

## Teknisk forundersøgelse

### Vådområdeprojekt ved Kulemosen, Nordfyns Kommune



Juni 2019

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 Kulemosen, Nordfyns Kommune

#### Rekvirent

Nordfyns Kommune  
Østergade 23  
5400 Bogense  
Att.: Esben Terp Fjederholt



#### 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: Udkast  
Dato: 18. juni 2019  
Udarbejdet af: MC  
Kvalitetssikring: CP

*Forsidebillede: Udsigt over undersøgelsesområdet ved sammenløbet af Tværskov Mølle Å og Afløb fra Kulemosen.*



## 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 BEREGNINGSGRUNDLAG</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>14</b> |
| 5.1       | VANLØB   | 14        |
| 5.2       | AFVANDINGSSYSTEMER   | 20        |
| 5.3       | TEKNISKE ANLÆG   | 27        |
| 5.4       | TERRÆNFORHOLD  | 30        |
| 5.5       | JORDBUNDSFORHOLD   | 31        |
| 5.6       | OPLAND   | 32        |
| 5.7       | NEDBØR OG AFSTRØMNING                                      | 32        |
| 5.8       | PLANFORHOLD OG LOVGIVNING                                  | 33        |
| 5.9       | BIOLOGISKE FORHOLD   | 38        |
| 5.10      | FRILUFTSMÆSSIGE, LANDSKABELIGE OG KULTURHISTORISKE VÆRDIER | 44        |
| <b>6</b>  | <b>PROJEKTFORSLAG</b>                                      | <b>46</b> |
| 6.1       | INDLEDENDE BETRAGTNINGER                                   | 46        |
| 6.2       | GENERELT OM OMLÆGNING AFVANDINGSSYSTEMER                   | 47        |
| 6.3       | PROJEKTBEKRIVELSE  | 48        |
| 6.4       | FORSLAG TIL NATURFORBEDRENDE TILTAG                        | 54        |
| <b>7</b>  | <b>KONSEKVENSER</b>  | <b>54</b> |
| 7.1       | AFVANDINGSFORHOLD  | 54        |
| 7.2       | NÆRINGSSTOFBALANCE   | 58        |
| 7.3       | ØKKER  | 67        |
| 7.4       | NATUR- OG MILJØFORHOLD                                     | 68        |
| 7.5       | TEKNISKE ANLÆG OG AFVÆRGE                                  | 70        |
| 7.6       | MYNDIGHEDSBEHANDLING                                       | 71        |
| <b>8</b>  | <b>BERØRTE MATRIKLER</b>                                   | <b>72</b> |
| <b>9</b>  | <b>ANLÆGSBUDGET</b>  | <b>73</b> |
| <b>10</b> | <b>LITTERATUR</b>  | <b>75</b> |



## Bilagsliste

- Bilag 1: Oversigtskort
- Bilag 2: Afvandingsystemer
- Bilag 3: Projektforslag
- Bilag 4: Nuværende afvandingsforhold
- Bilag 5: Fremtidige afvandingsforhold
- Bilag 6: Nuværende vandløbsoversvømmelser
- Bilag 7: Fremtidige vandløbsoversvømmelser
- Bilag 8: N-beregning
- Bilag 9: P-beregning nord
- Bilag 10: P-beregning vest
- Bilag 11: P-beregning sydøst
- Bilag 12: Fotos af jordbundsprofiler
- Bilag 13: CO<sub>2</sub>-beregning
- Bilag 14: Udtalelse fra museet (eftersendes når foreligger)



## 1 Resumé

Nordfyns Kommune har anmodet Bangsgaard & Paludan ApS om at udarbejde en teknisk forundersøgelse af et kvælstof vådområdeprojekt langs Stavis Å, hvor Tværskov Mølle Å har sit udløb ved Kulemosen.

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

### Områdeafgrænsning og nuværende forhold

Nordfyns Kommune har afgrænset et undersøgelsesområde på samlet ca. 28,1 ha, som udgøres af ådalen omkring Stavis Å. Arealerne indenfor området består overvejende af omdriftsjorde. Arealerne rundt om ådalen består af omdriftsjorde, som er drænet, og hvor vandet ledes igennem undersøgelsesområdet til udløb i vandløbet. I tilknytning til undersøgelsesområdets nordvestlige grænse ligger Kulemosen, der er underlagt naturbeskyttelseslovens §3.

### Projektforslag

Projektforslaget er, efter aftale med Nordfyns Kommune på midtvejsmøde d. 15. maj 2019, afgrænset til et projektområde på ca. 28,43 ha.

Overordnet består projektet af følgende tiltag:

- Genslyngning af Stavis Å forbi den nuværende fisketrappe.
- Vandløbsnære oversvømmelser fra Stavis Å.
- Omlægning af udløbet fra Tværskov Mølle Å til Stavis Å.
- Omlægning af Afløb fra Kulemosen.
- 2,5% af vandføringen i Stavis Å sendes til overrisling på terræn.
- Omlægning af drænsystem til overrisling på terræn.
- Blokering af interne dræn.
- Ekstensivering af omdriftsjorde.
- Afværgenforanstaltninger i form af dræn.
- Eventuel afværgenforanstaltning ved højspændingsmast.
- Mindre *in situ* projektilpasninger.

**Projektets samlede kvælstoffjernelse**

Projektets samlede kvælstoftilbageholdelse er opgjort til 2.976 kg N/år, svarende til 105 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 120,4 kg P. Afskæringsværdien for 1.13 Odense Fjord, Odense Fjord (92, 93) er opgjort til 520 kg pr. år, og den tilbageværende P-pulje (ikke forbrugt) er opgjort til 56 kg P pr. år.

**Vurdering af tabet og eventuel afværgelse**

Det potentielle fosfortab på 120,4 kg P/år er over den nuværende afskæringsværdi på 56 kg P/år, og det vurderes derfor nødvendigt at foretage afværgetiltag i form af top-soil removal eller dybdepløjning, i forbindelse med etableringen af vådområdet.

**Drivhusgasreduktion**

Ifølge Tørv2010 kortet er ca. 1,2 ha af projektområdet registreret som tørvejord. I henhold til gældende vejledning er der foretaget indtastninger i kulstofregnearket "Metode til estimering af drivhusgasreduktion (CO<sub>2</sub>-ækvivalenter) i kvælstof- og fosforvådområdeprojekter, version 2.0 (april 2017)". Ud fra indtastninger kan den samlede drivhusgasreduktion for projektet opgøres til 24,7 ton CO<sub>2</sub>-ækvivalenter.

**Natur**

Arealerne indenfor projektområdet er i dag primært bestående af omdriftslande. Efter en realisering vil der indfinde sig et plantesamfund omkring overrislingspunkterne, som primært forventes at bestå af arter, der er tilknyttet næringsrige forhold.

De eksisterende naturområder vurderes at kunne udvides og potentielt opnå højere naturværdi, da der oprettes naturlig hydrologi indenfor området.

**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 område nr. 110 Odense Fjord, som følge af en reduktion i tilførslen af næringsstoffer.



### **Økonomi**

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

Odense Bys Museer oplyser, at der skal foretages en arkæologisk forundersøgelse i området. Der vil således forekomme en merpris til arkæologiske undersøgelser, der ikke fremgår af nedenstående budget.

De samlede omkostninger til realisering af projektet udover lodsejerkompensation skønnes til 1.492.000 kr. ekskl. moms.

Referenceværdien for kvælstofvådområder er i kriteriebekendtgørelsen opgivet til 1.300 kr./kg kvælstof.

Ved indeværende projekt er omkostningerne således opgjort til 501 kr./kg kvælstof.

Såfremt der udføres en top-soil removal til 871.500 kr., stiger det samlede budget til 2.363.500, svarende til 794 kr./kg kvælstof.

Hertil kommer udgifter forbundet med lodsejerkompensation og eventuel afværgeforanstaltning ved højspændingsmasten i området.



## 2 Formål og baggrund

Nordfyns Kommune har anmodet Bangsgaard & Paludan ApS om at udarbejde en teknisk forundersøgelse af et kvælstofvådområdeprojekt ved Kulemosen, hvor Tværskov Mølle Å løber til Stavis Å.

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.

### 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. 1439 af 6. december 2017 om kriterier for vådområdeprojekter og naturprojekter på kulstofrige lavbundslande.

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





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

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

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



### 3 Områdebeskrivelse

Undersøgelsesområdet er beliggende umiddelbart nord for Bredbjerg, hvor Tværskov Mølle Å løber ud i Stavis Å, i et lavtliggende område.

Nordfyns Kommune har afgrænset et undersøgelsesområde på ca. 28,1 ha, som udgøres af de lavtliggende arealer langs vandløbet, jf. Figur 1 og bilag 1. Området afvandes af Stavis Å, der munder ud i Odense Fjord.



Figur 1: Oversigtskort over beliggenhed af undersøgelses



## 4 Data- og beregningsgrundlag

Datagrundlaget for indeværende projekt er baseret på eksisterende data stillet til rådighed af Nordfyns 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 besøgt af rådgiver i marts 2019, hvor der er foretaget detailopmåling af vandløbene indenfor undersøgelsesområdet, samt på en del af strækningen i oplandet (se ligeledes beskrivelse af vandløb senere i rapporten). Der er videre foretaget en 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. Det er en af Trimbles mest avancerede "GPS" til dato. 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, 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). Ved omregning af ældre koter angivet i DNN til DVR90 anvendes en omregningsfaktor på -0,08 m som angivet i regulativet for Stavis Å.

### 4.1 Validering af digital højdemodel

I forbindelse med udarbejdelsen af indeværende forundersøgelse er 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 kontrol af højdemodellen for at vurdere usikkerheden forbundet med denne. Der er således indmålt 12 punkter, som er jævnt fordelt i området.

De indmålte punkter er herefter sammenstillet med højdemodellen, hvoraf det fremgår, at 60 % af de opmålte punkter er overensstemmende med højdemodellen.

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 i form af plovfurer.



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 eller konsekvent afvigelse i den digitale højdemodel indenfor undersøgelsesområdet, som skulle retfærdiggøre en ændring, modificering, eller tilpasning af modellen. Rådgiver vurderer derfor, at den digitale højdemodel kan anvendes i forbindelse med udarbejdelsen af indeværende projekt.

#### **4.2 Afvandingskort**

Der udarbejdes kort, der beskriver afvandingsforholdene ved en sommermedian afstrømning ved de nuværende og ved de projekterede forhold. Der foretages herudover beregninger af vandløbsoversvømmelser ved udvalgte repræsentative afstrømningshændelser.

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 sommermedian 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 ned til en drændybde på 1,25 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.

#### **4.3 Vandspejlsberegninger**

Vandspejlsberegninger i vandløb udføres ved brug af VASP, hvor de nye vandløbsforløb er importeret, og terræn er indsat i forhold til den digitale højdemodel. Derefter er indsat geosimulerede profiler til beregning af vandspejle gennem den projekterede strækning. Denne tekniske modellering af tværprofilerne er med til at sikre, at udbredelsen af eventuelle



vandløbsoversvømmelser får en meget præcis beskrivelse i projektet. Beregningerne af vandspejlsniveauerne i vandløbet foretages fra nedstrøms ende startende i hovedvandløbet. De resulterende vandspejle anvendes herefter til beregningen af vandspejlsniveauerne i tilløbene. Den afsluttende beregning af de forventede vandløbsoversvømmelser sker ved en sammenstilling af resultaterne for samtlige vandløb, hvorved interaktionen de enkelte vandløb imellem medregnes.

Ethvert vandløbsprofil er karakteriseret ved at yde en vis modstand mod vandets kræfter. Denne modstand er i de hydrauliske beregninger beskrevet ved manningtallet. Vurderingen af denne konstant beror til dels på erfaring fra tilsvarende vandløb og dels på en analyse af vandløbet og ådalen. I forbindelse med vandløbsoversvømmelser vil modstanden være væsentligt højere på det oversvømmede terræn sammenholdt med vandløbsprofilet. I det omfang det er relevant, vil disse forhold blive beskrevet i rapporten.

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

I det omfang det er relevant, vil disse forhold blive beskrevet i rapporten.



## 5 Nuværende forhold

Beskrivelsen af de nuværende forhold bygger på besigtigelse og opmålinger, der er foretaget af rådgiver i marts 2019 samt tilgængelige oplysninger.

Undersøgelsesområdet består primært af omdriftsjord, hvoraf store dele under besigtigelsen fremstod kraftigt vandlidende jf. Figur 2 og flere områder var decideret oversvømmet.



*Figur 2: Billede af undersøgelsesområdet taget fra Dybvad Bro i nordvestlig retning, med udsigt mod Amagergård.*

Indenfor undersøgelsesgrænsen findes tre vandløb, henholdsvis Stavis Å som det primære, med tilløb fra Tværskov Mølle Å og Afløb fra Kulemosen – jf. bilag 1.

### 5.1 Vandløb

#### Stavis Å

Stavis Å er et offentligt vandløb omfattet af regulativ fra 2006 og er modsat stationeret med st. 0 ved udløbet i Odense Fjord. Vandløbet er, ifølge regulativet, 26.541 meter langt og begynder ved broudløbet i nordsiden af Skovmøllevej mellem matr.nr. 1a og 11a i Veflinge. Vandløbsregulativet er et QH-regulativ, hvor der fokuseres på forholdet mellem vandspejlshøjden (H) og vandføringen (Q) fremfor på vandløbets fysiske dimensioner.

Vandløbet har indløb til undersøgelsesområdet i st. 12.500 m. Umiddelbart herefter løber det under en murstensbro i st. 12.482 m med indløb i bundkote 6,43 m og ned af en fisketrappe, der løber frem til st. 12.466 m jf. Figur 3. Stemmet ved broen har tidligere fungeret som engvandingsanlæg.





*Figur 3: Bro og fisketrappe ved. st.12.482-12.466, umiddelbart hvor vandløbet har sit indløb i undersøgelsesområdet.*

Efter et fald til bundkote 5,56 m nedover fisketrappen, fortsætter Stavis Å frem til det løber sammen med Tværskov Mølle Å i st. 12.020 m. De første ca. 150 meter nedstrøms fisketrappen fremstår vandløbet med stor fysisk variation og substrat af grus og sten.

På den resterende strækning frem til sammenløbet med Tværskov Mølle Å, skifter vandløbet karakter og er reguleret og overvejende lysåbent som vist på Figur 4, med en blød bund, der er plaget af sandvandring og et bundlinjefald på ca. 1,5 %.



Figur 4: Stavis Å set opstrøms fra st. 12.050 m.

Efter sammenløbet med Tværskov Mølle Å i st. 12.020 m, følger et reguleret forløb med blød bund og et gennemsnitlig bundlinjefald på 1 ‰ frem til vandløbet forlader undersøgelsesområdet ved Dybvad Bro i st. 11.454 m. Vandløbet fremstår lysåbent frem til st. 11.860 m, hvorefter der er tæt bevoksning på højre side resten af strækningen til Dybvad Bro.

De indmålte bundkoter og beregnede faldforhold for Stavis Å er opsummeret i Tabel 1.

Tabel 1: Indmålte bundkoter og beregnede faldforhold for Stavis Å gennem undersøgelsesområdet.

| St. m  | Kote (m) | Fald  | Bemærkning                     |
|--------|----------|-------|--------------------------------|
| 12.660 | 6,79     | 2,3 ‰ |                                |
| 12.482 | 6,43     | 46 ‰  | Broindløb v. fisketrappe       |
| 12.460 | 5,56     | 3,8 ‰ | Udløb fisketrappe              |
| 12.300 | 4,96     | 1,5 ‰ |                                |
| 12.020 | 4,49     | 0,3 ‰ | Sammenløb med Tværskov Mølle Å |
| 11.620 | 4,45     | 1,6 ‰ |                                |
| 11.450 | 3,83     |       | Udløb Dybvad Bro               |





### Tværskov Mølle Å

Tværskov Mølle Å er et offentligt vandløb omfattet af regulativ fra 2006 og er modsat stationeret med st. 0 m ved udløbet i Stavis Å. Vandløbet er, ifølge regulativet, 4.274 m langt og begynder ved udløbene af de to rørlagte vandløb, Dybmoserenden og Afløb fra Gungemosen, i skellet mellem matr.nr. 12c og 19a, Farstrup By, Vigerslev.

Vandløbet er omfattet af et QH-regulativ.

Tværskov Mølle Å løber gennem den nordlige kant af Kulemosen jf. Figur 5 og har sit indløb i undersøgelsesområdet ved st. 115 m. På højre side af vandløbet er der tale om en tæt bevokset ellesump, mens venstre side fremstår mere åben med en tæt bestand af kæmpe bjørneklo.



*Figur 5: Tværskov Mølle Å's forløb langs Kulemosens nordlige del. Billedet er taget medstrøms ved st. 350 m. I baggrunden kan anes en tæt forekomst af kæmpe bjørneklo langs vandløbets venstre side.*

På strækningen startende ved st. 460 m og til vandløbet løber sammen med Afløb fra Kulemosen i st. 15 m, løber vandløbet med et gennemsnitlig bundlinjefald på 2 ‰ og fremstår fra st. 350 m lysåbent jf. Figur 6.





*Figur 6: Tværskov Mølle Å set opstrøms fra st. 50 m, inden sammenløbet med Afløb fra Kulemosen og Stavis Å.*

Efter sammenløbet med Afløb fra Kulemosen munder vandløbet ud i Stavis Å i st. 12.020 m, jf. Figur 7, hvor vandløbet er tydeligt stuvningspåvirket.



*Figur 7: Tværskov Mølle Å og Stavis Å løber sammen i Stavis Å st.12.020 m. Billede taget medstrøms fra Tværskov Mølle Å umiddelbart inden sammenløbet.*

De indmålte bundkoter og beregnede faldforhold for Tværskov Mølle Å er opsummeret i Tabel 2.





Tabel 2: Indmålte bundkoter og beregnede faldforhold for Tværskov Mølle Å gennem undersøgelsesområdet.

| St. m | Kote (m) | Fald  | Bemærkning                           |
|-------|----------|-------|--------------------------------------|
| 150   | 4,81     | 0,6 ‰ | Indløb<br>undersøgelsesområde        |
| 115   | 4,79     | 1,5 ‰ |                                      |
| 15    | 4,64     | 2,6 ‰ | Sammenløb med<br>Afløb fra Kulemosen |
| 0     | 4,60     |       | Udløb i Stavis Å                     |

### Afløb fra Kulemosen

Afløbet fra Kulemosen er et privat vandløb og er ikke underlagt et regulativ og har sin begyndelse i Kulemosen nordvest for undersøgelsesområdet. Det har sit indløb i undersøgelsesområdet i den vestlige ende af matr.nr. 26b, Rue By, Vigerslev, hvor det løber sammen med en afvandingsgrøft, der beskrives nærmere i afsnit 5.2.

Herefter følger vandløbet et let mæandreret forløb på ca. 150 meter mod øst, jf. Figur 8, hvor det munder ud i Tværskov Mølle Å i st. 15 m. Strækningen fremstår lysåben og vandløbet har en bredde på mellem 1-1,5 meter og et gennemsnitlig bundfald på 4 ‰. Vandløbet fremstår tydeligt stuvningspåvirket og vandspejlsfaldet er på 0,6 ‰.



Figur 8: Afløb fra Kulemosen set medstrøms mod sammenløbet med Tværskov Mølle Å.



### **Regulativmæssig kontrol**

Der er foretaget en regulativmæssig opmåling af de indeværende strækninger af Stavis Å og Tværskov Mølle Å, der leveres til Nordfyns Kommune. Opmålingerne er ikke sammenstillet med de tidligere opmålinger, der har ligget til grund for udarbejdelsen af QH-regulativet for de pågældende vandløb.

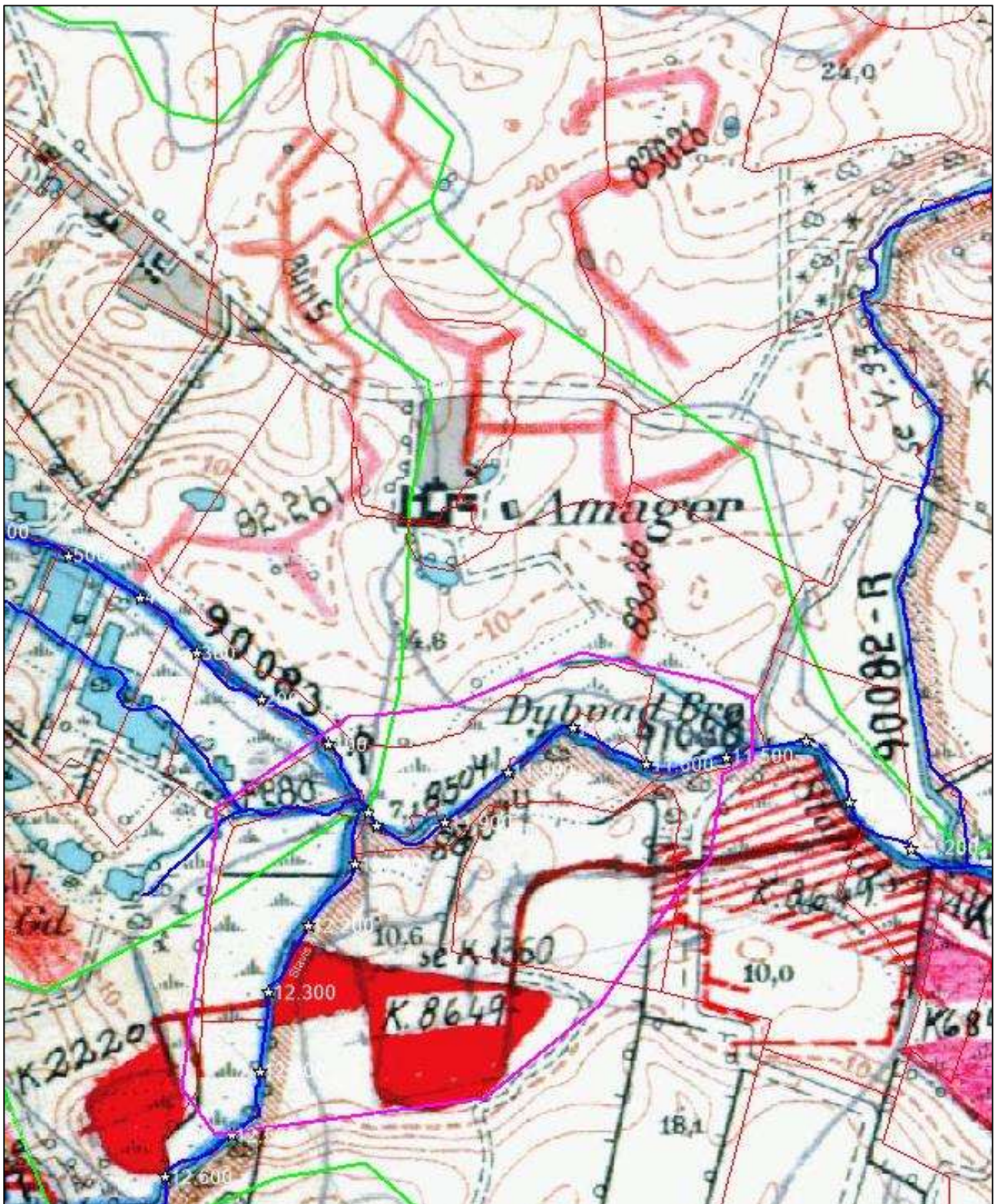
## **5.2 Afvandingssystemer**

Afvandingssystemer i området er kortlagt både ved besigtigelsen af området og ved indhentning af oplysninger om drænplaner i Orbicon's drænarkiv, jf. Figur 9. Det fremgår heraf, at den sydlige del af undersøgelsesområdet består af en intern dræning under drænsag K.8649. Derudover er det, ifølge drænarkivet, kun arealerne omkring Amagergård nord for undersøgelsesgrænsen, der afvander til undersøgelsesområdet, hvilket ligeledes bekræftes af den regulativmæssige opmåling.

Oplysninger fra drænarkivet stemmer ikke 100% overens med besigtigelsen af området og kan alene betragtes som en indikation for drænarbejder.

Ved rådgivers besigtigelse er synlige dræn og drænbrønde indenfor og i det umiddelbare opland til undersøgelsesområdet blevet indmålt og kortlagt i det omfang, det har været muligt. På baggrund af oplysninger fra drænarkivet, de udførte opmålinger og kontakt med lodsejere, er området inddelt i 6 overordnede afvandingssystemer, jf. Figur 10 og bilag 2, som beskrives i det følgende.





Figur 9: Oversigt over drænplaner i forbindelse med undersøgelsesområdet (lilla streg) fra Orbicon's drænarkiv sammenholdt med DMU's oplandsgrænser (grøn streg).







mm ledning, der løber i nordøstlig retning og angiveligt rammer en brønd efter 70 meter jf. Figur 11.



*Figur 11: Udsigt fra indmålt brønd i afvandingssystem 1 mod øst, hvor dræningssystemet angiveligt har indløb i en ny brønd, der stod under vand.*

Det var ved besigtigelsen ikke muligt at bekræfte indløbet i brønden, da vandspejlet lå højere end terrænet og brønden var svært tilgængelig. Fra brønden formodes det, at der løber en terrænnær grøft i østlig retning hvorefter den er blevet rørlagt mod sydøst med udløb i Stavis Å i st. 11.465. Der var ved besigtigelse vand på terræn, og formodningen er baseret på luftfoto.

Der er ikke observeret drænbrønde på den del af drænsystemet der løber fra nordlig retning og afvander fra matr.nr. 1a og 2a, Amagergårde, Vigerslev og 9b og 7k, Vigerslev By, Vigerslev. Den indtegnede placering er derfor alene baseret på oplysninger fra drænarkivet og topografien i oplandet. Der blev ved besigtigelsen dog observeret nyere markeringspinde ved det forventede sammenløb af drænene ca. 25 meter nord for undersøgelsesgrænsen, hvilket stemmer overens med placeringen i henhold til drænarkivet og indikerer, at drænene fortsat er aktive.

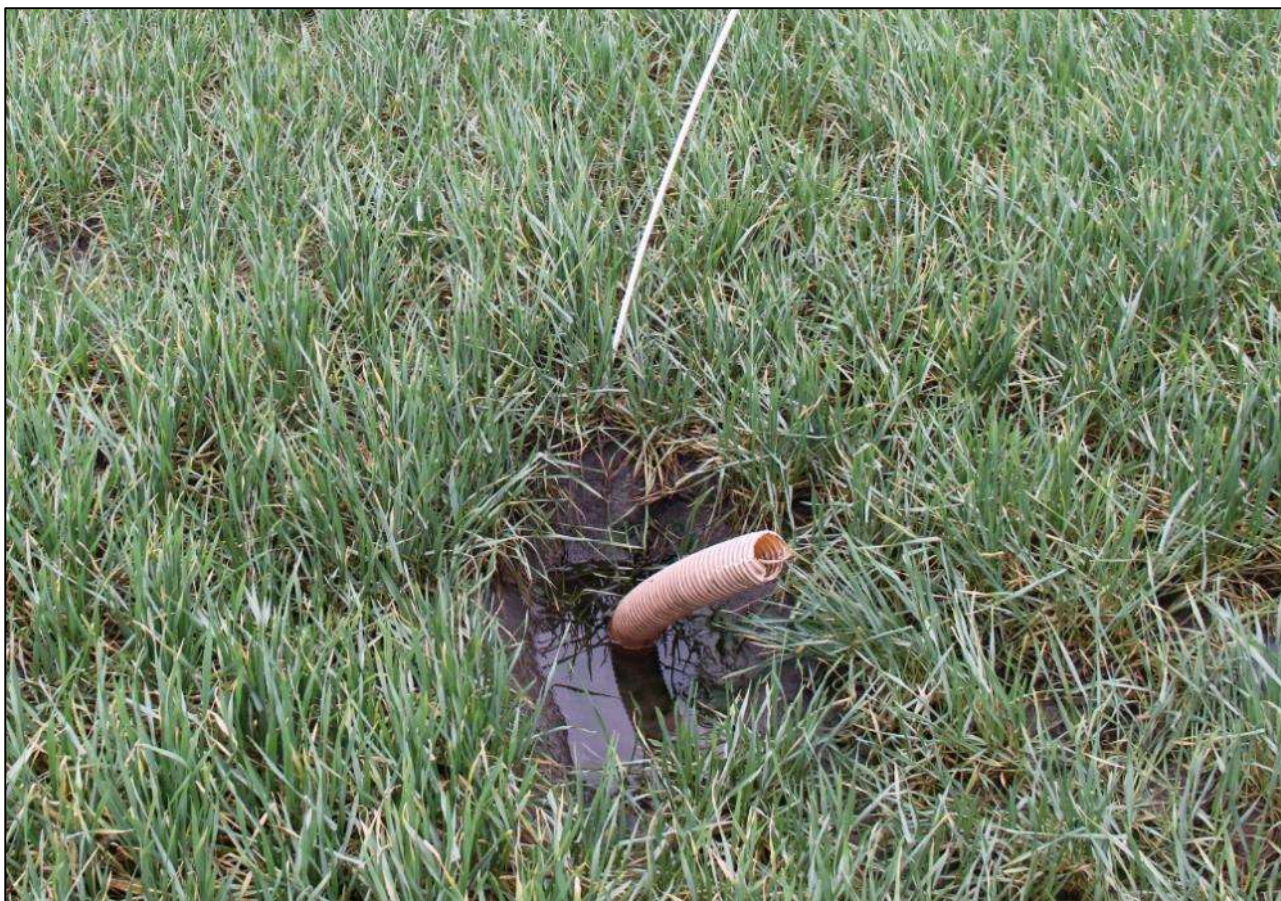
### **Afvandingssystem 2**

Systemet starter ved brønden, der ligger ved skel mellem matr.nr. 4i og 5a, Trøstrup By, Trøstrup-Korup. På besigtigelsestidspunktet, var lodsejer i gang med oprensning af brønden og det var ikke muligt at lokalisere indløb og udløb til





denne. Drænenes placering er primært baseret på lodsejers oplysninger og det har ikke været muligt at bekræfte drænets dybde. Gennem matr.nr. 5a, Trøstrup By, Trøstrup-Korup, er der lavet tilkoblinger jf. Figur 12, der aftager overfladevand fra fire mindre lavninger.



*Figur 12: Dræning af overfladevand, hvor dræn er tilkoblet hovedledningen, der løber gennem afvandingsystem 2.*

Hoveddrænet består af en  $\varnothing 110$  mm ledning, med indløb i brønden nærmest Amagervej i kote 4.42 m. Brønden har et udløb i kote 4,29 m bestående af et  $\varnothing 250$  mm rør, der løber mod øst og krydser Amagervej, inden det løber ud i Stavis Å omkring st. 11.300 m.

Det var ikke muligt at lokalisere udløbet i Stavis Å ved besigtigelsen. Generelt vurderes drænsystemet i dårlig stand, da store dele af de drænedede arealer stod med frit vandspejl jf. Figur 13.





*Figur 13: Eksempel på afvandingsforhold på matr.nr. 4i og 5a, Trøstrup By, Trøstrup-Korup, i afvandingsystem 2 som observeret ved besigtigelse d. 21. marts 2019.*

### **Afvandingsystem 3**

Systemet er beliggende nordvest for undersøgelsesområdet og afvander til Tværskov Mølle Å. Brønde og dræn i den sydlige del af systemet er indmålt, hvorimod dræntilløbet nord for Amagervej er indtegnet efter oplysninger fra drænarkivet. Den østlige brønd i systemet har en række indløb, hvor det største er et Ø200 mm fra nordøst i kote 5,69 m og et Ø150 mm fra sydøst i kote 5,77 m. Derudover er der mindre Ø50 mm indløb fra syd, der afvander fra den lille sø beliggende 20 meter fra brønden. Udløbet består af et Ø250 mm rør i kote 5,67, der går mod vest og ender i den midterste af tre brønde. Her afvander de nærmeste arealer til, inden drænet løber i Tværskov Mølle Å, med udløb i st. 420 m i kote 5,47 m jf. Figur 14.





*Figur 14: Udløb fra afvandingssystem 3 til Tværskov Mølle Å i st. 420 m.*

#### **Afvandingssystem 4**

Systemet består tilsyneladende af en enkelt drænledning, der afvander et mindre areal langs undersøgelsesområdets nordlige grænse. Der er ikke observeret et egentligt udløb, men vandsøjletrykket resulterer i, at der pibler vand op af jorden, hvorefter det overrisler terrænet ned mod Tværskov Mølle Å jf. Figur 15.



*Figur 15: Afvandingssystem4, der slutter inden udløb i Tværskov Mølle Å, med overrisling af terræn som følge.*

#### **Afvandingssystem 5**

Systemet svarer til drænsag K2220 fra drænarkivet og afvander et mindre engområde på den sydlige del af matr.nr. 12g, Rue By, Vigerslev. Området har





tidligere afvandet til Stavis Å via et drænudløb i st. 12.324m. Dette dræn vurderes ikke længere aktivt, da der i stedet er etableret en afvandingsgrøft i nordlig retning langs skel til matr.nr. 2d, Sværupgård, Vigerslev, jf. Figur 16, hvor den efter ca. 250 meter løber sammen med Afløb fra Kulemosen.



*Figur 16: Afvandingsgrøft i nordlig retning, der løber sammen med Afløb fra Kulemosen.*

#### **Afvandingssystem 6**

Systemet består af en enkelt brønd, med ét Ø110 mm indløb i kote 11,31 m og et Ø200 mm udløb i kote 11,30 m. Det har ikke været muligt at lokalisere hvor udløbet ender, men at dømme ud fra topografien, antages det er løb til kulemosen vest for undersøgelsesområdet, hvor vandspejlet ved besigtigelsen er indmålt til kote 5,97 m.

### **5.3 Tekniske anlæg**

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

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

- Energi Fyn Bredbånd A/S
- Energi Fyn Erhverv A/S
- GlobalConnect A/S
- TDC A/S
- Vandcenter Syd A/S
- Vores Elnet A/S



#### **Energi Fyn Bredbånd A/S**

Energi Fyn Bredbånd A/S oplyser, at de ikke har ledninger i området.

#### **Energi Fyn Erhverv A/S**

Ifølge oplysningerne fra Energi Fyn, er der ikke kabler til gadebelysning i området.

#### **GlobalConnect A/S**

GlobalConnect A/S oplyser, at de ikke har ledninger i området.

#### **TDC A/S**

TDC A/S oplyser, at de har ledninger langs Amagervej ved undersøgelsesområdets østlige grænse.

#### **Vandcenter Syd A/S**

Vandcenter Syd oplyser, at der ikke forefindes vand- eller spildevandsledninger i tilknytning til undersøgelsesområdet.

#### **Vores Elnet A/S**

Vores Elnet A/S har ikke nedgravede ledninger indenfor eller i umiddelbar nærhed af undersøgelsesområdet.

#### **Bygninger**

Nærmeste ejendom er Matr.nr. 3, Amagergårde, Vigerslev, der ligger på Amagervej 47, ca. 170 meter nord for undersøgelsesområdet. Ejendommen er beliggende i kote 12,5 m, hvilket er ca. 6 meter over undersøgelsesgrænsen.

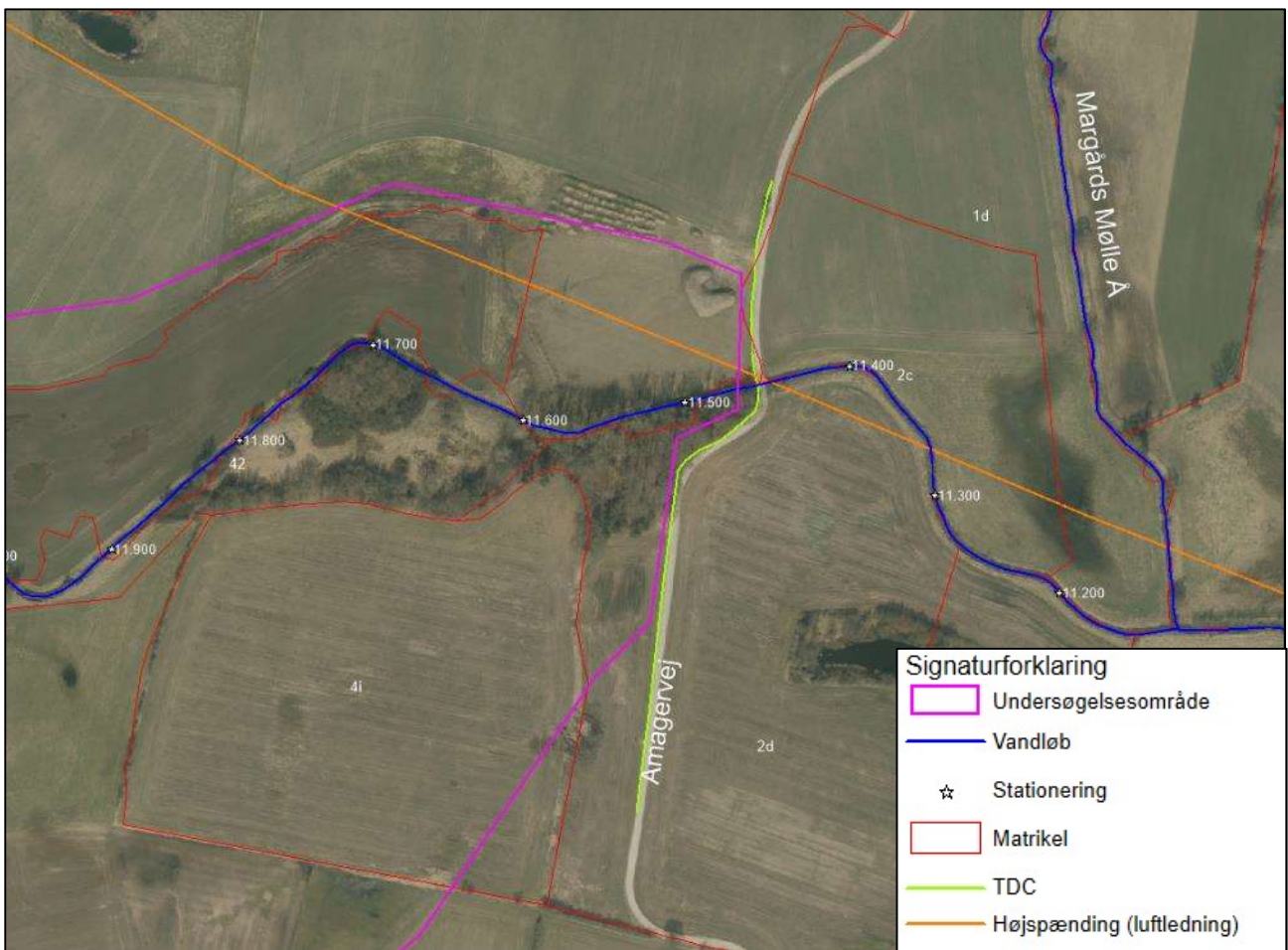
#### **Veje**

Undersøgelsesområdets østlige del afgrænses af Amagervej, der ikke ligger lavere end i kote 6,25 m. Der er ved besigtigelsen ikke observeret markveje i området.

#### **Øvrige**

Der er ved besigtigelsen observeret højspændingsmaster i området, hvor 1 mast er placeret indenfor undersøgelsesområdet på matr.nr. 9b, Vigerslev By, Vigerslev.

En oversigt over oplyste ledninger i og omkring undersøgelsesområdet fremgår af Figur 17.



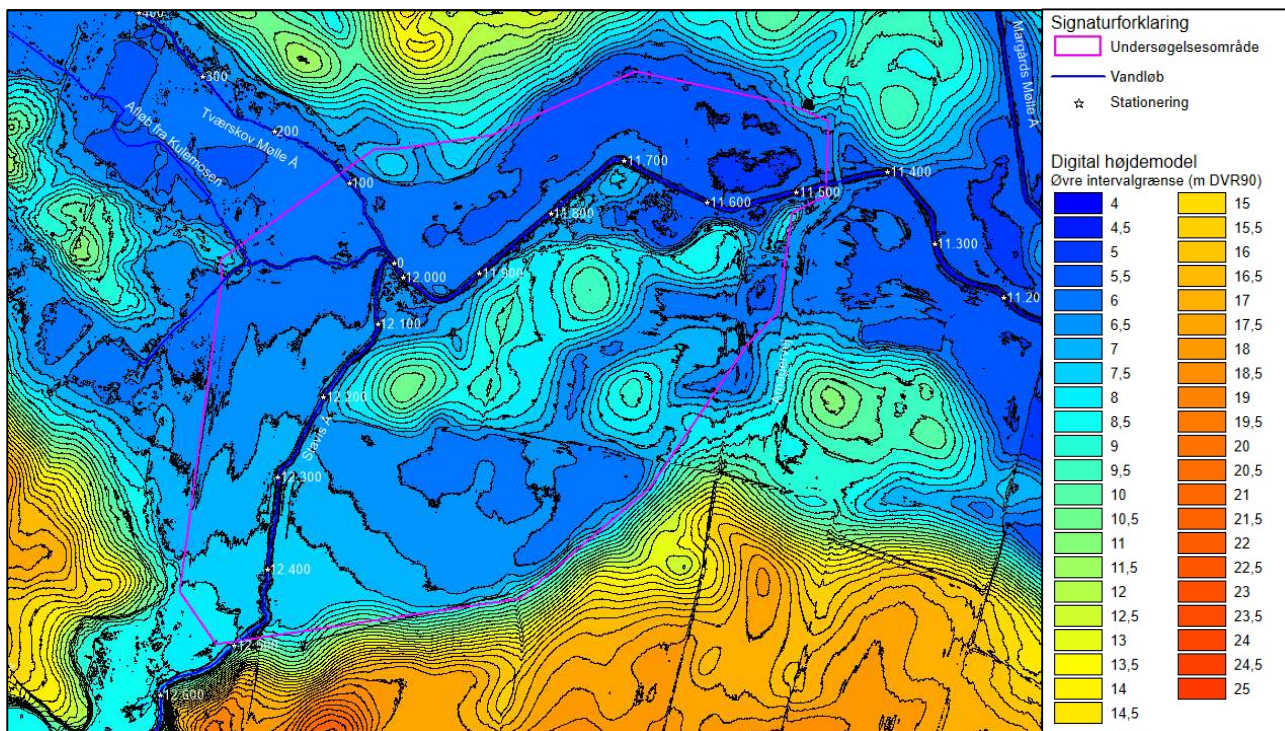
Figur 17: Oversigt over oplyste ledninger i og omkring undersøgelsesområdet.





## 5.4 Terrænforhold

Undersøgelsesområdet omfatter ådalen, hvor Tværskov Mølle Å løber sammen med Stavis Å nord for Bredbjerg. Arealet er beliggende i terrænkoter mellem ca. 4 m og 8 m. Som det fremgår af Figur 18, er området tydeligt defineret af omkringliggende stejle skråninger. Undersøgelsesområdet har en længde langs Stavis Å på ca. 1 km og et samlet fald på ca. 3,5%.

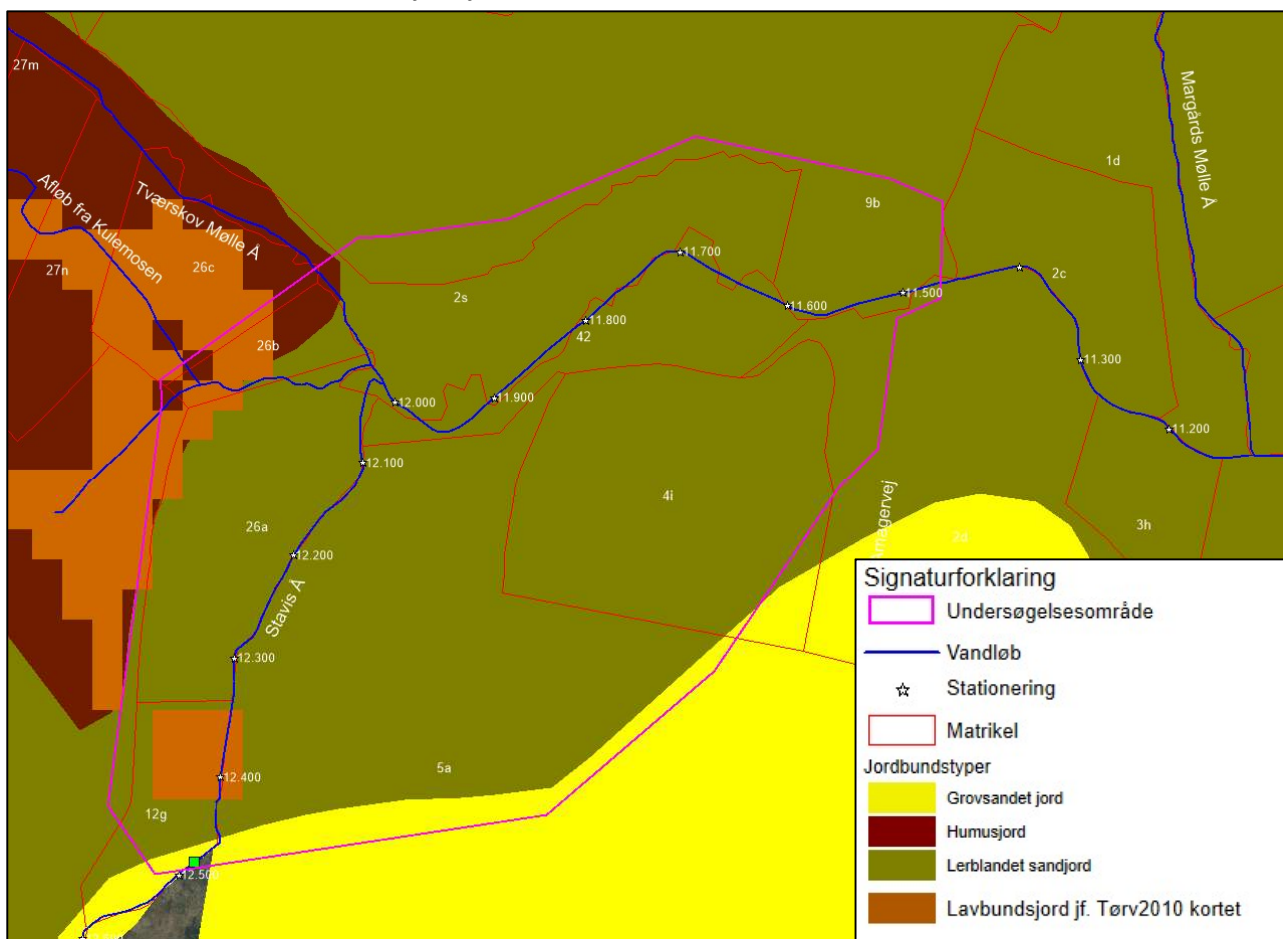


Figur 18: Konturkort fremstillet ud fra den digitale højdemodel - DHM/Terræn (0,4 m grid). Terrænforholdene er angivet med en ækvidistance på 0,5 m fra kote 4 m til 25 m. Terrænniveauet er stigende fra blå til gule/orange farver.



## 5.5 Jordbundsforhold

Jordbunden i forbindelse med undersøgelsesområdet er, jf. "dfj\_fgjor"-kortet fra arealinfo.dk, karakteriseret som overvejende lerblandet sandjord både indenfor og omkring undersøgelsesgrænsen. Den sydlige kant af undersøgelsesområdet består af grovsandet jord og langs den vestlige grænse mod Kulemosen, er der tale om humusjord jf. Figur 19. Som det fremgår, er der ligeledes registreringer af lavbundsjord jf. Tørv2010 kortet.



Figur 19: Jordbundstyper fra "dfj\_fgjor"-kortet og Tørv2010-kortet i forbindelse med undersøgelsesområdet.

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



## 5.6 Opland

Ved afgrænsningen af undersøgelsesområdet ved Dybvad Bro, er det samlede opland (inklusive undersøgelsesområde) opgjort til ca. 4.614 ha.

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

## 5.7 Nedbør og afstrømning

### 5.7.1 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 Al-lerup, Madsen og Vejen (1998).

Den gennemsnitlige årlige nedbør er 704 mm, og øges til 852 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 628 mm), hvorefter det årlige gennemsnitlige nedbørsoverskud kan opgøres til 411 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).

### 5.7.2 Afstrømning

Der er ikke registreret hydrologiske målestationer i vandløbet igennem undersøgelsesområdet.

Til beskrivelse af afstrømningen anvendes derfor i stedet data fra Stavis Å v. Stavis Bro (stationsnummer 4500005). I Stavis Å er der en tilgængelig dataserie for perioden 1977-2006 og oplandet hertil udgør 7.788 ha.

Afstrømningsværdierne fra denne station er anvendt i indeværende forundersøgelse under antagelse om, at afstrømningsmønstret i de to oplande er identiske og sammenlignelige.

De karakteristiske afstrømningsforhold er opstillet i Tabel 3.





Tabel 3. Afstrømningsforhold for Stavis Å og undersøgelsesområdet.

| Afstrømningsstatistik  | Stavis Å st. 4500005<br>(7.788 ha) |                         | Undersøgelsesområde<br>(4.614 ha) |
|------------------------|------------------------------------|-------------------------|-----------------------------------|
|                        | l/s                                | Afstrømning<br>(l/s/ha) | Afstrømning<br>(l/s)              |
| Absolut minimum        | 18                                 | 0,002                   | 10,9                              |
| Årsmiddel              | 627                                | 0,080                   | 371,4                             |
| Sommermedian (maj-sep) | 181                                | 0,023                   | 107,2                             |
| Sommermaks (maj-sep)   | 3100                               | 0,398                   | 1836,6                            |
| Vintermiddel (okt-apr) | 910                                | 0,117                   | 539,3                             |
| Absolut maksimum       | 5644                               | 0,725                   | 3344,0                            |

## 5.8 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).

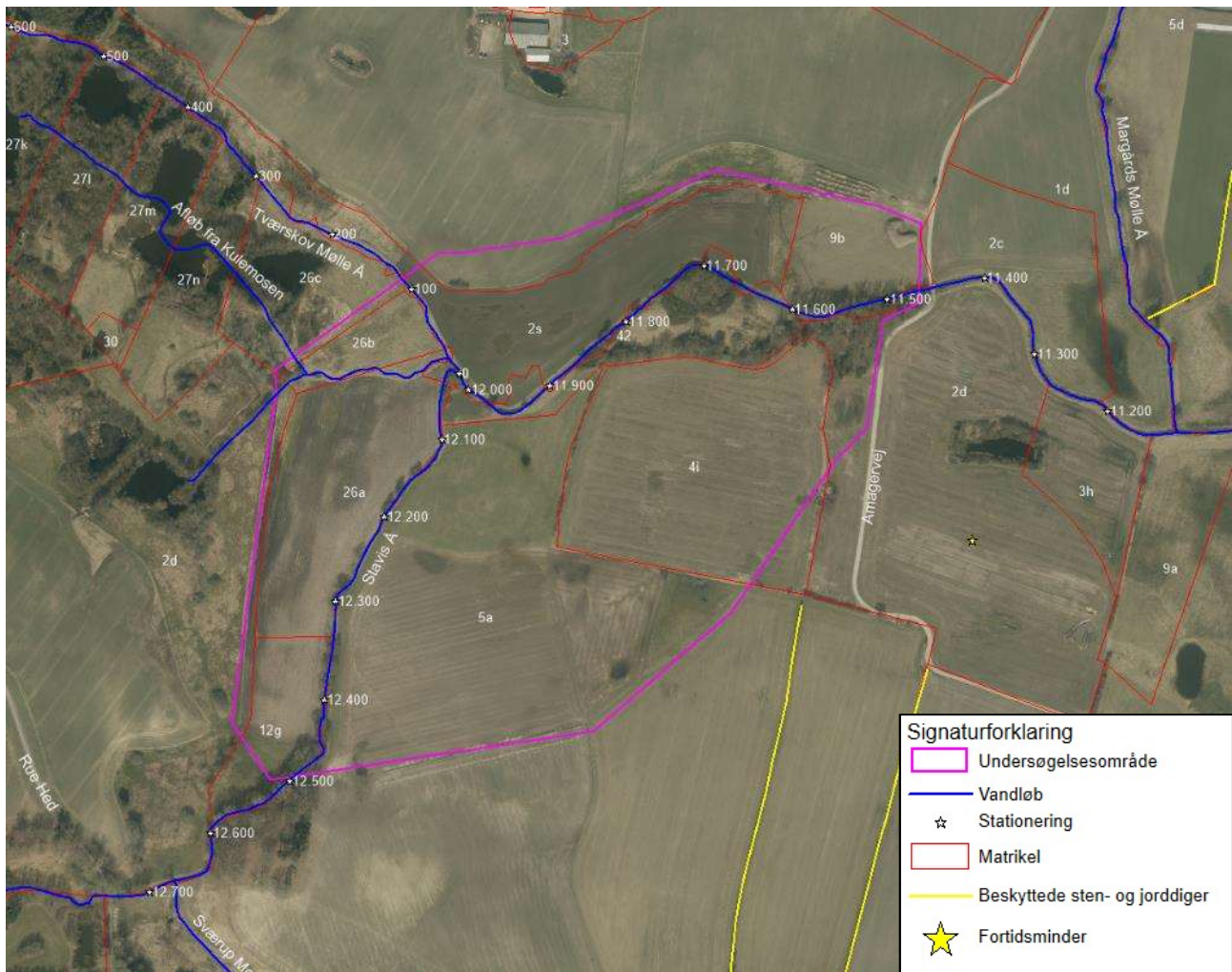
### 5.8.1 Museumsloven

Der er nær den sydøstlige grænse af undersøgelsesområdet registreret beskyttede sten- og jorddiger jf. Figur 20. Derudover findes der øst for Amagervej et fund i form af bopladsspor fra vikingetiden, der er registreret under sagsnr. 080412-11 af Odense Bys Museer.

Der er ikke registreret andre fortidsminder eller kulturarvsarealer indenfor undersøgelsesområdet i Arealinfo. Det skal dog påpeges, at der ved Stavis Å st. 12.500 m forefindes et engvandingsanlæg, der af museet vurderes bevaringsværdigt.

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

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

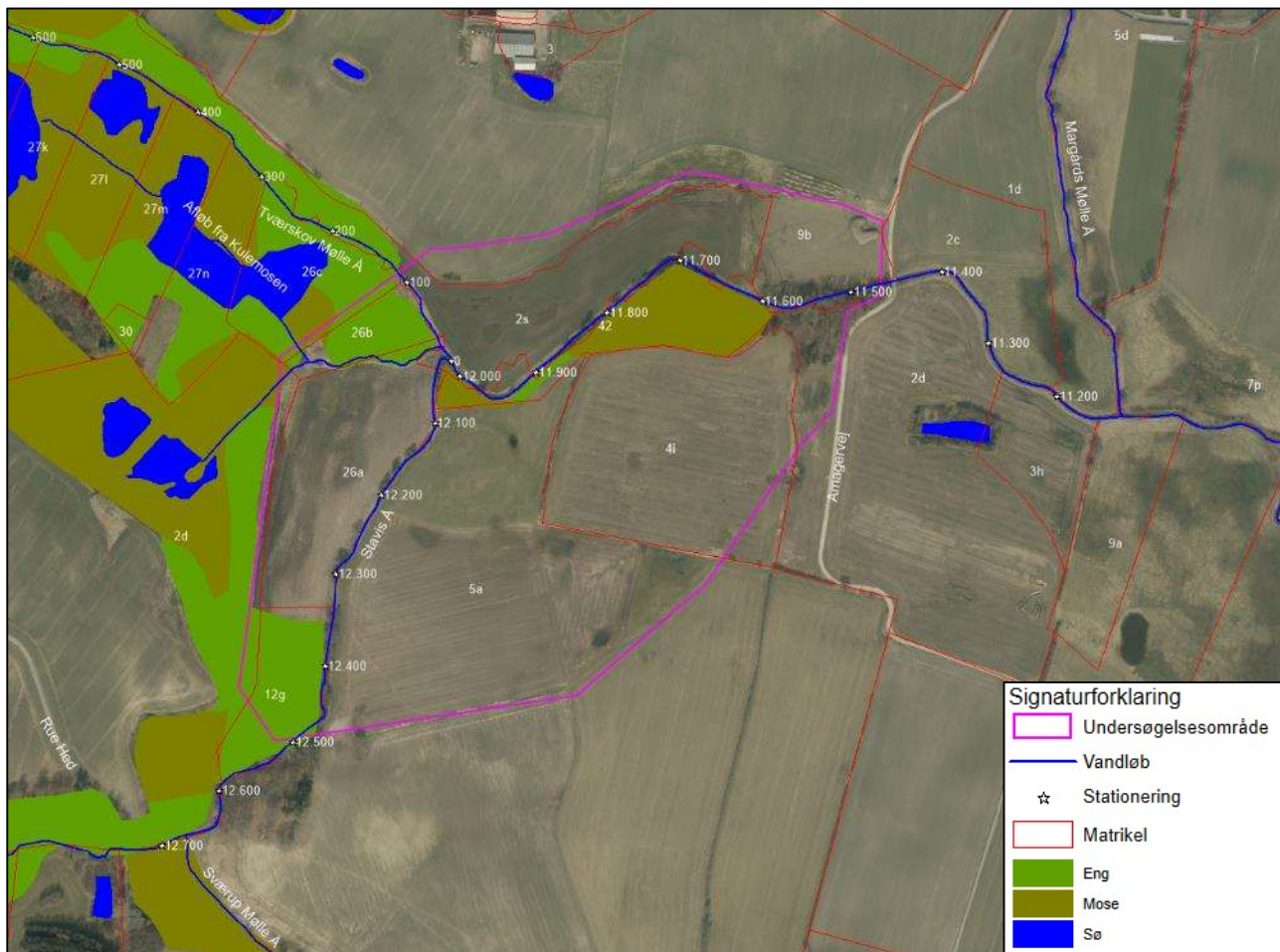


Figur 20: Oversigtskort med angivelse af beskyttede sten- og jorddiger og fortidsminder.



### 5.8.2 Naturbeskyttelsesloven

Dele af arealerne indenfor og omkring undersøgelsesområdet er omfattet af naturbeskyttelseslovens § 3, jf. Figur 21. Dette vedrører primært naturtyperne fersk eng, sø og mose. Herudover er både Stavis Å, Tværskov Mølle Å og Afløb fra Kulemosen omfattet af naturbeskyttelseslovens § 3.



Figur 21: Oversigt over beskyttede naturtyper i forbindelse med projektområdet.

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.

Undersøgelsesområdet er ikke beliggende indenfor skovbyggelinjer, men der løber en åbeskyttelseslinje langs Stavis Å.



### 5.8.3 Øvrige lokale planforhold

#### Fredskov

Der er registreret et areal på ca. 0,3 ha med fredskov på matr.nr. 2d, Trøstrup By, Trøstrup-Korup i den østlige ende af undersøgelsesområdet.

#### Drikkevandsinteresser

Undersøgelsesområdet ligger i et område med særlige drikkevandsinteresser.

#### Jordforurening

Der er ikke registreret jordforurening indenfor eller i umiddelbar nærhed af undersøgelsesområdet.

#### Nordfyns Kommunes kommunalplan

I henhold til kommunalplanen stk. 2.3.3c for Nordfyns Kommune skal det, inden etablering af vådområder indenfor en afstand af 13 km fra Odense Lufthavn, drøftes med lufthavnen og relevante flymyndigheder, hvorvidt realisering af projektet er til fare for flysikkerheden.

### 5.8.4 Planloven

Nærværende projekt er omfattet af lovbekendtgørelse 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.

### 5.8.5 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 § 16 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.

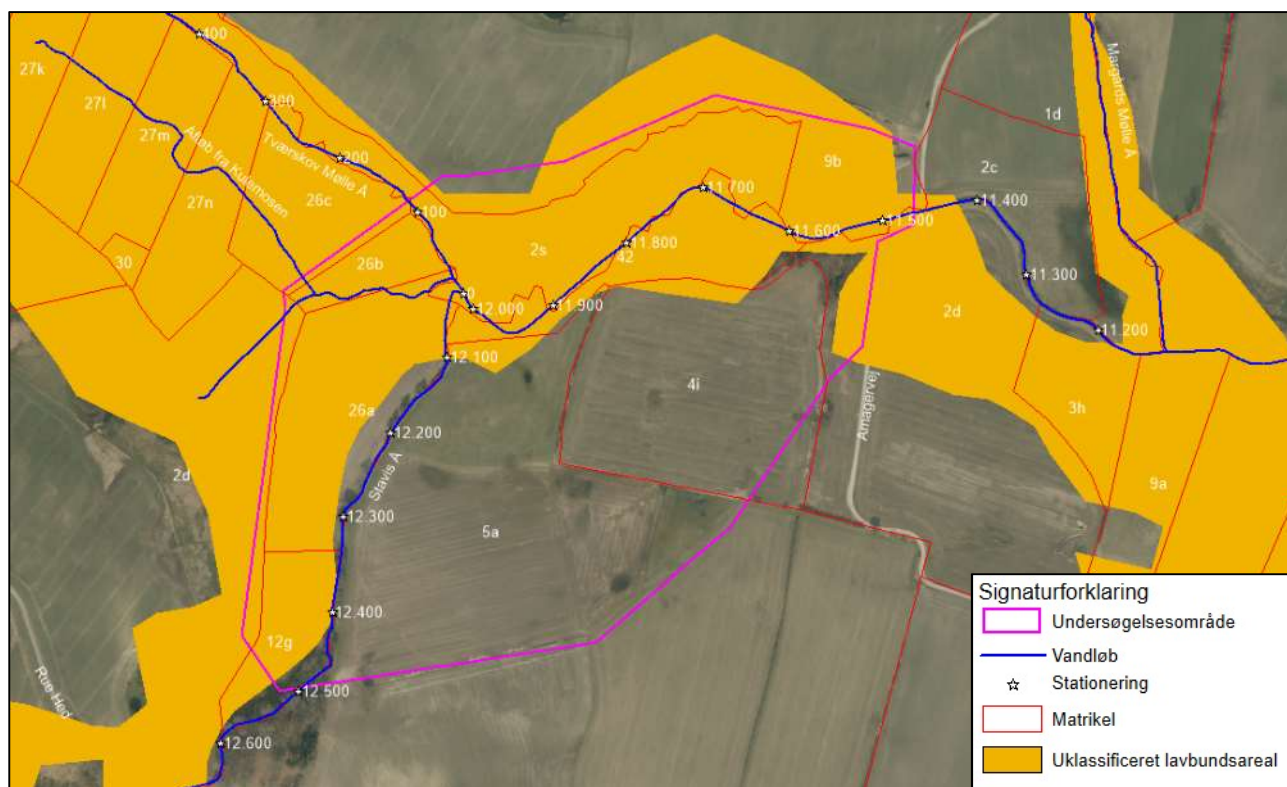




Ændring af drænsystemer i landbrugsjord, der afvander mere end en lodsejer, kræver ligeledes godkendelse efter vandløbsloven. Kommunen er vandløbsmyndighed for så vidt angår drænsystemer og offentlige vandløb og skal give godkendelsen.

### 5.8.6 Okkerloven

Undersøgelsesområdet indeholder uklassificerede lavbundsarealer jf. Figur 22, og der er derfor øget risiko for okkerudledning ved dræning. Der findes ikke okkerklassificerede arealer indenfor undersøgelsesområdet.



Figur 22: Oversigt med angivelse af uklassificerede lavbundsarealer i forbindelse med projektområdet.

### 5.8.7 Internationale naturbeskyttelsesområder

Den udpegede vandløbsforekomst er ikke beliggende i et Natura 2000 område, men afvander til Odense Fjord, der består af Natura 2000 område nr. 110, der udgøres af habitatområde H194 og Fuglebeskyttelsesområde F75.

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.



## 5.9 Biologiske forhold

### 5.9.1 Vandløb

#### Vådområdeplan 2015-2021

Undersøgelsesområdet er beliggende inden for vådområdedistrikt Jylland og Fyn i hovedvandopland 1.13 Lillebælt/Fyn, Kystvandopland Odense Fjord, ydre og Seden Strand (92 og 93).

#### Stavis Å

I Vådområdeplanen 2015-2021 fremgår Stavis Å miljømålsat med God økologisk tilstand. Den nuværende miljøtilstand fremgår af Tabel 4. Strækningen indenfor undersøgelsesområdet er en del af vandløbsforekomsten o10395, der er angivet som et type 2 vandløb, med en samlet længde på 10,415 km.

På strækningen fremgår fisketrappen ved st. 12.500 m angivet som en spærring i vådområdeplanerne. Spærringen er videreført fra forrige planperiode og er registreret under ODE-1227.

Tabel 4: Økologisk tilstand i Stavis Å jf. vådområdeplanen

| Økologisk tilstandsklasse | Stavis Å                 |
|---------------------------|--------------------------|
| Samlet                    | Ringe økologisk tilstand |
| Smådyr (DVFI)             | Høj økologisk tilstand   |
| Fisk                      | Moderat                  |
| Makrofytter               | Ringe                    |

I Plan for fiskepleje i vandløb på Fyn (inkl. Ærø og Langeland), distrikt 09 – vandsystem 1-58 og distrikt 10 vandsystem 1-18 fra 2018, er vandforekomsten i Stavis Å beskrevet. Strækningen gennem undersøgelsesområdet beskrives som værende plaget af sandvandring og manglende fysisk variation, hvorfor strækningen har dårlige gydeforhold og kun er egnet for ældre ørreder. Yderligere virker vandløbet hårdt vedligeholdt og der beskrives generelt ringere fysiske forhold end i 2008.

#### Tværskov Mølle Å

I Vådområdeplanen 2015-2021 fremgår Tværskov Mølle Å miljømålsat med God økologisk tilstand. Den nuværende miljøtilstand fremgår af Tabel 5. Strækningen indenfor undersøgelsesområdet er en del af vandløbsforekomsten o10066, der er angivet som et type 1 vandløb, med en samlet længde på 1,439 km.

Tabel 5: Økologisk tilstand i Tværskov Mølle Å jf. vådområdeplanen

| Økologisk tilstandsklasse | Tværskov Mølle Å       |
|---------------------------|------------------------|
| Samlet                    | Høj økologisk tilstand |
| Smådyr (DVFI)             | Høj økologisk tilstand |
| Fisk                      | Ukendt                 |
| Makrofytter               | Ukendt                 |



I Plan for fiskepleje i vandløb på Fyn (inkl. Ærø og Langeland), distrikt 09 – vandsystem 1-58 og distrikt 10 vandsystem 1-18 fra 2018, er vandforekomsten i Tværskov Mølle Å beskrevet. Den øvre del beskrives som værende reguleret og med overvejende blød og sandet bund, hvor de fysiske forhold er ringe, da der er mangel på skjulesteder og gydegrus og der blev ikke fundet ørreder. Længere nedstrøms er gydeforholdene væsentlig bedre, idet der tidligere er foretaget en genslyngning forbi opstemningen ved Tværskov Mølle.

### 5.9.2 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
- Markfirben
- Stor vandsalamander
- Spidssnudet frø
- Springfrø

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

### 5.9.3 Botaniske registreringer

Der er i Arealinfo data fra besigtigelser af nogle de §3 områder der forefindes i undersøgelsesområdet.

#### **Moseområde matr.nr. 42, Trøstrup By, Trøstrup-Korup**

Området er senest besøgt i 1989 og er angivet som en kalkrig mose og som en lokalitet af stor og/eller lokal betydning. Der foreligger udover artsregistreringen, ikke yderligere beskrivelse af området såsom nuværende pleje eller trusler.

#### **Engområde på matr.nr. 5a, Trøstrup By, Trøstrup-Korup**

Besigtigelsen er foretaget på en meget lille del af engarealet, der ligger i forbindelse med fisketrappen ved st. 12.500. Det beskrives som værende med urtebræmme under store elle- og asketræer -ved fisketrappe og der er tegn på sprøjteskader på engen i forlængelse heraf. Der forekommer store flotte træer (rød-el og ask), men er ellers totalt domineret af hestehov.

**Engområde på matr.nr. 26b, Rue By, Vigerslev**

Området er senest besigtiget i september 2003 og er angivet som en blanding af fersk eng og kildevæld. Det er beskrevet som en lokalitet af meget stor og/eller regional betydning. Der foreligger, udover artsregistreringen, ikke yderligere beskrivelse af området såsom nuværende pleje eller trusler.

Rådgiver har i forbindelse med udarbejdelse af indeværende undersøgelse, foretaget en vurdering af naturarealerne i området jf. Figur 23.

De fire §3 arealer, samt øvrige arealer indenfor projektområdet, blev besigtiget den 28. maj 2019. Arealerne blev gennemgået med henblik på at vurdere det aktuelle naturindhold. Arealerne blev forud for besigtigelsen gennemgået via historiske luftfotos, fra perioden 1954-2018, samt historiske botaniske registreringer. Ved besigtigelsen blev den aktuelle plantesammensætning registreret, for hhv. at vurdere beskyttelsen i henhold til kriterierne for beskyttet natur i naturbeskyttelsesloven samt naturindholdet. Gennemgangen i felten var intensiv og der blev anvendt 5 meter cirkel.

**Sammenfatning**

Område 1, 2, 3 og 4 er registreret som hhv. mose, mose, eng og eng i Nordfyns Kommunes vejledende registrering af beskyttet natur. Områderne 1 og 3 vurderes at leve op til naturbeskyttelseslovens kriterier for hhv. mose og eng. I område 2 og 4 bør der laves en statusvurdering.

Alle 4 områder vurderes til at have et ringe naturindhold uden nogen særlige naturværdier. HNV-scoren varierer mellem 2-5 ud af en skala på 1-13, hvor 13 er højeste karakter. Område 1 har højeste score på 5 og område 4 har laveste score på 2.

I område 1, hvor scoren er 5, er scoren ikke baseret på naturindholdet, men derimod på fysiske karakterer som, at det er udpeget som lavbundsområde, nærhed til beskyttet natur, ekstensiv landbrugsdrift og at det er registreret som beskyttet natur. Der er ingen score på selve naturindholdet, der også vurderes til at være ringe. Det samme gør sig gældende for de resterende 3 arealer, der heller ingen score har på naturindholdet.





Figur 23: §3 områder, der er besøgt den 28. maj 2019, er markeret fra 1-4. (Blå skravering: sø, brun skravering: mose, grøn skravering: eng)

### Område 1 og 2

Begge områder er registreret som mose i Nordfyns Kommunes vejledende registrering af beskyttet natur. Denne registrering bør ændres til eng for område 1 og 2. Det bør desuden vurderes om område 2 lever op til naturbeskyttelseslovens § 3, stk. 2 nr. 4 og dermed er omfattet af beskyttelsen og der bør samtidigt ses på om selve afgrænsningen er korrekt for de to områder.

HNV-scoren, for område 1 og 2, er hhv. 5 og 4. Ingen af disse er baseret på selve naturindholdet, men derimod på fysiske karakterer som afstand til anden natur, beskyttelsen, lavbundsområde og drift. Nedenstående plantelister for de to områder understøtter også dette billede af, at de to områder fremstår uden nogen særlig naturværdi.

Område 1 plejes ved afpudsning og der er et tykt førnelag i bunden. Område 2 plejes ikke systematisk, men må afpudsnes periodisk, da det ikke er sprunget i skov, jf. Figur 24.



Figur 24: Tv: Område 1 – set fra øst mod vest. Th: Område 2 – set fra vest mod øst.

I område 1 blev følgende planter bl.a. registreret:

*Alm. syre, bittersød natskygge, dagpragtstjerne, eng-rottehale, græsbladet-fladstjerne, mose-bunke, sværtevæld, rørgræs, tagrør, fløjsgræs, stor nælde, vild kørvel, agertidse, lav ranunkel, almindelig kvik, alm. røllike, korsknop, gråpil, øret pil, rødæl, hassel, eg, ahorn, hvidtjørn.*

I område 2 blev følgende planter registreret:

*Monokultur af rød hestehov.*

### Område 3

Området er registreret som eng i Nordfyns Kommunes vejledende registrering af beskyttet natur. Området virker relativt tørt og fremstår uden nogen særlige naturværdier og er domineret af græsser og vild kørvel jf. Figur 25. Område 3 har en HNV score på 4, som er baseret på de fysiske forhold som i område 1 og 2, og ikke selve naturindholdet. Området vurderes til at opfylde kriterierne for beskyttelsen og ville kunne udvikle et mere værdifuldt plantesamfund hvis det blev plejet ved afgræsning.



Figur 25: Område 3 – set fra syd mod nordøst.

I område 3 blev følgende planter bl.a. registreret:

*eng-rottehale, græsbladet-fladstjerne, mjøddurt, mose-bunke, rød svingel, alm. Rapgræs, rørgæs, tagrør fløjsgræs, stor nælde, vild kørvel, agertidse, almindelig kvik, almindelig røllike, korsknop, hjortetrøst, tveskægget ærenpris, gåsepotentil, kåltidse, lav ranunkel.*

#### **Område 4**

Området er registreret som eng i Nordfyns Kommunes vejledende registrering af beskyttet natur. Området er tørt og fremstår uden nogen særlige naturværdier og er domineret af kulturgræsser og kruset skræppe jf. Figur 26. Område 4 har den laveste HNV score på 2 og dette afspejles også i naturindholdet, der sammen med område 2 er det dårligste. Man bør lave en statusvurdering og/eller afgrænsning af områdets beskyttelse.





Figur 26: Område 4 – set fra vest mod øst.

I område 4 blev følgende planter bl.a. registreret:

*Rød svingel, alm. rapgræs, ager padderokke, kruset skræppe, ager tidsel, hvid kløver, rød kløver, alm. rajgræs, lav ranunkel, alm. røllike, eng rævehale, gåsepotentil, korsnap, stor nælde mm.*

## 5.10 Friluftsmæssige, landskabelige og kulturhistoriske værdier

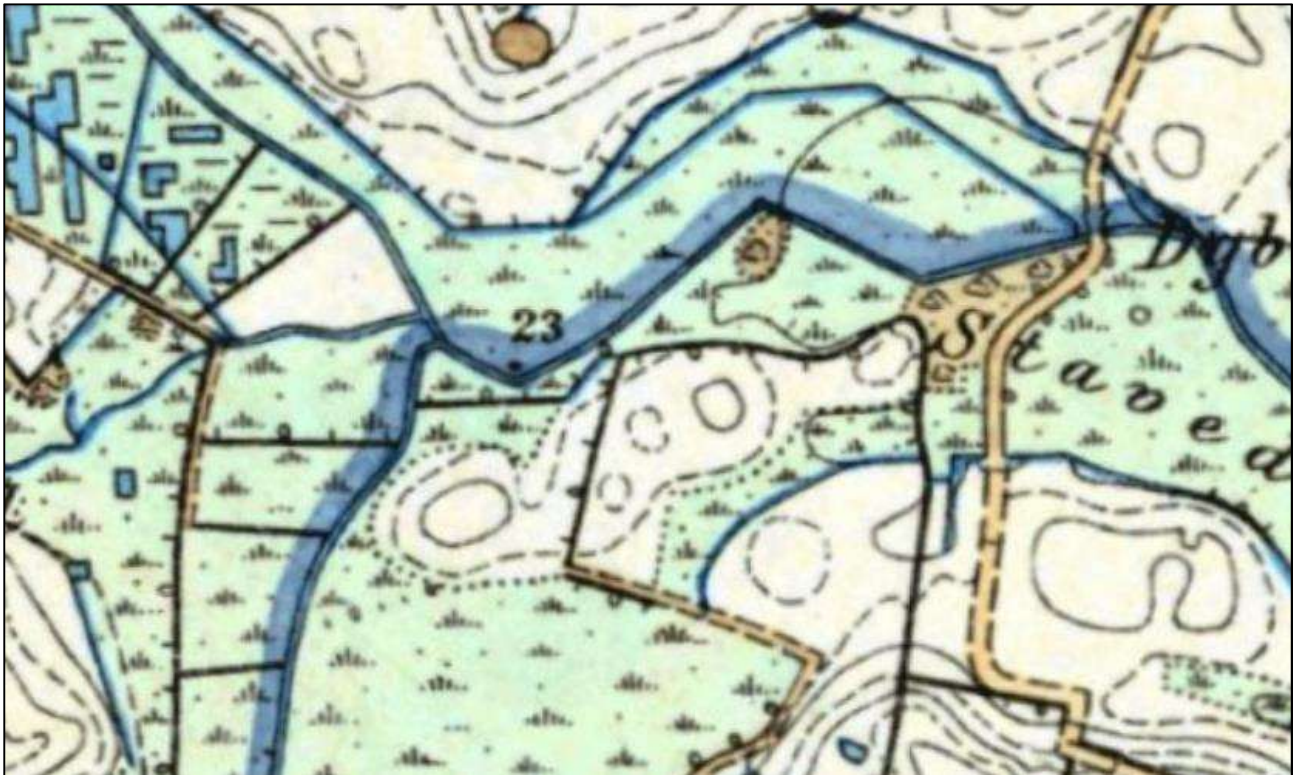
### Friluftsmæssige værdier

Arealerne indenfor undersøgelsesområdet fremstår i dag primært som opdyrkede og vurderes ikke, at have friluftsmæssige værdier. Dog kan moseområdet i den østlige ende af matr.nr. 42, Trøstrup By, Trøstrup-Korup have jagtmæssige interesser for lodsejeren, hvilket understreges af tilstedeværelsen af fodertønder.

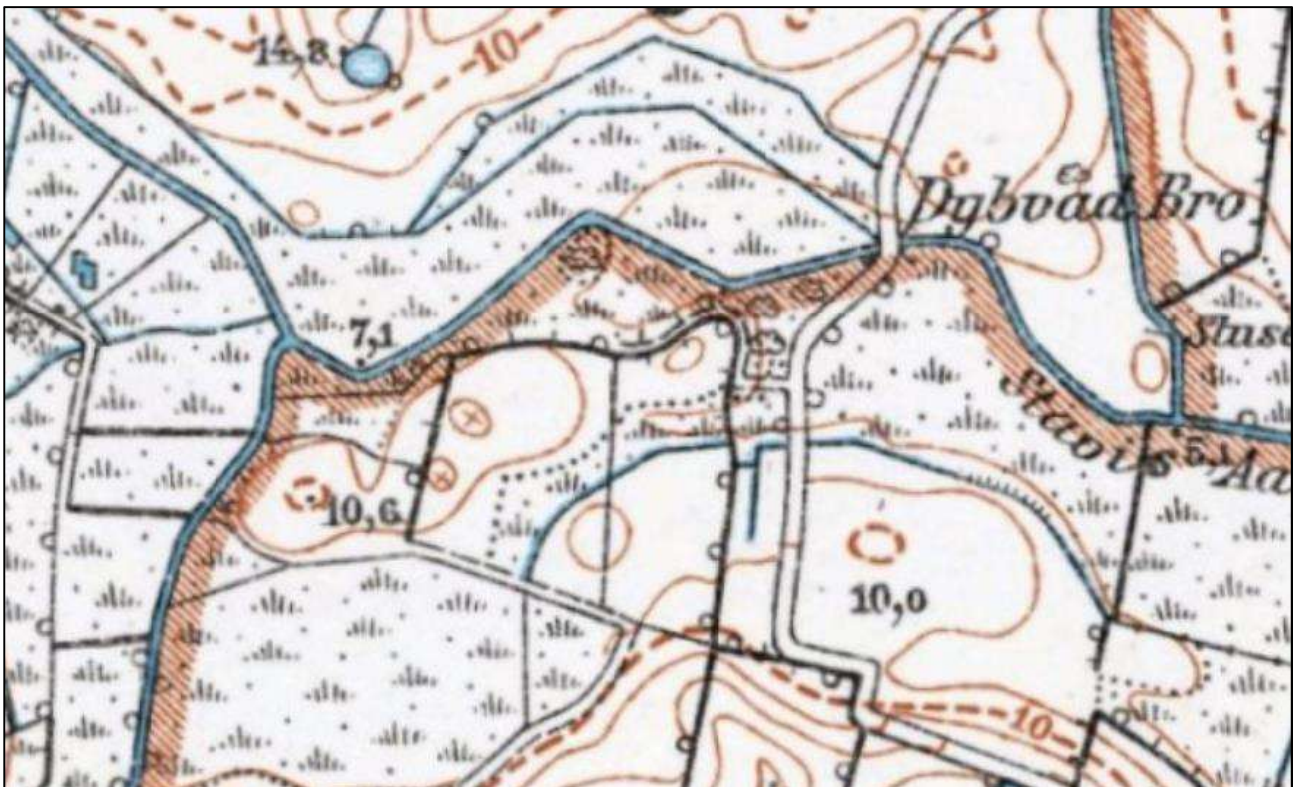
### Landskabelige og kulturhistoriske forhold

Området har stået som et naturligt fugtigt område og er, at dømme efter de høje og lave målebordsblade fra henholdsvis 1842-1899 og 1901-1971 på Figur 27 og Figur 28, formodentlig først blevet drænet i starten af 1900-tallet og inddraget som landbrugsjord.





Figur 27: Høje målebordsblade fra 1842-1899.



Figur 28: Lave målebordsblade fra 1901-1971.



## 6 Projektforslag

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

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

### 6.1 Indledende betragtninger

Undersøgelsesområdet er beliggende omkring Stavis Å og sammenløbet med Tværskov Mølle Å og Afløb fra Kulemosen. Der er indenfor undersøgelsesområdet registeret en række dræn og grøftesystemer.

De enkelte afvandingsystemer er mere eller mindre velafgrænset af de lokale terrænforhold, hvilket gør, at et projekt i området kan inddeles i indtil flere individuelle delområder. De lokale terrænforhold samt drænenes vertikale placering betyder videre, at der er afvandingsystemer, hvor det ikke er muligt at sende drænene til overrisling

Vandløbene fremstår gennem undersøgelsesområdet som tydeligt kanaliserede, og er strækningvist dybt nedskåret i terrænet med blød bund uden stenet substrat.

Stavis Å og Tværskov Mølle Å er miljømålsat i henhold til vandområdeplanerne, og er underlagt naturbeskyttelseslovens §3. Afløb fra Kulemosen er ikke målsat, men er ligeledes underlagt naturbeskyttelseslovens §3.

Da Tværskov Mølle Å, længere opstrøms, har en høj økologisk status på fiskeindekset, vurderes det nødvendigt, at projektet ikke medfører en opstuvningszone, der kan påvirke smoltudtrækket negativt. For at undgå denne opstuvning i den nederste del af Tværskov Mølle Å beliggende i indeværende undersøgelsesområde, vurderes det ikke muligt at foretage vandløbsoversvømmelser fra Stavis Å st. 12.000 m – 11.500 m. For at afvikle vandspejlshævningen opstrøms den oprindelige sammenfletning af vandløbene i Stavis Å st. 12.020 m, er det derfor nødvendigt at forlænge udløbet af Tværskov Mølle Å med ca. 220 meter, startende ved st. 100 m, samt forlænge Afløb fra Kulemosen.



Denne løsning vurderes ligeledes at bevirke, at der ikke foretages tilstandsændringer af §3-arealerne i Kulemosen.

Overordnet består det samlede projekt herefter af:

- Genslyngning af Stavis Å forbi den nuværende fisketrappe.
- Vandløbsnære oversvømmelser fra Stavis Å.
- Omlægning af udløbet fra Tværskov Mølle Å til Stavis Å.
- Omlægning af Afløb fra Kulemosen.
- 2,5% af vandføringen i Stavis Å sendes til overrisling på terræn.
- Omlægning af drænsystem til overrisling på terræn.
- Blokering af interne dræn.
- Ekstensivering af omdriftsjorde.
- Eventuel afværgeforanstaltning ved højspændingsmast.
- Mindre *in situ* projektilpasninger.

## 6.2 Generelt om omlægning afvandingssystemer

### 6.2.1 Omlægning af dræn fra oplandet

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

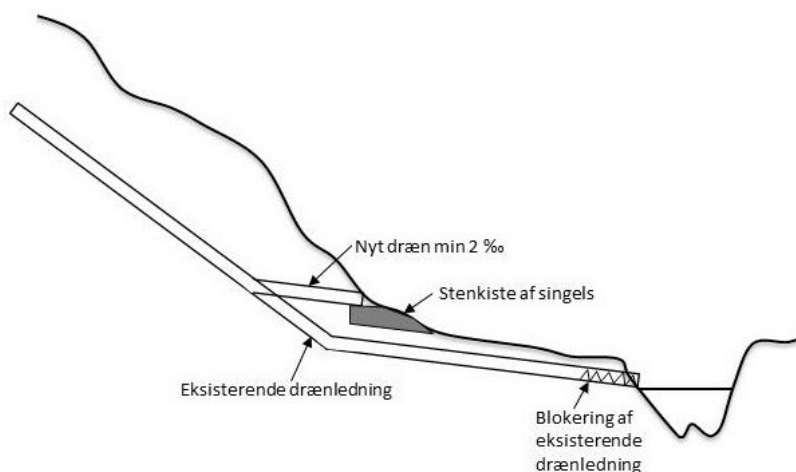
Ved omlægningen skal der sikres minimum 40 cm terrændækning over rørene ved udløbet. Hvor det ikke er muligt, skal afløbet fra drænet føres videre frem som en åben bred "fordelerkile". En kile er en slags terrænregulering omkring drænuvløbet, hvor der etableres en bundbredde omkring 1 meter ved drænuvløbet. 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 drænuvløbene 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 drænuvløbene, hvilket skal begrænse risikoen for erosion på grund af vandtilførslen, jf. Figur 29. Det foreslås, at stenkisten har en mægtighed på 0,3 meter.

Såfremt det er nødvendigt at hæve en drænledning udenfor projektgrænsen for at opnå overrisling inden for projektgrænsen, skal der til enhver tid være minimum en dræningsdybde på over 1,25 meter udenfor projektgrænsen. For at sikre denne dræningsdybde kan det være nødvendigt at etablere omlægningen af



ledningen med varierende fald frem til udløbet på terrænet. De strækninger, der omlægges, skal etableres som tætte ledninger og med udgangspunkt i et fald på minimum 2 ‰.



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

### 6.2.2 Blokering af interne drænsystemer

Dræn blokeres ved at opgrave disse over et par meter og opfylde med stabilt jordfyld (lerholdigt jordfyld). Eventuelle drænbrønde i projektområdet fjernes/nedbrydes indtil 1 m under terrænet, og brøndene fyldes med stabilt jordfyld.

Åbne grøfter blokeres ved kantskrab, hvis ikke anden jordoverskud er tilgængelig fra anden anlægsarbejde, over en 5-10 m lang strækning med mindre andet angives. Blokeringen begrænses således til udvalgte punkter fremfor hele grøftens længde. Dette i forhold til omkostningerne for projektrealiseringen. Kantskrabet omfatter banketten, der er beliggende langs grøfterne og må således ikke medføre en sænkning af det generelle terrænniveau.

## 6.3 Projektbeskrivelse

I forbindelse med midtvejsmøde mellem kommunen og rådgiver d. 15. maj 2019, er det aftalt, at der udelukkende fokuseres på et hovedforslag. En oversigt over de enkelte projekttiltag fremgår af bilag 3.

### 6.3.1 Omlægning af eksisterende dræn

#### Afvandingssystem 1

Det vestlige dræn, der afvander Amagergård, søen og markstykket syd herfor, anbefales omlagt til overrisling. Ved etablering af et nyt dræn med udløb i kote 5,5 m og et fald på 11 ‰, kan det omlagte dræn tilsluttes den eksisterende





drænledning efter ca. 20 meter under forudsætning af en eksisterende drændybde på 1,25 m.

Drænet, der afvander arealerne nord for Amagergård, anbefales omlagt til overrisling. Ved etablering af et nyt dræn med udløb i kote 5,5 m og et fald på 12 ‰, kan det omlagte dræn tilsluttes den eksisterende drænledning efter ca. 20 meter under forudsætning af en eksisterende drændybde på 1,25 m.

Det østligste dræn, der afvander lavningerne nærmest Amagervej, anbefales omlagt til overrisling. Ved etablering af et nyt dræn med udløb i kote 5,5 m og et fald på 5 ‰, kan det omlagte dræn tilsluttes den eksisterende drænledning efter ca. 30 meter under forudsætning af en eksisterende drændybde på 1,25 m.

Derudover skal en række interne dræn blokeres jf. bilag 3.

#### **Afvandingssystem 2**

Alle interne dræn anbefales blokeret og arealet inddrages til projektområdet, idet det anbefales at lave en overrislingszone med en del af vandføringen fra Stavis Å, der beskrives nærmere i afsnit 6.3.3.

#### **Afvandingssystem 3**

Det er ikke muligt at inkludere dette afvandingssystem i indeværende projekt.

#### **Afvandingssystem 4**

Det er ikke muligt at inkludere dette afvandingssystem i indeværende projekt. Inddragelse af dette afvandingssystem vil kræve en væsentlig udvidelse af projektområdet mod nordvest.

#### **Afvandingssystem 5**

Grøften anbefales bibeholdt i sin nuværende form, da den således kan virke som afværge ved vandløbsoversvømmelser fra det genslyngede forløb af Stavis Å, beskrevet i afsnit 6.3.2. Derved undgås en påvirkning af engområdet og Kulemosen, der grænser op til undersøgelsesområdets vestlige kant.

#### **Afvandingssystem 6**

Det er ikke muligt at inkludere dette afvandingssystem i indeværende projekt. Inddragelse af dette afvandingssystem vil kræve en udvidelse af projektområdet mod vest.



### 6.3.2 Omlægning af vandløb

#### Stavis Å

Stavis Å anbefales genslynget for at skabe vandløbsnære oversvømmelser, samt sikre fri passage for vandrende arter rundt om den eksisterende fisketrappe.

Vandløbet anbefales omlagt i nuværende st. 12.565 m i bundkote 6,47 m. Efter et genslynget forløb på ca. 1.200 meter, tilbageføres vandløbet til sit oprindelige tracé i nuværende st. 11.500 m i kote 4,07 m, inden det forlader projektområdet under Dybvad Bro.

Det nye forløb anlægges terrænnært ca. 40-60 cm under terræn, med en bundbredde på 2 meter og skråningsanlæg på 1:2.

De projekterede bundkorter og faldforhold for den genslyngede vandløbsstrækning fremgår af Tabel 6.

Tabel 6: Projekterede koter og faldforhold for det genslyngede forløb af Stavis Å gennem projektområdet. Vandspejl er angivet ved en sommermedianafstrømning.

| Oprindelig st.<br>(m) | Ny st.<br>(m) | Bundkote<br>(m) | Projekteret fald (bund)<br>(‰) | Vandspejl<br>(m) | Projekteret fald (vandspejl)<br>(‰) | Bemærkning                |
|-----------------------|---------------|-----------------|--------------------------------|------------------|-------------------------------------|---------------------------|
| 12.565                | 12.704        | 6,47            |                                | 6,71             |                                     | Start af nyt forløb       |
|                       |               |                 | 1,2 ‰                          |                  | 1,2 ‰                               |                           |
|                       | 12.620        | 6,37            |                                | 6,61             |                                     |                           |
|                       |               |                 | 1,2 ‰                          |                  | 1,4 ‰                               |                           |
|                       | 12.520        | 6,25            |                                | 6,47             |                                     |                           |
|                       |               |                 | 2,0 ‰                          |                  | 3,0 ‰                               |                           |
|                       | 12.470        | 6,15            |                                | 6,32             |                                     |                           |
|                       |               |                 | 5,0 ‰                          |                  | 4,0 ‰                               |                           |
|                       | 12.420        | 5,9             |                                | 6,12             |                                     |                           |
|                       |               |                 | 2,0 ‰                          |                  | 2,4 ‰                               |                           |
|                       | 12.370        | 5,8             |                                | 6                |                                     |                           |
|                       |               |                 | 3,0 ‰                          |                  | 2,6 ‰                               |                           |
|                       | 12.320        | 5,65            |                                | 5,87             |                                     |                           |
|                       |               |                 | 2,0 ‰                          |                  | 2,4 ‰                               |                           |
|                       | 12.270        | 5,55            |                                | 5,75             |                                     |                           |
|                       |               |                 | 3,0 ‰                          |                  | 2,9 ‰                               |                           |
|                       | 12.170        | 5,25            |                                | 5,46             |                                     |                           |
|                       |               |                 | 1,0 ‰                          |                  | 2,4 ‰                               |                           |
| 12.030                | 12.120        | 5,2             |                                | 5,34             |                                     | Indløb eksisterende tracé |
|                       |               |                 | 2,9 ‰                          |                  | 2,9 ‰                               |                           |
| 11.995                | 12.085        | 5,1             |                                | 5,24             |                                     | Udløb fra eksisterende    |

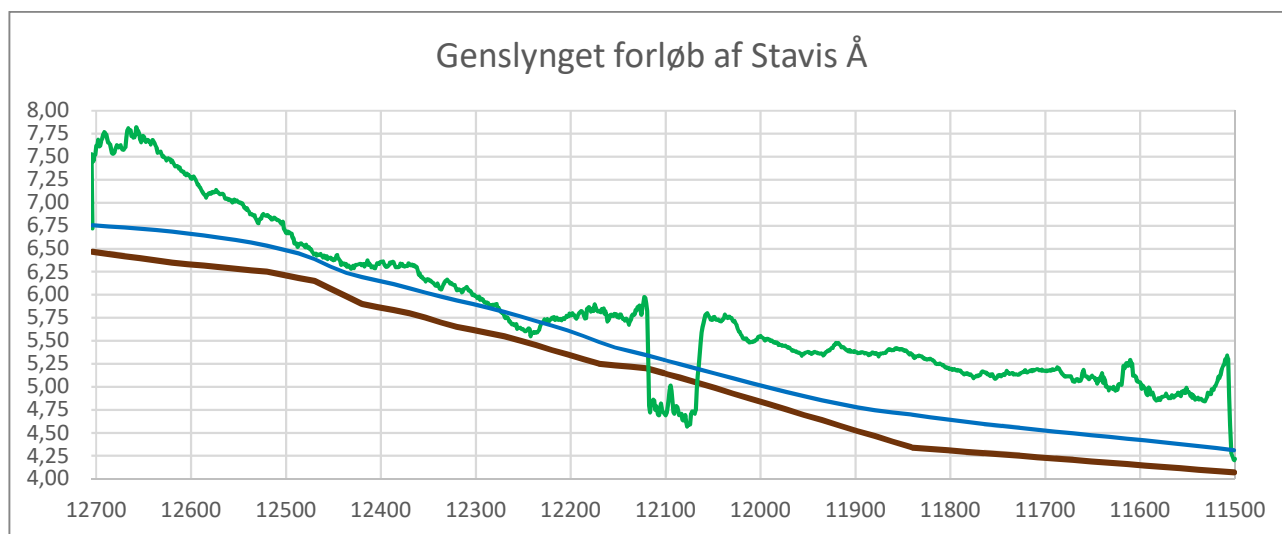


| Oprindelig st.<br>(m) | Ny st.<br>(m) | Bundkote<br>(m) | Projekteret fald (bund)<br>(‰) | Vandspejl<br>(m) | Projekteret fald (vandspejl)<br>(‰) | Bemærkning                                     |
|-----------------------|---------------|-----------------|--------------------------------|------------------|-------------------------------------|--|
|                       |               |                 | 3,1 ‰                          |                  | 2,4 ‰                               | tracé.   |
|                       | 11.840        | 4,34            |                                | 4,64             |                                     | Tilløb<br>Tværskov<br>Mølle Å                  |
|                       |               |                 | 0,8 ‰                          |                  | 1,0 ‰                               |  |
| 11.500                | 11.500        | 4,07            |                                | 4,31             |                                     | Tilbageførsel<br>til<br>eksisterende<br>tracé. |

Som det fremgår af det nye længdeprofil på Figur 30, er den nye vandløbsbund lagt terrænnært, for at sikre tidvise vandløbsnære oversvømmelser om vinteren og ved større afstrømninger. Her vil de største oversvømmelser forekomme på strækningen mellem ny st. 12.500 – 12.180 m.

På strækningen mellem ny st. 12.120 – 12.085m benyttes det eksisterende tracé og bundkoten hæves, hvorfor der på længdeprofilet er angivet en bund, der ligger over nuværende terræn.

På strækningen mellem ny st. 11.630 – 11.600 m stensikres vandløbet langs den østlige brink, så der ikke kan forekomme erosion, der flytter vandløbsprofilet nærmere højspændingsmasten i området.



Figur 30: Længdeprofil for genslynget delstrækning af Stavis Å gennem projektområdet angivet med ny stationering og koter(m). Grøn: Terræn, Brun: vandløbsbund, Blå: Vandspejl ved sommermedian afstrømning.



Af kultur-mæssige hensyn bibeholdes det eksisterende vandløbsprofil, på strækningen fra hvor genslyngningen startes i nuværende st. 12.565 m og frem til fisketrappen.

Nedenfor fisketrappen blokeres det nuværende vandløbs tracé, hvor tracéet hæves gradvist til terræn over en strækning på 50 meter. Herfra blokeres vandløbet frem til st. 12.030 m og fra st. 11.995 – 11.500 m.

Dette resulterer i, at fisketrappen vil forblive i sin nuværende form, men at der ikke længere vil være vandføring gennem det tidligere engvandingsanlæg.

### **Tværskov Mølle Å**

For at undgå en opstuvningszone, der vil forringe forholdene for fisk i Tværskov Mølle Å, anbefales det at omlægge den nederste del af vandløbet. Det eksisterende tracé blokeres mellem st. 100 – 0 m. Fra st. 100 m foretages der en genslyngning over 230 meter gennem lavningerne i østlig retning, hvorefter det får udløb i Stavis Å i ny st. 11.840 m i bundkote 4,34 m. Det nye forløb anlægges med et jævnt fald på 0,9 ‰, en bundbredde på 1 meter og et skråningsanlæg på 1:2.

### **Afløb fra Kulemosen**

Afløb fra kulemosen anbefales omlagt, for at undgå utilsigtede oversvømmelser af Kulemosen nordvest for projektområdet.

Vandløbet genslynges startende i bundkote 5,16 m og følger et forløb på ca. 220 meter, hvorefter det løber i det genslyngede forløb af Tværskov Mølle Å i ny st. 140 m i kote 4,56 m. Det nye forløb anlægges med et jævnt fald på 2,7 ‰, en bundbredde på 1 meter og et skråningsanlæg på 1:2.

For at sikre de genslyngede vandløb mod forringelse af den økologiske tilstand, anbefales det at udlægge et omtrent 0,1 m tykt lag grus bestående af 85 % nøddesten (16-32 mm) og 15% singels og håndsten (32-64 mm), jf. anvisningerne fra DTU Aqua, på de genslyngede strækninger, samt den del af det eksisterende forløb der bibeholdes.

#### **6.3.3 Etablering af engsø/sjapvand**

Fra Stavis Å ny st. 12.600 m lægges en Ø150 mm rørledning startende i bundkote 6,4 m med indløb vendende i modstrøms retning. Den etableres med et fald på 2 ‰ over en strækning på 200 meter i nordøstlig retning. Ledningen vil ved en sommermedian vanddybde give en afstrømning på 7 l/s, svarende til 2,5% af vandføringen i vandløbet, hvilket medfører, at overrislingsarealets størrelse står i forhold til oplandet og overrislingsarealet ikke bliver hydraulisk overbelastet. Rørledningen anlægges med udløb i kote 6,0 m, hvilket kræver et terrænskrab ved udløbet, hvor der stensikres mod erosion.





Der foretages terrænregulering til kote 5,7 m i forbindelse med de naturlige lavninger, så der etableret et areal med sjåpvand på matr.nr. 5a, Trøstrup By, Trøstrup-Korup.

På matrikelgrænsen til matr.nr. 4i, Trøstrup By, Trøstrup-Korup, etableres en 20 meter bred overfaldskarm mod nord i kote 5,98 m, der sikres med stensætning. Herfra foretages en gradvis regulering af terræn gennem de eksisterende lavninger ned til kote 5,45 m, så der fremstår et jævnt fald på 1,9 ‰ over en strækning på ca. 285 meter.

Herfra foretages endnu en terrænregulering, og der etableres en overrislingszone med stensikring startende i kote 5,5 m, hvorfra vandføringen ledes mod stavis Å og får lov at løbe frit over terræn fra oprindelig st. 11.525 m.

#### 6.3.4 Jord-og stenarbejder

Det samlede jord- og stenarbejde for de projekterede tiltag, er opgjort i Tabel 7 og Tabel 8.

Tabel 7: Samlet oversigt for jordarbejde til de projekterede tiltag.

| Jordarbejde                                      | Jordarbejde    |
|--|----------------|
|  | m <sup>3</sup> |
| Genslyngning af Stavis Å                         | 2.350          |
| Genslyngning af Tværskov Mølle Å                 | 230            |
| Omlægning af Afløb fra Kulemosen                 | 220            |
| Terrænskrab ved "engsøer"                        | 4.150          |
| Blokering af Stavis Å (st. 12.450 - 12.400 m)    | -350           |
| Blokering af Stavis Å (st. 12.400 - 12.220 m)    | -2.520         |
| Blokering af Stavis Å (st. 12.220 - 12.030 m)    | -1.520         |
| Blokering af Stavis Å (st. 11.995 - 11.500 m)    | -3.465         |
| Hævning af bund Stavis Å (st. 12.120 - 12.085 m) | -60            |
| Blokering af Tværskov Mølle Å (st. 15 - 0 m)     | -30            |
| <b>Samlet jordbudget</b>                         | <b>-995</b>    |

Tabel 8: Samlet oversigt for stenarbejde i de projekterede tiltag.

| Stenarbejde  | Forbrug        |
|--|----------------|
|  | m <sup>3</sup> |
| Grusbund i vandløb (85% nøddesten / 15% håndsten og singels) | 120            |
| Stensikring af Stavis Å ny st. 11.630 – 11.600 m (Paksten)   | 10             |
| Stensikring af indløb til "engsø"                            | 1              |
| Etablering af overfaldskarm ved engsø (Håndsten og singels)  | 10             |
| Stensikring af udløb fra "engsø"                             | 10             |



|  |            |
|--|------------|
| Stenkiste ved 3 stk dræn til overrisling (singles) | 1          |
| <b>Samlet stenarbejde</b>                          | <b>152</b> |

Som det fremgår af Tabel 7, er der et forventet jordunderskud i projektet på ca. 995 m<sup>3</sup>. Det anbefales at dette forsøges nedbragt ved at blokere dele af Stavis Å punktvis, så der kan dannes paddehuller i området. Den endelige udformning af dette planlægges i detailprojekteringen.

## 6.4 Forslag til naturforbedrende tiltag

### Afgræsning af området

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

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

## 7 Konsekvenser

### 7.1 Afvandingsforhold

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

I beregningerne tages der udgangspunkt i den nuværende højdemodel/terrænforhold. Som følge af projektet vil der ske omlægninger af vandløb/terrænnændringer. 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. Der er herudover beregnet udbredelser af vandløbsoversvømmelser ved en vintermiddel, 15 %, 10 %, 5 %, 2 % og 1 % afstrømning for de projekterede forhold, og vandløbsoversvømmelser ved vintermiddel og 1 % afstrømning for de nuværende forhold.



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.

#### Arealer op-/nedstrøms projektområdet

De nuværende dimensioner af vandløbet opstrøms og nedstrøms projektområdet opretholdes og der skabes ikke hindringer for vandets frie forløb ved de projekterede forhold.

Ved en sommermedianafstrømning vil vandspejlet i Stavis Å opstrøms genslyngningen, falde med op til 4 cm jf. Tabel 9.

Ved vinterafstrømninger kan vandspejlet i Stavis Å, opstrøms fisketrappen i st. 12.500 m, potentielt blive påvirket med op til 1-2 cm jf. Tabel 9. Idet vandløbet er dybt nedskåret i terræn, vurderes det ikke at have indflydelse på afvandingen af oplandet.

Ved Afløb fra Kulemosen og Tværskov Mølle Å, vil vandspejlsniveauerne forblive uændrede ved en sommermedianafstrømning. Der vil ved en 1% afstrømningsændelse opstå bedre afvandingsforhold end de nuværende, idet den stuvningspåvirkede zone, hvor Tværskov Mølle Å og Afløb fra Kulemosen munder ud i Stavis Å, er omlagt.

Tabel 9: Beregnede vandspejle ved tværprofil for henholdsvis start og slut af det genslyngede forløb af Tværskov Mølle Å.

| Station  |         | Sommermedian   |                       | Vintermiddel   |                       | 1 procent      |                       |
|----------|---------|----------------|-----------------------|----------------|-----------------------|----------------|-----------------------|
| Nuv. St. | Ny st.  | Nuv. Vandspejl | Projekteret vandspejl | Nuv. Vandspejl | Projekteret vandspejl | Nuv. Vandspejl | Projekteret vandspejl |
| 12.651   | 12.790  | 6,92           | 6,88                  | 7,03           | 7,01                  | 7,31           | 7,32                  |
| 12.565   | 12.704  | 6,71           | 6,71                  | 6,85           | 6,87                  | 7,13           | 7,20                  |
| 11.995   | 12.085  | 4,78           | 5,24                  | 4,99           | 5,35                  | 5,40           | 5,61                  |
| 11.800   | 11.900* | 4,62           | 4,72                  | 4,81           | 4,89                  | 5,21           | 5,26                  |
| 11.500   | 11.500  | 4,31           | 4,31                  | 4,48           | 4,47                  | 4,80           | 4,80                  |

\*Stationering følger ikke det oprindelige forløb, men ligger 30 meter derfra.



Afvandingen op- og nedstrøms projektområdet vurderes derfor ikke at blive negativt påvirket af en projekrealisering.

### 7.1.1 Afvandingsforhold sommer

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

De forventede fremtidige forhold fremgår af Bilag 5.

Som følge af de foreslåede projekttiltag bliver det resulterende projektområde på samlet ca. 28,43 ha. Inden for projektområderne ændres afvandingsforholdene i større eller mindre omfang.

Arealopgørelsen indenfor projektgrænsen i forhold til de enkelte afvandingsintervaller fremgår af Tabel 10.

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

*Tabel 10: 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           | 0,26           | 2,9          |
| Sump                | 0,0 - 0,25    | 1,2            | 3,86         |
| Våd eng             | 0,25 - 0,50   | 2,3            | 4,95         |
| Fugtig eng          | 0,50 - 0,75   | 4,35           | 6,11         |
| Tør eng             | 0,75 - 1,00   | 5,47           | 3,5          |
| Veldrænet eng       | 1,00-1,25     | 3,27           | 1,67         |
| Tørt                | >1,25         | 11,58          | 5,44         |
| I alt               |               | 28,43          | 28,43        |

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

### 7.1.2 Oversvømmelser

Der er alene kortlagt arealer med vandløbsoversvømmelser. Der kan således i forbindelse med ekstremafstrømninger være "lommer" både indenfor og udenfor projektområdet, som vil være vandlidende grundet manglende afstrømningsmuligheder, men som ikke direkte oversvømmes af vandløbsvand. Disse arealer er ikke kortlagt i indeværende undersøgelse.





### Nuværende forhold

På baggrund af de beregnede vandspejlsniveauer, forekommer der ikke vandløbsoversvømmelse langs det eksisterende tracé af Stavis Å eller strækningen af Tværskov Mølle Å, der befinder sig indenfor projektområdet.

Ved en vintermiddelfastrømning og en 1% hændelse kan der, jf. bilag 6, forekomme vandløbsnære oversvømmelser op i kulemosen langs Tværskov Mølle Å og Afløb fra Kulemosen.

### Projekterede forhold

Der er ved beregningen af vandløbsoversvømmelser taget udgangspunkt i de beregnede dimensioner af de nye vandløbsforløb.

Ved de projekterede forhold omlægges Stavis Å til et terrænnært forløb, hvilket forventeligt vil medføre vandløbsnære oversvømmelser ved vintermiddelfastrømningen. Ved ekstreme afstrømninger forventes væsentlig større oversvømmelser, som særligt skyldes, at arealet langs den vestlige del af genslyngningen er lavtliggende. Omlægningen af Tværskov Mølle Å, Afløb fra Kulemosen og den østlige delstrækning af Stavis Å, bidrager kun i begrænset omfang til vandløbsoversvømmelser.

De oversvømmede arealer ved de forskellige afstrømninger fremgår af Tabel 11 og bilag 7.

*Tabel 11: Arealer som oversvømmes med vand fra Afløb ved Skovmøllen ved ekstremafstrømninger.*

| Ekstremafstrømning | Oversvømmede arealer<br>(ha) |
|--------------------|------------------------------|
| Vintermiddel       | 0,24                         |
| 15 %               | 0,55                         |
| 10 %               | 1,12                         |
| 5 %                | 1,87                         |
| 2 %                | 2,41                         |
| 1 %                | 2,91                         |

Det skal bemærkes, at områderne i vinterperioden og i perioder med megen nedbør tilføres mere vand, hvilket vil betyde, at lavtliggende arealer, de arealer som også fremstår fugtige ved en sommersituation, vil få tilført mere vand og dermed visuelt fremstå vådere. Desuden afbrydes den interne dræning, hvormed vandet ikke transporteres så hurtigt til vandløbet, som det ses i dag.

Rådgiver vurderer, at der ved gennemførelse af de projekterede tiltag fortsat vil være en risiko for, at der ved ekstremafstrømninger kan ske en opstuvning, så der opstår vandløbsoversvømmelser i Kulemosen. Dette vurderes også som en risiko i dag, jf. bilag 6, hvorfor projektområdet ikke udvides til at inkludere disse arealer og ikke er medregnet i ovenstående.



## 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 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)), som er vedlagt indeværende undersøgelse – jf. Bilag 8.

#### Overrisling med drænvand

Kvælstoftilførslen fra det drænedede opland er beregnet til 553 kg N/år. Hvor den hydrauliske belastning og kvælstofbelastningen står i rimeligt forhold til hinanden (forhold væsentligt under 30) kan der, jf. vejledningen, forventes fjernet op til 75 % af det tilførte kvælstof. I indeværende undersøgelse er omsætningen sat til 75 %, som følge af, at hovedparten af de omlagte dræner har en lang overrislingszone. Samlet set overrisles ca. 0,87 ha med kvælstofholdigt drænvand, hvorved der ikke er hydraulisk overbelastning af det forventede overrislingsareal.

Overrislingen vil medføre en forventet kvælstofreduktion på **414 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.

#### Overrisling med vand fra Stavis Å

Kvælstoftilførslen fra 2,5% af vandføringen fra Stavis Å er beregnet til 1.974 kg N/år. Hvor den hydrauliske belastning og kvælstofbelastningen står i rimeligt forhold til hinanden (forhold væsentligt under 30) kan der, jf. vejledningen, forventes fjernet op til 75 % af det tilførte kvælstof. I indeværende undersøgelse er omsætningen sat til 75 %, som følge af den lange overrislingszone. Samlet set overrisles ca. 3,5 ha med kvælstofholdigt drænvand, hvorved der ikke er hydraulisk overbelastning af det forventede overrislingsareal.



Overrislingen med vand fra Stavis Å vil medføre en forventet kvælstofreduktion på **1.381 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.

#### **Vandløbsoversvømmelser**

Når vandløbet, som følge af projekttiltagene, går over sine bredder og oversvømmer projektarealerne ved større afstrømninger, vil der tilføres kvælstofholdigt vandløbsvand til de laveste partier i projektområdet. Størrelsen af kvælstofomsætningen fra oversvømmelsen afhænger af hyppigheden og udbredelsen af oversvømmelsen. Erfaringstal fra gennemførte VMP II vådområdeprojekter har vist en kvælstofomsætning på 1,5 kg N/ha pr. døgn, oversvømmelsen forekommer, når koncentrationen i vandløbsvand er over 5 mg N/l og 1 kg N/ha ved koncentrationer på 2-3 mg/l. På baggrund af den beregnede kvælstoftilstrømning til projektområdet, jf. Bilag 8, kan der forventes en gennemsnitlig kvælstofkoncentration i vandløbsvandet på ca. 5 mg/l resulterende i en forventet kvælstofomsætning på 1,5 kg N/ha pr. døgn.

Ifølge gældende vejledning for vådområdeprojekter er det nødvendigt for at opnå maksimal kvælstoffjernelse, at der ved oversvømmelser sikres tilførsel af "frisk" kvælstofholdigt vand til vådområdet, hvorved der kan ske en omsætning. Dette betyder, at der kun medregnes omsætning på de oversvømmede arealer, der er beliggende indenfor 100 m fra vandløbet. Disse forhold er medtaget i beregningen af kvælstofomsætningen på oversvømmede arealer. Der må endvidere ikke indkalkuleres en kvælstofomsætning for oversvømmelser, der overstiger 100 dage. Ligeledes, kan arealer, hvor der sker kvælstoffjernelse som følge af overrisling, ikke samtidigt anvendes til kvælstoffjernelse i forbindelse med vandløbsoversvømmelse. Disse forhold er ligeledes medtaget i beregningerne af effekten på kvælstoffjernelsen.

Ved de projekterede forhold forventes der at ske vandløbsoversvømmelser i det meste af vinterperioden samt i forbindelse med større afstrømningshændelser. Oversvømmelserne sker primært langs den vestlige del af det nye forløb af Stavis Å, hvilket vil sikre en kontinuerlig udskiftning af vand og hermed gode betingelser for en høj omsætning.

Samlet set vil effekten af oversvømmelserne resultere i 80,35 hektardøgn svarende til en forventet kvælstoffjernelse på **121 kg N/år**.

#### **Ekstensivering af projektarealerne**

Ekstensivering af projektarealerne bidrager til kvælstofreduktionen. I projektforslaget forventes en samlet reduktion i kvælstofudledningen på 1.118 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 **1.060 kg N/år**.

#### Projektets samlede kvælstoffjernelse

Projektets samlede kvælstoftilbageholdelse er opgjort i Tabel 12 og udgør **2.976 kg N/år** afrundet, svarende til **105 kg N/ha/år**.

Tabel 12: Den samlede beregnede forventede kvælstoffjernelse i projektområdet

|                          | Samlet kvælstofomsætning<br>(kg-N/år) |
|--------------------------|---------------------------------------|
| Overrisling med drænvand | 414                                   |
| Overrisling fra Stavis Å | 1.381                                 |
| Vandløbsoversvømmelser   | 121                                   |
| Ekstensivering           | 1.060                                 |
| <b>I alt</b>             | <b>2.976</b>                          |
| <b>I alt pr. ha</b>      | <b>105</b>                            |

#### 7.2.1 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 9, 10 og 11. Der er anvendt den senest opdaterede version fra oktober 2018, og indtastningerne er udført i maj 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.





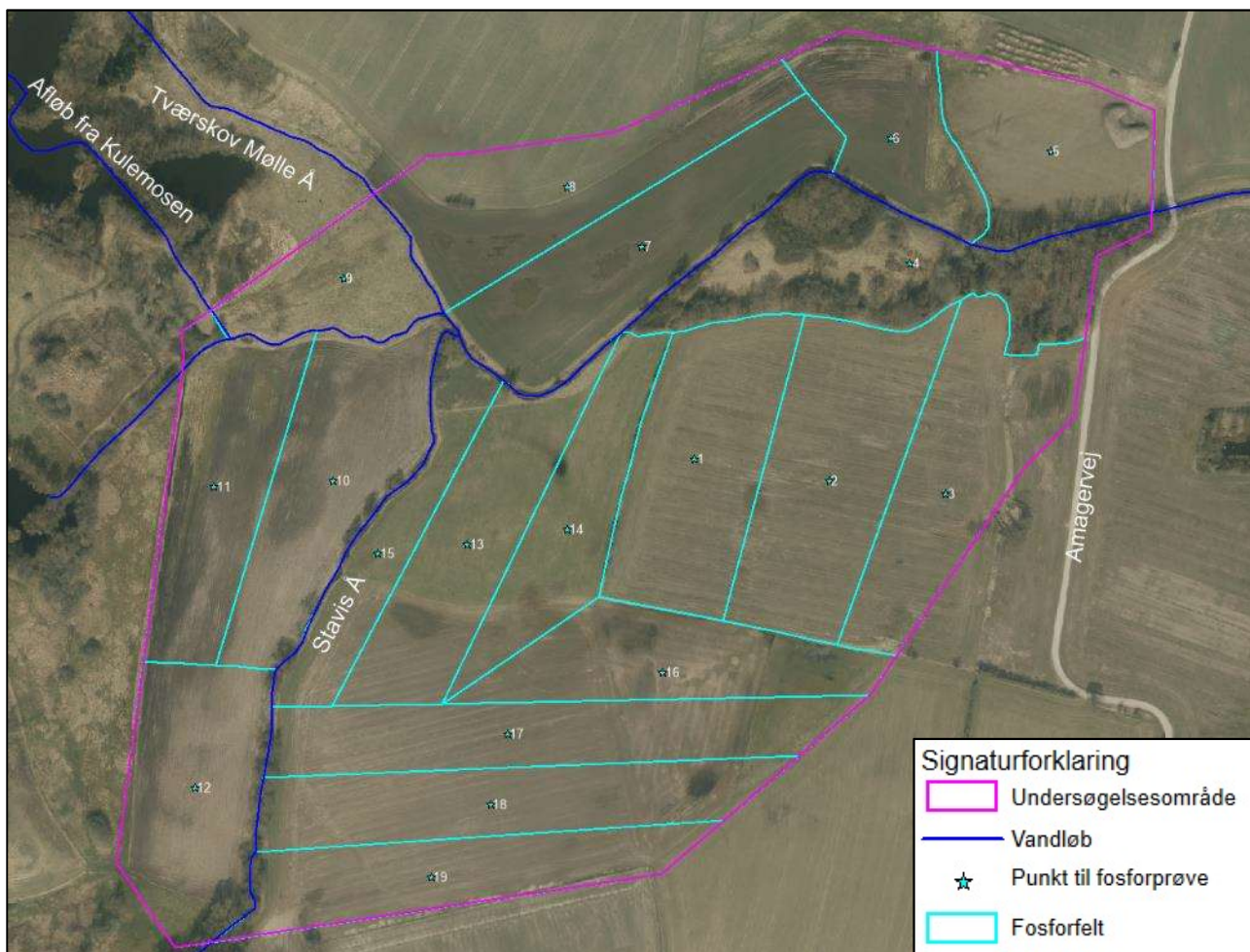
Resultatet skal sammenholdes med den kumulative P-afskæringsværdi for hoved- og delvandopland.

### **Prøvetagning**

I henhold til retningslinjerne i DCE's vejledning er der etableret 19 prøvefelter i det undersøgelsesområde, der er defineret i samarbejde med Nordfyns Kommune. Prøvefelterne er nummereret fra 1-19. Prøvefelterne er udlagt i transekter med ca. 300 m's mellemrum vinkelret på hovedvandløbet. I hvert 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. 2. april 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 19 bulk prøver svarende til 304 jordprøver. I hvert prøvefelt er der desuden udtaget en prøve til bestemmelse af volumenvægt. Disse prøver er stadfæstet med GPS og prøvernes lokalitet fremgår af kortet i Figur 31. I Tabel 13 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 12.



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

Tabel 13: Koordinater (UTM, Zone 32, EUREF89) for udtagelse af fosforprøver til bestemmelse af volumenvægt og jordbundsbeskrivelse.

| Punkt nr. | Længdegrad  | Breddegrad  |
|-----------|-------------|-------------|
| 1         | 578998,8248 | 6144829,388 |
| 2         | 579088,6138 | 6144815,131 |
| 3         | 579166,9988 | 6144806,582 |
| 4         | 579142,7725 | 6144960,501 |
| 5         | 579236,8328 | 6145036,036 |
| 6         | 579129,9419 | 6145044,584 |
| 7         | 578963,1945 | 6144971,899 |
| 8         | 578913,3154 | 6145011,811 |
| 9         | 578763,6698 | 6144950,523 |
| 10        | 578756,5454 | 6144815,131 |
| 11        | 578676,7338 | 6144810,852 |



|    |             |             |
|----|-------------|-------------|
| 12 | 578663,9116 | 6144609,902 |
| 13 | 578846,3344 | 6144772,379 |
| 14 | 578913,3154 | 6144782,347 |
| 15 | 578786,4778 | 6144766,671 |
| 16 | 578977,4515 | 6144686,867 |
| 17 | 578873,4137 | 6144645,535 |
| 18 | 578862,0097 | 6144598,505 |
| 19 | 578822,1081 | 6144550,045 |

### 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 3 ark, som er vedlagt i bilag 9, 10 og 11 på henholdsvis den nordlige, vestlige og sydøstlige side af vandløbene.

I arket er der angivet andelen af prøvefelterne som forventes at blive påvirket af indeværende projektforslag med en afvandingskategori på  $<0,75$  m ved en 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 projekrealisering og indgår derfor ikke i beregningen.

Dræningsintensiteten i hvert prøvefelt er videre fastsat på grundlag af oplysninger om drænforhold, jf. afsnit 5.2.

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

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

### Resultater

Jordbunden, indenfor projektområde, er primært karakteriseret som lerblandet sandjord.

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



### Forhold til slutrecipient

I henhold til "Status på P-balance i forhold til fastsatte P-afskæringsværdier på delvandoplandsniveau" (revideret 3. maj 2019) er P afskæringsværdien for 1.13 Odense Fjord, Odense Fjord (92, 93) opgjort til 520 kg pr. år, og den tilbageværende P-pulje (ikke forbrugt) er opgjort til 56 kg P pr. år.

### 7.2.2 Fosforbalance

I Tabel 14 er der opsat de basisoplysninger, som er anvendt i beregningsarkene bilag 9, 10 og 11.

Tabel 14: Basisoplysninger til input i beregningsark "-"- angiver at der ikke forekommer en værdi.

|                         | Areal<br>(ha) | Andel sandjord<br>(%) | Andel befæstet areal<br>(%) |
|-------------------------|---------------|-----------------------|-----------------------------|
| Projektområde nord      | 3,73          | -                     | -                           |
| Projektområde vest      | 5,04          | -                     | -                           |
| Projektområde sydøst    | 8,81          | -                     | -                           |
| Direkte opland nord*    | 22,47         | 0 %                   | 2,5 %                       |
| Direkte opland vest*    | 5,2           | 0 %                   | 4 %                         |
| Direkte opland sydøst** | 111           | 2,7%                  | 7 %                         |

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

\*\* Det drænedede opland for det sydøstlige område er defineret som 2,5% af det samlede vandløbsopland for punktet af Stavis Å, hvor 2,5% af vandføringen sendes til overrisling. Da der ikke omlægges dræn fra det direkte opland til overrisling, er dette ikke medregnet i P-beregningerne.

Jordbundstypen i projektområdet og i det direkte opland er primært karakteriseret som lerblandet sandjord, men da denne fraktion ikke defineres som sandjord i henhold til gældende vejledning er andelen i tabellen angivet om 0. I den del af vandløbsoplandet, der medregnes som drænet opland til det sydøstlige område, udgør andelen af sandjord 2,7 %.

### Fosfortab

Den potentielle frigivelse fra projektområdet er beregnet til 141 kg P/år og den samlede pulje til 11.407 kg P, hvoraf det nordlige område bidrager med 9 kg P/år og en pulje på 3.614 kg P, det vestlige område med 14 kg P/år og en pulje på 3.309 kg P, mens det sydøstlige område bidrager med 118 kg P/år og en pulje på 4.484 kg P.

### Fosfortilbageholdelse

Tilbageholdelsen beregnes til 7 kg P/år som følge af den projekterede overrisling med drænvand (nordlige område 1,3 kg P/år og sydligøstlige område 5,7 kg P/ år).





### Samlet fosforbalance

I henhold til de udfyldte beregningsark vil gennemførelsen af det foreslåede projekt resultere i et potentielt årligt fosfortab på **120,4 kg P**.

### Vurdering af tabet og eventuelle afværgetiltag

Det potentielle fosfortab på 120,4 kg P/år er over den nuværende afskæringsværdi på 56 kg P/år, og det vurderes derfor nødvendigt at foretage afværgetiltag i forbindelse med etableringen af vådområdet.

Frigivelsen af fosfor er hovedsageligt koncentreret om prøvefelterne 2, 3, 16, 17 og 18, der samlet frigiver 88 kg pr. år.

Af tilgængelige og godkendte afværgetiltag i forbindelse med fosfortab indenfor indeværende vådområdeordning er top-soil removal, hvor det øverste jordlag (0,3 m) afrømmes. Tiltaget har til sigte at fjerne den tilgængelige fosforpulje. Det er dog et omkostningstungt virkemiddel, da mængden af jord, som skal håndteres, er meget stor. Det skal ligeledes bemærkes, at tiltaget ikke nødvendigvis eliminerer fosforfrigivelsen, da der, jf. beskrivelse i vejledningen, i dybere jordlag ligeledes kan forekomme høje fosforkoncentrationer. Dette forhold er ikke kvantificeret i indeværende undersøgelse.

Ved top-soil removal af fosforfelterne 2, 3, 16, 17 og 18, kan en fosforfrigivelse reduceres med 88 kg P/år, hvormed krav til afskæringsværdien vurderes overholdt. Samlet udgør felterne et areal på 5,81 ha, hvilket resulterer i et samlet nødvendigt afrømningsvolumen på ca. 17.430 m<sup>3</sup>. Under forudsætning af, at jordvolumenet kan genindbygges på tørre arealer indenfor eller i umiddelbar tilknytning til projektområdet forventes en håndteringspris på 35-50 kr./m<sup>3</sup>, hvormed prisen for det beskrevne afværgetiltag med top-soil removal kan estimeres til 610.050-871.500 kr. Der er ikke udarbejdet et estimat for omkostninger forbundet med en eventuel dybdepløjning af de tilsvarende arealer, men omkostningerne forventes at være væsentligt lavere.

Det vurderes ikke muligt at foretage top-soil removal eller dybdepløjning på de arealer, som er omfattet af naturbeskyttelseslovens § 3, da et sådan tiltag vil have en væsentlig negativ effekt på naturtyperne/-arealerne. Da de berørte felter udelukkende indeholder landbrugsjord i omdrift, vurderes det derfor muligt at foretage de nødvendige afværgetiltag uden at påvirke arealer, der er underlagt naturbeskyttelsesloven.

Da der er tale om en samlet antaget (beregnet) frigivelse af en begrænset P-mængde på 88 kg P årligt, og omkostningen til top-soil fjernelse løber op i ca. 871.500 kr., vil rådgiver anbefale, at kommunen indgår i en dialog med staten om mulighederne for at gennemføre projektet uden at inddrage ovennævnte P-afværgetiltag.



### 7.2.3 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”

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.

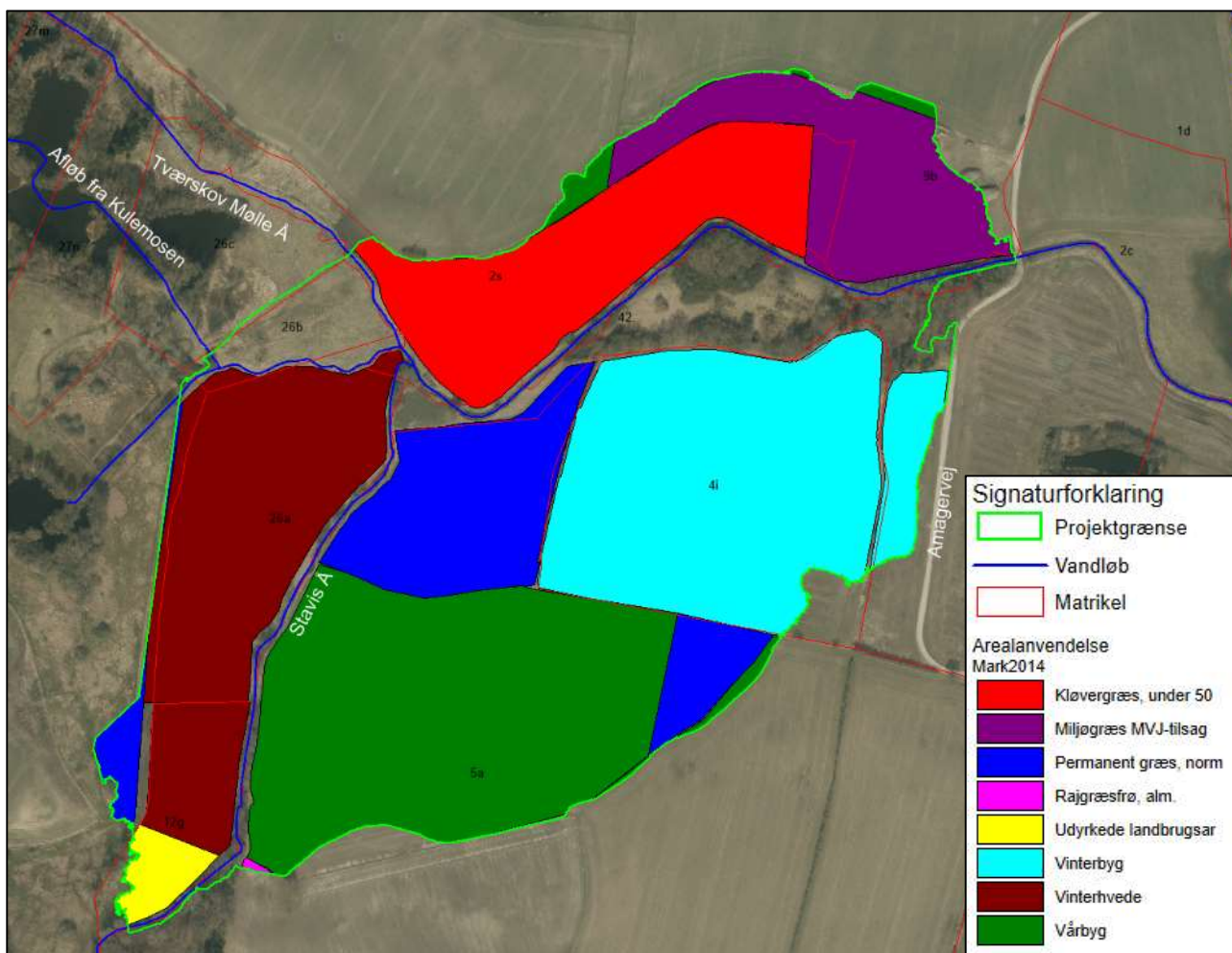
Ved aktiv udtagelse af arealer overgår disse til deres ”naturlige hydrauliske tilstand”, hvorved arealerne bliver vådere og nedbrydningen af organisk materiale nedsættes. Reduktionen i udledning af drivhusgasser afhænger af den nuværende arealanvendelse, jordbundsklassen, og de fremtidige afvandringsforhold.

#### Jordklassificering

Ifølge Tørv2010 kortet er ca. 1,2 ha af projektområdet registreret som tørvejord jf. afsnit 5.5 og Figur 19. De udførte jordbundsundersøgelser viste stedvist et moderat 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 Landbrugsstyrelsen, 21,35 ha registreret som omdriftsjord og 2,86 ha som permanent græs. De resterende 4,22 ha omfatter blandt andet naturarealer, grøfter og vandløb og øvrige uregistrerede arealer på Mark2014 kortet, jf. Figur 32. Opdelingen på projektområdeniveau fremgår af det udfyldte beregningsark til kvælstofomsætningen.



Figur 32: Opdeling af projektområdet i forhold til arealanvendelse jf. mark2014-kortet.

### Drivhusgasreduktion

Opgørelsen af jordbundsklasser indenfor projektområdet viser arealer, som karakteriseres som tørvejord i henhold til gældende vejledning. I henhold til gældende vejledning er der foretaget indtastninger i kulstofregnearket "Metode til estimering af drivhusgasreduktion (CO<sub>2</sub>-ækvivalenter) i kvælstof- og fosforvådområdeprojekter, version 2.0 (april 2017)", jf. Bilag 13.

Ud fra indtastninger kan den samlede drivhusgasreduktion for projektet opgøres til **24,7 ton CO<sub>2</sub>-ækvivalenter**.

### 7.3 Okker

I projektet forekommer generelt et hævet grundvandsspejl, som 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.



## 7.4 Natur- og miljøforhold

### Natur

Arealerne indenfor projektområdet består i dag primært af omdriftsarealer, der ikke vurderes at have en naturmæssig værdi. I området forefindes desuden mindre arealer af eng og mose, der er beskyttet efter naturbeskyttelseslovens § 3. Disse områder vurderes til at have et ringe naturindhold uden nogen særlige naturværdier jf. afsnit 5.9.3. HNV-scoren varierer mellem 2-5 ud af en skala på 1-13, hvor 13 er højeste karakter.

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

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

Ved omlægning af vandløbene, vil der ske en påvirkning af §3-arealerne langs det nye forløb, idet der vel ske en afgravning af materiale, ligesom selve vandløbene vil blive ændret.

Yderligere vil der ske en ændring af de hydrologiske forhold langs den genslyngede strækning som følge af det hævede vandspejl.

Arealerne, der påvirkes af omlægningen udgøres, jf. afsnit 5.8.2, af eng. De anbefalede projekttiltag er udarbejdet, så der ikke vurderes at ske en tilstandsændring af §3-arealerne op i Kulemosen, idet området, jf. afsnit 5.9.3, vurderes at have stor naturmæssig betydning.

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

I anlægsbudgettet er der inkluderet udgifter til brug af køreplader i forbindelse med tiltag indenfor § 3 beskyttede arealer. Der vurderes et behov på 50 meter køreplader, for at sikre egnede køreveje indenfor projektområdet.

### 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. 110 Odense Fjord, som følge af en reduktion i tilførslen af næringsstoffer.

#### **Dyr, herunder Bilag IV arter**

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

#### **Vandløb**

Den berørte strækning af Stavis Å fremstår i dag kanaliseret med blød bund uden naturmæssig værdi, jf. afsnit 5.1, og den nuværende fisketrappe udgør en spærring, der forhindrer de vandrende arters frie bevægelse opstrøms i systemet, hvilket medvirker til den ringe økologiske tilstand i henhold til vandområdeplanerne.

Med en genslyngning af Stavis Å, må det forventes at projektet, udover at omgå den nuværende spærring, 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 medvirke til at miljømålene kan opfyldes.

De projekterede faldforhold for Stavis Å, resulterer i vandhastigheder ved en sommermedianafstrømning, der varierer mellem 0,12 m/s – 0,20 m/s.

Den berørte strækning af Tværskov Mølle Å fremstår i dag kanaliseret uden naturmæssig værdi, jf. afsnit 5.1. Dette på trods af den høje økologiske tilstand bedømt i vandområdeplanerne. En mulig årsag til denne uoverensstemmelse kan formodentlig dels findes i vandløbsstrækningerne opstrøms, hvor de fysiske forhold er bedre end på strækningen indenfor projektområdet, hvor vandløbet er tydeligt stuvningspåvirket, og dels i at den nedre strækning af Tværskov Mølle Å har ukendt status på fisk. Samlet set vurderes det projekterede tiltag derfor at være naturforbedrende for den nedre strækning af Tværskov Mølle Å, idet opstuvningszonen vil blive minimeret og de nye slyngningsprofiler vil skabe levesteder for planter, fisk og smådyr.

Det nyetablerede forløb vil have en vandhastighed på ca. 0,10 m/s, der falder til ca. 0,04 m/s ved udløbet i Stavis Å, og er tilsvarende det nuværende forløb ved en sommermedianafstrømning.



Afløb fra Kulemosen er ikke målsat i vandområdeplanerne, men er underlagt naturbeskyttelseslovens §3. Ligesom med Tværskov Mølle Å, vil opstuvningszonen ved det nuværende tilløb til Stavis Å blive reduceret, så der vil opstå bedre forhold for planter og smådyr.

For at sikre de genslyngede vandløb mod en forringelse af den nuværende økologiske tilstand, vurderes det nødvendigt at foretage udlægning af grus, som opretholder eller forbedrer forholdene for fisk og smådyr indenfor de genslyngede strækninger.

## 7.5 Tekniske anlæg og afværge

### Ledninger

Der er ved den udførte LER-søgning ikke indrapporteret ledninger i området, der påvirker projektet.

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.

Der er, jf. afsnit 5.3, observeret højspændingsmaster indenfor projektområdet. En mast er beliggende på matr.nr. 9b, Vigerslev By, Vigerslev, i den projekterede overrislingszone ved afvandingsystem 1. Der forefindes yderligere en mast, der ligger på samme matrikel ca. 2 meter udenfor projektgrænsen.

Til afklaring af eventuelle nødvendige afværgetiltag er Vores Elnet kontaktet. Der er ved afslutning af indeværende forundersøgelse endnu ikke modtaget svar, men svaret eftersendes når det foreligger og eventuelle nødvendige afværgeforanstaltninger indarbejdes i detailprojekteringen.

Af yderligere tiltag stensikres det genslyngede forløb af Stavis Å langs den østlige brink ved ny st. 11.630 – 11.600 m, for at forhindre potentiel erosion i retning mod elmasten.

### Veje

I forbindelse med realisering af projektet ændres afvandingsforholdene omkring Amagervej syd for Dybvad Bro. Vejen er beliggende i kote ca. 6,25-6,35 m og ved de projekterede forhold, vil vandspejlet ligge 50-75 cm under terræn. Det vurderes derfor nødvendigt, at der anlægges et Ø110 mm dræn langs den vestlige side af vejen, løbende i nordgående retning. Drænet etableres med et fald på 3 ‰ startende i kote 5,00 m og med udløb i kote 4,70 m i Stavis Å st. 11.500 m, hvilket sikrer en afvandingsdybde langs Amagervej på 1,25-1,35 m.

### Bygninger



Nærmeste ejendom er Amagervej 47, der ligger ca. 170 meter nord for projektområdet. Ejendommen er beliggende i kote ca. 12,5 m, hvilket er 6 meter over projektgrænsen og forventes ikke at blive berørt af projektet.

## 7.6 Myndighedsbehandling

Inden gennemførelse af projektet skal der foretages vurderinger og afgørelser efter følgende, jf. afsnit 5.8:

- Vandløbsloven
  - Der foretages omlægning og afbrydning af drænsystemer. Ved omlægningen skal sikres frit afløb, så afvandingen af arealer udenfor projektområdet ikke påvirkes negativt.
  - Projektet indeholder tiltag, hvori der indgår ændring af vandløbs skikkelse.
- Naturbeskyttelsesloven
  - Der udføres tiltag på arealer, der er omfattet af naturbeskyttelseslovens § 3. Tiltagene medfører en kontinuerlig tilførsel af næringsrigt overfladevand/vandløbsvand, samt afbrydning af intern dræning, hvilket vil vådgøre arealerne og påvirke artssammensætningen på arealerne. Projektet vurderes at være af samlet naturforbedrende karakter.
  - Der foretages genslyngning af vandløb gennem terrestriske §3-arealer, der bliver påvirket heraf.
  - Der foretages tilstandsændring(forbedring) af dele af Stavis Å, Tværskov Mølle Å og Afløb fra Kulemosen, der er underlagt naturbeskyttelsesloven.
- Lov om miljøvurdering – VVM-screening
  - Der skal udføres en VVM-screening af projektet.

Herudover skal det lokale museum inddrages i forbindelse med anlægsarbejdet.



## 8 Berørte matrikler

I Tabel 15 er der oversigtligt opstillet de matrikler, som påvirkes af en realisering af projektet. Påvirkningen er af forskelligt omfang.

Den ejendomsmæssige forundersøgelse behandles i en særskilt rapport.

*Tabel 15: Matrikler som berøres i forbindelse med realisering af projektet.*

| <b>Matr.nr.</b> | <b>Ejerlav</b>              |
|-----------------|-----------------------------|
| 9b              | Vigerslev By, Vigerslev     |
| 2s              | Margård Hgd., Vigerslev     |
| 26c             | Rue By, Vigerslev           |
| 26b             | Rue By, Vigerslev           |
| 42              | Trøstrup By, Trøstrup-Korup |
| 4i              | Trøstrup By, Trøstrup-Korup |
| 5a              | Trøstrup By, Trøstrup-Korup |
| 2d              | Trøstrup By, Trøstrup-Korup |
| 26a             | Rue By, Vigerslev           |
| 12g             | Rue By, Vigerslev           |
| 2d              | 2d, Sværupgård, Vigerslev   |





## 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<br/>(kr. ekskl. moms)</b> |
|---------------------|------------------------------------|
| Detailprojekt       | 80.000                             |
| Udbudsmateriale     | 70.000                             |
| Licitations, tilsyn | 100.000                            |
| <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.

Odense Bys Museer oplyser, at der skal foretages en arkæologisk forundersøgelse i området. Der vil således forekomme en merpris til arkæologiske undersøgelser, der ikke fremgår af nedenstående budget.

|   | <b>Forbrug</b>       | <b>Beløb (kr. ekskl. moms)</b> |
|---|----------------------|--------------------------------|
| Etablering af arbejdsplads                              | 1 stk.               | 35.000                         |
| Køreplader  | 50 m                 | 55.000                         |
| Omlægning af vandløb                                    | 2.800 m <sup>3</sup> | 165.000                        |
| Udlægning af grus                                       | 120 m <sup>3</sup>   | 80.000                         |
| Stensikring af Stavis Å ny st. 11.630 – 11.600 m        | 10 m <sup>3</sup>    | 7.000                          |
| Blokering af vandløb                                    | 7945 m <sup>3</sup>  | 460.000                        |
| Omlægning af dræn                                       | 2 stk.               | 35.000                         |
| Etablering af vandudtag fra Stavis Å Ø150 mm PE fastrør | 200 m                | 110.000                        |
| Terrænregulering  | 4.150                | 220.000                        |
| Stensikring ved overrislingsareal                       | 11 m <sup>3</sup>    | 8.000                          |
| Etablering af overløbskarm (singles og håndsten)        | 10 m <sup>3</sup>    | 7.000                          |
| Etablering af Ø110 mm dræn ved Amagervej                | 100 m                | 60.000                         |
|   |                      | <b>1.242.000</b>               |



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

**1.492.000 kr. ekskl. moms.**

Referenceværdien for kvælstofvådområder er i kriteriebekendtgørelsen opgivet til 1.300 kr./kg kvælstof.

Ved indeværende projekt er omkostningerne opgjort til 501 kr./kg kvælstof.

Såfremt der udføres en top-soil removal til 871.500 kr. jf. afsnit 7.2.2, stiger det samlede budget til 2.363.500, svarende til 794 kr./kg kvælstof.

Hertil kommer udgifter forbundet med lodsejerkompensation og eventuelle afværgeforanstaltninger ved højspændingsmasten i området.



## 10 Litteratur

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

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

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

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

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.