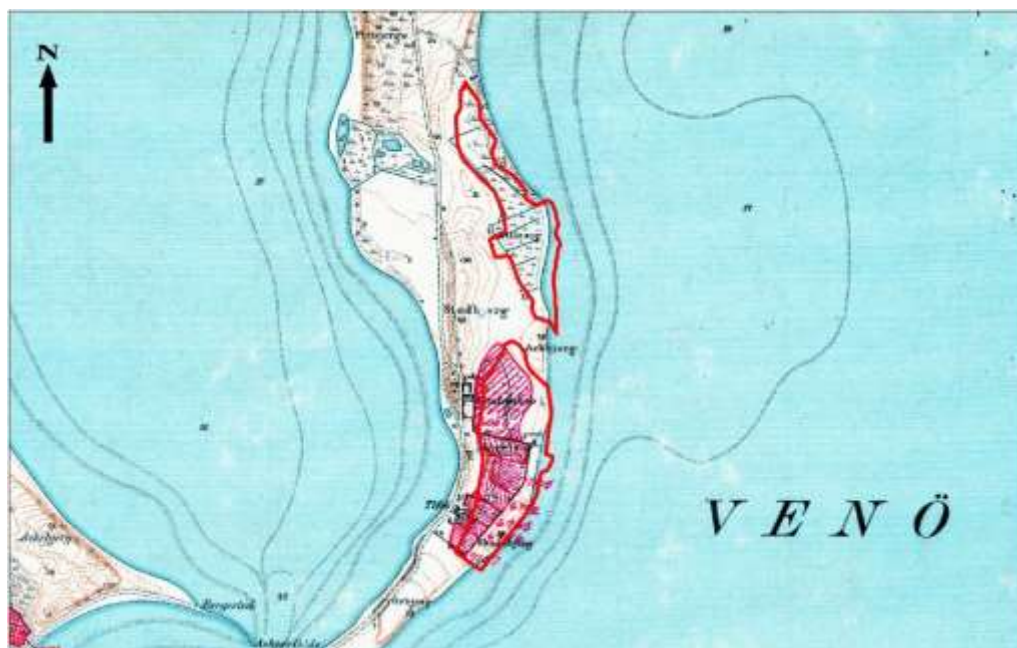


Figur 2.2.2 Kontrol af højdemodellen downloadet fra Geodatastyrelsen. Figuren viser forskellen mellem højdemodellen og tilsvarende opmålte punkter. Positive værdier betyder således, at højdemodellen ligger højere end de tilsvarende opmålte punkter og omvendt.

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 0,04 m. Den mindste forskel er 0,00 m, mens den største forskel er -0,1 m. Højdemodellen vurderes således at være forbundet med de usikkerheder, der er normale for tilsvarende opgaver.

2.3. Dræn

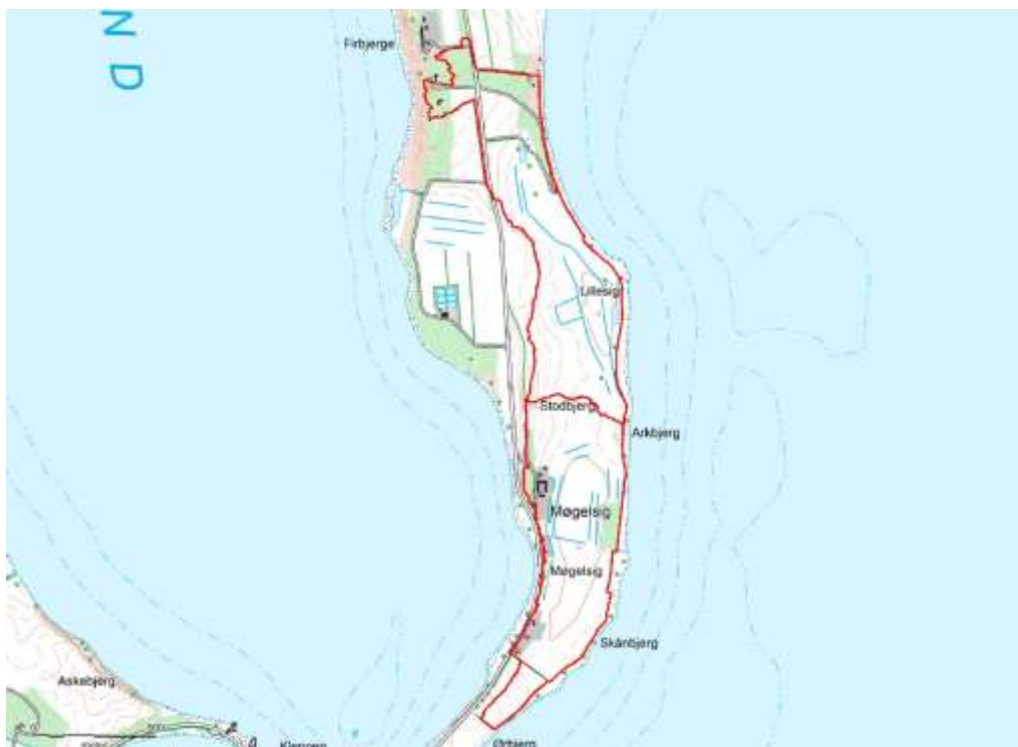
Der er foretaget søgning i Hedeselskabets drænarkiv efter relevante drænoplysninger i undersøgelsesområdet. De tilgængelige drænplaner fremgår af Figur 2.3.1. Der er foretaget digitalisering af hoveddrænen inden for undersøgelsesområdet, som er indtegnet på tegning 001.



Figur 2.3.1 Tilgængelig drænplaner (røde skraveringer) i undersøgelsesområdet ved Møgelsig. Undersøgelsesområdet er indtegnet med en rød streg.

2.4. Vandløbsforhold

Der findes ingen vandløb i undersøgelsesområdet, men der findes en del grøfter og kanaler. Vandløbssystemerne må betragtes som kunstige, da de kun består, fordi vandspejlet nedpumpes til under havniveau. De indgår derfor heller ikke i de gældende Vandområdeplaner for 2016-2021, og er ej udpeget som beskyttede vandløb omfattet af Naturbeskyttelseslovens § 3. Grøfter og kanaler i undersøgelsesområdet ses på figur 2.4.1.



Figur 2.5.1. Oplande til undersøgelsesområderne (kilde: Scalgo Live).

2.5.2 Karakteristiske afstrømninger

Der er ikke beregnet karakteristiske afstrømninger for nærværende projekt. Afstrømningen vurderes overvejende at være styret af nettonedbørens størrelse, der varierer med fordampning, årstid, nedsivningsevne m.v.

2.5.3 Vandstande

Undersøgelsesområdet nuværende hydrologi er styret af de to pumpelag. Pumpelagene håndterer al drift af diger, dræn, kanaler og pumper. Pumpelagene består primært af lodsejere med landbrugsarealer.

Af vedtægterne for pumpelaget fremgår bundkoter på grøfter og topkoter på diger, samt pumpernes placering og kapacitet.

Pumpestationen i det nordlige undersøgelsesområde er placeret ca. midt i området bag diget mod kysten. Pumpen har en ydeevne på 50 l/s med en løftehøjde på ca. 1,7 m. Indervandspejlet bør normalt variere mellem kote -1,50 m og -1,8 m. Maksimalt ydervandspejl ligger i kote +1,40 m jf. forslag til kunstig afvanding for Lillesig (Afvandingskommissionen, 1952). Pumpen er installeret i en pumpebrønd.

Pumpestationen i det sydlige undersøgelsesområde er placeret ca. midt i området bag diget mod kysten. Pumpeanlægget består af 1 vindmotor og 1 snegl jf. vedtægterne for pumpelaget.

Placering af de to pumpestationer, dræn m.v. fremgår af tegning 001.

2.5.4 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 indgivning af dybereliggende grundvand fra/til nedbørsområdet og ΔR er opmagasinerings 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.

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.

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. 970 mm.

Den aktuelle fordampning er beregnet ud fra en relation fundet mellem aktuel og potentiel fordampning fra fire jyske vandløbsoplande (Hoffmann m.fl. 2003). Indregnes denne relation fås en aktuel fordampning på 575 mm/år. Nettonedbøren, der er et udtryk for den vandmængde, der afstrømmer via overfladisk afstrømning fra nedbørsområdet til undersøgelsesområdet, kan således beregnes til 395 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.

2.6. Afvandingsforhold og arealanvendelse

2.6.1 Afvandingsforhold

Ved beregning af den eksisterende afvandingsdybde i undersøgelsesområdet er anvendt det VASP-baserede værktøj VASPDem. Værktøjet er i stand til at beregne den vertikale difference mellem to højdemodeller (her: terrænmodellen og den konstruerede "vandspejlsmodel"). Det skal bemærkes, at den konstruerede model er korrigeret for de opmålte punkter, som er gennemført i september 2017, hvor alle vandspejl i området er indmålt med GPS, f.eks. frie vandspejl på marker, grøfter og i brønde.

Under optimale driftsforhold med fuldt vedligeholdte dræn/grøfter og tilstrækkelig ydelse på pumperne, forventes undersøgelsesområdet at være tørt, dvs. grundvandsspejlet forventes, at ligge minimum 1 m under terræn. Af samme årsag afrapporteres de eksisterende afvandingsforhold ikke i denne rapport.

De arealer, der er direkte påvirket af grøfternes vandspejl, er opgjort ved årsmiddelvandføring, der anses for at give et godt bud på den gennemsnitlige påvirkning. Der regnes med et terrænniveau på 1,00 m over det frie grundvandsspejl som værende den øvre grænse for de arealer, der er direkte påvirket af vandstanden i grøften.

Der er også anvendt en 1 ‰ afvandingsgradient ved beregning af afvandingsstanden. Afvandingsgradienten på 1 ‰ er beregnet fra midten af grøften og ud mod terrænet/kanten af undersøgelsesområdet. Gradienten er anvendt for at give et bedre repræsentativt billede af afvandingsdybden i det relativt store flade undersøgelsesområde.

Der er gennemført en vurdering af de påvirkede arealer ved sommermiddelvandføringen, idet de påvirkede arealer er inddelt i 6 kategorier, der er beskrevet som følger:

- Arealer dækket af frit vandspejl.
- Arealerne nærmest vandløbet med terræn beliggende fra 0 - 25 cm over vandstanden i vandløbet. Denne arealkategori svarer til sump. Landbrugsmæssig 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 mere end 100 cm over vandstanden i vandløbet. Arealerne ligger så højt, at arealanvendelsen ikke påvirkes af vandstanden i vandløbene.

Klassifikationen af arealerne i undersøgelsesområdet under de eksisterende afvandringsforhold ved sommermiddelvandføringen fremgår af tabel 2.6.1.

Tabel 2.6.1 Klassifikation af arealer i undersøgelsesområdet, der er direkte påvirket af vandstanden i grøfterne under en sommermiddelvandføring, beregnet ud fra opmålte forhold.

Arealklassifikation (Afvandingsdybde)	Nord	Syd	Areal i alt
Frit vandspejl	1,2	0,0	1,2
Sump (0 - 25 cm)	1,8	1,5	3,3
Våde enge (25 - 50 cm)	3,5	3,0	6,5
Fugtige enge (50 - 75 cm)	2,9	3,9	6,8
Tørre enge (75 - 100 cm)	2,3	2,6	4,9
Upåvirket (> 100 cm)	6,3	14,4	20,7
I alt	18	25,4	43,4

2.6.2 Arealanvendelse

Generelt er arealanvendelsen i projektområdet præget af græs, og arealerne afgræses med kvæg og får kombineret med, at der tages slæt. Derudover er der 2 mindre arealer, hvor der dyrkes majs og korn. Arealanvendelsen er udspecificeret i figur 2.6.2.



Figur 2.6.2 Oversigt over arealanvendelsen i undersøgelsesområdet ved Møgelsig i 2014.

2.7. Jordbundsforhold

2.7.1 Eksisterende kortlægninger

Jordbunden i det nordlige undersøgelsesområde er ifølge Miljøportalen hovedsagelig grovsandet jord, som det ses af figur 2.7.1. I det sydlige undersøgelsesområde varierer det mellem grovsandet jord, lerblandet sandjord og et område med humusjord. Jordbundsoplysningerne fra Miljøportalen benyttes til at beskrive jordbunden fra 1 meter og nedefter.



Figur 2.7.1 Jordbunden i undersøgelsesområdet. Den røde streg afgrænser undersøgelsesområdet (Kilde: Miljøportalen).

2.7.2 Jordanalyser

Jordbunden i undersøgelsesområdet er ligeledes undersøgt i forbindelse med udtagning af jordprøver til henholdsvis vurdering af risiko for fosforfrigivelse og for indhold af organisk kulstof. Begge typer jordprøver er udtaget i uge 39 i 2017 (se også afsnit 2.8). I forbindelse med forundersøgelsen er der udtaget og analyseret i alt 30 fosforprøver samt 50 kulstofprøver.

Prøverne til vurdering af risiko for fosforlækage er udtaget og analyseret i henhold til notat fra DCE om kvantificering af fosfortab fra N og P vådområder udarbejdet af Hoffmann m.fl. (2014).

Prøverne for kulstof er udtaget og analyseret i henhold til teknisk rapport fra DCE for bestemmelse af drivhusgasudledning ved udtagning/ekstensivering af landbrugsjorder på kulstofrige lavbundsgrunde udarbejdet af Gyldenkerne og Greve (2015).

Alle analyser er gennemført af Eurofins Miljø A/S efter akkrediterede metoder.

2.8. Stofberegninger og analyser

2.8.1 Kulstof

Generelt har arealer i omdrift en høj årlig udledning af drivhusgasser, mens drænedede permanente græsarealer har en lavere, men dog betydende udledning. Den samlede udledning af drivhusgasser opgøres i CO₂-ækvivalenter. Dette omfatter kuldioxid (CO₂), lattergas (N₂O) fra omsætning af kvælstof i jorden og metan (CH₄) fra nedbrydning af organisk materiale under iltfrie forhold. N₂O er 298 gange stærkere drivhusgas end CO₂, og CH₄ er 25 gange stærkere end CO₂. Fra drænedede jorder udledes CO₂ samt N₂O, fordi der er ilt tilstede. Fra våde områder udledes CH₄, som dannes under de iltfrie forhold. Den største drivhusgasudledning, målt i CO₂-ækvivalenter, kommer dog fra nedbrydningen af organisk materiale på drænedede tørvejorder. Etableringen af våde områder vil medføre en øget CH₄-dannelse, men dette modsvarer langt fra den nedgang, der sker i CO₂- og N₂O-udledningen ved at gøre jorderne våde (Gyldenkerne & Greve, 2015).

I henhold til Miljøministeriets "bekendtgørelse om kriterier m.v. for naturprojekter på kulstofrige lavbundsjorder" skal projektområdet være beliggende på kulstofrige lavbundsjorder, også kaldet organogene jorder med mindst 12 % OC, dog må op til 25 % af projektområdet 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.

På figur 2.8.1 ses udpegningen af Tørv2010 (kulstofrige jorde) i området (blå skraveret), samt de supplerede prøvesteder (blå firkanter) med angivelse af indholdet af kulstof i procent tørstof. Alle prøverne i undersøgelsesområdet er foretaget og analyseret efter de tekniske anvisninger fra DCE (Gyldenkerne & Greve, 2015). Analysesultaterne fra prøvetagningen fremgår af bilag 1 og 2.



Figur 2.8.1 Udpegningen af Tørv2010 i undersøgelsesområdet med blå skravering, samt de supplerende prøvesteder (blå firkanter) med angivelse af indholdet af kulstof i procent tørstof. Undersøgelsesområdet er vist med den gule streg.

Ovenstående resultater viser, at kravet om, at mindst 75 % af projektarealet skal have et indhold på >12 % organisk kulstof ikke er overholdt. Se i øvrigt tabel 4.4.1 for resultater.

2.8.2 Kvælstof

Der er udført beregninger af den eksisterende kvælstofbelastning med baggrund i DMU's tekniske anvisning nr. 19 (Hoffmann et al., 2003). Der er desuden taget hensyn til Naturstyrelsens anvisninger for udregning af kvælstofbelastning med de seneste rettelser fra december 2013 (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 395 mm. Jordbundskortlægningen viser, at 100 % af det topografiske opland er sand. Det er ligeledes vurderet, at andelen af dyrket jord i det topografiske opland udgør ca. 62 % og 81 % for hhv. det nordlige- og sydlige undersøgelsesområde.

Størrelsen af det topografiske opland til hhv. det nordlige- og sydlige undersøgelsesområde er ca. 46,8 og 40 ha (afsnit 2.5.1). Størrelsen af det direkte opland til hhv. det nordlige- og sydlige undersøgelsesområde er ca. 28,8 og 20,9 ha, hvor selve undersøgelsesområdets størrelse er fratrasket. De direkte oplande fremgår af figur 2.8.2. Bemærk, at det direkte opland til det sydlige undersøgelsesområde er angivet som det direkte opland til det endelige projektområde, hvilket uddybes i afsnit 3.1.



Figur 2.8.2 Det direkte opland til hhv. det nordlige- og sydlige undersøgelsesområde.

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

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

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 området opgøres som vist i tabel 2.8.2, og den fremgår ligeledes af Bilag 3 og 4.

Det bør bemærkes, at undersøgelsesområdet afviger fra den klassiske ådalsmodel, som regnearkene til opgørelse af kvælstofbalancen opgøres på baggrund af. Der findes således ikke et egentligt vandløbsopland til undersøgelsesområdet. I regnearkene (bilag 3 og 4) er der dog angivet et vandløbsopland, men data stammer fra det topografiske opland. Med denne betragtning tages udgangspunkt i, at alt vand som falder som nedbør i det topografiske opland ender i undersøgelsesområdet og det vurderes, at det at anvende det topografiske opland som vandløbsopland vil give den mest realistiske vurdering på kvælstoftilførslen til undersøgelsesområdet.

Tabel 2.8.2 Kvælstoftransport til undersøgelsesområderne.

Kvælstoftab	Nuværende forhold	
	Nord	Syd
Kvælstoftab pr ha topografisk opland, N_{tab} , kg N/ha/år	16,6	26,4
Årligt tab af kvælstof fra det topografiske opland, kg N/år	777	1.056

2.8.3 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:

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

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.

2.8.4 Undersøgelse af jordens indhold af fosfor

Ved etablering af vådområder på nuværende eller tidligere landbrugsarealer, er der risiko for frigivelse af fosfor fra jorden som følge af de ændrede afvandringsforhold.

For at kunne vurdere risikoen for fosforfrigivelse ved projektets gennemførelse, er der indsamlet jordprøver til analyse for fosfor og jern. Der er i forbindelse med forundersøgelsen udtaget 30 fosforprøver i hele undersøgelsesområdet, se figur 2.8.4.



Figur 2.8.4 Placering og identifikation af jordtagingsprøvefelter for fosfor i undersøgelsesområdet.

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 (benævnt BD-ekstraktion) for indholdet af jern og fosfor samt foretaget tørstofbestemmelse. Endelig er der udtaget en særskilt jordprøve til volumen-vægt bestemmelse, hvor der ligeledes er bestemt tørstof.

Undersøgelsen af jordens mobile fosforpulje og den senere beregning af fosforbalancen i projektet i afsnit 4.6.7 følger den tekniske vejledning for kvantificering af fosfortab ved retablering af vådområder (Hoffmann m.fl., 2013) og det gældende regneark for beregningerne fra vandprojekter.dk. Det er disse jordprøver, der ligger til grund for opsætningen af fosforbalancen for undersøgelsesområdet. Ved at benytte Miljøstyrelsens regneark til kvantificering af fosfortab er det forsøgt at fastslå fosfortabet fra undersøgelsesområdet ved gennemførelse af projektet.

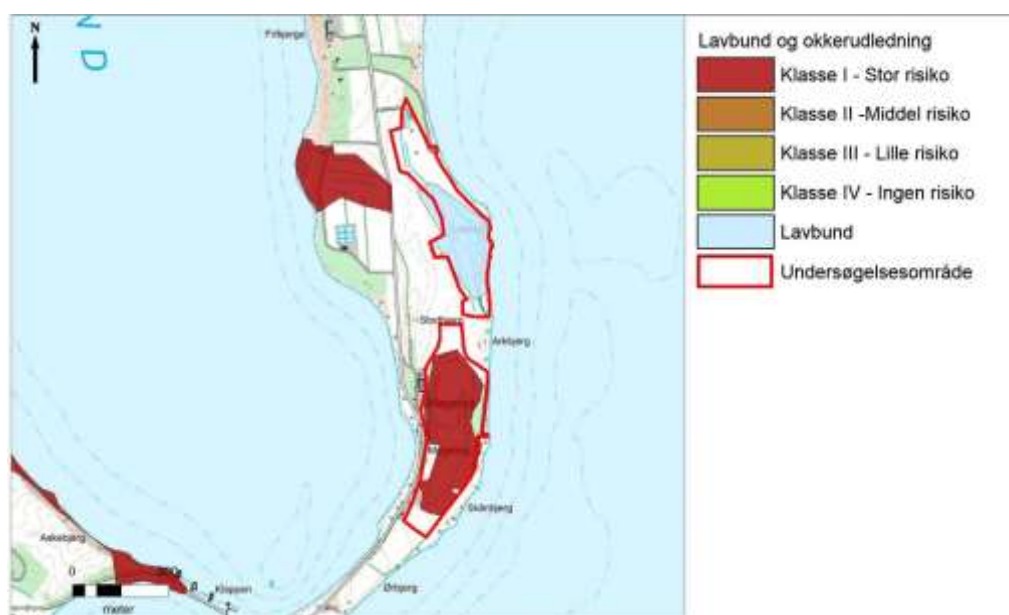
Analyseresultaterne viser, at der er lave til middel koncentrationer af både fosfor og jern i jorden i de øverste 30 cm.

Koncentrationen af fosfor (BD-P) varierer mellem 18 og 310 mg PBD/kg tørstof, mens jernindholdet varierer mellem 230 og 8.600 mg FeBD/kg tørstof. Molforholdet mellem PBD og FeBD varierer mellem 5,9 og 56,9, hvilket indikerer, at fosforbindingskapaciteten i området varierer fra lav til meget høj. Jævnfør Kjærgaard et al., 2012; Forsmann og Kjærgaard, 2013 og Kjærgaard et al., 2013 vil et Fe:P-molforhold på >20, medføre en lav og relativt 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.

I bilag 5 og 6 ses en samlet oversigt over analyseresultaterne fra prøvetagningen.

2.9. Okkerbelasting

Det nordlige område er udpeget til lavbund og det sydlige område er udpeget som klasse I med stor risiko for okkerudledning ved sænkning af grundvandsstanden. Okkerkortlægningen i undersøgelsesområdet kan ses på figur 2.9.1.



Figur 2.9.1 Okkerkortlægningen i undersøgelsesområdet.

2.10. Planforhold

2.10.1 Beskyttede naturtyper

I undersøgelsesområdet er der områder med beskyttede moser og det grænser op til strandenge. Der er ingen beskyttede vandløb i området. Beskyttede naturtyper kan ses på figur 2.10.1.



Figur 2.10.1 Beskyttede naturtyper i undersøgelsesområdet.

2.10.2 Natura 2000-beskyttelse

Hele farvandet omkring Venø er udpeget som Natura 2000-område nr. 62 Venø, Venø Sund, som omfatter både et habitatområde (H55) og et fuglebeskyttelsesområde (F40).

2.10.3 Bilag IV arter

Der er ikke registreret bilag IV arter i undersøgelsesområdet.

2.10.4 Fredninger

Der er en arealfredning som berører den nordlige del af det nordlige undersøgelses-område. Fredningen hedder Venø Badestrand og fremgår af figur 2.10.4. Jf. fredningsdeklarationen dækker fredningen over, at der skal være offentlig adgang til arealet, at kommunen skal vedligeholde vejen og heget langs vejen, samt at overnatning på arealet ikke er tilladt. Fredningen er dermed ikke en hindring for et evt. lavbundsprojekt.



Figur 2.10.4 Fredede områder i undersøgelsesområdet.

2.10.5 Fredskov samt bygge- og beskyttelseslinjer

Undersøgelsesområdet ligger helt inden for strandbeskyttelseslinjen. Ellers er der ikke nogle bygge- eller beskyttelseslinjer i området. Der er fredskov et godt stykke nord for undersøgelsesområdet. Bygge- og beskyttelseslinjer fremgår af figur 2.10.5.

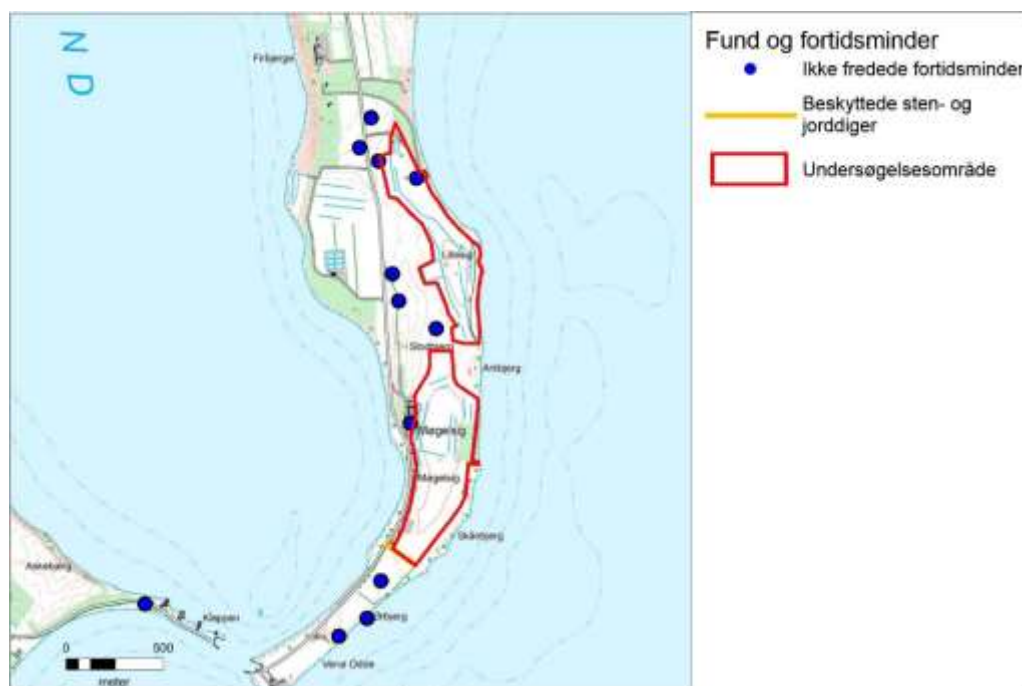


Figur 2.10.5 Bygge- og beskyttelseslinjer.

Hverken fredskov eller beskyttelseslinjer vil påvirke muligheden for at realisere et projekt i området.

2.10.6 Arkæologi og kulturhistorie

I den sydlige del af Venø er der flere lokaliteter med ikke fredede fortidsminder. Det sydlige undersøgelsesområde grænser mod syd op til et beskyttet jord- og stendiger, som fremgår af figur 2.10.6.

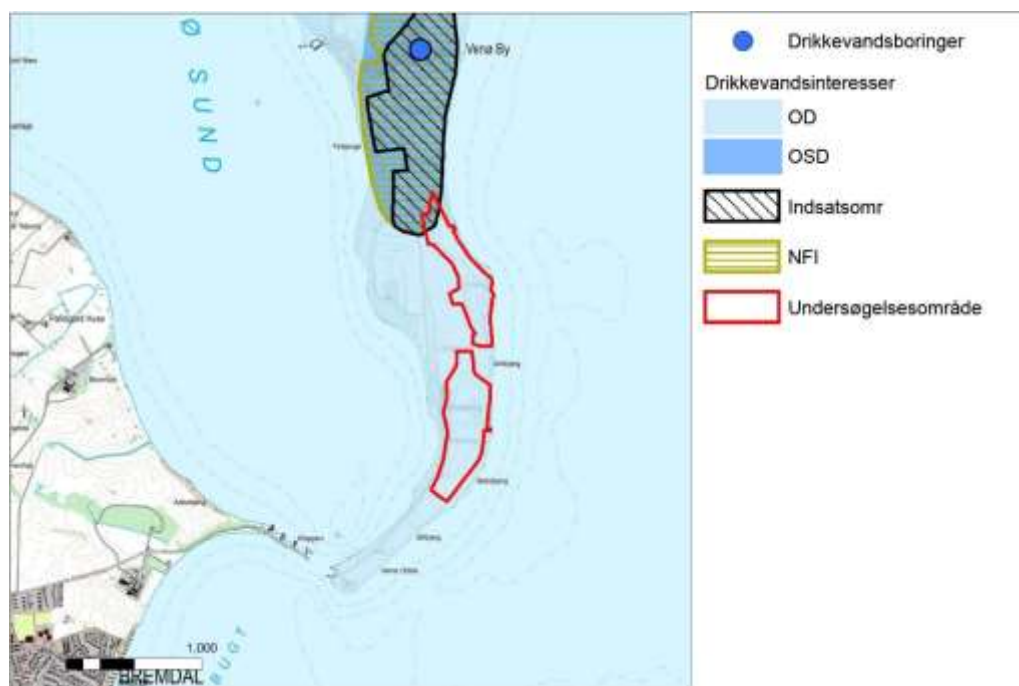


Figur 2.10.6 Fund og fortidsminder.

2.10.7 Drikkevandsinteresser

De to undersøgelsesområder er beliggende inden for OD, som er område for drikkevandsinteresser. I den nordlige del af det nordlige undersøgelsesområde kommer det lidt ind i OSD, samt området som er udpeget til indsatsområde og nitratfølsomindvindingsopland. Der er ikke nogle drikkevandsboringer i nærheden. Drikkevandsinteresser ses på figur 2.10.7.

Realisering af et projekt med ekstensivering af arealerne vil fremme beskyttelsen af grundvandet.



Figur 2.10.7 Drikkevandsinteresser.

2.10.8 Råstofindvinding

Der er ingen råstofinteresser i området.

2.10.9 Skovrejsning

Der er uønsket skovrejsning i hele undersøgelsesområdet. Der er økologiske forbindelse igennem hele undersøgelsesområdet, og generelt er hele området udpeget til bevaringsværdigt landskab i forhold til geologi, hvilket fremgår af figur 2.10.9.

Realisering af et projekt vil understøtte disse udpegninger.



Figur 2.10.9 Skovrejsning og økologiske forbindelser.

2.10.10 Jordforurening

Der er ingen kortlagte jordforureninger i området.

2.11. Tekniske anlæg

2.11.1 Dræn og afvandingsgrøfter

I forbindelse med forundersøgelsen er der fundet 5 drænprojekter i Hedeselskabets drænarkiv. Hoveddræne er digitaliseret og indtegnet på tegning 001. Under lods-ejerinterview under den ejendomsmæssige forundersøgelse blev det bekræftet, at forslag til kunstig afvanding af Lillesig (Afvandingskommisionen, 1952) er gennemført, hvorfor hoveddræn ligeledes er digitaliseret og indtegnet på tegning 001. På figur 2.11.1a og 2.11.1b nedenstående ses fotos af de typiske afvandingsgrøfter og dræn-systemer i undersøgelsesområdet.



Figur 2.11.1a Foto af en typisk afvandingskanal i projektområdet.



Figur 2.11.1b Foto af en af de synlige drænbrønde i projektområdet.

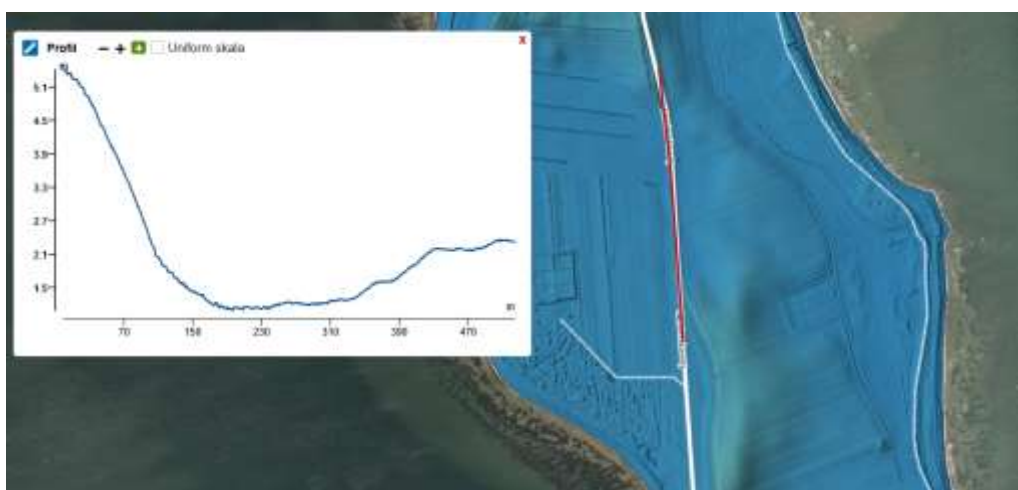
2.11.2 Veje og broer m.v.

Sønderskovvej ligger vest for det samlede undersøgelsesområde. Generelt ligger vejen højt (over kote 2,0 m DVR90) på hovedparten af strækningen med undtagelse af en ca. 300 m strækning midt ud for det nordlige undersøgelsesområde, som frem-

går af figur 2.11.2. På den 300 m lange strækning ligger vejen i kote 1,1-1,2 m DVR90, se figur 2.11.3.



Figur 2.11.2 Sønderskovvej i den vestlige del af projektområdet.



Figur 2.11.3 Udsnit fra Scalgo Live, der viser højden på Sønderskovvej vest for det nordlige undersøgelsesområde.

2.11.3 Pumpestation og bygninger m.m.

2.11.3.1. Pumpestation

Ved det nordlige undersøgelsesområde ligger et pumpehus placeret bag diget langs den østlige side af undersøgelsesområdet (tegning 001). Der kunne ikke konstateres et indløbsværk, hvorfor indløbet sandsynligvis er rørlagt. På den østlige side af diget ligger et betonudløbsværk. Pumpelaget Lille Sig er privat og tilhører ejendommen Sønderskovvej 9, som også forestår driften. På figur 2.11.3.1 ses pumpehuset.



Figur 2.11.3.1 Pumpehuset ved det nordlige undersøgelsesområde.

I det sydlige undersøgelsesområde ligger det offentlige pumpelag Møgelsig, hvor der foreligger vedtægter vedtaget i 1927. Der er placeret et pumpehus bag diget i det østlige side af undersøgelsesområdet, som det ses af figur 2.11.3.2. 20 m vest for pumpehuset ligger en indløbsbrønd, afdækket med rist. I denne brønd blev vandspejlet opmålt med GPS til -1,31 m DVR90. 10 m øst for pumpehuset, på den anden side af diget, blev vandspejlet tilsvarende målt til 0,52 m DVR90. Fra indløbsbrønden og ca. 100 m mod vest er indløbet rørlagt, og herfra og mod den vestlige projektgrænse foregår afvandingen gennem en grøft. I den vestlige ende af grøften blev vandspejlet målt til -0,99 m DVR90.



Figur 2.11.3.2 Pumpehuset ved det sydlige undersøgelsesområde, placeret i det offentlige pumpelag Møgelsig.

2.11.3.2. Bygninger

Der findes ingen private ejendomme i undersøgelsesområdet. Tilstødende det sydlige undersøgelsesområde og det offentlige pumpelag Møgelsig ligger 6 private ejendomme, hvor der dels via arealinfo.dk, og dels via Struer Kommune er hentet oplysninger om spildevandsforhold, vandforsyning og forekomst af kælder. Disse ejendomme ligger på så lavt et terræn og så nær undersøgelsesområdet, at deres kælder, spildevands- og vandforsyningsanlæg potentielt vil kunne blive påvirket af projektet.

Tabel 2.11.3: Liste over spildevandsforhold og vandforsyning for 6 udvalgte ejendomme beliggende i nærheden af undersøgelsesområdet. Oplysningerne er indhentet fra BBR registret via arealinfo.dk i oktober 2017. Postadressen er 7600 Struer. Den angivne kote er den laveste terrænkote nær bygningerne, registreret ud fra højdemodellen. *angiver bemærkninger fra Struer Kommune.

Mat. Nr.	Adresse	Vandforsyning	Kælder	Spildevandsforhold	Laveste terrænkote DVR90
2h	Sønderskovvej 21	Enkeltindvindingsanlæg (egen boring til 1 eller 2 ejendomme)	Nej	Mekanisk rensning med privat udledn. dir. til vandløb, sø eller hav. *Bundfældningstank på 2 m ³ - udledningspunktet ken-	3,0

				des ikke.	
2c	Sønderskovvej 19	Privat, alment vandforsyningsanlæg	Nej	Mekanisk rensning med nedsivningsanlæg med tilladelse.	2,8
2d	Sønderskovvej 17	Privat, alment vandforsyningsanlæg	Nej	Mekanisk rensning med nedsivningsanlæg med tilladelse. *Anlægget er fra 1977 og er en kombination af sivedræn og en stenfaskine.	2,2
2q	Sønderskovvej 15	Privat, alment vandforsyningsanlæg	Nej	SOP: Nedsivning til sivedræn	3,0
2g	Sønderskovvej 13	Enkeltindvindingsanlæg (egen boring til 1 eller 2 ejendomme)	Nej	Mekanisk rensning med privat udledn. Dir. Til vandløb, sø eller hav. *Færdigmeldt i 2014 - nedsivning i sivedræn af spildevand og nedsivning af tag- og overfladevand i faskine.	2,7
2a	Sønderskovvej 9	Privat, alment vandforsyningsanlæg	Ja	Spildevandskloakeret: Spildevand.	2,4

2.11.4 Ledninger

Der er indhentet ledningsoplysninger via LER. Følgende ledningsejere har ledninger inden for eller i nærhed til undersøgelsesområdet:

- NOE net
- TDC A/S
- Venø vandværk

Drikkevandsledningen har et tracé langs Sønderskovvej og ligger dermed udenfor undersøgelsesområdet og forventes ikke påvirket af et evt. projekt. TDC kablet har et tracé indenfor den vestlige grænse af det sydlige undersøgelsesområde. NOE net har

to elforsyningskabler, der begge føres fra Sønderskovvej og ud til de to pumpestationer i undersøgelsesområdet.

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.

2.12. Kulturhistoriske fund og elementer

Der er rettet henvendelse til Holstebro Museum, der er bedt om at komme med en udtalelse omkring fortidsminder inden for det ca. 46 ha store undersøgelsesområde.

Arkæologisk udtalelse for lavbundsprojekt Møgelsig på Venø i henhold til Museumslovens §§ 25-27.

Orbicon A/S har den 14. november 2017 anmodet Holstebro Museum om en udtalelse forud for gennemførelsen af lavbundsprojekt Møgelsig på Venø, Struer Kommune i henhold i henhold til Museumslovens § 25.

Inden for projektområdet er der ikke registreret fortidsminder. Hele området er meget lavtliggende og kraftigt drænet, hvorfor spor efter bebyggelse eller andre forhistoriske aktiviteter ikke er videre sandsynlig.

Holstebro Museum vurderer derfor, at der inden for projektområdet ikke findes jordfaste fortidsminder, som vil kunne registreres ved en forudgående forundersøgelse eller arkæologisk overvågning af projektet. Dog skal museet gøre opmærksom på, at skulle man påtræffe spor efter fortidsminder skal anlægsarbejdet jf. museumslovens § 27, stk. 2 øjeblikkeligt standses i det omfang, det berører fortidsmindet. Fortidsmindet skal straks anmeldes til Holstebro Museum, som vurderer, om der skal laves yderligere undersøgelser, inden anlægsarbejdet kan fortsætte. I dette tilfælde er det ikke bygherre, som skal finansiere en evt. arkæologisk undersøgelse.

Udtalelsen fra Holstebro Museum fremgår af bilag 7.

3. PROJEKTGENNEMFØRELSE

3.1. Projektmuligheder

Til midtvejsmødet d. 12. oktober 2017 blev diskuteret to scenarier for at reducere udledningen af drivhusgasser. Det første scenarie består i at differentiere pumpedriften, således pumperne holdes slukket i vinterhalvåret, hvorved arealerne bliver vådere og vil kunne tilbageholde kulstof i vinterhalvåret. I sommerhalvåret aktiveres pumperne for at muliggøre græsning/høslæt af arealerne. Det andet scenarie består i totalt ophør af pumpedriften, og der monteres en højvandsklap med henblik på at genskabe en permanent naturlig hydrologi. På midtvejsmødet besluttedes at arbejde videre med det andet scenarie med total ophør af pumpedriften, da det vurderes, at en differentieret pumpedrift vil medføre en risiko for fosforlækage, samt ikke bidrage tilstrækkelig til reduktion af udledningen af kulstof.

På den baggrund blev der udarbejdet et skitseprojekt for det samlede undersøgelsesområde, som tager udgangspunkt i nedlæggelse af begge pumpestationer og etablering af højvandsklap. Udgangspunktet for højvandsklappen vil være, at den etableres med en overløbskant i kote 0,00 DVR90. Der blev udarbejdet tilhørende afvandingskort med udgangspunkt i et statisk vandspejl i kote 0,02 m DVR90. Dette projektforslag blev lodsejerne i undersøgelsesområdet præsenteret for under den ejendomsmæssige forundersøgelse, som blev gennemført i december 2017.

Tilbage meldingen fra lodsejerne gennem den ejendomsmæssige forundersøgelse resulterede i, at op til flere lodsejere i den sydlige del af det sydlige undersøgelsesområde ikke ønskede at indgå i et lavbundsprojekt på nuværende tidspunkt. Midtvejsmøde 2 blev ikke afholdt, og Naturstyrelsen valgte, at projektet afrapporteres med følgende 2 scenarier:

1) Primært scenarie, hvor undersøgelsesområdet indsnævres til kun at indeholde de lodsejere, som var positive over for projektforslaget, som dermed gøres til endeligt projektområde. Der projekteres afværgeforanstaltninger, således lodsejerne uden for projektområdet ikke påvirkes. Der udarbejdes fuld konsekvensvurdering for dette projektforslag.

2) Sekundært scenarie, hvor det oprindelige undersøgelsesområde fastholdes som endeligt projektområde. Herved vil lodsejere, som på nuværende tidspunkt ikke er positive over for projektforslaget blive påvirket. Scenariet konsekvensvurderes ikke, men har til formål at vise omfang og påvirkning ved gennemførelse af scenariet, f.eks. i tilfælde af fremtidig ændring i lodsejertilslutningen.

Registreringsafsnittet (afsnit 2) indeholder dog stadig beskrivelser af det samlede undersøgelsesområde, da beskrivelsen allerede var udarbejdet før beslutningen blev truffet om at arbejde videre med scenarie 1. Fremover vil undersøgelsesområdet blive refereret til som projektområdet tilrettet scenarie 1.

3.2. Projekterede ændringer

De anlægstiltag, der anbefales foretaget, har overordnet til formål at reducere udledningen af drivhusgasser. Dette sker ved hævnning af vandstanden i projektområdet. Som retningslinjerne er for lavbundsordningen, skal effekten af kvælstof og fosfor i projektområdet vurderes efter de gældende regneark fra www.vandprojekter.dk. En sidegevinst ved en gennemførelse af tiltagene er en forbedret naturtilstand i området.

Da indholdet af kulstof i projektområdet ikke tillader at realisere et projekt efter lavbundsordningen (afsnit 2.8.1), modificeres projektforslaget i retning af at forbedre naturtilstanden i området med særlig hensyn til at tilgodese fugle i Natura 2000 områdets udpegningsgrundlag ved at genskabe naturlig hydrologi i projektområdet.

De overordnede virkemidler, som anvendes, er en generel/permanent hævnning af vandspejlet i projektområdet, hvilket vil resultere i dannelse af større vådområder. Det primære virkemiddel er at nedlægge pumpelag, herunder at dræn og grøfter sløjfes, således at afdræningen af projektområdet ophører.

3.3. Scenarie 1

De anlægstiltag, der gennemføres i forbindelse med scenarie 1, er overordnet følgende:

- Indledende arbejder.
- Ophør af pumpedrift og tilpasning af tekniske anlæg.
- Etablering af rørgennemløb med kontraklap i diget mod Limfjorden.
- Afværgeforanstaltninger.
- Tilpasninger og afbrydelse af dræn og grøftetilløb.
- Reetablering.

De projekterede ændringer fremgår af tegning 003 og er gennemgået nærmere i følgende afsnit. De tilsvarende forhold for scenarie 2 er beskrevet i afsnit 3.4 og fremefter.

3.3.1 Indledende arbejder

3.3.1.1. Vejadgang og transport

Adgangen til projektområderne sker fra de nærmest liggende befæstede veje og bæredygtige markveje i området. Vejadgang til projektområdet sker fra den befæstede Sønderskovvej i den vestlige side af projektområdet. Derudover anvendes de lokale adgangsveje/markveje til fremføring af materialer og maskiner i projektområdet.

Udvælgelsen af de lokale adgangsveje og interimsveje langs grøfter 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 større delstrækninger, fordi jordbunden i en del af området er blød og sumpet.

3.3.1.2. Nedtagning og genopsætninger af markhegn

Ved etablering af lavbundsområdet 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. På arealerne inden for projektområdet, som under de fremtidige forhold bliver med permanent vandspejl, og hvor der under de nuværende forhold er markhegn, skal disse nedtages/sløjfes. Afklaring af markhegn, der enten skal permanent nedtages eller flyttes gennemgås nærmere under detailprojekteringen og gennem dialog med lodsejeren, som må forventes at eje det eksisterende markhegn.

Det vurderes, at følgende antal meter markhegn påvirkes:

- Nordlig projektområde: Ca. 650 m markhegn skal flyttes.
- Sydlig projektområde: Ca. 250 m markhegn sløjfes og ca. 500 m markhegn flyttes.

3.3.1.3. Rydning

I det sydlige projektområde står umiddelbart nord for pumpestationen en ca. 1 ha ældre granskov, hvoraf op til ca. 0,4 ha påvirkes under den fremtidige maksimale afvandingssituation. Af den grund påregnes hele det træbevoksede areal ryddet. Arealet flises og køres bort i samme proces i følgende beskrivelse. Under detailprojektering og efter dialog med ejeren af arealet kan det besluttes om hele arealet skal skoves eller kun dele af det – og om ejeren evt. selv ønsker at skove det.

Der skal udføres følgende anlægstiltag:

- Rydning med skovningsmaskine: 1 ha.
- Flisning af vedmaterialet og salg af flisen, som modregnes skovningsydelsen.

3.3.2. Ophør af pumpe drift og tilpasning af tekniske anlæg

Den eksisterende afvanding af området via de eksisterende pumpestationer standses.

Pumpehuset i det nordlige projektområde nedbrydes og bortskaffes i det følgende forslag. Under detailprojektering og efter dialog med ejeren af pumpehuset kan det besluttes om pumpehuset eller evt. fundamentet kan bibeholdes til andet formål, hvorved omkostninger til nedbrydning og bortskaffelse kan undgås/reduceres.

Det vurderes, at selve pumpen med tilhørende indløbs- og udløbsbygværk sløjfes i forbindelse med projektgennemførelsen.

Pumpehuset i det sydlige projektområde flyttes fra den eksisterende placering, hvor der i stedet etableres et rørgennemløb gennem havdiget til fjorden. Feltopmåling med

GPS viser, at pumpen har en løftehøjde på i alt: 1,8 m under de nuværende forhold. Pumpen genetableres umiddelbart syd for et nyt afværgedige i den sydlige del af projektområdet. Under disse forhold skal pumpen have en løftehøjde fra kote -1,0 m DVR90 til 0,68 m DVR90 (ca. 1,7 m), hvilket det forudsættes at den er i stand til. Afstanden bliver væsentlig kortere end under de nuværende forhold, idet der etableres en indløbsbrønd umiddelbart foran pumpehuset, og afgangens bliver under 5 meter mod nord, på den anden side af afværgediget. Pumpens tilstand er ukendt, og såfremt den er udtjent eller ikke i stand til at udføre de projekterede ændringer, kan der tilkøbes en ny pumpe, hvilket afklares under detailprojekteringen. Elforsyning til den nye pumpe etableres via en ny elledning, og tilkoblingspunktet bliver lige inden for projektområdet mod vest.

Den eneste ledning inden for projektområdet, foruden elledningen som flyttes, er et TDC kabel, som forløber inden for den vestlige del af det sydlige undersøgelsesområde (tegning 001). Den har samme forløb som en eksisterende grøft, der ligger i skel. Forventningen er, at ledningen ligger i grøftetraceet, eller i umiddelbar nærhed heraf. I scenarie 1 trækkes projektgrænsen mod øst, således den eksisterende grøft kommer til at ligge i den nye projektgrænse. Da der skal graves en ny afværgegrøft på indersiden af projektgrænsen, skal TDC kablet eftervises under detailprojekteringen, således at dette ikke påvirkes.

Der skal udføres følgende anlægstiltag:

- Etablering af to rørgennemløb med kontraklap gennem diget.
- Nedbrydning af 1 stk. pumpehus inkl. fundament og bortskaffelse.
- Nedbrydning af 2 stk. indløbs- og udløbsbygværker.
- Flytning af eksisterende pumpehus i det sydlige projektområde.
- Flytning af eksisterende pumpe.
- Etablering af ny indløbsbrønd og udløbsledning i det sydlige projektområde.
- Etablering af ny elledning til det sydlige projektområde ca. 373 m.

Placering af disse fremgår af tegning 003.

3.3.3 Etablering af rørgennemløb med kontraklap i diget mod Limfjorden

Der etableres to nye gennemløb i havdiget, hvor de primære afløb fra henholdsvis det nordlige og det sydlige område skal være. Rørene forsynes med kontraklap eller bøjeklap, således at der ikke løber havvand ind i projektområdet ved højvande. Af hensyn til vedligeholdelse, risiko for tilstopning med tang, sand og muslinger mv. bør kontraklappen etableres ved rørindløb på indersiden af diget i en brønd af hensyn til fremtidig vedligeholdelse. Uanset placering vil løsningen medføre løbende vedligeholdelse og tilsyn, særligt i forbindelse med storm.

Røret bør føres så langt ud i fjorden, at der ikke er risiko for tilsanding af rørudløbet. Ud fra højdemodellen vurderes det, at det ikke kan lade sig gøre for røret at have udløb på stranden/havdiget, hvorfra vandet kan løbe diffust til fjorden. Røret skal som

minimum være 53-63 m langt afhængig af, hvor langt ud i fjorden røret skal føres. Nedbringelsesmetoden skal være opgravning frem for tunnelering. Havdiget er ca. 2,0 m højt, og med en gravekasse med bundbredde på 2 m og skråningsanlæg 1:1 skal der opgraves midlertidigt 280 m³ jord i forbindelse med rørnedbringelsen. Omfang af gravekassen fremgår af figur 3.3.3.1 og 3.3.3.2.

I detailprojekteringen skal der foretages nærmere vurdering af, hvor lange rørene skal være og i hvilken dybde de skal placeres, samt om der er behov for sikring omkring rørene ude i vandet.



Figur 3.3.3.1 Omfang af gravekasse ved nedbringelse af rørgennemløb i havdiget for det nordlige projekt-område.



Figur 3.3.3.2 Omfang af gravekasse ved nedbringelse af rørgennemløb i havdiget for det sydlige projektområde.

3.3.4 Afværgeforanstaltninger

Der er foretaget en vurdering af det eksisterende dige mod fjorden og risikoen for, at dette skulle blive berørt af ændrede vandstandsforhold på indersiden. Digefoden på indersiden af diget er beliggende mellem 0,5 og 1 meter over det fremtidige maksimale vandspejl i de to områder. Der er derfor ikke risiko for, at diget svækkes ved en realisering af projektet.

3.3.4.1. Etablering af afværgedige i det sydlige projektområde

Matrikelgrænsen mellem matr. 9c og 4bv bliver den nye tilrettede projektgrænse efter den ejendomsmæssige forundersøgelse. Da der ikke må ske påvirkning af afvandingen på matr. 9c, er en afværgeforanstaltning nødvendig i form af et dige og en grøft. Diget beskrives i dette afsnit, mens grøften beskrives i det næste.

Projekteringen af diget, tager udgangspunkt i den maksimalt vandstand indenfor projektområdet, som er bestemt til kote 0,23 m DVR90. Et dige skal kunne modstå denne vandstandshøjde, og evt. bølgepåvirkninger ved kraftig vind. Et dige mod den vestlige og østlige side af projektområde er bestemt til at skulle have en højde på 0,48 m DVR90, hvilket vil sige en overhøjde på 0,25 m. En terrænanalyse ud fra højdemodelen viser, at det eksisterende terræn mod vest har en højde på minimum 0,48 m DVR90 på hele strækningen. Dermed er etablering af et dige overflødig. Mod øst er det eksisterende havdige placeret. En terrænanalyse viser, at havdiget har en varierende højde omkring 1,9 m (1,8-2,1 m DVR90). Laveste punkt er 1,7 m DVR90, som

er rigeligt til at sikre vandstanden i projektområdet mod kysten. Et dige mod den sydlige side af projektområdet er bestemt til at skulle have en højde på 0,68 m DVR90, hvilket vil sige en overhøjde på 0,45 m.

Diget mod syd etableres som en lav forhøjning, som vil virke naturlig i terrænet. Der projekteres med en digekrone på 1,5 m og anlæg 1:2 mod projektgrænsen mod syd og anlæg 1:5 mod projektområdet. Digets længde bliver 211, m og det samlede jordvolumen, der skal anvendes til diget, er opgjort til 611 m³.

Ved detailprojektering, skal der laves en geoteknisk undersøgelse af jordbundsforhold, hvor dæmningerne placeres med henblik på bæreevnen.

Der skal udføres følgende anlægstiltag:

- Etablering af afværgedige på i alt 211 m. Der skal anvendes forventelig 611 m³ jord, som forventes at findes i projektområdet.

3.3.4.2. Etablering af ny afværgegrøft fra de sydlige arealer i pumpelaget Møgelsig

Ved ejendommen Sønderskovvej 13 løber en eksisterende lav grøft fra nord mod syd. I den nordlige del ligger den inden for projektområdet, mens den forløber i skel jo længere man bevæger sig mod syd. Under opmålingen af området, blev der opmålt en vandstand i grøften ud for ejendommen på -0,22 m DVR90. Da ejendommene langs den vestlige side af det sydlige projektområde ikke må påvirkes, etableres en afværgegrøft langs den vestlige side af det sydlige projektområde. Den nye grøft placeres i den nordlige del i samme tracé som eksisterende grøft for at mindske jordarbejdet, men ca. i midten af projektområdet føres den i et selvstændigt tracé. Grøften etableres med en bundkote i -0,3 m DVR90, bundbredde 1 m og side anlæg 1:1. Længden er 265 m, hvorved det samlede jordvolumen bliver 744 m³.

Fra det sydvestlige hjørne af det sydlige projektområde til den nye pumpestation etableres ligeledes en grøft, der har til formål at lede vandet fra den anden afværgegrøft, samt sikre afvanding af de sydlige arealer uden for projektområdet. Midt i skel på matr. 4 bv findes et større hoveddræn, som under de nuværende forhold afvander til den eksisterende hovedgrøft, som har et forløb midt i projektområdet i en vest-østlig retning og ender ved den eksisterende pumpestation. Opstrøms bundkote i den eksisterende hovedgrøft er -1,00 m DVR90 og nedstrøms bundkote ved pumpeindløb er kote -1,3 m DVR90. Den nye grøft i skel mod syd projekteres til at ligge med en bundkote på -1,0 m DVR90, bundbredde 1 m og anlæg 1:1. Opstrøms bundkote ved tilslutning af den anden afværgegrøft er kote -0,3 m DVR90 og nedstrøms bundkote ved indløb til den nye pumpestation er kote -1,0 m DVR90. Længden er 105 m og jordvolumen er 143 m³.

Jordvolumen fra grøfterne anvendes til opbygning af afværgediget mod syd, og overskudsjord forventes at kunne anbringes inden for projektområdet. Evt. kan det anbringes i eksisterende afvandingsgrøfter, som skal sløjfes.

3.3.5 Tilpasninger og afbrydelse af dræn og grøftetilløb

3.3.5.1. Principielle forhold omkring sløjfningen af dræn og grøfter

Afledning/omlægning af vand fra dræn og grøfter ud på terrænet er effektivt til kvælstof- og fosforfjernelse, samt hævnning af vandstanden i projektområdet med hensyn til reduktion af CO₂ frigivelsen. Sløjfningen af dræn og grøfter skal dog foregå således, at der ikke sker en fremtidig påvirkning uden for projektgrænsen og inde på de dyrkede arealer.

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 dræner arealer i periferien af eller uden for projektområdet. Det skal sikres, at de dræn og grøfter, der også afvander arealer uden for projektafgrænsningen, sløjfes eller ændres på en sådan måde, at det ikke påvirker afvandingsforholdene uden for projektafgrænsningen. Det gøres principielt ved, at drænene afbrydes inde i projektområdet, så langt fra projektgrænsen, at selve afbrydelsen kan ske mindst 1,0 m under det terrænniveau, der er ved projektgrænsen. Alternativt føres drænet eller grøften enten frem til et lavereliggende afvandingsystem/dræn eller til et af de områder, der fremtidigt får permanent frit vandspejl.

Der er erfaringsmæssigt nogen usikkerhed omkring det faktuelle antal og de enkelte dræn og brøndes placering, idet der kan være foretaget ændringer i marken eller lavet nye dræn/grøfter, som ikke er oplyst. Desuden kan nogle dræn være sløjfet eller være ude af funktion, eller måske være ført frem til andre grøfter eller andre dræn. Antallet og den nøjagtige placering i nærværende projekt er derfor alene retningsgivende. Det anbefales i detailprojekteringen, at lodsejerne i projektområdet kontaktes for at få deres oplysninger til en mere konkret registrering/påvisning af dræn og grøfter på deres arealer.

3.3.5.2. Sløjfning af dræn og brønde der afvander inden for projektområdet

Alle de registrerede dræn vil under de projekterede ændringer miste deres afvandingsmæssige effekt, idet de ligger inden for området, hvor der etableres et permanent vandspejl.

Skulle der under anlægsarbejdet stødes på dræn med en afvandings effekt inden for projektområdet, skal disse dræn sløjfes. Sløjfningen kan ske ved at overgrave drænledningen. Mindst 2 - 3 m af ledningen opgraves og fjernes, og der påsættes en tæt slutprop på dræn-enden ud mod projektområdet, inden den opgravede jord genindfyldes i det gravede hul.

Grøfter inden for projektområdet opfyldes som udgangspunkt ikke.

3.3.5.3. Sløjfning af dræn og grøfter, der afvander uden for projektområdet

De dræn, der afvander i randområderne og har opland uden for projektgrænserne, afbrydes for at lede vandet ud på terrænet i projektområdet, hvor de topografiske forhold tillader det. Pga. manglende drænoplysninger, er det ikke muligt at vurdere det eksakte omfang af drænsystemer, som afvander uden for projektområdet. Det eneste kendte drænsystem, kommer fra det eksisterende pumpelag syd for det sydlige projektområde. Dette drænsystem får afvandingsmulighed til den nye afværgegrøft, hvorfra det pumpes op i det nye projektområde.

Evt. dræn 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. Der afsættes et rådighedsbeløb til tilpasning af dræn og grøfter, som afvander uden for projektgrænserne.

3.3.6 Reetablering

Arealet langs den vestlige og sydlige del af det sydlige projektområde, hvor der er gravet ny afvandingsgrøft og afværgedige, reetableres efter endt anlægsarbejder. Omfanget af reetableringen besluttet under detailprojekteringen gennem dialog med lodsejeren. Der anslås, at der ca. er tale om 4.600 m², som skal reetableres ved harvning med efterfølgende græssåning.

3.4. Scenarie 2

De anlægstiltag, der gennemføres i forbindelse med scenarie 2, er overordnet følgende:

- Indledende arbejder.
- Ophør af pumpedrift og tilpasning af tekniske anlæg.
- Etablering af rørgennemløb med kontraklap i diget mod Limfjorden.
- Afværgeforanstaltninger.
- Tilpasninger og afbrydelse af dræn og grøftetilløb.
- Reetablering.

De projekterede ændringer fremgår af tegning 004 og er gennemgået nærmere i følgende afsnit.

3.4.1 Indledende arbejder

Der er overvejende tale om de samme arbejder som beskrevet i afsnit 3.3.1, med undtagelse af omfanget af markhegn, som skal sløjfes i det sydlige projektområde, idet mange mindre folde til får inddrages i scenarie 2. Omfanget af markhegn, der skal sløjfes opgøres under detailprojekteringen.

3.4.2 Ophør af pumpedrift og tilpasning af tekniske anlæg

Den eksisterende afvanding af området via de eksisterende pumpestationer standses.

Begge pumpehuse i det nordlige- og sydlige projektområde nedbrydes og bortskaffes i det følgende forslag. Under detailprojektering og efter dialog med ejeren af pumpehuset kan det besluttes, om pumpehuset eller evt. fundamentet kan bibeholdes til andet formål, hvorved omkostninger til nedbrydning og bortskaffelse kan undgås/reduceres.

Det vurderes, at begge pumper med tilhørende indløbs- og udløbsbygværker sløjfes i forbindelse med projektgennemførelsen.

Inden for projektområdet i den sydlige del ligger et TDC kabel, som må påregnes flyttet uden for projektområdet.

Der skal udføres følgende anlægstiltag:

- Nedbrydning af 2 stk. pumpehuse inkl. fundament og bortskaffelse.
- Nedbrydning af 2 stk. indløbs- og udløbsbygværker og bortskaffelse.
- Flytning af ca. 170 m TDC kabel.

Placering af disse fremgår af bilag 004.

3.4.3 Etablering af rørgennemløb med kontraklap i diget mod Limfjorden

Der er overvejende tale om de samme arbejder som beskrevet i afsnit 3.3.3.

3.4.4 Afværgeforanstaltninger

Der er ikke tale om afværgeforanstaltninger ved gennemførelse af scenarie 2. Afvandingen for de tilstødende ejendomme ved Sønderskovvej ved den sydlige del af projektområde kan blive påvirket i et begrænset omfang. Udredning af dette kan afklares under en evt. detailprojektering, hvor der kan projekteres mulige afværgeforanstaltninger. Det kunne dreje sig om at terrænregulere den vestlige side af grundene op til 0,25 m ud mod det fremtidige projektområde. I samme proces skal de enkelte ejendommers spildevandsforhold og evt. afledningsmuligheder afklares.

3.4.5 Tilpasninger og afbrydelse af dræn og grøftetilløb

Der er overvejende tale om de samme arbejder som beskrevet i afsnit 3.3.5.

3.4.6 Reetablering

Der vil ikke være behov for reetablering i dette scenarie.

3.5. Myndighedsbehandling

Realisering af såvel scenarie 1 og 2 kræver tilladelse i henhold til Vandløbsloven. Vandløbsmyndigheden er Struer Kommune. Projektet kræver endvidere ændringer af pumpelagets vedtægter ved førstkommande revision.

Projektet skal endvidere dispenseres af Struer Kommune i henhold til Naturbeskyttelsesloven, da nogle af arealerne i projektområdet er omfattet af bestemmelserne i §3 om beskyttelse af særlige naturtyper.

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

Området afvander til Natura 2000-område nr. 62 Venø, Venø Sund, som omfatter både et habitatområde (H55) og et fuglebeskyttelsesområde (F40). Der skal derfor foretages en foreløbig Natura 2000 - konsekvensvurdering (væsentlighedsvurdering) af området.

Det vurderes, at myndighedsbehandlingen inklusive VVM-screeningen vil kunne gennemføres inden for en periode på 5 - 7 måneder inklusive de nødvendige høringsperioder, hvilket dog forudsætter, at projektet ikke påklages.

3.5.1 Pumpelag

Projektgennemførelse kræver nedlæggelse af begge pumpelag i projektområdet. Det nordlige og private pumpelag ved Lillesig er ejet af en privatperson, som kan ansøge vandløbsmyndigheden om at nedlægge pumpelaget i forbindelse med projektrealisering. Vandløbsmyndigheden er Struer Kommune.

Gennemførelse af de projekterede ændringer kræver ændringer i det offentlige pumpelag Møgelsig. Proceduren ved ændringernes vedtagelse vil være, at vandløbsmyndigheden foreligger sagen for pumpelagets interessenter og søger at opnå forlig. Herefter udarbejder vandløbsmyndigheden en afgørelse i henhold til vandløbsloven. Denne afgørelse kan påklages til Miljø- og Fødevareklagenævnet og eventuelt til taksationskommissionen ved økonomiske tvister.

Ifølge lagets gældende vedtægter kræver vedtægtsændringer som følge af projektgennemførelse en vedtagelse med 2/3 flertal på to på hinanden følgende generalforsamlinger med mindst 3 måneders mellemrum.

4. KONSEKVENSVURDERINGER

4.1. Fysiske forhold

4.1.1 Vandstande

Projektforslaget vil resultere i en generel hævnings af vandstanden i projektområderne, som det fremgår af tegning 004 og 006. Den overordnede vandstand i området forventes at indstille sig i niveau med daglig normalvandstand, dvs. kote 0,02 m DVR90. Højvandslukker ved de nuværende udløb sikrer, at der ikke trænger fjordvand ind i områderne op til det niveau, som de eksisterende omkransende diger sikrer til. Projektforslaget er udarbejdet således, at der ikke sker påvirkning af arealer udenfor projektområdet.

Ved en fremtidig stigning af daglig normalvandstand i fjorden som følge af klimaforandringer, vil vandstanden i projektområderne stige tilsvarende.

4.2. Fremtidige afvandingsforhold

4.2.1 Metode

Vandstanden i projektområderne hæves til kote 0,02 m DVR90. Vandet fra projektområderne afledes til Limfjorden. Ved højvande akkumuleres overfladevand indenfor projektområderne, mens havvand holdes ude op til digeniveau.

De overordnede diger sikrer til kote anslået 1,5-1,7 m DVR90. I henhold til Højvandstatistik 2017 (Kystdirektoratet, 2018) kan der forventes følgende ekstreme vandstande:

1 års hændelse: 1,29 m DVR90
20 års hændelse: 1,85 m DVR90.
50 års hændelse: 1,92 m DVR90.
100 år hændelse: 1,97 m DVR90.

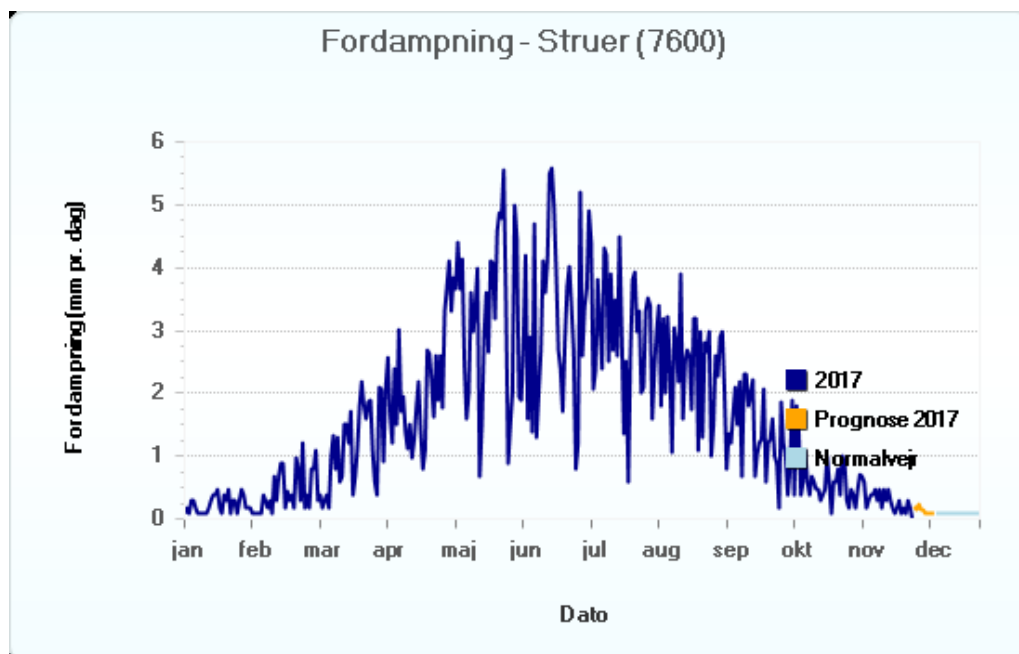
Bemærk, data er for Lemvig Havn, da der er ikke foreligger tilstrækkelige data for Struer Havn. Da det laveste digeniveau ved projektområdet er kote 1,5 m DVR90, vil der således være risiko for oversvømmelse af projektområderne med havvand med en gentagelsesperiode på mellem 1 og 20 år svarende til en vandstand mellem kote 1,29 og 1,85 m DVR90.

Der er udarbejde konsekvenskort med afvandingsdybder for 3 forskellige scenarier beskrevet nedenfor.

Sommermiddel – kote 0,02 m DVR90: Svarer til medianfjordvandstand for året ud fra målestation i Struer Havn.

Forudsætninger: Der etableres kontraklap i kote 0,02 m DVR90.

Minimum – kote - 0,082 m DVR90: Svarer til 3 ugers tørke i perioden maj-august med en daglig fordampning på 4-5 mm jf. Figur 4.2.1.1, hvilket forekommer ca. 1 gang hvert 10 år. I maj-juni 2018 var der næsten 4 ugers tørke.



Figur 4.2.1.1. Fordampningstal for året 2017 postnummer 7600.

Maksimum – kote 0,23 m DVR90: Svarer til medianfjordvandstand i efteråret 2017 (vådeste efterår i ca. 30 år). Baseret på oplandsstørrelse og størrelse af frit vandspejl i områderne var den potentielle vandstandsstigning pr. dag (forudsat at højvandslukket var lukket) følgende:

Venø nordlig projektområde: 3,5 cm/dag

Venø sydlige projektområde: 1 cm/dag

Dvs. der er afstrømmet nok vand til områderne fra det topografiske opland, til at vandstanden er nået op i medianfjordvandstand i efteråret.

Maksimumvandstanden i områderne afhænger af fire ting: Længde af og niveau for højvandsituation i fjorden, tilstrømning af overfladevand til området og sammenhæng mellem vandstand og volumen i områderne med frit vandspejl.

4.2.2 Arealopgørelser

Omfanget af det påvirkede areal ved ændring af forholdene efter scenarie 1 er vist i tabel 4.2.2 og på tegning 004 og 006.

Af tabel 4.2.2 fremgår det, at såfremt at scenarie 1 gennemføres som beskrevet i afsnit 3, vil det påvirkede areal være ca. 28,9 ha.

Tabel 4.2.2 Arealklassifikation efter fugtighedsforhold i projektområdet ved en sommermiddel vandstand ved realisering af scenarie 1. Eventuelle unøjagtigheder skyldes afrunding.

Arealklassifikation (Afvandingsdybde)	Nord	Syd	Areal i alt	%
Frit vandspejl	3,8	9,9	13,7	37
Sump (0 - 25 cm)	1,4	1,5	2,9	8
Våde enge (25 - 50 cm)	1,5	1,5	3,0	8
Fugtige enge (50 - 75 cm)	2,9	1,7	4,6	12
Tørre enge (75 - 100 cm)	2,8	1,9	4,7	13
Upåvirket (> 100 cm)	5,6	2,6	8,2	22
I alt	18,0	19,1	37,1	100

Dertil kommer et upåvirket areal, der inddrages som led i arrondering af projektområdet, og det samlede projektområde ender således med en størrelse på 37,1 ha. Det samlede påvirkede areal fremgår af tegning 004, hvor også den arronderede projektgrænse ses.

4.3. Fremtidig arealanvendelse

I afsnit 2.6.2 er foretaget en opgørelse over arealanvendelsen 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.

Den fremtidige arealanvendelse (og dermed mulighederne for afgræsning) er beskrevet i afsnit 2.6.1 for de i tabellen 4.2.2. viste arealkategorier. Det bemærkes, at de omtalte muligheder for afgræsning (og høslæt) er gennemsnitsbetragtninger, idet arealernes afvandingstilstand vil ændres i forhold til de naturlige år til år variationer.

4.4. Drivhusgasudledning

De udtagne kulstofprøver er benyttet i det nyeste regneark fra Miljøstyrelsen (www.vandprojekter.dk), senest opdateret d. 07.11.17, version 2.0.1. Arealanvendelsen er opgjort efter GIS laget til beregning af CO₂, som bygger på indberettede arealer med støtte fra 2014, og der er anvendt en årsmiddelfastrømning til beregningerne, som anført i den tekniske rapport fra DCE (Gyldenkærne, S. & Greve, M.H. 2015).

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 udtaget i alt 50 kulstofprøver med henblik på bestemmelse af indholdet af organisk kulstof. Resultaterne fremgår af figur 2.8.1.

Effekten af et projekt opgøres som forskellen mellem emissionen før etableringen og efter etableringen. I tabel 4.4.1 og bilag 1 - 2 ses samtlige resultater vedr. drivhusgasbalancen for projektområderne. Disse præsenteres med udgangspunkt i regnearket fra den teknisk rapport fra DCE (Gyldenkær & Greve, 2015). Som det fremgår af tabel 4.4.1, har begge projektområder mindre end 75 % af arealet et organisk kulstofindhold, der er højere end 12 %, og projektkravet på minimum 75 % er dermed ikke opfyldt.

I forhold til CO₂ reduktionen, er der beregnet en samlet reduktion på 420,2 tons CO₂-ækvivalenter/år for de to projektområder. Det sydlige projektområde overholder minimum kravet for den gennemsnitlige CO₂ reduktion per projektareal på 13 tons CO₂-ækv./ha/år. Det nordlige projektområde kan ikke opfylde minimum kravet på 13 tons CO₂-ækv./ha/år, antageligt fordi området indeholder større naturarealer, der ikke reducerer udledningen af CO₂-ækvivalenter, og som derfor trækker den gennemsnitlige tilbageholdelse ned i kulstofregnearket.

Tabel 4.4.1 Beregnet effekt af omlægning for hhv. det nordlige- og sydlige projektområde.

Effekt af omlægning	Nordlig projekt- område	Sydlig projekt- område
% af projektareal $\geq$ 12 % OC	0 %	22 %
Samlet CO ₂ reduktion for landbrugs- og skov- arealet (tons CO ₂ -ækv./år)	44,0	376,2
Gennemsnit per ha projektareal (tons CO ₂ - ækv./ha/år)	2,4	19,7

4.5. Kvælstoffjernelse

Ved etablering af et lavbundsområde 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.

Beregningen af kvælstoffjernelsen i nærværende projekt er baseret på dels gennem-sivning/overrisling af projektarealernes jorder med nitratholdigt vand fra de direkte oplande til det kommende vådområde, og dels på det kvælstof, som fjernes ved ekstensivering af landbrugsdriften inden for projektområdet. Der er ligeledes indregnet effekten af, at der skabes en sø i begge projektområder.

4.5.1 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 er som tidligere nævnt overvejende grovsandet jord i det nordlige projektområde, men det sydlige projektområde varierer mellem grovsandet jord, lerblandet sandjord og et område med humusjord. Landskabet hælder jævnt ned mod projektområdet. Til gengæld er der relativt fladt inden for projektområdet, hvorfor arealerne vurderes at være egnede til at sikre infiltration af drænvandet, inden det når de centrale dele af projektområderne med søerne.

På den baggrund kan der forventes en kvælstoffjernelse som følge af infiltration på **183 kg N/år** fra det nordlige projektområde, og **211 kg N/år** fra det sydlige projektområde (bilag 3 og 4).

4.5.2 Kvælstoffjernelse ved etablering af sø

Rumfanget af den nye sødannelse i hhv. det nordlige- og sydlige projektområde vil være 11.771 og 48.422 m³ ved en sommermiddel situation, og der vil være en middel vandføring ind i hhv. det nordlige- og sydlige projektområde på 0,005 og 0,004 m³/s. Dermed opnås en opholdstid i søen på 0,07 år for det nordlige projektområde og på 0,42 år for det sydlige projektområde.

På den baggrund kan der forventes en kvælstoffjernelse som følge af søens omsætning på **162 kg N/år** for det nordlige projektområde, og **348 kg N/år** for det sydlige projektområde (bilag 3 og 4).

Det skal understreges, at denne isolerede betragtning er af teoretisk karakter.

4.5.3 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 3 og 4 er angivet potentialet ved ekstensivering af området.

Ekstensiveringen svarer til en reduktion på cirka **447 kg N/år** for det nordlige projektområde og **844 kg N/år** for det sydlige projektområde.

4.5.4 Samlet kvælstoffjernelse

Den samlede forventede kvælstoffjernelse fremgår af tabel 4.5.4 beregnet ud fra den tekniske projektgrænse for hhv. det nordlige- og sydlige projektområde og et samlet areal på 37,1 ha. Det ses, at der kan fjernes i alt cirka 2.193 kg N/år. Resultatet svarer til en arealspecifik kvælstoffjernelse på 44 kg N/ha/år ved det nordlige projektområde og 73 kg N/ha/år ved det sydlige projektområde. I alt svarer resultatet til en arealspecifik kvælstoffjernelse på **58,5 kg N/ha/år**.

Tabel 4.5.4 Samlet kvælstoffjernelse ved gennemførelse af projektet med udgangspunkt i den tekniske projektgrænse i scenarie 1. Eventuelle afvigelser i summer skyldes afrunding.

Kvælstoffjernelse	Projektområde		
	Nord	Syd	I alt.
Projektområde, ha	17,99	19,13	37,1
N-fjernelse ved gennemsvivning/ infiltration, kg/år	183	211	394
N-reduktion ved ændret arealanvendelse, kg/år	447	844	1.291
N-reduktion ved omsætning i sø, kg/år	162	348	510
N-fjernelse i alt, kg/år	791	1.402	2.193
Arealspecifik N-fjernelse, kg/ha/år	44	73	58,5

Under de eksisterende forhold vil der være en arealspecifik kvælstoftab på hhv. 16,6 og 26,4 kg kvælstof pr. ha topografisk opland, som det fremgår af tabel 2.8.2 og bilag 3 og 4. Jf. de gældende vandområdeplaner 2015-2021 er der et indsatsbehov for kvælstofreduktion for vandområdet Limfjorden (Nisum Bredning, Thisted Bredning, Kås Bredning, Løgstør Bredning, Nibe Bredning og Langerak) som dækker Venø på i alt 1.237,8 tons kvælstof pr. år (Miljø- og Fødevareministeriet, 2016). Den indsatspecifikke kvælstofindsats for lavbundsprojekter i samme vandområde er 27,7 tons kvælstof pr. år. Realisering af projektsценarie 1 vil dermed kunne reducere kvælstof indsatsbehovet for lavbundsprojektet i vandområdet Limfjorden med i alt 7,9 %.

4.6. 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).

4.6.1 Fosforfrigivelse med vandmætning

Ifølge denne version af regnearket vil der være en potentiel udvaskning ved gennemførelse af det skitserede projekt på **97 kg P/år** fra det nordlige projektområde og **118 kg P/år** fra det sydlige projektområde. I alt vil der være en potentiel udvaskning på **215 kg P/år** forårsaget af lækage fra de vandmættede, fosforrige jorder (bilag 5 og 6).

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 lig-hed 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).

4.6.2 Fosfortilbageholdelse med oversvømmelser

Tilbageholdelsen af fosfor fra oversvømmelseshændelser fra vandløb vil forekomme dels ved sedimentation af partikulært fosfor (deponering), og dels ved optagelse af opløst fosfor i plantebiomassen. Da der ikke findes vandløb med et vandløbsopland på over 2 km² i det skitserede projekt kan der ikke beregnes fosforfjernelse fra oversvømmelse med vandløbsvand.

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

Ud fra de drænoplysninger indsamlet under den tekniske og ejendomsmæssige forundersøgelse har ingen af drænene haft et opland uden for hhv. det nordlige- eller det sydlige projektområde. Alle dræne som er registreret ligger inden for projektområdet og sløjfes i det skitserede projekt. Der kan derfor ikke regnes med tilbageholdelse af fosfor for det skitserede projektsценarie 1.

4.6.4 Fosfortilbageholdelse fra sødannelse

Ved brug af det senest fosfor-vejledning er der noteret, at der ikke er fosfortilbageholdelse i nyetablerede søer. Derfor kan der ikke indregnes fosfortilbageholdelse ved sødannelse.

4.6.5 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 Danmarks Jordbrugsforskning vil baggrundsudvaskningen fra naturarealer være i størrelsesordenen 0,15 kg P/ ha/ år (Danmarks Jordbrugsforskning, 2003).

Ekstensiveringen kan ikke medregnes jf. den seneste vejledning.

4.6.6 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.

4.6.7 Samlet fosforbalance

Tabel 4.6.7 Fosforbalance for realisering af scenarie 1 for lavbundsprojektet på Venø.

Fosforfjernelse	Projektområde		
	Nord	Syd	I alt.
Projektområde, ha	18	19,1	37,1
P-fjernelse ved gennemsvivning/ infiltration, kg/år	0	0	0
P-fjernelse ved oversvømmelse med vand-løbsvand, kg/år	0	0	0
P-lækage ved vandmætning, kg/år	97	118	215
P-fjernelse i alt, kg/år	-97	-118	-215
Arealspecifik P-fjernelse, kg/ha/år	-5,38	-6,18	-5,8

Ved gennemførsel af det skitserede projekt vil der være en negativ fosforbalance (netto fosforfrigivelse) på ca. 215 kg P/år i de to projektområder svarende til en netto frigivelse på 5,8 kg P/ha/år for begge projektområder. I forhold til Miljøstyrelsens opgørelse "Tabel for aktuelle status på P-balance i forhold til fastsatte P-afskæringsværdier på delvandoplandsniveau" senest opdateret d. 5. april 2018, er der et beregnet afskæringsværdi for delvandoplandet på 2.700 kg og en beregnet tilbageværende fosfor kvote (ikke forbrugt) på 3.914 kg. Projektscenarie 1 med en fosforfrigivelse på 215 kg

P/år er dermed realiserbart under det aktuelle fosfor afskæringskriterie for delvandoplandet.

4.7. Okkerreduktionspotentiale

Det sydlige projektområde er udpeget som klasse I med stor risiko for okkerudledning ved sænkning af grundvandsstanden. Okkerkortlægningen i undersøgelsesområdet kan ses på figur 2.9.1.

Det vurderes samlet set, at risiko for udvaskning af okker inden for projektområderne er minimal, da projekterne samtidigt vil medføre en generel hævnning af vandstanden i områderne. På den måde vil de eventuelle pyritforekomster, der endnu ikke er iltede som følge af den eksisterende og betydelige afvanding af projektområderne, blive forseglet, og projektet vil således ikke øge risikoen for okkerudledning, tværtimod.

4.8. Miljø- og naturmæssige forhold

4.8.1 Vandløb

Der er ingen målsatte eller § 3-beskyttede vandløb i projektområdet, men projektiltagene kræver under alle omstændigheder godkendelse efter vandløbsloven.

En stor del af grøfterne inden for projektområdet vil forsvinde i den nydannede sø ved en realisering af projektet. Grøfterne er imidlertid kunstige og består kun i kraft af nedpumpningen af området. Det vurderes således ikke, at der mistes natur- eller miljømæssige kvaliteter i grøfterne, hvis projektet realiseres.

4.8.2 Terrestrisk natur

Størrelsen af vandstandshævnningen og vandkvaliteten i det vand, der tilføres er afgørende for den biologiske effekt. Det vil formodentlig være næringsrigt vand, som kommer til at oversvømme arealerne. Samtidig vurderes de arealer, der påvirkes, i forvejen at være i det mindste delvis næringspåvirket. I dag drives en del af de påvirkede arealer forholdsvis intensivt. Efter vandstandshævnningen vil den intensive drift ophøre og driften vil ekstensiveres, hvilket vil medføre en generel forbedring af naturforholdene i området.

Botanisk set vurderes det, at for langt de fleste arealer vil den negative påvirkning ved at oversvømme med næringsrigt vand være begrænset, eftersom arealerne i forvejen er uden væsentligt botanisk værdi. I de seneste besigtigelsesdata af §3 arealerne, der foreligger fra 2013, er der ikke fund af næringsfølsomme arter, og arealerne beskrives som næringspåvirket artsfattig mose og kultur-eng i ringe til dårlig naturtilstand.

I det nordlige delområde vil der i udkanten af det åbne vandspejl og i nogen afstand herfra være hævet overfladenært vandspejl i jorden med det til følge, at det omkringliggende mose opnår en mere naturlig hydrologi og potentielt deraf en bedre tilstand.

I det sydlige delområde vil hele det §3 registrerede moseareal komme under åbent vandspejl. Derved ændrer det karakter mod et §3 beskyttet vandhul i stedet.

Arealet med §3 mose forventes at aftage i projektområdet, mens det samlede §3 beskyttede areal vil stige markant som følge af projektet.

4.8.3 Natura 2000

Havområdet omkring Venø er en del af Natura 2000-område nr. 62 Venø, Venø Sund. Da projektet medfører en reduktion af udvaskningen af kvælstof til havområdet, vil det virke understøttende for opfyldelse af målene for området, og områdets habitatnaturtyper. Projektet vil medføre en øget fosforudledning på op til 215 kg P/år. I forhold til Miljøstyrelsens opgørelse "*Tabel for aktuelle status på P-balance i forhold til fastsatte P-afskæringsværdier på delvandoplandsniveau*" senest opdateret d. 5. april 2018, er der et beregnet afskæringsværdi for delvandoplandet på 2.700 kg og en beregnet tilbageværende fosfor kvote (ikke forbrugt) på 3.914 kg. Projektsценarie 1 med en fosforfrigivelse på 215 kg P/år er dermed realiserbart under det aktuelle fosfor afskæringskriterie for delvandoplandet.

Etablering af to større åbne vandflader kan potentielt være til gavn for flere af fuglene på udpegningsgrundlaget, der kan benytte vandfladerne som fourageringssted. Det drejer sig dels om hvinand og toppet skallesluger men også potentielt klyde, hvis der opstår større lavvandede partier egnet til fødesøgning.

4.8.4 Bilag IV-arter

Der er ikke registreret bilag IV-arter i projektområdet, og projektets udførelse vurderes ikke at medføre negative konsekvenser på eventuelle bilag IV-arter.

Etableringen af flere områder med vandspejl kan være til glæde for padder. Lavvandede partier og vandfyldte lavninger kan udgøre fødesøgnings- og ynglesteder for padder. Som udgangspunkt vil større vandflader og større variation give mulighed for at øge insektproduktionen og dermed fødegrundlaget for flagermus i området. Det forudsætter, at området ikke omdannes til en stor ensformig flade med store rørs-kovsarealer.

4.9. Arkæologi og kulturhistorie

Der er i forbindelse med udarbejdelsen af den tekniske forundersøgelse taget kontakt til Holstebro Museum 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 2.11. Hovedessensen i svaret fra Holstebro Museum er, at der inden for projektområdet ikke er registreret fortidsminder. Museet vurderer derfor, at der inden for projektområdet ikke findes jordfaste fortidsminder, som vil kunne registreres ved en forudgående forundersøgelse eller arkæologisk overvågning af projektet.

4.10. Tekniske anlæg

4.10.1 Veje og broer mv.

Der forventes ingen påvirkning af veje og broer mv. uden for projektområdet. Under en evt. detailprojektering skal der undersøges nærmere om Sønderskovvej påvirkes, om en evt. afværgeforanstaltning vil være aktuel. En afværgeforanstaltning kan bestå i at hæve terrænet mod vejen i et lavt dige.

4.10.2 Bygninger m.m.

Der er ingen bygninger m.m. inden for projektområdet, der påvirkes af projektgennemførelse. Tilstødende det sydlige projektområde findes en række ejendomme med private spildevandsanlæg. Ud fra det foreliggende datamateriale påvirkes disse ejendomme ikke, men det har ikke været muligt at finde de enkelte anlægs afledningspunkter (nedsivningsanlæg, sivedræn, faskiner m.v.) og få disse opmålt. Ved en detailprojektering skal disse afledningspunkter lokaliseres og opmåles.

4.10.3 Ledninger

Det vurderes, at der ikke er behov for yderligere afværgeforanstaltninger af tekniske anlæg i eller nær projektområdet udover det, som er beskrevet i afsnit 3.

4.10.4 Diger

Eksisterende havdige langs de to projektområder påvirkes ikke af projektgennemførelse. Havdiget vil midlertidigt påvirkes i anlægsfasen ved nedbringelse af rørgennemløb, men retableres efterfølgende til samme styrke. Vandspejlet i de to lavbundsarealer vil selv ved maksimal vandstand ligge mellem 0,5 og 1 meter lavere end digefoden.

5. ANLÆGSØKONOMI OG TIDSPLAN

5.1. Estimeret anlægsøkonomi

I tabellerne 5.1.1 er der givet et økonomisk overslag på anlægsudgifterne ved realisering af projektscenarie 1. 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.

Tabel 5.1.1 Økonomisk overslag for anlægsarbejder for realisering af projektscenarie 1.

Anlægselement	Beløb i kr. (ekskl. moms)
Arbejdsplads inkl. adgangsveje	135.000,-
Indledning arbejde inkl. rydning og reetablering	92.000,-
Nedbrydningsarbejder af pumpehus, bygværker og sløjfning af dræn og brønde	66.000,-
Jordarbejder, grøfter, dige m.v.	100.000,-
Ledningsarbejder – etablering af rørgennemføring med kontraklap	70.000,-
Bygværker, genmontering af pumpe, tilslutning m.v.	50.000,-
Diverse - forlægning elledning	21.000,-
Sum, ekskl. moms	534.000,-

5.2. Omkostninger til rådgivning

Der er ligeledes udarbejdet overslag for de omkostninger, som er forbundet med rådgivning ved realisering af det projektscenarie 1. Omkostningerne er vurderet på baggrund af Orbicons erfaringer fra lignende projekter, ligesom der er taget hensyn til den vurderede anlægsperiode, som fremgår af afsnit 5.4.2. Omkostningerne er angivet i tabel 5.2.1

Tabel 5.2.1 Vurderede omkostninger til projektering, udbud og tilsyn i forbindelse med realisering af projektscenarie 1.

Rådgivningsomkostninger	kr.
Detailprojektering	60.000,-
Udbud og kontrahering	50.000,-
Fagtilsyn	100.000,-
Omkostninger i alt, ekskl. moms	210.000,-

5.2.1 Ændring af pumpelag

Hvis scenarie 1 realiseres, vil det kræve ændring af pumpelaget. En ændring af pumpelaget, hvor nogle arealer udgår, og fordelingsnøglen skal ændres, vil kræve:

- Forslag til ny partsdeling, (hvor pumpelaget er reduceret), med udgangspunkt i den tidligere gældende partsfordeling.
- Omskrivning af vedtægter.
- Forberedelse samt deltagelse i møde (generalforsamling).

Det er Struer Kommune, der er myndighed for pumpelaget, men såfremt en rådgiver skal involveres i og forestå ændring af pumpelaget, bør der afsættes 100.000 kr. ekskl. moms til denne ydelse.

5.3. Driftsforhold

Det fremtidige vådområde får et primært driftspunkt; rørudløbet i havdiget.

Rørudløbet i havdiget kan potentielt tilsande i forbindelse med storm, hvorved vandstanden vil stige i vådområdet og pumpebehovet øges. Det skal tilses, at afløbet altid kan ske til normal havvandstand (kote 0,0 m DVR90). Ligeledes skal kontraklappen tilses og funktionstestes.

Den etablerede pumpestation ved det sydlige projektområde skal fremover driftes som under de nuværende forhold, hvilket vil omfatte tilsyn, løbende reparationer m.v.

5.4. Tids- og arbejdsplan

En tidsplan over processen for realisering af projektscenarie 1 er vurderet til at tage ca. 9 måneder, som kan ses i tabel 5.4.1.

Tabel 5.4.1 Tidsplan for realiseringsproces.

Projektelemt	Uge/måned
Detailprojektering/udbudsmateriale	8 uger
Myndigheder behandling/tilladelser	26 uger*
Tilsyn	6 uger

* Af vedtægterne for pumpelaget fremgår, at beslutninger af den karakter skal træffes på to på hinanden følgende generalforsamlinger med min. tre måneders mellemrum. Denne opgave udgør således en betragtelig andel af de 26 uger.

Det anbefales, at anlægsarbejderne gennemføres i sommerhalvåret. Anlægsperioden fastsættes til i alt ca. 6 uger for realisering af scenarie 1. 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 tabeller 5.4.2.

Tabel 5.4.2 Tids- og arbejdsplan for realisering af projektscenarie 1.

Aktivitet	Uger					
	1	2	3	4	5	6
Arbejdsplads mv.						
Rydning og nedtagning af markhegn						
Nedbrydningsarbejder af pumpehus, bygværker og sløjfning af dræn og brønde						
Jordarbejder, grøfter, dige m.v.						
Ledningsarbejder – etablering af rørgennemføring med kontraklap						
Bygværker, genmontering af pumpe, tilslutning m.v.						
Diverse - forlægning elledning						
Retablering, inkl. opsætning af hegn						

6. REFERENCER

Afvandingskommissionen for Ringkøbing Amt, 1952. Forslag til kunstig afvanding af Lillesig. Forslag og teknisk beskrivelse for afvandingsprojekt af Lillesig på Venø fremlagt af lodsejeren til afvandingskommissionen.

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., Brüsch, W. og Thorling, L. 2009. NOVANA – Landovervågningsoplande 2009. Faglig rapport fra DMU nr. 802.

Gyldenkerne, S. 2016. Metode til estimering af drivhusgasreduktionen (CO₂-ækvivalenter) i kvælstof- og fosforvådområdeprojekter, Version 1.0. Notat fra DCE, 2016.

Gyldenkerne, S. og Greve, M.H. 2015. Teknisk rapport nr. 56 fra DCE for bestemmelse af drivhusgasudledning ved udtagning/ekstensivering af landbrugsjorder på kulstofrige lavbundsjorder. Nationalt center for Miljø og Energi, 2015.

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.

Hoffmann, C., Kronvang, B., Andersen H.E. og Kjærgaard, C. 2014. Kvantificering af fosfortab fra N og P vådområder. Notat fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, 16. juni 2014.

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 reablerede vådområder. 3. udgave. Danmarks Miljøundersøgelser. 112 s. - Teknisk anvisning fra DMU nr. 19.

Kystdirektoratet, 2018. Højvandsstatistikker 2017. Kystdirektoratet, Miljø- og Fødevareministeriet. 86 s.

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 re-stored wetland soils. In prep.

Miljø- og Fødevareministeriet, 2016. Vandområdeplan 2015-2021 for Vandområdedistrikt Jylland og Fyn. Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning.

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