



Bangsgaard &
Paludan ApS

BØRSEN.
GAZELLE / 2016

BØRSEN.
GAZELLE / 2015

Teknisk forundersøgelse

Vådområdeprojekt ved Store og Lille Bogø, Langeland Kommune



Marts 2019

Projektet har fået tilskud fra EU og Miljø- og Fødevareministeriet.



LDP 2020



**Miljø- og
Fødevareministeriet**

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



Teknisk forundersøgelse

Vådområdeprojekt ved Store og Lille Bogø, Langeland Kommune

Rekvirent

Langeland Kommune
Fredensvej 1
5900 Rudkøbing
Att.: Astrid Ejlersen



Rådgiver:

Bangsgaard & Paludan ApS

Sanderumvej 16b
5250 Odense SV
Tlf. 23965939
Email: info@bangsgaardogpaludan.dk
www.bangsgaardogpaludan.dk



Bangsgaard &
Paludan ApS

Udgave: Endelig
Dato: 8. april 2019
Udarbejdet af: NP
Kvalitetssikring: CP

Forsidebillede: Udsigt over undersøgelsesområdet.



Indholdsfortegnelse

1	RESUMÉ	5
2	FORMÅL	7
3	DATAGRUNDLAG	8
4	OMRÅDEBESKRIVELSE	9
4.1	AFVANDINGSSYSTEMER	9
4.2	TERRÆNFORHOLD	11
4.3	OPLAND	11
4.4	NEDBØR OG AFSTRØMNING	11
4.5	JORDBUNDSFORHOLD	12
4.6	PLANFORHOLD OG LOVGIVNING	12
4.7	BIOLOGISKE FORHOLD	16
4.8	TEKNISKE ANLÆG	17
5	PROJEKTFORSLAG	20
5.1	INDLEDENDE PROJEKTOVERVEJELSER	20
5.2	PROJEKTBEKRIVELSE	20
5.3	BERØRTE MATRIKLER	23
6	KONSEKVENSER	24
6.1	AFVANDINGSFORHOLD	24
6.2	NÆRINGSSTOFBALANCE	26
6.3	OKKER	34
6.4	NATUR- OG MILJØFORHOLD	34
6.5	TEKNISKE ANLÆG OG AFVÆRGETILTAG	35
6.6	MYNDIGHEDSBEHANDLING	36
7	ANLÆGSBUDGET	37
8	LITTERATUR	38



Bilagsliste

- Bilag 1: Oversigtskort med afvandingsystemer
- Bilag 2: Projektforslag
- Bilag 3: Projekterede afvandingsforhold, sommer
- Bilag 4: Regneark – kvælstofomsætning
- Bilag 5: Regneark – fosforbalance
- Bilag 6: Koordinatliste til P-undersøgelse
- Bilag 7: Fotos af jordbundsprofiler



1 Resumé

Langeland Kommune har anmodet Bangsgaard & Paludan ApS om at udarbejde en teknisk forundersøgelse af et kvælstofreducerende vådområdeprojekt ved Store og Lille Bogø.

Vådområderne skal genskabe naturlige vandforhold de steder i landskabet, som er velegnede til det, for derved at mindske kvælstof- og fosforudledningen til eksempelvis indre fjorde. Vådområdeprojekter placeres på lavtliggende landbrugsarealer, som omdannes til natur. Indsatsen sker i overensstemmelse med EU's vandrammedirektiv og er en del af det danske landdistriktsprogram 2016-20, der overordnet set har til formål at skabe vækst og udvikling i landdistrikterne. Forundersøgelsen belyser mulige projektiltag og de konsekvenser, der er forbundet herved på bl.a. afvandingsforholdene, arealanvendelsen, tekniske anlæg, næringsstofomsætning/tilbageholdelse samt på naturen.

Områdeafgrænsning og nuværende forhold

Det samlede undersøgelsesområde udgør ca. 13 ha og omfatter et mindre pumpedrænet (afvandingsystem 2) areal på ca. 10 ha. Området afvander til det større Magelby Nor Pumpelag, som afvander til Klise Nor. Øst for undersøgelsesområdet er der registreret en nord-sydgående grøft, som afvander et større opland (afvandingsystem 1). Et mere detaljeret oversigtskort er vist i Bilag 1.

Projektforslag

Det foreslås, at der i projektområdet skabes en lavvandet sø, jf. Bilag 2. Dette skal opnås ved at afbryde den eksisterende pumpe med tilhørende drænsystem. For at øge kvælstofomsætningen i området foreslås det, at afvandingsystem 1 omlægges til indløb i projektområdet. For at kompensere den øgede afstrømning gennem projektområdet vil det være nødvendigt at udvide afvandingsystem 3.

Projektet forventes at få en samlet afvandingsmæssig påvirkningszone på ca. 10,51 ha, her i indgår ikke eventuelle arronderinger som følge af lodsejerønsker og lignende. Fugtigheden i området vil følge afstrømningen og perioder med regn.

I forbindelse med realisering af det foreslåede projekt vil det være nødvendigt at omlægge forsyningskabler, herunder en vandledning og et 0,4 kV kabel.

Ved en detailprojektering skal forholdene omkring ejendommen Norvej 1 endeligt afklares.



Næringsstofomsætning

	Krav	Projektforslag
Kvælstof	90 kg N/ha/år	133 kg N/ha/år 1.398 kg N/år
Fosfor	Kumulative P afskæringsværdi 34 kg pr. år**	Potentielt tab 6 kg-P / år*
Kulstof	-	-

"-" ingen værdi

* Beregnet tab uden afværgetiltag.

** I henhold til "Status på P-balance i forhold til fastsatte P-afskæringsværdier på delvandoplandsniveau" (revideret 6. marts 2019). Projektområdet ligger i oplandet til Klise Nor, hvor der jf. BEK nr. 1600 af 14/12/2018, Bekendtgørelse om tilskud til vådområdeprojekter og naturprojekter på kulstofrige lavbundsgrunde, Bilag 4, er et behov for reduktion af fosforbelastningen på 230 kg P pr. år.

Natur

Overordnet vurderes projektet at kunne bidrage positivt til områdets natur. Ved en realisering af projektet vil udtagningen af landbrugsjord medføre, at der over tid vil kunne skabes naturlige forhold i området.

Natura 2000

Projektområdet er beliggende ca. 400 m nord og øst for Natura 2000-område nr. 127 Sydfynske Øhav og afvander direkte til ovennævnte Natura 2000-område, samt fuglebeskyttelsesområde F72. Da der forventes en betydelig omsætning af kvælstof i projektområdet, vil tilledningen af kvælstof til habitatområde nr. 127 Sydfynske Øhav blive reduceret og projektet vil dermed have en gavnlig effekt på det marine miljø.

Økonomi

De samlede anlægsudgifter med detailprojektering, udbudsmateriale og tilsyn (udover lodsejerkompensation og arkæologisk undersøgelse) er vurderet til 1.322.000 kr. ekskl. moms, svarende til 946 kr. pr. kg. N.

I forbindelse med en realisering af projektet anbefaler Arkæologi Sydfyn, at der i forbindelse med projektet udarbejdes budget for arkæologisk overvågning med gravearbejdet, og at to arkæologer følger afgravningen, mens den står på, og dokumenterer evt. fortidsminder. Hvis der under arbejdet findes væsentlige fortidsminder må arbejdet standses, og det kan blive nødvendigt at udarbejde budget for en egentlig arkæologisk undersøgelse.



2 Formål

Langeland Kommune har anmodet Bangsgaard & Paludan ApS om at udarbejde en teknisk forundersøgelse af et kvælstof vådområdeprojekt ved Store og Lille Bogø med et undersøgelsesområde på ca. 13 ha. Projektområdet ligger i oplandet til Magleby Nor.

Formålet med undersøgelsen er at skaffe et tilstrækkeligt vidensgrundlag for at kunne vurdere størrelsen af kvælstoffjernelsen. Der er tidligere blevet udarbejdet en teknisk forundersøgelse af et P-vådområde på lokaliteten, som bruges som udgangspunkt for indeværende projekt (Teknisk forundersøgelse med skitseprojekt af fosfor vådområdeprojekt ved Store og Lille Bogø i Magleby Nor, Langeland Kommune, af 29. september 2015, Bangsgaard & Paludan ApS).

Den tekniske forundersøgelse skal beskrive de emner, som er listet i Landbrugsstyrelsens (tidligere NaturErhvervstyrelsen) vejledning om tilskud til kommunale kvælstof- og fosforvådområdeprojekter (senest opdateret december 2018), samt opfylde kravene i gældende bekendtgørelser – BEK nr. 1600 af 14. december 2018, Bekendtgørelse om tilskud til vådområdeprojekter og naturprojekter på kulstofrige lavbundslande.



3 Datagrundlag

Datagrundlaget for indeværende projekt er baseret på eksisterende data stillet til rådighed af Langeland Kommune og fra www.kortforsyningen.dk (©Styrelsen for Dataforsyning og Effektivisering). Dette gælder f.eks. de kort (herunder orthofoto), der er anvendt gennem rapporten, vandføringsdata og den digitale højdemodel. Rådgiver har foretaget en besigtigelse af området, hvor der er indmålt relevante koter i grøfter og dræn i det omfang disse kun registreres.

Alle fotos anvendt i indeværende undersøgelse er taget af rådgiver.

Alle koter i projektet angives i m DVR90 og plankoordinater er bestemt i UTM, zone 32 (EUREF89).

I forbindelse med udarbejdelsen af indeværende forundersøgelsen er der anvendt den nyeste digitale højdemodel i 0,4 m grid fra 2015. Højdemodellen har en angivet nøjagtighed på $\pm 0,05$ m i den vertikale kote. Projekttiltag og konsekvenskort er ligeledes udarbejdet på baggrund af ovennævnte digitale højdemodel.

Grundvandsspejlet er kortlagt med en gradient på 2 ‰ i korteste afstand til et åbent vandspejl. Det udarbejdede kort viser således en forventet afvandingsdybde, men lokale forhold kan medføre afvigelser, herunder at jordbunden dræner dybere end grøftebund eller at vandspejlgradienten er væsentlig anderledes end 2‰.

Afvandingsforholdene beskrives ved forskellen mellem terrænmodellen, og det forventede grundvandsspejl. Det er væsentligt at bemærke, at der er tale om en beskrivelse af muligheden for at opnå en bestemt afvandingsdybde med aktiviteter som f.eks. dræning. Det er altså ikke givet, at grundvandet i virkeligheden vil have den beregnede gradient, da de naturgivne dræningsforhold vil være bestemt af f.eks. jordbundsforholdene.

De potentielle drændybder er beregnet i et net på 20*20 meter med MapInfo applikationen VASP Grid og terrænmodelleringsprogrammet Vertical Mapper og forskellen mellem drændybderne og terrænmodellen er et udtryk for afvandingsforholdene. Der er angivet afvandingsdybder med en ækvidistance på 0,25 m til en afvandingsdybde på 1,25 m.



4 Områdebeskrivelse

Undersøgelsesområdet, som er defineret af Langeland Kommune, udgør ca. 13 ha og er beliggende ca. 1,5 km vest for Magleby på Sydlangeland. Området udgør en del af en tidligere fjord, som er blevet afvandet, jf. *Figur 1*.



Figur 1: Udsnit af videnskabernes selskabskort fra 1785 (nytryk). Undersøgelsesområdets placering er indikeret med en rød cirkel.

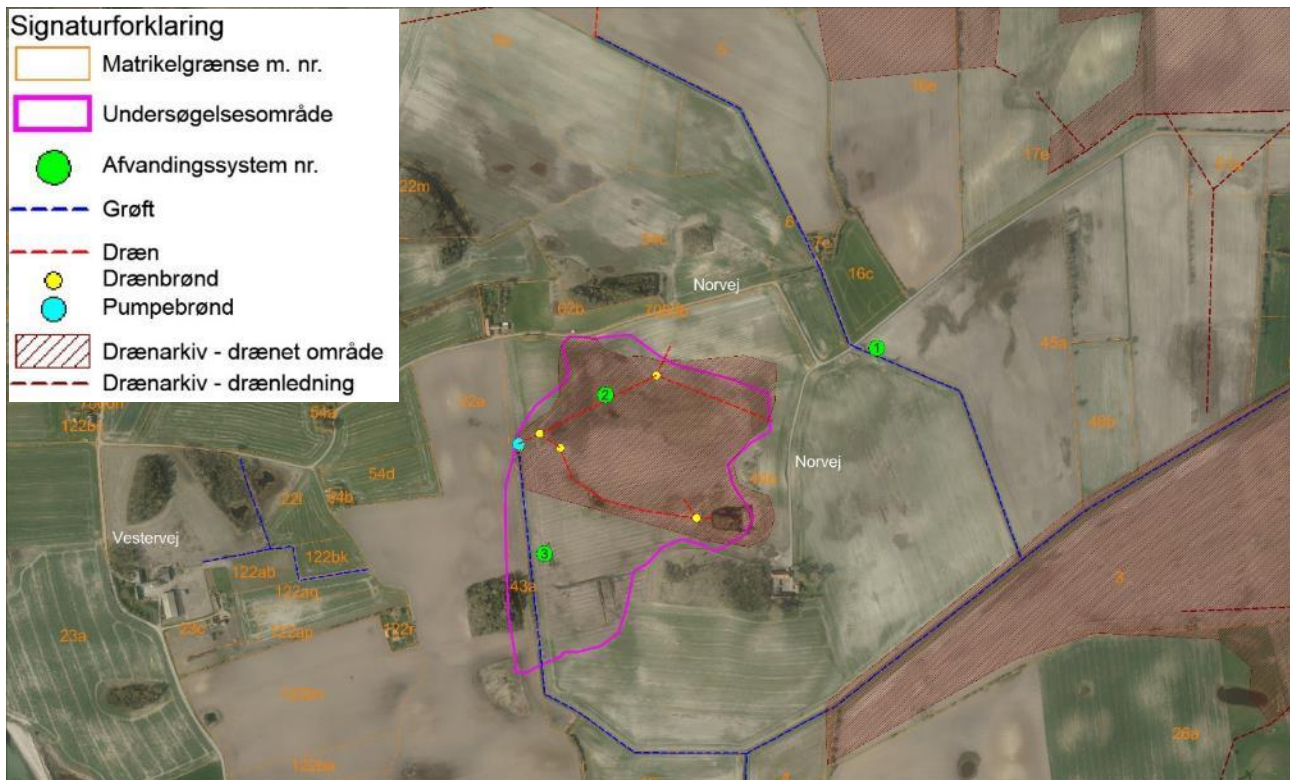
4.1 Afvandingssystemer

Undersøgelsesområdet er karakteriseret ved flere veldefinerede afvandingssystemer – jf. *Figur 2* og *Bilag 1*. Undersøgelsesområdet omfatter et mindre pumpedrænet (afvandingssystem 2) areal på ca. 10 ha og udbredelsen fremgår ligeledes af drænarkivet. Området afvander til det større Magelby Nor Pumpelag, som afvander til Klise Nor. I det interne drænsystem er der registreret 4 samlebrønde og 1 pumpe. Pumpen afvander området til ca. kote -5,3 m (vurderet ud fra bundkoter i samlebrøndene) og løfter vandet til udløb i en nord-sydgående grøft (system 3) i ca. kote -3,20 m (bund i udløbsrør indmålt til -3,28 m og vandspejl i kote -3,21 m). Grøften har en bundbredde på ca. 0,8 m og et stejl skråningsanlæg. Grøften ligger stort set uden fald (ca. 0,6 ‰ på bunden og 0,2 ‰ på vandspejlet) og afvandingen må derfor forventes at være styret af pumpedriften i Magelby Nor pumpelag. Indenfor undersøgelsesområdet er der registreret et mindre vandhul med et vandspejl i kote -2,83 m. Vandhullet er tilkøbt det interne drænsystem ved et overløbsrør.

Øst for undersøgelsesområdet er der registreret en nord-sydgående grøft, som afvander et større opland (afvandingssystem 1). Ved krydsning med Norgej er der



indmålt en bund i kote -3,08 m og et vandspejl i -2,74 m. Ca. 650 m opstrøms, hvor den åbne grøft begynder, ved udløb fra et større drænsystem, er der indmålt en bundkote i -2,58 m og et vandspejl i kote -2,44 m. Der er således et bund- og vandspejlsfald på hhv. 0,8 og 0,5 ‰.

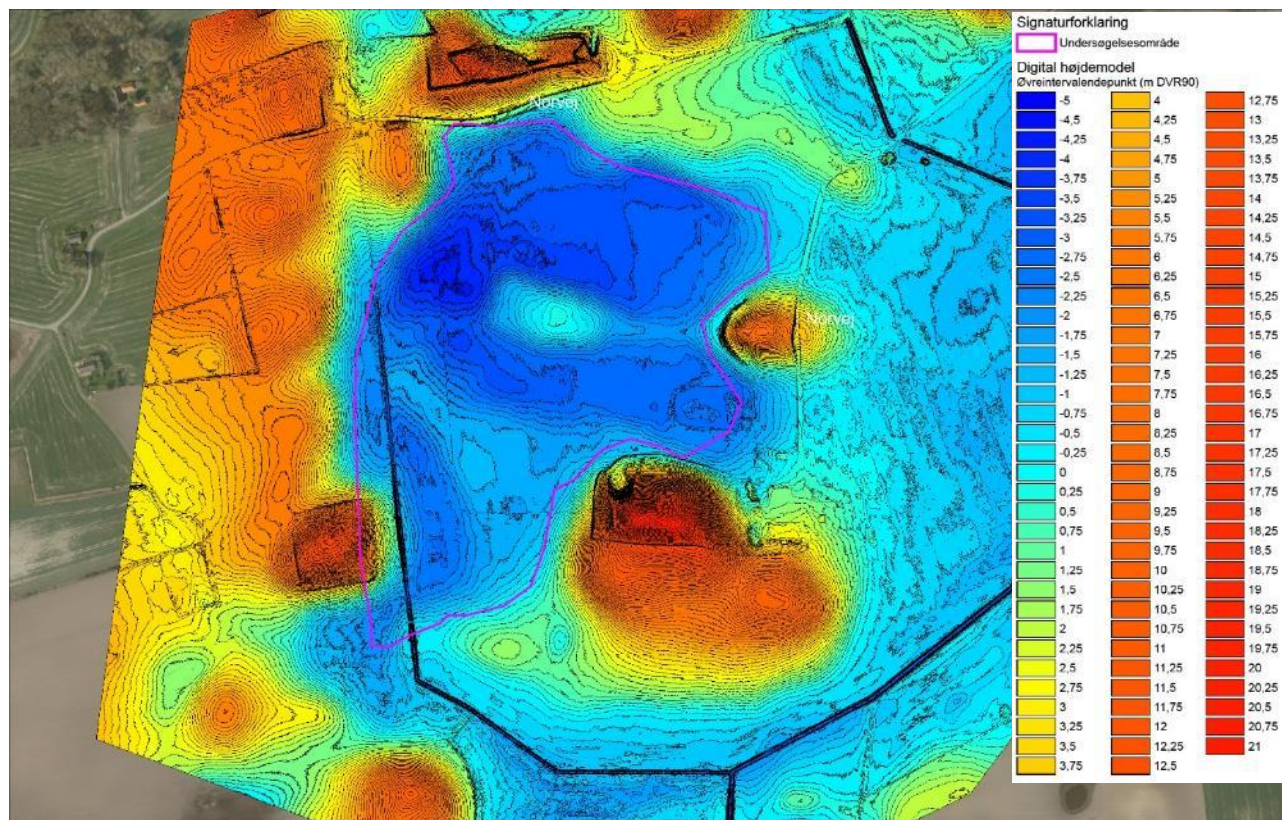


Figur 2: Registrerede afvandingsystemer i og omkring undersøgelsesområdet.



4.2 Terrænforhold

Undersøgelsesområdet afgrænses generelt af stigende terræn, jf. Figur 3. Arealet med det interne pumpesystem er beliggende i terræn ned til kote ca. -4,5 m.



Figur 3: Terrænforhold i og omkring projektområdet gengivet ud fra den digitale højdemodel med en ækvidistance på 0,25 m.

4.3 Opland

Der er til undersøgelsesområdet kun et meget beskedent direkte opland som generelt afskæres af Norvej. Samlet vurderes den interne pumpe at aftage vand fra et opland på ca. 18 ha, herunder muligvis også afløbet fra ejendommen Norvej 1 – dette skal dog klarlægges nærmere med lodsejer.

Til afvandingsystem 1 er der kortlagt et drænet opland på ca. 209 ha ved indløbet til Norvej. Oplandet er kortlagt ud fra historiske kort og drænarkivet, hvorfor der kan være sket mindre omlægninger af dele af oplandet i forbindelse med ny dræning og lignende.

4.4 Nedbør og afstrømning

Det arealspecifikke gennemsnitlige nedbørsoverskud beregnes på grundlag af middelnedbøren, nedbørskorrektionsfaktoren og opgørelsen over den aktuelle fordampning. Efter retningslinjerne i DCE's vejledning (2018) afsnit 3.5 for en 10 årsperiode, efter Griddata for perioden 2001–2010 (DMU teknisk rapport nr. 12-



10) og korrigeret på årsniveau med korrektionsfaktorerne angivet i Allerup, Madsen og Vejen (1998).

Den gennemsnitlige årlige nedbør er 592 mm, og øges til 642 mm som følge af den korrigerede nedbør til åbne terrænoverflader (N_{korr}) (moderat læ), der tager højde for bl.a. fordampning og vindpåvirkning i og omkring nedbørmåleren.

Den årlige aktuelle fordampning er angivet til 441 mm (til sammenligning er den potentielle fordampning ifølge DMI's klimagrid 642 mm), hvorefter det årlige gennemsnitlige nedbørsoverskud kan opgøres til 201 mm idet

$$A_0 = N_{\text{korr}} - E_{\text{akt}}$$

hvor

A_0 er afstrømning

N_{korr} er korrigerede nedbør

E_{akt} er aktuelle fordampning

(efter Teknisk anvisning nr. 19, 2003 fra DMU).

4.5 Jordbundsforhold

Jordbunden indenfor undersøgelsesområdet udgøres primært af grovsandet jord, som omgives af lerblandet sandjord og lerjord på de højere liggende arealer (jf. jordbundskort fra www.arealinfo.dk).

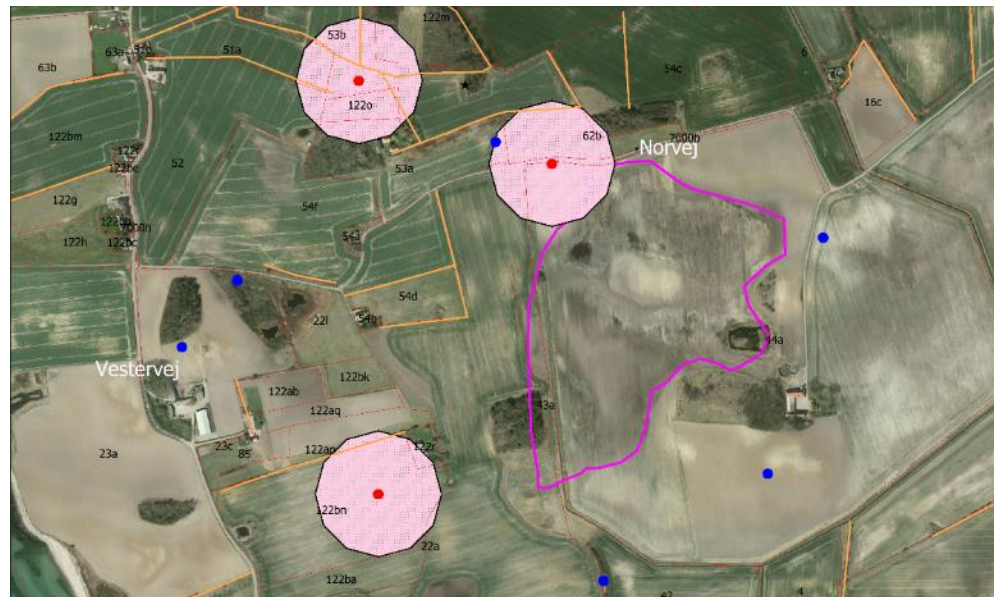
4.6 Planforhold og lovgivning

I forbindelse med udarbejdelse af denne tekniske forundersøgelse er planforhold og administrative bindinger i forbindelse med undersøgelsesområdet undersøgt blandt andet via www.arealinfo.dk.

Undersøgelsen viste følgende for de lokale planforhold omkring undersøgelsesområdet:

Museumsloven

Undersøgelsesområdet er beliggende indenfor et fredet kulturarvsareal af nationalbetydning med sted- og lokalitetsnr. 090306-136, og der er umiddelbart nord for undersøgelsesområdet registreret en fredet langhøj fra stenalderen med frednings nr. 451811. Generelt rummer området omkring undersøgelsesområdet et flere fortidsminder, arkæologiske fund og beskyttede jord- og stendiger jf. Figur 4. Der er tilknyttet 100 m beskyttelseslinjer om flere af fortidsminderne.



Figur 4: Fortidsminder og beskyttede sten- og jorddiger. Undersøgelsesområdet (pink streg), ikke fredede fortidsminder (blå cirkel), fredede fortidsminder (rød cirkel), 100 m beskyttelseslinjer (lyserød skravering) og beskyttede sten- og jorddiger (orange streg).

I følge museumslovgivningen skal museer inddrages, for at afgøre om jordfaste fortidsminder vil blive berørt af et vådområdeprojekt, hvori der indgår jordarbejder. Arkæologi Sydfyn er myndighed og skal orienteres i god tid om de planlagte anlægsarbejder, når omfang og lokalisering af jordarbejderne er fastlagt. Museet har ret til at iværksætte arkæologiske undersøgelser og udgravninger, inden anlægsarbejderne iværksættes.

I forbindelse med den tidligere forundersøgelse er der blevet indhentet en udtalelse fra Arkæologi Sydfyn. Da indeværende projekt indeholder de samme delelementer som tidligere vurderes udtalelsen fortsat at være tidssvarende. Det må dog forventes at der skal foretages en ny vurdering af udgifter til arkæologisk forundersøgelse, når projektdesignet er endeligt fastlagt. Arkæologi Sydfyn har følgende kommentarer til de planlagte projekttiltag i området:

”Arkæologi Sydfyn vil anbefale at der i forbindelse med projektet udarbejdes budget for arkæologisk overvågning med gravearbejdet, og at to arkæologer følger afgravningen, mens den står på, og dokumenterer evt. fortidsminder. Hvis der under arbejdet findes væsentlige fortidsminder må arbejdet standses, og det kan blive nødvendigt at udarbejde budget for en egentlig arkæologisk undersøgelse. Som Bangsgaard og Paludan projektbeskrivelse selv nævner, findes der i området mange fortidsminder, og risikoen for at støde på sådanne under gravearbejdet må vurderes som høj”.



Naturbeskyttelsesloven

Der er i forbindelse med undersøgelsesområdet registreret en sø og et overdrev som er omfattet af naturbeskyttelseslovens § 3, jf. Figur 5. Herudover afvander undersøgelsesområdet til et vandløb (hovedafvandingskanalen i Magleby Nor pumpelag), der ligeledes er omfattet af naturbeskyttelseslovens § 3.



Figur 5: Naturarealer, der er omfattet af naturbeskyttelseslovens § 3 i og omkring undersøgelsesområdet: Undersøgelsesområdet (pink strek), sø (blå), overdrev (orange) og vandløb (blå strek).

Ifølge naturbeskyttelsesloven må tilstanden af naturtyperne ikke ændres. Kommunen er § 3 myndighed og har mulighed for at dispensere herfra efter lovens § 65 til naturforbedringer.

Øvrige lokale planforhold

Størstedelen af undersøgelsesområdet er udpeget som lavbundsområde, hvor der ikke er foretaget okkerklassificering.

Hele undersøgelsesområdet ligger i et område med drikkevandsinteresser. Der er ikke registreret jordforurening inden for undersøgelsesområdet. Hele undersøgelsesområdet er beliggende i landzonen og indenfor kystnærhedszonen. Det betyder, at Langeland Kommune skal forvalte landzonetilladelser restriktivt indenfor denne zone.

Lov om miljøvurdering

Nærværende projekt er omfattet af bekendtgørelse nr. 1.225 af 25. oktober 2018 af lov om miljøvurdering af planer og programmer og af konkrete projekter (VVM), idet regulering af vandløb, som indgår i projektet som et tiltag, er



medtaget i bilag 2, pkt. 10, f: *Anlæg af vandveje, som ikke er omfattet af bilag 1, kanalbygning og regulering af vandløb*. Anlæg nævnt i bilag 2 er kun omfattet af VVM-pligten, hvis de af kommunen skønnes at kunne påvirke miljøet væsentligt herunder revurdering af godkendelser, hvor der stilles nye driftsvilkår.

Kommunen skal, jf. lovens § 16, gennemføre en såkaldt VVM-screening af projektet. Screeningen skal afklare, om projektet medfører væsentlige miljøpåvirkninger. Screeningen skal gennemføres i overensstemmelse med de kriterier, der er anført i bilag 6 til loven.

Vandløbsloven

Vandløbslovens formål er at sikre, at vandløb kan benyttes til afledning af vand, navnlig overfladevand, spildevand og drænvand. Afledningen af vand skal ske under hensyntagen til de miljømæssige interesser, der er tilknyttet.

Projektet indeholder tiltag, hvori der indgår ændring af vandløbs skikkelse samt nedlæggelse af et privat pumpelag. En gennemførelse af projektet kræver derfor godkendelse efter §§ 17 og 38 i vandløbsloven, idet der ikke må gennemføres vandløbsregulering eller ændres på udpumpningsanlæg uden vandløbsmyndighedens godkendelse.

Projektet skal således behandles efter reglerne i Miljøministeriets bekendtgørelse nr. 834 af 27. juni 2016 om vandløbsregulering og -restaurering m.v.

Kommunen er vandløbsmyndighed og skal derfor give godkendelsen.

Internationale naturbeskyttelsesområder (Miljømålsloven)

Danmark har som en del af implementeringen af international naturbeskyttelseslovgivning besluttet at gennemføre særlig planlægning for områder udpeget efter EU's Habitatdirektiv og Fuglebeskyttelsesdirektiv samt Ramsarkonventionen - de såkaldte Natura 2000-områder. Områderne er udpeget for at bevare naturtyper og levesteder for vilde plante- og dyrearter, som er sjældne, truede eller karakteristiske for EU-landene. Naturtyperne og arterne repræsenterer vigtige og bevaringsværdige dele af europæisk natur.

Undersøgelsesområdet er beliggende ca. 400 m nord og øst for Natura2000-område nr. 127 Sydfynske Øhav og afvander direkte til dette Natura2000-område.

Ifølge Natura2000-plan 2016-2021, Sydfynske Øhav, Natura2000-område nr. 127, Habitatområde H111, Fuglebeskyttelsesområde F71 og 72, indgår nedenstående arter og naturtyper i udpegningsgrundlaget, jf. Figur 6.



Udpegningsgrundlag for Habitatområde nr. 111		
Naturtyper:	Sandbanke (1110)	Vadeflade (1140)
	Lagune* (1150)	Bugt (1160)
	Rev (1170)	Strandvold med enårige planter (1210)
	Strandvold med flerårige planter (1220)	Kystklint/klippe (1230)
	Enårig strandengsvegetation (1310)	Strandeng (1330)
	Forklit (2110)	Hvid klit (2120)
	Grå/grøn klit (2130)	Kransnålbølge-sø (3140)
	Næringsrig sø (3150)	Vandløb (3260)
	Tørt kalksandsoverdrev* (6120)	Kalkoverdrev* (6210)
	Surt overdrev* (6230)	Tidvis våd eng (6410)
	Urtebræmme (6430)	Avneknippemose* (7210)
	Kildevæld* (7220)	Rigkær (7230)
	Bøg på muld (9130)	Ege-blandskov (9160)
	Skovbevokset tørvemose* (91D0)	Elle- og askeskov* (91E0)
Arter:	Skæv vindelsnegl (1014)	Sumpvindelsnegl (1016)
	Stor vandsalamander (1166)	Klokkefrø (1188)

Udpegningsgrundlag for Fuglebeskyttelsesområde nr. 71		
Fugle:	rørdrum (Y)	knopsvane (T)
	sangsvane (T)	mørkbuget knortegås (T)
	troldand (T)	edderfugl (T)
	hvinand (T)	toppet skallesluger (T)
	havørn (TY)	rørhøg (Y)
	plettet rørvagtel (Y)	engsnarre (Y)
	blishøne (T)	klyde (Y)
	almindelig ryle (Y)	brushane (Y)
	sorthovedet måge (Y)	splitterne (Y)
	fjordterne (Y)	havterne (Y)
	dværgterne (Y)	mosehornugle (Y)

Udpegningsgrundlag for Fuglebeskyttelsesområde nr. 72		
Fugle:	rørdrum (Y)	sangsvane (T)
	edderfugl (T)	havlit (T)
	havørn (TY)	rørhøg (Y)
	fiskeørn (T)	plettet rørvagtel (Y)
	engsnarre (Y)	fjordterne (Y)

Figur 6: Naturtyper, fugle og andre arter, der udgør udpegningsgrundlaget for Natura 2000-området. Tal i parentes ved naturtyper og arter henviser til talkoder i habitatdirektivets bilag 1 og 2. Ved fuglearter betyder: "T" = trækfugl, "Y" = ynglefugl (Miljøministeriet 2011).

Der er ikke i direkte tilknytning til undersøgelsesområdet udpeget habitatnatur.

4.7 Biologiske forhold

4.7.1 Vandløb

Der forefindes ikke vandløb i eller i forbindelse med undersøgelsesområdet, som er omfattet af den gældende vandområdeplan (2015-2021).

4.7.2 Zoologiske forhold

Arternes udbredelse er i nærværende rapport angivet på baggrund af observationer og registreringer i faglig rapport fra DMU nr. 635 "Håndbog om dyrearter på habitatdirektivets bilag IV", som beskriver sandsynligheden for, at



arten forefindes på lokaliteten. De arter, der tidligere er observeret i de 10*10 km kvadrater, der omfatter undersøgelsesområdet, er angivet i Tabel 1.

*Tabel 1: Bilag IV-arter indenfor 10 * 10 km kvadrat, som undersøgelsesområdet er en del af, i henhold til faglig rapport fra DMU nr. 635 "Håndbog om dyrearter på habitatdirektivets bilag IV".*

Flagermus	Vandflagermus, Sydflagermus, Dværgflagermus,
Padder	Klokkefrø, Stor Vandsalamander, Spidssnudet frø, Springfrø

4.7.3 Botaniske registreringer

Der foreligger botaniske registreringer fra 2011 for det mindre §3 beskyttede vandhul. Af registreringen fremgår almindelige arter og naturtilstanden er sat til IV (på en skala fra I-IV, hvor I er mest værdifuldt). Der foreligger videre botaniske registreringer af det §3 beskyttede overdrev umiddelbart syd for området fra 2010. Af registreringen fremgår flere stjernearter og naturtilstanden er vurderet til III.

4.8 Tekniske anlæg

Der er indhentet oplysninger om mulige ledninger og tekniske anlæg i undersøgelsesområdet hos Ledningsejerregisteret (LER).

Følgende selskaber har returneret et svar på placering af ledninger i og omkring projektområdet:

- TDC
- Langeland Forsyning A/S – Vand og El

Placeringen af de enkelte anlæg fremgår af Figur 7.

TDC har oplyst, at de har telekabler i forbindelse med Norgej.

Langeland Forsyning A/S – Vand har oplyst, at de har en hovedvandleddning, der passerer igennem undersøgelsesområdet i nord-syd gående retning frem til Norgej nr. 1. Herudover har forsyningen en vandleddning, der forløber langs Norgej nord for undersøgelsesområdet.

Langeland Forsyning A/S – El har oplyst, at de har et 10 kV kabel der kommer ind fra nord til en transformerstation nordøst for undersøgelsesområdet. Fra denne station udløber der 0,4 kV kabler langs Norgej i øst og vest gående retning. Et 0,4 kV kabel krydser undersøgelsesområdet i nord-syd gående retning frem til Norgej 1. Kablet ligger omtrent parallelt med vandforsyningsledningen.



Veje

En ca. 330 m lang grusvej forbinder ejendommen Norvej 1 med asfaltvejen af samme navn. Grusvejen har sit forløb umiddelbart øst for undersøgelsesområdet og er på hele strækningen er grusvejen beliggende over kote 0 m.

Nord for undersøgelsesområdet forløber Norvej, som er asfalteret. Det laveste punkt på vejen er her omkring kote 0,5 m, men hovedparten af vejen er beliggende væsentligt højere.



5 Projektforslag

Vådområder skal genskabe naturlige hydrologiske forhold de steder i landskabet, som er velegnede til det, for derved at mindske kvælstofudledningen til eksempelvis indre fjorde. Vådområdeprojekter placeres typisk på lavtliggende landbrugsarealer, som omdannes til natur ved retablering af de hydrologiske forhold.

Det ønskes samtidig, at projektet ikke påvirker de omgivende landbrugsarealer negativt i forhold til afvandingsforhold. Der kræves derfor en terrænforskel til det forventede grundvandsspejl på mindst 1,25 m ved en sommermiddelfastrømning ved projektgrænsen for at sikre uændret afledning af vand fra de omkringliggende arealer.

Det endelige projektdesign, herunder eventuelle afværgeforanstaltninger, foretages i forbindelse med detailprojektering, når projektets endelige omfang er fastlagt i forbindelse med lodsejerforhandlingerne.

5.1 Indledende projektovervejelser

I beskrivelsen af området er der redegjort for, at der til undersøgelsesområdet er et meget beskedent direkte opland. Et projekt på lokaliteten vil således alene bidrage med en kvælstofreduktion som følge af en ekstensivering af projektarealet. For at øge kvælstofomsætningen foreslås det (i overensstemmelse med den tidligere undersøgelse), at afvandingsystem 1 omlægges til indløb i projektområdet hvorved oplandet øges betydeligt og kvælstofomsætningen tilsvarende.

Projektdesignet tager således udgangspunkt i at benytte afstrømningen fra et større opland, hvilket betyder, at det er nødvendigt at omlægge en af afvandingskanalerne i Magleby Nor (her navngivet afvandingsystem 1), således at kanalen fremover får afstrømning gennem projektområdet. Konkret skal afstrømningen fra Lunde Nor og dets opland, der er beliggende umiddelbart nordøst for projektområdet, ledes gennem projektområdet med henblik på at etablere en lavvandet sø.

5.2 Projektbeskrivelse

Det foreslås, at der i projektområdet skabes en lavvandet sø, jf. Bilag 2. Dette skal opnås ved at afbryde den eksisterende pumpe med tilhørende drænsystem. For at øge kvælstofomsætningen i området foreslås det, at afvandingsystem 1 omlægges til indløb i projektområdet. For at kompensere den øgede afstrømning gennem projektområdet vil det være nødvendigt at udvide afvandingsystem 3.



5.2.1 Nedlæggelse af pumpe med drænsystem

Den eksisterende pumpe nedlægges. Elinstallationer og brønddele mv. afmonteres af autoriseret personale, og materialet bortskaffes på godkendt vis. I forbindelse med afbrydning af pumpen skal det klarlægges om stikledningen (strømforsyningen) skal bortgraves samt hvor denne skal afbrydes fra el nettet.

Internt i området bortskaffes/nedbrydes samlebrønde til mindst 1 m under terræn. Brønddele som opretholdes skal fyldes med komprimeret og impermeable jordfyld for at sikre, at dræningen ophører. Mest fordelagtig er at fjerne brøndene helt.

5.2.2 Etablering af sø

Det må forventes at der naturligt vil opstå en sø på arealet når pumpedriften indstilles. For at regulere vandstanden i søen foreslås det, at der etableres en fast overfaldskant med afløb til afvandingsystem 3.

Det foreslås, at der etableres en 5 m lang fast overfaldskant i kote -2,83 m. Overfaldskanten etableres ved at nedramme/nedgrave en jernplade (mindst 1 cm tyk). Pladen skal indbygges 1 m i hver side og 1 m i bunden. Hele udløbet sikres mod erosion ved udlægning af stenmateriale på forside, bagside og skråningsanlæg. På udløbssiden indsnævres profilet gradvist og ikke hurtigere end 1:2 frem til sammenløb med afvandingsystem 3. Hele indsnævringen samt bunden de første ca. 5 m af grøften stensikres for at modvirke erosion.

For at lede vandet fra søen og frem til overfaldskanten foretages en terrænregulering til kote ca. -3,10 m på et ca. 0,2 ha stort areal svarende til ca. 1.000 m³ jordmateriale.

For at øge sammenhængen i den nye sø og herved kvælstofomsætningen udføres en terrænregulering på et ca. 0,39 ha til kote ca. -3,10 m, svarende til ca. 2.000 m³ jordmateriale.

Den eksisterende §3 beskyttede sø, vil være adskilt fra den nye sø ved et smalt lavt dige/terrænforhøjning. For at give projektområdet et udtryk som en samlet sø, foreslås dette "dige" afrømmet til kote -3,10 m svarende til ca. 200 m³ jordmateriale.

Terrænreguleringerne skal udføres så de kommer til fremstå naturlige i terrænet. Dette skal blandt andet opnås ved etablering af flade skråningsanlæg i overgangszonerne.



Afgravet jordmateriale skal indbygges på højere liggende arealer i umiddelbar tilknytning til projektarealet. Placeringen klarlægges i samarbejde med lodsejer i forbindelse med en detailprojektering.

5.2.3 Omlægning af afvandingsystem 1

Det foreslås, at der etableres en ny ca. 170 m lang rørledning til at føre afvandingsystem 1 ind i projektområdet. Det foreslås, at rørledningen startes ca. 10 m opstrøms nuværende underføring ved Norvej og herfra føres mod vest. Røret foreslås etableret i et Ø1000 mm plastrør ribberør. Røret ilægges delvist nedgravet i bunden (ca. 0,3 m). Bundkoten i grøften ved indløbet til nyt rør er indmålt til kote -3,08 m. Ved udløb i til søen etableres bunden i kote -3,10 m. Ved rørdløbet skal der sikres et jorddække på mindst 0,4 m, hvorfor der på den sidste strækning fra rørdløb til sø foretages et terrænskrab til kote -3,10 m. Rørdløbet skæres i smig og stensikres. Hvis der efter en projekterrealisering sker græsning af arealet bør rørdløbet frahegnes så der ikke sker skader på rør og udløb.

For at sikre, at der ikke sker en utilsigtet opbygning af vand i vådområdet, som kan påvirke afvandingsystem 1 opstrøms negativt, foreslås det, at der i afvandingsystem 1 umiddelbart nedstrøms den nye rørføring nedrammes en overfaldskant i kote -2,5 m, som kan virke som nødoverløb til eksisterende grøft (afvandingsystem 1) som opretholdes.

Ved omlægningen skal der laves en ny vejunderføring ved Norvej og eksisterende ledningsanlæg skal genindbygges.

Alternativ forslag

I den tidligere tekniske forundersøgelse af et fosfor vådområde er der i forbindelse med afvandingsystem 1 foreslået en åben rende frem til det kommende vådområde. Denne løsning er fortsat en mulighed men betragtes her som en alternativ løsning og behandles ikke nærmere.

5.2.4 Udvidelse af afvandingsystem 3

For at kompensere den øgede afstrømning i afvandingsystem 3 som følge af omlægningen af afvandingsystem 1, udvides denne afvandingskanal. Det foreslås, at bundbredden øges fra de nuværende 0,8 m til fremtidige 1,6 m på en 660 m lang strækning (frem til det nuværende sammenløb). Fald og anlæg opretholdes som de er i dag på hhv. ca. 1:1 og 0,3 ‰.

Der må forventes afgravet en samlet jordmængde på ca. 1.200 m³.

Eksisterende rørbro

På nuværende tidspunkt er der en ca. 4 bred markoverkørsel ca. 260 m fra den projekterede overfaldskant i afvandingsystem 3. Den nuværende dimension af



denne broen er ukendt. Hvis den nuværende dimension ikke svarer til den forøgede vandmængde vil det være nødvendigt at udskifte denne. Det foreslås som udgangspunkt at rørbroen fjernes. Hvis dette ikke kan accepteres af lodsejer skal der etableres en ny. Grundet den påkrævede dimension kan dette blive forholdsvist omkostningstungt. Som alternativ til en rørbro kan der etableres en bro med frit spænd. Det skal dog forud herfor klarlægges hvilken bæreevne en eventuel bro skal have. En eventuel bro skal detailprojekteres.

5.3 Berørte matrikler

I Tabel 2 er der oversigtligt opstillet de matrikler, som påvirkes ved realisering af projektet. Påvirkningen er af forskelligt omfang rent afvandingsmæssigt.

Tabel 2: Matrikler som berøres i forbindelse med realisering af projektet.

Matr. nr.	Ejerlav	Areal (ha)
		10,43
		0,08



6 Konsekvenser

6.1 Afvandingsforhold

Afvandingsdybderne er kortlagt indenfor projektområdet i intervaller på 25 cm og benævnes: vand omkring terræn (afvandingsdybde <0 m), sump (afvandingsdybde 0-25 cm), våd eng (afvandingsdybde 25-50 cm), fugtig eng (afvandingsdybde 50-75 cm), tør eng (afvandingsdybde 75-100 cm) og tørt (afvandingsdybde 100-125 cm).

I beregningerne tages der udgangspunkt i nuværende højdemodel/terrænforhold. Som følge af projektet vil der ske terræændringer på del arealer. Dette vil bevirke, at der vil ske mindre forskydninger i de beregnede afvandingskategorier ved de fremtidige forhold, end hvad der er beregnet/angivet på kortene.

Afvandingsforholdene er kortlagt for projektområdet ved en sommermiddelfastrømning ved de nuværende og projekterede forhold.

De udarbejdede afvandingskort viser de forventede afvandingsforhold på baggrund af de ovenstående forudsætninger. Arealer kan dog opleves som mere eller mindre vandlidende, end hvad de udarbejdede kort viser, både ved de nuværende og fremtidige forhold. Dette kan eksempelvis skyldes jordbundstypen, som kan få områder til at fremstå vandlidende grundet dårlig infiltration. Der kan herudover være lokale områder med trykvand fra skrænterne (udstrømmende grundvand/kildevæld), som ikke er medtaget i de udførte beregninger.

6.1.1 Nuværende sommer afvandingsforhold

Ved de nuværende forhold opretholdes afvandingen ved pumpedrift, hvorfor det forudsættes, at hele projektområdet, med undtagelse af den eksisterende sø, har kategorien tør.

6.1.2 Projektafgrænsning

I indeværende projekt beregnes den tekniske påvirkningszone ud fra, at der er en afvandingsdybde på mindst 1,25 m i forhold til det forventede grundvandsspejl ved en sommermiddelfastrømning. Denne afgrænsning sker efter aftale med Kommunen. Afgrænsninger følger ligeledes en betragtning i forhold til fremtidig arealanvendelse, hvorfor "øen" i midt af området ligeledes indgår i det udpegede projektområde (afvandingskategori tørt >1,25 m). En endelig afgrænsning af projektområdet skal klarlægges forud for en detailprojektering, dels i forhold til valg af projektets omfang og efterfølgende ejendomsmæssig forundersøgelse (herunder ønsker til arrondering).

Den afvandingsmæssige påvirkningszone i indeværende projekt afgrænses delvist af allerede eksisterende grøfter og stigende terræn.



Der er foreslået tiltag der sikre, at afledningen af vand fra opstrøms liggende arealer ikke påvirkes og på tilsvarende vis nedstrøms projektområdet, hvorfor afvandingen her ikke vil blive påvirket af en projekterisering. Det er her en forudsætning, at afvandingskanalerne fortsat vedligeholdes.

Da store dele af søen vil være lavvandet og der sker en kontinuerlig tilførsel af næringsstoffer må der forventes en opvækst og her risiko for tilgroning med stivstænglet vegetation (emergent vegetation) og dannelse af en egentlig rørsump, der over tid vil nedsætte vandgennemstrømningen i området. Det kan derfor ikke udelukkes at der kan opstå et behov for at oprense dele af søarealet for at sikre en kontinuerlig gennemstrømning.

Som følge af de foreslåede projekttiltag bliver det samlede resulterende projektområde på 10,5 ha, hvor der forekommer ændrede afvandingsforhold i forhold til de nuværende forhold.

6.1.3 Fremtidige sommer afvandingsforhold

Afvandingsforholdene ændres i væsentlig grad indenfor projektområdet som følge af at pumpeaktiviteten ophører. De fremtidige afvandingsforhold indenfor projektområdet fremgår af Bilag 3.

Arealopgørelsen for de enkelte afvandingsintervaller for projektområdet fremgår af Tabel 3.

Realisering af projektet vil betyde, at projektområdet ændrer karakter fra overvejende tørt til overvejende vådt idet der skabes en lavvandet sø på ca. 5,9 ha omgivet af mere eller mindre fugtige enge.

Tabel 3: Areal (ha) indenfor de enkelte afvandingsintervaller i projektområdet ved en sommerafstrømning under de nuværende og projekterede forhold.

Afvandingsinterval	Drænybde (m)	Nuværende (ha)	Projektforslag (ha)
Vand omkring terræn	≤ 0	0,35*	5,87
Sump	0,0 - 0,25		0,79
Våd eng	0,25 - 0,50		0,67
Fugtig eng	0,50 - 0,75		0,64
Tør eng	0,75 - 1,00		1,00
Tørt	1,00-1,25		1,10
Tørt	>1,25	10,16	0,44
I alt		10,51	10,51

* Angivet som §3 beskyttet sø. Søen indgår ligeledes i de projekterede forhold.



6.1.4 Oversvømmelser

Projektforslaget tager udgangspunkt i de vandspejle der er blevet indmålt i området og disse opretholdes i afvandingskanalerne. På baggrund af dette forventes projektet ikke at påvirke vandspejlene og derved afvandingen udenfor projektområdet. Indenfor projektområdet stoppes pumpen og der skabes her en ny sø med et vandspejl omkring kote -2,8 m.

Vandstanden i området styres i dag af pumpeaktivitet. Lodsejer har tidligere oplyst, at vandspejlet ikke stiger mere end 15 cm ved store afstrømning i afvandingskanalerne. Efter aftale med Langeland Kommune forudsættes derfor, at pumperne i Magleby Nor pumpelag altid kan håndtere de lokale afstrømninger.

Efter implementeringen af de foreslåede projekttiltag forventes det, at ændringen i vandspejlet, som følge af store afstrømninger, vil følge de forandringer som også sker under de nuværende forhold da projekttiltagene er dimensioneret til at modsvare de nuværende forhold. Ved en teoretisk vandstandsstigning i søen på 15 cm til kote -2,65 m vil vandfladen få en potentiel udbredelse på ca. 6 ha. Vandspejlet vil imidlertid ikke stige jævnt henover søfladen, men der vil dannes en gradient med den største vandspejlsstigning ved indløbet i søen og herefter aftagende mod udløbet, men denne tilstand er ikke beskrevet nærmere. Der kan indenfor projektområdet håndteres en potentiel kortvarig vandstandsstigning på 1 m uden påvirkning af de omkringliggende arealer.

6.2 Næringsstofbalance

I forbindelse med udarbejdelsen af indeværende tekniske forundersøgelse er der foretaget undersøgelser og vurderinger af den resulterende næringsstofbalance i projektområdet efter realisering af projektet.

6.2.1 Kvælstofafstrømning

Beregningen af kvælstofafstrømningen fra oplandet til projektområdet er foretaget ud fra Naturstyrelsens vejledning (<http://naturstyrelsen.dk/media/133160/kvaelstofberegvejledningmaj2014.pdf>).

Kvælstofafstrømningen fra vandløbsoplandet til projektområdet er beregnet ud fra DMU's formel:

$$N_{tab} = 1,124 * EXP(-3,080 + 0,758671 * LN(A) - 0,0030 * S + 0,0249 * D)$$

hvor:

A er den samlede årlige afstrømning til projektområdet

D er andelen af dyrkede arealer (i %)

S er andelen af sandjord (i %)



Andelen af dyrkede arealer er bestemt ud fra indberetningen på Mark2014 kortet fra NaturErhvervsstyrelsen. Udbredelsen af sandjord (grov- og finsandet jord samt lerblandet sandjord) er bestemt på grundlag af jordartskort (dfj_fgjor kortet fra arealinfo.dk).

6.2.2 Kvælstoffjernelse

I vådområder og søer foregår der processer, hvor bakterier omsætter nitrat til frit kvælstof, som er en gasart, der forsvinder ud i luften, og dermed er uskadelig for vandmiljøet. Det er disse bakterielle processer, som udnyttes, når der fjernes kvælstof i vådområder. Processen hedder denitrifikation og foregår under iltfrie forhold i jordbund eller sediment.

Processen er temperaturafhængig og har sit optimum omkring 7 °C, men selv om vinteren med lave temperaturer er der en betydelig kvælstoffjernelse.

Kvælstoffjernelsen i projektområdet er beregnet ud fra de beregningsmetoder, der fra Miljøministeriets side er opstillet i forbindelse med den kommunale vådområdeordning fra 2010 og frem. Beregningen er udført i Naturstyrelsens regneark (jf. www.vandprojekter.dk), og som er vedlagt indeværende undersøgelse – jf. Bilag 4.

Skabelse af sø

Det samlede areal af den nye sø i projektområdet bliver ca. 5,9 ha. Den største vanddybde i søen bliver omkring 1,7 m men med en gennemsnitsdybde omkring 0,5 m. Søen forventes således at få et volumen på ca. 28.000 m³ og alt vand fra oplandet føres igennem søen. Af beregningsarket for kvælstofomsætningen giver dette en forventet kvælstofomsætning på **913 kg N / år**.

Direkte opland

Der er ikke kendskab til dræn i det direkte opland, som kan omlægges til udløb i søen eller overrisling, hvorfor der ikke er beregnet en reduktion herfra. Afstrømningen fra det direkte opland vil dog via gravitation blive ledt igennem søen, hvorfor der må forventes et mindre bidrag/reduktion i kvælstofafstrømningen, der dog ikke er kvantificeret her.

Ekstensivering af projektarealerne

Ekstensivering af projektarealerne bidrager ligeledes til kvælstofomsætningen. Via erfaringstal fra VMP II vådområdeordningen er der i Tabel 4 opstillet de forventede kvælstofreduktioner ved de forskellige arealtyper. I projektforslaget forventes en samlet reduktion i kvælstofudledningen på ca. 506 kg N/år som følge af ekstensivering af projektarealerne, hvor de i fremtiden ikke gødskes. Efter projektets gennemførelse vil der fortsat være en lille kvælstofudvaskning fra



arealerne på 2 kg N/ha. Når denne modregnes, bliver den samlede reduktion som følge af ekstensivering **485 kg N / år**.

Tabel 4: Omtrentlige størrelser af de forskellige arealanvendelser i forhold til forventet kvælstofreduktion ved ekstensivering af projektarealerne, samt efterfølgende forventet fortsat udvaskning fra de ekstensiverede arealer.

Anvendelse	Areal (ha)	Forventet netto Kvælstofreduktion (kg N/ha pr. år)	Samlet Kvælstofreduktion (kg N pr. år)
Omdriftsarealer	10,08	50	504
Natur	0,43	5	2
Udvaskning	10,51	-2	21
I alt			485

Projektets samlede kvælstoffjernelse

Projektets samlede kvælstoftilbageholdelse er opgjort i Tabel 5 og udgør **1.398 kg N/år** svarende til **133 kg N/ha/år**.

Tabel 5: Den samlede beregnede forventede kvælstoffjernelse i projektområdet

	Samlet kvælstofomsætning (kg N pr. år)
Sø	913
Ekstensivering	485
I alt	1.398

6.2.3 Fosforundersøgelser

Vurderingen følger vejledningen "Kvantificering af fosfortab fra N og P vådområder" fra DCE (oktober 2018). Denne vejledning lægges til grund for vurdering af risikoen for fosforudledning ved etablering af indeværende projekt. Beregningerne foretages ved indtastning i regneark (Kvantificering af fosfortab fra N vådområder), jf. Bilag 5. Der er anvendt den senest opdaterede version fra oktober 2018, og indtastningerne er udført i marts 2019.

Fosforanalyse

Fosforanalysen indebærer analyse for bikarbonatdithionit ekstraherbart fosfor (P_{BD}) og jern (Fe_{BD}). Analysemetoden følger Paludan & Jensen (1995) og ovenstående vejledning (DCE 2018). Analysemetoden fokuserer særligt på at beskrive den pulje af fosfor, der kan mobiliseres, når oxideret jern ($Fe(III)$) under anaerobe forhold reduceres til ferri-jern $Fe(II)$. Anaerobe forhold kan opstå, når jordbunden vandmættes.

Vurdering af risiko for fosforudledning bygger på kvantificering af input af fosfor til det mulige nyetablerede vådområdeprojekt og kvantificering af muligt tab af



fosfor fra dette område. I vurderingen indgår jordprøvens volumenvægt, indholdet af P_{BD} og Fe_{BD} samt vandgennemstrømningen i projektområdet. Resultatet skal sammenholdes med den kumulative P-afskæringsværdi for hoved- og delvandopland.

Prøvetagning

I henhold til retningslinjerne i DCE's vejledning er der etableret 10 prøvefelter i det undersøgelsesområde, der er defineret i samarbejde med Langelands Kommune. Prøvefelterne er nummereret fra 49-58. Prøvefelterne i pumpelaget er udlagt i transekter med ca. 300 m's mellemrum vinkelret på hovedvandløbet. I hver transekt ligger centrum af prøvefelterne med 50 m's mellemrum. Hvert prøvefelt dækker så vidt muligt et ensartet område, hvad angår arealanvendelse og jordbundsforhold.

Jordprøver er udtaget d. 13. juli 2015 i forbindelse med den tidligere forundersøgelse. Prøverne er opbevaret køligt efter prøvetagning og frem til analyse på laboratoriet. Bangsgaard og Paludan ApS. anvender Analytech Miljølaboratorium A/S til fosforanalyserne, som udfører analysen med en nøjagtighed på 2 mg TP pr. kg tør jord. Dermed er kravene i DCE-vejledningen opfyldt.

I hvert prøvefelt er der udtaget 16 delprøver, som er puljet til en bulk prøve. Der er således samlet set 10 bulk prøver svarende til 160 jordprøver. I hvert prøvefelt er der desuden udtaget en prøve til bestemmelse af volumenvægt. Disse prøver er stadfæstet med GPS og prøvernes lokalitet fremgår af kortet i Figur 8. I Bilag 6 er der en koordinatliste for prøvepunkter til volumenvægt. Derudover er der i hvert prøvefelt og på samme sted, hvor prøven til volumenvægt blev udtaget, foretaget en beskrivelse af jordarter og jordbundens tekstur, ledningsevne og permeabilitet til 1 m's dybde. Jordbundsprøven er udtaget med hollænderbor. Samtlige jordbundsprofiler er fotograferet, jf. billederne i Bilag 7.



Figur 8: Prøvefelter (lys blå streg) til udtagning af jordprøver til fosforanalyser. Lys blå stjerne angiver lokalitet for udtagning af prøver til bestemmelse af volumenvægt og jordbundsbeskrivelse.

Datainput til risikovurderingen

Der skal som udgangspunkt anvendes 1 regneark, hvor alle prøvefelter indskrives. I de tilfælde, hvor der er felter på begge sider af et vandløb, kan det være nødvendigt at anvende flere regneark. I indeværende projekt anvendes 1 ark, som er vedlagt i Bilag 5.

I arket er der angivet andelen af prøvefelterne som forventes at blive påvirket af indeværende projektforslag med en afvandingskategori på $<0,75$ m ved en sommerafstrømning. Arealer med afvandingsforhold på $>0,75$ m (svarende til tørre afvandingskategorier på de udarbejdede afvandingskort) vurderes at være tørre og bidrager herved ikke til et P-tab ved en projekterrealisering og indgår derfor ikke i beregningen.

De enkelte prøvefelters placering over områdets sommervandstand er bestemt på grundlag af de projekterede afvandingsforhold. Dræningsintensiteten i hvert prøvefelt er videre fastsat på grundlag af oplysninger om drænforhold. Karakterisering af jordart og jordbundens tekstur og permeabilitet i hvert prøvefelt er foretaget på grundlag af DCE's vejledning afsnit 2.2.

Oplandet er opgjort efter retningslinjerne i DCE's vejledning afsnit 3.3 med angivelse af befæstningsgrad (bestemt ud fra AIS, arealanvendelseskort TEMA



1100, i.e. 1110 – 1422) samt andel af sandjord (summen af grovsandet og finsandet jord).

Resultater

Jordbunden, indenfor projektområde, er primært karakteriseret som sandjord.

Lav molær Fe_{BD}/P_{BD} ratio indikerer, at jordbunden ikke kan binde yderligere fosfor, mens høje molforhold indikerer, at jorden ikke er mættet med fosfor, i forhold til jernindholdet, og derfor vil have en evne til at binde yderligere fosfor.

Forhold til slutrecipient

I henhold til "Status på P-balance i forhold til fastsatte P-afskæringsværdier på delvandoplandsniveau" (revideret 6. marts 2019) er P afskæringsværdien for 1.15 Det Sydfynske Øhav, Det sydfynske Øhav, åbne del (214) opgjort til 170 kg pr. år, og den "tilbageværende P (ikke forbrugt) pulje" 34 kg pr. år.

Projektområdet ligger i oplandet til Klise Nor, hvor der jf. BEK nr. 1600 af 14/12/2018, Bekendtgørelse om tilskud til vådområdeprojekter og naturprojekter på kulstofrige lavbundsjord, Bilag 4, er et behov for reduktion af fosforbelastningen på 230 kg P pr. år.

6.2.4 Fosforbalance

I Tabel 6 er der opsat de basisoplysninger, som er anvendt i beregningsarket Bilag 5.

Tabel 6: Basisoplysninger til input i beregningsark. "-" angiver at der ikke forekommer en værdi.

	Areal (ha)	Andel sandjord (%)	Andel befæstet areal (%)
Projektområde	10,51	-	-
Direkte opland	11,6	31	8
Vandløbsopland	209	23	1

Fosfortab

Den potentielle frigivelse fra projektområdet er beregnet til 6 kg P pr. år.

Fosfortilbageholdelse

Da der er tale om etablering af en ny sø kan der jf. gældende vejledning ikke beregnes en tilbageholdelse af fosfor.

Samlet fosforbalance

I henhold til det udfyldte beregningsark vil gennemførelsen af det foreslåede projekt resultere i et potentielt årligt fosfortab på 6 kg P.



Vurdering af P-tabet og eventuel afværge

Det beregnede tab er meget begrænset og jævnt fordelt indenfor 6 prøvefelter i hele projektområdet. Såfremt de bevilligende myndigheder ønsker, at fosfortabet skal elimineres helt, er der formentlig behov for at udføre "top-soil removal" i de 6 prøvefelter, der hver især udviser et fosfortab på 1 kg P/år.

Afværgeforanstaltningen skal som udgangspunkt udføres til 0,3 m's dybde hvilket vil resultere i et jordoverskud på 18.000 m³ jord som skal genplaceres.

Muligheden for gennemførelse af afværgetiltaget skal videre vurderes i forhold til de særlige arkæologiske interesser i området.

6.2.5 Estimering af drivhusgas reduktion

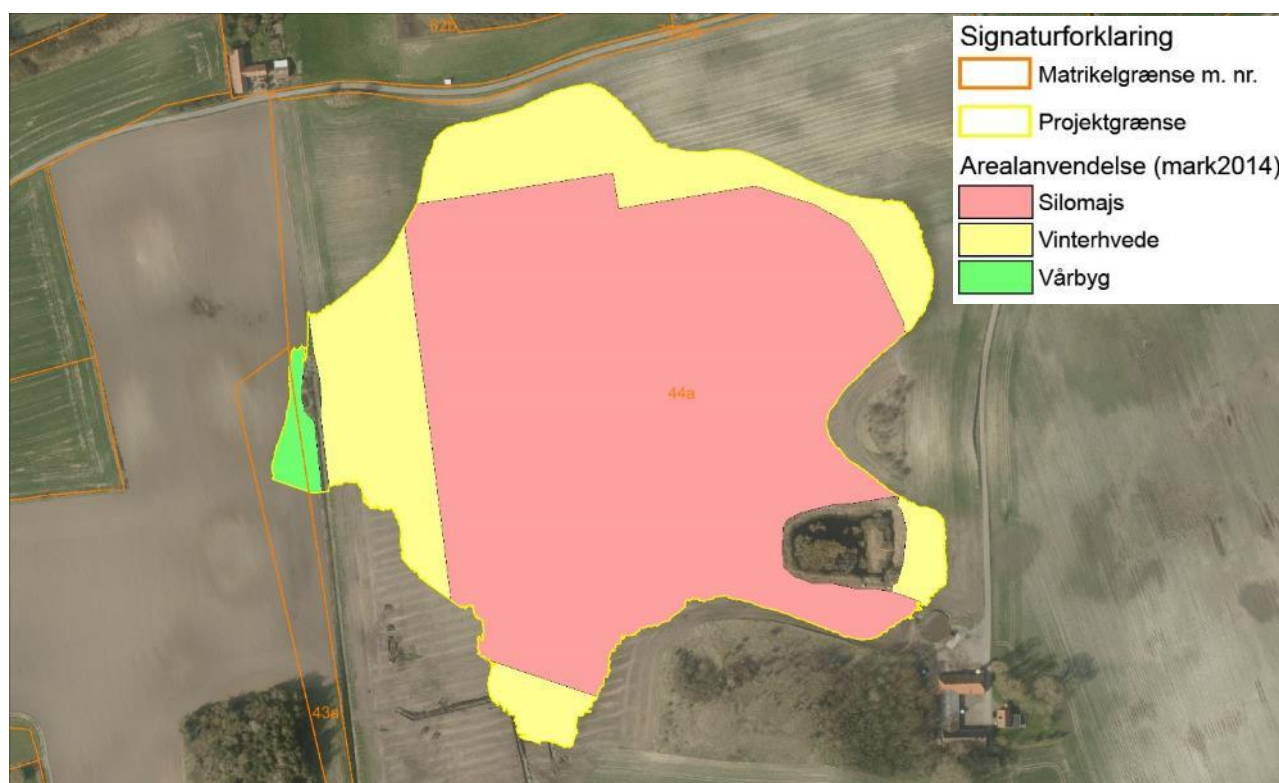
Til beregningen af projektets potentielle drivhusgasreduktion anvendes anvisningerne i notat fra DCE af 2. juni 2016 - i "Metode til estimering af drivhusgasreduktion (CO₂-ækvivalenter) i kvælstof- og fosforvådområdeprojekter, version 1.0"

Jordklassificering

Projektområdet er beliggende udenfor Tørv2010 kortet. De udførte jordbundsundersøgelser viste et generelt lavt indhold af organisk materiale i projektområdet, hvorfor jordbunden overordnet vurderes til at være karakteriseret som mineraljord (<6 % OC).

Arealanvendelse

Projektområdet indeholder, jf. Mark2014 kortet fra Natur Erhvervsstyrelsen, 10,08 ha agerjord og 0,43 ha andet, herunder naturarealer, jf. Figur 9.



Figur 9: Opdeling af projektområdet i forhold til arealanvendelse (Mark2014, Natur Erhvervsstyrelsen).

Drivhusgasreduktion

Jordbundens indhold af organisk stof er en balance mellem den årlige tilførsel af organisk stof fra planterester og nedbrydningen af det organiske stof i jorden. Kulstofrige lavbundsjord (og højmoser) er opstået under forhold, hvor der er afsat mere organisk materiale i jordbunden end der er nedbrudt. Dette sker typisk under våde forhold, hvor nedbrydningen af organisk stof hæmmes. Under drænedede forhold er der ilt tilstede i jorden, som giver svampe og bakterier bedre betingelser for at nedbryde organisk materiale til CO₂ m.v. Under vandmættede forhold begrænses nedbrydningen af organisk materiale og som følge af, at der er meget lidt eller ingen ilt tilstede, kan der ultimativt dannes CH₄ (metan/sumpgas) i stedet for CO₂. Hvis den gennemsnitlige vandstand hen over året er ca. 10-20 cm under terræn opnås en ligevægt eller evt. en opbygning af det organiske lag, mens en høj nedbrydning af organisk materiale finder sted, hvis grundvandet er mere end 75 cm under jordoverfladen.

Ved aktiv udtagelse af arealer overgår disse til deres "naturlige hydrauliske tilstand", hvorved arealerne bliver vådere og nedbrydningen af organisk materiale nedsættes. Reduktionen i udledning af drivhusgasser afhænger af den nuværende arealanvendelse, jordbundsklassen, og de fremtidige afvandringsforhold.



Opgørelsen af jordbundsklasser indenfor projektområdet viser, at der ikke er tale om tørvejord, hvorfor der ikke kan beregnes en reduktion i drivhusgasudledningen, da denne alene sker for tørvejorde, jf. "Metode til estimering af drivhusgasreduktion (CO₂-ækvivalenter) i kvælstof- og fosforvådområdeprojekter, version 1.0" (der er derfor heller ikke udfyldt et regneark for projektet).

Den samlede drivhusgasreduktion kan for projektet derfor opgøres til **0 ton CO₂-ækvivalenter**.

6.3 Okker

Størstedelen af projektområdet er klassificeret som lavbundslande ifølge angivelser på Danmarks Miljøportal, Arealinformation. Overordnet vurderes projektet at kunne få en positiv effekt på okkerudledningen fra området som følge af et generelt hævet grundvandsspejl, som vil være medvirkende til at sikre, at jernholdige jordlag ikke iltet ligesom at nuværende iltede jordlag vandmættes.

6.4 Natur- og miljøforhold

6.4.1 Natura 2000

Projektområdet er beliggende ca. 400 m nord og øst for Natura 2000-område nr. 127 Sydfynske Øhav og afvander direkte til ovennævnte Natura 2000-område, samt fuglebeskyttelsesområde F72.

Da der forventes en betydelig omsætning af kvælstof i projektområdet, vil tilledningen af kvælstof til habitatområde nr. 127 Sydfynske Øhav blive reduceret og projektet vil dermed have en gavnlig effekt på det marine miljø.

Overordnet set vurderes projektet ikke at indebære forringelse eller hindring af genoprettelsen af naturtyper beliggende i ovenfor nævnte Natura 2000 områder. Det skal videre fremhæves, at projektet igennem etablering af en lavvandet næringsrig sø og mosaik af våde og tørre enge:

- forbedrer fouragerings- og yngleforholdene for rørdrum og rørhøg,
- fremmer padder, såfremt der skabes fiskefrie lavvandede sjøvandsområder,
- skaber mere naturlig dynamik og urørte arealer med plads til mere biologisk mangfoldighed herunder bilag IV arter, hvis disse indfinder sig.

6.4.2 § 3 beskyttede naturtyper

Realisering af projektet medfører omdannelse af hovedsageligt intensivt drevet landbrugsarealer til søflade, eller fugtige enge samt sjøvandsområder. Denne ændring vil alt andet lige medføre større biodiversitet i området, end der er i dag. Der er indenfor projektområdet beliggende et ca. 0,3 ha stort vandhul. Vandhullet vil som følge af projekttiltagene blive en del af den fremtidige sø. Naturtilstanden i



vandhullet vurderes ikke at blive forringet som følge af tilstandsændringen, da vandhullet ved besigtigelsen fremstod eutrofieret.

Plantesamfundet, der vil indfinde sig i projektområdet, vil udvikle forekomster fordelt langs gradienter i vandstanden og næringsstoffer. På baggrund af de fremtidige varierende afvandingsforhold i området forventes det, at artsantallet vil stige med bl.a. indvandring af mere urteagtige planter i området. De naturtyper, der vil blive dannet, vil overvejende blive næringsstofkrævende typer. I randen af projektområdet, hvor der ikke er påvirkning med drænvand, forventes der også med tiden at kunne udvikles mere oligotrofe naturtyper.

6.4.3 Bilag IV arter

Flagermus

Det vurderes, at projektet ikke skader bestande af flagermus, da tiltagene ikke påvirker yngle- og rasteområder. Arter tilknyttet åbne vandflader vil få bedre forhold i forhold til fødesøgning o. lign.

Der vil i forbindelse med projektet ikke være behov for at rydde skovområder og lignende, hvorved principper om flagermusenes økologiske funktionalitet ikke påvirkes.

Padder

De foreslåede projekttiltag vil forbedre forholdene for de paddearter, der allerede potentielt forekommer i projektområdet.

6.5 Tekniske anlæg og afværgetiltag

Forsyningskabler

Der er ifølge LER flere forsyningsledninger placeret i og omkring projektområdet, som vil blive påvirket af projektet i større eller mindre grad.

Der er i forbindelse med Norgej ligger et telekabel, som vil blive påvirket i forbindelse med etableringen af en ny vejunderføring. På det foreliggende grundlag vurderes det dog, at ledningerne kan genindbygges i vejkassen ved etableringen af den nye vejbro.

En hovedvandleddning og et 0,4 kV kabel krydser tværs ned igennem projektområdet i nord-syd gående retning og vil ved de foreslåede projekttiltag komme til at blive helt og delvist vanddækket. Det foreslås at vandleddningen omlægges i samarbejde med forsyningsgesellschaften til den mest hensigtsmæssige placering. I forbindelse med den tidligere forundersøgelse er Langeland Forsyning blevet kontaktet, v. Thomas Andreasen, som har vurderet at vandleddningen bør



omlægges til at have et forløb langs med Norgej og at denne omlægning vil have en anlægspris på omkring 50.000 kr. Hvorvidt det er nødvendigt at omlægge elkablet skal aftales nærmere med forsyningsselskabet. Den nøjagtige løsning fastlægges i detailprojektet.

Ejendom og gyllebeholder

Ejendommen på Norgej 1 og tilhørende gyllebeholder er beliggende ca. 50 m syd for det kommende projektområde. Bygninger og anlæg er beliggende udenfor påvirkningsgrænsen i terrænkoter omkring kote 0 m og højere. Bundkoten i gyllebeholderen findes i kote -1,41 m, hvilket er 1,4 m over det dimensionerede vandspejl (-2,80 m), hvorfor tanken og dennes fundament ikke påvirkes af projektet. Ved en stor afstrømning, hvor vandspejlet potentielt stiger med 15 cm i søen, vil beholderen og ejendommen fortsat forblive upåvirkede.

At beholderen og ejendommen ikke vil blive påvirket af projektet underbygges ligeledes af, at det nuværende vandspejl i den lille sø blev indmålt til kote -2,83 m, hvorfor jordens dræningsdybde omkring beholderen stort set forbliver uændret.

Dette skal dog endeligt klarlægges i forbindelse med detailprojektering.

Veje

Norgej nord for projektområdet vil ikke blive påvirket af projekttiltagene da vejen ligger væsentligt over det vandspejl, der etableres i projektet.

Fortidsminder

Umiddelbart nord for projektområdet er der registreret en fredet langhøj fra stenalderen med frednings nr. 451811. Det vurderes, at fortidsmindet ikke vil blive påvirket af projekttiltagene. Fortidsmindet er beliggende i kote ca. 5-7 m hvilket er ca. 7 m over den projekterede vandspejl, hvorfor de afvandingsmæssige forhold ikke forventes ændret i forbindelse med fortidsmindet.

6.6 Myndighedsbehandling

Inden gennemførelse af projektet skal der foretages vurderinger og afgørelser efter følgende, jf. afsnit 4.6:

- Vandløbsloven
- Naturbeskyttelsesloven
- Lov om miljøvurdering - VVM screening

Herudover skal det lokale museum inddrages i forbindelse med anlægsarbejdet.



7 Anlægsbudget

I forbindelse med realisering af det beskrevne projekt anbefales det, at der udarbejdes et detailprojekt med udbudsmateriale for entreprenør.

	Beløb (kr. ekskl. moms)
Detailprojekt og udbudsmateriale	100.000
Licitation, tilsyn	50.000
I alt	150.000

Anlægsomkostningerne er fastsat ud fra, at arbejdet gennemføres i den tørre periode om sommeren eller tidlige efterår. Desuden forudsættes det, at jordmateriale kan hentes og håndteres indenfor og i umiddelbar tilknytning til projektområdet.

Der er for nuværende ikke kendskab til eventuelle udgifter til en arkæologisk forundersøgelse. Der kan således forekomme en merpris til arkæologiske undersøgelser.

Der er ikke indregnet omkostninger til en ny bro i afvandingssystem 3 eller eventuelle afværgetiltag ved ejendommen Norvej 1.

Der er videre ikke medregnet udgifter til eventuelle afværge tiltag i forhold til at begrænse et eventuelt tab af fosfor fra området.

	Forbrug	Beløb (kr. ekskl. moms)
Arbejdsplads, etablering, drift		50.000
Nedtagning af pumpestation samt el-arbejder	1 stk.	20.000
Nedbrydning af brønde	6 stk.	12.000
Omlægning af afvandingssystem 1	1 stk.	500.000
Etablering af overfaldkant	1 stk.	50.000
Terrænreguleringer	3.200 m ³	160.000
Udvidelse af afvandingssystem 3	1.200 m ³	60.000
Genindbygning af afgravet jord	4.400 m ³	220.000
Afværgetiltag tekniske anlæg		100.000
I alt		1.172.000

De samlede omkostninger til realisering af projektet udover lodsejerkompensation mv. skønnes således til:

1.322.000 kr. ekskl. moms.



8 Litteratur

Allerup, P., Madsen, H., Vejen, F., (1998): Standardværdier (1961-90) af nedbørkorrektioner, Danish Meteorological institute, Technical Report 98-10

Carl Chr. Hoffmann, Brian Kronvang og Hans Estrup Andersen (revideret 15. oktober 2018), Kvantificering af fosfortab fra N og P vådområder, Notat fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi.

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. (2005): Overvågning af effekten af reablerede vådområder. 4. udgave. Danmarks Miljøundersøgelser. 112 s. – Teknisk anvisning fra DMU nr. 19.

Kort- og Matrikelstyrelsen (2005): Vejledning om højdesystemet, Vejledning nr. 2 af 10. januar 2005

Paludan, C. (1995): Phosphorous dynamics in wetland sediments. Ph.D. thesis.

Paludan, C. & H. S. Jensen, 1995: Sequential extraction of phosphorus in freshwater wetland and lake sediment: Significance of humic acids. *Wetlands*, 15(4):365-383.




Søgaard, B. & Asferg, T. (red.) 2008: Håndbog om arter på habitatdirektivets bilag IV – til brug i administration og planlægning. Danmarks Miljøundersøgelser, Aarhus Universitet. – Faglig rapport fra DMU nr. 635. 226 s.

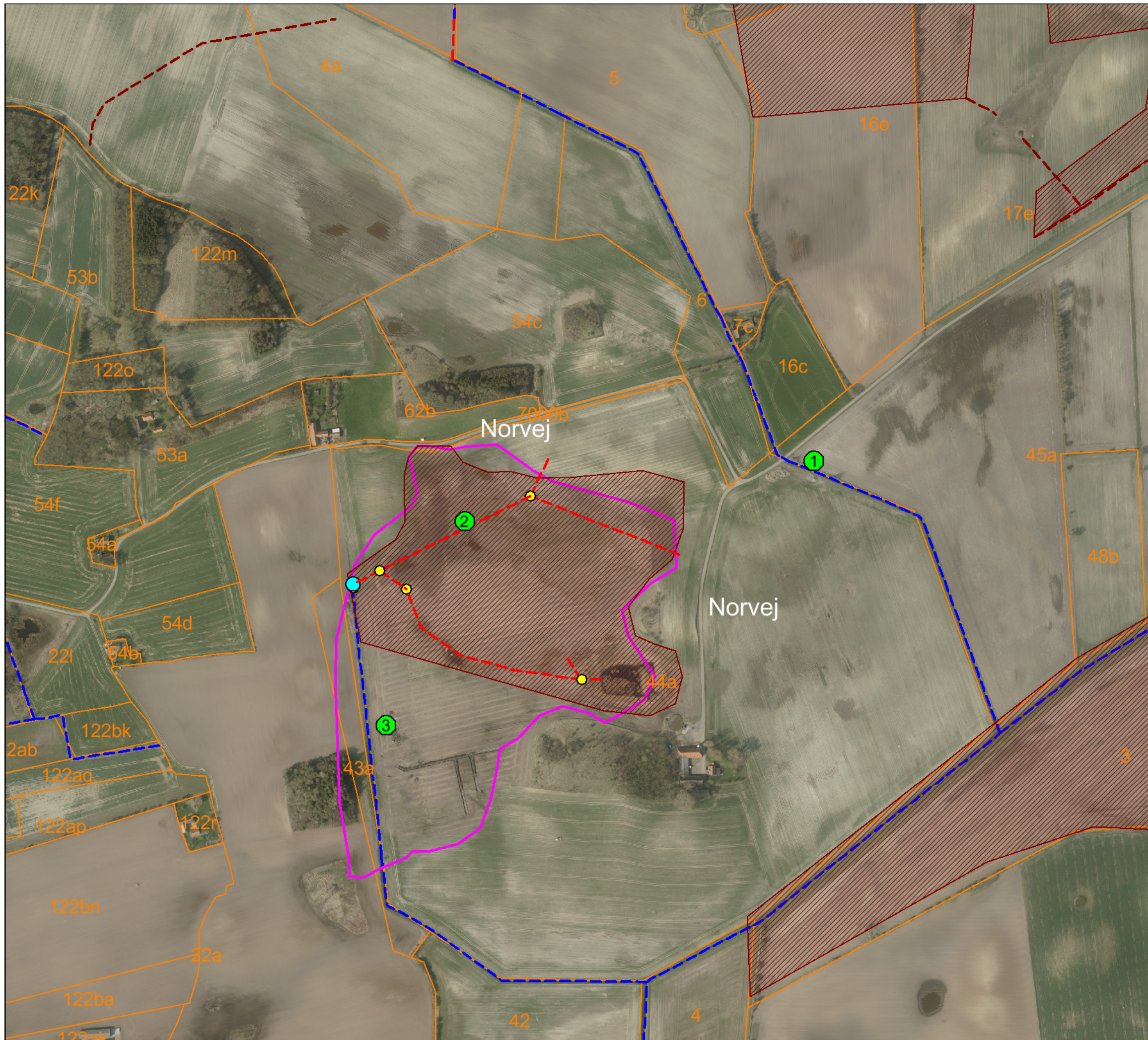


Projekt
Vådområdeprojekt ved Store og Lille Bogø

Bilag 1
Oversigtskort med afvandingsystemer

Signaturforklaring

-  Matrikelgrænse m. nr.
-  Undersøgelsesområde
-  Afvandingsystem nr.
-  Grøft/afvandingskanal
-  Dræn
-  Drænbrønd
-  Pumpebrønd
-  Drænarkiv - drænet område
-  Drænarkiv - dræneledning



Mål: 1:4.500 (A3)
Dato: 15-03-2019
Udarbejdet: NP
Kontrol: CP
© SDFE



Bangsgaard &
Paludan ApS



Projekt
Vådområdeprojekt ved Store og Lille Bogø

Bilag 2
Projektforslag

Signaturforklaring

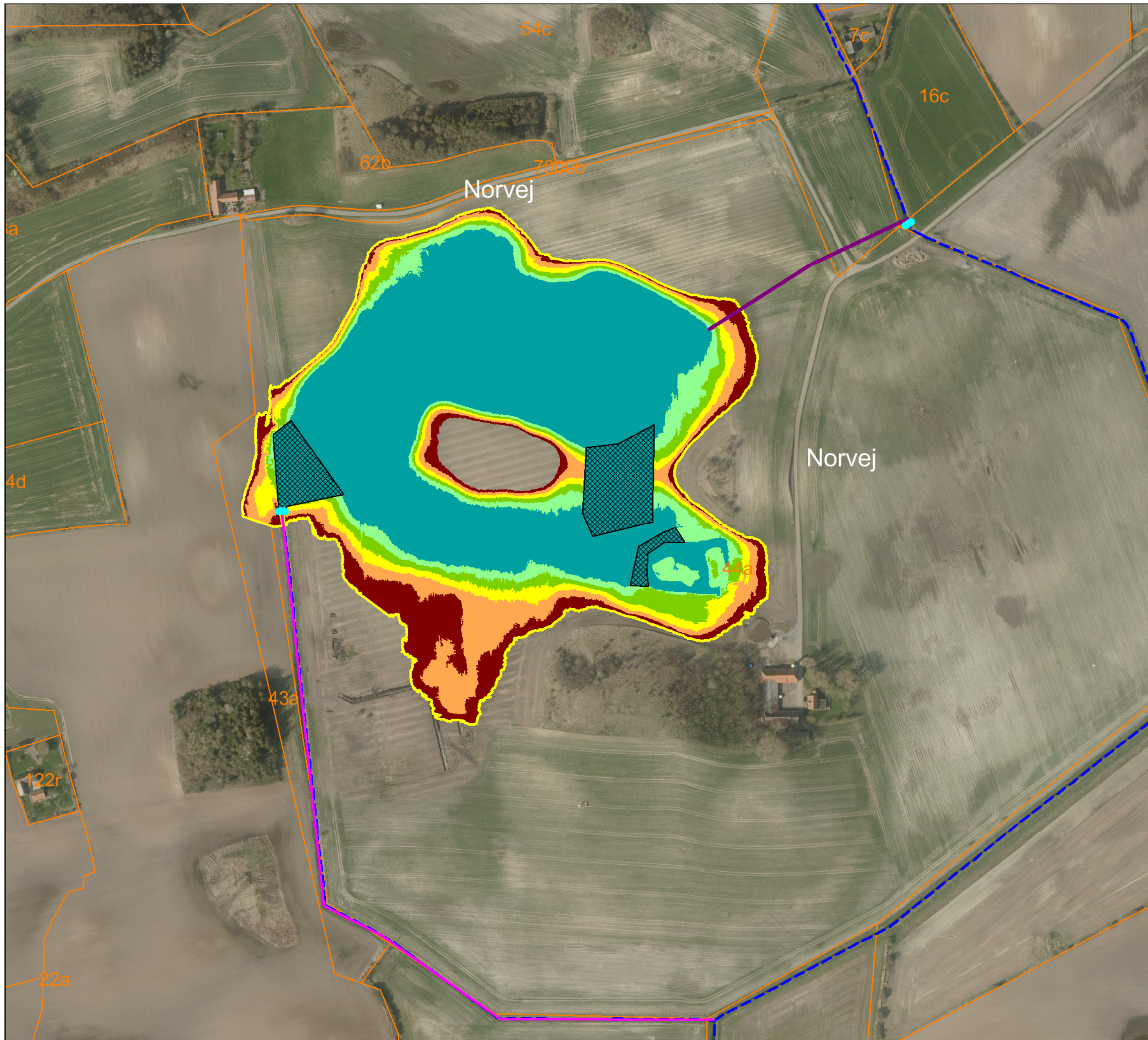
-  Matrikelgrænse m. nr.
-  Afvandingssystem nr.
-  Grøft/afvandingskanal
-  Dræn
-  Drænbrønd
-  Pumpebrønd

Projektiltag

-  Projektgrænse
-  Nedlæggelse af pumpe med drænsystem
-  Overfaldskant
-  Rørlægning
-  Udvid grøft
-  Terrænregulering
-  Forventet søflade

Mål: 1:3.000 (A3)
Dato: 15-03-2019
Udarbejdet: NP
Kontrol: CP
© SDFE







Projekt
Vådområdeprojekt ved Store og Lille Bogø

Bilag 3
Projekterede afvandingsforhold, sommer







Signaturforklaring

-  Matrikelgrænse m. nr.
-  Grøft/afvandingskanal

Projekttiltag

-  Projektgrænse
-  Overfaldskant
-  Rørlægning
-  Udvid grøft
-  Terrænregulering

Afvandingskategori
(vandspejl under terræn)

-  Tørt (1,00 m til 1,25 m)
-  Tør eng (0,75 m til 1,00 m)
-  Fugtig eng (0,50 m til 0,75 m)
-  Våd eng (0,25 m til 0,50 m)
-  Sump (0 m til 0,25 m)
-  Vand omkring terræn/sø (<0 m)

Mål: 1:3.000 (A3)
Dato: 15-03-2019
Udarbejdet: NP
Kontrol: CP
© SDFE



Bangsgaard &
Paludan ApS