



Bangsgaard &  
Paludan ApS

## Teknisk forundersøgelse

### Vådområdeprojekt ved Drejet, Nyborg Kommune



Februar 2020

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



**Miljø- og  
Fødevareministeriet**

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



## Teknisk forundersøgelse

### Vådområdeprojekt ved Drejet, Nyborg Kommune

#### Rekvirent

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



#### Rådgiver:

Bangsgaard & Paludan ApS

Sanderumvej 16  
5250 Odense SV  
Tlf. 23965939  
Email: [info@bangsgaardogpaludan.dk](mailto:info@bangsgaardogpaludan.dk)  
[www.bangsgaardogpaludan.dk](http://www.bangsgaardogpaludan.dk)



Bangsgaard &  
Paludan ApS

Udgave: Endelig  
Dato: 10. februar 2020  
Udarbejdet af: MC  
Kvalitetssikring: CV

*Forsidebillede: Udsigt over undersøgelsesområdets centrale del.*



## Indholdsfortegnelse

<b>1</b>	<b>RESUMÉ</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>FORMÅL OG BAGGRUND</b>	<b>7</b>
2.1	TEKNISK FORUNDERSØGELSE	7
<b>3</b>	<b>OMRÅDEBESKRIVELSE</b>	<b>9</b>
<b>4</b>	<b>DATA- OG BEREGNINGSGRUNDLAG</b>	<b>10</b>
4.1	VALIDERING AF DIGITAL HØJDEMODEL	10
4.2	AFVANDINGSKORT	11
<b>5</b>	<b>NUVÆRENDE FORHOLD</b>	<b>12</b>
5.1	AFVANDINGSSYSTEMER	12
5.2	TEKNISKE ANLÆG	14
5.3	TERRÆNFORHOLD	16
5.4	JORDBUNDSFORHOLD	17
5.5	OPLAND	17
5.6	NEDBØR OG AFSTRØMNING	18
5.7	PLANFORHOLD OG LOVGIVNING	19
5.8	BIOLOGISKE FORHOLD	22
5.9	FRILUFTSMÆSSIGE, LANDSKABELIGE OG KULTURHISTORISKE VÆRDIER	23
<b>6</b>	<b>PROJEKTFORSLAG</b>	<b>25</b>
6.1	INDLEDENDE BETRAGTNINGER	25
6.2	GENERELT OM OMLÆGNING AFVANDINGSSYSTEMER	25
6.3	PROJEKTBEKRIVELSE	26
<b>7</b>	<b>KONSEKVENSER</b>	<b>29</b>
7.1	AFVANDINGSFORHOLD	29
7.2	NÆRINGSSTOFBALANCE	31
7.3	OKKER	39
7.4	NATUR- OG MILJØFORHOLD	39
7.5	TEKNISKE ANLÆG OG AFVÆRGE	40
7.6	MYNDIGHEDSBEHANDLING	41
<b>8</b>	<b>BERØRTE MATRIKLER</b>	<b>42</b>
<b>9</b>	<b>ANLÆGSBUDGET</b>	<b>43</b>
<b>10</b>	<b>TIDSPLAN</b>	<b>45</b>
<b>11</b>	<b>LITTERATUR</b>	<b>46</b>



## **Bilagsliste**

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



## 1 Resumé

Nyborg Kommune har anmodet Bangsgaard & Paludan ApS om at udarbejde en teknisk forundersøgelse af et kvælstof vådområdeprojekt ved Drejet, der er et sommerhusområde ca. 5 km nord for Nyborg.

Vådområdeprojekter placeres på lavtliggende landbrugsarealer, som omdannes til natur. Indsatsen sker i overensstemmelse med EU's vandrammedirektiv og er en del af det danske landdistriktsprogram 2016-20, der overordnet set har til formål at skabe vækst og udvikling i landdistrikterne.

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

### Områdeafgrænsning og nuværende forhold

Nyborg Kommune har afgrænset et undersøgelsesområde på ca. 3,63 ha, som udgøres af et lavtliggende areal, der afgrænses af et stigende terræn mod nord, vest og syd og sommerhusbebyggelsen mod øst. Området består primært af vedvarende græs, og afvandes via pumpe.

### Projektforslag

Projektforslaget er, efter aftale med Nyborg Kommune på midtvejsmøde d. 7. november 2019, afgrænset til et projektområde på 3,65 ha.

Overordnet består det samlede projekt af:

- Etablering af sjapvandssø/engsø.
  - Etablering af dige med membran.
- Omlægning af 2 afvandingssystemer til overrisling på terræn.
- Mindre terrænreguleringer.
- Etablering af afværgeforanstaltninger
  - Tilpasning af eksisterende grøft.
  - Etablering af pumpebrønd.
  - Fjernelse af 2 pumpebrønde.
  - Eventuel omlægning af spildevandsledning.
- Mindre *in situ* projektilpasninger.

### Projektets samlede kvælstoffjernelse

Projektets samlede kvælstoftilbageholdelse er opgjort til 480 kg N/år svarende til 131 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 40,9 kg P.



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

Det potentielle fosfortab på 40,9 kg P/år er under den nuværende afskæringsværdi på 160 kg P/år for hovedvandomland 1.14 Storebælt, kystvandomland Åbne vandomr. Gr. V – Storebælt SV og NV (95, 96), og det vurderes derfor ikke nødvendigt at foretage afværgetiltag, i forbindelse med etableringen af vådområdet. Endelig vurdering foretages i Miljøstyrelsen i forhold til øvrige vådområdeprojekter i oplandet.

### **Drivhusgasreduktion**

Der forefindes ikke tørvejord indenfor projektområdet, jf. gældende vejledning. Den samlede drivhusgasreduktion kan for projektet derfor opgøres til 0 ton CO<sub>2</sub>-ækvivalenter.

### **Natur**

Arealerne indenfor projektområdet er i dag primært bestående af vedvarende græs og er ikke underlagt naturbeskyttelsesloven § 3. Etableringen af en sø vil øge grundlaget for mere fugleliv og de forskellige paddearter i området, idet søen er projekteret efter at tilgodese deres behov. Efter en realisering vil der indfinde sig et plantesamfund omkring overrislingspunkterne med drænvand, som primært forventes at bestå af arter, der er tilknyttet næringsrige forhold.

### **Natura 2000**

Projektområdet er ikke beliggende indenfor et internationalt beskyttet naturområde.

### **Økonomi**

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

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

De samlede omkostninger til realisering af projektet udover lodsejerkompensation skønnes til 1.188.000 kr. ekskl. moms, såfremt der benyttes en PE-membran til diget og 1.248.000 kr. ekskl. moms, såfremt der benyttes en bentonitmembran.

Referenceværdien for kvælstofvådområder er i kriteriebekendtgørelsen opgivet til 1.300 kr./kg kvælstof. Ved indeværende projekt er omkostningerne således opgjort til 2.475 kr./kg kvælstof eller 2.600 kr./kg kvælstof. Hertil kommer udgifter forbundet med lodsejerkompensation mv. Projekter som overstiger 3 gange referenceværdien vurderes ikke for værende omkostningseffektive.



## 2 Formål og baggrund

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

Vådområdeprojekter placeres på lavtliggende landbrugsarealer, som omdannes til natur. Indsatsen sker i overensstemmelse med EU's vandrammedirektiv og er en del af det danske landdistriktsprogram 2016-20, der overordnet set har til formål at skabe vækst og udvikling i landdistrikterne. Vådområderne skal genskabe naturlige vandforhold de steder i landskabet, som er velegnede til det for derved at mindske kvælstof- og fosforudledningen til eksempelvis indre fjorde og sårbare kystområder.

### 2.1 Teknisk forundersøgelse

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

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

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



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

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

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

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





### 3 Områdebeskrivelse

Undersøgelsesområdet udgør ca. 3,63 ha og er beliggende ved et sommerhusområde langs Drejet ca. 5 km nord for Nyborg, jf. Figur 1 og Bilag 1, og afvander til hovedvandopland 1.14 Storebælt, kystvandopland Åbne vandomr. Gr. V – Storebælt SV og NV (95, 96).

Undersøgelsesområdet, der ligger i en lavning, er overordnet set afgrænset af et stigende terræn mod nord, vest og syd og sommerhusbebyggelsen mod øst. Området afvandes af et system af dræn og en pumpe, der beskrives nærmere i afsnit 5.1.



Figur 1: Oversigtskort for undersøgelsesområdet ved Drejet.



## 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.

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

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

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

### 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 forundersøgelsen er der gennemført en stikprøvekontrol af højdemodellen for at vurdere usikkerheden forbundet med denne. Der er således indmålt 24 punkter, som er jævnt fordelt i området.

De indmålte punkter er herefter sammenstillet med højdemodellen, hvor det fremgår det, at der på samtlige punkter er uoverensstemmelse mellem det opmålte og højdemodellen, idet de opmålte punkter ligger 15-30 cm lavere end angivet i højdemodellen.

Efterfølgende, har rådgiver kontrolleret opmålingsudstyret ved at foretage kontrolmålinger på et af Geodatastyrelsens fikspunkter. Til kontrollen blev fikspunktet på Vædeløbsvej nr. 4, 5220 Odense SV indmålt tre gange, hvorefter



opmålingerne blev sammenholdt med den oplyste kote i 25,088 m. Af de tre opmålinger var der en afvigelse på maksimalt 0,2 cm, hvorfor rådgiver vurderer, at der ikke har været tale om fejl på udstyret, men derimod en fejl i den digitale højdemodel.

På baggrund heraf anbefales det, at der i forbindelse med en detailprojektering laves en ny kontrol af højdemodellen, og at de endelige koter i projekteringen fastsættes herefter.

#### **4.2 Afvandingskort**

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

Afvandingsforholdene beskrives ved forskellen mellem terrænmodellen, og det forventede 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 sommermedian afstrømningerne kortlægges som udgangspunkt med en gradient på 2 ‰ i korteste afstand til et åbent vandspejl (beregnet vandspejl i å, grøft eller sø) medmindre andet er angivet.

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

Ved udarbejdelsen af projektdesign tages der for overrislingsområder med drænvand udgangspunkt i de koter, hvor udstrømningen sker.

Overrislingsområdet bestemmes herefter ud fra terrænforholdene frem til det nærliggende vandløb.



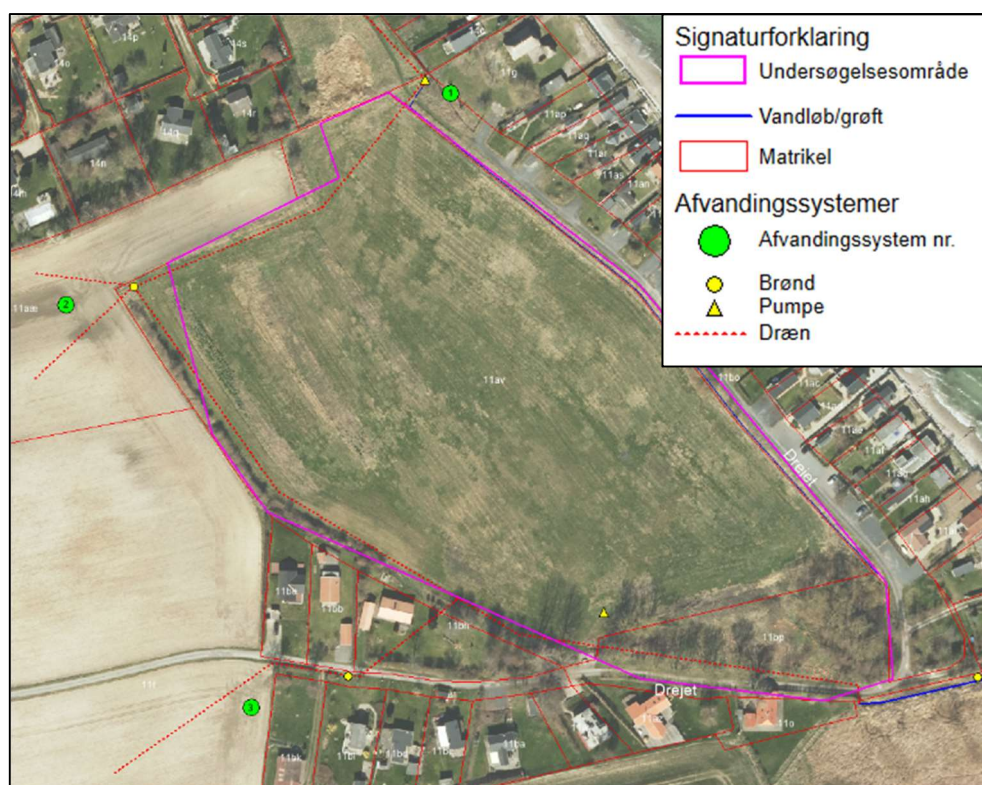
## 5 Nuværende forhold

Beskrivelsen af de nuværende forhold bygger på den besigtigelse, der er foretaget af rådgiver i september 2019 samt tilgængelige oplysninger, der er udleveret af kommunen og lodsejer vedrørende drænoplysninger.

### 5.1 Afvandingsystemer

Der er indledningsvist foretaget en søgning i Orbicons dræarkiv, hvoraf der dog ikke fremgår oplysninger om dræn i området. Afvandingsystemer i området er derfor alene kortlagt på baggrund af besigtigelsen foretaget af rådgiver, samt oplysninger om dræn og pumper, stillet til rådighed af lodsejer.

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 2 og Bilag 2. Dette har givet anledning til at inddele området i 3 overordnede drænsystemer, som beskrives i det følgende.



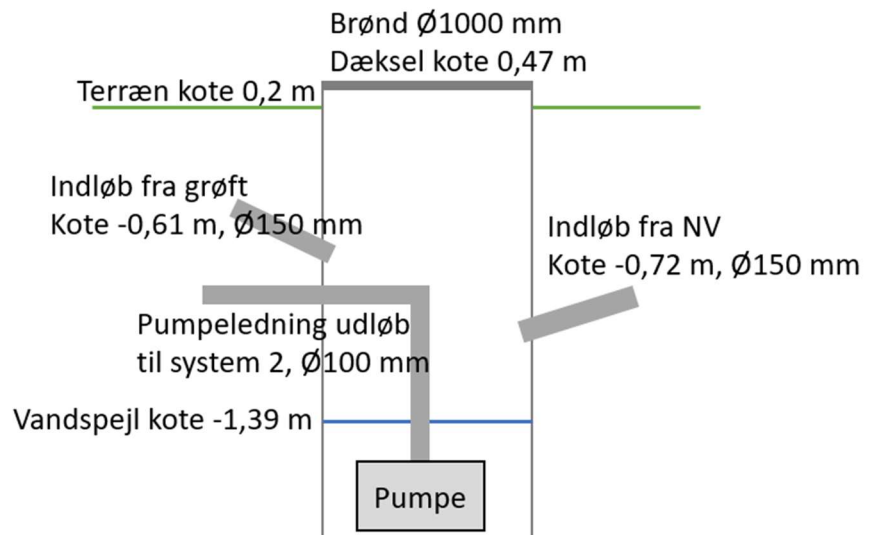
Figur 2: Dræn-/afvandingsystemer registreret af rådgiver i forbindelse med besigtigelsen i 2019.

#### Afvandingsystem 1

Afvandingssystemet består af en brønd beliggende ved den nordlige ende af Drejet. Langs Drejet løber en grøft i nordgående retning, med indløb i brønden via et  $\varnothing 150$  mm i kote  $-0.61$  m. Brønden har ligeledes tilløb af et  $\varnothing 150$  mm dræn i



kote -0,72, der afvander engen nord for undersøgelsesområdet. Vandspejlet i brønden blev ved besigtigelsen indmålt i kote -1,39 m. I brønden er monteret en pumpe, der løfter vandet mod sydvest til brønden i afvandingsystem nr. 2, hvor det har indløb i kote 0,99 m. En skitsering af pumpebrøndens ind og udløb fremgår af Figur 3.

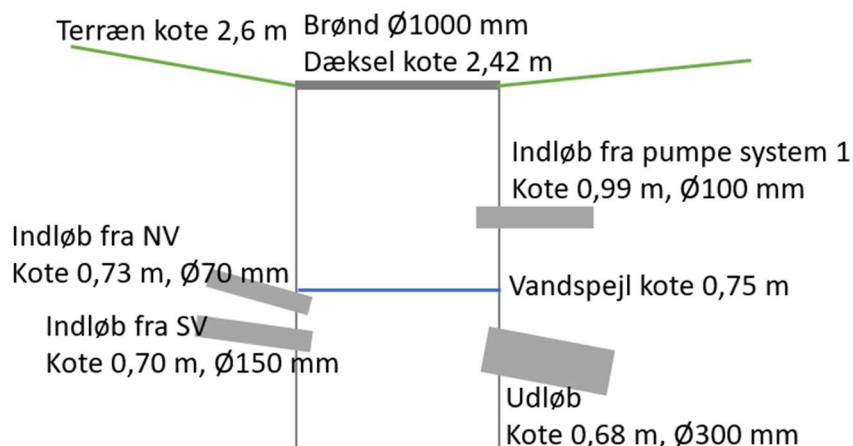


Figur 3: Skitsering af ind- og udløb fra pumpebrønden i afvandingsystem 1.

Der er ved besigtigelsen ikke registreret drænudløb i grøften, men lodsejer oplyser, at der forefindes dræn, der afvander den centrale del af undersøgelsesområdet. Pumpebrønden på den sydlige del af matr.nr. 11av Aunslev By, Aunslev, er et levn fra en tidligere dræning af den centrale del af undersøgelsesområdet, og er således ikke længere aktiv.

### Afvandingsystem 2

Brønden har, udover tilløbet fra afvandingsystem nr. 1, tilsluttet to drænledninger fra vest, der afvander matr.nr. 11aæ, Aunslev By, Aunslev. Drænene består af henholdsvis en  $\varnothing 70$  mm og en  $\varnothing 150$  mm med indløb i kote 0,73 m og 0,70 m. Vandspejlet i brønden blev ved besigtigelsen indmålt i kote 0,75 m. Fra brønden er der udløb via et  $\varnothing 300$  mm dræn i kote 0,68 m, der løbet sydøst og følger grænsen af undersøgelsesområdet, over en strækning på 350 meter med et gennemsnitligt fald på ca. 1,1 ‰, inden det løber under Drejet og ud i en grøft syd for undersøgelsesområdet. En skitsering af brøndens ind- og udløb fremgår af Figur 4.



Figur 4: Skitsering af ind- og udløb fra pumpebrønden i afvandingsystem 2.

### Afvandingsystem 3

Afvandingssystemet består af et dræn, der blev omlagt i 2017, og afvander den sydlige del af matr.nr. 11f, Aunslev By, Aunslev. Nord for matr.nr. 11bi, Aunslev By, Aunslev er etableret en brønd, der ikke var tilgængelig ved besigtigelsen. Ifølge oplysninger udleveret af Nyborg Kommune, er drænet her tilkoblet den eksisterende drænledning, der løber mod nordøst og er koblet på ledningen, der løber fra afvandingsystem nr. 2.

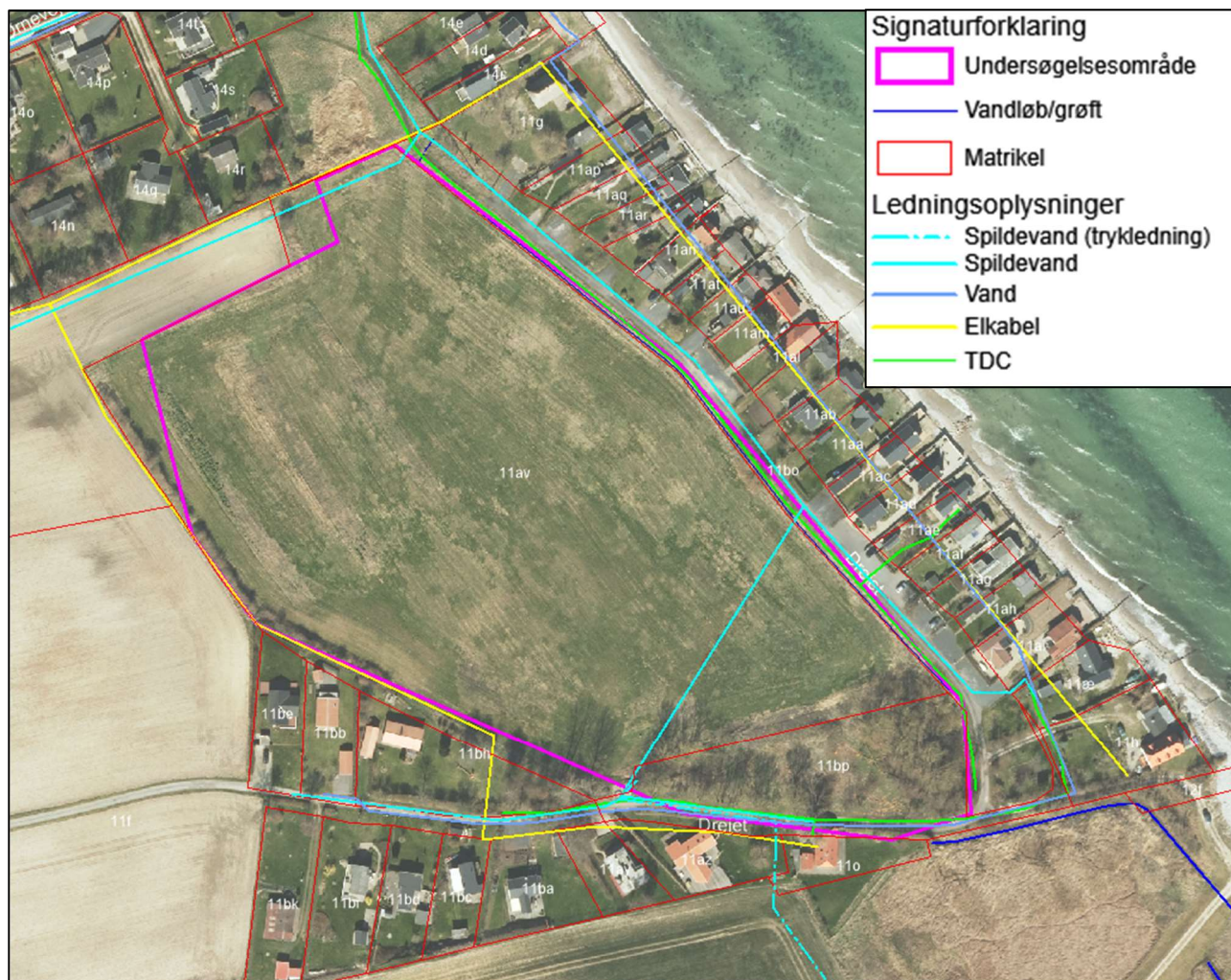
## 5.2 Tekniske anlæg

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 – Ingen ledninger i området.
- GlobalConnect A/S – Ingen ledninger i området.
- Nyborg Kommune – Ingen ledninger i området.
- Nyborg Forsyning og Service A/S
- TDC A/S
- Vores Elnet A/S

En oversigtsmæssig placering af oplyste ledninger i forbindelse med undersøgelsesområdet fremgår af Figur 5.



Figur 5: Udleverede ledningsoplysninger i forbindelse med undersøgelsesområdet.

### Nyborg Forsyning og Service A/S

Nyborg Forsyning A/S oplyser, at de har en spildevandsledning, der krydser området startende ved matr.nr. 11ac, Aunslev By, Aunslev, og løber mod sydøst gennem området. Ledningen er en Ø 200 mm PVC-ledning, der løber til en pumpe ved det sydvestlige hjørne af matr.nr. 11bp, Aunslev By, Aunslev, hvorfra det pumpes mod syd. Behovet for en eventuel omlægning af spildevandsledningen afklares i detailprojekteringen. Fra pumpen er der tilsyneladende overløb til drænledningen, hvilket ligeledes skal afdækkes i en detailprojektering. Forsyningen har desuden en vandledning, der løber langs Drejet ved den sydlige del af undersøgelsesområdet.

### TDC A/S

TDC A/S oplyser, at de har kabler løbende langs Drejet, der forsyner de omkringliggende ejendomme.



### Vores Elnet A/S

Vores Elnet oplyser, at de har ledninger i området, der ligger nær undersøgelsesområdets vestlige og sydlige grænse.

### Bygninger

Undersøgelsesområdet er beliggende i et tæt bebygget sommerhusområde, med bebyggelse 15-20 meter fra den nordlige, østlige og sydlige grænse.

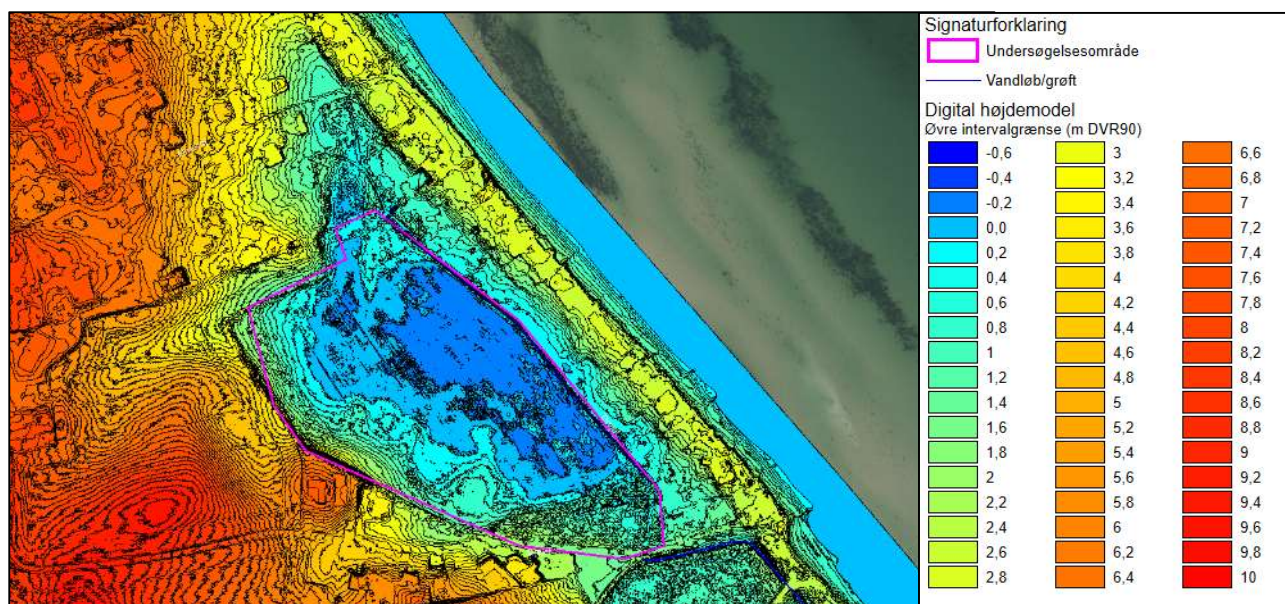
Ejendommene har tidligere haft egne nedslivningsanlæg, men er i dag tilkøbet den offentlige spildevandsledning. Regnvand håndteres via faskiner på de enkelte matrikler. Yderligere bemærkes det, at der er på matr.nr. 11az, Aunslev By, Aunslev, i 2005 er opført en tilbygning med kælder.

### Veje

Undersøgelsesområdet afgrænses mod syd og nordøst af Drejet. Der forefindes ikke markveje eller stier indenfor området.

## 5.3 Terrænforhold

Undersøgelsesområdet omfatter en lavning langs Drejet nord for Nyborg. Arealet er beliggende i terrænkoter mellem ca. -0,6 – ca. 0,6 m jf. Figur 6. Området er tydeligt afgrænset af terrænet mod vest. Nordøst for undersøgelsesområdet findes bebyggelse, i form af sommerhuse, beliggende i kote ca. 2,2-2,6 m. En del af matriklerne indeholder desuden bygninger som carporte/garager beliggende i koter ned til kote ca. 0,8 m.



Figur 6: Konturkort fremstillet ud fra den digitale højdemodel - DHM/Terræn (0,4 m grid). Terrænforholdene er angivet med en ækvidistance på 0,2 m fra kote ca. -0,6 m til 10 m. Terrænniveauet er stigende fra blå til gule/orange farver.

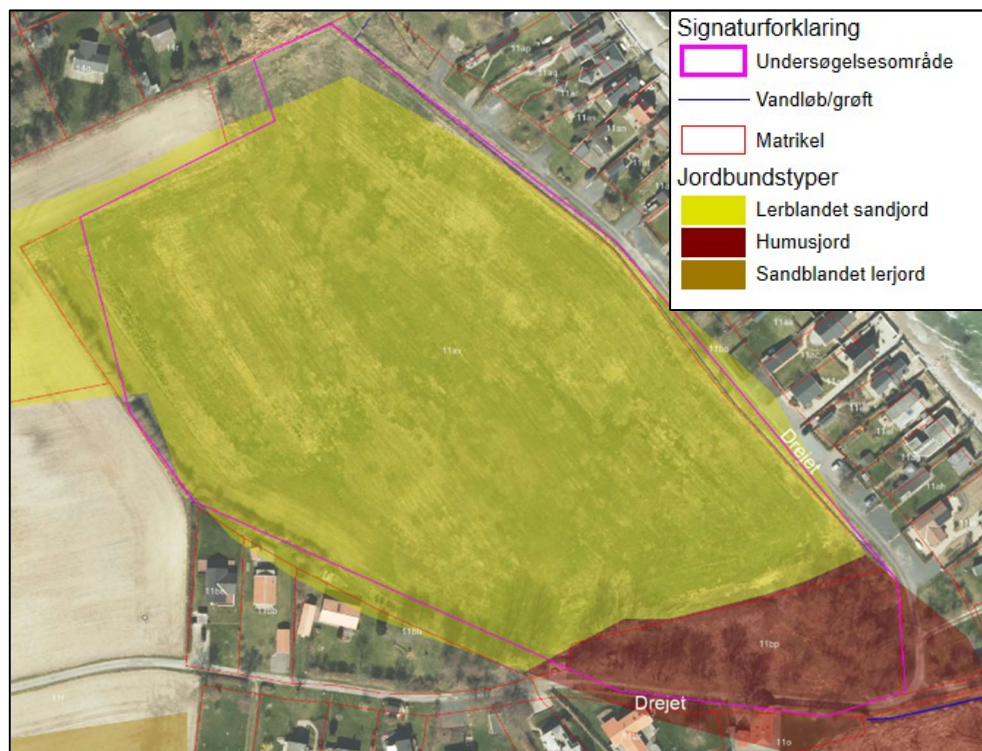




## 5.4 Jordbundsforhold

Jordbunden i forbindelse med undersøgelsesområdet er jf. "dfj\_fgjor"-kortet fra arealinfo.dk karakteriseret som overvejende bestående af humusjord og sandblandet lerjord som angivet på Figur 7. Området er ikke udpeget som lavbundsareal ifølge Tørv2010 kortet.

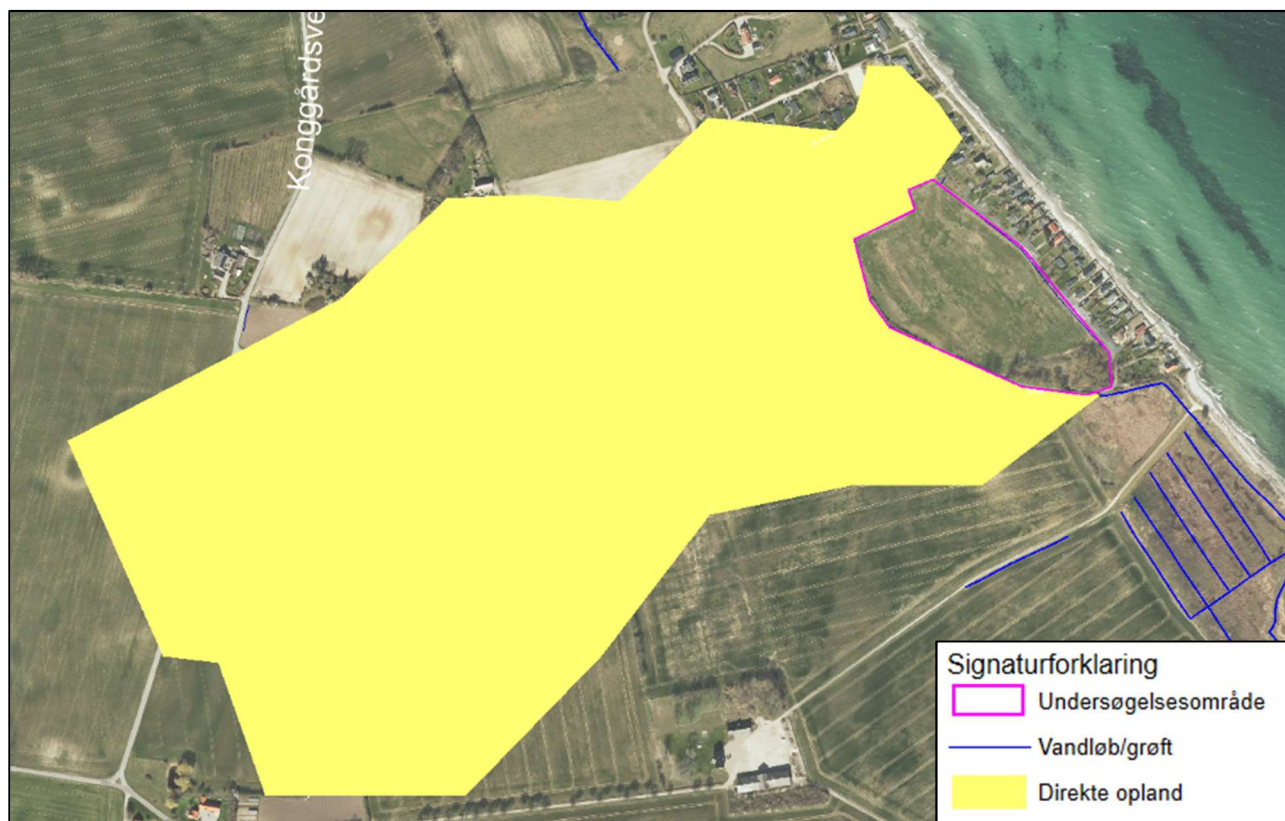
Jordbundsforholdene i undersøgelsesområdet og oplandet beskrives nærmere i forbindelse med næringsstofundersøgelserne.



Figur 7: Jordbundstyper som angivet på arealinfo.dk.

## 5.5 Opland

Ved vandløbets udløb af undersøgelsesområdet, er det samlede opland (inklusive undersøgelsesområde) opgjort til ca. 47 ha inklusiv undersøgelsesområdet og fremgår af Figur 8. Oplandet er opgjort på baggrund af oplandskort fra DMU, som er sammenholdt med oplysninger om dræn samt lokale terrænforhold.



Figur 8: Kort med angivelse af direkte opland til undersøgelsesområdet.

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

## 5.6 Nedbør og afstrømning

### 5.6.1 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 årniveau med korrektionsfaktorerne angivet i Al-lerup, Madsen og Vejen (1998).

Den gennemsnitlige årlige nedbør er 628 mm, og øges til 760 mm som følge af den korrigerede nedbør til åbne terrænoverflader ( $N_{kor}$ ) (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 638 mm), hvorefter det årlige gennemsnitlige nedbørsoverskud kan opgøres til 319 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).

### 5.6.2 Afstrømning

Der er ikke registreret hydrologiske målestationer i vandløbet igennem undersøgelsesområdet.

Til beskrivelsen af afstrømningen anvendes derfor i stedet data fra Vindinge (stationsnummer 47000037). I Vindinge Å er der en tilgængelig dataserie for perioden 2007-2018 og oplandet hertil udgør 127,62 km<sup>2</sup>. De tilgængelige nedbørsdata er udvalgt på baggrund af den geografiske placering, hvor nettonedbøren er sammenlignelig, jf. DMI's klimagrids. Yderligere var det ikke muligt at finde en målestation med en tilsvarende oplandsstørrelse, hvor arealanvendelsen var sammenlignelig med oplandet til undersøgelsesområdet.

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

De karakteristiske afstrømningsforhold er opstillet i Tabel 1.

Tabel 1. Afstrømningsforhold for Stokkebækken og undersøgelsesområdet.

Afstrømningsstatistik	Vindinge Å st. 44000021 (12.762 ha)		Undersøgelsesområde (47 ha)
	Afstrømning		Afstrømning
	l/s	(l/s/ha)	(l/s)
Absolut minimum	50	0,004	0,2
Årsmiddel	1.035	0,081	3,8
Sommermedian (apr-sep)	359	0,028	1,3
Sommersmaksimum (apr-sep)	7.643	0,599	28,2
Vintermiddel (okt-marts)	1.523	0,119	5,6
Absolut maksimum	11.476	0,899	42,3

### 5.7 Planforhold og lovgivning

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

Undersøgelsen viste følgende for de lokale planforhold omkring undersøgelsesområdet:



### 5.7.1 Museumsloven

Der er ikke registreret beskyttede jord- og stendiger, eller andre fund og fortidsminder, indenfor eller i umiddelbar tilknytning til undersøgelsesområdet. Ifølge museumslovens § 29 a, stk. 1, må tilstanden af sten- og jorddiger ikke ændres. Der er dog mulighed for, at kommunalbestyrelsen kan dispensere fra forbuddet i særlige tilfælde. Inden anlægsarbejderne iværksættes, skal en dispensation om dige gennembrud foreligge.

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

### 5.7.2 Naturbeskyttelsesloven

Der forefindes et mindre engareal på 0,32 ha ved undersøgelsesområdets nordlige grænse, jf. Figur 9. Ved den sydlige grænse, modsat Drejet, forefindes et areal, der er registreret som strandeng.

Der gøres opmærksom på, at der er uoverensstemmelser mellem de arealer, der er registreret som beskyttet natur og de arealer, hvor der er foretaget besigtigelser jf. afsnit 5.8.2. Af registreringerne fremstår den centrale del af området som værende eng, der er underlagt naturbeskyttelseslovens § 3. Det sydlige område er betegnet som mose, men er ikke angivet som beskyttet.

Kommunen oplyser, at der er foretaget en ny registrering af området, der vurderer at arealerne indenfor undersøgelsesgrænsen ikke er underlagt 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 9: Oversigt over beskyttede naturtyper i forbindelse med projektområdet.

### 5.7.3 Øvrige lokale planforhold

#### Drikkevandsinteresser

Undersøgelsesområdet ligger i et område med drikkevandsinteresser.

#### Jordforurening

Der er ikke registreret jordforurening indenfor undersøgelsesområdet.

#### Strandbeskyttelseslinje

Området er beliggende indenfor strandbeskyttelseslinjen.

### 5.7.4 Planloven

Nærværende projekt er omfattet af lovekendtgørelse nr. 1225 af 25. oktober 2018 af lov om miljøvurdering af planer og programmer og af konkrete projekter (VVM), idet regulering af vandløb, som indgår i projektet som et tiltag, er medtaget i bilag 2, pkt. 10, f: *Anlæg af vandveje, som ikke er omfattet af bilag 1, kanalbygning og regulering af vandløb*. Anlæg nævnt i bilag 2 er kun omfattet af VVM-pligten, hvis de af kommunen skønnes at kunne påvirke miljøet væsentligt.

Der skal jf. lovens § 16 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.



### 5.7.5 Vandløbsloven

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

Projektet indeholder tiltag, hvori der indgår ændring af vandløbs skikkelse. En gennemførelse af projektet kræver derfor godkendelse efter § 17 i vandløbsloven, idet der ikke må gennemføres vandløbsregulering uden vandløbsmyndighedens godkendelse.

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

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

### 5.7.6 Lavbundsjarde

Størstedelen af undersøgelsesområdet består af uklassificerede lavbundsarealer, og der er derfor øget risiko for okkerudledning ved dræning. Der findes ikke okkerklassificerede arealer indenfor undersøgelsesområdet.

### 5.7.7 Internationale naturbeskyttelsesområder

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

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

## 5.8 Biologiske forhold

### 5.8.1 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



- Frynseflagermus
- Langøret flagermus
- Sydflagermus
- Dværgflagermus
- Markfirben
- Stor vandsalamander
- Spidssnudet frø
- Springfrø

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

### 5.8.2 Botaniske registreringer

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

Den centrale del af området, der i henhold til besigtigelsen fra 2013 er registret som eng, men ikke fremgår af §3-laget i arealinfo, er angivet med en estimeret naturtilstand på 5. Arealet fremstår uden naturlig fugtig bund og består overvejende af urtevegetation mellem 15-50 cm med en veludviklet bestand af høje næringskrævende stauder. Der angives ingen trusler for området, der plejes med slåning.

Den sydlige del af undersøgelsesområdet er, i henhold til besigtigelse i arealinfo, karakteriseret som mose og kær, men der fremgår ikke yderligere oplysninger om arealet.

## 5.9 Friluftsmæssige, landskabelige og kulturhistoriske værdier

### Friluftsmæssige værdier

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

### Landskabelige og kulturhistoriske forhold

De historiske kort på Figur 10 og Figur 11 viser, at undersøgelsesområdet tidligere har henlagt som moseområde. Af flyfotos fra 1945 fremgår det, at sommerhusområdet er blevet etableret i første halvdel af 1900-tallet. Arealet har angiveligt været brugt til afgræsning, men først af fotos fra 2008 fremstår der tydelige spor af maskinel jordbehandling.



Figur 10: Høje målebordsblade fra sidst i 1800-tallet. Undersøgelsesområdet angivet med lilla streg.



Figur 11: Lave målebordsblade fra første halvdel af 1900-tallet. Undersøgelsesområde angivet med lilla streg.





## 6 Projektforslag

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

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

### 6.1 Indledende betragtninger

Undersøgelsesområdet er beliggende ved Drejet, og der er indenfor undersøgelsesområdet registreret en række dræn og grøftesystemer.

### 6.2 Generelt om omlægning afvandingsystemer

#### 6.2.1 Omlægning af dræn fra oplandet

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

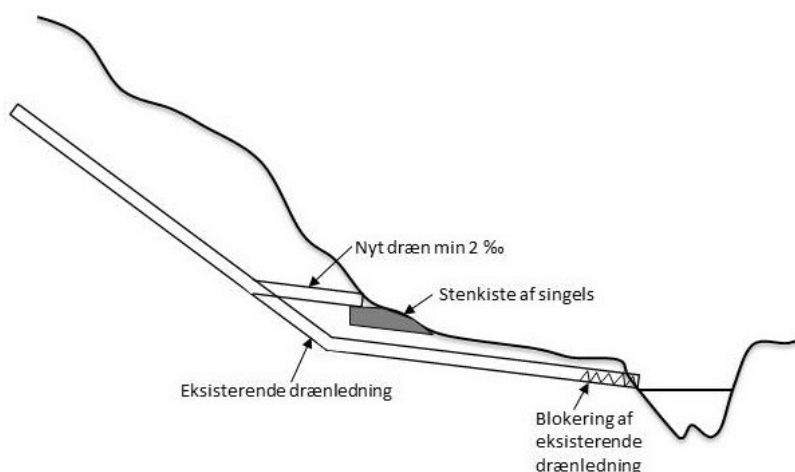
Ved omlægningen skal der sikres minimum 40 cm terrændækning over rørene ved udløbet. Hvor det ikke er muligt, skal afløbet fra drænet føres videre frem som en åben bred "fordelerkile". En kile er en slags terrænregulering omkring drænudløbet, hvor der etableres en bundbredde omkring 1 meter ved drænudløbet.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

Ved udløbet af dræn etableres en 1 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 12. Det foreslås, at stenkisten har en mægtighed på 0,3 meter.

Såfremt det er nødvendigt at hæve en drænledningen 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 12: Principskitse for omlægning af drænledninger fra oplandet til overrisling

### 6.2.2 Blokering af interne drænsystemer

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

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

## 6.3 Projektbeskrivelse

Overordnet består det samlede projekt af:

- Etablering af sjapvandssø/engsø.
  - Etablering af dige med membran.
- Omlægning af 2 afvandingssystemer til overrisling på terræn.
- Mindre terrænreguleringer.
- Etablering af afværgestiltninger
  - Tilpasning af eksisterende grøft.
  - Etablering af pumpebrønd.
  - Fjernelse af 2 pumpebrønde.
  - Eventuel omlægning af spildevandsledning.
- Mindre *in situ* projektilpasninger.



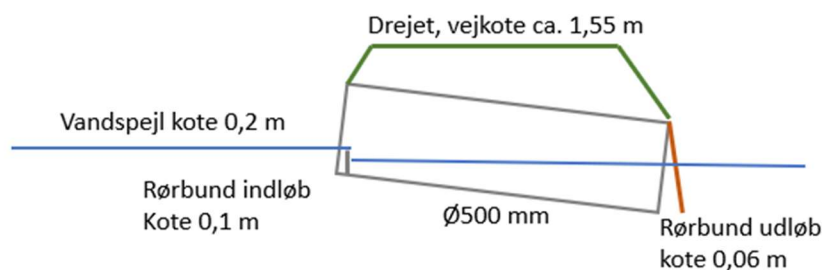
En oversigt over de enkelte projekttiltag fremgår af bilag 3.

På baggrund af ovenstående projekttiltag, er der defineret et projektområde på 3,65 ha, baseret på de påvirkede arealer.

### 6.3.1 Etablering af sjapvandssø/engsø

Det forslås, at der etableres en engsø/sjapvandssø på matr. 11av, Aunslev By, Aunslev, med vandspejl i kote 0,2 m. I nordlig og østlig retning etableres der et ca. 330 meter langt dige med kronekant i kote 0,6 m, hvorved digets samlede højde bliver ca. 0,8 m og kronen fremstår ca. 20 cm højere end Drejet. Diget sikres med en membran af enten PE eller bentonit, der etableres ned til en dybde, der modsvarer bundkoten i grøften ind mod Drejet. Den endelige udformning af membranen planlægges i detailprojekteringen. Diget etableres med en kronebredde på 1 meter, skråningsanlæg ind mod engsøen på 1:10 og skråningsanlæg på ud mod Drejet på 1:5. Skråningsanlægges ind mod engsøen stensikres med håndsten, der lægges i en tykkelse på ca. 10 cm. Det samlede jordarbejde udgør ca. 1.600 m<sup>3</sup>, hvor jord indenfor projektområdet kan benyttes, og stenarbejdet udgør ca. 250 m<sup>3</sup>. Ved digets sydlige ende etableres en ca. 5 meter lang strækning i kote 0,38 m, der skal fungere som overløbskarm ved vandopbygning. Her forstærkes bagsiden af diget med håndsten i 20 cm tykkelse for at undgå erosion. Langs hele digets længde graves der en søgerende, og alle registrerede dræn blokeres over hele digets bredde, for at reducere udsivning af vand til grøften.

Udløb fra søen etableres som et Ø500 mm rør i sydlig retning under Drejet med bunden af røret i kote 0,1 m, og med en påstøbt betonkant i kote 0,18 m, der styrer vandspejlet i engsøen. Ved udløbet foretages en terrænregulering til kote 0 m med et estimeret jordarbejde på ca. 630 m<sup>3</sup> jord. Røret anlægges med en hældning på 2 ‰ over en strækning på 20 meter med udløb i grøft, hvor rørbund lægges i kote 0,06 m. Ved udløb etableres en højvandsklap. En skitsering af udløbet fremgår af Figur 13.



Figur 13: Skitsering af udløb fra engsøen. Vandspejl ved udløbet defineres af ebbe og flod.



### 6.3.2 Omlægning af eksisterende afvandingssystemer

#### Afvandingssystem 1

Afvandingssystemet forslås omlagt, så det fungerer som afværge i tilfælde af større nedbørshændelser, der opstår under højvande, hvor den naturlige hydrologi ikke er tilstrækkelig til at afvande området.

Brønd og pumpe nedlægges og Ø 150 mm drænet med indløb i brønden i kote - 0,72 m, der afvander engområdet på matr.nr. 14a Nordenhuse, Aunslev, føres til udløb i grøften i kote -0,75 m efter ca. 12 meter. Den eksisterende grøft udvides langs den sydlige del af matr.nr. 14a Nordenhuse, Aunslev, over en strækning på ca. 37 meter, så den ligger med et fald på 2 ‰ frem mod den eksisterende grøft, der starter i kote -0,75 m. Grøftens sydlige ende forlænges langs Drejet over en strækning på ca. 35 meter og hele grøftens forløb tilpasses, så den har et fald på 2 ‰. Den samlede jordopgørelse for grøftens udvidelse er opgjort til ca. 35 m<sup>3</sup>. Ved grøftens sydlige ende, i skel mellem matr.nr. 11bp og 11bo, Aunslev By, Aunslev, etableres en pumpebrønd. Pumpen etableres, så det maksimale vandspejl ikke overstiger kote -1,35 m og dimensioneres efter en maksimalafstrømning på 42,3 l/s jf. afsnit 5.6.2. Dertil pålægges en klimafaktor på 1,4, hvorved pumpens kapacitet som minimum skal være 59,2 l/s. Udløbet etableres med en Ø 200 mm rørføring under Drejet i sydlig retning og udløb i kote 1,0 m, hvorfor pumpen skal have en løftehøjde på 2,5 meter. Den endelige udformning af pumpebrønden foretages under en detailprojektering.

Interne dræn, der afvander matr.nr. 11av, Aunslev By, Aunslev, samt ledningen hvor vandet pumpes til brønden i afvandingssystem 2 blokeres og den inaktive pumpebrønd fjernes.

#### Afvandingssystem 2

Afvandingssystemet foreslås omlagt til overrisling af terræn. Begge dræn, med indløb brønden i henholdsvis kote 0,73 m og 0,70 m forbliver i deres nuværende form. Fra brønden etableres et nyt dræn med udløb i kote 0,70 m mod østsydøst. Drænet etableres over en strækning på ca. 30 meter, og anlægges med et fald på 2 ‰, hvorved det får udløb på terræn i kote 0,64 m. Det sydgående dræn med udløb fra brønden i kote 0,68 m blokeres.

#### Afvandingssystem 3

Afvandingssystemet foreslås omlagt til overrisling af terræn. Det har ikke været muligt at indmåle koten, hvor drænet løber på hovedledningen, der aftager vand fra afvandingssystem nr. 1 og nr. 2, men det antages på baggrund af de topografiske forhold at ligge i ca. kote 0,52 m. Drænet etableres over en strækning på ca. 18 meter med udløb i kote 0,80 m med et fald på ca. 17 ‰, hvorved det kan tilsluttes den eksisterende drænledning i kote 1,10 m, under forudsætning af en eksisterende drændybde på 1,25 m.



### 6.3.3 Jord-og stenarbejder

Det samlede jord- og stenarbejde for de projekterede tiltag, er opgjort i Tabel 2 og Tabel 3.

Tabel 2: Samlet oversigt for jordarbejde til de projekterede tiltag.

Jordarbejde	Jordarbejde m <sup>3</sup>
Udvidelse af grøft	35
Terrænregulering	630
Etablering af dige	-1.600
<b>Samlet jordbudget</b>	<b>-935</b>

Tabel 3: Samlet oversigt for stenarbejde i de projekterede tiltag.

Stenarbejde	Forbrug m <sup>3</sup>
Stensikring af dige	250
Fordelerkiler stensikring	2
<b>Samlet stenarbejde</b>	<b>252</b>

Såfremt der vælges en løsning med bentonitmembran, udgør den samlede mængde bentonit ca. 400 tons, svarende til ca. 235 m<sup>3</sup>.

I indeværende projektforslag vurderes diget at kunne opbygges af jord fra projektområdet. I detailprojekteringen skal dette forhold yderligere dokumenteres.

## 7 Konsekvenser

### 7.1 Afvandingsforhold

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

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

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



### 7.1.1 Projektafgrænsning

Projektgrænsen er fastsat ud fra en potentiel drændybde på mindst 1,25 m til naboarealerne ved en sommermedianafstrømning. 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.

#### Flod og ebbe

Udløbskoten på engsøen er sat, så der sikres et konstant vandspejl i minimum kote 0,2 m. Som følge af flod og ebbe vil vandspejlet fluktuere indenfor projektområdet. Baseret på 2 års statistik fra flydemåleren placeret ved Kerteminde, vil vandstanden i 96 % af tiden ikke overstige kote 0,4 m. Dertil kommer en beregnet bølgepåvirkning af vandfladen i engsøen på ca. 10 cm. Idet diget er projekteret med en højde i kote 0,6 m og en overløbskarm i kote 0,38 m, vil der derfor 4% af tiden potentielt kunne ske en vandopbygning indenfor projektområdet, i tilfælde af at højvandshændelser indtræffer i samme tidsinterval som nedbørshændelser. Baseret på projektområdets opland og afstrømningsdata angivet i afsnit 5.5 og 5.6.2, kombineret med den resterende magasin volumen indenfor diget, vil det ved en vintermiddelsituation tage ca. 13 timer førend vandspejlet vil overstige kote 0,4 m og løbe over diget. Idet flod og ebbe sker 2 gange i døgnet, vurderes det usandsynligt, at der ikke vil være frit udløb over en periode af denne længde. I tilfælde af vejrforhold, der forhindrer frit udløb, eller ved større afstrømningshændelser, hvor vandopbygningen i projektområdet overstiger kote 0,38 m, vil vandet løbe over diget og følge grøften langs Drejet, hvorefter det pumpes væk fra området. På baggrund heraf er afvandingsforholdene beregnet ud fra et vandspejl i engsøen i kote 0,4 m, hvilket betragtes som et worst-case scenarie.

### 7.1.2 Sommermedianafstrømning

De nuværende afvandingsforhold indenfor og omkring undersøgelsesområdet fremgår af Bilag 4. Ved de nuværende forhold tages der udgangspunkt i de opmålte koter i både grøfter og dræn.

De forventede fremtidige forhold fremgår af Bilag 5.



Som følge af de foreslåede projekttiltag bliver det resulterende projektområde på samlet ca. 3,65 ha. Indenfor projektområderne ændres afvandingsforholdene i større eller mindre omfang. Arealopgørelsen indenfor projektgrænsen i forhold til de enkelte afvandingsintervaller fremgår af Tabel 4.

Som det fremgår af tabellen, sker der er en tydelig forskydning mod vådere forhold på arealerne inden for projektgrænsen.

*Tabel 4: Areal (ha) af afvandingsintervaller for det påvirkede område ved en sommermedianafstrømning ved de nuværende og projekterede forhold.*

Afvandingsinterval	Drændybde (m)	Nuværende (ha)	Projekt (ha)
Vand omkring terræn	≤ 0	0	2,32*
Sump	0,0 - 0,25	0	0,33
Våd eng	0,25 - 0,50	0,1	0,3
Fugtig eng	0,50 - 0,75	0,93	0,22
Tør eng	0,75 - 1,00	1,16	0,25
Veldrænet eng	1,00-1,25	0,58	0,19
Tørt	>1,25	0,88	0,04
I alt		3,65	3,65

*\*Inkl. søflade.*

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

## 7.2 Næringsstofbalance

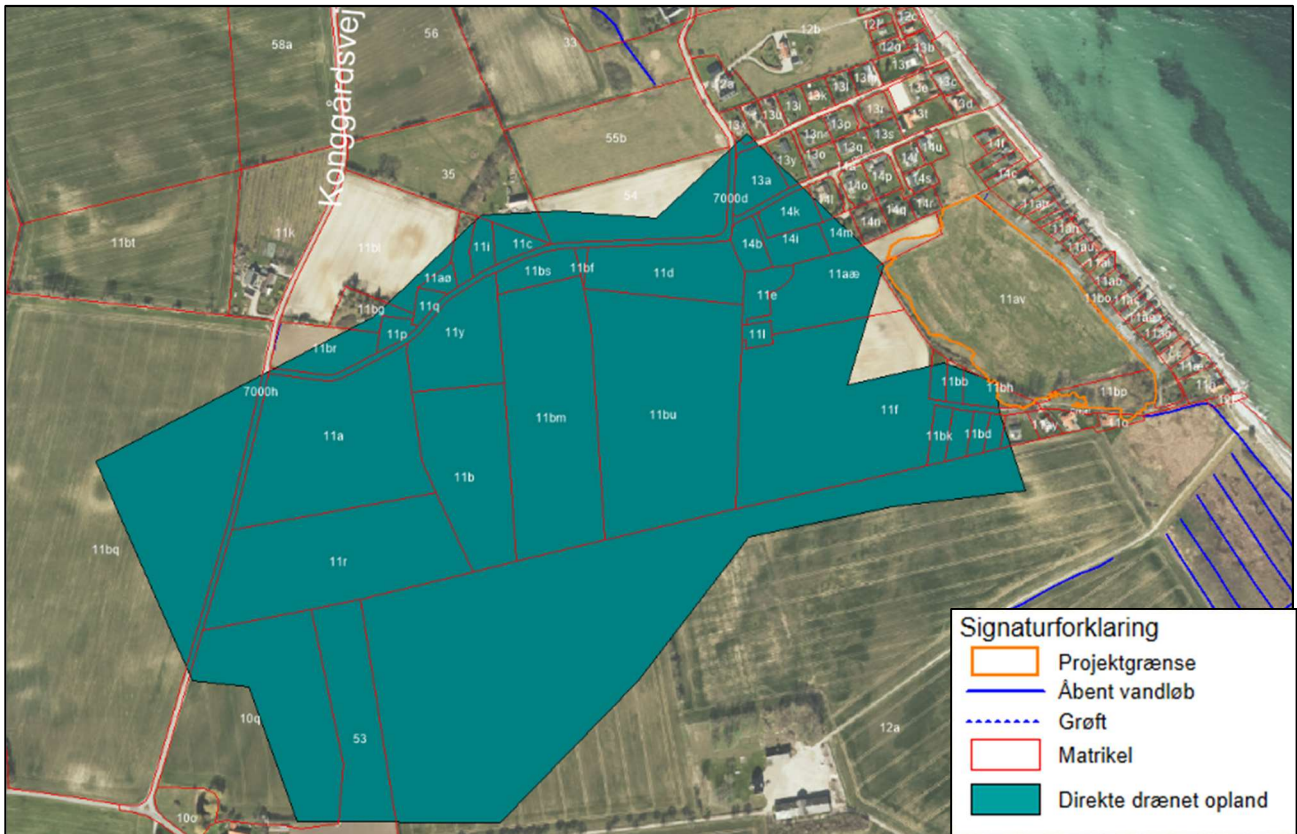
I forbindelse med gennemførelse af indeværende tekniske forundersøgelse er der foretaget undersøgelser og vurderinger af den resulterende næringsstofbalance i projektområdet efter realisering af projektet.

### 7.2.1 Kvælstofafstrømning

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

Andelen af dyrkede arealer er bestemt ud fra indberetningen på Mark2014 kortet fra NaturErhvervsstyrelsen. Der er ved beregningen fratrukket arealer angivet som "skovrejsning på tidligere landbrugsjord" og arealer angivet som "rekreative formål".

I Tabel 5 er opsat de basisoplysninger om oplandet, jf. Figur 14, som er anvendt i beregningsarket i bilag 6.



Figur 14: Direkte drænet opland til de dræn i projektområdet, der omlægges til overrissing af terræn.

Tabel 5: Opgørelse over vandløbsopland og det direkte drænet opland til projektområdet. "-" angiver at der ikke forekommer en værdi.

Oplandstype	Størrelse (ha)	Dyrket areal (%)	Andel af sandjord (%)
Vandløbsopland	-	-	-
Direkte drænet opland*	39,61	80 %	2 %

\*Det bemærkes, at der forekommer en forskel mellem størrelsen på det direkte opland, jf. afsnit 5.5, og det drænet opland, hvilket tilskrives at ikke hele det topografiske opland er drænet.

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

### 7.2.2 Kvælstoffjernelse

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





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

Kvælstoffjernelsen i projektområdet er beregnet ud fra de beregningsmetoder, der fra Miljøministeriets side er opstillet i forbindelse med den kommunale vådområdeordning fra 2010 og frem. Beregningen er udført i Naturstyrelsens regneark (jf. [www.vandprojekter.dk](http://www.vandprojekter.dk)), og er vedlagt indeværende undersøgelse som bilag 6.

#### **Overrisling med drænvand**

Kvælstoftilførslen fra det drænedede opland er beregnet til 899 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 50 % af det tilførte kvælstof. Samlet set overrisles ca. 2,06 ha med kvælstofholdigt drænvand, hvorved der ikke er hydraulisk overbelastning af det forventede overrislingsareal.

Overrislingen vil medføre en forventet kvælstofreduktion på **450 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 37 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 **30 kg N/år**.

#### **Projektets samlede kvælstoffjernelse**

Projektets samlede kvælstoftilbageholdelse er opgjort i Tabel 6 og udgør **480 kg N/år** svarende til **131 kg N/ha/år**.

*Tabel 6: Den samlede beregnede forventede kvælstoffjernelse i projektområdet*

	Samlet kvælstofomsætning (kg N/år)
Overrisling med drænvand	450
Ekstensivering	30
<b>I alt</b>	<b>480</b>
<b>I alt pr. ha</b>	<b>131</b>



### 7.2.3 Fosforundersøgelser

Vurderingen følger vejledningen "Kvantificering af fosfortab fra N og P vådområder" fra DCE (oktober 2018). Denne vejledning lægges til grund for vurdering af risikoen for fosforudledning ved etablering af indeværende projekt. Beregningerne foretages ved indtastning i regneark (Kvantificering af fosfortab fra N vådområder), jf. bilag 7. Der er anvendt den senest opdaterede version fra oktober 2018, og indtastningerne er udført i juni 2019.

#### Fosforanalyse

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

Vurdering af risiko for fosforudledning bygger på kvantificering af input af fosfor til det mulige nyetablerede vådområdeprojekt og kvantificering af muligt tab af fosfor fra dette område. I vurderingen indgår jordprøvens volumenvægt, indholdet af  $P_{BD}$  og  $Fe_{BD}$  samt vandgennemstrømningen i projektområdet. Resultatet skal sammenholdes med den kumulative P-afskæringsværdi for hoved- og delvandopland.

#### Prøvetagning

I henhold til retningslinjerne i DCE's vejledning er der etableret 3 prøvefelter i det undersøgelsesområde, der er defineret i samarbejde med Nyborg Kommune. Prøvefelterne er nummereret fra 1-3. Prøvefelterne er udlagt i transekter med ca. 300 m's mellemrum. I hver transekt ligger centrum af prøvefelterne med 50 m's mellemrum. Hvert prøvefelt dækker så vidt muligt et ensartet område, hvad angår arealanvendelse og jordbundsforhold.

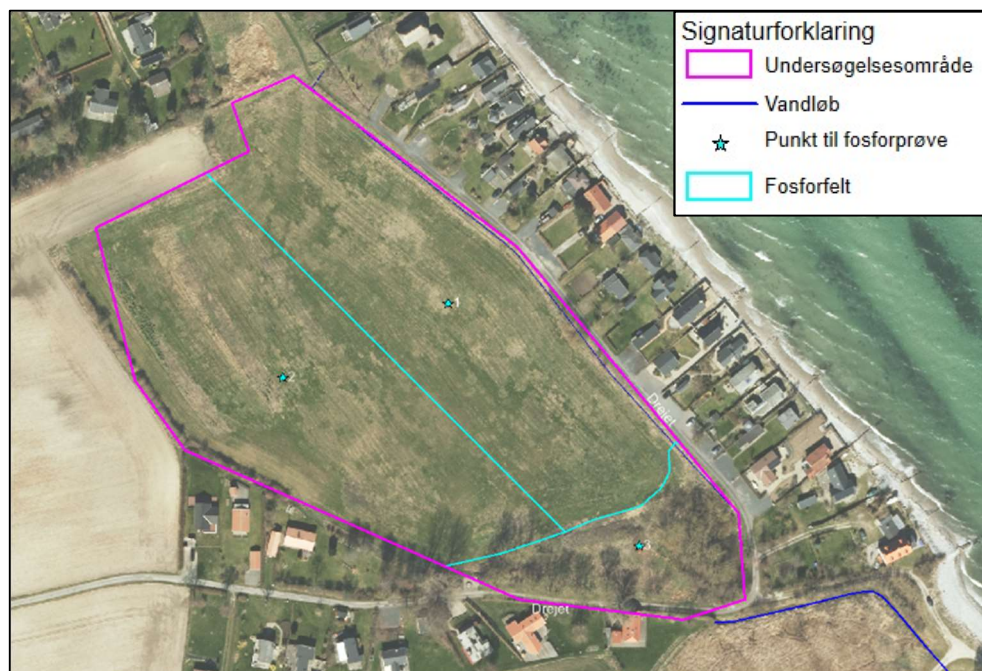
Jordprøver er udtaget d. 15. juni 2019. Prøverne er opbevaret køligt efter prøvetagning og frem til analyse på laboratoriet. Bangsgaard og Paludan ApS. anvender Analytech Mijølaboratorium A/S, som udfører analysen med en nøjagtighed på mindst 2 mg TP pr. kg tør jord. Dermed er kravene i DCE-vejledningen opfyldt.

I hvert prøvefelt er der udtaget 16 delprøver, som er puljet til en bulk prøve. Der er således samlet set 3 bulk prøver svarende til 48 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 15.

I Tabel 7 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 8.



Figur 15: Prøvefelter til udtagning af jordprøver til fosforanalyser og punkter for udtagning af prøver til bestemmelse af volumenvægt og jordbundsbeskrivelse.

Tabel 7: Koordinater (UTM, Zone 32, EUREF89) for udtagelse af fosforprøver til bestemmelse af volumenvægt og jordbundsbeskrivelse.

Punkt nr.	Længdegrad	Breddegrad
1	612.761	6.137.138
2	612,688	6.137.105
3	612,844	6.137.032

### Datainput til risikovurderingen

Der skal som udgangspunkt anvendes 1 regneark, hvor alle prøvefelter indskrives. I de tilfælde, hvor der er felter på begge sider af et vandløb, kan det være nødvendigt at anvende flere regneark. I indeværende projekt anvendes 1 ark, som er vedlagt i bilag 7.

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 sommermedianafstrømning. 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 projekterialisering og indgår derfor ikke i beregningen.



Dræningsintensiteten i hvert prøvefelt er videre fastsat på grundlag af oplysninger om drænforhold, jf. afsnit 5.1.

Karakterisering af jordart og jordbundens tekstur og permeabilitet i hvert prøvefelt er foretaget på grundlag af DCE's vejledning afsnit 2.2.

Oplandet er opgjort efter retningslinjerne i DCE's vejledning afsnit 3.3 med angivelse af befæstningsgrad (bestemt ud fra AIS, arealanvendelseskort TEMA 1100, i.e. 1110 – 1422) samt andel af sandjord (summen af grovsandet og finsandet jord).

Jordbunden, indenfor projektområde, er primært karakteriseret som lerblandet sandjord jf. afsnit 0.

#### Forhold til slutrecipient

I henhold til "Status på P-balance i forhold til fastsatte P-afskæringsværdier på delvandoplandsniveau" (revideret 4. december 2019), er P afskæringsværdien for hovedvandopland 1.14 Storebælt, kystvandopland Åbne vandomr. Gr. V – Storebælt SV og NV (95, 96), opgjort til 160 kg pr. år, og den tilbageværende P-pulje (ikke forbrugt) er opgjort til 160 kg P pr. år.

#### 7.2.4 Fosforbalance

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

*Tabel 8: Basisoplysninger til input i beregningsark "-"- angiver at der ikke forekommer en værdi.*

	Areal (ha)	Andel sandjord (%)	Andel befæstet areal (%)
Projektområde	3,65	-	-
Direkte opland*	43,22	0 %	17,7 %

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

#### Fosfortab

Den potentielle frigivelse fra projektområdet er beregnet til 43 kg P/år og den samlede pulje 717 kg P.

#### Fosfortilbageholdelse

Tilbageholdelsen beregnes til 2,5 kg P/år som følge af den projekterede overrisling med drænvand.



### **Samlet fosforbalance**

I henhold til de udfyldte beregningsark vil gennemførelsen af det foreslåede projekt resultere i et potentielt årligt fosfortab på **40,9 kg P**.

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

Det potentielle fosfortab på 40,9 kg P/år er under den nuværende afskæringsværdi på 160 kg P/år, og det vurderes derfor ikke nødvendigt at foretage afværgetiltag i forbindelse med etableringen af vådområdet. Det er værd at bemærke, at der ved en realisering af projektet vil blive foretaget en afgravning af topjorden indenfor projektområdet, da der skal bruges råjord til etablering af diget. Såfremt det øverste jordlag flyttes til randarealerne af projektgrænsen, hvor der er tørre afvandingskategorier, fremfor at blive tilbage lagt hvor der etableres våde områder, vil den egentlige fosforfrigivelse forventeligt falde. Idet der er tale om mindre jordmængder, forventes det dog ikke at have en markant effekt på det samlede fosfortab. Den endelige vurdering foretages i Miljøstyrelsen i forhold til øvrige vådområdeprojekter i oplandet.

#### **7.2.5 Estimering af drivhusgas reduktion**

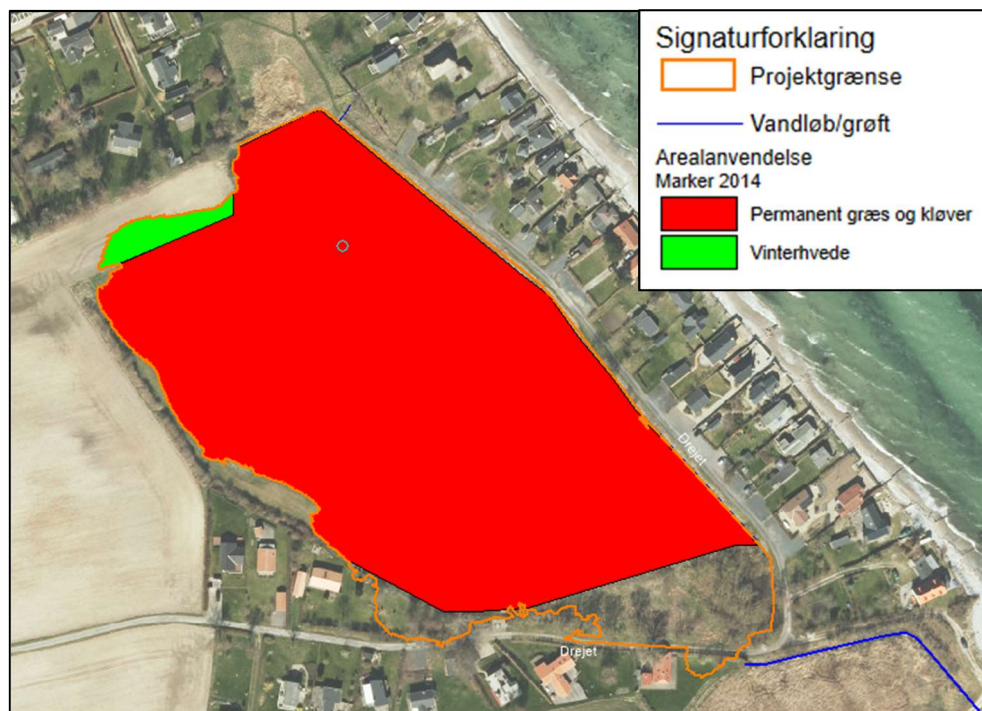
Til beregningen af projektets potentielle drivhusgasreduktion anvendes anvisningerne i notat fra DCE af 2. juni 2016 - i ”Metode til estimering af drivhusgasreduktion (CO<sub>2</sub>-ækvivalenter) i kvælstof- og fosforvådområdeprojekter, version 1.0”

### **Jordklassificering**

Projektområdet er beliggende udenfor Tørv2010 kortet. De udførte jordbundsundersøgelser viste et stedvist moderat til højt indhold af organisk materiale. Det kan dog på indeværende grundlag ikke vurderes, hvorvidt der er tale om egentligt tørvejord med et OC-indhold, der er større end 12 %, eller om der er tale om humusrig mineraljord (6-12 % OC). Jordbunden indenfor projektområdet må derfor, jf. anvisning, karakteriseres som mineraljord (<12 % OC).

### **Arealanvendelse**

Det samlede projektareal indeholder, jf. Mark2014 kortet fra Natur Erhvervsstyrelsen, 0,06 ha registreret som omdriftsjord og 3,17 ha som permanent græs. På de resterende 0,42 ha indenfor projektarealet er der ingen registrering. Arealet omfatter blandt andet naturarealer, grøfter og vandløb, jf. Figur 16.



Figur 16: Opdeling af projektområdet i forhold til arealanvendelse (Mark2014, Natur Erhvervsstyrelsen).

### Drivhusgasreduktion

Jordbundens indhold af organisk stof er en balance mellem den årlige tilførsel af organisk stof fra planterester og nedbrydningen af det organiske stof i jorden. Kulstofrige lavbundsjorder (og højmoser) er opstået under forhold, hvor der er afsat mere organisk materiale i jordbunden end der er nedbrudt. Dette sker typisk under våde forhold, hvor nedbrydningen af organisk stof hæmmes. Under drænedede forhold er der ilt tilstede i jorden, som giver svampe og bakterier bedre betingelser for at nedbryde organisk materiale til 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 tilstede, 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 afvandringsforhold.

Opgørelsen af jordbundsklasser indenfor projektområdet viser, at der ikke er arealer som kan karakteriseres som tørvejord i henhold til gældende vejledning, hvorfor der ikke kan beregnes en reduktion i drivhusgasudledningen, da denne



alene sker for tørvejorde, jf. "Metode til estimering af drivhusgasreduktion (CO<sub>2</sub>-ækvivalenter) i kvælstof- og fosforvådområdeprojekter, version 1.0" (der er derfor heller ikke udfyldt et regneark for projektet).

Den samlede drivhusgasreduktion kan for projektet derfor opgøres til **0 ton CO<sub>2</sub>-ækvivalenter** uafhængigt af hvilket projektdesign/område der inddrages.

### **7.3 Okker**

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

### **7.4 Natur- og miljøforhold**

#### **Natur**

Projektområdet består primært af arealer udlagt til vedvarende græs, uden naturmæssig værdi. Etableringen af en sø vil tilgodese både fugleliv og de forskellige paddearter i området, hvor overlevelseschancerne øges betragteligt, hvis vanddybden ikke overstiger 1,5-2 meter. Det flade skråningsanlæg på diget mod nord og øst, vil medvirke til en hurtig opvarmning af de lavvandede områder, hvor haletudserne kan udvikle sig.

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 næringsstofforforsel fra overrislingen med drænvand. Tilførslen af det næringsrige drænvand varierer markant igennem projektområdet, hvormed der forventes en mosaik af forskellige plantesamfund med forskellig respons på næringsstofftilgængelighed. Såfremt der kan etableres afgræsning på projektarealet, vil dyrenes færden være medvirkende til, at der skabes en mikromosaik på jordoverfladen som er en væsentlig forudsætning for udvikling af artsrige plantesamfund.

#### **Natura 2000**

Projektområdet er ikke beliggende indenfor et internationalt beskyttet naturområde. Realisering af indeværende projekt vurderes at kunne bidrage positivt til det nedstrøms liggende Natura 2000 området nr. 116, Storebælt og Vresen, der udgøres af habitatområde H10 og Fuglebeskyttelsesområde F73 og F78.

#### **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 en søflade, kombineret med fugtig-våd natur, vil favorisere arter



knyttet hertil, herunder padder. Mens arter tilknyttet tørnatur, såsom markfirben, hovedsageligt potentielt kan indfinde sig omkring det nyetablerede dige.

Yderligere vil en forskydning mod vådere arealer forventeligt øge mængden af insekter i området, og derved medvirke til et bedre fødegrundlag for flagermus.

## 7.5 Tekniske anlæg og afværg

### Ledninger

Der er ved den udførte LER-søgning registreret en spildevandsledning, der krydser projektområdet. I den forbindelse er Nyborg Forsyning blevet kontaktet, men rådgiver har ved rapportens udfærdigelse endnu ikke modtaget svar. Rådgiver vurderer, såfremt de oplyste koter fra LER-søgningen er korrekte, at det er muligt at omlægge spildevandsledningen over en strækning på ca. 250 meter, så den følger Drejet med et fald på 4,5 ‰ frem til spildevandspumpen på matr.nr. 11bp, Aunslev By, Aunslev. Ligeledes behovet for omlægning af dræn, der håndterer eventuelle overløb fra spildevandspumpen undersøges nærmere. En endelig afklaring på de spildevandsmæssige forhold, skal klarlægges med forsyningen under detailprojekteringen.

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

### Veje

Der forefindes ikke veje indenfor projektområdet, der vurderes at blive berørt af de projekterede tiltag. For at sikre Drejet mod utilsigtede oversvømmelser, der måtte kunne opstå som følge af højvandshændelser, der falder sammen med større nedbørshændelser, er der projekteret med en udvidelse af grøften, der løber langs vejen. Vejen vil således være sikret mod forringet afvanding, idet eventuelle overløb fra vådområdet vil blive håndteret af en pumpe i grøftens sydlige ende, der pumper vandet mod syd, hvor det har udløb til havet.

Rådgiver påpeger, at trods sikring af diget med membran, vil der forventeligt være en bevægelse af grundvandet under diget, idet engsøen og grøft er at betragte som forbundne kar. Denne vandtilførsel til grøften vil, i lighed med eventuelle overløb fra diget, blive håndteret af pumpen i grøftens sydlige ende.

### Bygninger

Det bemærkes, at der på matr.nr. 11az, Aunslev By, Aunslev, i 2005 er opført en tilbygning med kælder. I forbindelse med detailprojekteringen, skal de præcise koter for funderingen kortlægges, så det kan vurderes hvorvidt det er nødvendigt at etablere et afskærende dræn langs den nordlige side af Drejet på matr.nr. 11bp, Aunslev By, Aunslev.





## 7.6 Myndighedsbehandling

Inden gennemførelse af projektet skal der foretages vurderinger og afgørelser efter følgende, jf. afsnit 5.7.

- Vandløbsloven
  - Der foretages omlægning og afbrydning af drænsystemer. Ved omlægningen skal der sikres frit afløb, så afvandingen af arealer udenfor projektområdet ikke påvirkes negativt.
  - Projektet indeholder tiltag, hvori der indgår ændring af vandløbs skikkelse.
  - Kommunen er vandløbsmyndighed, og det vurderes muligt at opnå dispensation for ovenstående, idet der i projektet ikke foretages tiltag, der strider mod lovgivningens formål.
  - I projektet foretages ændring af eksisterende pumpelag, hvilket skal behandles efter vandløbsloven § 38. Det bemærkes, at laget kunne oprettes som et offentligt pumpelag, hvor der søges mod en ny partsfordeling efter nytte og gavnprincippet.
- Naturbeskyttelsesloven
  - Der udføres tiltag på arealer, der er omfattet af naturbeskyttelseslovens § 3, idet der foretages etablering af en grøft, der berører den sydlige del af engområdet på matr.nr. 14, Nordenhuse, Aunslev. Det er desuden uvist, om den centrale del af projektområdet er omfattet af naturbeskyttelseslovens § 3. Kommunen opfordres som led i deres sagsbehandling at afklare dette forhold. På baggrund af den registrerede naturtilstand i området, vurderer rådgiver det muligt at opnå dispensation til projektet.
  - Der foretages terrænændring og etablering af pumpebrønd på areal indenfor strandbeskyttelseslinjen.
- Planloven
  - I landzone må der ikke foretages ændring af arealanvendelse uden tilladelse fra kommunalbestyrelsen. Idet der etableres en sø på landbrugsarealer, skal der derfor gives dispensation efter Planloven § 35, hvilket rådgiver vurderer muligt.
- Lov om miljøvurdering – VVM-screening
  - Der skal udføres en VVM-screening af projektet. På nuværende grundlag vurderes VVM-screeningen ikke at resultere i, at projektet er VVM-pligtigt.

Herudover skal det lokale museum inddrages i forbindelse med anlægsarbejdet. I forbindelse med indeværende forundersøgelse er de foreslåede projektiltag sendt til udtalelse hos Arkæologi Sydfyn. Udtalelsen eftersendes som rapportens bilag 9, når den foreligger.



## 8 Berørte matrikler

I Tabel 9 er der oversigteligt opstillet de matrikler, som påvirkes af en realisering af projektet. Påvirkningen er af forskelligt omfang.

Den ejendomsmæssige forundersøgelse behandles i en særskilt rapport.

*Tabel 9: Matrikler som berøres i forbindelse med realisering af projektet.*

Matr.nr.	Ejerlav	Påvirket areal (ha)
11av	Aunslev By, Aunslev	3,20
11bp	Aunslev By, Aunslev	0,31
11aæ	Aunslev By, Aunslev	0,06
11bh	Aunslev By, Aunslev	0,05
11bo	Aunslev By, Aunslev	0,02
11o	Aunslev By, Aunslev	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:

	<b>Beløb (kr. ekskl. moms)</b>
Detailprojekt	150.000
Udbudsmateriale	50.000
Licitation, tilsyn	50.000
<b>I alt</b>	<b>250.000</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.

Efter ønske fra Nyborg Kommune, udarbejdes der et estimeret budget for etablering af dige med membran i henholdsvis PE og bentonit.

	<b>Forbrug</b>	<b>Beløb (kr. ekskl. moms)</b>
Etablering af arbejdsplads	1 stk.	50.000
Etablering af dige (jordarbejde)	1.600 m <sup>3</sup>	125.000
Membran i dige (PE)	325 m	260.000
Membran i dige (Bentonit)	325 m	320.000
Stensikring af dige (håndsten)	250 m <sup>3</sup>	175.000
Terrænregulering	630 m <sup>3</sup>	50.000
Nedbrydning af pumpebrønd	2 stk.	10.000
Udvidelse af grøft (jordarbejde)	35 m <sup>3</sup>	3.000
Etablering af pumpebrønd	1 stk.	30.000
Omlægning af dræn	2 stk	30.000
Blokering af internt dræn	240 m	5.000
Eventuel afværge dræn	200 m	50.000
Eventuel omlægning af spildevandsledning	250 m	150.000
<b>I alt med PE-membran</b>		<b>938.000</b>
<b>I alt med bentonit membran</b>		<b>998.000</b>

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

**1.188.000 kr. ekskl. moms med PE-membran**

**1.248.000 kr. ekskl. moms med bentonitmembran**



Referenceværdien for kvælstofvådområder er i kriteriebekendtgørelsen opgivet til 1.300 kr./kg kvælstof. Ved indeværende projekt er omkostningerne opgjort til henholdsvis 2.475 kr./kg kvælstof eller 2.600 kr./kg kvælstof, såfremt der vælges en membran af enten PE eller bentonit. Hertil kommer udgifter forbundet med lodsejerkompensation.



## 10 Tidsplan

Udarbejdelsen af den ejendomsmæssige forundersøgelse afhænger i høj grad af, hvornår det er muligt at afholde interviews med de involverede lodsejere. Den ejendomsmæssige forundersøgelse i forbindelse med indeværende projekt forventes at være afsluttet ultimo 2019 eller primo 2020. Herefter kan kommunen ansøge om midler til realisering af projektet. På det grundlag kan den videre tidsplan for projektet se ud som følger:

Ejendomsmæssig forund:	ultimo 2019 - primo 2020
Ansøgning til vandoplandsgruppe/stat	primo 2020
Bevilling af midler til realisering	medio 2020
Lodsejerforhandlinger	medio 2020 – primo 2021
Politisk forlæggelse i kommunen	primo 2021
Myndighedsbehandling	medio 2021
Anlægsarbejde	ultimo 2021

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



## 11 Litteratur

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

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

Hoffmann, C.C., Nygaard, B., Jensen, J.P., Kronvang, B., Madsen, J., Madsen, A.B., Larsen, S.E., Pedersen, M.L., Jels, T., Baatrup-Pedersen, A., Riis, T., Blicher-Mathiesen, G., Iversen, T.M., Svendsen, L.M., Skriver, J. & Laubel, A.R. (2005): Overvågning af effekten af reablerede vådområder. 4. udgave. Danmarks Miljøundersøgelser. 112 s. – Teknisk anvisning fra DMU nr. 19.

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

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

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

Paludan, C. & H. S. Jensen, 1995: Sequential extraction of phosphorus in freshwater wetland and lake sediment: Significance of humic acids. *Wetlands*, 15(4):365-373.

Søgaard, B. & Asferg, T. (red.) 2007: Håndbog om arter på habitatdirektivets bilag IV – til brug i administration og planlægning. Danmarks Miljøundersøgelser, Aarhus Universitet. – Faglig rapport fra DMU nr. 635. 226 s.