



## Teknisk forundersøgelse

### Lavbundsprojekt ved Kogsbølle Bæk, Nyborg Kommune



November 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

### Lavbundsprojekt ved Kogsbølle Bæk, Nyborg Kommune

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



**Rådgiver:**  
Bangsgaard & Paludan ApS  
  
Sanderumvej 16b  
5250 Odense SV  
Tlf. 23965939  
Email: [info@bangsgaardogpaludan.dk](mailto:info@bangsgaardogpaludan.dk)  
[www.bangsgaardogpaludan.dk](http://www.bangsgaardogpaludan.dk)



Udgave: Endelig  
Dato: 5. november 2020  
Udarbejdet af: MC  
Kvalitetssikring: CP

*Forsidebillede: Udsigt over projektområdet set i nordøstlig retning set fra vindmøllen vest for Sludegård, der anes i baggrunden.*



## Indholdsfortegnelse

<b>1</b>	<b>RESUMÉ</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>FORMÅL OG BAGGRUND</b>	<b>8</b>
2.1	TEKNISK FORUNDERSØGELSE	8
<b>3</b>	<b>OMRÅDEBESKRIVELSE</b>	<b>10</b>
<b>4</b>	<b>DATA- OG BEREKNINGSGRUNDLAG</b>	<b>11</b>
4.1	VALIDERING AF DIGITAL HØJDEMODEL	11
4.2	AFVANDINGSKORT	12
4.3	VANDSPEJLSBEREGNINGER	12
<b>5</b>	<b>NUVÆRENDE FORHOLD</b>	<b>13</b>
5.1	UNDERSØGELSE SOMRÅDE	13
5.2	VANDLØB	15
5.3	AFVANDINGSSYSTEMER	23
5.4	TEKNISKE ANLÆG	33
5.5	TERRÆNFORHOLD	36
5.6	JORDBUNDSFORHOLD	37
5.7	OPLAND	38
5.8	NEDBØR OG AFSTRØMNING	39
5.9	PLANFORHOLD OG LOVGIVNING	40
5.10	BIOLOGISKE FORHOLD	43
5.11	FRILUFTSMÆSSIGE, LANDSKABELIGE OG KULTURHISTORISKE VÆRDIER	45
<b>6</b>	<b>PROJEKTFORSLAG</b>	<b>47</b>
6.1	INDLEDENDE BETRAGTNINGER	47
6.2	AREALERNE LANGS KOGSBØLLE BÆK	49
6.3	AREALERNE LANGS LANGÆBLEAFLØBET ØVRE	52
6.4	AREALERNE LANGS LANGÆBLEAFLØBET NEDRE	54
6.5	AREALERNE LANGS HOLSMOSEAFLØBET	56
6.6	JORD- OG STENARBEJDER	56
6.7	FORSLAG TIL NATURFORBEDRENDE TILTAG	58
<b>7</b>	<b>KONSEKVENSER</b>	<b>59</b>
7.1	PROJEKTAFGRÆNSNING	59
7.2	AFVANDINGSFORHOLD	59
7.3	NÆRINGSSTOFBALANCE	60
7.4	ØKKER	73
7.5	NATUR- OG MILJØFORHOLD	73
7.6	TEKNISKE ANLÆG OG AFVÆRGE	74
7.7	MYNDIGHEDSBEHANDLING	75
<b>8</b>	<b>BERØRTE MATRIKLER</b>	<b>77</b>
<b>9</b>	<b>ANLÆGSBUDGET</b>	<b>78</b>
<b>10</b>	<b>TIDSPLAN</b>	<b>80</b>
<b>11</b>	<b>LITTERATUR</b>	<b>81</b>



## Bilagsliste

- Bilag 1: Oversigtskort
- Bilag 2: Afvandingsystemer
- Bilag 3.1: Projekttiltag langs Kogsbølle Bæk
- Bilag 3.2: Projekttiltag langs Langæblefløbet
- Bilag 3.3: Projekttiltag langs Holsmosefløbet
- Bilag 4: Nuværende afvandingsforhold sommer
- Bilag 5: Fremtidige afvandingsforhold sommer
- Bilag 6: N-beregning
- Bilag 7: P-beregning Kogsbølle Bæk Nord
- Bilag 8: P-beregning Kogsbølle Bæk Syd
- Bilag 9: P-beregning Langæblefløbet Nord
- Bilag 10: P-beregning Langæblefløbet Syd
- Bilag 11: P-beregning Holsmosefløbet Nord
- Bilag 12: P-beregning Holsmosefløbet Syd
- Bilag 13: Fotos af jordbundsprofiler
- Bilag 14: Tørvekort
- Bilag 15: CO<sub>2</sub> beregning
- Bilag 16: Udtalelse fra museet



## 1 Resumé

Nyborg Kommune har anmodet Bangsgaard & Paludan ApS om at udarbejde en teknisk forundersøgelse af et lavbundsprojekt ved Kogsbølle Bæk.

Lavbundsprojekter placeres på lavtliggende landbrugsarealer, som omdannes til natur. Indsatsen er en del af det danske landdistriktsprogram 2016-2020, der overordnet set har til formål at skabe vækst og udvikling i landdistrikterne.

Formålet med lavbundsprojekter er gennem naturprojekter at reducere landbrugets udledning af drivhusgasser.

Forundersøgelsen belyser mulige projekttiltag og de konsekvenser, der er forbundet herved på bl.a. afvandingsforholdene, arealanvendelsen, tekniske anlæg, næringsstofomsætning/tilbageholdelse samt på naturen.

### Områdeafgrænsning og nuværende forhold

Nyborg Kommune har afgrænset et undersøgelsesområde på samlet ca. 96 ha, som udgøres af de lavtliggende arealer langs Kogsbølle Bæk og tilløbene Langæblefløbet og Holsmosefløbet. Arealerne indenfor området består af en kombination af omdriftjorde og naturarealer.

### Projektforslag

Projektforslaget er, efter aftale med Nyborg Kommune på midtvejsmøde d. 11. september 2020, afgrænset til et projektområde på ca. 33,64 ha fordelt på 4 afgrænsede arealer.

Overordnet indeholder projektet følgende tiltag:

- Kogsbølle Bæk
  - Hævning af vandspejl i vandløb.
  - Omlægning af vandløb.
  - Omlægning af 3 afvandingssystemer til overrisling.
  - Blokering af 2 grøfter.
- Langæblefløbet øvre
  - Hævning af vandspejl i sø.
  - Etablering af overløbsbrønd.
  - Omlægning af 2 afvandingsystemer til overrisling.
  - Terrænregulering og stensikring langs Svendborg Landevej.
- Langæblefløbet nedre
  - Hævning af vandspejl i sø.
  - Genåbning af rørlagt vandløb.
- Holsmosefløbet
  - Hævning af vandspejl i mose.



- Omlægning af 1 afvandingsystem til overrisling.
- Blokering af interne dræn.
- Mindre terrænreguleringer.
- Mindre *in situ* projektilpasninger.

#### **Projektets samlede kvælstoffjernelse**

Projektets samlede kvælstoftilbageholdelse er opgjort til 5.246 kg N/år, svarende til 156 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 847,7 kg P. Afskæringsværdien for 1.14 Storebælt, Nyborg Fjord og Holckenhavn (86, 83) opgjort til 100 kg pr. år, og den tilbageværende P-pulje (ikke forbrugt) er opgjort til 4 kg P pr. år.

#### **Vurdering af tabet og eventuel afværge**

Det potentielle fosfortab på 847,7 kg P/år er over den nuværende afskæringsværdi på 4 kg P/år. De beregnede værdier i de udfyldte beregningsark giver dog anledning til, at der foretages en yderligere vurdering af Miljøstyrelsen. Grundet arealernes beskaffenhed, og projektets hovedformål om en reduktion i drivhusgasser, anses det ikke som en mulig løsning at foretage top-soil removal som afværgetiltag.

#### **Drivhusgasreduktion**

Den samlede drivhusgasreduktion kan for projektet kan i henhold til det udfyldte beregningsark opgøres til **177,3 ton CO<sub>2</sub>-ækvivalenter pr. år** svarende til **5,3 ton CO<sub>2</sub>-ækvivalenter/ha/år** og **80 %** af projektarealet er beliggende på jorde med et indhold på minimum 6 % organisk kulstofindhold.

#### **Natur**

Arealerne indenfor projektområdet er i dag bestående af omdriftsarealer og naturarealer, der vurderes værende i dårlig tilstand. En realisering af projektet vil reducere næringstilførslen til de eksisterende § 3 beskyttede områder, idet der vil ske en overrisling af omdriftsjorde inden det næringsholdige drænvand ledes til mose og søer. Efter en realisering vil der indfinde sig et plantesamfund omkring overrislingspunkterne, som primært forventes at bestå af arter, der er tilknyttet næringsrige forhold.

Samlet set vurderes de projekterede tiltag at være af naturforbedrende karakter.

#### **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. De samlede omkostninger til realisering af projektet udover lodsejerkompensation skønnes til 902.000 kr. ekskl. moms.

Referenceværdien for kvælstofvådområder er i kriteriebekendtgørelsen opgivet til 5.000 kr./ton CO<sub>2</sub>. Et projekt vurderes for værende omkostningseffektivt, såfremt omkostningerne ikke overstiger 3 gange referenceværdien. Ved indeværende projekt er omkostningerne til etablering opgjort til 5.087 kr./ton CO<sub>2</sub>.

Hertil kommer udgifter forbundet med lodsejerkompensation.



## 2 Formål og baggrund

Nyborg Kommune har anmodet Bangsgaard & Paludan ApS om at udarbejde en teknisk forundersøgelse af et lavbundsprojekt ved Kogsbølle Bæk mellem Frørup og Kogsbølle syd for Nyborg.

Lavbundsprojekter placeres på lavtliggende landbrugsarealer, som omdannes til natur. Indsatsen er en del af det danske landdistriktsprogram 2016-2020, der overordnet set har til formål at skabe vækst og udvikling i landdistrikterne. Formålet med lavbundsprojekter er gennem naturprojekter at reducere landbrugets udledning af drivhusgasser. Lavbundsprojekter bidrager til at fremme naturens kvalitet, sammenhæng og robusthed og bidrager til at forbedre vandmiljøet ved ekstensivering af drift af landbrugsarealer på kulstofrige lavbundsjorder. Projektet vil kunne danne grundlag for genopbygning af en organisk jordbund i form af tørv.

### 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 lavbundsprojekt, samt beregne størrelsen af kulstofophobning, kvælstoffjernelsen og evt. fosforfrigivelse.

Den tekniske forundersøgelse skal beskrive de emner, som er listet op i Landbrugsstyrelsens vejledning (2019) om tilskud til kommunale vådområde- og lavbundsprojekter samt opfylde kravene i bekendtgørelse nr. 1600 af 14. december 2018 (herunder bekendtgørelsens bilag 2 og bilag 5) om kriterier for lavbundsprojekter og naturprojekter på kulstofrige lavbundslande:

- Mindst 75 % af projektområdet skal være beliggende på tørveholdige jorder med minimum 12 % organisk kulstofindhold. Kriteriet er i BEK nr. 1523 af 16. december 2019 ændret til minimum 6 % organisk kulstofindhold.
- Projektet skal være beliggende i et hovedvandopland med forventet kvælstofreduktionseffekt af lavbundsprojekter, jf. den til enhver til gældende bekendtgørelse om indsatsprogrammer for vandområdedistrikter.
- Den samlede reduktion af kvælstofbelastningen fra et hovedvandopland ved etablering af lavbundsprojekter må ikke overstige den i bilag 2 angivne forventede kvælstofreduktionseffekt af lavbundsprojekter i hovedvandoplandet.
- Projektet bidrager til at reducere kvælstofbelastningen fra et delvandopland, hvor der vurderes at være et indsatsbehov for at nedbringe kvælstofbelastningen, jf. bilag 2.





- Reduktionen af kvælstofbelastningen fra et delvandopland må ikke overstige den i bilag 2 angivne forventede kvælstofreduktionseffekt af lavbundsprojekter i delvandoplandet.
- Projektet indebærer, at der sker en ekstensivering af landbrugsdriften med henblik på at reducere mængden af CO<sub>2</sub>-ækvivalenter med mindst 13 ton pr. ha pr. år.
- Projektet bidrager med mindst 30 kg kvælstof pr. ha pr. år til at reducere kvælstofbelastningen fra et delvandopland, hvor der vurderes at være et indsatsbehov for reduktion af kvælstofudledning.
- Projektet er omkostningseffektivt, jf. de vejledende gennemsnitlige referenceværdier i bilag 5. En samlet pris på mere end 3 gange den vejledende gennemsnitlige referenceværdi anses ikke for omkostningseffektiv.
- Projektet skal fremme naturlig hydrologisk tilstand i projektområdet i videst muligt omfang.
- Projektet må ikke føre til en forøget fosforudledning, der har negativ effekt.
- Projektet bidrager til at fremme naturens kvalitet og til at skabe sammenhængende og robuste naturområder.

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.

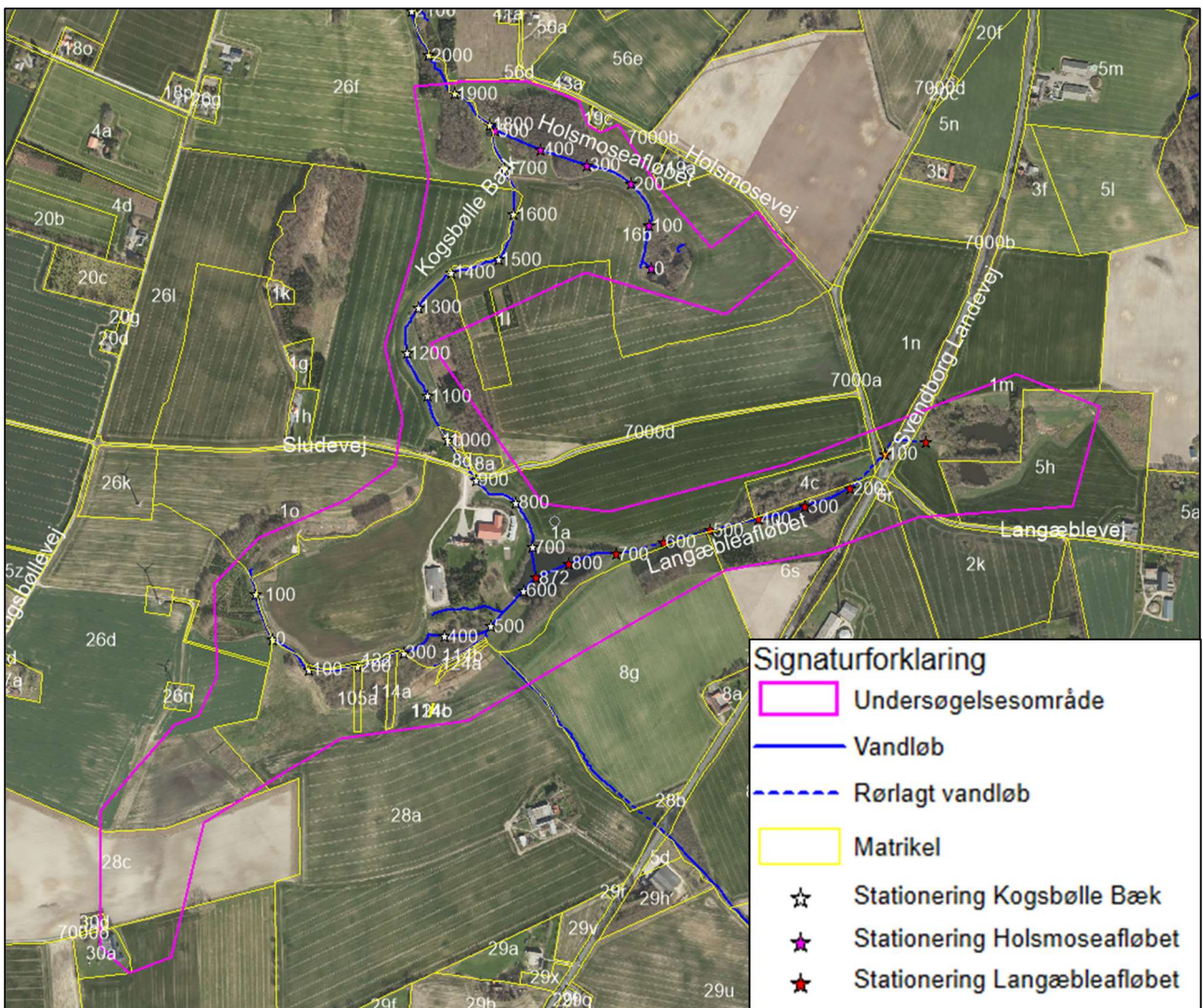
Der henvises herudover til eventuelle ekstra delelementer i forundersøgelsen, som er beskrevet i udbudsmaterialet.



### 3 Områdebeskrivelse

Undersøgelsesområdet udgør ca. 96,5 ha og er beliggende syd for Nyborg mellem Frørup og Kogsbølle, hvor Kogsbølle Bæk har tilløb af Holsmoseafløbet og Langæbleafløbet, jf. Figur 1 og bilag 1.

Området afvandes af det offentlige vandløb Kogsbølle bæk, der har udløb i Ørbæk Å, som afvander til vandområdedistrikt Jylland og Fyn i hovedvandopland 1.14 Storebælt, kystvandopland Nyborg Fjord og Holckenhavn Fjord (86, 83), hvor den økologiske tilstand er vurderet til henholdsvis ringe og dårlig. Til udarbejdelse af indeværende rapport er Kogsbølle Bæk stationeret efter de faktiske forhold og tilpasset den regulativmæssige stationering for udløb under Kogsbøllevvej (st. 2.720 m). Der er således mindre uoverensstemmelser i forhold til den regulativmæssige stationering. Hvor det vurderet relevant beskrives disse i rapporten.



Figur 1: Oversigtskort for undersøgelsesområdet ved Kogsbølle Bæk.



## 4 Data- og beregningsgrundlag

Datagrundlaget for indeværende projekt er baseret på eksisterende data stillet til rådighed af Nyborg Kommune og fra [www.kortforsyningen.dk](http://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.

Projektområdet er tillige besigtiget af rådgiver i august 2020, hvor der er foretaget opmåling af vandløb indenfor undersøgelsesområdet (se ligeledes beskrivelse af vandløb senere i rapporten). Der er videre foretaget en opmåling af dræn, grøfter og brønde indenfor og i oplandet til undersøgelsesområdet i det omfang, at de 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  $\pm 2$  cm på alle tre koordinater.

Alle koter i projektet angives i m DVR90 og plankoordinater er bestemt i UTM, zone 32 (EUREF89). Omregning fra DNN til DVR90 er sket på baggrund af Vejledning om højdesystemet – Vejledning nr. 2 af 10. januar 2005 fra Kort & Matrikelstyrelsen. I vejledningen er denne forskel sat til -0,078 m, der i indeværende rapport er afrundet til -0,08 m.

### 4.1 Validering af digital højdemodel

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.

I forbindelse med indeværende forundersøgelse 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, at 75 % 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 på 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 Afvandingskort**

Der udarbejdes afvandingskort, der beskriver afvandingsforholdene ved en sommermedianafstrømning ved de nuværende og ved de projekterede forhold.

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.

Grundvandsspejlet er ved afstrømningerne kortlagt med en gradient på 2 ‰ i korteste afstand til et åbent vandspejl (beregnet vandspejl i å, grøft eller sø).

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 nærmeste vandløb eller andet udløbspunkt.

#### **4.3 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 lavningen.

For vandløbet 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.

## 5 Nuværende forhold

Beskrivelsen af de nuværende forhold bygger på den besigtigelse, der er foretaget af rådgiver i august 2020 år samt tilgængelige oplysninger fra lodsejere.

### 5.1 Undersøgelsesområde

Undersøgelsesområdet kan beskrives som 3 sammenhængende områder, der udgøres af arealerne langs Kogsbølle bæk, Langæblefløbet og Holsmoseafløbet

Området langs Kogsbølle bæk består af en blanding af intensivt dyrkede arealer, naturarealer og sø, jf. Figur 2 og Figur 3.



*Figur 2: Undersøgelsesområdet set i østlig retning ved Kogsbølle Bæk omkring st. 100 m. Sludegård kan anes i baggrunden.*



*Figur 3: Søen ved Sludegård set i nordlig retning, hvor der er indløb af Kogsbølle Bæk.*

Arealerne langs Langæblefløbet består overvejende af naturarealer, jf. Figur 4, og i mindre grad af intensivt dyrkede jorde.



*Figur 4: Undersøgelsesområdet set i vestlig retning mod mosen, hvor Langæblefløbet starter.*



Langs Holsmoseafløbet består undersøgelsesområdet af både intensivt dyrkede arealer og vandløbsnære moseområder, jf. Figur 5.



Figur 5: Holsmoseafløbet set fra syd. Vandløbet har sin begyndelse i mosen i højre side af billedet.

## 5.2 Vandløb

### 5.2.1 Kogsbølle Bæk

Kogsbølle Bæk er omfattet af regulativ fra 1998 (Ørbæk Kommune) og 1999 (Nyborg Kommune) og er stationeret i medstrøms retning. Vandløbet er ifølge regulativet 6.155 meter og den offentlige del begynder vest for Sludegård ved skel mellem matr.nr. 28a og 26d, Frørup By, Frørup. Vandløbet udspringer ca. 155 m længere opstrøms og denne del stationeres negativt i indeværende undersøgelse. Det bemærkes, at der er mindre uoverensstemmelser mellem de regulativmæssige stationeringer og de i undersøgelsen benyttede stationeringer, hvilket skrives tidligere omlægning af vandløbets forløb opstrøms søen ved Sludegård.

Vandløbet er reguleret efter en teoretisk geometrisk skikkelse, hvor vandløbets vandføringsevne skal opretholdes.

Kogsbølle Bæk har sit udspring fra en sø på matr.nr. 1o, Slude By, Frørup, der vurderes at være født af trykvand i et kildevæld idet der ikke blev observeret dræntilløb og vandet ved besigtigelsen fremstod klart og uden tegn på tilførsel af næringsstoffer, jf. Figur 6. Vandspejlet i søen blev indmålt i kote 29,99 m.



*Figur 6: Sø ved udspring af Kogsbølle Bæk.*

Herfra løber vandløbet i sydlig og østlig retning i et dybt skåret kanaliseret forløb frem mod st. 380 m med et gennemsnitligt vandspejlsfald på 4,6 ‰, hvoraf det primære fald afvikles på strækningen mellem st. -155 – 85 m, hvor faldet er beregnet til 9,5 ‰. Vandløbet fremstod på strækningen kraftigt tilgroet jf. Figur 7.



*Figur 7: Kogsbølle Bæk ca. st. 100 m. Vandløbet fremstod kraftigt tilgroet ved besigtigelsen.*

Fra st. 380 m følger vandløbet et terrænnært forløb uden fald frem til indløb i søen ved Sludegård i st. 572 m, jf. Figur 8, hvor vandspejlet blev indmålt i kote 27,52 m.





*Figur 8: Indløb af Kogsbølle Bæk til sø i st. 572 m (regulativ st. 524 m).*

Fra søen fortsætter vandløbet i nordlig retning med et gennemsnitligt vandspejlsfald på 1 ‰ frem til Sludevej, hvor vandløbet rørlægges i et Ø800 rør, jf. Figur 9, med bund i kote 26,90 m.



*Figur 9: Rørlægning af Kogsbølle Bæk under Sludevej ved st. 903 m (regulativ st. 834 m).*

Nord for Sludevej bliver vandløbet åbent fra st. 1.020 m, men rørlægges igen under en ca. 10 m bred markoverkørsel i st. 1.030 m. Fra udløbet følger vandløbet et kraftigt tilgroet og dybt skåret forløb ca. 2 meter under terræn, jf. Figur 10.



Figur 10: Kogsbølle Bæk set i nordlig retning omkring st. 1.200 m.

Vandløbet fortsætter i nordlig retning med et gennemsnitligt vandspejlsfald på 1,3 ‰ frem til st. 1.925 m, hvor vandløbet forlader undersøgelsesområdet.

De indmålte koter og beregnede faldforhold for Kogsbølle Bæk igennem undersøgelsesområdet er opsummeret i Tabel 1

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

St. (m)	Bund (m DVR90)	Fald (‰)	Vandspejl (m DVR90)	Fald (‰)	Bemærkning
-155	-		29,99		Udspring ved sø
				6,3	
-80	29,31	11,0	29,52	12,7	
-10	28,54	9,6	28,63	9,8	
85	27,63	1,7	27,7	0,6	
380	27,13	0,0	27,53	0,1	
572	27,13	-0,4	27,52	0,4	Indløb i sø
710	27,19	1,5	27,47	1,0	Udløb fra sø
903	26,9	0,1	27,28	0,4	Sludevej



St. (m)	Bund (m DVR90)	Fald (‰)	Vandspejl (m DVR90)	Fald (‰)	Bemærkning
1.040	26,88		27,23		Udløb overkørsel
		0,0		1,4	
1.195	26,88		27,02		
		2,4		1,1	
1.480	26,19		26,71		Overkørsel
		-1,3		1,6	
1.610	26,36		26,5		
		1,0		1,2	
1.925	26,04		26,12		Udløb af undersøgelsesområde

### 5.2.2 Langæblefløbet

Langæblefløbet er omfattet af regulativ fra 1998 (Ørbæk Kommune) og er stationeret i medstrøms retning. Vandløbet er ifølge regulativet 897 meter og begynder i den vestlige del af mosen på matr.nr. 1m, Slude By, Frørup, hvor det har indløb i et rørlagt forløb.

Vandløbet er reguleret efter en teoretisk geometrisk skikkelse, hvor vandløbets vandføringsevne skal opretholdes.

De øverste ca. 130 m er rørlagt i et Ø350 mm rør og løber igennem gennemløbsbrønde i st. ca. 104 m og st. 137 m, jf. Figur 11. Fra brønden i st. 137 m fortsætter vandløbet i sydvestlig retning i et Ø500 mm rør, hvor udløb blev indmålt i kote 27.72 m. Brønden har ligeledes tilløb af afvandingssystem 4 i kote 28,25 m.



Figur 11: Tv. Gennemløbsbrønd i st. 104 m i Langæblefløbet. Th. gennemløbsbrønd i st. 137 m i Langæblefløbet.

I henhold til gældende regulativ skulle den rørlagte strækninger være ca. 90 m, men efter et forløb på ca. 60 meter blev der observeret en nylig opgravning ved st. 190 m, jf. Figur 12, hvorfra vandløbet følger et åbent forløb ud i søen på matr.nr. 6s, Tårup By, Frørup, hvor vandspejlet blev indmålt i kote 27,40 m.



Udløbet fremstod delvist jordfyldt, og bunden af røret blev indmålt i kote 27,24 m.



Figur 12: Nyligt opgravet rørudløb i Langæbleafløbet ved st. 190 m.

Omkring st. 440 m er der udløb fra søen, hvor vandløbet rørlægges. Det præcise forløb af den rørlagte strækning frem mod Kogsbølle Bæk er uklar. I henhold til regulativet og kortmaterialet fra Arealinfo, har vandløbet udløb i søen ved Sludegård, hvor det løber sammen med Kogsbølle Bæk. Ved besigtigelsen blev dog konstateret et udløb fra søen via et  $\varnothing 200$  mm rør i østlig retning ved st. 692 m, jf. Figur 13. Vandspejlet i søen blev indmålt i kote 27,52 m, hvilket er 0,12 m højere end vandspejlet i søen opstrøms i Langæbleafløbet. Nyborg Kommune oplyser i forbindelse med midtvejsmøde afholdt d. 11. september 2020, at de ved egen besigtigelse har observeret udløb af vand fra røret ind i søen, hvilket ikke stemmer overens med rådgivers observationer og opmålinger.



*Figur 13: Østvendt udløb fra søen til Langæblefløbet ved st. 692 m.*

På baggrund af observationer og opmålinger er det derfor ikke muligt at fastslå, hvorvidt Langæblefløbet har direkte hydraulisk kontakt med søen ved Sludegård, eller om det løber nord om søen, og har tilløb til Kogsbølle Bæk omkring dennes st. 750 m. Kogsbølle bæk var kraftigt tilgroet ved besigtigelsen, jf. Figur 14, hvorfor det ikke var muligt at observere et eventuelt udløb. Lodsejer oplyser dog, at strømningsretningen fra Langæblefløbet går ind i søen.



*Figur 14: Kogsbølle Bæk set i sydlig retning omkring st. 800 m.*



De indmålte koter og beregnede faldforhold for Langæbleafløbet igennem undersøgelsesområdet er opsummeret i Tabel 1

Tabel 2: Indmålte koter og beregnede faldforhold for Langæbleafløbet gennem undersøgelsesområdet.

St. (m)	Bund (m DVR90)	Fald (‰)	Vandspejl (m DVR90)	Fald (‰)	Bemærkning
0	-	-	-	-	Udspring ved mose
104	27,79	2,1	-	-	Gennemløbsbrønd. Kote fra regulativ, ej tilgængelig
137	27,72	9,1	27,76	6,8	Gennemløbsbrønd
190	27,24	-	27,4	0,0	Udløb
440	-	-	27,4	-	Udløb fra sø. Rørlagt frem til Kogsbølle Bæk

### 5.2.3 Holsmoseafløbet

Holsmoseafløbet er omfattet af regulativ fra 1999 (Nyborg Kommune) og er stationeret i medstrøms retning. Vandløbet er ifølge regulativet 504 meter og begynder i moseområdet på matr.nr. 16b, Kogsbølle By, Vindinge.

Vandløbet er reguleret efter en teoretisk geometrisk skikkelse, hvor vandløbets vandføringsevne skal opretholdes.

Fra mosen løber vandløbet i nordvestlig retning frem til Kogsbølle Bæk uden fald og vandspejlet i mose og ved udløb i Kogsbølle Bæk blev indmålt i henholdsvis kote 26,27 m og 26,25 m. Vandløbet fremstår på strækningen med en bundbredde på ca. 0,5 m og ligger ca. 1 m under terræn. Ved besigtigelsen var vandløbet kraftigt tilgroet, jf. Figur 15.

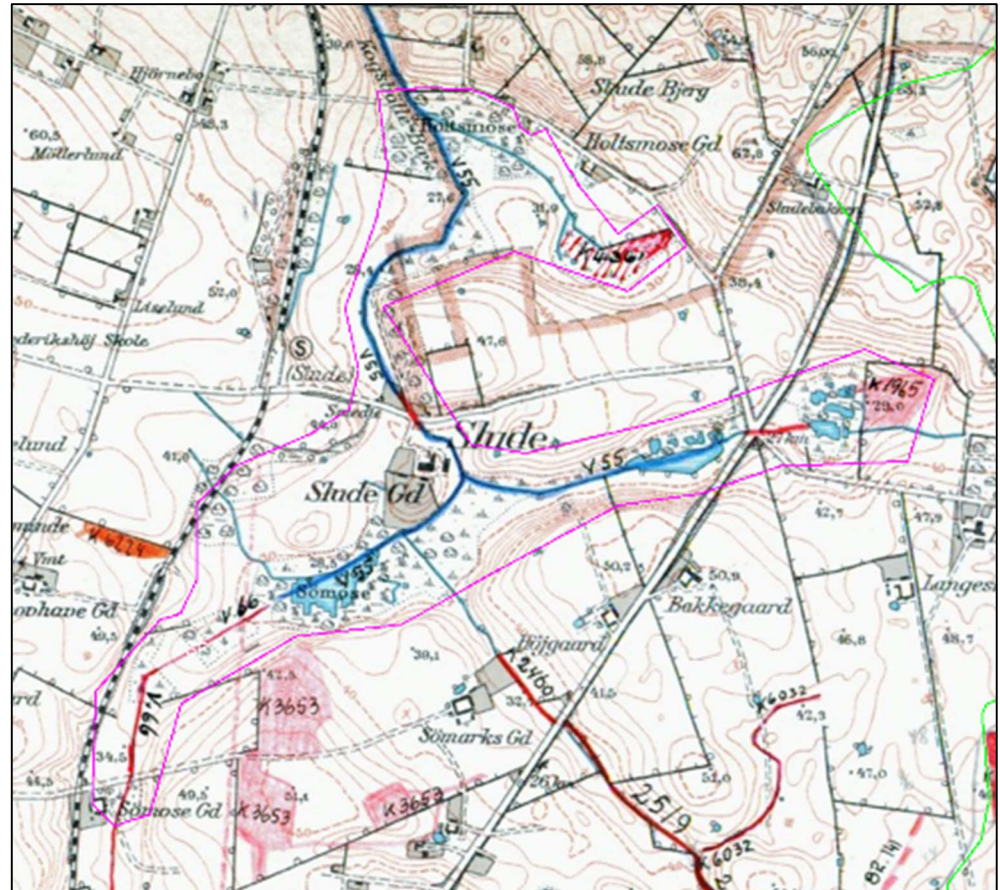


*Figur 15: Holsmoseafløbet st. 500 m ved udløb i Kogsbølle Bæk.*

### **5.3 Afvandingssystemer**

Der er indledningsvist indhentet oplysninger om drænplaner i Orbicon's drænarkiv, jf. Figur 16. Det fremgår heraf, at arealerne syd for undersøgelsesområdet afvander via det rørlagte vandløb V66 og drænsystem K24601, der begge har udløb i Sømose i undersøgelsesområdets centrale del. Ligeledes fremgår det, at de østlige arealer afvandes via Langæbleafløbet, der i drænarkivet er angivet som værende en del af Kogsbølle Bæk (Vandløb V55). Derudover afvander et mindre areal af den nordlige del af undersøgelsesområdet via Holsmoseafløbet, der har tilløb til Kogsbølle Bæk.

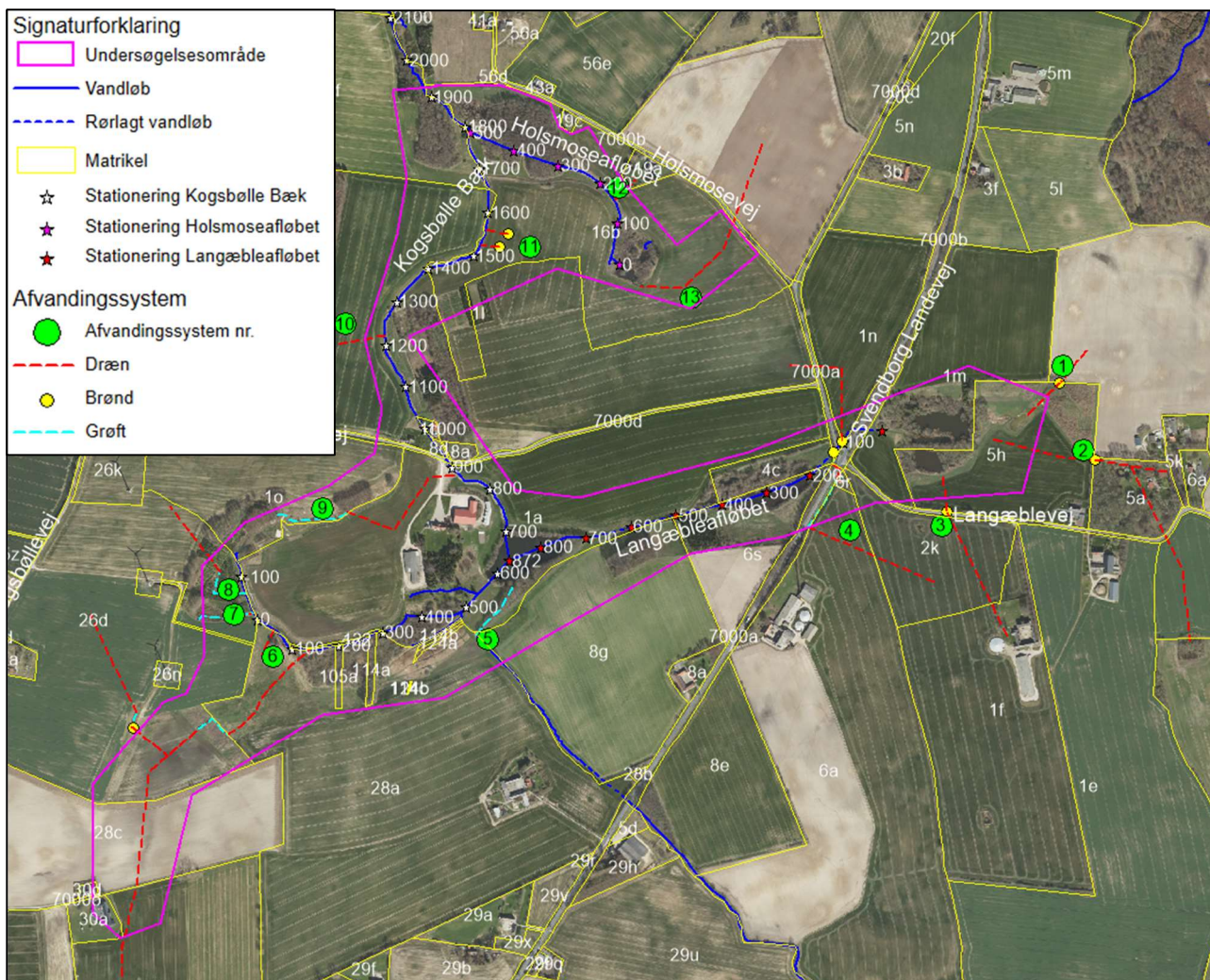
Oplysninger fra drænarkivet stemmer kun delvist overens med besigtigelsen af området og vurderes derfor alene at kunne betragtes som en indikation for reelt udførte drænarbejder.



Figur 16: Oversigt over drænplaner i forbindelse med undersøgelsesområdet (lilla streg) fra Orbicon's drænarkiv. DMU oplandsgrænse angivet med grøn streg.

Ved rådgivers besigtigelse er synlige dræn og drænbrønde, samt ikke synlige dræn og brønde udpeget af lodsejere, indenfor og i det umiddelbare opland til undersøgelsesområdet, indmålt og kortlagt i det omfang, det har været muligt, jf. Figur 17 og bilag 2. Dette har givet anledning til at inddele området i 13 overordnede afvandingssystemer, som beskrives i det følgende.





Figur 17: Dræn- og afvandingsystemer registreret af rådgiver i forbindelse med besigtigelsen i august 2020. Kortet er også vist i bilag 2.

### Afvandingsystem 1

Afvandingsystemet afvander arealerne nordøst for moseområdet ved den øvre del af Langæblefløbet. Dræn og brønd blev ikke observeret ved besigtigelse, men er indtegnet på baggrund af oplysninger givet af lodsejer i forbindelse med besigtigelsen af området.

### Afvandingsystem 2

Afvandingsystemet afvander arealerne øst for mosen ved den øvre del af Langæblefløbet hvor en gennemløbsbrønd er placeret i skel mellem matr.nr. 5h og 5a, Slude By, Frørup, jf. Figur 18. Ind- og udløb blev ikke indmålt, men vurderes at ligge ca. 1,5 m under terræn svarende til kote ca. 37 m. Udløb af dræn i moseområdet blev ikke observeret.



Figur 18: Gennemløbsbrønd i afvandingssystem 2.

### **Afvandingssystem 3**

Ifølge oplysninger fra lodsejer aftager systemet udelukkende overfladevand fra ejendommen på matr.nr. 1f, Slude By, Frørup. Ved Langæblevej har  $\varnothing 110$  mm ledningen indløb i en brønd nær terræn (kote ca. 35 m) og udløb mod nord ca. 1 meter under terræn (kote ca. 34 m).

### **Afvandingssystem 4**

Systemet afvander arealet på den østlige side af Svendborg Landevej. Ved vejgrøften blev observeret et  $\varnothing 100$  mm drænudløb, med vandføring. Fra udløbet løber en grøft i nordlig retning langs Svendborg Landevej til matr.nr. 6r, Tårup By,



Frørup, hvorfra det rørlægges under Svendborg Landevej i vestlig retning. Vest for landevejen er der udløb til en åben grøft, jf. Figur 19, der løber på Langæblefløbet i gennemløbsbrønden i st. 137 m med indløb i kote 28,25 m.



Figur 19: Udløb i grøft vest for Svendborg Landevej.



### Afvandingssystem 5

Afvandingssystemet består af et mindre privat vandløb, der løber ind i undersøgelsesområdet fra syd. Det bemærkes, at de faktiske forhold ikke stemmer overens med de registrerede oplysninger fra Arealinfo. Fra indløb i undersøgelsesområdet og frem til skel mellem matr.nr. 8g, Tårup By, Frørup og matr.nr. 1a, Slude By, Frørup løber grøften med et gennemsnitligt fald på 13 ‰ over en strækning på ca. 85 m. Herfra drejer vandløbet skarpt mod nordøst og løber i en grøft med ca. 1 ‰ fald over en strækning på 130 m frem til udløb i søen ved Sludegaard. Der er således ikke direkte hydraulisk kontakt mellem tilløbet fra syd og Kogsbølle Bæk.

### Afvandingssystem 6

Afvandingssystemet fremgår af drænarkivet som system V.66 og har indløb i undersøgelsesområdet fra syd. Nær skel mellem matr.nr. 26d og 28a, Frørup By, Frørup, er der foretaget en åbning over en strækning på ca. 90 m med et fald på 2,4 ‰, jf. Figur 20. Ved udløbet i den åbne grøft blev indmålt et  $\varnothing$ 400 mm rør med bund i kote 30,03 m og vandspejlet blev indmålt i kote 30,08 m.

Ifølge oplysninger fra lodsejer er der tilløb af dræn fra nord umiddelbart før det åbne forløb. Der blev her registreret en brønd, hvor der var indløb af en åben grøft. Det var ved besigtigelsen ikke muligt at tilgå brønden, men vandspejlet i grøften blev indmålt i kote 39,41 m.



Figur 20: Åbnet forløb af rærlægning i afvandingssystem nr. 6.



Ved skel til matr.nr. 28a, Frørup By, Frørup rørlægges forløbet igen. Udløbet til Kogsbølle bæk blev ikke registreret, men lodsejer oplyser, at det har udløb i moseområdet omkring st. 130 m.

Der blev yderligere registreret et  $\varnothing 150$  mm dræntilløb ved st. 40 m, der vurderes at være en intern dræning af de lavtliggende vandløbsnære arealer.

#### **Afvandingssystem 7**

Systemet afvander en del af arealerne vest for Kogsbølle bæk. En grøft løber gennem en granplantage, hvor der blev registreret en røroverkørsel, jf. Figur 21, umiddelbart inden udløb i Kogsbølle Bæk. Der blev ved besigtigelsen ikke observeret vandføring i forløbet, men lodsejer oplyser, at grøften er aktiv og vedligeholdes jævnligt.



*Figur 21: Overkørsel i afvandingssystem 7.*

#### **Afvandingssystem 8**

Afvandingssystem 8 består af en grøft, der løber gennem granplantagen vest for Kogsbølle bæk, der starter ved udløb af et  $\varnothing 400$  mm rør fra nordvest, jf. Figur 22, med bund i kote 33,02 m. Herfra løber grøften 50 m mod syd, hvor den drejer skarpt mod øst og efter ca. 65 m har udløb i Kogsbølle Bæk ved st. -60 m. Det gennemsnitlige fald er beregnet til 17,5 %.



*Figur 22: Udløb i afvandingsystem 8 med kraftig vandføring.*

#### **Afvandingsystem 9**

Afvandingsystem 9 afvander arealerne nordvest for Sludegård. Der blev i skovarealet på den sydlige del af matr.nr. 1o, Slude By, Frørup observeret et kildevæld og stor tilførsel af trykvand, jf. Figur 22. Ved besigtigelsen blev der observeret opgravede dræneledninger, men der blev ikke registreret aktive drænudløb i området.



*Figur 23: Kildevæld og trykvand i afvandingsystem 9.*



Herfra følger et grøfteforløb i østlig retning over en strækning på ca. 165 m hvor der er indløb i et neddykket rør, jf. Figur 24.



Figur 24: Indløb i neddykket rørlagt forløb i afvandingsystem 9.

Det rørlagte forløb af afvandingssystemet er ukendt frem mod udløb i Kogsbølle Bæk og tilløbet blev ikke observeret. Det indtegnede forløb er således vurderet ud fra de topografiske forhold i området.

#### **Afvandingsystem 10**

Systemet afvander et mindre areal vest for Kogsbølle Bæk omkring st. 1.200 m, og der blev ved besigtigelse registreret et Ø110 mm drænudløb i kote 26,68 m. Der blev observeret yderligere en markeringspæl, men der blev ikke fundet et drænudløb ved denne.

#### **Afvandingsystem 11**

Systemet består af to spulebrønde, jf. Figur 25, hvor der fra hver løber et Ø110 mm dræn i vestlig retning med udløb i Kogsbølle Bæk. Vandløbet var kraftigt tilgroet ved besigtigelsen og det var ikke muligt at lokalisere udløbene.



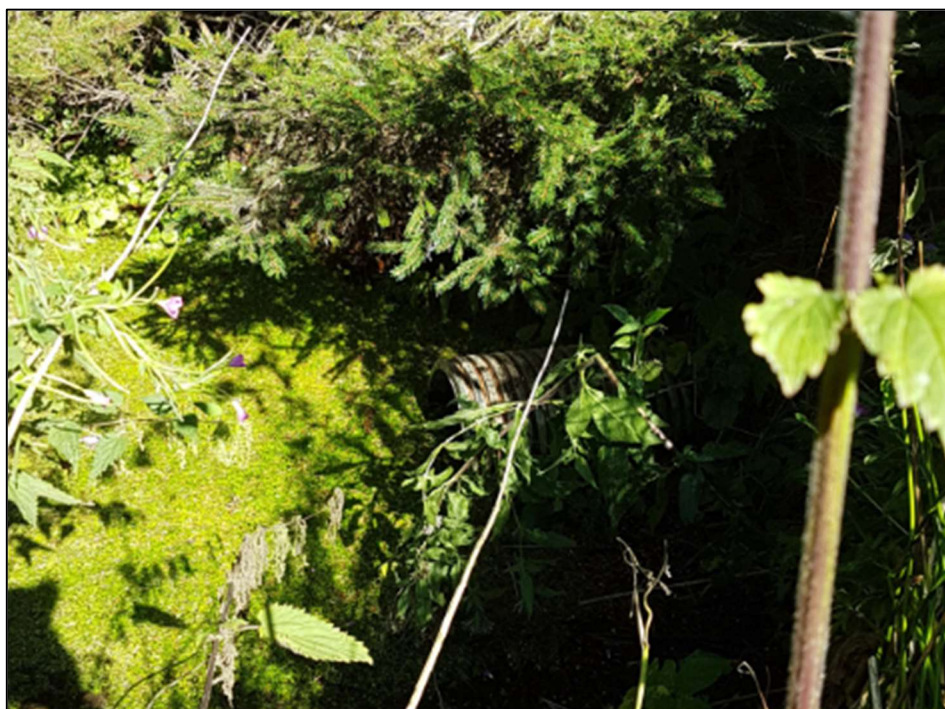
Figur 25: Spulebrøn i afvandingssystem 11.

### Afvandingssystem 12

Der blev registreret et  $\varnothing 110$  mm drænudløb i kote 26,49 m. Der er sandsynligvis tale om håndtering af overfladevand fra ejendommen på matr.nr. 19a, Kogsbølle By, Vindinge, der ligger ca. 75 nordøst for vandløbet.

### Afvandingssystem 13

Afvandingssystemet består af et  $\varnothing 200$  mm dræn, der har udløb i mosen. Drænet blev indmålt med bund i kote 26,16 m og fremstod ved besigtigelsen delvist vanddækket jf. Figur 26. Såfremt der ikke etableres et lavbundsprojekt, har lodsejer et ønske om etablering af minivådområde på lokaliteten.



Figur 26:  $\varnothing 200$  mm drænudløb i mosen på matr.nr. 16b, Kogsbølle By, Vindinge.





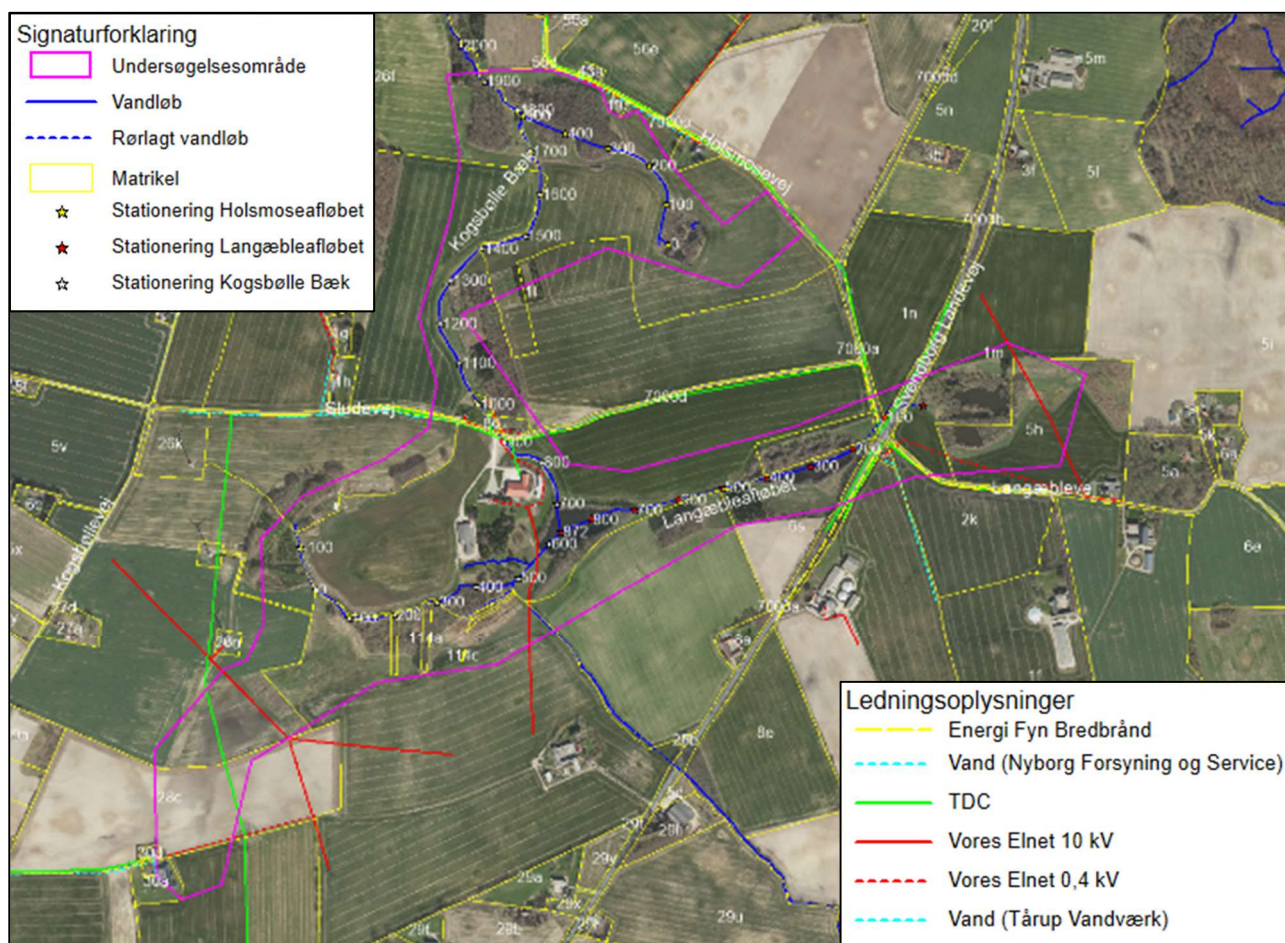
## 5.4 Tekniske anlæg

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:

- Energi Fyn Bredbånd A/S
- Frørup Vandværk – ikke returneret svar
- Global Connect A/S – ingen ledninger.
- Nyborg Forsyning og Service A/S
- Nyborg Kommune – ingen ledninger.
- TDC A/S
- Telia Danmark – ingen ledninger.
- Tårup Vandværk
- Vores Elnet

Et oversigtskort over de indberettede ledninger fremgår af Figur 27.



Figur 27: Oplyste ledninger i forbindelse med undersøgelsesområdet.



### **Energi Fyn Bredbånd A/S**

Energi Bredbånd Fyn oplyser, at de har kabler langs Svendborg Landevej og langs Langæblevej, der krydser den rørlagte strækning af Langæblefløbet. Derudover findes kabler langs Sludevej, der krydser den centrale del af undersøgelsesområdet omkring Kogsbølle Bæk st. 950 m.

### **TDC A/S**

TDC oplyser, at de har kabler langs Svendborg Landevej og langs Langæblevej. Kablerne krydser den rørlagte strækning af Langæblefløbet. Derudover findes kabler langs Sludevej. Disse kabler krydser den centrale del af undersøgelsesområdet omkring Kogsbølle Bæk st. 950 m. Der forefindes yderligere kabler, der krydser den sydlige del af undersøgelsesområdet ved matr.nr. 28d og 26c, Frørup By, Frørup.

### **Vores Elnet**

Vores Elnet oplyser, at de har kabler flere steder i undersøgelsesområdet. Ved den østlige del krydses matr.nr 5h, Slude By, Frørup af et 10 kV kabel i nordlig retning og et 0,4 kV kabel, der løber i vestlig retning. Derudover løber der et 10 kV kabel i nordlig retning, der krydser Kogsbølle Bæk omkring st. 600 m og fortsætter til ejendommen på matr.nr. 1a, Slude By, Frørup. Herfra løber der et 0,4 kV kabel mod nord, der deles i øst-vestlig retning langs Sludevej. Yderligere krydses matr.nr. 26d, Frørup By, Frørup af et 10 kV kabel, der løber mod nordvest.

### **Nyborg Forsyning og Service A/S**

Nyborg Forsyning oplyser, at der løber en vandledning langs Sludevej.

### **Tårup Vandværk**

Vandværket oplyser, at der løber en vandledning i sydlig retning fra ejendommen på matr.nr. 6r, Tårup By, Frørup i undersøgelsesområdets østlige del.

### **Bygninger**

Der er registreret en række bygninger i tilknytning til undersøgelsesområdet.

I den centrale del af undersøgelsesområdet på matr.nr. 1a, Slude By, Frørup ligger Sludegård. Hovedbygningen og de primære driftsbygninger er beliggende i kote ca. 32-35 m. Syd for hovedbygningen ligger en lade/maskinbygning i kote ca. 29 m.

Nord for Sludevej ligger 3 bygninger på henholdsvis matr.nr. 8d, 8a og 1c, Slude By, Frørup. Bygningerne ligger i kote ca. 31 m langs det rørlagte forløb af Kogsbølle Bæk mellem st. 900 – 1020 m.



Langs den nordlige del af undersøgelsesområdet forefindes to ejendomme med bygninger på den sydlige side af Holsmosevej. Det drejer sig om matr.nr. 19c og 19a, Kogsbølle By, Vindinge, der ligger i henholdsvis kote ca. 29 m og 29,5 m.

#### **Veje og stier**

Undersøgelsesområdets østlige del krydses af Svendborg Landevej, der krydser Langæblefløbet omkring st. 80 m. På det laveste punkt er vejen beliggende i kote ca. 33,5 m.

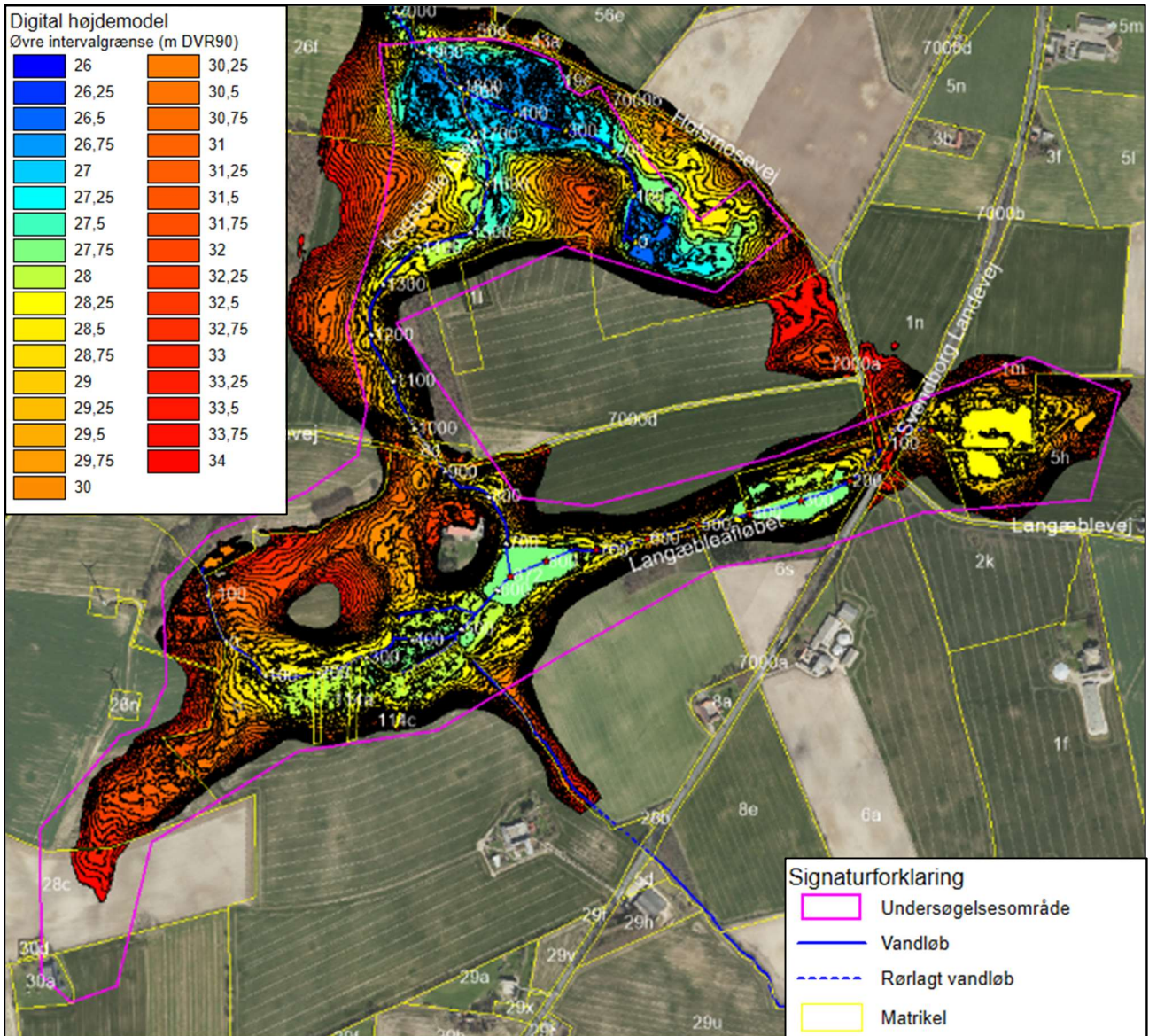
I den centrale del af undersøgelsesområdet løber Sludevej i øst-vestlig retning, hvor den krydser Kogsbølle Bæk via en rørføring omkring st. 900 m. Brodækket er indmålt i kote 30,3 m.

Derudover er der flere steder i områdets vandløb observeret mindre stier og spang, der antages at blive benyttet til jagt.

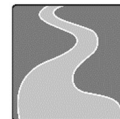


### 5.5 Terrænforhold

Undersøgelsesområdet omfatter de lavtliggende arealer langs den øvre del af Kogsbølle Bæk og tilløb af Langæblefløbet og Holsmosefløbet og er beliggende i terrænkoter mellem ca. 26 m og 30 m. Som det fremgår af Figur 28, er området tydeligt defineret af omkringliggende stejle skrånninger.



Figur 28: 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 26 m til 34 m. Terrænniveauet er stigende fra blå til gule/orange til røde farver.

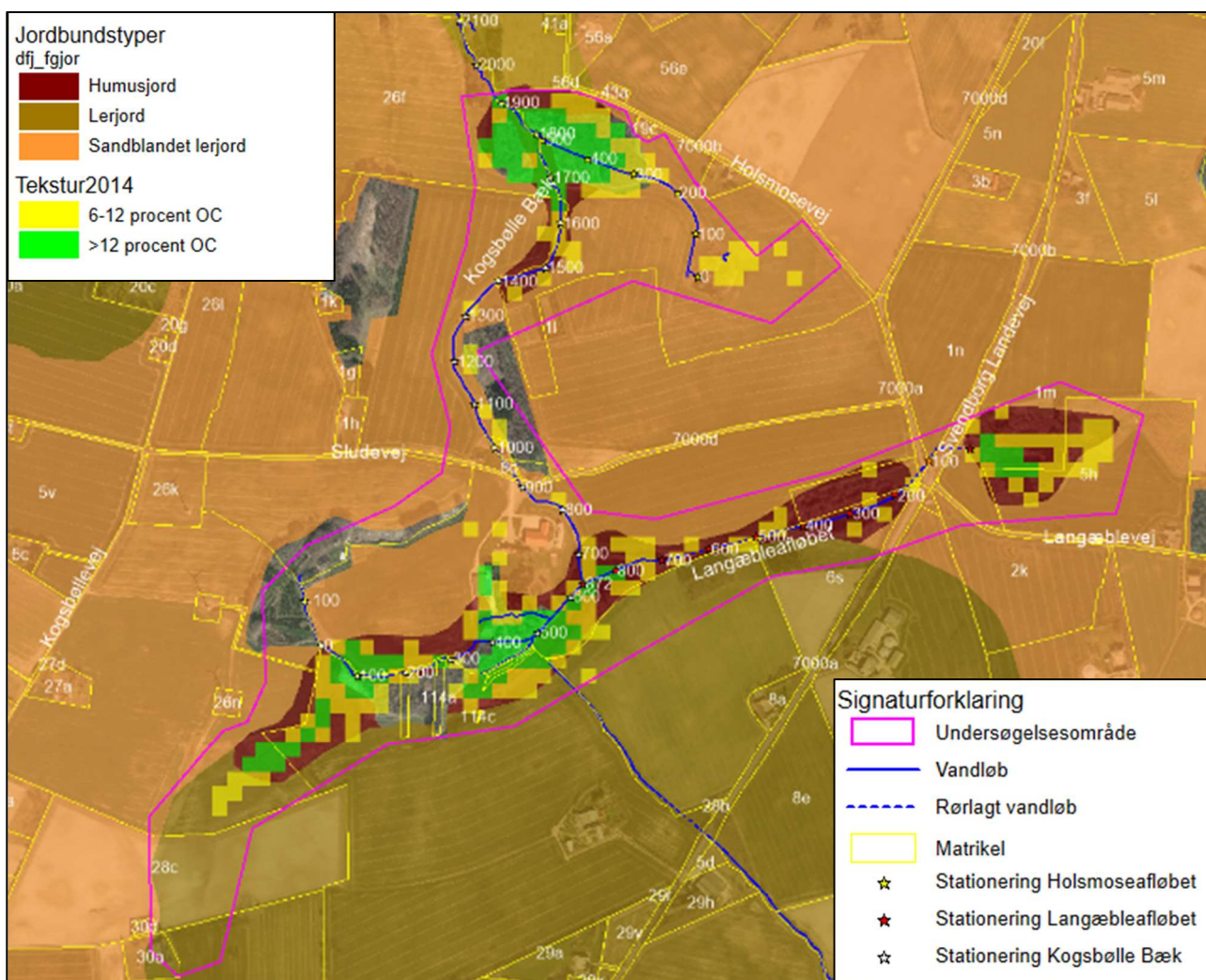


### 5.6 Jordbundsforhold

Jordbunden i forbindelse med undersøgelsesområdet er karakteriseret jf. "dfj\_fgjor"-kortet fra arealinfo.dk.

Jordbunden er indenfor undersøgelsesområdet langt overvejende domineret af sandblandet lerjord, med mindre forekomster af humusjord i forbindelse med de vandløbsnære arealer. Den sydlige del af undersøgelsesområdet afgrænses af lerjord, jf. Figur 29.

Af tekstur-2014 kortet fremgår det yderligere, at der er kulstofholdige jorde indenfor undersøgelsesområdet.



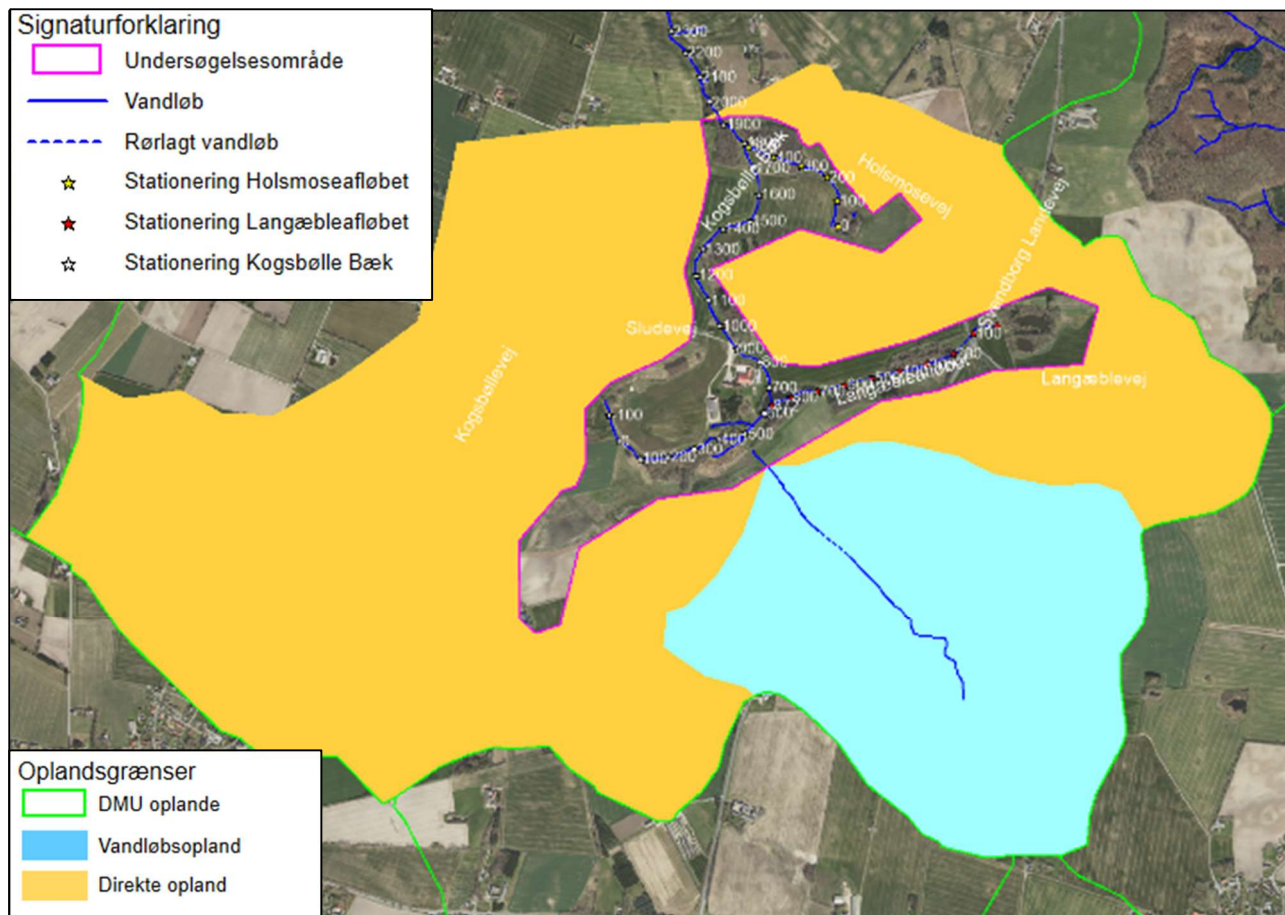
Figur 29: Jordbundsforhold i forbindelse med undersøgelsesområdet jf. "dfj\_fgjor"-kortet og tekstur-2014 kortet.

Jordbundsforholdene i projektområdet og oplandet er ligeledes beskrevet nærmere i forbindelse med næringsstofundersøgelserne.



## 5.7 Opland

Oplandet, der fremgår af Figur 30, er opgjort på baggrund af oplandskort fra DMU, som er sammenholdt med oplysninger om dræn samt lokale terrænforhold.



Figur 30: Oplandskort, med angivelse af vandløbsopland og det direkte opland for undersøgelsesområdet.

Det samlede vandløbsopland udgør 168,3 ha, og det direkte opland udgør 487,3 ha. Hertil kommer undersøgelsesområdet på 96,5 ha, hvorved det samlede afvandede opland kan opgøres til ca. 752,1 ha, jf. Tabel 3.

Tabel 3: Opgørelse over oplandet til undersøgelsesområdet.

Oplandstype	Størrelse (ha)
Vandløbsopland	168,3
Direkte opland	487,3
Undersøelsesområde	96,5
<b>Samlet afvandet opland</b>	<b>752,1</b>

Oplandsforholdene vil i forbindelse med næringsstofferegninger 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 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 744 mm, og øges til 900 mm som følge af den korrigerede nedbør til åbne terrænoverflader ( $N_{\text{korr}}$ ) (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

$N_{\text{korr}}$  er korrigerede nedbør

$E_{\text{akt}}$  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 Lillebæk (stationsnummer 47000033). I Lillebæk er der en tilgængelig dataserie for perioden 2007-2018, og oplandet hertil udgør 436 ha. Afstrømningsværdierne fra denne station er anvendt i denne forundersøgelse under antagelse om at afstrømningsmønstret i de to oplande er sammenlignelige.

De karakteristiske afstrømningsforhold er opstillet i Tabel 4.



Tabel 4. Afstrømningsforhold for Lillebæk og undersøgelsesområdet.

Afstrømningsstatistik	Lillebæk st. 47000033 (436 ha)		Undersøgelsesområde (752 ha)
	I/s	Afstrømning (l/s/ha)	Afstrømning (l/s)
Årsmiddel	35,3	0,081	60,9
Sommermiddel (apr-sep)	18,3	0,042	31,6
Vintermiddel (okt-mar)	52,3	0,120	90,2
Absolut maksimum	620,0	1,422	684,0

## 5.9 Planforhold og lovgivning

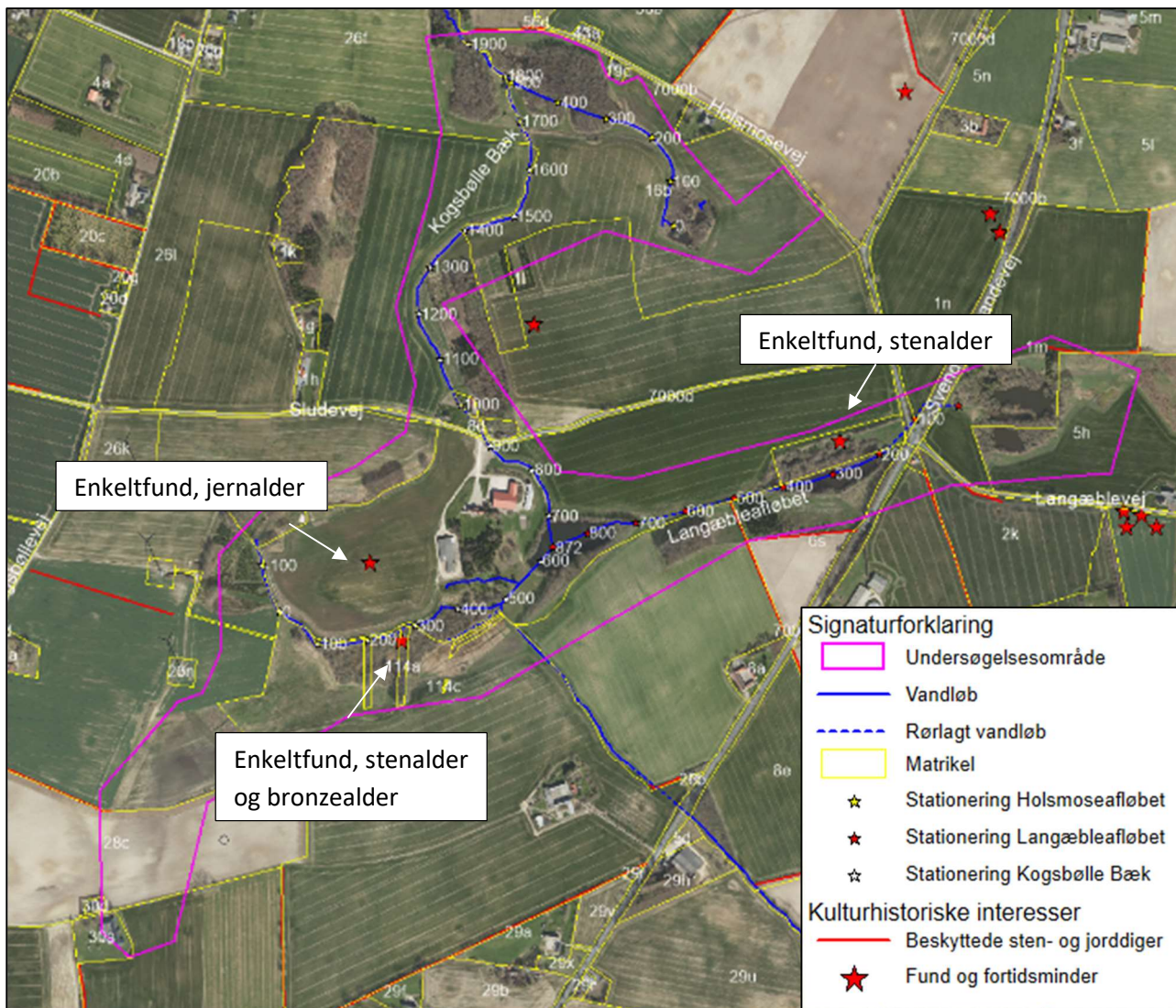
I forbindelse med udarbejdelse af denne tekniske forundersøgelse er planforhold og administrative bindinger i forbindelse med undersøgelsesområdet undersøgt blandt andet via [www.arealinfo.dk](http://www.arealinfo.dk).

Undersøgelsen viste følgende for de lokale planforhold omkring undersøgelsesområdet:

### 5.9.1 Museumsloven

Indenfor undersøgelsesområdet er der registreret enkelte beskyttede sten- og jorddiger. Hertil er der gjort fire enkeltfund af fortidsminder. De enkelte fund fremgår oversigtlig af Figur 31. I følge museumslovgivningen skal museet inddrages, for at afgøre om jordfaste fortidsminder vil blive berørt af et lavbundsprojekt, hvori der indgår jordarbejder. Arkæologi Sydfyn er den ansvarlige 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.



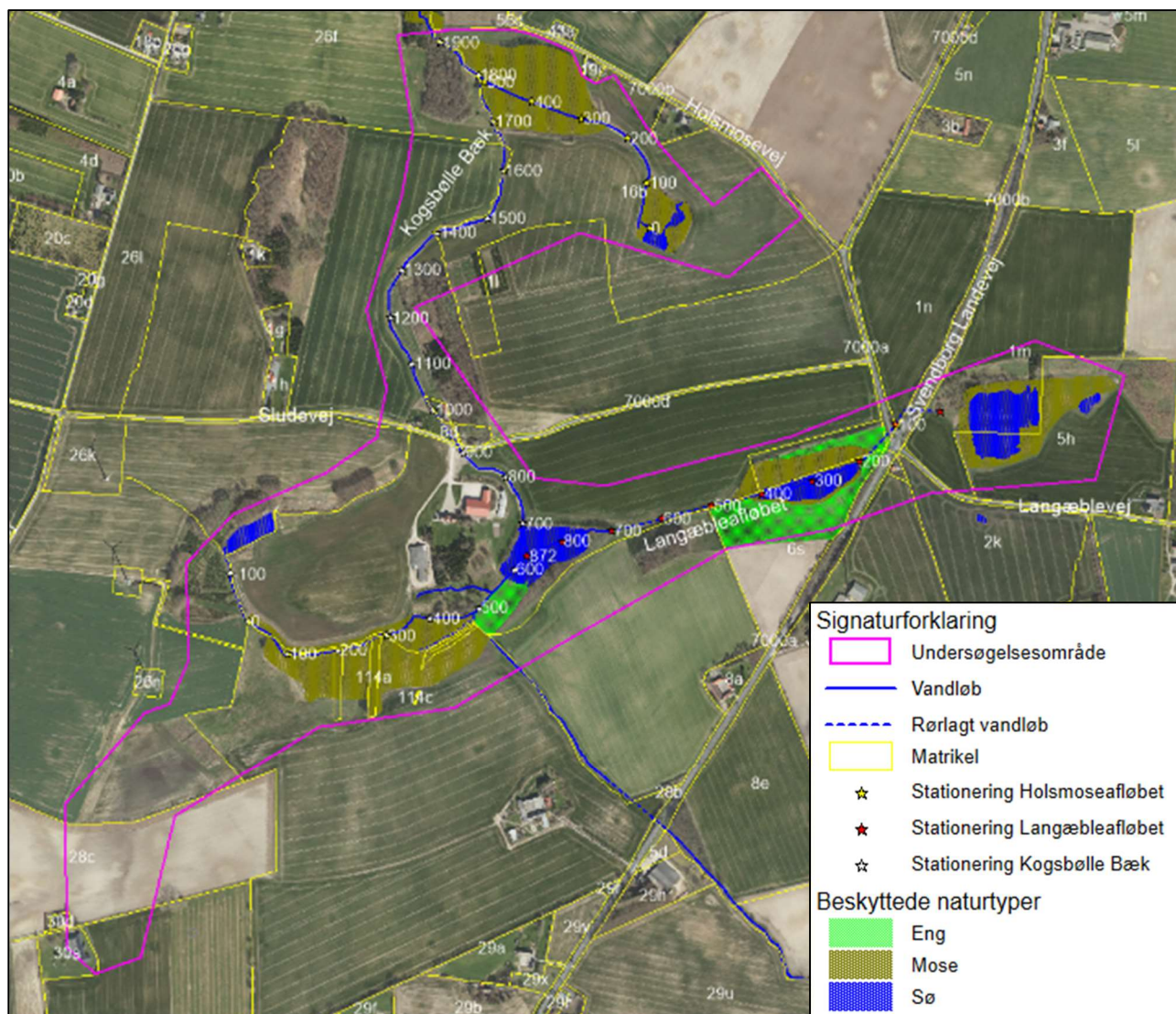
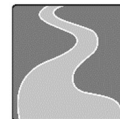


Figur 31: Oversigtlig placering af beskyttede sten- og jorddiger samt fund og fortidsminder indenfor undersøgelsesområdet.

### 5.9.2 Naturbeskyttelsesloven

Dele af arealerne indenfor undersøgelsesområdet er omfattet af naturbeskyttelseslovens § 3, jf. Figur 32. Dette vedrører naturtyperne sø, mose og fersk eng. Herudover er de åbne vandløbsforekomster i undersøgelsesområdet 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 32: Oversigtskort med angivelse af naturarealer, der er omfattet af naturbeskyttelseslovens § 3 i forbindelse med undersøgelsesområdet. Øvrige lokale planforhold

#### Drikkevandsinteresser

Undersøgelsesområdet ligger i et område med særlige drikkevandsinteresser.

#### Jordforurening

Der er ikke registreret forurening på vidensniveau V2 på matr.nr. 1c, Slude By, Frørup, hvor der tidligere har ligget en smedje.

### 5.9.3 Planloven

Nærværende projekt er omfattet af lovekendtgørelse 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.

Der skal jf. lovens § 16 gennemføre 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.

#### **5.9.4 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 for så vidt angår drænsystemer og offentlige vandløb og skal give godkendelsen.

#### **5.9.5 Internationale naturbeskyttelsesområder**

Undersøgelsesområdet er ikke beliggende i et Natura 2000 område, men afvander til Natura 2000 område nr. 116, Centrale Storebælt og Vresen, der udgøres af habitatområde H100 og Fuglebeskyttelsesområde F73 og F98.

### **5.10 Biologiske forhold**

#### **5.10.1 Vandløb**

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 Kogsbølle Bæk nedstrøms undersøgelsesområdet beskrevet.

Den nedstrøms strækning er beskrevet som værende ”et produktivt gydevandløb med glimrende gydeforhold og stor fysisk variation” og ca. 700 m nedstrøms undersøgelsesområdet blev i september 2017 registreret en bestand på 213 ørredyngel/m<sup>2</sup>. Der er ikke foretaget en undersøgelse opstrøms st. st. 2.700 m, og på baggrund af besigtigelsen vurderer rådgiver ikke, at vandløbets fald og



fysiske forhold udgør et egnet gydeområde for ørred gennem undersøgelsesområdet.

### Vandområdeplan 2015-2021

Undersøgelsesområdet er beliggende inden for vandområdedistrikt Jylland og Fyn i hovedvandopland 1.14 Storebælt, Nyborg Fjord, Holckenhavn Fjord (86 og 83).

I Vandområdeplanen 2015-2021 fremgår Kogsbølle Bæk miljømålsat med God økologisk tilstand. Der er dog i fejl i registreringerne i Vandområdeplanerne, idet Holmseafløbet er angivet som værende en del af Kogsbølle Bæk, hvorved Kogsbølle Bæk udelukkende er målsat fra st. 1.820 frem til udløb i Holckenhavn Fjord. I basisanalysen for vandområdeplan 2021-2027 er fejlen rettet, og vandløbet er her målsat fra den åbne strækning startende ved st. 1.080 m og frem til udløb i Holckenhavn Fjord. Den nuværende tilstand af Kogsbølle Bæk indenfor undersøgelsesområdet er vurderet til moderat i både vandområdeplan 2015-2021 og i basisanalysen 2021-2027.

Vurderingen af de enkelte miljømål fremgår af Tabel 5, hvor det fremgår, at der i basisanalysen for 2021-2027 er fremkommet nye oplysninger om tilstanden, idet planteindekset (DVPI) nu også kan benyttes i type 1 vandløb. Strækningen indenfor undersøgelsesområdet er en del af vandløbsforekomsten o3905\_b, der er angivet som et type 1 vandløb med en samlet længde på 2,6 km.

Tabel 5: Økologisk tilstand af Kogsbølle Bæk jf. basisanalysen 2021-2027.

Økologisk tilstandsklasse	Vandplan 2015-2021	Basisanalyse 2021-2027
Samlet	Moderat økologisk tilstand	Moderat økologisk tilstand
Smådyr (DVFI)	God økologisk tilstand	Høj økologisk tilstand
Fisk	Moderat økologisk tilstand	Høj økologisk tilstand
Makrofytter	Ukendt økologisk tilstand	Moderat økologisk tilstand

Holmseafløbet og Langæbleafløbet er ikke målsat i vandområdeplanen.

#### 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 Tidligere § 3 besigtigelser (botaniske registreringer)**

Der foreligger udelukkende nyere botaniske registreringer i mosearealet på den sydlige del af matr.nr. 16d, Kogsbølle By, Vindinge ved Holsmoseafløbet. Besigtigelsen er foretaget i 2019, hvor arealet er vurderet til en tilstand på IV svarende til dårlig og overvejende er tydeligt påvirket af landbrugsdrift.

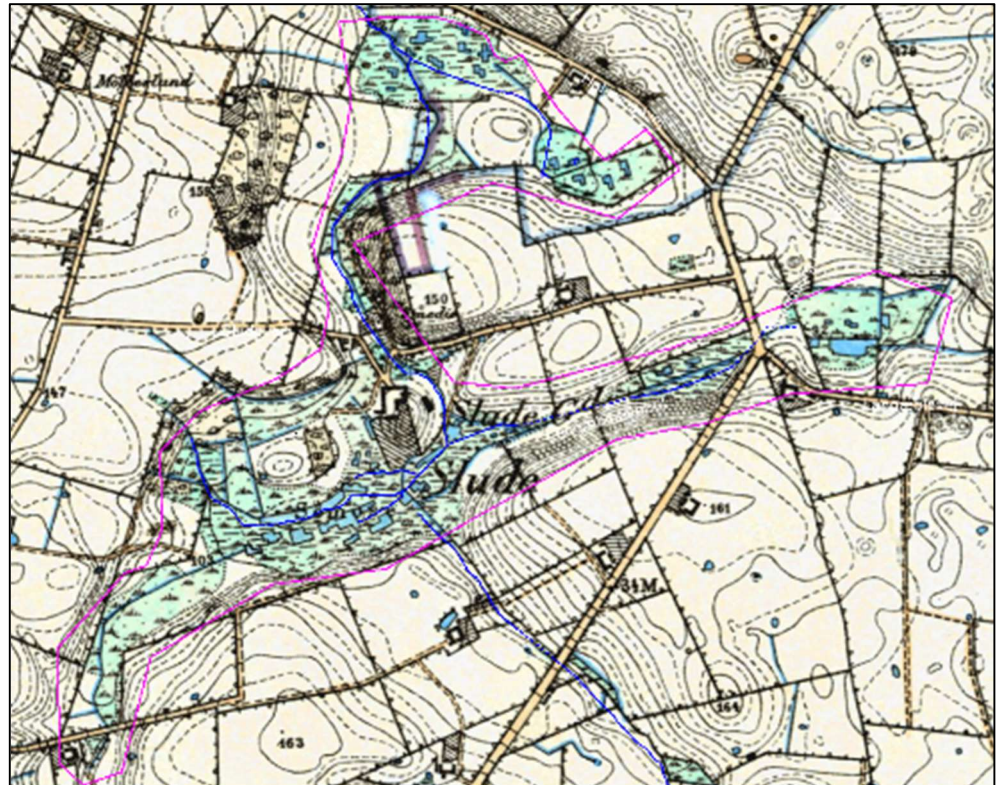
## **5.11 Friluftsmæssige, landskabelige og kulturhistoriske værdier**

### **Friluftsmæssige værdier**

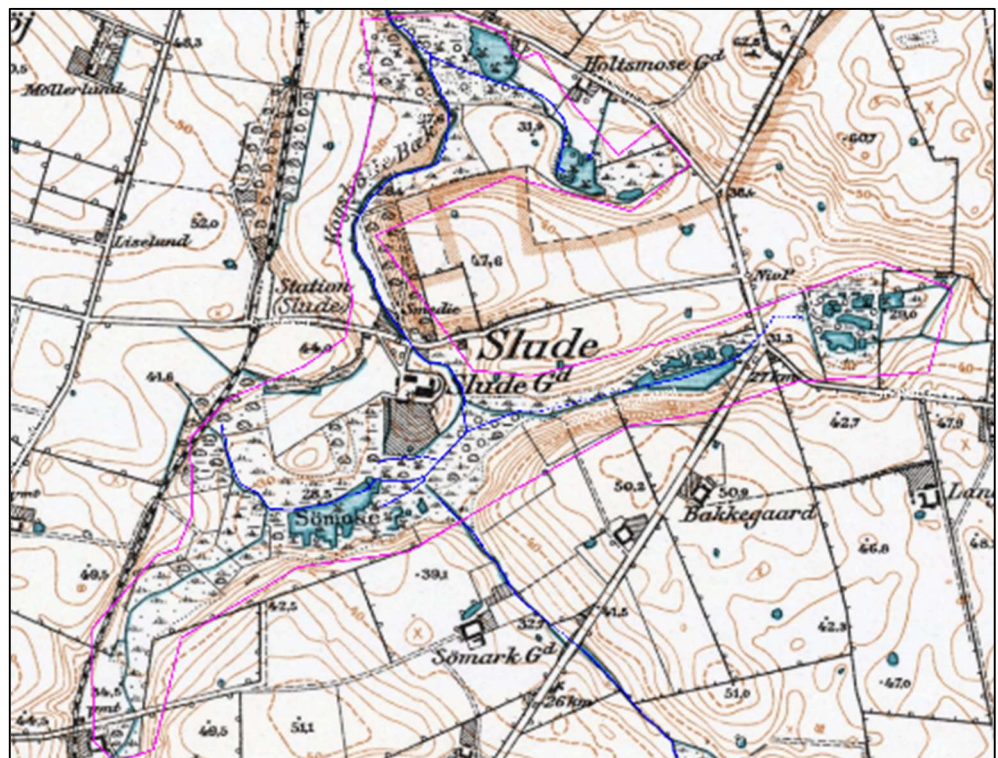
Arealerne indenfor undersøgelsesområdet fremstår i dag som både opdyrkede og som naturarealer. Ved besigtigelsen blev observeret flere foderpladser og Sludegård indgår i et konsortium, der har jagt i området. Der vurderes ikke at være offentlige rekreative interesser i området.

### **Historisk udvikling, terræn- og landskabsforhold**

Som det fremgår af de høje og lave målebordsblade fra henholdsvis 1842-1899 og 1901-1971, jf. Figur 33 og Figur 34 har der stedvist været en udvikling af området. Ud fra Ortofotos fremgår det, at søen ved Sludegård først blev etableret i perioden 1945-1954. Derudover er arealerne vest for Sludegård blev drænet og opdyrket i den sidste halvdel af 1900-tallet, hvilket ligeledes gør sig gældende for arealet langs Kogsbølle Bæk nedstrøms st. 900 m og for arealet øst for Holsmose i den nordlige del af undersøgelsesområdet. Lodsejer oplyser, at der har været gravet tørv i området, hvilket indikerer et højt indhold af organisk materiale i jorden.



Figur 33: Høje målebordsblade fra 1842-1899. Undersøgelsesområde angivet med lilla streg.



Figur 34: Lave målebordsblade fra 1901-1971. Undersøgelsesområde angivet med lilla streg.



## 6 Projektforslag

Lavbundsprojekter skal genskabe naturlige vandforhold de steder i landskabet, som er velegnede til det, for derved at reducere udledningen af drivhusgasser samt kvælstofudledningen til eksempelvis indre fjorde. Projekterne 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 velafgrænsede af de lokale terrænforhold, hvilket gør, at et projekt i området kan inddeles i indtil flere individuelle delområder langs Kogsbølle Bæk, Langæblefløbet øvre, Langæblefløbet nedre og Holsmosefløbet. Dette kan muliggøre en realisering i etaper. Det vurderes ikke muligt at skabe et sammenhængende projektområde mellem Holsmosefløbet og Kogsbølle Bæk, da en delstrækning af Kogsbølle bæk mellem st. 900 – 1.500 m ligger med lavt fald. En hævnning af vandspejlet på strækningen vil derfor medføre afvandingsmæssige udfordringer for bygningerne nord for Sludevej ved st. 900 m. Ligeledes har det ikke været muligt at inddrage arealerne, hvor Langæblefløbet har tilløb i Kogsbølle Bæk, da en lodsejer ikke ønsker påvirkning af matr.nr. 8g, Tårup By, Frørup.

Kogsbølle Bæk nedstrøms st. 1.080 m, Langæblefløbet og Holsmosefløbet er ikke miljømålsat i henhold til vandområdeplanerne, men er alle underlagt naturbeskyttelseslovens § 3. De projekterede tiltag må derfor ikke skabe forringede forhold i vandløbet.

I projektet forslås det blandt andet, at en række afvandingsystemer omlægges til overrisling af terræn, hvorved der skabes overrislingsarealer, der medvirker til en reduktion i kvælstofudvaskningen samt hæver vandspejlet i området. Derudover forslås at en række dræn og grøfter blokeres, samt at drænsystemer tilpasses de projekterede forhold. De resterende afvandingsystemer, der ikke nævnes i indeværende afsnit, forbliver i deres nuværende form.

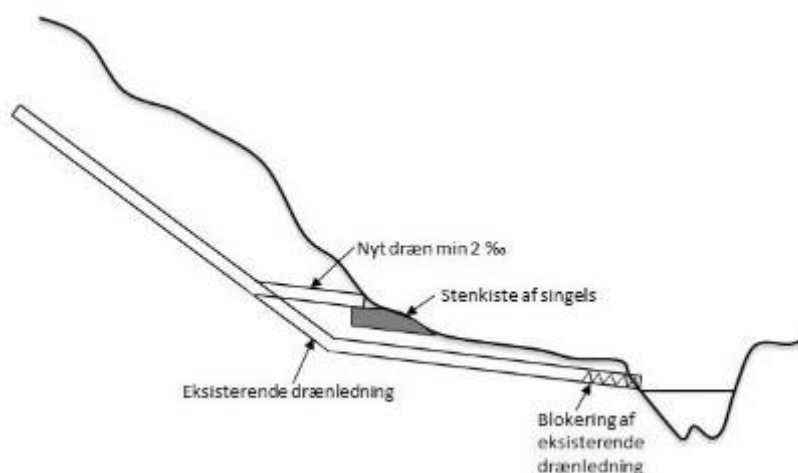
I udgangspunktet skal dræn fra oplandet omlægges med ændret fald således, at de kan få udløb oven på terræn indenfor projektgrænsen for at sikre, at der kan føres kvælstofholdigt drænvand ind i området, hvor nitraten kan omsættes.



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 m<sup>2</sup> 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 35. 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 35: Principskitse for omlægning af drænledninger fra oplandet til overrisling

Dræn blokeres ved at opgrave disse over et par meter og tilbagefylde 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 andet anlægsarbejde.

Overordnet består det samlede projekt således af følgende 4 delområder, hvor de projekterede tiltag udgøres af følgende:

- Kogsbølle Bæk st. -155 – 500 m.
  - Hævning af vandspejl i vandløb.
  - Omlægning af vandløb.
  - Omlægning af 3 afvandingsystemer til overrisling.
  - Blokering af 2 grøfter.
- Langæblefløbet øvre (st. 0 – 30 m)
  - Hævning af vandspejl i sø.
  - Etablering af overløbsbrønd.
  - Omlægning af 2 afvandingsystemer til overrisling.
  - Terrænregulering og stensikring langs Svendborg Landevej.
- Langæblefløbet nedre (st. 130 – 700 m)
  - Hævning af vandspejl i sø.
  - Genåbning af rørlagt vandløb.
- Holsmosefløbet
  - Hævning af vandspejl i mose.
  - Omlægning af 1 afvandingsystem til overrisling.
  - Blokering af interne dræn.
- Mindre terrænreguleringer.
- Mindre *in situ* projektilpasninger.

En oversigt over de enkelte projektiltag fremgår af bilag 3.1 – bilag 3.3

På baggrund af ovenstående projektiltag, er der defineret et projektområde på 33,64 ha, baseret på de afvandingsmæssigt påvirkede arealer.

## 6.2 Arealerne langs Kogsbølle Bæk

Projektiltagene langs Kogsbølle Bæk fremgår af bilag 3.1. Det foreslås, at der på arealerne syd for Sludegård opstrøms st. 500 m etableres et sjapvandsområde med et sommervandspejl i kote 27,75 m, hvor der sker vandtilførsel fra et omlagt forløb af Kogsbølle Bæk samt de omkringliggende afvandingsystemer, der omlægges til overrisling af terræn.



Vandspejlet hæves ved at der etableres en overløbskant ved udlægning af groft materiale bestående af af 85 % nøddesten (16-32 mm) og 15% singels og håndsten (32-64 mm) mellem st. 465 – 485 m, således at bunden fikses med en bredde på 2 m og hæves fra kote 27,13 m til kote 27,72 m. Det samlede stenforbrug er opgjort til ca. 25 m<sup>3</sup>.

På begge sider af vandløbet foretages der en terrænhævning i form af 2 volde med 1 m bred krone i kote 28,25 og et skråningsanlæg på 1:3 på henholdsvis 110 m og 60 m. Det samlede jordarbejde er opgjort til 425 m<sup>3</sup>.

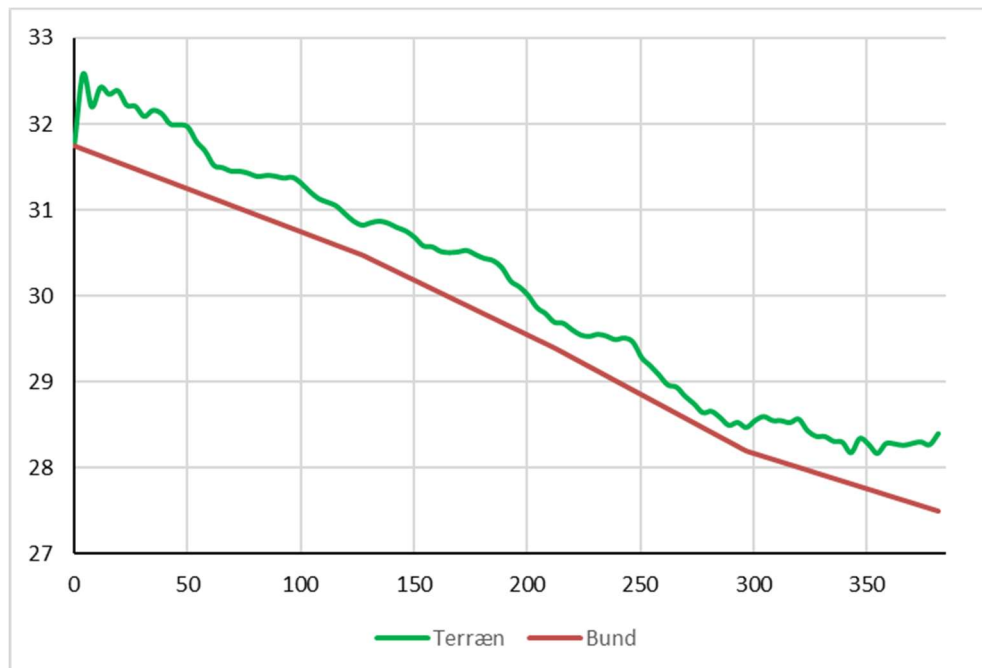
Vandløb/grøft med tilløb i Kogsbølle Bæk st. 585 m blokeres ved kantskrab.

### **Omlægning af Kogsbølle Bæk**

Det foreslås, at der foretages en omlægning af Kogsbølle Bæk, så vandspejlet i søen hvor vandløbet udspringer hæves til kote 31,75 m, og der etableres et mere terrænnært forløb.

Ved søens nuværende udløb foretages der en terrænregulering til kote 32 m, der blokerer udløbet. Terrænreguleringen foretages på et areal på ca. 85 m<sup>2</sup> og det samlede jordvolumen er opgjort til ca. 55 m<sup>3</sup>. Vandspejlet i kote 31,75 m defineres ved etablering af en overløbskarm langs søen østlige grænse omkring skel mellem matr.nr. 1o og 1a, Slude By, Frørup. Overløbskarmen etableres i kote 31,73 m over en strækning på 3 meter og 1 meter bred, der stensikres med et 20 cm tykt lag håndsten svarende til 1 m<sup>3</sup>.

Fra overløbskarmen foreslås det, at der foretages en genslyngning af vandløbet. Det omlagte forløb starter ved overløbskarmen med bund i kote 31,75 m og følger et ca. 385 m langt forløb frem til nuværende st. 210 m med et gennemsnitligt bundlinjefald på ca. 11 ‰, der fordeles således, at vandløbsbunden så vidt muligt ligger terrænnært, jf. længdeprofilet angivet på Figur 36.



Figur 36: Længdeprofil for den omlagte strækning af Kogsbølle Bæk med angivelse af kote (m) på y-aksen og omlagt forløb (m) på x-aksen.

Det nye forløb anlægges med en bundbredde på 0,5 m og et skråningsanlæg på 1:2. I vandløbsbunden anbefales det at udlægge et ca. 0,1 m tykt lag groft materiale bestående af 85 % nøddesten (16-32 mm) og 15% singels og håndsten (32-64 mm) svarende til et samlet forbrug på ca. 20 m<sup>3</sup>. Det samlede jordarbejde er opgjort til ca. 250 m<sup>3</sup> inklusiv de ekstra 0,1 m, der skal afgraves før udlægning af grus.

Det eksisterende forløb af Kogsbølle Bæk fra udløb ved søen i st. -155 m frem til st. 210 m blokeres, hvor det samlede jordarbejde er opgjort til ca. 2.000 m<sup>2</sup>. Jordbudgettet kan søges bringes i balance ved afretning af balken eller vandløbet kan blokeres punktvis, så der i stedet etableres en række vandhuller på strækningen. Det er dog nødvendigt, at der fra st. -100 m og ca. 40 meter nedstrøms foretages en opfyldning til terræn.

#### Omlægning af afvandingsystem 5

Det foreslås, at vandløbet omlægges til overrisling af terræn. Omlægningen startes ca. 100 meter opstrøms skelgrænse mellem matr.nr. 1a, Slude By, Frørup, 28a, Frørup By, Frørup og 8g, Tårup By, Frørup. Herfra etableres en ny grøft i nordvestlig retning over et forløb på ca. 80 m med start i eksisterende bundkote 28,8 m og udløb på terræn i kote 28,6 m, hvorved det gennemsnitlige bundlinjefald bliver 2,5 ‰. Grøften etableres med en bundbredde på 0,5 m og et skråningsanlæg på 1:2. Det samlede jordarbejde er opgjort til ca. 210 m<sup>2</sup>.



Det eksisterende forløb af afvandingskanalen bibeholdes frem til udløb i søen ved Sludegård.

#### **Omlægning af afvandingsystem 6**

Det foreslås, at drænet fra syd omlægges til overrisling af terræn. Ved etablering af et nyt dræn med udløb i kote 31,5 m og et fald på ca. 2 ‰, kan det omlagte dræn tilsluttes den eksisterende drænledning i kote 31,7 m efter ca. 100 meter i skel mellem matr.nr. 28c og 26d, Frørup By, Frørup under forudsætning af en eksisterende drændybde på 1,25 m. Den resterende drænledning fra overrislingspunktet og frem til udløb i søen blokeres.

Det foreslås, at drænet fra nord omlægges til overrisling af terræn. Fra brønden omlægges det eksisterende udløb, så det får udløb på terræn i kote 32,5 m efter ca. 46 m.

De resterende drænledninger frem til udløb i Kogsbølle Bæk samt den interne drænledning med tilløb omkring st. 40 m blokeres og den åbne strækning blokeres med kantskrab.

#### **Omlægning af afvandingsystem 7**

Det foreslås, at grøften blokeres med kantskrab. Såfremt der observeres eventuelle dræntilløb, skal disse lægges til overrisling af terræn.

#### **Omlægning af afvandingsystem 8**

Det foreslås, at afvandingsystemet omlægges til overrisling af terræn. Den åbne grøft fra drænudløb og frem til udløb i Kogsbølle Bæk blokeres med kantskrab. Ved udløb af dræn foretages der en kileformet terrænregulering (afgravning) til kote 32,8 m over et areal på ca. 110 m<sup>2</sup> med et samlet jordarbejde på ca. 15 m<sup>3</sup>.

### **6.3 Arealerne langs Langæblefløbet øvre**

Projekttiltagene langs Langæblefløbet fremgår af bilag 3.2. Det foreslås, at der foretages en hævnning af vandspejlet i søen ved udspringet af Langæblefløbet øst for Svendborg Landevej til kote 29,25 m. Vandspejlet hæves ved at omlægge dræn til overrisling af terræn og etablere et terrænafløb. Afløbet etableres som en Ø800 mm overløbsbrønd med overkant i kote 29,2 m, der placeres ved det nuværende udløb fra søen, således at den eksisterende rørledning under Svendborg Landevej bibeholdes. På kanten monteres der en kuppelrist for at begrænse tilstopning og af sikkerhedsmæssige årsager. Der er valgt en stor brønddiameter for at sikre, at der er tilstrækkeligt afløb fra området, uanset om der er aflejret diverse materialer omkring afløbet, der kan begrænse afløbsevnen, jf. Figur 37.

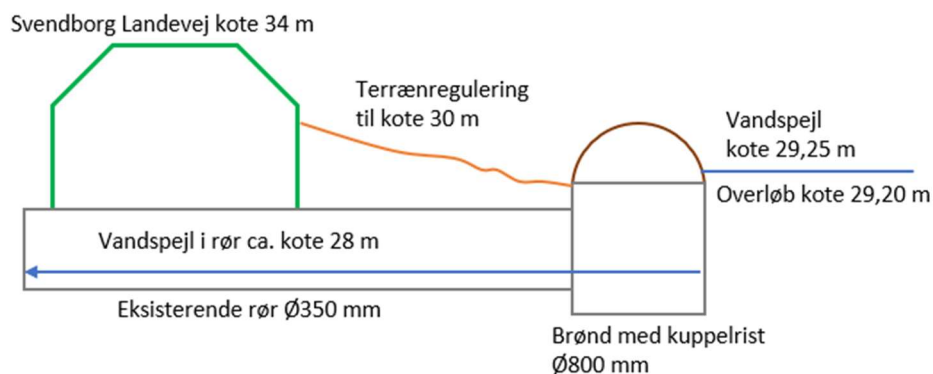


Det foreslås videre, at brønden placeres således, at der etableres en 1-2 m bred stenbund med en bundkote, der placeres således, at det er muligt at få adgang til brønden for inspektion og vedligeholdelse.

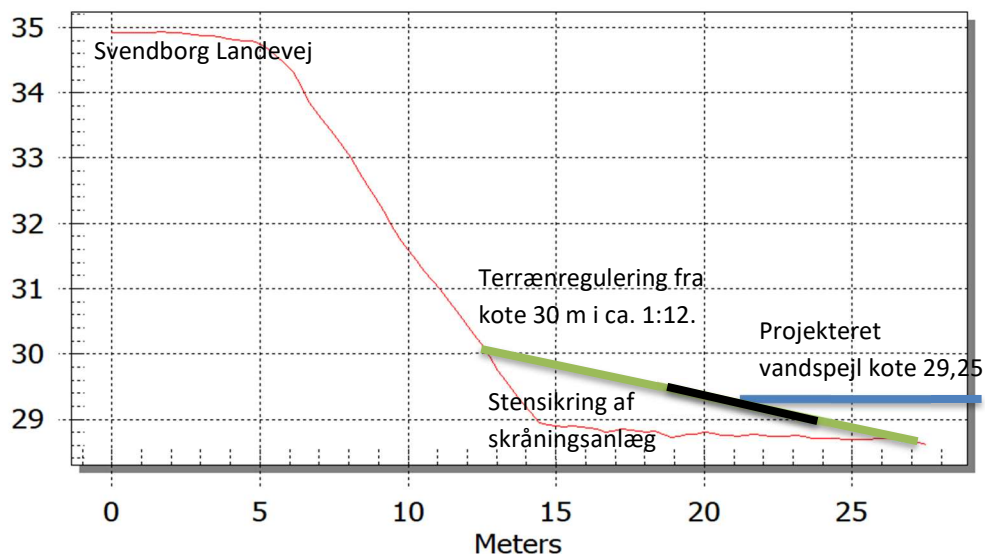
Stenene etableres med en dybde, der skal sikre tilstrækkelig stabilitet. Det foreslås, at der anvendes paksten, som toppes med håndsten i en samlet mægtighed på 1 m omkring brønden.

Den fremtidige vedligeholdelse af dette afløb bør aftales nærmere imellem ejere og kommunen.

Langs den vestlige del af søen foretages der en terrænhævning til kote 30 m på ca. 1.800 m<sup>2</sup>, således at der sikres mod erosion ind mod Svendborg Landevej, samt sikres adgang til overløbsbrønden, der muliggør vedligehold. Terrænhævningen etableres med et skråningsanlæg på ca. 1:12 ned mod søfladen, der stensikres med paksten, der udlægges i et 0,5 m bredt bælte startende i kote 29,0 m. Stensikringen foretages over en strækning på ca. 100 m med en tykkelse på 0,2 m, hvorved det samlede stenarbejde udgør 20 m<sup>3</sup>, jf. Figur 38. Den samlede jordmængde til terrænreguleringen er opgjort til ca. 900 m<sup>3</sup>.



Figur 37: Udløb fra sø ved udspring af Langæbleafløbet med etablering af afløbsbrønd og eksisterende rørføring under Svendborg Landevej (principskitse, ikke målfast).



Figur 38: Terrænregulering ved Svendborg Landevej med kote angivet på y-aksen og nuværende terræn (digital højdemodel) angivet med rød streg (principskitse, ikke målfast).

#### Afvandingsystem 1

Det foreslås, at drænet omlægges til overrisling af terræn. Ved etablering af et nyt dræn med udløb i kote 31,5 m og et fald på ca. 2 ‰, kan det omlagte dræn tilsluttes den eksisterende drænledning i kote 31,55 m efter ca. 25 meter under forudsætning af en eksisterende drændybde på 1,25 m. Den resterende drænledning fra overrislingspunktet og frem til udløb i søen blokeres.

#### Afvandingsystem 2

Det foreslås, at drænet omlægges til overrisling af terræn. Ved etablering af et nyt dræn med udløb i kote 31,5 m og et fald på ca. 12 ‰, kan det omlagte dræn tilsluttes den eksisterende drænledning i kote 31,75 m efter ca. 20 meter under forudsætning af en eksisterende drændybde på 1,25 m. Den resterende drænledning fra overrislingspunktet og frem til udløb i søen blokeres.

#### Afvandingsystem 3

Det foreslås, at drænet omlægges til udløb i søen i kote 29,5 m. Da drænledningen udelukkende aftager overfladevand, vurderes det ikke fordelagtigt at omlægge ledningen til overrisling af terræn. Ved etablering af et nyt dræn med udløb i kote 29,5 m og et fald på ca. 2 ‰, kan det omlagte dræn tilsluttes den eksisterende drænledning i kote 29,55 m efter ca. 25 meter under forudsætning af en eksisterende drændybde på 1,25 m.

### 6.4 Arealerne langs Langæblefløbet nedre

Projekttiltagene langs Langæblefløbet fremgår af bilag 3.2. Det foreslås, at der foretages en hævnning af vandspejlet i søen vest for Svendborg Landevej på

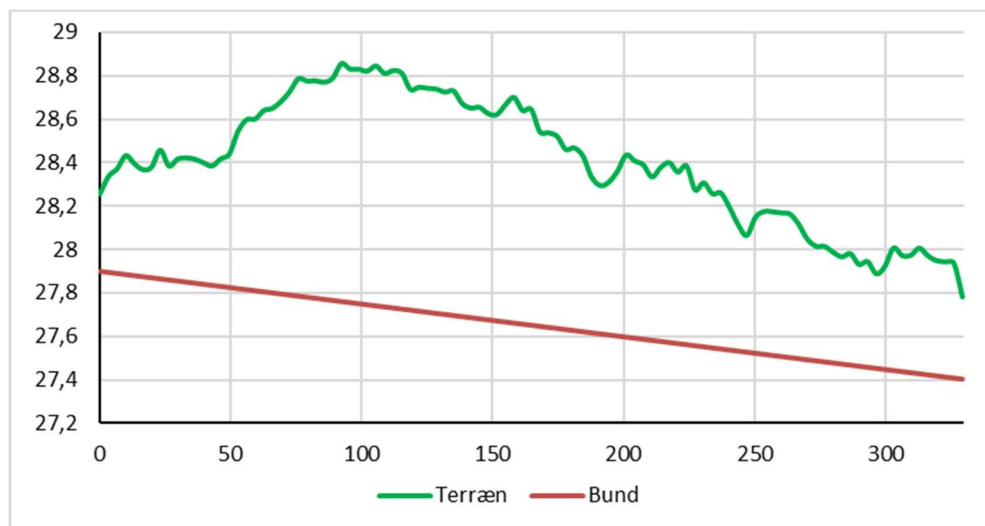


matr.nr. 4c, Slude By, Frørup og 6s, Tårup By, Frørup til kote 28,0 m. Vandspejlet hæves ved etablering af en overløbskarm, hvor vandløbet har sit nuværende udløb fra søen i en rørlagt strækning. Overløbskarmen etableres i kote 27,95 over en strækning på 3 meter og 1 meter bred, der stensikres med et 20 cm tykt lag håndsten svarende til 1 m<sup>3</sup>. Omkring overløbskarmen foretages der en terrænhævning til kote 28,5 på et areal på ca. 25 m<sup>2</sup>, hvor det samlede jordarbejde er opgjort til 5 m<sup>3</sup>.

Det foreslås yderligere, at den 60 m rørlagte strækning mellem brønden syd for Sludevej og frem til udløb i søen opgraves og laves som en åben grøft. Det nye forløb anlægges med et jævnt fald på 2 ‰ startende i bundkote 27,72 m svarende til den nuværende bund i brønden og med bund ved udløb i søen i kote 27,60 m. Grøften etableres med en bundbredde på 0,5 m og et skråningsanlæg på 1:2. Det samlede jordarbejde er opgjort til ca. 275 m<sup>3</sup>. Den opgravede betonledning bortskaffes til godkendt aftageranlæg.

#### **Omlægning af Langæblefløbet**

Nedstrøms overløbskarmen foreslås det, at der foretages en genåbning og forlægning af den rørlagte strækning af Langæblefløbet frem mod søen ved Sludegård. Det omlagte forløb starter ved overløbskarmen med bund i kote 27,9 m og følger et ca. 330 m langt forløb frem til søen ved Sludegård med et gennemsnitligt bundlinjefald på 1,5 ‰, der fordeles jævnt på strækningen, hvorved bundkoten ved indløb i søen etableres i kote 27,4 m, jf. Figur 39. Det nye forløb anlægges med en bundbredde på 0,5 m og et skråningsanlæg på 1:2. Den eksisterende rørlagte strækning nedbrydes punktvis. I vandløbsbunden anbefales det at udlægge et ca. 0,1 m tykt lag groft materiale bestående af 85 % nøddesten (16-32 mm) og 15% singels og håndsten (32-64 mm) svarende til et samlet forbrug på ca. 17 m<sup>3</sup>. Det samlede jordarbejde er opgjort til ca. 460 m<sup>3</sup> inklusiv de ekstra 0,1 m der skal afgraves før udlægning af grus.



Figur 39: Længdeprofil for den omlagte strækning af Langæbleafløbet med angivelse af kote (m) på y-aksen og omlagt forløb (m) på x-aksen.

Den eksisterende rørledning opgraves og bortskaffes til godkendt aftageranlæg.

## 6.5 Arealerne langs Holsmoseafløbet

Projekttiltagene langs Holsmoseafløbet fremgår af bilag 3.3. Det foreslås, at der foretages en hævnings af vandspejlet til kote 26,5 m i søen ved udspringet af Holsmoseafløbet på matr.nr. 16b, Kogsbølle By, Vindinge og frem til udløbet i Kogsbølle Bæk.

Vandspejlet hæves ved udlægning af groft materiale bestående af 85 % nøddesten (16-32 mm) og 15% singels og håndsten (32-64 mm) mellem st. 490 – 500 m, således at bunden hæves fra kote 26,15 m til kote 26,4 m. Det samlede stenforbrug er opgjort til 2 m<sup>3</sup>.

### Afvandingssystem 11

Det foreslås, at drænene blokeres og spulebrøndene fjernes.

### Afvandingssystem 13

Det foreslås, at drænet syd omlægges til overrisling af terræn. Ved etablering af et nyt dræn med udløb i kote 28,0 m og et fald på ca. 2 ‰, kan det omlagte dræn tilsluttes den eksisterende drænledning i kote 28,06 m efter ca. 30 m under forudsætning af en eksisterende drændybde på 1,25 m. Den resterende drænledning fra overrislingspunktet og frem til udløb i søen i mosen blokeres.

## 6.6 Jord- og stenarbejder

Det samlede jord- og stenarbejde for de projekterede tiltag, er opgjort i Tabel 6 og Tabel 7. Der er alene tale om et overslag, hvorfor det anbefales, at der ved en detaljprojektering gennemføres en nærmere analyse heraf.





Tabel 6: Samlet oversigt for jordarbejde til de projekterede tiltag. Positive værdier angiver afgravning og negative værdier angiver indbygning.

Jordarbejde	Jordarbejde m <sup>3</sup>
<b>Arealer langs Kogsbølle Bæk</b>	
Jordvolde	-425
Terrænhævning ved sø	-55
Omlægning af vandløb	250
Blokering af Kogsbølle Bæk	-2000
Etablering af grøft (afvandingssystem 5)	210
Terrænregulering (Afvandingssystem 8)	15
<b>Arealer ved Langæblefløbet øvre</b>	
Terrænregulering ved Svendborg Landevej	-900
<b>Arealer ved Langæblefløbet nedre</b>	
Åbning af rørlagt strækning 60 ved indløb til sø	275
Terrænregulering ved sø	-5
Omlægning af vandløb fra udløb af sø	460
<b>Samlet jordbudget</b>	<b>-2.175</b>

Tabel 7: Samlet oversigt for stenarbejde i de projekterede tiltag.

Stenarbejde	Forbrug m <sup>3</sup>
<b>Arealer ved Kogsbølle Bæk</b>	
Hævning af bund opstrøms sø ved Sludegård	25
Overløbskarm ved sø	1
Omlægning af vandløb (groft subtrat i bund)	20
Stensikring ved omlagte dræn og grøfter	4
<b>Arealer ved Langæblefløbet øvre</b>	
Stensikring ved overløbsbrønd	1
Stensikring langs vej	20
Stensikring ved omlagte dræn og grøfter	2
<b>Arealer ved Langæblefløbet nedre</b>	
Overløbskarm ved sø	1
Omlægning af vandløb (groft subtrat i bund)	17
<b>Arealer ved Holsmosefløbet</b>	
Hævning af vandløbsbund	2
Stensikring ved omlagte dræn og grøfter	1
<b>Samlet stenarbejde</b>	<b>94</b>

Som det fremgår af Tabel 6 er der et jordunderskud på ca. 2.175 m<sup>3</sup>.

Jordunderskudet kan fx søges reduceret ved kun at udføre en punktvise blokering af Kogsbølle Bæk.



## **6.7 Forslag til naturforbedrende tiltag**

### **Afgræsning af området**

Projektområdet vil efter en realisering bestå af både våde og tørre arealer, der kan anvendes til 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 en robust race af kreaturer, som er gode 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 Projektafgrænsning

Projektgrænsen er fastsat ud fra en potentiel drændybde på mindst 1,25 m til naboarealerne ved en sommermiddelfstrømning. De arealer, som har afvandingsdybder på over 1,25 m, forventes ikke at blive påvirket af projektets realisering og kan fortsat anvendes som hidtil.

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.

Arealer, der kan fremstå fugtige under de nuværende forhold og 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. Dette inkluderer både arealer tilstødende det centrale projektområde, samt mindre "øer" indenfor projektgrænsen.

#### **Arealer nedstrøms projektområdet**

De nuværende dimensioner i Kogsbølle Bæk forbliver uændret og der skabes ikke hindringer for vandets frie forløb ved de projekterede forhold. På baggrund heraf, vurderes arealerne nord for projektområdet ikke at blive påvirket.

### 7.2 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 veldrænet eng (afvandingsdybde 100-125 cm). Arealer med en afvandingsdybde over 125 cm defineres som tørt.

I beregningerne tages der udgangspunkt i den nuværende højdemodel og terrænforholdene. Som følge af projektet vil der ske omlægninger af vandløb og udføres terrænændringer. Dette vil bevirke, at der vil ske mindre forskydninger i de beregnede afvandingskategorier ved de fremtidige forhold lokalt omkring de steder hvor der foretages terrænreguleringer eller hvor vandløb og grøfter blokeres.



### 7.2.1 Nuværende og fremtidige afvandingsforhold

De nuværende afvandingsforhold 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.

Som følge af de foreslåede projekttiltag bliver det resulterende projektområde på samlet ca. 33,64 ha. Indenfor projektområderne ændres afvandingsforholdene i større eller mindre omfang, jf. Tabel 8. Som det fremgår af tabellen, sker der en tydelig forskydning mod vådere forhold på arealerne inden for projektgrænsen.

*Tabel 8: Areal (ha) af afvandingsintervaller for det påvirkede område ved en sommermiddelfafstrømning ved de nuværende og projekterede forhold.*

Afvandingsinterval	Drædybde (m)	Nuværende (ha)	Projekt (ha)
Vand omkring terræn	≤ 0	0,31	7,75
Sump	0,0 - 0,25	5,61	7,51
Våd eng	0,25 - 0,50	5,73	6,18
Fugtig eng	0,50 - 0,75	5,62	5,00
Tør eng	0,75 - 1,00	4,51	3,65
Veldrænet eng	1,00-1,25	3,28	3,36
Tørt	>1,25	8,58	0,19
I alt		33,64	33,64

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

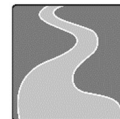
## 7.3 Næringsstofbalance

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

### 7.3.1 Kvælstofafstrømning

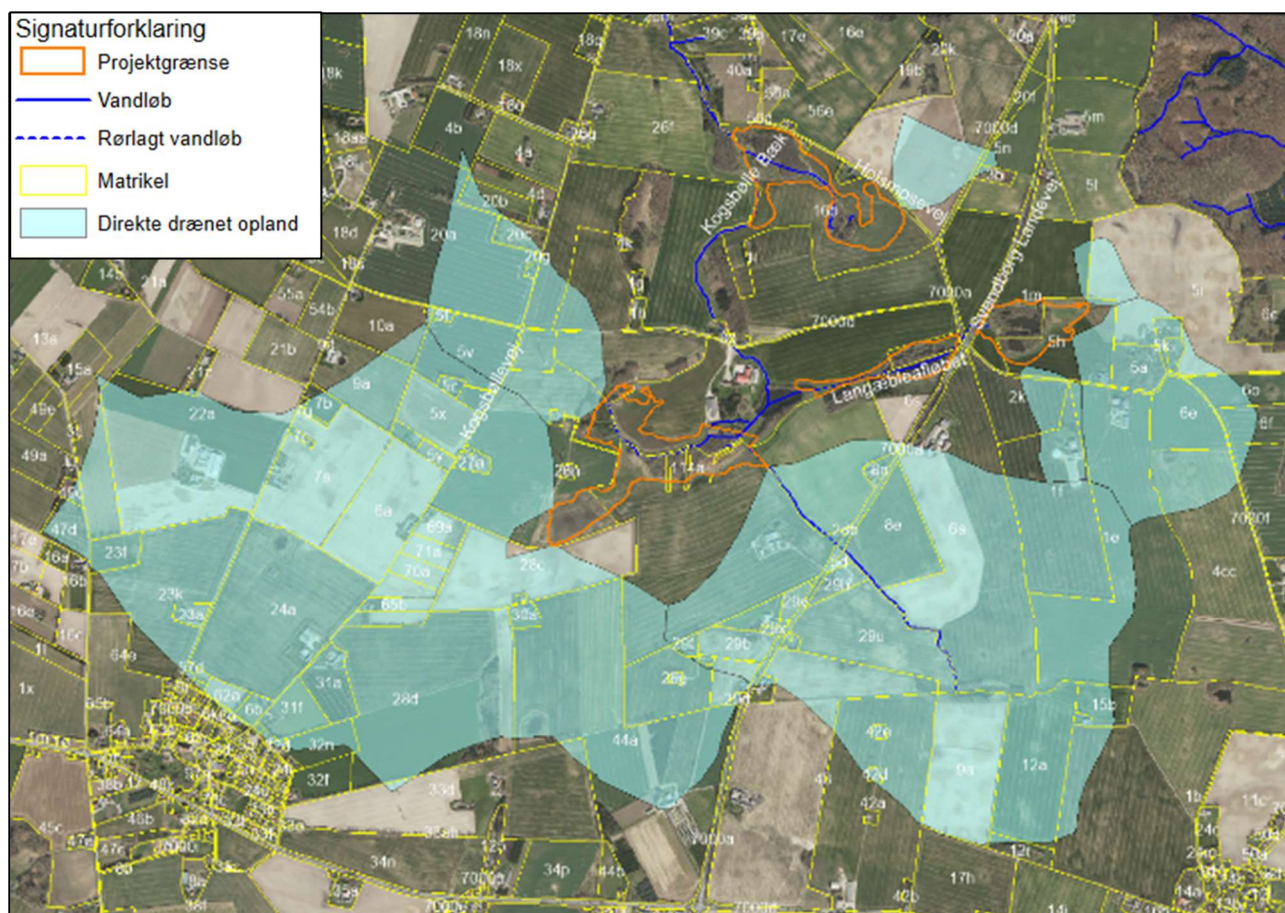
Beregningen af kvælstofafstrømningen fra oplandet til projektområdet er foretaget ud fra Naturstyrelsens vejledning (<http://naturstyrelsen.dk/media/133160/kvaelstofberegvejledningmaj2014.pdf>).

Andelen af dyrkede arealer er bestemt ud fra indberetningen på Mark2014 kortet fra Landbrugsstyrelsen. Der er ved beregningen fratrukket arealer angivet som



”skovrejsning på tidligere landbrugsjord” og arealer angivet som ”rekreative formål”.

I Tabel 9 er opsat de basisoplysninger om oplandet, jf. Figur 40, som er anvendt i beregningsarket i bilag 6.



Figur 40: Direkte drænet opland til de dræn og grøfter i projektområdet, der omlægges til overrisling af terræn.

Tabel 9: Opgørelse over det direkte drænedede opland til projektområdet.

Oplandstype	Størrelse (ha)	Dyrket areal (%)	Andel af sandjord (%)
Direkte drænet opland*	457,49	86 %	2 %
Drænet opland til sø**	48,68	77 %	0 %

\*Det bemærkes, at der forekommer en forskel mellem størrelsen på det direkte opland, jf. afsnit 5.7 og det drænedede opland, hvilket tilskrives, at ikke hele det topografiske opland er drænet. Ligeledes bemærkes det, at vandløbet der løber ind i projektområdet fra syd er medregnet som direkte drænet opland, idet det udgøres af en privat grøft, der omlægges til overrisling på terræn.

\*\* Opland for dræn der ledes til udløb i sø ved Langæblefløbet opgøres separat, da kvælstofreduktionen for disse beregnes ved brug af sømetoden.



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

### 7.3.2 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](http://www.vandprojekter.dk)), og som er vedlagt indeværende undersøgelse – jf. bilag 6.

I Tabel 10 er opsat de basisoplysninger om projektarealerne, som er anvendt i beregningsarket i bilag 6.

*Tabel 10: Opgørelse over den nuværende arealanvendelse for projektområdet.*

Nuværende arealanvendelse	Størrelse (ha)
Omdrift	16,30
Permanent græs	0,18
Natur	17,16
<b>Samlet</b>	<b>33,64</b>

#### Hævning af vandspejl i sø

Kvælstoftilbageholdelse i søer beregnes med udgangspunkt i søens volumen i m<sup>3</sup>, vandtilførselen til søen og opholdstiden. Opholdstiden skal minimum være på 0,019 år, svarende til 7 døgn. Volumen i søen beregnes på baggrund af det projekterede vandspejl i kote 29,25 m fratrukket det eksisterende vandspejl og terræn, hvorved den beregnede kvælstofreduktion udelukkende foretages på differencen mellem de nuværende og de projekterede forhold. Søen forventes således at få et yderligere volumen på ca. 27.930 m<sup>3</sup> med en opholdstid på 0,22 år, og kvælstoftilførslen er på baggrund af oplandsforhold angivet i afsnit 7.3.1 opgjort til 1.360 kg N/år. Af beregningsarket for kvælstofomsætningen giver dette en forventet kvælstofomsætning på **414 kg N/år**.

#### Overrisling med drænvand

Kvælstoftilførslen fra det drænedede opland er beregnet til 15.987 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 25 %, som følge af, at overrislingsarealet ikke står i rimeligt forhold til størrelsen af oplandet. Samlet set overrisles ca. 7,25 ha med kvælstofholdigt drænvand, hvorved der forekommer en hydraulisk overbelastning af det forventede overrislingsareal. Såfremt det vurderes nødvendigt at reducere den hydrauliske belastning, vil det være muligt, at afvandingsystem 5 forbliver i sin nuværende form og ledes udenom projektområdet. Oplandet vil således blive reduceret med 168 ha, hvorved forholdet mellem opland og overrislingsareal bliver 1:40 i stedet for 1:65. Yderligere vil det være muligt at omlægge afvandingsystem nr. 8, så det får udløb direkte i Kogsbølle Bæk fremfor at ledes til overrisling. Dette vil reducere oplandet med yderligere 35 ha, hvorved forholdet mellem overrislingsareal og opland bliver på 1:35. En reduktion af oplandets størrelse vil ligeledes resultere i en reduktion af kvælstoftilførslen. Tilsvarende vil den reducerede hydrauliske belastning resultere i en højere omsætningsrate, vurderet til ca. 45 %, hvorved den samlede kvælstofreduktion for projektområdet vil forblive omkring samme niveau.

Overrislingen vil herved medføre en forventet kvælstofreduktion på **3.997 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 903 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 **835 kg N/år**. Det bemærkes, at MVJ miljøgræs er medregnet som landbrugsjord, da det forventes at der efter tilsagnets udløb igen kan genoptages normal landbrugsdrift på arealerne.

#### Projektets samlede kvælstoffjernelse

Projektets samlede kvælstoftilbageholdelse er opgjort i Tabel 11 og udgør **5.246 kg N/år**, svarende til **156 kg N/ha/år**.

Tabel 11: Den samlede beregnede forventede kvælstoffjernelse i projektområdet

	Samlet kvælstofomsætning (kg-N/år)
Overrisling med drænvand	3.997
Ekstensivering	835
Sødannelse	414



I alt	5.246
I alt pr. ha	156

### 7.3.3 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 7-12. Der er anvendt den senest opdaterede version fra oktober 2018, og indtastningerne er udført i oktober 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 delvandopland.

#### Prøvetagning

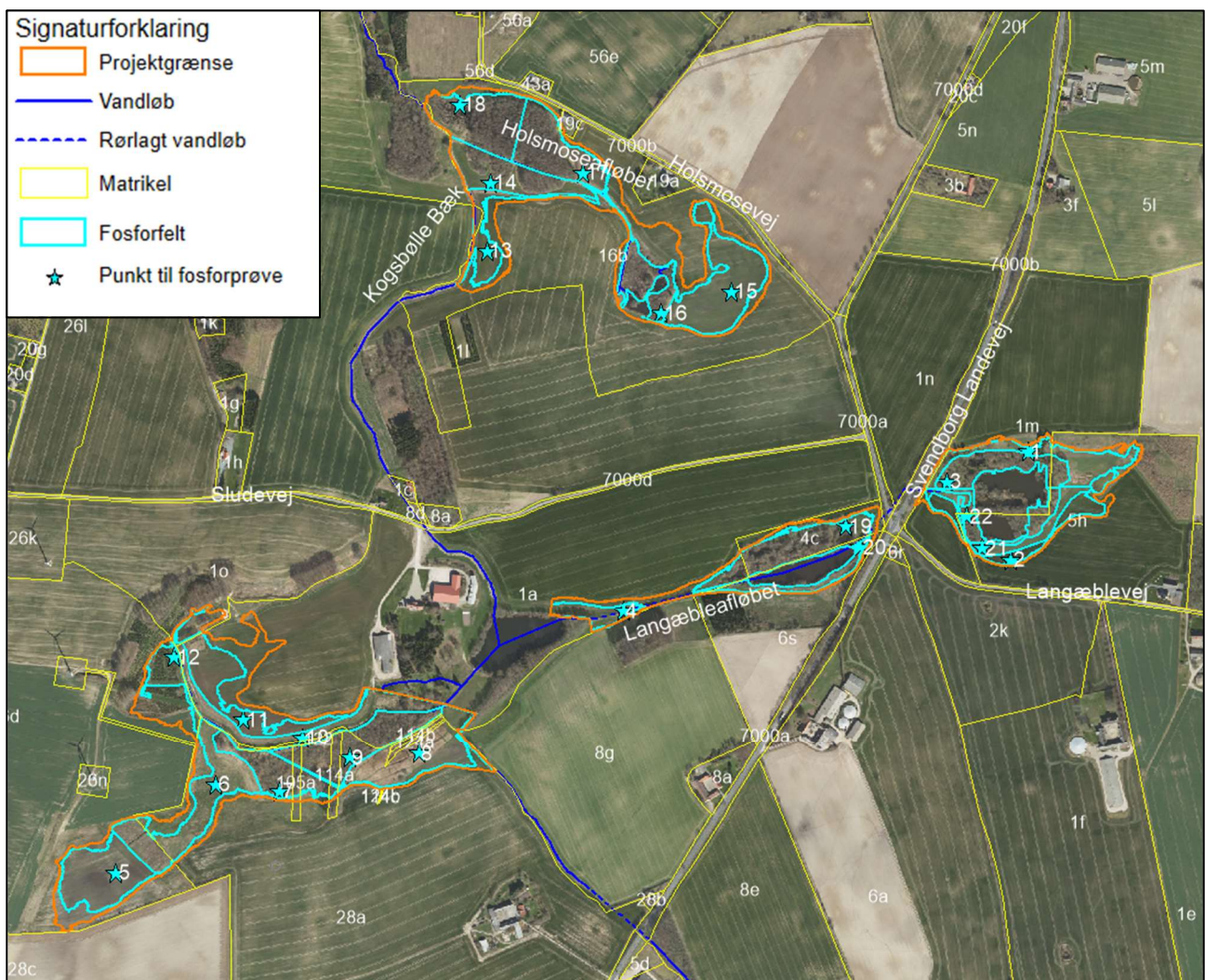
I henhold til retningslinjerne i DCE's vejledning er der etableret 22 prøvefelter i det undersøgelsesområde, der er defineret i samarbejde med Nyborg Kommune. Prøvefelterne er nummereret fra 1-22. Hvert prøvefelt dækker så vidt muligt et ensartet område, hvad angår arealanvendelse og jordbundsforhold. Der vil således være enkelte felter større end 1,5 ha, da prøvefeltets grænser følger de arealmæssige anvendelser som markskel, grøfter o.l.

Jordprøver er udtaget d. 19. september 2020. Prøverne 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 22 bulk prøver svarende til 352 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 41. I Tabel 12 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 13.



Figur 41: Prøvefelter til udtagning af jordprøver til fosforanalyser og punkter for udtagning af prøver til bestemmelse af volumenvægt og jordbundsbeskrivelse.



Tabel 12: Koordinater (UTM, Zone 32, EUREF89) for udtagelse af fosforprøver til bestemmelse af volumenvægt og jordbundsbeskrivelse.

Punkt nr.	Længdegrad	Breddegrad	Punkt nr.	Længdegrad	Breddegrad
1	612.077	6.124.737	12	610.538	6.124.365
2	612.047	6.124.541	13	611.102	6.125.097
3	611.932	6.124.681	14	611.109	6.125.221
4	611.348	6.124.449	15	611.543	6.125.024
5	610.434	6.123.976	16	611.416	6.124.986
6	610.614	6.124.135	17	611.276	6.125.238
7	610.729	6.124.123	18	611.053	6.125.362
8	610.979	6.124.192	19	611.749	6.124.602
9	610.854	6.124.184	20	611.775	6.124.564
10	610.771	6.124.220	21	611.995	6.124.562
11	610.664	6.124.252	22	611.967	6.124.618

### 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 6 ark, som er vedlagt i bilag 7-12 idet der indgår 3 vandløb i projektområdet.

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 projekrealisering og indgår derfor ikke i beregningen.

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 29. september 2020) er P afskæringsværdien for 1.14 Storebælt, Nyborg Fjord og Holckenhavn (86, 83) opgjort til 100 kg pr. år, og den tilbageværende P-pulje (ikke forbrugt) er opgjort til 4 kg P pr. år.

### 7.3.4 Fosforbalance

I Tabel 13 er der opsat de basisoplysninger, som er anvendt i beregningsarkene bilag 7-12.

Tabel 13: Basisoplysninger til input i beregningsark.

	Projektareal (ha)	Direkte opland* (ha)	Andel sandjord (%)	Andel befæstet areal (%)
Kogsbølle Bæk nord	3,96	7,01	0	6,0
Kogsbølle Bæk syd	10,18	479,78	0	5,2
Langæbleafløbet nord	5,34	42,47	0	6,7
Langæbleafløbet syd	5,34	68,70	0	11,9
Holsmoseafløbet nord	7,53	38,27	0	7,7
Holsmoseafløbet syd	2,58	6,67	0	0,0
Samlet	33,64	642,9	-	-

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

### Fosfortab

I Tabel 14 er opgivet de beregnede værdier for fosforpulje, -tilbageholdelse og -frigivelse, der fremkommer i beregningsarkene i Bilag 7 – 12. Den potentielle frigivelse fra projektområdet er beregnet til 879 kg P/år og den samlede pulje 5.748 kg P. Som følge af overrisling med drænvand er der en beregnet tilbageholdelse på 30,9 kg P/år og den samlede totale fosforfrigivelse er beregnet til 847,7 kg P/år.

Tabel 14: Fosforpulje og fosforfrigivelse for projektområdet.

	Fosforpulje (kg)	Potentiel fosforfrigivelse (kg/år)	Tilbageholdelse (kg/år)	Samlet fosforfrigivelse (kg/år)
Kogsbølle Bæk nord	749	5	0,0	5,2
Kogsbølle Bæk syd	1.494	716	27,9	688,2
Langæbleafløbet nord	1.726	53	0,2	52,5
Langæbleafløbet syd	672	59	2,3	56,2
Holsmoseafløbet nord	879	42	0,5	41,9



Holsmoseafløbet syd	228	4	0,0	3,7
Samlet	5.748	879	30,9	847,7

### Vurdering af tabet og eventuel afværgelse

Den samlede fosfortab på 847,7 kg P/år er over den nuværende afskæringsværdi på 4 kg P/år.

Det bemærkes, at især prøvefelterne 8 og 9 i henhold til beregningsarket frigiver betydelige mængder fosfor på henholdsvis 324 og 154 kg P/år. Der er tale om naturarealer bestående af mose, der i dag fremstår våde med en afvandingsdybde på 0-25 cm, hvor de afvandingsmæssige forhold ikke ændres væsentligt i projektet.

Yderligere fremgår det af beregningsarkene, at fosfortabet fra felt 7 overstiger den samlede pulje i jordmatricen. Derudover er flere felter med naturarealer, herunder felt 8, 9 og 22, der alle består af våde moseområder, angivet til at være udtømt for fosfor indenfor en periode på 1-2 år. Disse felter har alle et højt indhold af organisk plantemateriale, hvilket kommer til udtryk af den lave volumenvægt på mellem 169 – 250 kg/m<sup>3</sup>.

DCE har i oktober 2020 udgivet faglig rapport nr. 397 om fosforkortlægning af dyrkningsjord og vandområder i Danmark. Af rapporten fremgår blandt andet at modellen, der beskriver den potentielle frigivelse af fosfor på baggrund af det molære forhold mellem P og Fe, ikke nødvendigvis kan anvendes på lavbundslande, ligesom fosforfrigivelsen heller ikke kan forklares på baggrund af fosformætningsgraden. Ifølge rapporten forefindes der således ikke nødvendigvis en egnet model, der kan beskrive fosforfrigivelsen fra lavbundsarealer.

Det samlede areal af vandpåvirkede fosforfelter i projektområdet udgør 25,20 ha, hvoraf 20,07 ha er betegnet som lavbundslande. Beregningerne i Bilag 7 – Bilag 12 må således anses for værende behæftede med en hvis usikkerhed.

Generelt vurderes det ikke muligt at foretage afværgetiltag i form af topsoil-removal, da der flere steder er tale om naturarealer underlagt naturbeskyttelseslovens § 3, ligesom en fjernelse af de øvre 30 cm vil fjerne tørvelaget, hvorved CO<sub>2</sub>-reduktionen vil blive påvirket negativt.

Det anbefales, at Miljøstyrelsen tager dette med i betragtning, når projektet vurderes i sin helhed i forhold til øvrige vandområde- og lavbundsprojekter i oplandet.

### 7.3.5 Estimering af drivhusgas reduktion



Til beregningen af projektets potentielle drivhusgasreduktion anvendes anvisningerne i notat fra DCE af juni 2020 - i ”Metode til estimering af drivhusgasreduktion (CO<sub>2</sub>-ækvivalenter) i kvælstof- og fosforvådområdeprojekter, version 3.0”

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 til stede i jorden, som giver svampe og bakterier bedre betingelser for at nedbryde organisk materiale til CO<sub>2</sub> m.v. Under vandmættede forhold begrænses nedbrydningen af organisk materiale og som følge af, at der er meget lidt eller ingen ilt til stede, kan der ultimativt dannes CH<sub>4</sub> (metan/sumpgas) i stedet for CO<sub>2</sub>. 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 afvandingsforhold.

### Jordklassificering

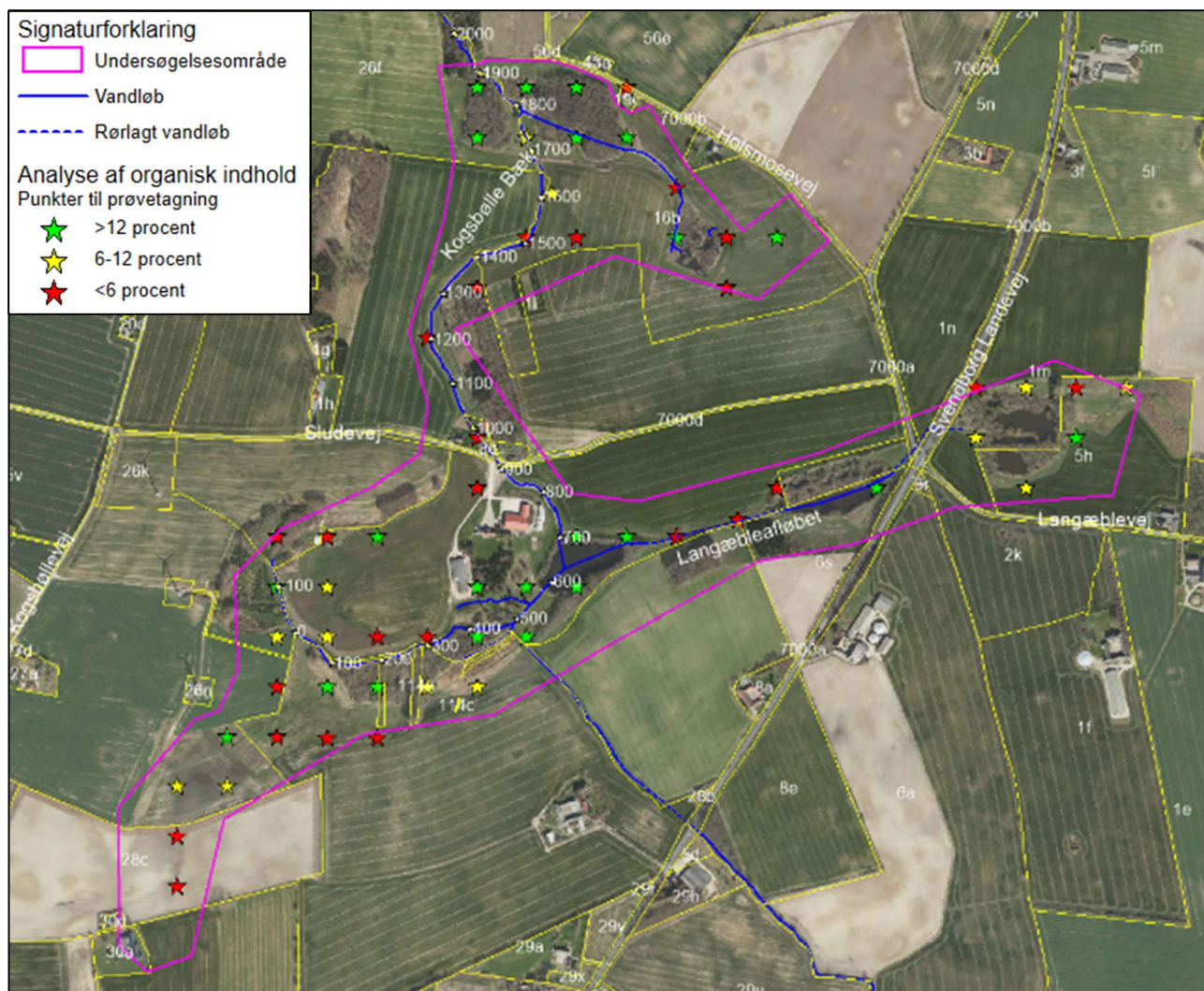
Projektområdet er beliggende udenfor Tørv2010 kortet, men af tekstur2014-kortet fremgår flere steder med organisk indhold. Der er ligeledes udtaget jordprøver jf. vejledningen. De udførte jordbundsundersøgelser viste et stedvist moderat til højt indhold af organisk materiale. Disse prøver er stadfæstet med GPS og prøvernes lokalitet samt organiske indhold fremgår af kortet i Figur 42. I Tabel 15 er der en koordinatliste for prøvepunkter.

*Tabel 15: Koordinater (UTM, Zone 32, EUREF89) for udtagelse af C-prøver til vurdering af tørvelagets udbredelse.*

Punkt nr.	Længdegrad	Breddegrad	Punkt nr.	Længdegrad	Breddegrad
1	610.950	6.125.350	31	6.10550	6.124.450
2	611.050	6.125.350	32	6.10650	6.124.450
3	611.250	6.125.350	33	6.10750	6.124.450
4	611.150	6.125.350	34	6.11472	6.124.486
5	610.950	6.125.250	35	6.11150	6.124.450
6	611.050	6.125.250	36	6.11250	6.124.450
7	611.150	6.125.250	37	6.11350	6.124.450
8	611.250	6.125.250	38	6.10550	6.124.350



Punkt nr.	Længdegrad	Breddegrad	Punkt nr.	Længdegrad	Breddegrad
9	611.350	6.125.150	39	6.10650	6.124.350
10	611.050	6.125.050	40	6.10950	6.124.350
11	611.150	6.125.050	41	6.11050	6.124.350
12	611.350	6.125.050	42	6.11150	6.124.350
13	611.450	6.125.050	43	6.10550	6.124.250
14	611.550	6.125.050	44	6.10650	6.124.250
15	610.950	6.124.950	45	6.10750	6.124.250
16	611.450	6.124.950	46	6.10850	6.124.250
17	610.850	6.124.850	47	6.10950	6.124.250
18	611.950	6.124.750	48	6.11050	6.124.250
19	612.050	6.124.750	49	6.10650	6.124.049
20	612.150	6.124.750	50	6.10550	6.124.150
21	612.250	6.124.750	51	610.650	6.124.150
22	610.950	6.124.650	52	610.750	6.124.150
23	611.950	6.124.650	53	610.850	6.124.150
24	611.100	6.125.139	54	610.950	6.124.150
25	612.150	6.124.650	55	610.450	6.124.050
26	610.950	6.124.550	56	610.550	6.124.050
27	611.550	6.124.550	57	610.350	6.123.950
28	610.750	6.124.049	58	610.450	6.123.950
29	611.750	6.124.550	59	610.350	6.123.850
30	612.050	6.124.550	60	610.350	6.123.750



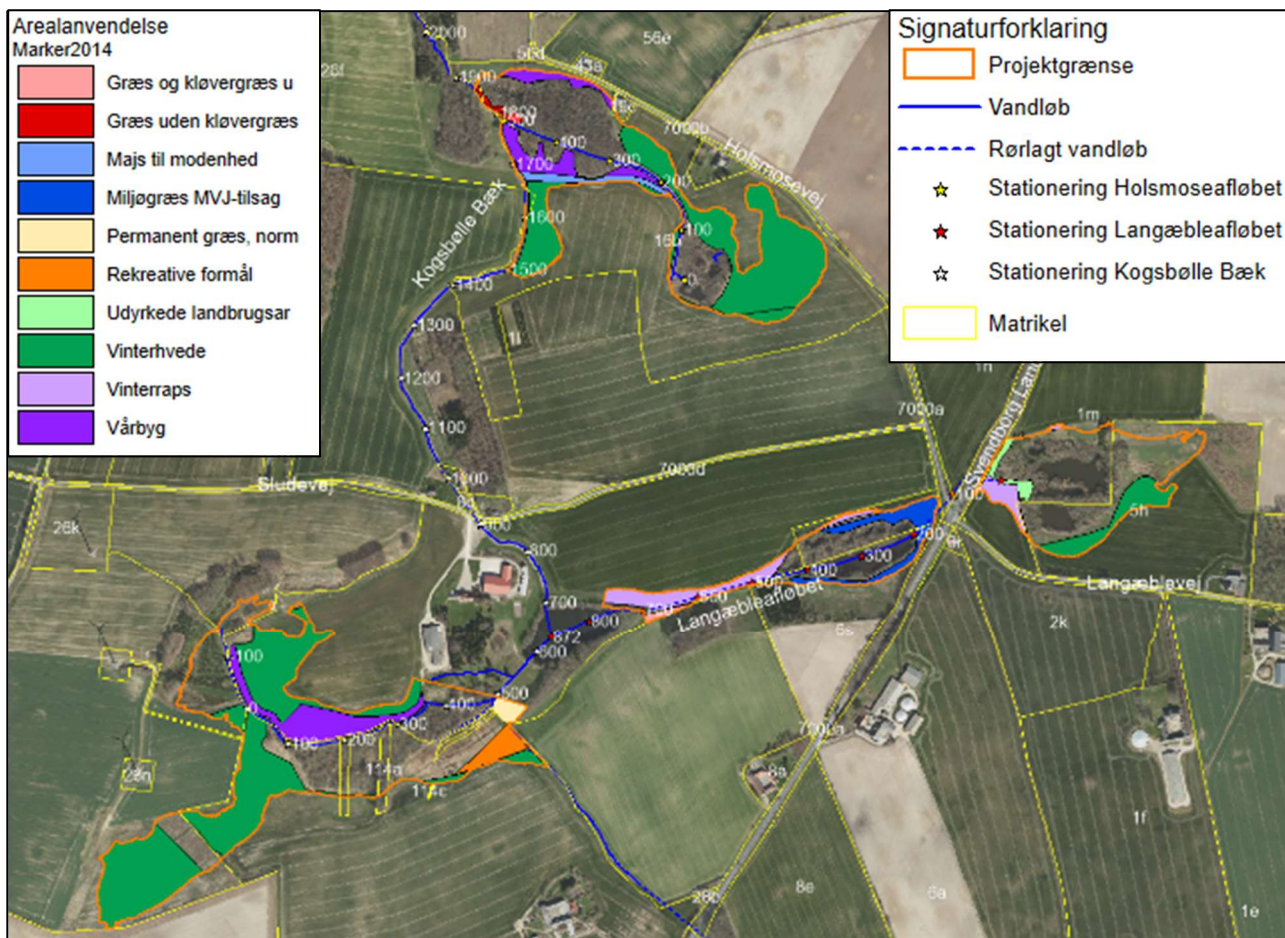
Figur 42: Punkter til udtagning af jordprøver til kulstofanalyser og angivelse af organisk indhold.

Der er efterfølgende udarbejdet et opdateret tørvekort for projektområdet, der fremgår af bilag 14. Kortlægningen af udbredelsen af tørv er udarbejdet på baggrund af udtagede jordprøver, jordartskort, jordbundskort, tekstur2014 kort, højdemodel, historiske kort, luftfotos samt observationer ved besigtigelse.

#### Arealanvendelse

Det samlede projektareal indeholder, jf. Mark2014 kortet fra Landbrugsstyrelsen, 15,94 ha registreret som omdriftsjord, 0,18 ha som permanent græs og 0,18 som brak. De resterende 17,52 ha omfatter blandt andet naturarealer, grøfter og vandløb og øvrige uregistrerede arealer på Mark2014-kortet, jf. Figur 43.

Opdelingen på projektområdeniveau fremgår af det udfyldte beregningsark til kvælstofomsætningen.



Figur 43: Opdeling af projektområdet i forhold til arealanvendelse jf. mark2014-kortet.

### Drivhusgasreduktion

Drivhusgasreduktionen i projektområdet er beregnet ud fra de beregningsmetoder, der fra Miljøministeriets side er opstillet i forbindelse med den kommunale vådområdeordning fra 2019 og frem. Beregningen er udført i Naturstyrelsens regneark (jf. [www.vandprojekter.dk](http://www.vandprojekter.dk)), og som er vedlagt indeværende undersøgelse – jf. bilag 15.

Det bemærkes, at det i regnearket ikke er muligt at angive N-reduktion beregnet med sømetoden. I indeværende projekt tilføres der 1.360 kg N pr år fra afvandingsystemer, der ledes til udløb i en sø, og i henhold til afsnit 7.3.2 er der en kvælstofreduktion fra søen på 355 kg N/år. Disse værdier er opsummeret med N-tilførsel og N-fjernes fra det direkte drænedede opland og indtastet samlet i gældende regneark.

Den samlede drivhusgasreduktion kan for projektet i henhold til det udfyldte beregningsark opgøres til **177,3 ton CO<sub>2</sub>-ækvivalenter pr. år** svarende til **5,3 ton**





**CO<sub>2</sub>-ækvivalenter/ha/år** og **80 %** af projektarealet er beliggende på jorde med et indhold på minimum 6 % organisk kulstofindhold.

Det bemærkes, at den beregnede reduktion af drivhusgasser er forholdsvis lav, hvilket tilskrives, at store dele af arealerne består af naturarealer, der under de nuværende forhold fremstår våde/fugtige.

#### **7.4 Okker**

I projektet forekommer generelt et hævet grundvandsspejl som følge af en projektrealisering, hvilket vil have en forbyggende effekt på eventuel okkerudledning fra området, da et øget vandspejlniveau sikrer, at svovl- og jernholdige jordlag ikke iltes ligesom at nuværende iltede jordlag vandmættes.

#### **7.5 Natur- og miljøforhold**

##### **Vandløb**

Kogsbølle Bæk fremstår på strækningen gennem projektområdet i dag som en afvandingskanal, der ligger dybt i terræn og uden naturmæssig værdi. Ved omlægningen etableres et terrænnært forløb, der forbedrer samspillet mellem den våde og tørre natur i området. Yderligere må det forventes, at projektet bidrager til større fysisk variation i vandløbet med de nye slyngningsprofiler, hvilket vil skabe flere levesteder for planter, smådyr og fisk og dermed styrke bestandsgrundlaget for arterne. Dette vil af overordnet karakter være naturforbedrende for det § 3-beskyttede vandløb, og kan bidrage til målopfyldelse i henhold til vandområdeplanerne.

For at sikre det omlagte vandløb mod en forringelse af den nuværende økologiske tilstand, vurderes det nødvendigt at foretage udlægning af naturligt bundsubstrat (grus), som opretholder eller forbedrer forholdene for fisk og smådyr indenfor den omlagte strækning.

##### **Natur**

Arealerne indenfor projektområdet består i dag af en blanding af omdriftsarealer og naturarealer hvor tilstanden enten er ukendt eller vurderet til værende dårlig jf. afsnit 5.10.3. Ved besigtigelse blev flere af arealerne vurderet værende i risiko for tilgroning. En reduceret gødsning af de omkringliggende arealer vil bidrage til en reduktion af næringsstoffer, der tilføres mosen og engarealerne, hvorved den samlede naturtilstand over tid forventeligt vil forbedres.

Der er flere steder, hvor der er registreret drænudløb, der leder næringsholdigt drænvand direkte ind på arealer med beskyttede naturtyper. De foreslåede projektiltag indeholder en omlægning af dræn, hvor der skabes overrislingsarealer, der resulterer i en omsætning af kvælstof før vandet ledes til naturarealerne.



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 næringsstofforsyning fra overrislingen med drænvand. Tilførslen af det næringsrige drænvand varierer markant igennem projektområdet, hvormed der forventes en mosaik af forskellige plantesamfund.

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.

#### **Natura 2000**

Projektområdet er ikke beliggende indenfor et internationalt beskyttet naturområde.

#### **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.

#### **Samlet vurdering**

Samlet set vurderes de projekterede tiltag at være af naturforbedrende karakter. Den naturlige hydrologi samt et større sammenhængende naturområde langs vandløbene bevirker, at hele området forventes at kunne udvikle sig særdeles positivt.

### **7.6 Tekniske anlæg og afværge**

#### **Ledninger**

Der er ved den udførte LER-søgning oplyst ledninger i området, der potentielt påvirkes af projektet, jf. afsnit 5.4.

##### Ledning fra Vores Elnet

Forsyningen oplyser, at de ikke vurderer det nødvendigt at foretage en omlægning eller anden afværge ved deres kabler i forbindelse med en realisering af projektet. Ledningerne skal afsættes inden der foretages gravning i området.

##### Ledning fra TDC



TDC er kontaktet via mail d. 14. september 2020. Der er ved redaktionens afslutning endnu ikke modtaget svar, men idet ledningerne befinder sig i kanten af projektområdet, hvor der kun er begrænset påvirkning af de afvandingsmæssige forhold, og at anlægsarbejdet begrænser sig til omlægning af eksisterende dræn, vurderes det ikke nødvendigt at projektere med afværgetiltag. Forholdene skal endeligt klarlægges i forbindelse med detailprojekteringen, og ledningerne skal afsættes inden der foretages gravning i området.

### **Veje og bygninger**

I forbindelse med hævning af vandspejl i søen øst for Svendborg Landevej, er der i projektet indarbejdet tiltag, der skal forhindre erosion af vejkassen. Projektforslaget er sendt til kommentering ved Nyborg Kommunes vejafdeling d. 15. september 2020. Der er ved redaktionens afslutning ikke modtaget svar. De endelige forhold skal klarlægges i forbindelse med detailprojekteringen.

## **7.7 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.
  - Der foretages genåbning af rørlagte strækninger.
  - Der foretages terrænreguleringer, der hindrer vandets frie forløb.
  - Kommunen er vandløbsmyndighed og det vurderes muligt at opnå dispensation, idet der i projektet ikke foretages tiltag, der strider mod lovgivningens formål eller forringer vandløbets økologiske tilstand.
- Naturbeskyttelsesloven.
  - Der foretages ændringer af vandløb, der er underlagt naturbeskyttelseslovens § 3.
  - Der foretages tilstandsændringer af terrestriske arealer, der er underlagt naturbeskyttelseslovens § 3.
  - Kommunen er myndighed og det vurderes muligt at give dispensation idet den nuværende tilstand vurderes værende ringe/dårlig og projektet samlet er af naturforbedrende karakter.
- Lov om miljøvurdering – VVM-screening
  - Der skal udføres en VVM-screening af projektet.

Herudover skal det lokale museum inddrages i forbindelse med anlægsarbejdet. I forbindelse med indeværende forundersøgelse er de foreslåede projekttiltag sendt til udtalelse hos Arkæologi Sydlyn d. 14. september 2020. Udtalelsen er vedlagt som rapportens bilag 16. Heraf fremgår det, at museet ikke ønsker at foretage en arkæologisk forundersøgelse, men at museet vil stille en arkæolog til



rådighed, der kan foretage en overvågning af gravearbejdet i forbindelse med omlægning af den øvre strækning af Kogsbølle Bæk.



## 8 Berørte matrikler

I Tabel 16 er der oversigtligt opstillet de matrikler, som påvirkes af en realisering af projektet. Påvirkningen er af forskelligt omfang.

*Tabel 16: Matrikler som berøres i forbindelse med realisering af projektet.*

Matr.nr.	Ejerlav	Påvirket areal (ha)
16b	Kogsbølle By, Vindinge	10,03
1a	Slude By, Frørup	5,37
28a	Frørup By, Frørup	5,26
26d	Frørup By, Frørup	3,63
5h	Slude By, Frørup	2,91
1m	Slude By, Frørup	2,74
4c	Slude By, Frørup	1,35
6s	Tårup By, Frørup	1,30
1o	Slude By, Frørup	0,30
114a	Frørup By, Frørup	0,20
105a	Frørup By, Frørup	0,15
122	Frørup By, Frørup	0,11
124a	Frørup By, Frørup	0,09
114b	Frørup By, Frørup	0,07
1l	Slude By, Frørup	0,05
7000b	Slude By, Frørup	0,03
26f	Frørup By, Frørup	0,02
19c	Kogsbølle By, Vindinge	0,01
114c	Frørup By, Frørup	0,01
124b	Frørup By, Frørup	0,01



## 9 Anlægsbudget

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

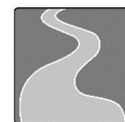
Anslået omkostning til detailprojektering, udbud og tilsyn er opgjort:

	Beløb (kr. ekskl. moms)
Detailprojekt	50.000
Udbudsmateriale	50.000
Licitation, tilsyn	75.000
<b>I alt</b>	<b>175.000</b>

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	2 stk.	100.000
<b>Arealer langs Kogsbølle Bæk</b>		
Etablering af jordvolde	425 m <sup>3</sup>	32.000
Terrænhævning ved sø	55 m <sup>3</sup>	5.000
Etablering af overløbskarm	1 m <sup>3</sup>	2.000
Omlægning af vandløb (afgravning)	250 m <sup>2</sup>	20.000
Udlægning af groft materiale i vandløb	20 m <sup>2</sup>	15.000
Blokering af vandløb	2.000 m <sup>3</sup>	150.000
Etablering af grøft (system 5)	210 m <sup>3</sup>	16.000
Terrænregulering (system 8)	15 m <sup>3</sup>	1.000
Bundhævning i vandløb (udlægning af grus)	20 m <sup>2</sup>	15.000
Omlægning af dræn	2 stk.	30.000
<b>Arealer ved Langæblefløbet øvre</b>		
Terrænregulering	900 m <sup>3</sup>	70.000
Stensikring af vej	20 m <sup>3</sup>	15.000
Etablering af Ø800 mm overløbsbrønd	1 stk.	25.000
Omlægning af dræn	2 stk.	30.000
Rydning ved sø	3,7 ha	50.000
<b>Arealer ved Langæblefløbet nedre</b>		
Etablering af overløbskarm	1 m <sup>3</sup>	2.000
Omlægning/genåbning af vandløb (afgravning)	735 m <sup>3</sup>	60.000



	<b>Forbrug</b>	<b>Beløb (kr. ekskl. moms)</b>
Udlægning af groft substrat	17 m <sup>3</sup>	12.000
Bortskaffelse af betonrør	150 t	60.000
<b>Arealer ved Holsmoseafløbet</b>		
Hævning af vandløbsbund	2 m <sup>3</sup>	2.000
Omlægning af dræn	1 stk.	15.000
		<b>727.000</b>

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

**902.000 kr. ekskl. moms.**

Referenceværdien for lavbundsprojekter er i kriteriebekendtgørelsen opgivet til 5.000 kr./ton CO<sub>2</sub>. Et projekt vurderes for værende omkostningseffektivt, såfremt omkostningerne ikke overstiger 3 gange referenceværdien. Ved indeværende projekt er omkostningerne til etablering opgjort til 5.087 kr./ton CO<sub>2</sub>.

Hertil kommer udgifter forbundet med lodsejerkompensation.



## 10 Tidsplan

Rådgiver udfører den ejendomsmæssige forundersøgelse, og den videre tidsplan for projektet se ud som følger:

Ejendomsmæssig forund:	ultimo 2020
Ansøgning til vandoplandsgruppe/stat	primo 2021
Bevilling af midler til realisering	medio 2021
Lodsejerforhandlinger	medio 2021 – primo 2022
Politisk forlæggelse i kommunen	primo 2022
Myndighedsbehandling	medio 2022
Anlægsarbejde	ultimo 2022

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.