



Bangsgaard &
Paludan ApS

Teknisk forundersøgelse Vådområdeprojekt ved Langgå, Nyborg Kommune



Februar 2020

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



**Miljø- og
Fødevarerministeriet**

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



Teknisk forundersøgelse

Vådområdeprojekt ved Langå, Nyborg Kommune

Rekvirent

Nyborg Kommune
Rådhuset, Torvet 1
5800 Nyborg
Att.: Birgitte Breum Knudsen



Rådgiver:

Bangsgaard & Paludan ApS

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



Bangsgaard &
Paludan ApS

Udgave: Endelig
Dato: 24. februar 2020
Udarbejdet af: MC
Kvalitetssikring: CV

Forsidebillede: Oversigtskort for projektområdet.



Indholdsfortegnelse

1	RESUMÉ	5
2	FORMÅL OG BAGGRUND	7
2.1	TEKNISK FORUNDERSØGELSE	7
3	OMRÅDEBESKRIVELSE	9
4	DATA- OG BEREGNINGSGRUNDLAG	10
4.1	VALIDERING AF DIGITAL HØJDEMODEL	10
4.2	VANDSPEJLSBEREGNINGER	11
4.3	AFVANDINGSKORT	11
5	NUVÆRENDE FORHOLD	13
5.1	UNDERSØGELSE SOMRÅDET	13
5.2	VANDLØB	16
5.3	AFVANDINGSSYSTEMER	19
5.4	TEKNISKE ANLÆG	26
5.5	TERRÆNFORHOLD	29
5.6	JORDBUNDSFORHOLD	30
5.7	OPLAND	31
5.8	NEDBØR OG AFSTRØMNING	31
5.9	PLANFORHOLD OG LOVGIVNING	33
5.10	BIOLOGISKE FORHOLD	37
5.11	FRILUFTSMÆSSIGE, LANDSKABELIGE OG KULTURHISTORISKE VÆRDIER	39
6	PROJEKTFORSLAG	40
6.1	INDLEDENDE BETRAGTNINGER	40
6.2	GENERELT OM OMLÆGNING AFVANDINGSSYSTEMER	41
6.3	PROJEKT BESKRIVELSE	42
6.4	FORSLAG TIL NATURFORBEDRENDE	46
7	KONSEKVENSER	47
7.1	AFVANDINGSFORHOLD	47
7.2	NÆRINGSSTOFBALANCE	48
7.3	OKKER	57
7.1	NATUR- OG MILJØFORHOLD	57
7.2	TEKNISKE ANLÆG OG AFVÆRGE	58
7.3	MYNDIGHEDSBEHANDLING	58
8	BERØRTE MATRIKLER	60
9	ANLÆGSBUDGET	61
10	TIDSPLAN	62
11	LITTERATUR	63



Bilagsliste

- Bilag 1: Oversigtskort
- Bilag 2: Afvandingssystemer
- Bilag 3: Projekttiltag
- Bilag 4: Nuværende afvandingsforhold sommermedian
- Bilag 5: Fremtidige afvandingsforhold sommermedian
- Bilag 6: N-beregning Langå
- Bilag 7: P-beregning Langå vest
- Bilag 8: P-beregning Langå øst
- Bilag 9: Fotos af jordbundsprofiler
- Bilag 10: Udtalelse fra museet



1 Resumé

Nyborg Kommune har anmodet Bangsgaard & Paludan ApS om at udarbejde en teknisk forundersøgelse af et kvælstof vådområdeprojekt langs Bredemoserenden ved Langå.

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.

Områdefrænsning og nuværende forhold

Nyborg Kommune har afgrænset et undersøgelsesområde på ca. 19,29 ha, som udgøres af et lavtliggende område syd for Langå. Arealerne indenfor området består overvejende af omdriftsjord, samt et mindre naturareal. Arealerne rundt om ådalen består af omdriftsjord, som er drænet, og hvor vandet ledes igennem undersøgelsesområdet til udløb i vandløbet.

Projektforslag

Projektforslaget er, efter aftale med Nyborg Kommune på midtvejsmøde d. 20. januar 2020, afgrænset til et projektområde på 19,72 ha.

Overordnet består det samlede projekt af:

- Etablering af 2 engsøer/sjapvandssøer med overløbskarme.
- Omlægning/ændring af 5 afvandingssystemer
- Blokering af interne drænsystemer
- Etablering af rensebrønde
- Terrænreguleringer
- Mindre *in situ* projektilpasninger.

Projektets samlede kvælstoffjernelse

Projektets samlede kvælstoftilbageholdelse er opgjort til 2.951 kg N/år svarende til 150 kg N/ha/år.

Samlet fosforbalance

I henhold til de udfyldte beregningsark, vil gennemførelsen af det foreslåede projekt resultere i et potentielt årligt fosfortab på 62,6 kg P.



Vurdering af tabet og eventuel afværge

Det potentielle fosfortab på 62,6 kg P/år er under den nuværende afskæringsværdi på 311 kg P/år for 1.15 Det Sydfynske Øhav, Langelandsund (90), og det vurderes derfor ikke nødvendigt at foretage afværgetiltag i forbindelse med etableringen af vådområdet. Endelig vurdering foretages af Miljøstyrelsen i forhold til øvrige vådområdeprojekter i oplandet.

Drivhusgasreduktion

Der forefindes ikke tørvejord indenfor projektområdet, jf. gældende vejledning. Den samlede drivhusgasreduktion kan for projektet derfor opgøres til 0 ton CO₂-ækvivalenter.

Natur

Arealerne indenfor projektområdet er i dag primært bestående af omdriftsarealer uden naturmæssig værdi. Det eksisterende eng/moseområde vurderes at kunne udvides og potentielt opnå højere naturværdi, da der oprettes naturlig hydrologi indenfor området, samt en evt. randpåvirkning fra gødskning og brug af planteværnsmidler reduceres.

Efter en realisering vil der indfinde sig et plantesamfund omkring overrislingspunkterne med drænvand, som primært forventes at bestå af arter, der er tilknyttet næringsrige forhold.

Den naturlige hydrologi samt et større sammenhængende naturområde langs vandløbet forventes at kunne udvikle sig særdeles positivt.

Natura 2000

Projektområdet er ikke beliggende indenfor et internationalt beskyttet naturområde.

Økonomi

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

Der er for nuværende ikke kendskab til eventuelle udgifter til en arkæologisk forundersøgelse. Når en udtalelse foreligger fra museet, kan der således forekomme en merpris til en arkæologisk undersøgelse.

De samlede omkostninger til realisering af projektet udover lodsejerkompensation skønnes til 1.065.000 kr. ekskl. moms.

Referenceværdien for kvælstofvådområder er i kriteriebekendtgørelsen opgivet til 1.300 kr./kg kvælstof. Ved indeværende projekt er omkostningerne således opgjort til 361 kr./kg kvælstof. Hertil kommer udgifter forbundet med lodsejerkompensation mv.



2 Formål og baggrund

Nyborg Kommune har anmodet Bangsgaard & Paludan ApS om at udarbejde en teknisk og ejendomsmæssig forundersøgelse af et kvælstof vådområdeprojekt ved Langå. I indeværende rapport behandles alene den tekniske forundersøgelses mens den ejendomsmæssige forundersøgelse afrapporteres særskilt.

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. 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. Undersøgelserområdet er beliggende i oplandet til Det Sydfynske Øhav.

2.1 Teknisk forundersøgelse

Den tekniske forundersøgelse skal skaffe et tilstrækkeligt grundlag for at kunne vurdere de arealmæssige, tekniske, naturmæssige og økonomiske konsekvenser af et vådområde, samt beregne størrelsen af kvælstoffjernelsen, evt. fosforfrigivelse og kulstofbalance.

Den tekniske forundersøgelse skal beskrive de emner, som er listet op i Landbrugsstyrelsens (tidligere NaturErhvervstyrelsen) vejledning (2018) om tilskud til kommunale kvælstof- og fosforvådområdeprojekter samt opfylde kravene i bekendtgørelse nr. 1600 af 14. december 2018 om kriterier for vådområdeprojekter og naturprojekter på kulstofrige lavbundsjørde.

- Projektet er beliggende i et hovedvandopland med kvælstofreduktionsmål, der fremgår af bilag 1. Ved udstedelse af regler om indsatsprogrammer med hjemmel i § 19, stk. 1, i lov om vandplanlægning, gælder disse regler i stedet for bilag 1 for ansøgninger, der indsendes efter reglernes ikrafttræden.
- Projektet bidrager til at reducere kvælstofbelastningen fra et eller flere delvandoplande, hvor der vurderes at være et indsatsbehov for at nedbringe kvælstofbelastningen til kystvande med henblik på at opnå god økologisk tilstand, jf. bilag 2.
- Reduktionen af kvælstofbelastningen fra et delvandopland må dog ikke overstige den i bilag 2 angivne øvre grænse for delvandoplandet.
- Den samlede reduktion af kvælstofbelastningen fra et hovedvandopland må ikke overstige det samlede reduktionsmål, der fremgår af bilag 1 eller af regler om indsatsprogrammer, udstedt med hjemmel i § 19, stk. 1 i lov om vandplanlægning.
- Projektet skal bidrage til, at reduktionen af kvælstofbelastningen fra hovedvandoplandet samlet udgør mindst 90 kg kvælstof pr. ha pr. år.
- Projektet er omkostningseffektivt (pris pr. kg kvælstof), jf. de vejledende referenceværdier i bilag 5. Et ansøgt beløb på mere en 3 gange den



vejledende referenceværdi for kvælstofvådområder anses ikke for omkostningseffektivt, jf. dog stk. 2.

- Projektet skal gennemføres ved etablering af naturlige hydrologiske processer i videst muligt omfang.
- Projektets effekt i forhold til fosforudledning indgår i vurderingen af ansøgningen. En forøget fosforudledning må ikke have en negativ effekt.

Endvidere skal projektet så vidt muligt holdes indenfor undersøgelsesområdet og tage højde for natur-, miljø- og klimamål, projektet skal bidrage til at fremme naturens kvalitet og til at skabe sammenhængende og robuste naturområder og bidrage til et renere vandmiljø.

Der henvises herudover til eventuelle ekstra delelementer i forundersøgelsen, som er beskrevet i udbudsmaterialet.

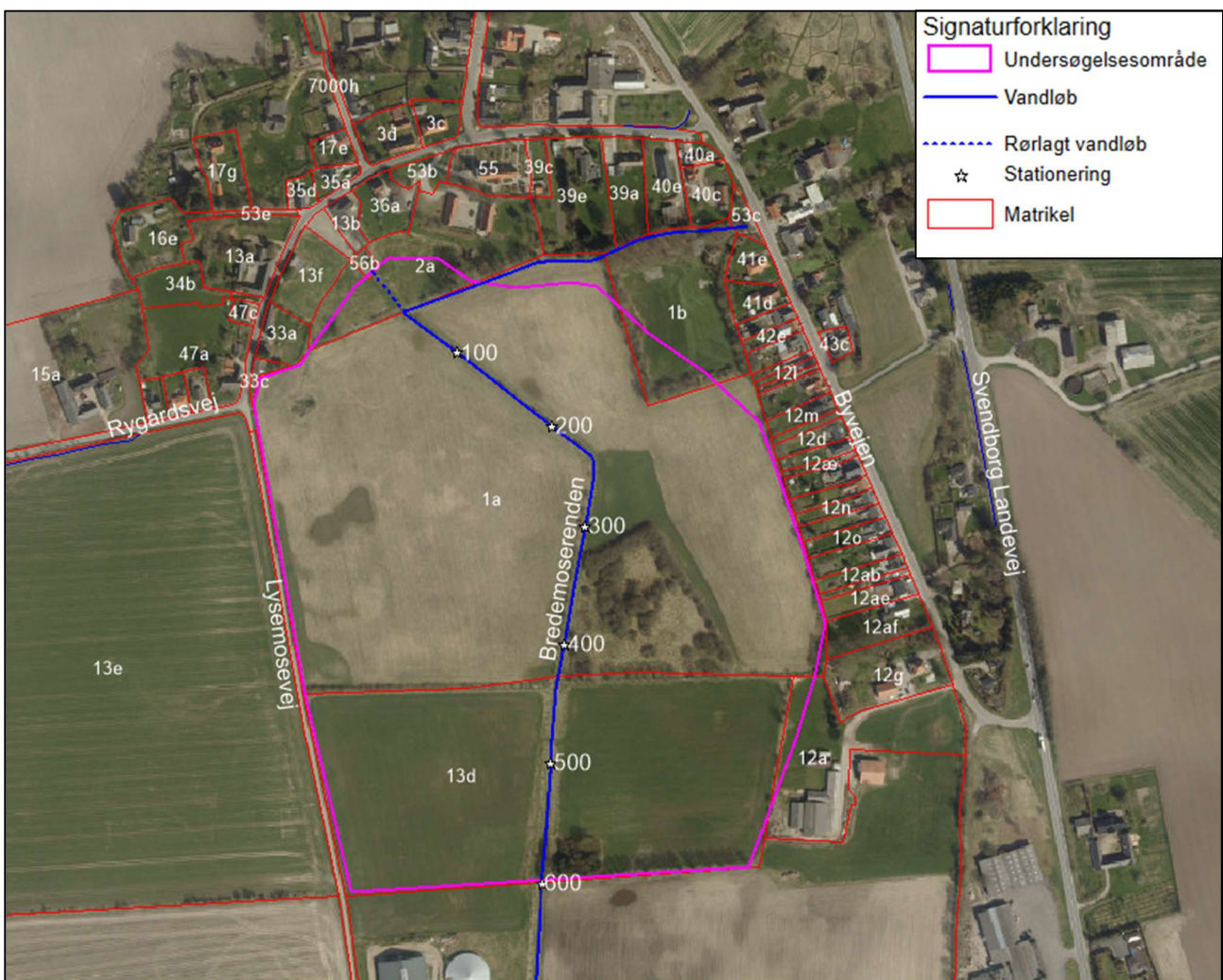


3 Områdebeskrivelse

Undersøgelsesområdet udgør ca. 19,29 ha og er beliggende syd for Langå, ca. 13 km syd for Nyborg.

Undersøgelsesområdet, der ligger i en lavning, er overordnet set afgrænset af et stigende terræn mod nord, vest og øst. Området afvandes af det offentlige vandløb Bredemoserenden, der løber gennem området fra nord til syd og forlader undersøgelsesområdet i sydlig retning, hvor den munder ud i Stokkebækken, der afvander til hovedvandopland 1.15, Det Sydfynske Øhav (90, Langelandsund).

Et oversigtskort for undersøgelsesområdet fremgår af Figur 1 og Bilag 1.



Figur 1: Oversigtskort for undersøgelsesområdet ved Langå.



4 Data- og beregningsgrundlag

Datagrundlaget for indeværende projekt er baseret på eksisterende data stillet til rådighed af Nyborg Kommune og fra www.kortforsyningen.dk (©Styrelsen for Dataforsyning og Effektivisering) og/eller andre offentlige myndigheder. Det gælder f.eks. de kort (herunder orthofoto), der er anvendt gennem rapporten, vandføringsdata og den digitale højdemodel.

Undersøgelsesområdet er tillige besigtiget af rådgiver i november 2019, hvor der er foretaget detailopmåling af vandløbene indenfor undersøgelsesområdet, samt på en delstrækning i oplandet (se ligeledes beskrivelse af vandløb senere i rapporten). Der er videre foretaget opmåling af grøfter og dræn indenfor og i oplandet til undersøgelsesområdet i det omfang, at de kunne erkendes ved besigtigelsen og brønde kunne tilgås.

Alle kotemålinger er stedfæstet og foretaget med GPS af rådgiver med en Trimble R6 GNSS RTK Rover. I modsætning til en "ren GPS" modtager, kan R6, GNSS også modtage signaler fra de russiske GLONASS satellitter. GNSS står for Global Navigation Satellite System og dækker over både det amerikanske GPS og det russiske GLONASS. GPS'en blev indstillet til at måle med en præcision på indtil ± 2 cm på alle tre koordinater.

Alle koter i projektet angives i m DVR90 og plankoordinater er bestemt i UTM, zone 32 (EUREF89). Ved omregning af ældre koter angivet i DNN til DVR90 anvendes en omregningsfaktor på -0,08 m.

4.1 Validering af digital højdemodel

I forbindelse med udarbejdelsen af indeværende forundersøgelse 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.

I forbindelse med indeværende forundersøgelsen er der gennemført en stikprøvekontrol af højdemodellen for at vurdere usikkerheden forbundet med denne. Der er således indmålt 16 punkter, som er jævnt fordelt i området.

De indmålte punkter er herefter sammenstillet med højdemodellen, hvor det fremgår det, at 63 % af de opmålte punkter er i overensstemmende med højdemodellens oplyste nøjagtighed.

Der er enkelte målinger hvor forskellen mellem opmåling og den digitale højdemodel er mere end 10 cm. Disse forskelle forekommer for lokaliteter på



intensivt dyrkede marker og tilskrives jordbehandlingen. Kontrolpunkterne taget på faste overflader i form af veje o.l. ligger indenfor en tolerancegrænse på 3 cm.

Samlet set kan der ved valideringen ikke konstateres en generel/konsekvent afvigelse i den digitale højdemodel indenfor undersøgelsesområdet, som skulle retfærdiggøre en ændring/modificering/tilpasning af modellen. Rådgiver vurderer derfor, at den digitale højdemodel kan anvendes i forbindelse med udarbejdelsen af indeværende projekt.

4.2 Vandspejlsberegninger

Ethvert vandløbsprofil er karakteriseret ved at yde en vis modstand mod vandets kræfter. Denne modstand er i de hydrauliske beregninger beskrevet ved manningtallet. Vurderingen af denne konstant beror til dels på erfaring fra tilsvarende vandløb og dels på en analyse af vandløbet og ådalen

For vandløbene tages der udgangspunkt i et Manningtal på 10 om sommeren, 20 om vinteren og 60 i glatte/rent skyllede rør. Ved rør der ligger neddykket i vandløbsbunden med en naturlig bund igennem er manningtallet reduceret til at modsvare den ændrede ruhed. Reduktionen afhænger af neddykningsgraden samt bundsubstratet, hvor relevant vil disse forhold blive beskrevet i rapporten.

4.3 Afvandingskort

Der udarbejdes kort, der beskriver afvandingsforholdene ved en sommermedianvandføring ved de nuværende og ved de projekterede forhold.

Afvandingsforholdene beskrives ved forskellen mellem terrænmodellen, og det forventede grundvandspejl. 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.

Grundvandspejlet sommermedian afstrømningerne kortlægges som udgangspunkt med en gradient på 2 ‰ i korteste afstand til et åbent vandspejl (beregnet vandspejl i å, grøft eller sø) medmindre andet er angivet.

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.



Ved udarbejdelsen af projektdesign tages der for overrislingsområder med drænvand udgangspunkt i de koter, hvor udstrømningen sker. Overrislingsområdet bestemmes herefter ud fra terrænforholdene frem til det nærliggende vandløb.

Der er ikke foretaget beregninger på vandløbsoversvømmelser, idet der ikke foretages ændringer af det eksisterende vandløbsforløb, med tidvise vandløbsoversvømmelser til følge.



5 Nuværende forhold

5.1 Undersøgelsesområdet

Beskrivelsen af de nuværende forhold bygger på den besigtigelse, der er foretaget af rådgiver d. 18. november 2019 samt tilgængelige oplysninger, der er udleveret af kommunen vedrørende regulativ- og drænoplysninger. Placering og retning for de i rapporten benyttede fotos fremgår af Figur 2.



Figur 2: Oversigtlig placering og retning for de i rapporten benyttede billeder taget i forbindelse med besigtigelsen af undersøgelsesområdet.

Undersøgelsesområdet består overordnet set af fire markstykker ligeligt fordelt på hver side af vandløbet Bredemoserenden, der løbet mod syd, jf. Figur 2.



Figur 3: Bredemoserenden set i medstrøms retning ved st. 50 m.

Det nordvestlige markstykke fremstod ved besigtigelsen tydeligt vandlidende, med vand på terrænet, jf. Figur 4. Det nordøstlige areal fremstod fugtigt, men uden vand på terrænet.



Figur 4: Det nordvestlige markstykke. Ved besigtigelsen blev der observeret op mod 40 cm vand på terrænet visse steder.

Markarealerne opdeles i sydlig retning af en grøft, der løber mod vest omkring st. 430 m. På den østlige side af vandløbet opdeles markerne af et areal, der er registreret som § 3 eng. Ved besigtigelsen vurderer rådgiver dog, at der snarere er



tale om et moseområde. Langs mosens sydlige grænser løber et grøfteforløb, der bærer præg af at trænge til vedligehold, hvorfra der er en mere eller mindre diffus overfladeafstrømning til vandløbet jf. Figur 5.



Figur 5: Den sydlige del af moseområdet, hvorfra der sker afstrømning til vandløbet omkring st. 430 m.

De sydlige markarealer fremstod ved besigtigelsen tydeligt vandlidende, jf. Figur 6. På arealerne nærmest vandløbet havde lodsejer ikke været i stand til at høste majsens grundet vand.



Figur 6: Sydøstlige mark set i vestlig retning langs mosen. Området fremstod tydeligt vandlidende.



5.2 Vandløb

Bredemoserenden

Bredemoserenden (tidligere navngivet Bredemosefløbet) er omfattet af regulativ fra 1998 og er stationeret i medstrøms retning med station 0 m i brønden på pumpestation ved Langå Forsamlingshus beliggende på matr.nr. 56b, Langå By, Langå. Vandløbet er indenfor regulativgrænsen angivet til at være 2.443 meter langt og har udløb i Stokkebækken, der afvander til hovedvandopland 1.15, Det Sydfynske Øhav (90, Langelandsund). Den samlede vandløbslængde frem til udløb i Stokkebækken er ca. 3,2 km.

Vandløbet er reguleret efter geometrisk skikkelse. Vandløbsmyndigheden har besluttet, at vandløbet skal vedligeholdes, så vandløbets vandføringsevne opretholdes, og det kan derfor betegnes som reguleret efter en teoretisk geometrisk skikkelse.

Rådgiver bemærker, at vandløbets begyndelsepunkt nærmere burde være stadfæstet ved udløb fra et gadekær ved matr.nr. 53c, Langå By, Langå, jf. Figur 7, fremfor ved det nuværende begyndelsepunkt ved pumpestationen, som håndterer overfladevand fra en mindre del af Langå samt fungerer som overløb af spildevand. Ved gadekæret er der tilløb af et Ø600 mm betonrør fra nord.



Figur 7: Gadekær hvorfra Bredemoserenden har sit udløb i vestlig retning.

Fra gadekæret løber vandløbet i vestlig retning med et gennemsnitligt bund- og vandspejlsfald på henholdsvis 5,5 ‰ og 5,3 ‰ over en strækning på ca. 283 meter frem til udløbet fra pumpestationen. Ved udløbet fra pumpestationen, der består af et Ø800 mm betonrør i kote 43,32 m, er der ligeledes tilløb af en grøft fra vest.



Herfra drejer vandløbet skarpt mod sydøst og følger et tydeligt kanaliseret forløb, med spredt bevoksning på vandløbets højre side, jf. Figur 8.



Figur 8: Bredemoserenden set i medstrøms retning ved st. 100 m.

Ved st. 283 m krydses vandløbet af en 7 meter bred overkørsel bestående af et Ø600 mm betonrør, jf. Figur 9. Røret fremstod tilsandet ved udløbet og ind- og udløb blev indmålt i henholdsvis kote 41,67 m og 41,71 m.



Figur 9: Overkørsel ved st. 283 m.

De omkringliggende arealer består af omdriftsjord, der skifter karakter til et moseområde på vandløbets venstre side mellem st. 325 m – 435 m, jf. Figur 10.



Figur 10: Moseområde langs vandløbets venstre side.

Ved moseområdets sydlige grænse i st. 435 m er der tilløb af grøfter fra øst og vest.

Omkring st. 480 m er registreret endnu en overkørsel, bestående af en 7 meter bred stenkiste, der har en tydeligt opstuvende effekt, jf. Figur 11.



Figur 11: Overkørsel ved st. 480 m.

Vandløbet fortsætter herfra et uændret forløb i sydlig retning frem til det forlader undersøgelsesområdet ved st. 600 m.



De indmålte koter og beregnede faldforhold for Bredemoserenden er opsummeret i Tabel 1. Vandløbets stationering er fortsat op igennem grøften fra gadekæret for stadfæstelse af tiltag. Stationering i det åbne regulativfastsatte vandløbsforløb er i overensstemmelse med regulativets stationering.

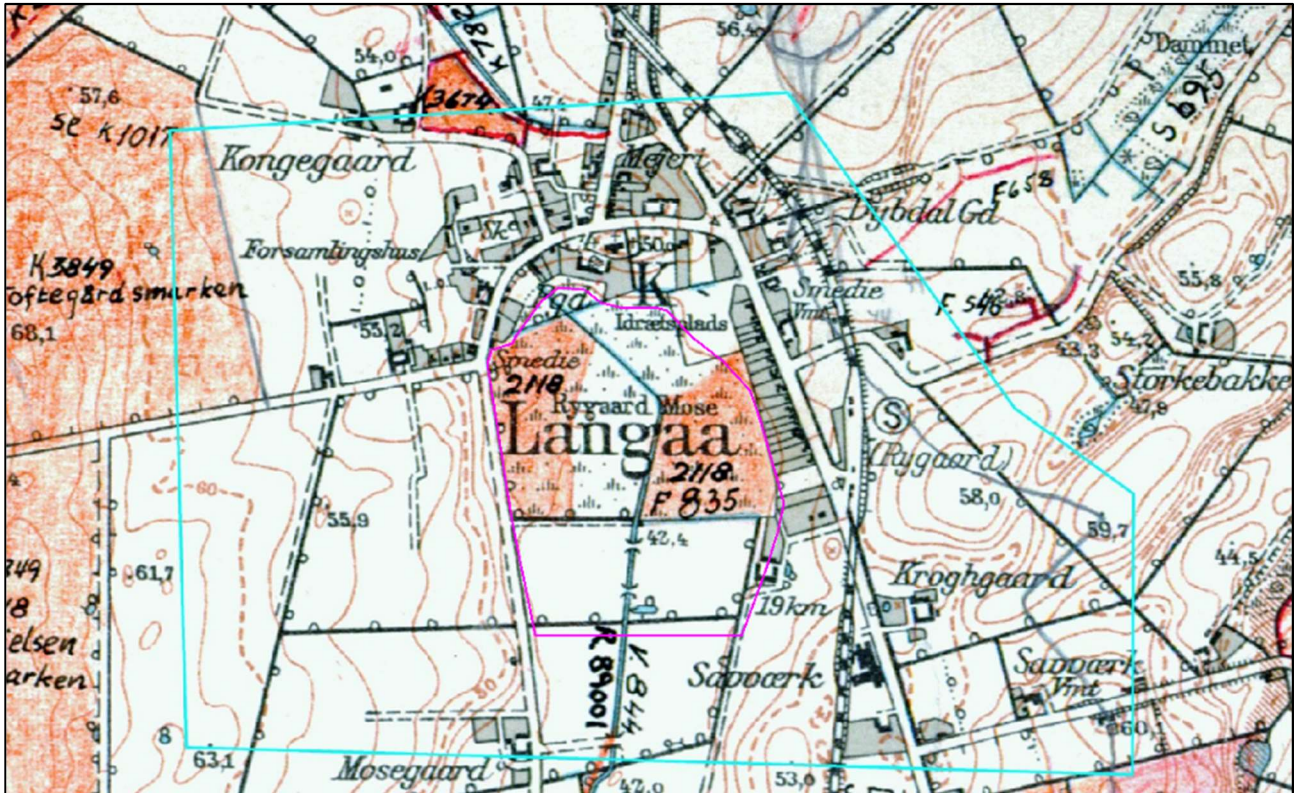
Tabel 1: Indmålte koter og beregnede faldforhold for Bredemoserenden gennem undersøgelsesområdet.

St. (m)	Bund (m DVR90)	Fald (‰)	Vandspejl (m DVR90)	Fald (‰)	Bemærkning
-240	43,63		43,8		Vandløb udspring fra gadekær.
		2,5		1,7	
-110	43,31		43,58		
		6,6		7,7	
43	42,3		42,4		Tilløb fra grøft og pumpestation
		25,0		20,0	
51	42,1		42,24		
		2,4		0,6	
84	42,02		42,22		
		1,8		0,5	
283	41,67		42,13		Overkørsel
		0,7		0,1	
435	41,56		42,11		Tilløb fra grøfter øst og vest
		1,1		1,1	
480	41,51		42,06		Overkørsel
		0,4		0,1	
618	41,46		42,05		Udløb af undersøgelsesområde

5.3 Afvandingssystemer

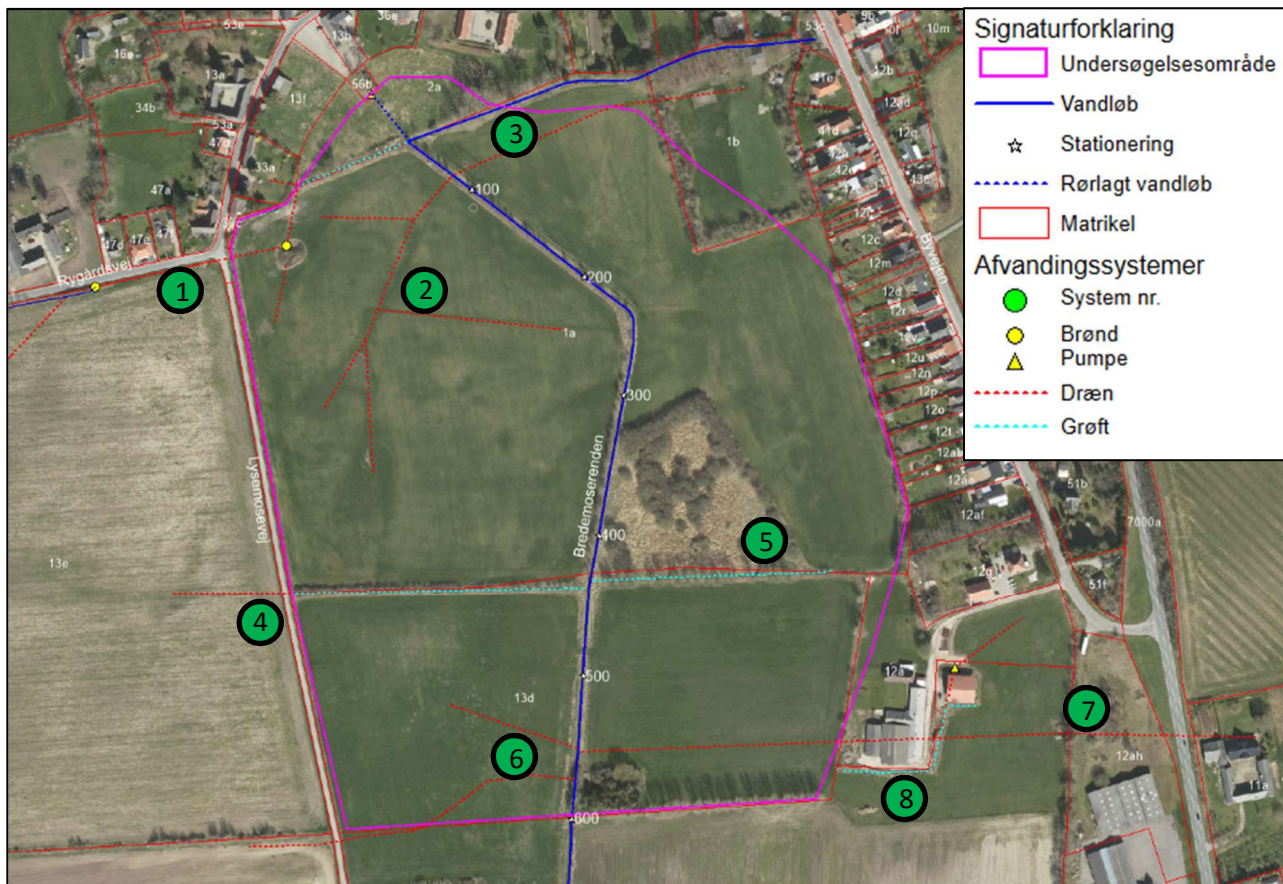
Afvandingssystemer i området er kortlagt både ved besigtigelsen af området og ved indhentning af oplysninger om dræn i Orbicon's drænarkiv, jf. Figur 12. Ifølge oplysningerne forefindes der indenfor området ikke dræn, der afvander det direkte opland. Den nordlige del af undersøgelsesområdet er angivet som intern drænet.

Oplysninger fra drænarkivet stemmer kun delvist overens med besigtigelsen af området og vurderes derfor alene at kunne betragtes som en indikation for drænarbejder.



Figur 12: Oversigt over drænplaner i forbindelse med undersøgelsesområdet (lilla streg) fra Orbicon's drænarkiv. Lyseblå streg er Orbicon's søgeområde.

Ved rådgivers besigtigelse er synlige dræn og drænbrønde, indenfor og i det umiddelbare opland til undersøgelsesområdet, indmålt i det omfang det har været muligt. Ikke synlige dræn og brønde er indtegnet på baggrund af oplysninger fra lodsejere, samt tilgængelige drænplaner. Dette har givet anledning til at inddele området i 8 overordnede drænsystemer, jf. Figur 13 og bilag 2, som beskrives i det følgende.



Figur 13: Dræn-/afvandingssystemer registreret af rådgiver i forbindelse med besigtigelsen i november 2019.

Afvandingssystem 1

Systemet afvander et areal vest for undersøgelsesområdet. En grøft langs Rygårdsvej har indløb i en brønd. Brønden har et $\varnothing 150$ mm udløb i kote 49,21 m. Vandspejlet blev ved besigtigelsen indmålt i kote 49,3 m, og der var stor vandføring fra grøften, jf. Figur 14.



Figur 14: Brønd ved Rygårdsvej med tilløb fra grøft.

Udløbet fra brønden løber mod øst, hvor det har indløb i en sø indenfor undersøgelsesområdet i kote 43,68 m. Søen har ligeledes indløb fra Ø110 mm dræn, der afvander en mindre del marken mod syd. Søen fremstår tydeligt påvirket af næringsstoffer og fremstår kraftigt tilgroet, jf. Figur 15.



Figur 15: Sø i den nordvestlige del af undersøgelsesområdet.

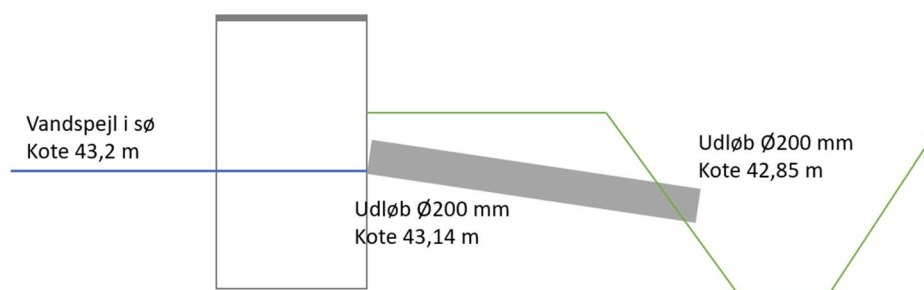


Fra søen er der udløb i nordlig retning via en brønd, jf. Figur 16, hvor overløbskanten i den flækkede brønd er styrende for vandspejlet i søen, der blev indmålt i kote 43,55 m.



Figur 16: Brønd med udløb fra søen i afvandingssystem 1.

Udløbet fra brønden består af et $\varnothing 200$ mm rør i kote 43,14 m, der løber mod nord, hvor det løber i en grøft i kote 42,85 m. Grøften løber herfra, startende i bundkote 42,83 m, ca. 85 m mod øst med et gennemsnitligt bundlinjefald på 3,4 ‰ og løber på Bredemoserenden i st. 43 m. En skitsering af brønd med udløb til grøft fremgår af Figur 17.



Figur 17: Skitsering af brønd i sø med udløb til grøft mod nord.



Afvandingssystem 2

Der er tale om et internt system, der afvander marken på den nordvestlige side af vandløbet. Det var ved besigtigelsen ikke muligt at indmåle brønde på marken grundet vand på terræn, som beskrevet i afsnit 5.1. Udløbet til vandløbet i st. 85 m blev indmålt i kote 42,08 m.

Afvandingssystem 3

Systemet afvander den nordøstlige del af undersøgelsesområdet og forventeligt det rekreative legeområde på matr.nr. 1b, Langå By, Langå. Drænet har udløb i Brendemosenrenden i st. 85 m i kote 42,25 m.

Afvandingssystem 4

Systemet består af et dræn, der via en stenboks løber under Lysemosevej vest for undersøgelsesområdet og har indløb i en grøft i bundkote 44,48 m, jf. Figur 18.



Figur 18: Drænudløb under Lysemosevej til grøften i undersøgelsesområdet.

Grøften løber herfra ca. 206 meter mod øst med et gennemsnitligt bundlinjefald på 12 ‰, hvor den har udløb i Brendemoserenden omkring st. 435 m.

Afvandingssystem 5

Systemet består af en grøft, der løber langs den sydlige del af moseområdet, beskrevet i afsnit 5.1, med et gennemsnitlig bundlinje- og vandspejlsfald på henholdsvis 1,6 ‰ og 1,2 ‰. Grøften fremstod ved besigtigelsen som manglende vedligeholdt og afstrømningen til vandløbet skete ved diffus afstrømning. I arealinfo er grøften registreret som et beskyttet jorddige og grøftens øvre ende stopper ved kanten af et dige. Der blev ved besigtigelsen ikke registreret tilløb til grøften.



Afvandingssystem 6

Der blev ved besigtigelsen registreret to dræn med tilløb til vandløbet i henholdsvis st. 550 m og 573 m. Det nordlige dræn består af en Ø110 mm ledning, med udløb i kote 41,76 m, der vurderes at afvande marken internt. Det sydlige dræn består af en Ø110 mm ledning, der vurderes at afvande et areal vest for undersøgelsesområdet.

Afvandingssystem 7

Ifølge oplysninger fra lodsejer var der planlagt etablering af en brønd langs det østlige skel af matr.nr. 14b, Langå By, Langå. Brønden blev dog aldrig etableret, og drænet fremstår nu fritlagt i en fordybning, jf. Figur 19.



Figur 19: Fritlagt dræn, hvor der tidligere var planlagt etablering af brønd.

Drænet, bestående af en Ø110 mm ledning, blev indmålt i kote 45,44 m, og lodsejer oplyser, at det løber under vedkommendes ejendom på matr.nr. 12a, Langå By, Langå, ned til Bredemoserenden. Her blev udløbet registreret ved st. 575 m og indmålt i kote 41,69 m.

Afvandingssystem 8

Lodsejer oplyser, at han har etableret et vandhul, der modtager overfladevand fra tilstødende lade samt vand fra en mindre markareal nordøst for ejendommen. Fra vandhullet pumpes vandet mod syd i en åben grøft, hvorfra det løber syd om ejendommen. Bundkoten ved grøftens ophør blev indmålt til 44,16 m og vandspejl i kote 44,25 m. Herfra er der diffus afstrømning i nordlig retning, hvor marken fremstår vandlidende.



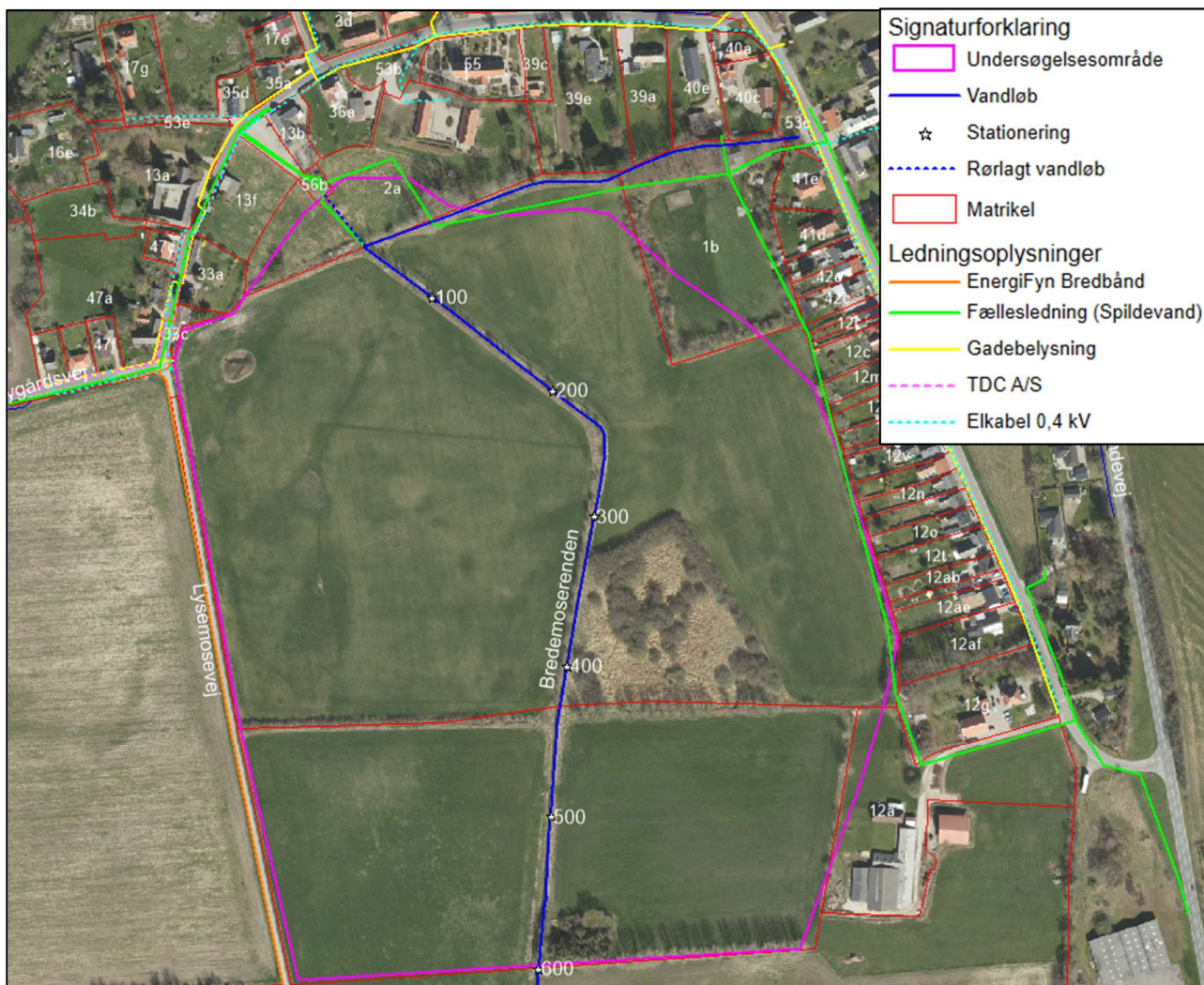
5.4 Tekniske anlæg

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

Følgende selskaber er i søgningen angivet til at kunne have ledninger i og omkring undersøgelsesområdet:

- Dansk Gas Distribution Fyn A/S – har ikke returneret svar.
- Energi Fyn Bredbånd A/S
- GlobalConnect A/S – Ingen ledninger.
- Langå Vandværk – har ikke returneret svar.
- Nyborg Forsyning og Service A/S
- Nyborg Kommune
- Stofa A/S – Ingen ledninger.
- TDC A/S
- Vores Elnet A/S

En oversigtlig placering af oplyste ledninger i forbindelse med undersøgelsesområdet fremgår af Figur 20.



Figur 20: Oplyste ledninger ved søgning i LER.

Energi Fyn Bredbånd A/S

Energi Fyn oplyser, at de har fiberkabler løbende langs Rygårdsvej og langs Lysemosevej ved undersøgelsesområdets vestlige grænse.

Nyborg Forsyning og Service A/S

Energi Fyn Bredbånd A/S oplyser, at de har fællesledninger indenfor og i nærheden af undersøgelsesområdet. Fællesledningen er tilknyttet pumpestationen på matr.nr. 56b, Langå By, Langå, der jf. afsnit 5.2 har overløb til vandløbet.

Nyborg Kommune

Nyborg Kommune oplyser, at de har ledninger til gadebelysning langs Byvejen og Rygårdsvej.



TDC A/S

TDC A/S oplyser, at de har kabler løbende langs Rygårdsvej nær undersøgelsesområdets vestlige grænse.

Vores Elnet A/S

Vores Elnet oplyser, at de har ledninger langs Rygårdsvej og Byvejen.

Bygninger

Undersøgelsesområdet er beliggende ved bygrænsen til Langå og ligger tæt ved en lang række beboelsesejendomme mod nord og øst, der ligger i koter mellem 45-47m, og derved ca. 2-5 meter højere end undersøgelsesområdets centrale del. Derudover ligger en ejendom i kote ca. 44,6 m på matr.nr. 14b, Langå By, Langå, 70 meter syd for undersøgelsesområdet, hvor der er etableret en nyere staldbygning og gyllebeholder.

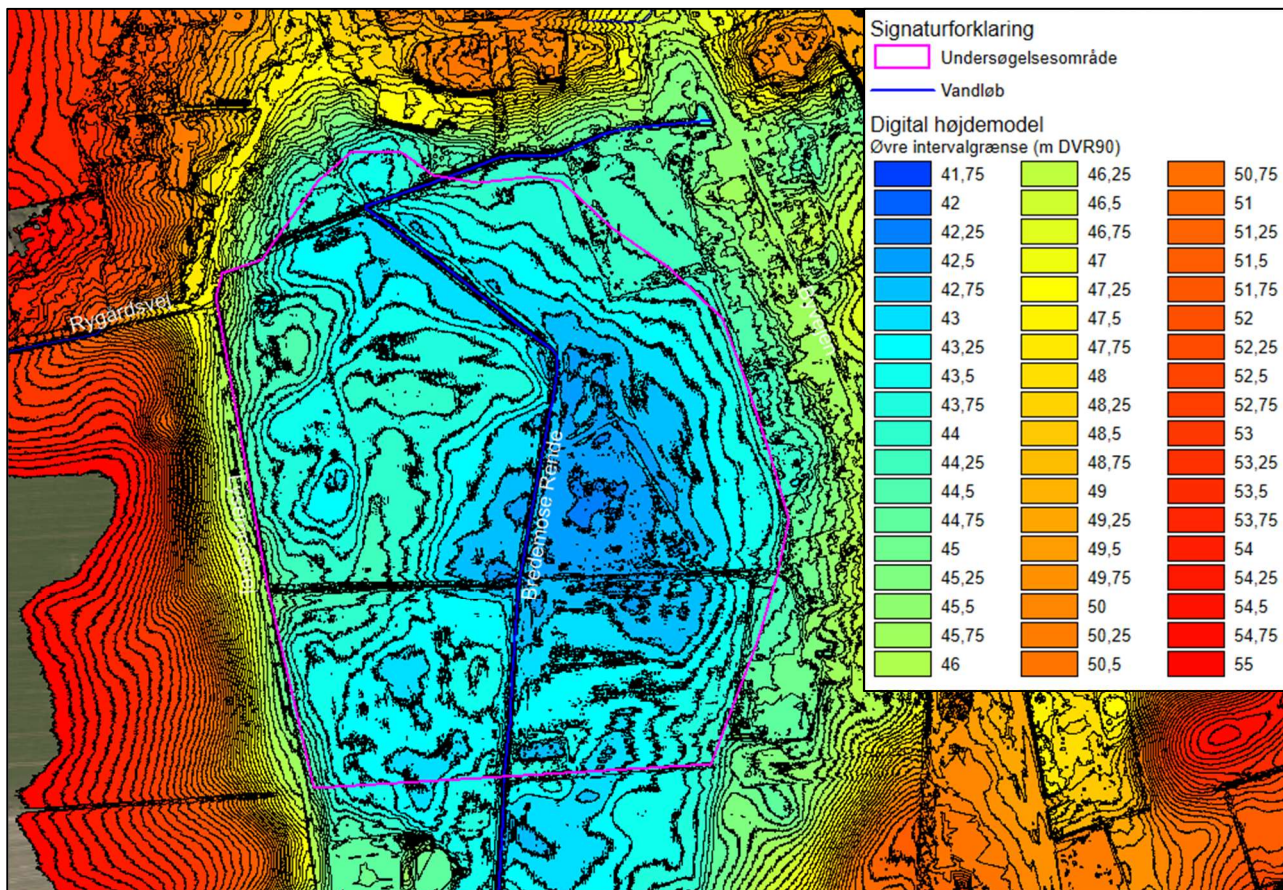
Veje

Undersøgelsesområdet afgrænses mod vest af Lysemosevej, der ligger i kote ca. 45,5 m. Der er ikke registreret yderligere veje indenfor undersøgelsesområdet.



5.5 Terrænforhold

Undersøgelsesområdet omfatter en lavning langs Bredemoserenden, syd for Langå. Arealet er beliggende i terrænkoter mellem ca. 42-45 m jf. Figur 21. Området er tydeligt afgrænset af terrænet mod vest og Langå mod nord og øst.



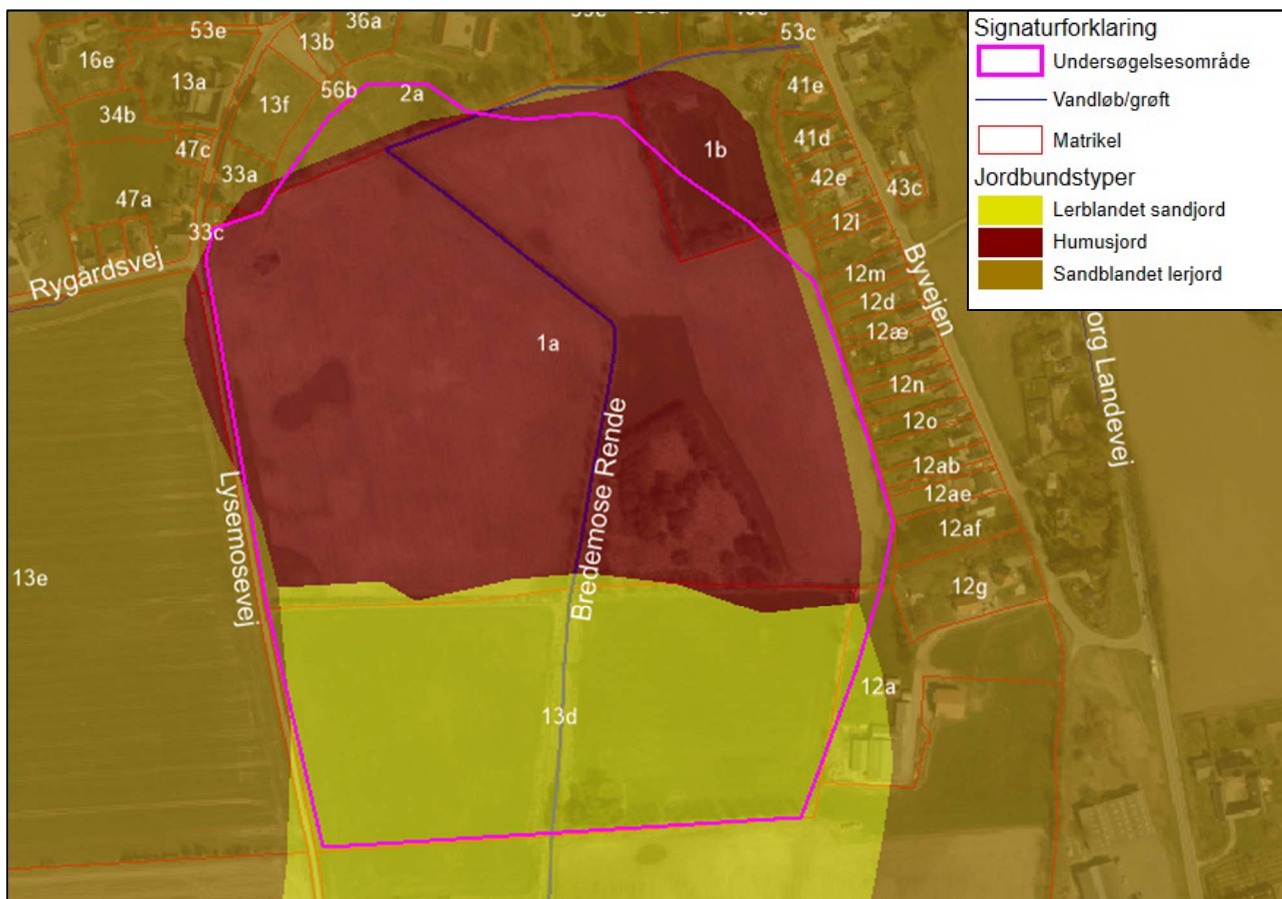
Figur 21: Konturkort fremstillet ud fra den digitale højdemodel - DHM/Terræn (0,4 m grid). Terrænforholdene er angivet med en ækvidistance på 0,25 m fra kote ca. 41,75 m til 55 m. Terrænniveauet er stigende fra blå til gule/orange farver.



5.6 Jordbundsforhold

Jordbunden i forbindelse med undersøgelsesområdet er jf. "dfj_fgjor"-kortet fra arealinfo.dk karakteriseret som overvejende bestående af humusjord og sandblandet lerjord som angivet på Figur 22. Området er ikke udpeget som lavbundsareal ifølge Tørv2010 kortet.

Jordbundsforholdene i undersøgelsesområdet og oplandet beskrives nærmere i forbindelse med næringsstofundersøgelserne.

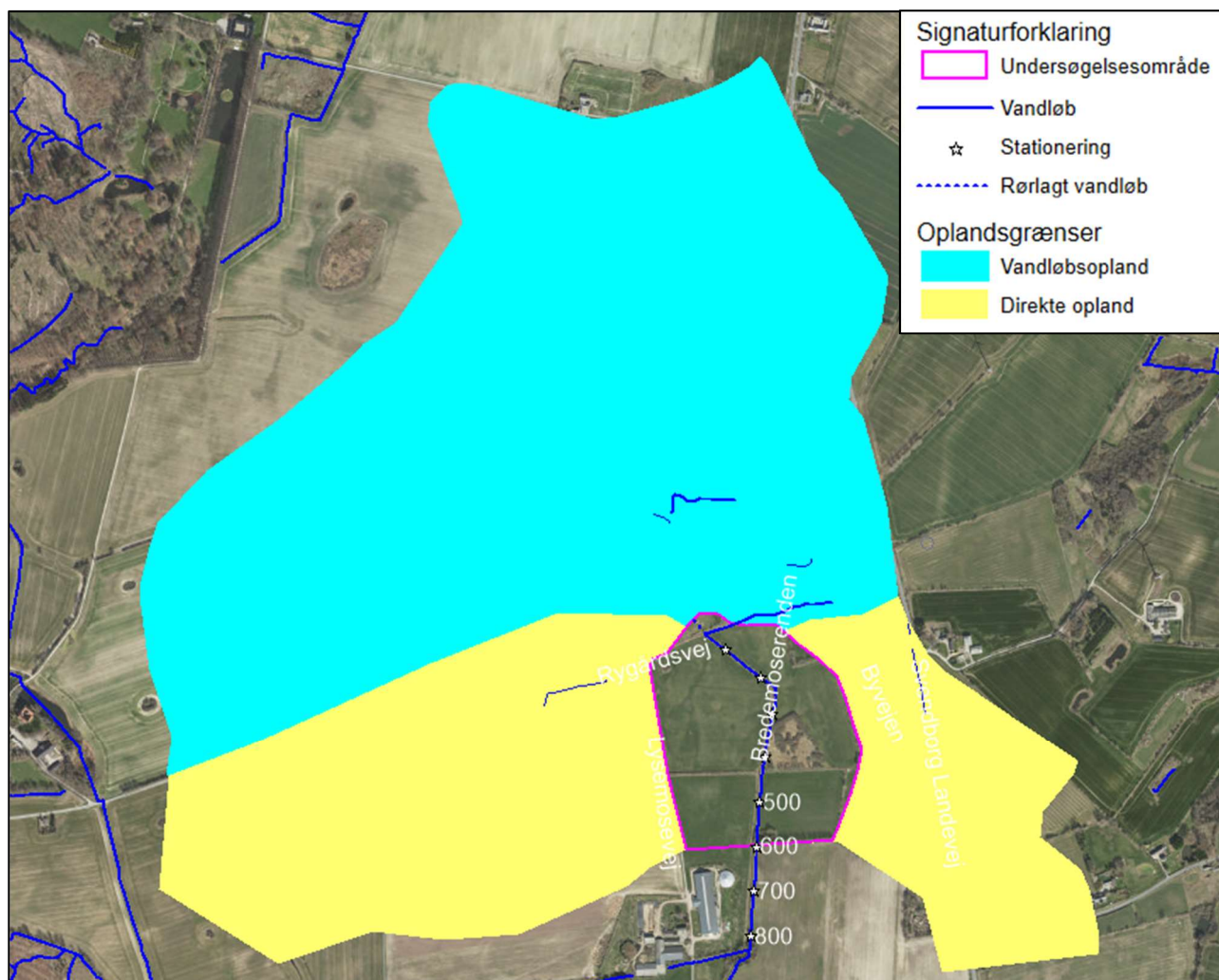


Figur 22: Jordbundstyper som angivet på arealinfo.dk.



5.7 Opland

Ved vandløbets udløb af undersøgelsesområdet, er det samlede opland (inklusive undersøgelsesområde) opgjort til ca. 269 ha og fremgår af Figur 23. Oplandet er opgjort på baggrund af oplandskort fra DMU, som er sammenholdt med oplysninger om dræn samt lokale terrænforhold.



Figur 23: Opland til undersøgelsesområdet.

Oplandsforholdene vil i forbindelse med næringsstofferegningerne blive inddelt i forhold til det endelige projektområde samt oplandstype.

5.8 Nedbør og afstrømning

5.8.1 Nedbør og nedbørsoverskud

Det arealspecifikke gennemsnitlige nedbørsoverskud beregnes på grundlag af middelnedbøren, nedbørskorrektionsfaktoren og opgørelsen over den aktuelle fordamning. 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 744 mm, og øges til 900 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 640 mm), hvorefter det årlige gennemsnitlige nedbørsoverskud kan opgøres til 459 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).

5.8.2 Afstrømning

Der er ikke registreret hydrologiske målestationer i vandløbet igennem undersøgelsesområdet.

Til beskrivelsen af afstrømningen anvendes derfor i stedet data fra Stokkebækken v. Ladefogedvej (stationsnummer 47000037). I Stokkebækken er der en tilgængelig dataserie for perioden 2007-2018 og oplandet hertil udgør 53,33 km².

Afstrømningsværdierne fra denne station er anvendt i denne forundersøgelse under antagelse om, at afstrømningsmønsteret i de to oplande er sammenlignelige.

De karakteristiske afstrømningsforhold er opstillet i Tabel 2.

Tabel 2. Afstrømningsforhold for Stokkebækken og undersøgelsesområdet.

Afstrømningsstatistik	Stokkebækken st. 47000037 (5.333 ha)		Undersøgelsesområde (269 ha)
	Afstrømning		Afstrømning
	l/s	(l/s/ha)	(l/s)
Absolut minimum	51	0,010	2,6
Årsmiddel	631	0,118	31,8
Sommermedian (apr-sep)	213	0,040	10,7
Sommermaks (apr-sep)	3792	0,711	191,4
Vintermiddel (okt-marts)	631	0,118	31,8
Absolut maksimum	5721	1,073	288,7



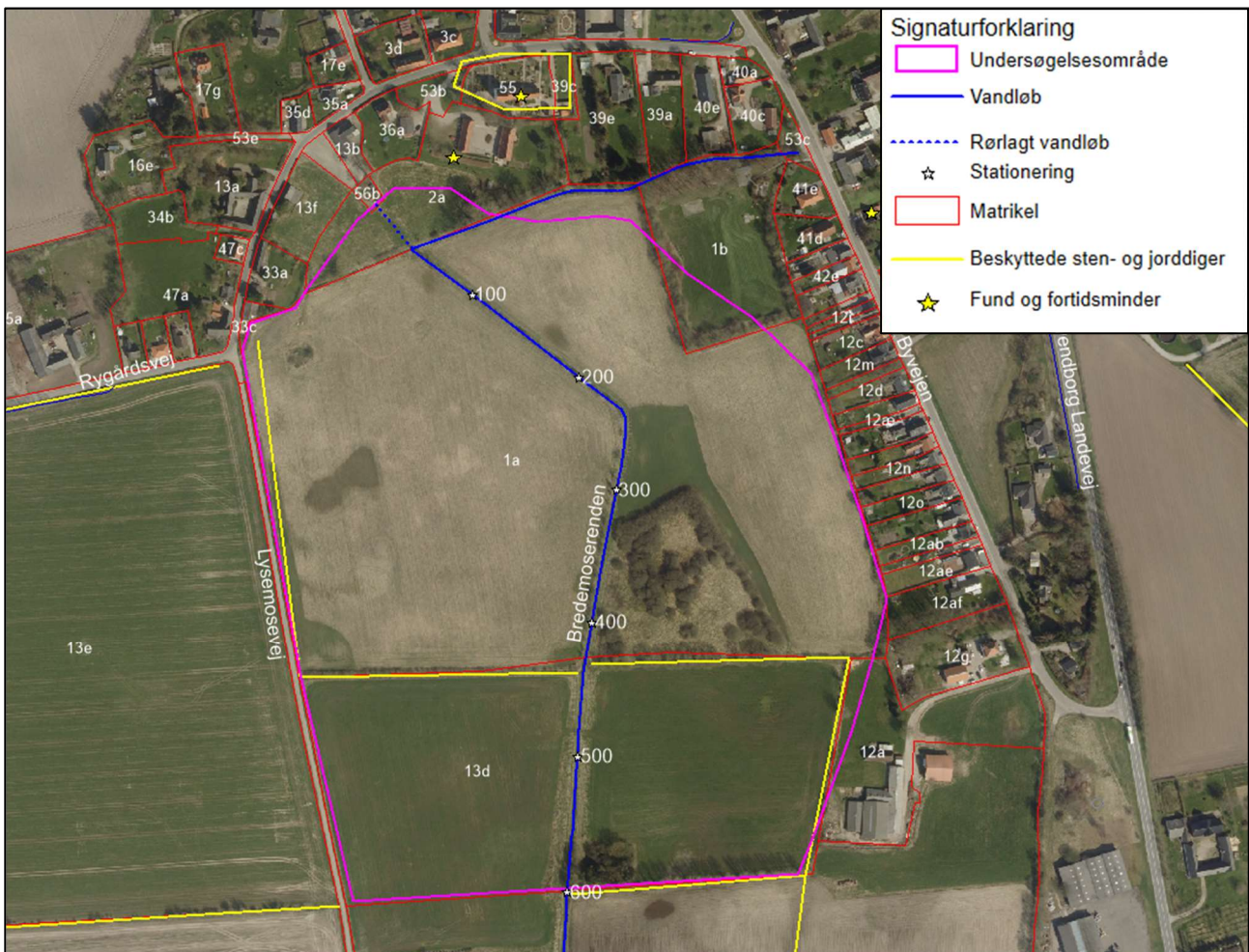
5.9 Planforhold og lovgivning

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

Undersøgelsen viste følgende for de lokale planforhold omkring undersøgelsesområdet:

5.9.1 Museumsloven

Der er registreret en række beskyttede jord- og stendiger indenfor og i umiddelbar tilknytning til undersøgelsesområdet, jf. Figur 24. Der er ikke registrerede fund eller fortidsminder indenfor undersøgelsesområdet, men der er registreret fund fra den nyere middelalder i forbindelse med præstegården på matr.nr. 2a, Langå By, Langå, journaliseret af Slots- og Kulturstyrelsen under lokalitetsnr. 090106-11.



Figur 24: Beskyttede sten- og jorddiger i tilknytning til undersøgelsesområdet, samt angivelse af fund og fortidsminder.



Ifølge museumslovens § 29 a, stk. 1, må tilstanden af sten- og jorddiger ikke ændres. Der er dog mulighed for, at kommunalbestyrelsen kan dispensere fra forbuddet i særlige tilfælde. Inden anlægsarbejderne iværksættes, skal en dispensation om dige gennembrud foreligge.

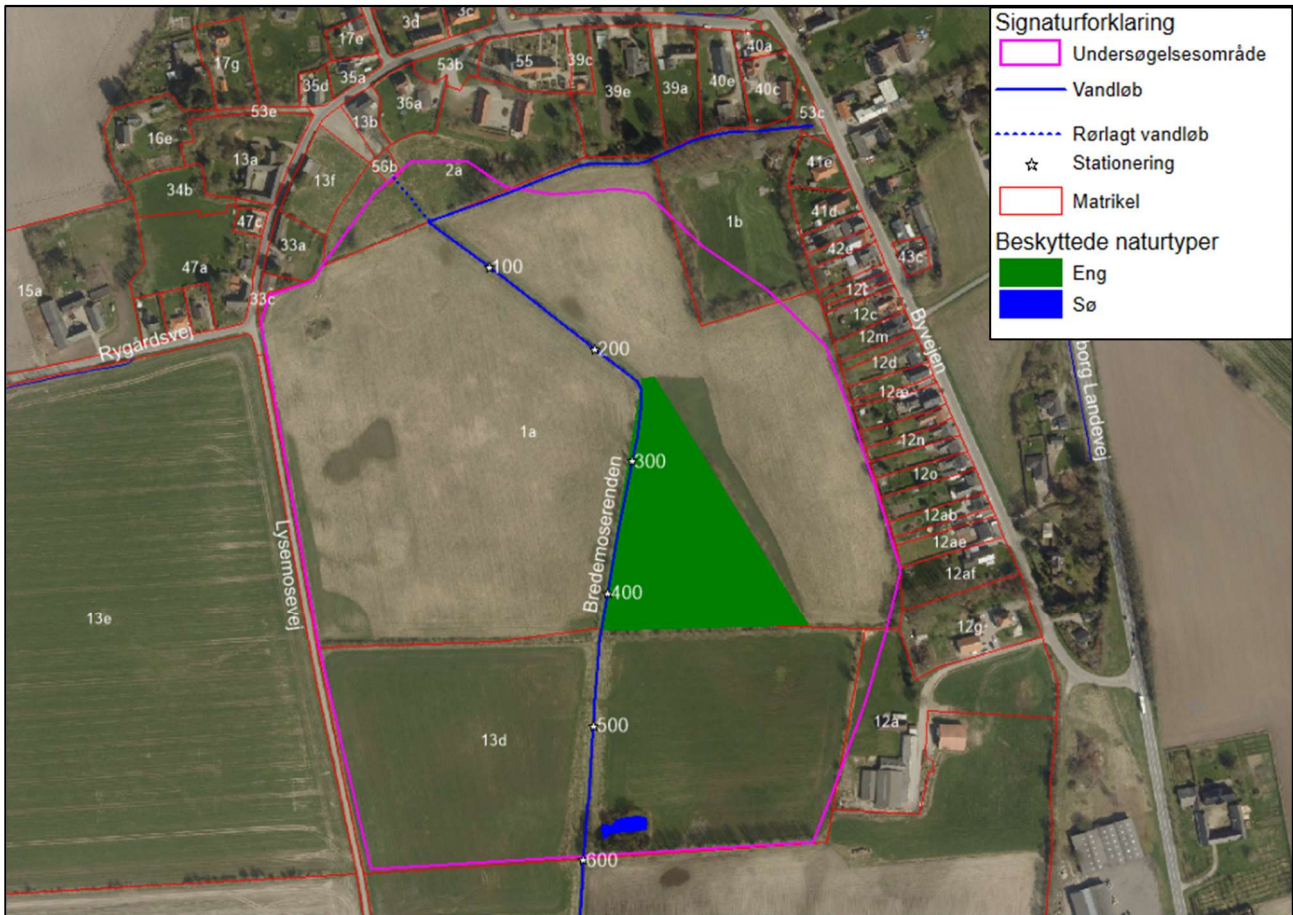
I henhold til bekendtgørelsen af museumsloven (LBK nr. 258 af 08/04/2014) §§ 25-26 kan museet inddrages for at give en udtalelse om, hvorvidt arbejdet indebærer en risiko for ødelæggelse af væsentlige fortidsminder. Odense Bys Museer dækker projektområdet og skal orienteres i god tid om de planlagte anlægsarbejder, når omfang og lokalisering af jordarbejderne er fastlagt. Museet afholder udgiften til arkivalisk kontrol og har, med samtykke fra bygherren, ret til at iværksætte arkæologiske undersøgelser og udgravninger for bygherrens regning inden anlægsarbejder kan igangsættes.

5.9.2 Naturbeskyttelsesloven

Der er registreret arealer indenfor undersøgelsesområdet, der er omfattet af naturbeskyttelseslovens § 3. Det drejer sig om et engareal på 1,56 ha, beliggende på matr.nr. 1a, Langå By, Langå, i undersøgelsesområdets centrale del, jf. Figur 25. Derudover ligger der en mindre sø på ca. 350 m² på den sydlige del af matr.nr. 13d, Langå By, Langå, ved undersøgelsesområdets sydlige grænse.

Herudover er Bredemoserenden også omfattet af naturbeskyttelseslovens § 3.

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



Figur 25: Oversigt over beskyttede naturtyper i forbindelse med projektområdet.

5.9.3 Øvrige lokale planforhold

Drikkevandsinteresser

Undersøgelsesområdet ligger i et område med særlige drikkevandsinteresser.

Jordforurening

Der er registreret jordforurening i tilknytning til undersøgelsesområdet, jf. Figur 26.

Matr.nr. 33c, Langå By, Langå, ved undersøgelsesområdets nordvestlige grænse, er klassificeret på vidensniveau V1, på baggrund af tidligere aktiviteter i form af smedje (lokalitet 450-81137).

På matr.nr. 12t, Langå By, Langå, ved undersøgelsesområdets østlige grænse, er der et område klassificeret på vidensniveau V2, nuanceret til F0. Der har tidligere ligget et trykkeri, og der er registreret Benz(a)pyren på området (lokalitet 450-81099).



Figur 26: Registrerede områder med jordforurening i tilknytning til undersøgelsesområdet.

Fredninger

Langå Kirke og matr.nr. 2a, Langå By, Langå, er underlagt fredning 01263.00 fra 1949 og 1951. Fredningens formål er, at sikre Langå Kirke fri beliggenhed og betyder, at arealet ikke må bebygges eller beplantes med udsigtsødelæggende beplantning, der hindrer frit syn til kirken.

Kirkebyggelinjer

Den nordlige del af matr.nr. 1a, Langå By, Langå, er underlagt kirkebyggelinjen fra Langå Kirke.

Fredskov

Der er ikke registreret fredskov i tilknytning til undersøgelsesområdet.

5.9.4 Planloven

Nærværende projekt er omfattet af lovekendtgørelse nr. 1225 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.

Der skal, jf. lovens § 16, gennemføres en såkaldt VVM-screening af projektet og træffes en screeningsafgørelse, jf. lovens § 21, i overensstemmelse med de kriterier, der er anført i bilag 6 til loven.



5.9.5 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. En gennemførelse af projektet kræver derfor godkendelse efter § 17 i vandløbsloven, idet der ikke må gennemføres vandløbsregulering uden vandløbsmyndighedens godkendelse.

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

Ændring af drænsystemer i landbrugsjord, der afvander mere end en lodsejer, kræver ligeledes godkendelse efter vandløbsloven. Kommunen er vandløbsmyndighed og skal derfor give godkendelsen.

5.9.6 Internationale naturbeskyttelsesområder

Den udpegede vandløbsforekomst er ikke beliggende i et Natura 2000 område, men afvander til Natura 2000 område nr. 116, Storebælt og Vresen, der udgøres af habitatområde H10 og Fuglebeskyttelsesområde F73 og F78.

Projekter indenfor internationale beskyttelsesområder kan kun gennemføres, såfremt projektet ikke vurderes at indebære forringelse, eller hindrer genoprettelse af områdets naturtyper eller af levestederne for de arter, som området er udpeget for.

5.10 Biologiske forhold

5.10.1 Vandløb

I Plan for fiskepleje i vandløb på Fyn (inkl. Ærø og Langeland), distrikt 09 – vandsystem 1-58 og distrikt 10 vandsystem 1-18 fra 2018, er vandforekomsten i Bredemoserenden beskrevet. Vandløbet beskrives som værende et flot ynglevandløb med klart vand og et naturligt slynget forløb med gode gydeforhold som følge af grusbund og mange skjul. Beskrivelsen tager udgangspunkt i en station beliggende umiddelbart før tilløb til Stokkebækken (st. 16) og er ikke svarende til de miljømæssige forhold på strækningen indenfor undersøgelsesområdet.

Vandområdeplan 2015-2021

Vandløbsstrækning gennem undersøgelsesområdet er beliggende inden for vandområdedistrikt Jylland og Fyn i hovedvandopland 1.15 Det Sydfynske Øhav (90, Langelandssund).



I Vandområdeplanen 2015-2021 fremgår Bredemoserenden som miljømålsat med God økologisk tilstand. Den nuværende samlede miljøtilstand er vurderet til dårlig. Vurderingen af de enkelte miljømål fremgår af Tabel 3. Strækningen indenfor undersøgelsesområdet er en del af vandløbsforekomsten o3683, der er angivet som et type 1 vandløb, med en samlet længde på 1.098 m.

Tabel 3: Økologisk tilstand jf. vandområdeplanen.

Økologisk tilstandsklasse	Bredemoserenden
Samlet	Dårlig
Smådyr (DVFI)	Dårlig
Fisk	Ukendt
Makrofytter	Ukendt

Som det fremgår, er den økologiske tilstand baseret på smådyr (DVFI), hvor der er lavet registreringer i 2015 ved WinBio st. NST0907220r ved Mosegård, ca. 400 meter nedstrøms undersøgelsesområdet.

5.10.2 Zoologiske forhold

Arternes udbredelse er angivet på baggrund af observationer og registreringer i undersøgelsesområdet samt på baggrund af 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 kvadranter, der omfatter undersøgelsesområdet, er angivet nedenfor.

- Vandflagermus
- Brunflagermus
- Sydflagermus
- Dværgflagermus
- Hasselmus
- Markfirben
- Klokkefrø
- Stor vandsalamander
- Spidssnudet frø
- Springfrø
- Strandtudse

I Danmarks Naturdata foreligger der ikke registreringer af bilag IV arter inden for undersøgelsesområdet.

5.10.3 Botaniske registreringer

Der er i Arealinfo fundet besigtigelser af §3 områder der forefindes i undersøgelsesområdet.



Engområdet, der udgør et areal på 1,56 ha, på matr.nr. 1a, Langå By, Langå, er besøgt i 2013. Området er angivet som naturtilstand V, hvor urte- og græsvegetation over 50 cm er dominerende. Derudover udgør arealerne med kronedække 10-25%, primært bestående af gråpil.

Engarealet har gennem en længere årrække stået uden pleje og fremstår derfor tilgroet. Gennemgang af ortofoto fra 1999-2018 viser en kontinuerlig tilgroning af området. Hvor der i 1995 kun var få mindre buske/vedplanter i området, udgør arealet med kronedække i dag mere end 50%.

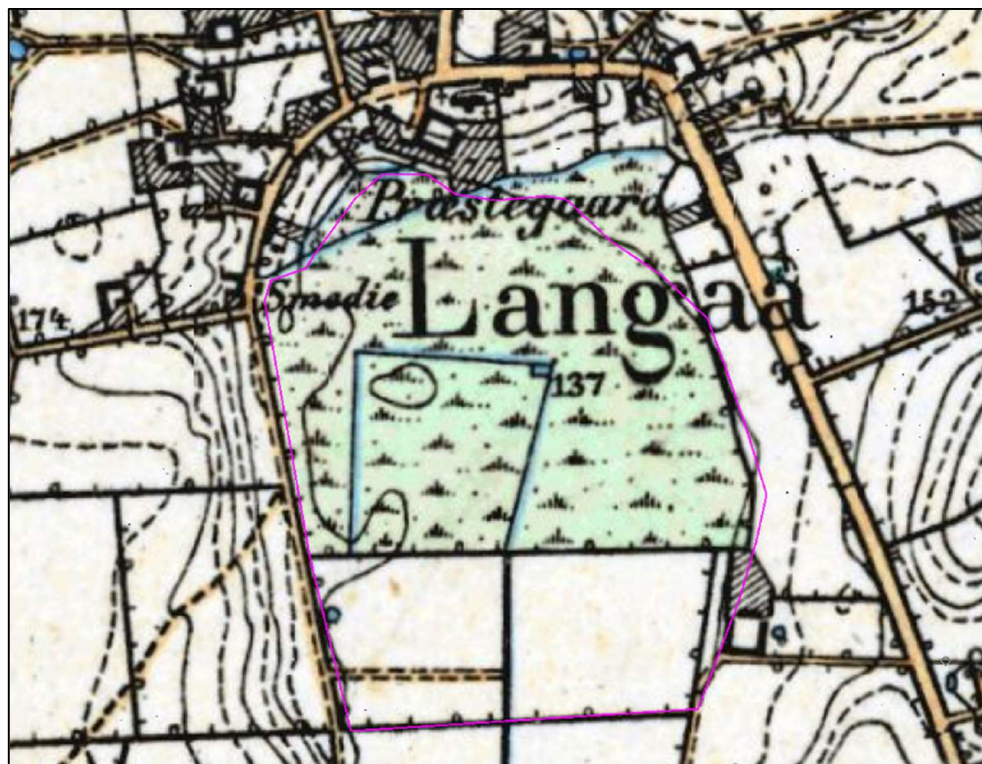
5.11 Friluftsmæssige, landskabelige og kulturhistoriske værdier

Friluftsmæssige værdier

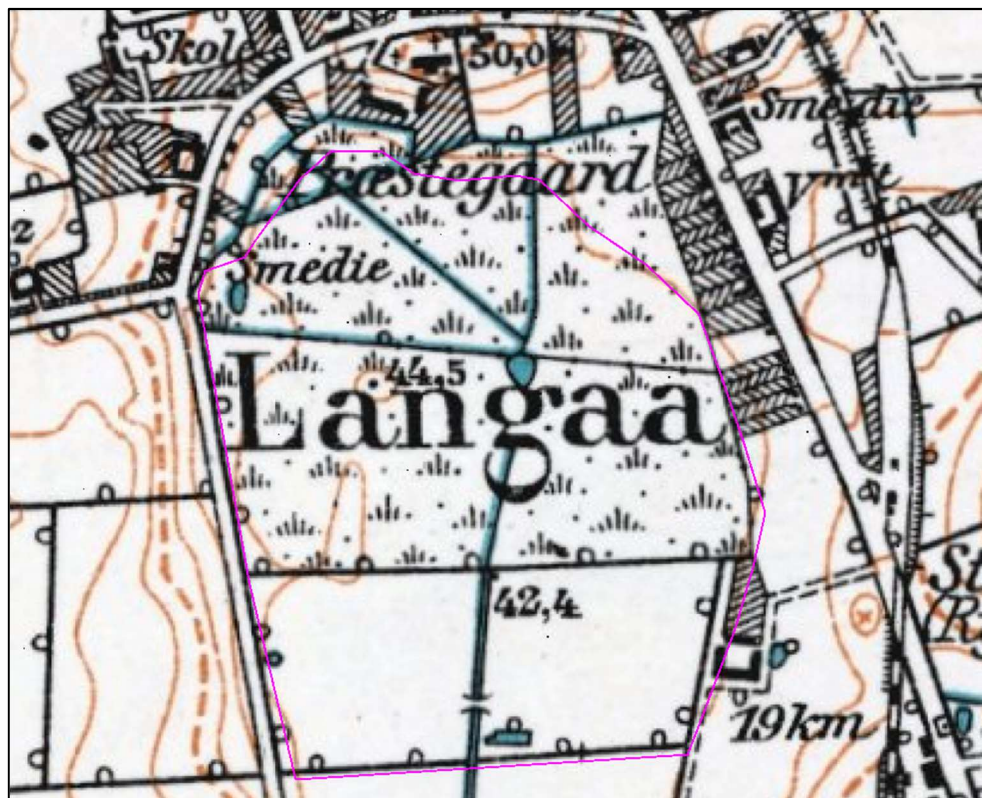
Projektområdet er privatejet og udgøres primært af opdyrkede arealer. Det antages ikke at området har særlige friluftsmæssige interesser.

Landskabelige og kulturhistoriske forhold

De historiske kort på Figur 27 og Figur 28 viser, at hele den nordlige del af undersøgelsesområdet tidligere har henlagt som engområde. Af historiske kort fremgår det, at området er blevet drænet omkring midten af 1900-tallet og inddraget til omdriftsjord. Engområdet på matr.nr. 1a, Langå By, Langå, fremgår dog ikke af luftfotos fra 1954, og det antages at dræning af arealet er opgivet efterfølgende.



Figur 27: Høje målebordsblade fra sidst i 1800-tallet. Undersøgelsesområdet angivet med lilla streg.



Figur 28: Lave målebordsblade fra første halvdel af 1900-tallet. Undersøgelsesområde angivet med lilla streg.

6 Projektforslag

Vådområder skal genskabe naturlige vandforhold de steder i landskabet, som er velegnede til det, for derved at mindske kvælstofudledningen til eksempelvis indre fjorde. Vådområdeprojekter placeres på lavtliggende landbrugsarealer, som omdannes til natur på grund af vandpåvirkningen.

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

6.1 Indledende betragtninger

Der er indenfor undersøgelsesområdet registeret en række dræn og grøftesystemer. De enkelte afvandingsystemer er mere eller mindre velafgrænset af de lokale terrænforhold, hvilket gør, at et projekt i området kan inddeles i indtil flere individuelle delområder.

Vandløbet fremstår gennem undersøgelsesområdet som tydeligt kanaliserede uden naturmæssig værdi. Vandløbet er ikke miljømålsat i henhold til



vandområdeplanerne, men er underlagt naturbeskyttelseslovens § 3. De projekterede tiltag må derfor ikke skabe forringede forhold i vandløbet.

6.2 Generelt om omlægning afvandingssystemer

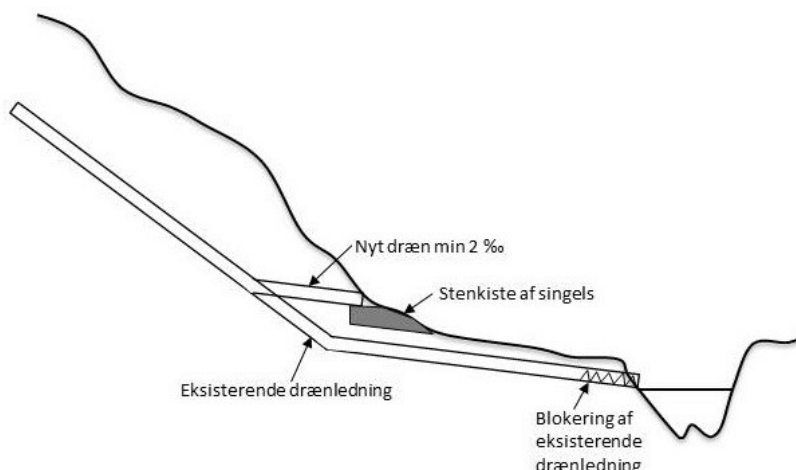
6.2.1 Omlægning af dræn fra oplandet

I udgangspunktet skal dræn fra oplandet omlægges med ændret fald således, at de kan få udløb oven på terræn indenfor projektgrænsen for at sikre, at der kan føres kvælstofholdigt drænvand ind i området, hvor nitrat kan opsættes.

Ved omlægningen skal der sikres minimum 40 cm terrændækning over rørene ved udløbet. Hvor det ikke er muligt, skal afløbet fra drænet føres videre frem som en åben bred "fordelerkile". En kile er en slags terrænregulering omkring drænudløbet, hvor der etableres en bundbredde omkring 1 meter ved drænudløbet. Herefter etableres kilen som en trekant med en længde på ca. 5 m og et udløb med 5 m's bredde. Hele udløbsbredden placeres i samme kote i terrænet. Kilerne skal have et minimumsfald på 2 ‰. Om muligt skal anlæg af grøfteanlæg ved drænudløbene undgås, idet de ofte er vedligeholdelseskrævende i et større omfang end en "kile".

Ved udløbet af dræn etableres en 1 m² stor stenkiste med singels sten. Det gælder ligeledes for dræn, der føres ud i en fordelerkile. En stenkiste er i princippet en "bunke" sten, der placeres og nedgraves i jorden omkring drænudløbene, hvilket skal begrænse risikoen for erosion på grund af vandtilførslen, jf. Figur 29. Det foreslås, at stenkisten har en mægtighed på 0,3 meter.

Såfremt det er nødvendigt at hæve en drænledning udenfor projektgrænsen for at opnå overrisling inden for projektgrænsen, skal der til enhver tid være minimum en dræningsdybde på over 1,25 meter udenfor projektgrænsen. For at sikre denne dræningsdybde kan det være nødvendigt at etablere omlægningen af ledningen med varierende fald frem til udløbet på terræn. De strækninger, der omlægges, skal etableres som tætte ledninger indenfor projektområdet og drænledninger udenfor projektområdet og med udgangspunkt i et fald på minimum 2 ‰.



Figur 29: Principskitse for omlægning af drænledninger fra oplandet til overrisling

6.2.2 Blokering af interne drænsystemer

Dræn blokeres ved at opgrave disse over et par meter og opfylde med stabilt jordfyld (lerholdigt jordfyld). Hvis der ikke forefindes lerjord eller tilsvarende i området opgraves drænet over en længere strækning og opgravningsmaterialet tilbagefyldes og komprimeres ved tryk med maskinskovl. Eventuelle drænbrønde i projektområdet fjernes/nedbrydes indtil 1 m under terræn, og brøndene fyldes med stabilt jordfyld.

Åbne grøfter blokeres ved kantskrab, hvis ikke anden jordoverskud er tilgængelig fra anden anlægsarbejde.

6.3 Projektbeskrivelse

Overordnet består det samlede projekt af:

- Etablering af 2 engsøer/sjapvandssøer med overløbskarme.
- Omlægning/ændring af 5 afvandingssystemer
- Blokering af interne drænsystemer
- Etablering af rensebrønde
- Terrænreguleringer
- Mindre *in situ* projektilpasninger.

En oversigt over de enkelte projekttiltag fremgår af bilag 3.

6.3.1 Etablering af nordlig engsø

Det foreslås, at der etableres en engsø på matr.nr. 1a, Langby By, Langå, hvor vandspejlet styres af to overløbskarme.

Over hele engsøens udbredelse foretages der terrænregulering, hvor de øverste 30 cm jord afgraves og fordeles på de omkringliggende arealer, således at afvandingsdybderne her bliver > 75 cm. Det samlede jordarbejde er opgjort til 3.300 m³.



Ved engsøens nordøstlige grænse etableres en overløbskarm i kote 43,5 m. Overløbskarmen etableres over en strækning på 10 meter og 1 meter bred, der stensikres med et 20 cm tykt lag håndsten, svarende til 2 m³.

Ca. 120 meter vest for Bredemoserenden ca. st. 300 m etableres en overløbskarm i kote 43,50 m. Overløbskarmen etableres over en strækning på 10 meter og 1 meter bred, der stensikres med et 20 cm tykt lag håndsten, svarende til 2 m³. Øst for overløbskarmen foretages terrænregulering, der gradvist falder til det rammer det eksisterende terræn i kote 43,25 m. Det samlede jordarbejde er opgjort til ca. 835 m³.

Der foretages stensikring af Bredemoserendens vestlige brink mellem st. 65 – 200 m og 365 – 425 m, hvor der udlægges udlægges paksten i et lag på 0,2 m over en bredde på 0,5 m.

Afvandingssystem 1

Det foreslås, at afvandingssystemet omlægges til overrisling af terræn, hvor vandet ledes syd om søen på matr.nr. 1a, Langå By, Langå. Hvor den eksisterende drænledning løber under Lysemosevej etableres der en rensebrønd, hvorfra der anlægges et Ø200 mm fastrør i sydøstlig retning startende i kote 44,90 m. Røret etableres over en strækning på ca. 105 meter med et gennemsnitligt fald på 13,3 ‰, der tilpasses *in situ* efter terrænet, så der sikres minimum 70 cm jorddække. Udløbet etableres i kote 43,50 m. Omlægning af drænet forudsætter et ensartet fald mellem brønd ved Rygårdsvej og udløb i eksisterende sø. Såfremt faldet ikke er lineært, så kan der forekomme mindre *in situ* rettelser af drænforløbet.

Drænet med udløb i den nuværende sø blokeres, ligesom udløbsbrønden i søen fjernes, og drænet der løber mod nord blokeres. Fra søen etableres der en 44 meter langt grøft med udløb fra søen i kote 43,2 m og tilløb til den eksisterende grøft i kote 43,0 m. Grøften etableres med en bundbredde på 0,5 m og et skråningsanlæg på 1:2. Det samlede jordarbejde er opgjort til ca. 35 m³. Grøften, der løber mod øst og har tilløb i Bredemoserenden st. 43 m, forbliver uændret.

Afvandingssystem 2

Det foreslås, at de interne dræn blokeres, hvorved området kan benyttes som overrislingsareal for det omlagte dræn fra afvandingssystem 1.

6.3.2 Etablering af sydlig engsø

Det foreslås, at der etableres en engsø på matr.nr. 13d, Langby By, Langå, hvor vandspejlet styres af to overløbskarme.

Over hele engsøens udbredelse foretages der terrænregulering, hvor de øverste 30 cm jord afgraves og fordeles på de omkringliggende arealer, således at



afvandingsdybderne her bliver > 75 cm. Det samlede jordarbejde er opgjort til 3.600 m³.

80 meter vest for Bredemoserenden ca. st. 480 m etableres en overløbskarm i kote 43,10 m. Overløbskarmen etableres over en strækning på 15 meter og 1 meter bred, der stensikres med et 20 cm tykt lag håndsten, svarende til 3 m³.

Ved Bredemoserenden ca. st. 560 m etableres en overløbskarm i kote 43,10 m. Overløbskarmen etableres over en strækning på 20 meter og 1 meter bred, der stensikres med et 20 cm tykt lag håndsten, svarende til 4 m³. Terrænet mellem overløbskarmen og Bredemoserenden reguleres til kote 42,90 m. Det samlede jordarbejde er opgjort til ca. 40 m³.

På den nordvestlige del af matr.nr. 14b, Langå By, Langå, foretages der en terrænhævning til kote 43,40 m, hvor jordarbejdet er opgjort til 515 m³.

Ved Bredemoserenden st. 635 m etableres et dræn over en strækning på 150 meter i vestlig retning, der anlægges med udløb i kote 41,8 m og et fald på 2 ‰. Ved drænets øverste punkt etableres en Ø300 mm rensebrønd.

Der foretages stensikring af Bredemoserendens vestlige brink mellem st. 440 – 480 m og, hvor der udlægges udlægges paksten i et lag på 0,2 m over en bredde på 0,5 m.

Afvandingssystem 4

Det foreslås, at afvandingssystemet omlægges til overrisling af terræn, så der skabes en engsø/sjapvandssø, hvor vandspejlet styres af to overløbskarme. Ved udløbet under Lysemosevej etableres der en rensebrønd, hvorfra der anlægges et Ø200 mm fastrør i sydøstlig retning startende i kote 44,40 m. Røret etableres over en strækning på ca. 92 meter med et fald på 14 ‰, hvorved udløbet etableres i kote 43,10 m.

Afvandingssystem 6

Det foreslås, at afvandingssystemet omlægges til overrisling af terræn med tilløb til engsøen, der opstår som følge af omlægningen af afvandingssystem 4. Den præcise placering af drænet afklares med en søgende langs den østlige side af Lysemosevej, hvor der etableres en rensebrønd. Ved etablering af et nyt Ø150 mm fastrør med udløb i kote 43,10 m og et fald på 4 ‰, kan det omlagte dræn tilsluttes rensebrønden i kote 43,20 m efter ca. 25 meter.



6.3.3 Omlægning og ændring af øvrige afvandingssystemer

Afvandingssystem 3

Det foreslås, at drænledningen forbliver i sin nuværende form, og at der etableres en rensebrønd i skel mellem matr.nr. 1a og 1b, Langå By, Langå.

Afvandingssystem 5

Det foreslås, at grøften bibeholdes i sin nuværende form, så der ikke ledes næringsholdigt drænvand ind i det § 3 beskyttede areal.

Afvandingssystem 7 og 8

Det foreslås, at afvandingssystemerne omlægges til overrisling af terræn. På den østlige del af matr.nr. 14b, Langå By, Langå, hvor der tidligere havde været udgravet til en brønd, etableres en rensebrønd, der får tilløb af det eksisterende dræn fra øst i kote 45,44 m. Fra brønden etableres et nyt 90 m nordvestligt Ø150 mm dræn med 2‰ fald medudløb i kote 43,78 m og indløb i en ny Ø300 mm rensebrønd i kote 43,60 m. Fra brønden etableres et Ø150 mm udløb i kote 43,50 m. Drænet anlægges med et fald på 2 ‰ over en strækning på 100 meter, hvorved det får udløb på terræn i kote 43,30 m. Det anbefales, at der indgås dialog med lodsejer om, at han nedlægger sit vandhul med pumpe og i stedet forbinder et dræn til den nye rensebrønd, så de befæstede arealer på hans ejendom ikke længere skal afvande via grøften, der løber syd om ejendommen. Det vil være muligt at fjerne pumpen, medmindre lodsejer ønsker, at den forbliver som eventuel afværge, såfremt udløbet skulle blive blokeret. Den endelige udformning afklares med lodsejer under den ejendomsmæssige forundersøgelse.

Langs den eksisterende drænledning, der løber i vestlig retning, etableres en rensebrønd i skel mellem matr.nr. 13d og 12a, Langå By, Langå.

Der foretages stensikring af Bredemoserendens østlige brink mellem st. 440 – 480 m og, hvor der udlægges udlægges paksten i et lag på 0,2 m over en bredde på 0,5 m.

De eksisterende drænledninger og grøfter forbliver uændrede.

6.3.4 Jord- og stenarbejder

Det samlede jord- og stenarbejde for de projekterede tiltag er opgjort i Tabel 4 og Tabel 5.



Tabel 4: Samlet oversigt for jordarbejde til de projekterede tiltag.

Jordarbejde	Jordarbejde m ³
Terrænsænkning ved nordlige engsø	4.135
Terrænhævning ved nordlige engsø	-3.300
Etablering ag grøft	35
Terrænsænkning ved sydlig engsø	3.640
Terrænhævning sydlig engsø	-4.155
Samlet jordbudget	355

Tabel 5: Samlet oversigt for stenarbejde i de projekterede tiltag.

Stenarbejde	Forbrug m ³
Etablering af overløbskarme (håndsten)	9
Stensikring af brinker (paksten)	30
Fordelerkiler stensikring	10
Samlet stenarbejde	49

Som det fremgår af Tabel 4, er der et forventet jordoverskud på ca. 355 m³, der forventeligt kan udlægges på randarealer i området. Den endelige jordbalance afklares i detailprojekteringen.

6.4 Forslag til naturforbedrende

Afgræsning af området

Projektområdet vil efter en realisering bestå af både våde og tørre græsningsområder. Fordelen ved en mosaik af tørre og våde områder er, at det vil være attraktivt at afgræsse området, fordi der altid vil være egnede græsningsområder.

Det anbefales, at området afgræsses med kreaturer, som er robuste afgræssere i fugtige områder. Kreaturafgræsning betyder endvidere, at der, som følge af dyrenes færden, skabes en mikromosaik på jordoverfladen, som er en væsentlig forudsætning for udvikling af artsrige plantesamfund.



7 Konsekvenser

7.1 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), tørt (afvandingsdybde 100-125 cm) samt tørt (>125 cm).

I beregningerne tages der udgangspunkt i den nuværende højdemodel/terrænforhold. Som følge af projektet vil der ske omlægninger af vandløb/terrænændringer. Dette vil bevirke, at der vil ske mindre forskydninger i de beregnede afvandingskategorier ved de fremtidige forhold lokalt omkring det nuværende forløb og det projekterede forløb.

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. Ved de nuværende forhold kan områder med dårlig eller mangelfuld dræning fremstå vådere, end hvad det udarbejdede kort viser. Jordbundstypen kan ligeledes være medvirkende til at områder fremstår vandlidende grundet dårlig infiltration. Der kan herudover være lokale områder med trykvand (udstrømmende grundvand/kildevæld), som ikke er medtaget i de udførte beregninger.

7.1.1 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 sommermedianafstrømning. Denne afgrænsning sker efter aftale med Kommunen. De arealer, som har afvandingsdybder på over 1,25 m, forventes ikke at blive påvirket af projektets realisering og kan fortsat anvendes som hidtil, medmindre de inddrages som et arronderet areal, hvor der pålægges en vådområdedeklaration.

Arealer, hvor de afvandingsmæssige forhold forbliver uændrede ved en realisering, vil kun medtages i det omfang det vurderes, at adgangsforholdene bliver forringede i en grad hvor den nuværende arealanvendelse ikke længere er mulig, eller at arealernes størrelse og udformning ikke længere gør dem dyrkningsegne. Efter aftale med Nyborg Kommune er disse medregnet i det samlede projektareal for at give et retvisende billede af det forventede endelige projektområde. Dette inkluderer både arealer tilstødende det centrale projektområde, samt mindre tørre "øer" indenfor projektgrænsen.



Som følge af de foreslåede projekttiltag og ovenstående betragtninger, bliver det resulterende projektområde på samlet ca. 19,72 ha.

Arealer op-/nedstrøms projektområdet

De nuværende dimensioner af vandløbet både gennem, samt opstrøms og nedstrøms projektområdet opretholdes og der skabes ikke hindringer for vandets frie forløb ved de projekterede forhold. På baggrund heraf, vurderes arealerne op- og nedstrøms projektområdet ikke at blive påvirket.

7.1.2 Sommermedianafstrømning

De nuværende afvandingsforhold ved en sommermedianafstrømning indenfor projektområdet fremgår af bilag 4. Ved de nuværende forhold tages der udgangspunkt i de opmålte koter i både vandløb, dræn og åbne vandspejle.

De forventede fremtidige forhold indenfor projektområdet fremgår af bilag 5.

Indenfor projektområderne ændres afvandingsforholdene i større eller mindre omfang, jf. Tabel 6. Som det fremgår af tabellen, sker der er en tydelig forskydning mod vådere forhold på arealerne inden for projektgrænsen.

Tabel 6: Areal (ha) af afvandingsintervaller for det påvirkede område ved en sommermiddelfstrømning ved de nuværende og projekterede forhold.

Afvandingsinterval	Drædybde (m)	Nuværende (ha)	Projekt (ha)
Vand omkring terræn	≤ 0	0,07	2,47
Sump	0,0 - 0,25	0,62	1,67
Våd eng	0,25 - 0,50	2,28	4,00
Fugtig eng	0,50 - 0,75	2,74	2,76
Tør eng	0,75 - 1,00	3,73	4,46
Veldrænet eng	1,00-1,25	4,48	2,74
Tørt	>1,25	5,80	1,62
I alt		19,72	19,72

En endelig arrondering af projektområdet foretages i forbindelse med den ejendomsmæssige forundersøgelse.

7.2 Næringsstofbalance

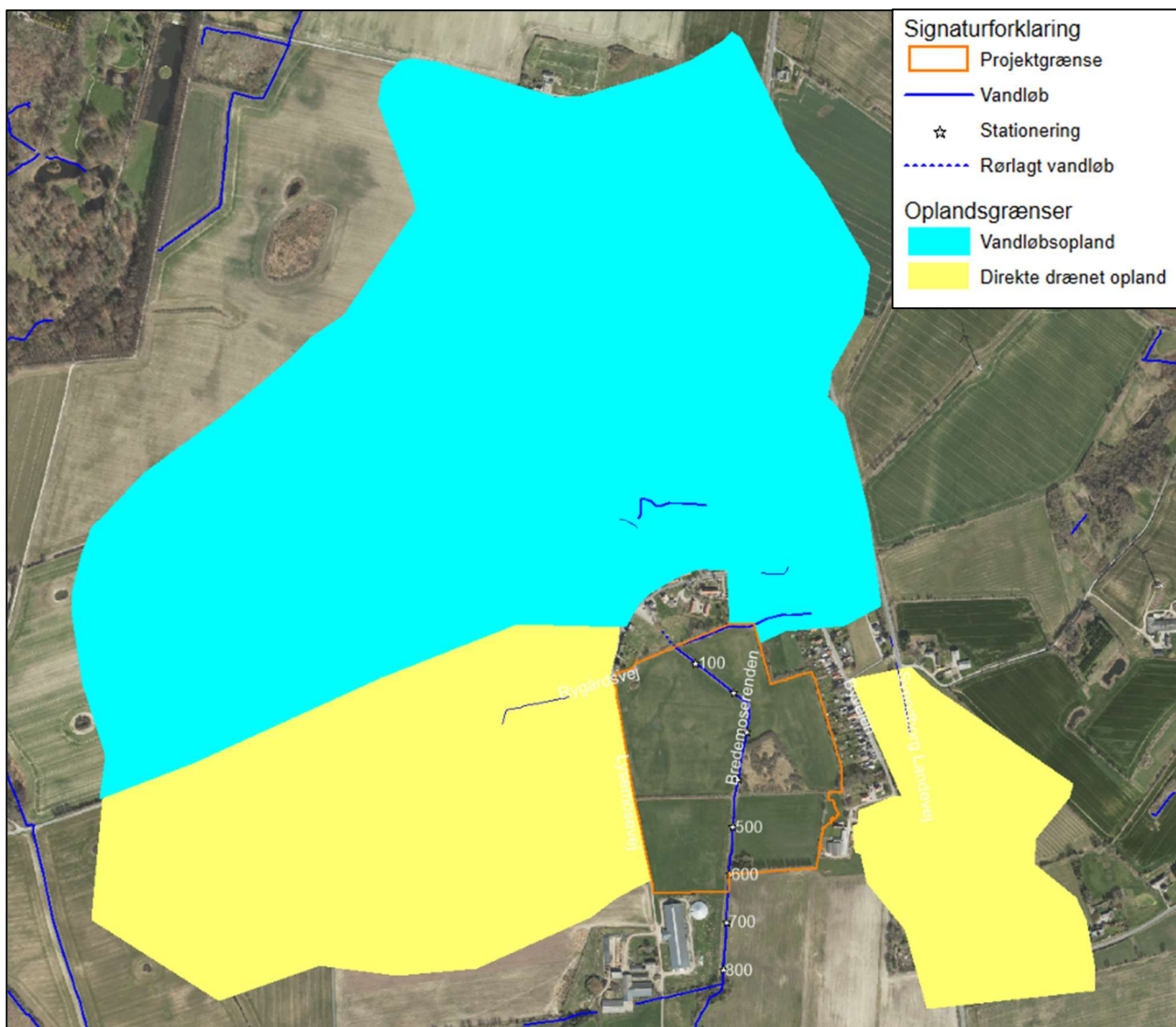
I forbindelse med gennemførelse af indeværende tekniske forundersøgelse er der foretaget undersøgelser og vurderinger af den resulterende næringsstofbalance i projektområdet efter realisering af projektet.

7.2.1 Kvælstofafstrømning

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



Andelen af dyrkede arealer er bestemt ud fra indberetningen på Mark2014 kortet fra NaturErhvervsstyrelsen, nu Landbrugsstyrelsen. Der er ved beregningen fratrukket arealer angivet som "skovrejsning på tidligere landbrugsjord" og arealer angivet som "rekreative formål". I Tabel 7 er opsat de basisoplysninger om oplandet, jf. Figur 30, som er anvendt i beregningsarket i bilag 6.



Figur 30: Direkte drænet opland til de dræn i projektområdet, der omlægges til overrisling af terræn.

Tabel 7: Opgørelse over vandløbsopland og det direkte drænedede opland til projektområdet.

Oplandstype	Størrelse (ha)	Dyrket areal (%)	Andel af sandjord (%)
Vandløbsopland	155	81 %	0 %
Direkte drænet opland*	84,75	84 %	1 %



**Det bemærkes, at der forekommer en forskel mellem størrelsen på det direkte opland, jf. afsnit 0, og det drænedede opland, hvilket tilskrives at ikke hele det topografiske opland er drænet.*

Udbredelsen af sandjord (grov- og finsandet jord samt lerblandet sandjord) er bestemt på grundlag af jordartskort (dfj_fgjor kortet fra arealinfo.dk).

7.2.2 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 6.

I Tabel 11 er opsat de basisoplysninger om projektarealerne, som er anvendt i beregningsarket i bilag 6.

Tabel 8: Opgørelse over den nuværende arealanvendelse for projektområdet.

Nuværende arealanvendelse	Størrelse (ha)
Omdrift	17,53
Permanent græs	0,00
Natur	2,19
Samlet	19,72

Overrisling med drænvand

Kvælstoftilførslen fra det drænedede opland er beregnet til 2.805 kg N/år. Hvor den hydrauliske belastning og kvælstofbelastningen står i rimeligt forhold til hinanden (forhold væsentligt under 30) kan der, jf. vejledningen, forventes fjernet op til 75 % af det tilførte kvælstof. I indeværende undersøgelse er omsætningen sat til 75 %, som følge af, at overrislingsarealerne primært udgøres af arealer med stillestående sjøvand. Samlet set overrisles ca. 4,47 ha med kvælstofholdigt drænvand, hvorved der ikke er hydraulisk overbelastning af det forventede overrislingsareal.



Overrislingen vil herved medføre en forventet kvælstofreduktion på **2.103 kg N/år**. Der er en øvre grænse for den arealspecifikke omsætning svarende til 500 kg N/ha/år, hvilket der er taget højde for i indeværende projekt.

Ekstensivering af projektarealerne

Ekstensivering af projektarealerne bidrager til kvælstofreduktionen. I projektforslaget forventes en samlet reduktion i kvælstofudledningen på 887 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 ca. 2 kg N/ha/år. Når denne værdi modregnes, bliver den samlede reduktion som følge af ekstensiveringen **848 kg N/år**.

Projektets samlede kvælstoffjernelse

Projektets samlede kvælstoftilbageholdelse er opgjort i Tabel 9 og udgør **2.951 kg N/år**, svarende til **150 kg N/ha/år**.

Tabel 9: Den samlede beregnede forventede kvælstoffjernelse i projektområdet

	Samlet kvælstofomsætning (kg-N/år)
Overrisling med drænvand	2.103
Ekstensivering	848
I alt	2.951
I alt pr. ha	150

7.2.3 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 7 og 8. Der er anvendt den senest opdaterede version fra oktober 2018, og indtastningerne er udført i januar 2020.

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.



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.

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 delvandomland.

Prøvetagning

I henhold til retningslinjerne i DCE's vejledning er der etableret 13 prøvefelter i det undersøgelsesområde, der er defineret i samarbejde med Nyborg Kommune. Prøvefelterne er nummereret fra 1-13. Prøvefelterne er så vidt muligt 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. 1. november 2019 og er opbevaret køligt efter prøvetagning og frem til analyse på laboratoriet. Bangsgaard og Paludan ApS. anvender Analytech Miljølaboratorium A/S, som udfører analysen med en nøjagtighed på mindst 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 13 bulk prøver svarende til 208 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 31. I Tabel 10 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 9.



Figur 31: Prøvefelter til udtagning af jordprøver til fosforanalyser og punkter for udtagning af prøver til bestemmelse af volumenvægt og jordbundsbeskrivelse.

Tabel 10: Koordinater (UTM, Zone 32, EUREF89) for udtagelse af fosforprøver til bestemmelse af volumenvægt og jordbundsbeskrivelse.

Punkt nr.	Længdegrad	Breddegrad
1	609.714	6.117.321
2	609.798	6.117.324
3	609.902	6.117.337
4	609.991	6.117.339
5	610.026	6.117.545
6	609.946	6.117.566
7	609.952	6.117.471
8	609.853	6.117.703
9	609.834	6.117.557
10	609.772	6.117.552
11	609.716	6.117.548
12	609.654	6.117.546
13	609.712	6.117.743



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 2 ark, som er vedlagt i bilag 7 og 8 på henholdsvis den vestlige og østlige side af vandløbet.

I arkene er der angivet andelen af prøvefelterne som forventes at blive påvirket af indeværende projektforslag med en afvandingskategori på $<0,75$ m ved en sommermiddel. 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 projektrealisering og indgår derfor ikke i beregningen. Arealerne med engsøer/sjapvandssøer indgår ikke i beregningen, da der her er rømmet de øverste 30 cm af jordlaget, jf. afsnit 6.3, hvilket er at betragte som et afværgetiltag (top-soil removal).

Dræningsintensiteten i hvert prøvefelt er videre fastsat på grundlag af oplysninger om drænforhold, jf. afsnit 5.3.

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. Der gøres opmærksom på, at der i opgørelsen af andelen af sandjord i oplandet i forbindelse med fosforanalyserne, udelukkende benytte jordbundstyperne grovsandet og finsandet jord, jf. vejledningen fra DCE. På baggrund heraf kan der forekomme en forskel på den angivne andel af sandjord i beregningerne for henholdsvis kvælstof og fosfor, idet der ved kvælstofberegninger også medregnes fraktioner af lerblandet sandjord.

Forhold til slutrecipient

I henhold til "Status på P-balance i forhold til fastsatte P-afskæringsværdier på delvandoplandsniveau" (revideret 20. januar 2020) er P afskæringsværdien for 1.15 Det Sydfynske Øhav, Langelandsund (90) opgjort til 200 kg pr. år, og den tilbageværende P-pulje (ikke forbrugt) er opgjort til 311 kg P pr. år.

7.2.4 Fosforbalance

I Tabel 11 er der opsat de basisoplysninger, som er anvendt i beregningsarkene bilag 7 og 8.



Tabel 11: Basisoplysninger til input i beregningsark "-"- angiver at der ikke forekommer en værdi.

	Areal (ha)	Andel sandjord (%)	Andel befæstet areal (%)
Projektområde vest	10,47	-	-
Projektområde øst	9,25	-	-
Direkte opland vest*	62,14	0 %	6,6 %
Direkte opland øst*	30,05	0 %	30,8 %

*For både området vest og øst for vandløbet er der en forskel mellem størrelsen på det direkte opland og det drænedede opland, hvilket tilskrives at ikke hele det topografiske opland er drænet.

Fosfortab

Den potentielle frigivelse fra projektområdet er beregnet til 68 kg P/år og den samlede pulje 5.022 kg P, hvoraf det vestlige område bidrager med 44 kg P/år og en pulje på 1.109 kg P og det østlige område bidrager med 24 kg P/år og en pulje på 1.327 kg P.

Fosfortilbageholdelse

Tilbageholdelsen beregnes til 5,2 kg P/år som følge af overrisling med drænvand (vestlige område 3,8 kg P/år og østlige område 1,4 kg P/år).

Samlet fosforbalance

I henhold til de udfyldte beregningsark vil gennemførelsen af det foreslåede projekt resultere i et potentielt årligt afrundet fosfortab på **62,6 kg P** (vestlige område 40,2 kg P/år og østlige område 22,4 kg P/år).

Vurdering af tabet og eventuel afværgelse

Det potentielle fosfortab på 62,6 kg P/år er under den nuværende afskæringsværdi på 311 kg P/år, og det vurderes derfor ikke nødvendigt at foretage yderligere afværgetiltag i forbindelse med etableringen af vådområdet.

Den endelige vurdering foretages af Miljøstyrelsen i forhold til øvrige vådområdeprojekter i oplandet.

7.2.5 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

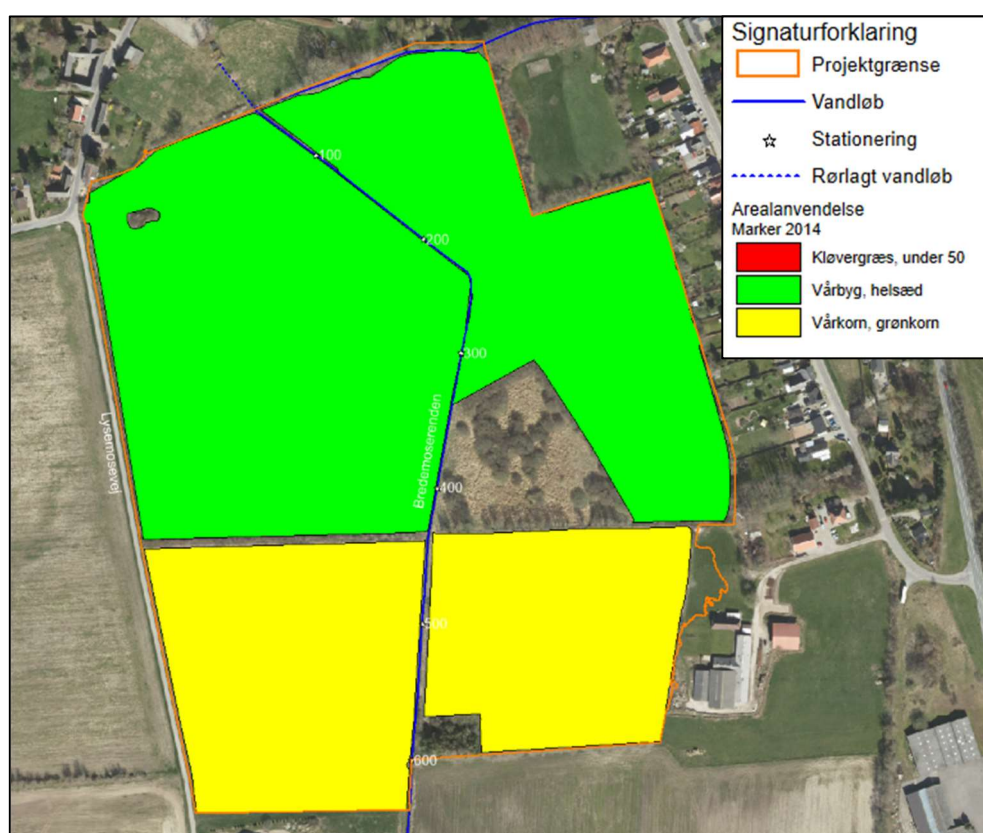
Projektområdet er beliggende udenfor Tørv2010 kortet. De udførte jordbundsundersøgelser viste et stedvist moderat til højt indhold af organisk



materiale. Det kan dog på indeværende grundlag ikke vurderes, hvorvidt der er tale om egentlig tørvejord med et OC-indhold, der er større end 12 %, eller om der er tale om humusrig mineraljord (6-12 % OC). Jordbunden indenfor projektområdet må derfor, jf. anvisning, karakteriseres som mineraljord (<12 % OC).

Arealanvendelse

Det samlede projektareal indeholder, jf. Mark2014 kortet fra Natur Erhvervsstyrelsen, 17,53 ha registreret som omdriftsjord. På de resterende 2,19 ha indenfor projektarealet er der ingen registrering. Arealet omfatter blandt andet naturarealer, grøfter og vandløb, jf. Figur 32.



Figur 32: 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 arealer som kan karakteriseres som tørvejord i henhold til gældende vejledning, 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** uafhængigt af hvilket projektdesign/område der inddrages.

7.3 Okker

Overordnet vurderes projektet til at kunne få en positiv effekt på i forhold til eventuel okkerudledningen fra området som følge af et generelt hævet grundvandsspejl, som vil være medvirkende til at sikre, at jernholdige jordlag ikke iltes ligesom at nuværende iltede jordlag vandmættes.

7.1 Natur- og miljøforhold

Natur

Efter en realisering vil der indfinde sig et plantesamfund omkring overrislingspunkterne, som primært forventes at bestå af arter, der er tilknyttet næringsrige forhold, som følge af den kontinuerlige næringsstofftilførsel fra overrislingen med drænvand. Tilførslen af det næringsrige drænvand varierer markant igennem projektområdet, hvormed der forventes en mosaik af forskellige plantesamfund med forskellig respons på næringsstofftilgængelighed.

Såfremt der kan etableres afgræsning på projektarealet, vil dyrenes færden være medvirkende til, at der skabes en mikromosaik på jordoverfladen som er en væsentlig forudsætning for udvikling af artsrige plantesamfund.

Den naturlige hydrologi samt et større sammenhængende naturområde langs vandløbet forventes at kunne udvikle sig særdeles positivt.



Natura 2000

Projektområdet er ikke beliggende indenfor et internationalt beskyttet naturområde. Realisering af indeværende projekt vurderes at kunne bidrage positivt til det nedstrøms liggende Natura 2000 området nr. 116, Storebælt og Vresen, som følge af en reduktion i tilførslen af næringsstoffer.

Dyr, herunder Bilag IV arter

Projektet vurderes at ville have en positiv effekt på områdets dyreliv, idet der skabes et permanent naturområde med mulighed for yderligere udvikling. Udviklingen af fugtig-våd natur vil favorisere arter knyttet hertil, herunder padder. Mens arter tilknyttet tørnatur, såsom markfirben, hovedsageligt vil indfinde sig i de mere tørre partier i projektområdet. Yderligere vil en forskydning mod vådere arealer forventeligt øge mængden af insekter i området, og derved medvirke til et bedre fødegrundlag for flagermus.

7.2 Tekniske anlæg og afværg

Ledninger

Der er ved den udførte LER-søgning ikke registreret ledninger i forbindelse med projektområdet, der påvirkes af de projekterede tiltag.

LER-søgningen, der er gennemført i denne tekniske forundersøgelse, kan alene betragtes som vejledende. Det anbefales derfor at der, inden anlægsarbejdet igangsættes, gennemføres en ny LER-søgning.

Veje

Der findes ikke veje i tilknytning til projektområdet, der vurderes at blive påvirket af de projekterede tiltag.

Bygninger

Der etableres dræn langs projektområdets sydvestlige grænse som afværg mod påvirkning af ejendommen på matr.nr. 14b, Langå By, Langå. De endelige forhold omkring påvirkning af gylletanken på samme matrikel skal afklares under detailprojekteringen.

7.3 Myndighedsbehandling

Inden gennemførelse af projektet skal der foretages vurderinger og afgørelser efter følgende, jf. afsnit 5.9:

- Vandløbsloven
 - Der foretages omlægning og afbrydning af drænsystemer. Ved omlægningen skal sikres frit afløb, så afvandingen af arealer udenfor projektområdet ikke påvirkes negativt.



- Projektet indeholder tiltag, hvori der indgår ændring af vandløbs skikkelse.
- Kommunen er vandløbsmyndighed og skal give de nødvendige tilladelser. Det vurderes muligt at opnå dispensation, idet der i projektet ikke foretages tiltag, der strider mod lovgivningens formål.
- Planloven
 - Idet der foretages ændringer af arealanvendelse i landzone, hvor omdriftsjord ændrer karakter til sø, skal der gives tilladelse i henhold til planlovens § 35.
- Lov om miljøvurdering – VVM-screening
 - Der skal udføres en VVM-screening af projektet.
- Museumsloven
 - Ifølge museumslovens § 29 a, stk. 1, må tilstanden af sten- og jorddiger ikke ændres. Rådgiver vurderer at det er muligt at indhente dispensation til et midlertidigt gennembrud af digerne, hvor drænene omlægges på matr.nr. 1a og 12a, Langå By, Langå.

Herudover skal det lokale museum inddrages i forbindelse med anlægsarbejdet.



8 Berørte matrikler

I Tabel 12 er der oversigtligt opstillet de matrikler, som påvirkes af en realisering af projektet. Påvirkningen er af forskelligt omfang.

Den ejendomsmæssige forundersøgelse behandles i en særskilt rapport.

Tabel 12: Matrikler som berøres i forbindelse med realisering af projektet.

Matr.nr.	Ejerlav	Påvirket areal (ha)
1a	Langå by, Langå	12,80
13d	Langå by, Langå	6,29
14b	Langå by, Langå	0,52
12a	Amagergårde, Vigerslev	0,11



9 Anlægsbudget

I forbindelse med realisering af projektet anbefales det, at der udarbejdes et detailprojekt med udbudsmateriale for entreprenør. Anslået omkostning til detailprojektering, udbud og tilsyn er opgjort:

	Beløb (kr. ekskl. moms)
Detailprojekt	100.000
Udbudsmateriale	75.000
Licitation, tilsyn	75.000
I alt	250.000

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.

	Forbrug	Beløb (kr. ekskl. moms)
Etablering af arbejdsplads	1 stk.	50.000
Etablering af rensebrønde	8 stk.	100.000
Omlægning af afvandingsystemer til overrisling	5 stk.	100.000
Afbrydning af interne dræn	500 m	20.000
Stensikring af brinker	30 m ³	25.000
Terrænregulering/jordarbejde	7.775 m ³	470.000
Etablering af overløbskarm ved engsø (4 stk)	9 m ³	20.000
Etablering af dræn som afværge	150 m	30.000
		815.000

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

1.065.000 kr. ekskl. moms.

Referenceværdien for kvælstofvådområder er i kriteriebekendtgørelsen opgivet til 1.300 kr./kg kvælstof. Ved indeværende projekt er omkostningerne opgjort til 361 kr./kg kvælstof. Hertil kommer udgifter forbundet med lodsejerkompensation.



10 Tidsplan

Forud for ansøgning om realisering, skal der udarbejdes en ejendomsmæssig forundersøgelse. Herefter kan Kommunen ansøge om midler til realisering af projektet. På det grundlag kan den videre tidsplan for projektet se ud som følger:

Ejendomsmæssig forund:	primo 2020
Ansøgning til vandoplandsgruppe/stat	primo 2020
Bevilling af midler til realisering	medio 2020
Lodsejerforhandlinger	medio 2020 – primo 2021
Politisk forlæggelse i kommunen	primo 2021
Myndighedsbehandling	medio 2021
Anlægsarbejde	Ultimo 2021

Lodsejerforhandlingerne i en eventuel jordfordeling, skal helst være tilendebragt nogle måneder inden kendelsesdatoen i jordfordelingen. Det skyldes, at der skal være tilstrækkelig med tid til, at sagen kan forelægges jordbrugskommissionen til godkendelse.



11 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., Baatrup-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

Mikael Scharling (2012): Climate Grid Denmark, Danish Meteorological institute, Technical Report 12-10

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):365-373.

Søgaard, B. & Asferg, T. (red.) 2007: 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.