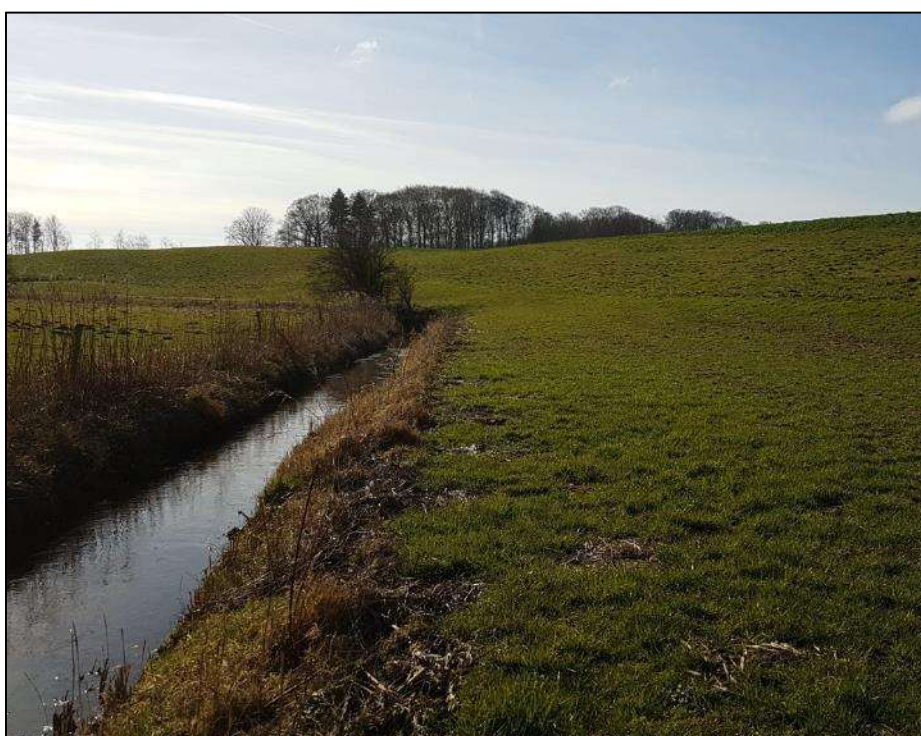


Teknisk forundersøgelse

Vådområdeprojekt ved Margårds Mølle Å, Nordfyns Kommune



August 2019

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



LDP 2020



Miljø- og
Fødevareministeriet

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



Teknisk forundersøgelse

Vådområdeprojekt ved Margårds Mølle Å, 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
www.bangsgaardogpaludan.dk



Bangsgaard &
Paludan ApS

Udgave: endelig
Dato: 14. august 2019
Udarbejdet af: MC
Kvalitetssikring: NP

Forsidebillede: Udsigt over undersøgelsesområdets centrale del.



Indholdsfortegnelse

1	RESUMÉ	5
2	FORMÅL OG BAGGRUND	8
2.1	TEKNISK FORUNDERSØGELSE	8
3	OMRÅDEBESKRIVELSE	10
4	DATA- OG BEREGNINGSGRUNDLAG	11
4.1	VALIDERING AF DIGITAL HØJDEMODEL	11
4.2	VANDSPEJLSBEREGNINGER	12
4.3	AFVANDINGSKORT	12
5	NUVÆRENDE FORHOLD	13
5.1	VANDLØB	13
5.2	AFVANDINGSSYSTEMER	22
5.3	TEKNISKE ANLÆG	27
5.4	TERRÆNFORHOLD	29
5.5	JORDBUNDSFORHOLD	30
5.6	OPLAND	30
5.7	NEDBØR OG AFSTRØMNING	31
5.8	PLANFORHOLD OG LOVGIVNING	32
5.9	BIOLOGISKE FORHOLD	38
5.10	FRILUFTSMÆSSIGE, LANDSKABELIGE OG KULTURHISTORISKE VÆRDIER	41
6	PROJEKTFORSLAG	43
6.1	INDLEDENDE BETRAGTNINGER	43
6.2	GENERELT OM OMLÆGNING AFVANDINGSSYSTEMER	43
6.3	GENERELT OM SANDFANG	45
6.4	PROJEKTBEKRIVELSE	45
6.5	FORSLAG TIL NATURFORBEDRENDE	52
7	KONSEKVENSER	53
7.1	AFVANDINGSFORHOLD	53
7.2	NÆRINGSSTOFBALANCE	59
7.3	OKKER	68
7.1	NATUR- OG MILJØFORHOLD	68
7.2	TEKNISKE ANLÆG OG AFVÆRGE	70
7.3	MYNDIGHEDSBEHANDLING	70
8	BERØRTE MATRIKLER	72
9	ANLÆGSBUDGET	73
10	LITTERATUR	74



Bilagsgliste

- Bilag 1: Oversigtskort
- Bilag 2: Afvandingssystemer
- Bilag 3: Projekttiltag
- Bilag 4: Nuværende afvandingsforhold sommermedian
- Bilag 5: Fremtidige afvandingsforhold sommermedian
- Bilag 6: Nuværende vandløbsoversvømmelser
- Bilag 7: Fremtidige vandløbsoversvømmelser
- Bilag 8: N-beregning Margårds Mølle Å
- Bilag 9: P-beregning sydvest
- Bilag 10: P-beregning nordøst
- Bilag 11: Fotos af jordbundsprofiler
- Bilag 12: 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 Margårds Mølle Å.

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. afvandingsforholdene, arealanvendelsen, tekniske anlæg, næringsstofomsætning/tilbageholdelse samt på naturen.

Områdeafgrænsning og nuværende forhold

Nordfyns Kommune har afgrænset et undersøgelsesområde på ca. 33 ha, som udgøres af ådalen omkring Margårds Mølle Å. Arealerne indenfor området består overvejende af naturarealer og permanent græs. Arealerne rundt om ådalen består af omdriftsjorde, som er drænet, og hvor vandet ledes igennem undersøgelsesområdet til udløb i vandløbet.

Projektforslag

Projektforslaget er, efter aftale med Nordfyns Kommune på midtvejsmøde d. 15. maj 2019, afgrænset til et projektområde på 29,08 ha.

Overordnet består det samlede projekt af:

- Genslyngning af Margårds Mølle Å st. 2.648 – 1.620 m.
- Blokering af Margårds Mølle Å st. 2.640 – 2.480 m, 2.441 – 2.125 m og 1.925 – 1.620 m.
- Blokering af Tørverenden st. 635 – 415 m og st. 50 – 0 m.
- Omlægning af 9 afvandingssystemer til overrisling på terræn.
 - Herunder etablering af rensebrønd.
- Blokering af interne drænsystemer.
- Mindre terrænreguleringer
- Mindre *in situ* projektilpasninger.

Projektets samlede kvælstoffjernelse

Projektets samlede kvælstoftilbageholdelse er opgjort til 2.860 kg N/år svarende til 98 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 23,2 kg P.



Vurdering af tabet og eventuel afværgelse

Det potentielle fosfortab på 23,2 kg P/år er under den nuværende afskæringsværdi på 424 kg P/år for 1.13 Odense Fjord, Odense Fjord (92, 93), og det vurderes derfor ikke nødvendigt at foretage afværgetiltag, i forbindelse med etableringen af vådområdet. Endelig vurdering foretages i Miljøstyrelsen i forhold til øvrige vådområdeprojekter i oplandet.

Drivhusgasreduktion

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

Natur

Arealerne indenfor projektområdet er i dag primært bestående af naturarealer underlagt naturbeskyttelsesloven §3, hvorfor der skal tages hensyn til disse i forbindelse med etableringsfasen. Yderligere er projektet designet, så der undgås påvirkning af de observerede stjernearter, som maj gøgeurt og sjældne star-arter. De eksisterende naturområder vurderes at kunne udvides og opnå højere naturværdi, da der oprettes naturlig hydrologi indenfor området. Den naturlige hydrologi samt et større sammenhængende naturområde langs vandløbet forventes at kunne udvikle sig særdeles positivt, hvorved den samlede naturtilstand i området forbedres.

Natura 2000

Projektområdet er ikke beliggende indenfor et internationalt beskyttet naturområde.

Vandløb

De projekterede tiltag forventes at bidrage til større fysisk variation i vandløbet med nye slyngningsprofiler, hvilket vil skabe flere levesteder for planter, smådyr og fisk og dermed styrke bestandsgrundlaget for arterne. Derudover vil etablering af sandfang afhjælpe de nuværende problemer med sandvandring. Samlet set vurderes de projekterede tiltag at være naturforbedrende, for det §3-beskyttede vandløb Margårds Mølle Å og medvirkende til at miljømålene kan opfyldes.

Økonomi

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

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



De samlede omkostninger til realisering af projektet udover lodsejerkompensation skønnes til 1.445.000 kr. ekskl. moms. Referenceværdien for kvælstofvådområder er i kriteriebekendtgørelsen opgivet til 1.300 kr./kg kvælstof.

Ved indeværende projekt er omkostningerne således opgjort til 505 kr./kg kvælstof. Hertil kommer udgifter forbundet med lodsejerkompensation mv.



2 Formål og baggrund

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

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

2.1 Teknisk forundersøgelse

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

Den tekniske forundersøgelse skal beskrive de emner, som er listet op i Landbrugsstyrelsens (tidligere NaturErhvervstyrelsen) vejledning (2018) om tilskud til kommunale kvælstof- og fosforvådområdeprojekter samt opfylde kravene i bekendtgørelse nr. 1600 af 14. december 2018 om kriterier for vådområdeprojekter og naturprojekter på kulstofrige 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 end 3 gange den



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

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

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

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



3 Områdebeskrivelse

Undersøgelsesområdet udgør ca. 32,89 ha og er beliggende langs Margårds Mølle Å syd for Sønderød jf. Figur 1 og bilag 1.

Undersøgelsesområdet er overordnet set afgrænset af den naturlige ådal med stejle sider og starter i den vestlige ende, hvor Margårds Mølle Å har indløb i undersøgelsesområdet ved st. 2.660 m i bundkote 8,68 m. Fra øst løber Tørverenden gennem området og munder efter ca. 700 meter ud i Margårds Mølle Å omkring dennes st. 1.420 m. Vandløbet fortsætter mod syd og forlader undersøgelsesområdet i st. 1.150 m med bund i kote 6,17 m.

Tørverenden er ikke underlagt et regulativ og den angivne stationeringen er derfor udelukkende foretaget med henblik på projekteringen i indeværende rapport.





4 Data- og beregningsgrundlag

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

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

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

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

4.1 Validering af digital højdemodel

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

I forbindelse med indeværende forundersøgelse er der gennemført en stikprøvekontrol af højdemodellen for at vurdere usikkerheden forbundet med denne. Der er således indmålt 20 punkter, som er jævnt fordelt i området.

De indmålte punkter er herefter sammenstillet med højdemodellen, hvor det fremgår, at 80 % af de opmålte punkter er i overensstemmende med højdemodellens oplyste nøjagtighed.



Der er enkelte målinger hvor forskellen mellem opmåling og den digitale højdemodel er mere end 10 cm. Disse forskelle forekommer på lokaliteter på intensivt dyrkede marker og tilskrives jordbehandlingen. Kontrolpunkterne taget på faste overflader i form af veje o.l. ligger indenfor en tolerancegrænse på 3 cm.

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

4.2 Vandspejlsberegninger

Vandspejlsberegninger i vandløb udføres ved brug af beregningsprogrammet VASP. Hvor relevant er tværprofilerne i vandløbet udvidet til at omfatte hele ådalen ved anvendelse af den digitale højdemodel. Denne tekniske modellering af tværprofilerne er med til at sikre, at udbredelsen af eventuelle vandløbsoversvømmelser får en meget præcis beskrivelse i projektet.

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, hvor 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, hvor relevant vil disse forhold blive beskrevet i rapporten.

4.3 Afvandingskort

Der udarbejdes kort, der beskriver afvandingsforholdene ved en sommermedianvandføring ved de nuværende og ved de projekterede forhold. 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 sommermedian afstrømningerne kortlægges som udgangspunkt med en gradient på 2 ‰ i korteste afstand til et åbent vandspejl (beregnet vandspejl i å, grøft eller sø) medmindre andet er angivet.

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

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

5 Nuværende forhold

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

5.1 Vandløb

5.1.1 Margårds Mølle Å

Margårds Mølle Å er omfattet af regulativ fra 2006 og er modsat stationeret med station 0 ved udløbet i Stavis Å. Vandløbet er ifølge regulativet 10.206 meter og begynder ved sammenløbet af de kommunale vandløb Veflinge Mejerirende og Afløb fra Veflinge Nymark, ca. 875 meter sydøst for Veflinge kirke.

Vandløbet er reguleret efter et QH-regulativ. I et QH-regulativ fokuseres der på forholdet mellem vandspejlshøjden (H) og vandføringen (Q) fremfor på vandløbets fysiske dimensioner.

Vandløbsstrækningen er målsat i vandområdeplanerne, og er underlagt naturbeskyttelseslovens §3.



Vandløbet løber ind i undersøgelsesområdet ved st. 2.660 m i bundkote 8,68 m. Herfra løber vandløbet i østlig retning og fremstår som et skovvandløb, der dog er delvist lysåbent på den sydlige bred, jf. Figur 2.



Figur 2: Margårds Mølle Å set medstrøms ved st. 2.660 m, hvor det løber ind i undersøgelsesområdet.

Vandløbets bund består frem til st. 2.480 m overvejende af sand og har et fald på 2,1 ‰. Ved st. 2.475 m forefindes et ældre engvandingsanlæg udført i beton, jf. Figur 3. Anlægget har en betonbund, der er indmålt til bundkote 8,52 m ved både ind- og udløb. Bygværket har en tydelig effekt på afstrømningen i vandløbet, idet vandløbet indsnævres og fikseres.



Figur 3: Tidligere engvandingsanlæg ved st. 2.475 m set opstrøms.

Umiddelbart nedstrøms anlægget løber en strækning på ca. 20 meter frem til en overkørsel, hvor vandløbets bund falder med 30 cm. Strømmen er kraftig og bunden er stenet jf. Figur 4.



Figur 4: Nedstrøms engvandingsanlægget set medstrøms.



Indløbet under markvejen er indmålt med bund i kote 8,17 m og udløbet er indmålt til bundkote 8,26 m. Fra udløbet skifter vandløbet karakter frem til st. 2.175 m, så det nu fremstår lysåbent på den nordlige side jf. Figur 5. Det gennemsnitlige bundlinjefald er her 1,5 ‰ og bunden består af sand. På strækningen er der mange lokale opstuvninger som følge af spærringer forårsaget af skovrydning i området, jf. Figur 5.



Figur 5: Margårds Mølle Å set nedstrøms ved st. 2.460 m med delvisespærringer i form af væltede træer.



Ved st. 2.175 m skifter vandløbet igen karakter og fremstår lysåbent med kraftige slyng frem til st. 1.900 m med et gennemsnitligt bundlinjefald på 1,8 ‰. Bunden bærer på strækningen tydeligt præg af sandvandring, jf. Figur 6, hvilket gør sig gældende for den resterende strækning af vandløbet i undersøgelsesområdet.



Figur 6: Margårds Mølle Å ved st. 2.275 m set opstrøms. Bunden er tydeligt plaget af sandvandring.

Fra st. 1.900 m og frem til st. 1.410 m fremstår vandløbet mere reguleret med kun begrænsede mæandreringer. Hele strækningen er, med undtagelse af ca. 15 meter omkring st. 1.810, lysåbent. Hele den nordlige side af vandløbet er på denne strækning tæt dækket med kæmpe bjørneklo, jf. Figur 7.



Figur 7: Den nordlige side af Margårds Mølle Å ved st. 1.700 m, hvor store forekomster af kæmpe bjørneklo dominerer.

Ved st. 1.410 m er der udløb fra Tørverenden, jf. Figur 8. Herfra fortsætter vandløbet i sydlig retning, uden at ændre karakter, stadig lysåbent og plaget af sandvandring, frem til det forlader undersøgelsesområdet ved st. 1.150 m.



Figur 8: Margårds Mølle Å ved st. 1.410 m, set modstrøms ved udløbet af Tørverenden.

De indmålte koter og beregnede faldforhold for Margårds Mølle Å er opsummeret i Tabel 1



Tabel 1: Indmålte koter og beregnede faldforhold for Margårds Mølle Å gennem undersøgelsesområdet.

St. (m)	Bund (m DVR90)	Fald (‰)	Vandspejl (m DVR90)	Fald (‰)	Bemærkning
2.660	8,68		8,79		Indløb i undersøgelsesområde
		2,1		0,3	
2.480	8,32		8,73		
		-40,0		18,0	
2.475	8,52		8,64		Engvandingsanlæg
		16,0		15,0	
2.455	8,2		8,34		Overkørsel indløb
		1,0		1,0	
2.240	7,99		8,12		
		3,2		3,1	
2.175	7,78		7,92		
		1,7		1,5	
1.990	7,46		7,65		
		5,2		3,0	
1.940	7,2		7,5		
		1,2		2,2	
1.720	6,93		7,02		
		1,4		0,2	
1.560	6,7		6,99		
		1,3		1,3	
1.410	6,5		6,79		Tørverenden tilløb
		1,3		1,1	
1.150	6,17		6,5		Udløb af undersøgelsesområde

5.1.2 Tørverenden

Tørverenden er ikke underlagt et regulativ, men der er til indeværende rapport oprettet en stationering, til brug for beskrivelse af vandløbet. Stationering er angivet i meter med begyndelse i st. 0 m ved udløb i Margårds Mølle Å og stiger modstrøms.

Vandløbsstrækningen er ikke målsat i vandområdeplanerne, men er underlagt naturbeskyttelseslovens §3.

I undersøgelsesområdets østlige ende har Tørverenden sit indløb via et Ø250 mm rør i st. 635 m. Vandløbsstrækningen frem til st. 820 m, der fremgår af kommunens registreringer, er ikke lokaliseret ved besigtigelsen. Fra st. 635 m løber vandløbet mod vest i et tydeligt reguleret forløb jf. Figur 9 hvor bunden består af 30-40 cm mudder.



Figur 9: Tørverenden set medstrøms fra udløbet.

Vandløbet fremstår lysåbent frem til st. 370 m, hvor der tidligere har været bevoksning langs strækningen st. 590–530 m, der er blevet ryddet, jf. Figur 10.



Figur 10: Strækning langs Tørverenden, hvor der er foretaget rydning.



Ved st. 370 m løber vandløbet ind i et tætbevokset moseområde, jf. Figur 11, og vandspejlet fremstår opstuvet og uden fald frem til udløbet i Margårds Mølle Å.



Figur 11: Tørverenden ved st. 370 m, hvor den løber ind i moseområdet.

De indmålte koter og beregnede faldforhold for Tørverenden er opsummeret i Tabel 2.

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

St. (m)	Bund (m DVR90)	Fald (‰)	Vandspejl (m DVR90)	Fald (‰)	Bemærkning
635	6,82		6,92		Rørindløb
		1,6			
550	6,68			0,8	
		2,2			
500	6,57		6,81		
		0,7		0,3	
430	6,52		6,79		
		-1,8		0,0	
370	6,63		6,79		Indløb til mose
		0,5		0,0	
50	6,47		6,79		Udløb af mose
		-0,6		0,0	
0	6,5		6,79		Udløb i Margårds Mølle Å

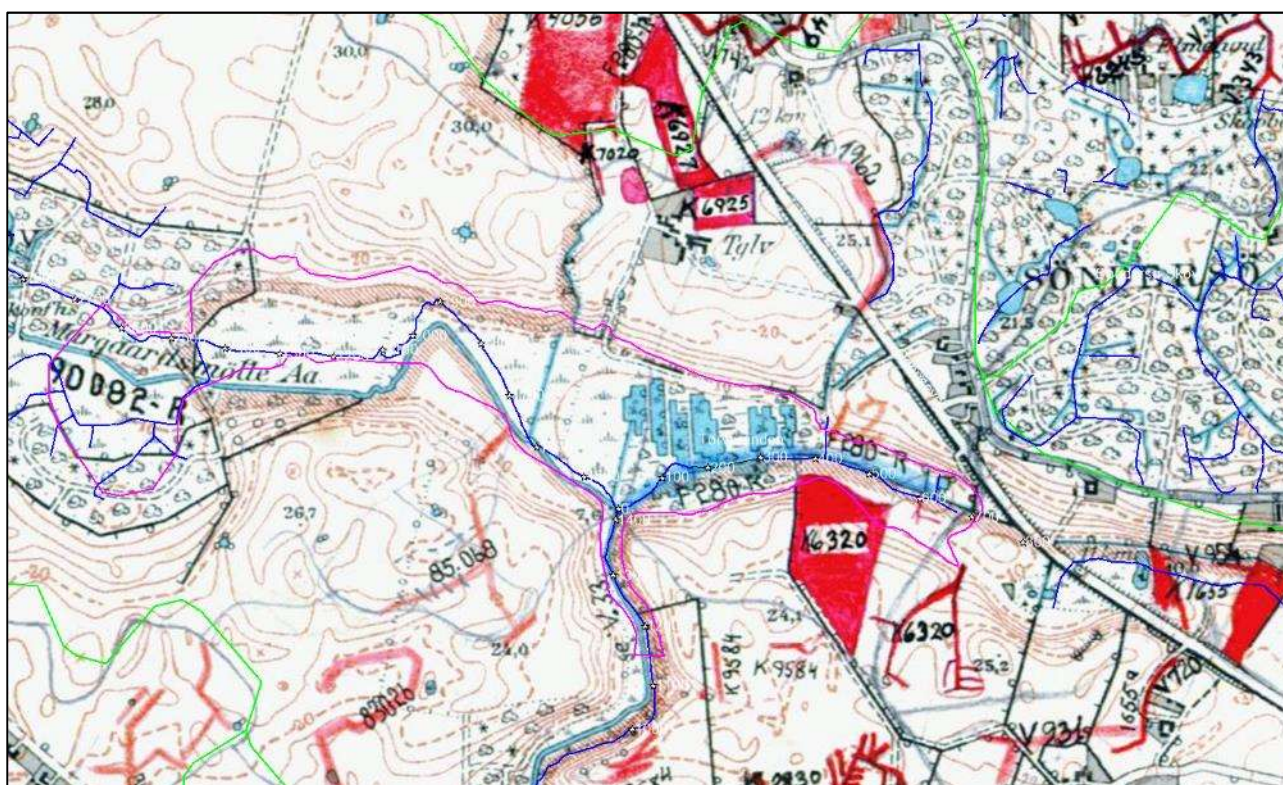


5.2 Afvandingssystemer

Afvandingssystemer i området er kortlagt både ved besigtigelsen af området, ved dialog med lodsejere og ved indhentning af oplysninger om dræn i Orbicon's drænarkiv, jf. Figur 12.

Det fremgår heraf, at der ledes vand til Tørverenden fra nord via drænsystem K1962 og fra syd via K6320. Derudover indikerer oplandsgrænserne, at drænsystemet K1655 beliggende øst for Odensevej, ledes til udløb i Tørverenden. Arealerne nordvest for undersøgelsesområdet fremstår, ifølge drænarkivet, udræned.

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



Figur 12: Oversigt over drænplaner i forbindelse med undersøgelsesområdet (lilla streg) fra Orbicon's drænarkiv. DMU's oplandsgrænser er indtegnet med grøn streg.

Ved rådgivers besigtigelse er synlige dræn og drænbrønde, samt ikke synlige dræn og brønde udpeget af lodsejere, indenfor og i det umiddelbare opland til undersøgelsesområdet, indmålt og kortlagt i det omfang det har været muligt, jf. Figur 13 og bilag 2. Dette har givet anledning til at inddele området i 12 overordnede drænsystemer, som beskrives i det følgende.



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

Afvandingsystem 1

Systemet omfatter den vestlige del af undersøgelsesområdet, hvor en række dræn fra det sydlige opland på matr.nr. 2a og 2c, Margårds Hgd., Vigerslev, føres via skovgrøfter til vandløbet. Grøfternes forløb gennem skovarealet ligger med et fald på ca. 1 ‰, der øges til ca. 2 ‰ de sidste 100 meter til udløbet i Margårds Mølle Å i bundkote 8,2 m.

Afvandingsystem 2

Systemet, der afvander dele af matr.nr. 1c, Amagergårde, Vigerslev og matr.nr. 7d, Vigerslev By, Vigerslev, består af tre dræn, der har tilløb i Margårds Mølle Å mellem st. 1.700 m og 1.550 m.

De vestlige dræn har udløb i grøfter i et mindre skovareal, hvor de samles i en brønd. Der er herfra et udløb, der løber til vandløbet i st. 1.675 m i kote 6,88 m. Ved besigtigelsen fremstod udløbet begravet i mudder og sand.

Den østlige del af matr.nr. 1c, Amagergårde, Vigerslev afvandes af to dræn med udløb henholdsvis i st. 1.630 m og st. 1.550 m i kote 6,91 m og 6,87 m.



Afvandingssystem 3

Systemet afvander til den sydligste del af undersøgelsesområdet. Der er registreret 2 udløb til vandløbet i henholdsvis kote 6,51 m og 6,64 m for det nordlige og sydlige tilløb. Der vurderes at være tale om dræn, der kun afvander et mindre område af matr.nr. 1c, Amagergårde, Vigerslev.

Afvandingssystem 4

Systemet består af to dræn, der afvander til moseområdet ved Tørverenden. Det vestlige dræn var ved besigtigelsestidspunktet under omlægning/renovering og blev ved undersøgelsesgrænsen indmålt til kote 8,78 m. Det østlige dræn har indløb i, hvad der formodes at være, en drikkebrønd jf. Figur 14.



Figur 14: Formodet drikkebrønd i afvandingssystem 4.

Det var ved besigtigelsen ikke muligt at identificere indløbet, og brønden fremstod delvist sandfyldt med bunden i kote 8,20 m. Udløbet, i form af et overfaldrør, blev indmålt til kote 9,85 m.

Derudover afvander et dræn i vestlig retning, der ved besigtigelsen var under omlægning.



Afvandingssystem 5

Systemet består af et enkelt dræn, der har udløb i kote 6,83 m i en grøft, hvor der er lavet drikkeplads med mulepumpe, jf. Figur 15.

Fra grøften løber et Ø200 mm dræn til Tørverenden med udløb i kote 6,78 m i st. 560 m.



Figur 15: Drikkeplads med mulepumpe ved udløb til grøft i afvandingssystem 5.

Afvandingssystem 6

Systemet har udløb, hvor Tørverenden har sin start via et Ø250 mm betonrør i kote 6,93 m og afvander den østlige del af matr.nr. 5a Skovs Højrup By, Næsbyhoved-Broby. Derudover afvandes arealerne øst for Odensevej via et afløb fra søen i kote 7,61 m på matr.nr. 3v, Skovs Højrup By, Næsbyhoved-Broby.

Afvandingssystem 7

Systemet består af en 0,5 meter bred grøft, der er kraftigt tilgroet i tagrør. Grøften ligger ca. 0,5 meter under terræn, og løber til Tørverenden med et fald på ca. 9 ‰. Der er ved besigtigelsen ikke registreret drændudløb til grøften, men det vurderes, at systemet afvander de sydligste dele af matr.nr. 2c og 2i, Søndersø Skovhuse, Søndersø.

En nærmere afklaring af de afvandingsmæssige forhold bør afklares under den ejendomsmæssige forundersøgelse og indarbejdes i detailprojekteringen.

Afvandingssystem 8

Systemet afvander arealerne nord for Odensevej. Efter at have krydset Odensevej løber vandet via to åbne grøfter, der samles i skel mellem matr.nr. 2a, Søndersø



Skovhuse, Søndersø og 7c, Vedby By, Søndersø. Herfra løber det syd gennem hvad der er karakteriseret som et beskyttet vandløb frem til udløb i Tørverenden ved st. 420 m. Det beskyttede vandløb fremstod ved besigtigelsen som udtørret grundet manglende vedligeholdelse og vandføringen løb i stedet mod vest ind i moseområdet på matr.nr. 11c, Vedby By, Søndersø. Bundkoten på det udtørrede tracé blev 40 meter opstrøms Tørverenden indmålt til kote 7,87 m.

Afvandingssystem 9

Systemet består af et enkelt dræn, der afvander søen på matr.nr. 7c, Vedby By, Søndersø. Drænet fremstod ved besigtigelsen ikke i funktionel stand og der var ved området nord for skræntfoden kraftig forekomst af vand på terræn. Det antages, at drænet er blokeret og det oprindelige udløb til moseområdet ikke fungerer.

Afvandingssystem 10

Systemet består af en dyb grøft ca. 3 meter under terræn med en bredde på ca. 7 meter. Der blev ved besigtigelsen konstateret et tydeligt vandspejl ved starten af forløbet, hvorfor det antages at der er dræntilløb fra de nærliggende arealer. Grøften er beliggende i en bræmme af tæt bevoksning af træer og tjørn, der slutter omkring undersøgelsesgrænsen. Herfra bliver grøften terrænnær og løber i østlig retning, hvor den fortaber sig ind i moseområdet.

Afvandingssystem 11

Afvandingssystemet består af en tydelig kløft med en dybde på op til 7 meter og en bredde på op til 15 meter. Grøften er registreret som et beskyttet vandløb frem til udløbet i Margårds Mølle Å.

Der blev ved besigtigelse registreret et enkelt åbent tilløb fra vest. Vandløbet fremstod ved besigtigelsen udtørret og det vurderes ikke at have karakter af et egentlig vandløb. Udløbet af vandløbet i Margårds Mølle Å er ligeledes ikke registreret ved den regulativmæssige opmåling foretaget af rådgiver, og fremgår ej heller af opmålingerne foretaget af Hedeselskabet i 1990.

Efter indløb i undersøgelsesområdet tager det karakter af en mindre grøft, der fortaber sig i engområdet.

Afvandingssystem 12

Systemet består af en række dræn, der tilsyneladende har udløb ved skræntfoden og løber i grøftlignende forløb ind i undersøgelsesområdet fra matr.nr. 1a, Margårds Hgd., Vigerslev. Det var ikke muligt at tilgå alle drænudløb grundet tjørn og store forekomster af kæmpe bjørneklo jf. Figur 16, men der var tydelige spor af grøfter ved skræntfoden, der var dårligt vedligeholdet. Grøfterne fortaber sig i sydgående retning.



Drænsystemerne skal afklares under den ejendomsmæssige forundersøgelse og indarbejdes i detailprojekteringen.



Figur 16: Forekomst af kæmpe bjørneklo langs undersøgelsesområdets nordlige grænse.

5.3 Tekniske anlæg

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

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

- Energi Fyn Bredbånd A/S
- Energi Fyn Erhverv A/S
- Fjernvarme Fyn Distribution A/S
- GlobalConnect A/S
- Sønderø Vandværk
- TDC A/S
- Vandcenter Syd A/S
- Vores Elnet A/S

Energi Fyn Bredbånd A/S

Energi Fyn Bredbånd A/S har ingen ledninger i området.

Energi Fyn Erhverv A/S

Der er ikke registreret vejbelysning i området.



Fjernevarme Fyn Distribution A/S

Fjernvarme Fyn har rørledninger langs Odensevej umiddelbart øst for undersøgelsesområdet.

GlobalConnect A/S

GlobalConnect A/S har ingen ledninger i området.

Søndersø Vandværk

Søndersø Vandværk har ikke returneret svar på anmodningen.

TDC A/S

TDC oplyser, at der er kabler langs Odensevej umiddelbart øst for undersøgelsesområdet.

Vandcenter Syd A/S

Vandcenter Syd A/S har ingen vand- og spildevandsledninger i området.

Vores Elnet A/S

Der forefindes ifølge Vores Elnet A/S, et 10kV kabel langs den østlige side af Odensevej, umiddelbart øst for undersøgelsesområdet.

Bygninger

Nærmeste bygning er beliggende Odensevej 145 på matrikel 7c, Vedby By, Søndersø, ca. 200 meter nord for undersøgelsesgrænsen i kote 22 m.

Veje

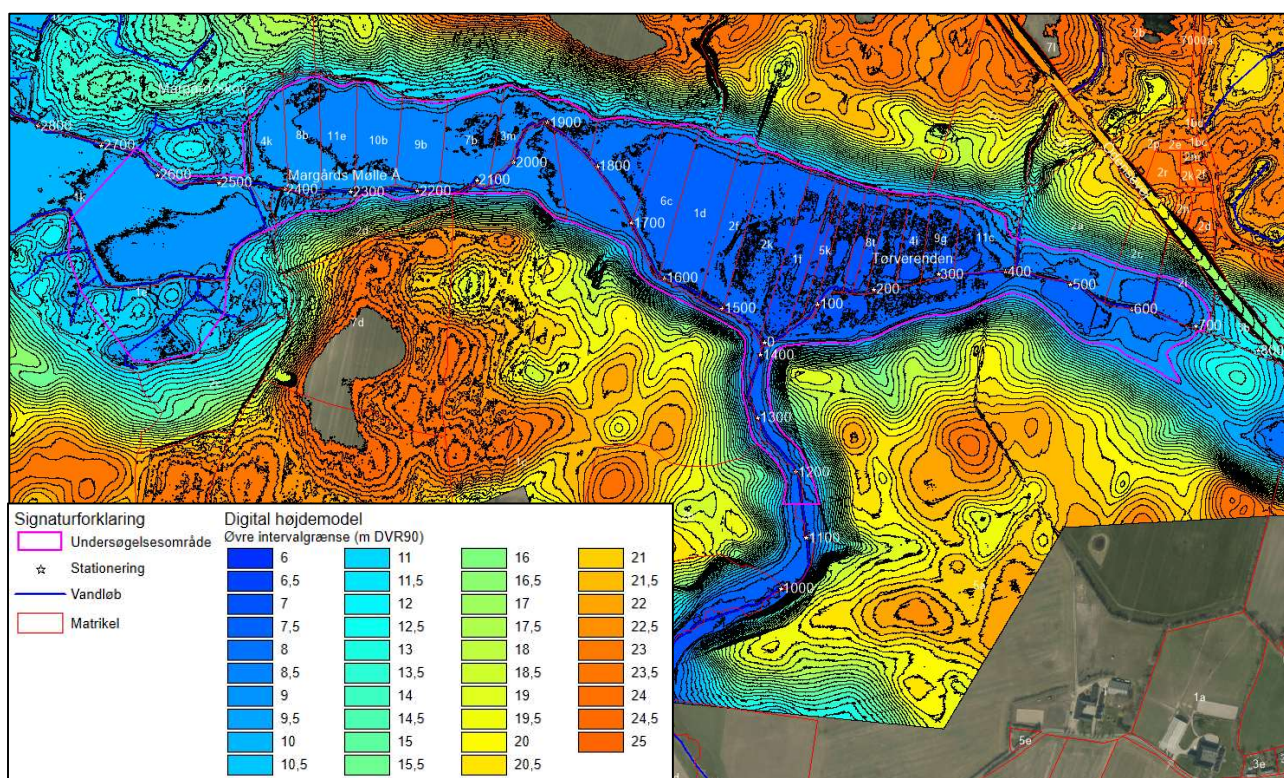
Der forefindes ikke offentlige veje indenfor undersøgelsesområdet. Der løber en mindre skovvej langs den østlige kant af matr.nr. 1k, Margårds Hgd., Vigerslev, der krydser Margårds Mølle Å i st. 2.448 m. Odensevej løber i nordvest/sydpøst gånende retning ca. 35 meter fra undersøgelsesområdets østlige grænse.



5.4 Terrænforhold

Undersøgelsesområdet omfatter ådalen langs Margårds Mølle Å syd for Søndersø. Arealet er beliggende i terrænkoter mellem ca. 7,5 m i den østlige ende, hvor Tørverenden begynder og ca. 9 m i den vestlige ende, hvor Margårds Mølle Å har sit indløb i undersøgelsesområdet. Den sydlige gren af undersøgelsesområdet, omkring st. 1200 m, er beliggende i kote ca. 7 m. Som det fremgår af Figur 17, er ådalen tydeligt defineret af stejle skråninger.

Margårds Mølle Å har et forløb på ca. 1,5 km og et samlet fald på ca. 1‰.



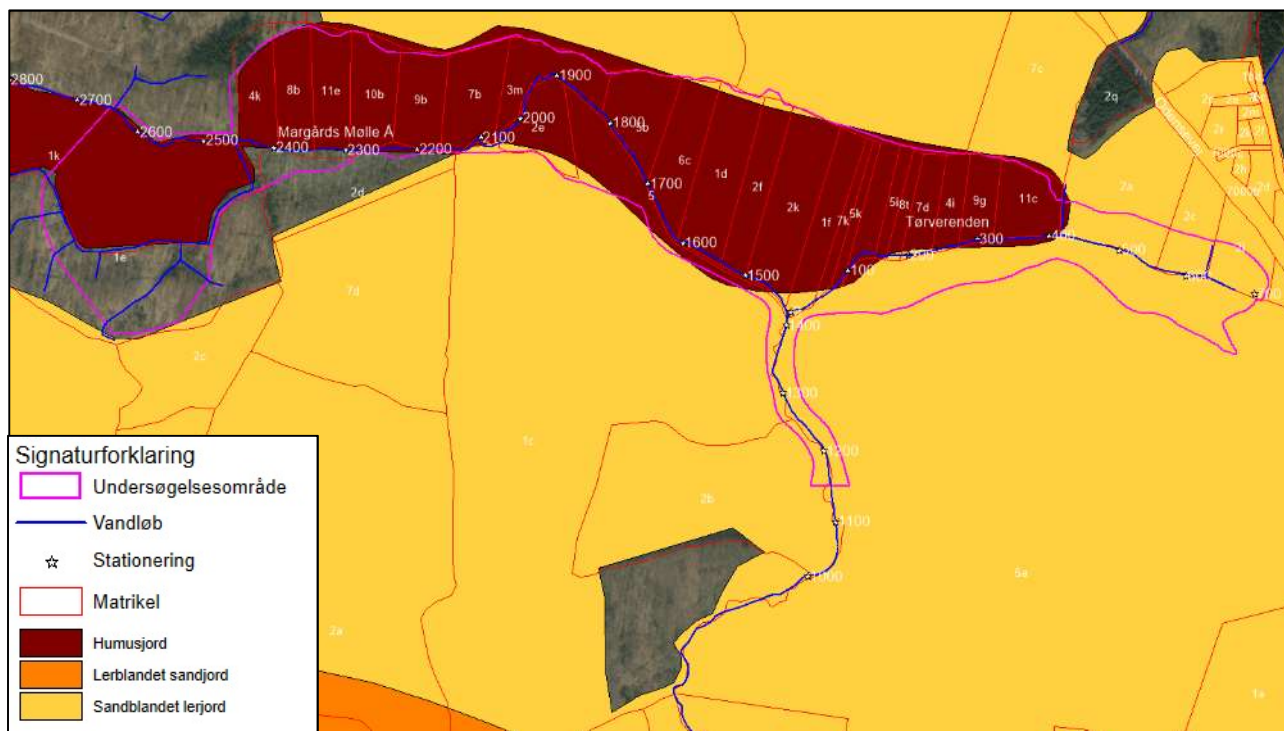
Figur 17: Konturkort fremstillet ud fra den digitale højdemodel - DHM/Terræn (0,4 m grid). Terrænforholdene er angivet med en ækvidistance på 0,5 m fra kote ca. 6 m til 25 m. Terrænniveauet er stigende fra blå til gule/orange farver.



5.5 Jordbundsforhold

Jordbunden i forbindelse med undersøgelsesområdet er jf. "dfj_fgjor"-kortet fra arealinfo.dk karakteriseret som bestående af humusjord og sandblandet lerjord som angivet på Figur 18. Området er ikke udpeget som lavbundsareal ifølge Tørv2010 kortet.

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



Figur 18: Jordbundstyper som angivet på arealinfo.dk.

5.6 Opland

Ved vandløbets udløb af undersøgelsesområdet, er det samlede opland (inklusive undersøgelsesområde) opgjort til ca. 2.575 ha. Oplandet er opgjort på baggrund af oplandskort fra DMU, som er sammenholdt med oplysninger om dræn samt lokale terrænforhold.

Oplandsforholdene vil i forbindelse med næringsstofferegninger 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_{kor}) (moderat læ), der tager højde for bl.a. fordampning og vindpåvirkning i og omkring nedbørmåleren.

Den årlige aktuelle fordampning er angivet til 441 mm (til sammenligning er den potentielle fordampning ifølge DMI's klimagrid 628 mm), hvorefter det årlige gennemsnitlige nedbørsoverskud kan opgøres til 411 mm idet

$$A_0 = N_{\text{kor}} - E_{\text{akt}}.$$

hvor

A_0 er afstrømning

N_{kor} er korrigerede nedbør

E_{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 beskrivelsen 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 2007-2017 og oplandet hertil udgør 77,997 km².

Afstrømningsværdierne fra denne station er anvendt i denne 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 (7.799 ha)		Projektområde (2.361 ha)
	Afstrømning		Afstrømning
	l/s	(l/s/ha)	(l/s)
Absolut minimum	18	0,002	5,6
Årsmiddel	627	0,080	190,1
Sommermedian (apr-sep)	181	0,023	54,8
Sommermaks (apr-sep)	3100	0,398	939,8
Vintermiddel (okt-marts)	663	0,085	275,9
Absolut maksimum	5644	0,725	1711,1

5.8 Planforhold og lovgivning

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

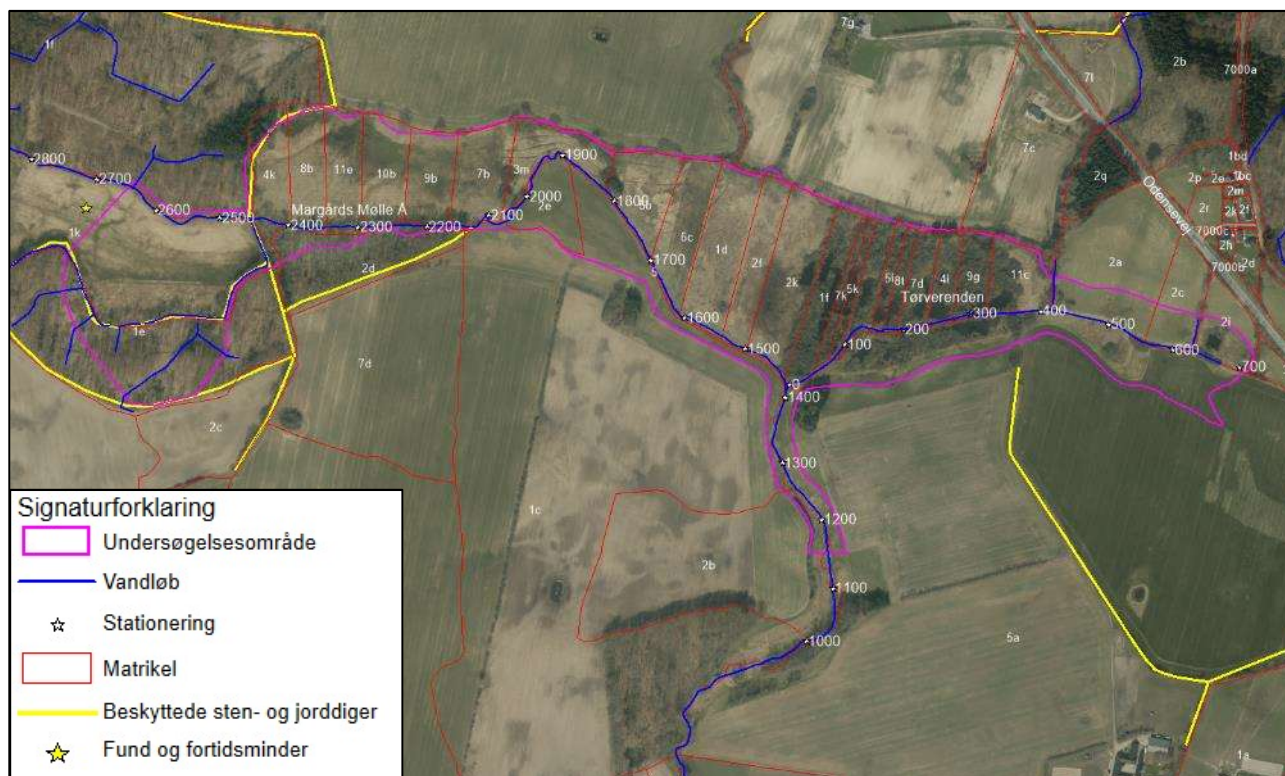
Undersøgelsen viste følgende for de lokale planforhold omkring undersøgelsesområdet:

5.8.1 Museumsloven

Der er indenfor og i umiddelbar nærhed af undersøgelsesområdet registreret beskyttede sten- og jorddiger jf. Figur 19. Ligeledes er der vest for området, nær st. 2.700 m i Margårds Mølle Å, registreret et fortidsminde i form af et enkeltfund journaliseret under lokalitets nr. 080612-9. Der er ikke registreret andre fortidsminder eller kulturarvsarealer i projektområdet.

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.

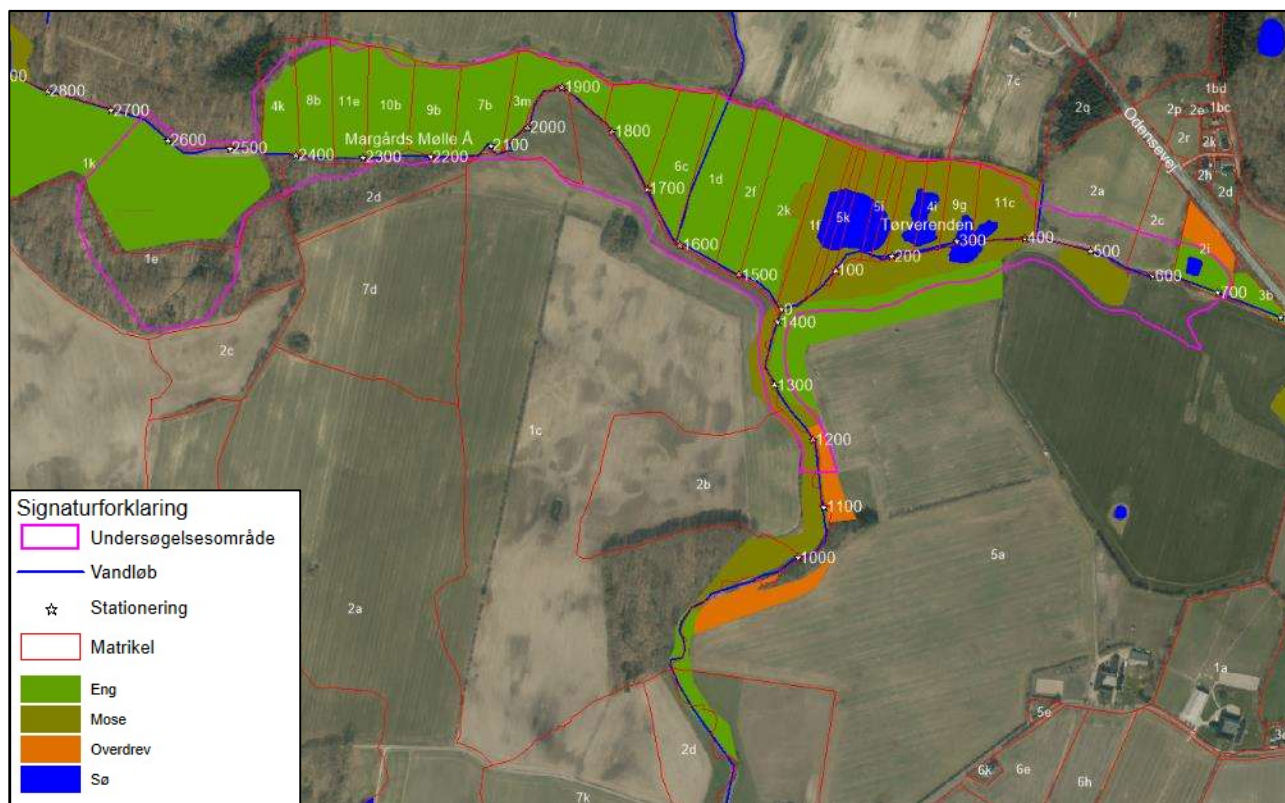


Figur 19: Oversigtskort med angivelse af fortidsminder og beskyttede sten- og jorddiger.

5.8.2 Naturbeskyttelsesloven

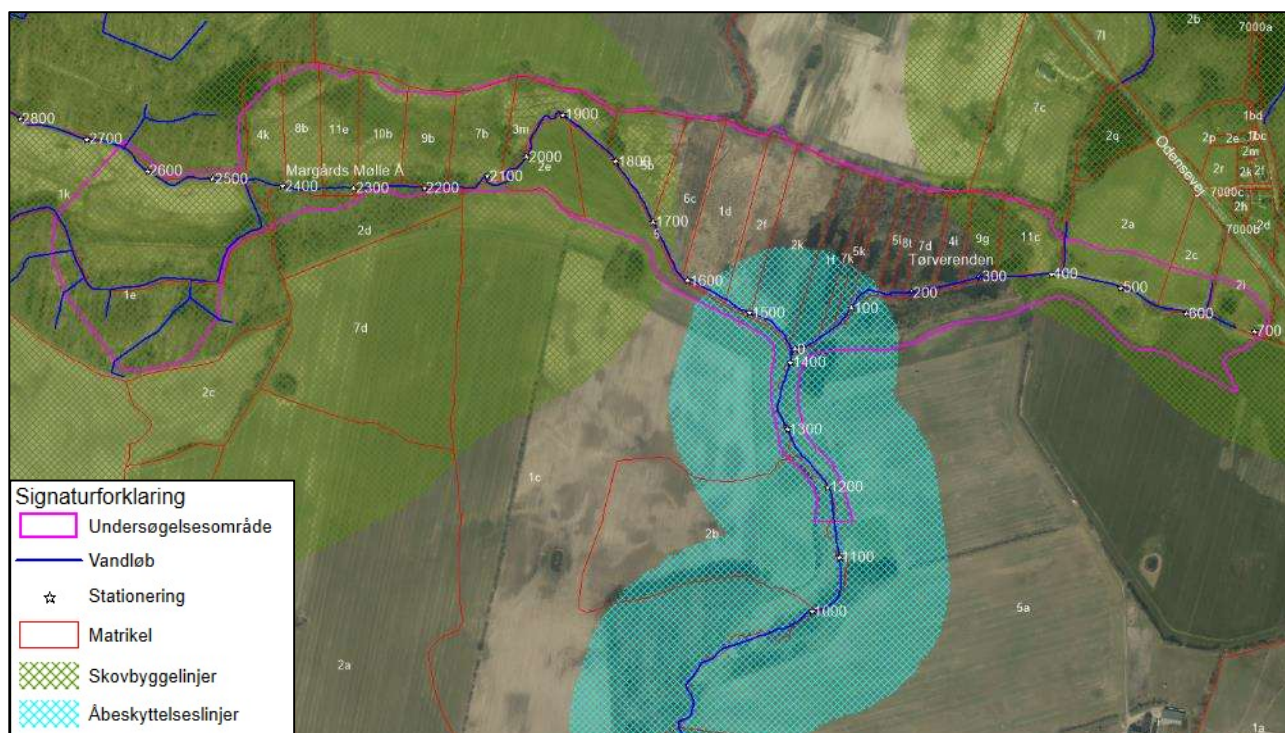
Store dele af arealerne indenfor undersøgelsesområdet er omfattet af naturbeskyttelseslovens § 3, jf. Figur 20. Det vedrører naturtyperne fersk eng, sø og mose, samt en lille del af et overdrev længst mod syd. Herudover er Margårds Mølle Å og Tørverenden, samt 2 mindre unavngivne vandløb også omfattet af naturbeskyttelseslovens § 3.

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



Figur 20: Oversigt over beskyttede naturtyper i forbindelse med projektområdet.

Der forefindes desuden både skovbyggelinjer og åbeskyttelseslinjer indenfor undersøgelsesområdet, jf. Figur 21.



Figur 21: Skovbyggelinjer og åbeskyttelseslinjer i undersøgelsesområdet.



5.8.3 Øvrige lokale planforhold

Fredskov

Der er indenfor undersøgelsesområdet arealer, der er registreret som værende med fredskov. Det drejer sig om arealerne i den vestlige del af området, ved matr.nr. nr. 2d, 1e, 4k og 8b, Margård Hgd., Vigerslev.

Drikkevandsinteresser

Undersøgelsesområdet ligger i et område med særlige drikkevandsinteresser.

Jordforurening

Der er ikke registreret jordforurening indenfor undersøgelsesområdet. Nærmeste registrerede forureninger findes ca. 500 meter nord og ca. 500 meter øst for undersøgelsesgrænsen.

Hans Christian Andersen Lufthavn

Vådområderne er projekteret indenfor en radius på 13 km fra landingsbanen ved Hans Christian Andersen Lufthavnen, og er således omfattet af vilkår i BL 3-16 (BEK. Nr. 9103 af 31/01/2005 om Bestemmelser om forholdsregler til nedsættelse af kollisionsrisikoen mellem luftfartøjer og fugle/pattedyr på flyvepladser BL 3-16, 4. udgave). Af bekendtgørelsens § 4, stk. 3 fremgår det, at:

Koncessionshaveren skal holde sig orienteret om samt søge at påvirke den offentlige planlægning således, at anlæg, der tiltrækker fugle ikke placeres/er beliggende nærmere flyvepladsen end 13 km eller ikke placeres/er beliggende således, at der er risiko for, at fuglene overflyver flyvepladsen på vej mellem anlæg, der tiltrækker fugle og eventuelle yngle og rasteplasser.

Således skal der gennemføres en risikobaseret analyse, som skal angive risikoen for bird strikes, såfremt vådområdet blev etableret.

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



5.8.5 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.

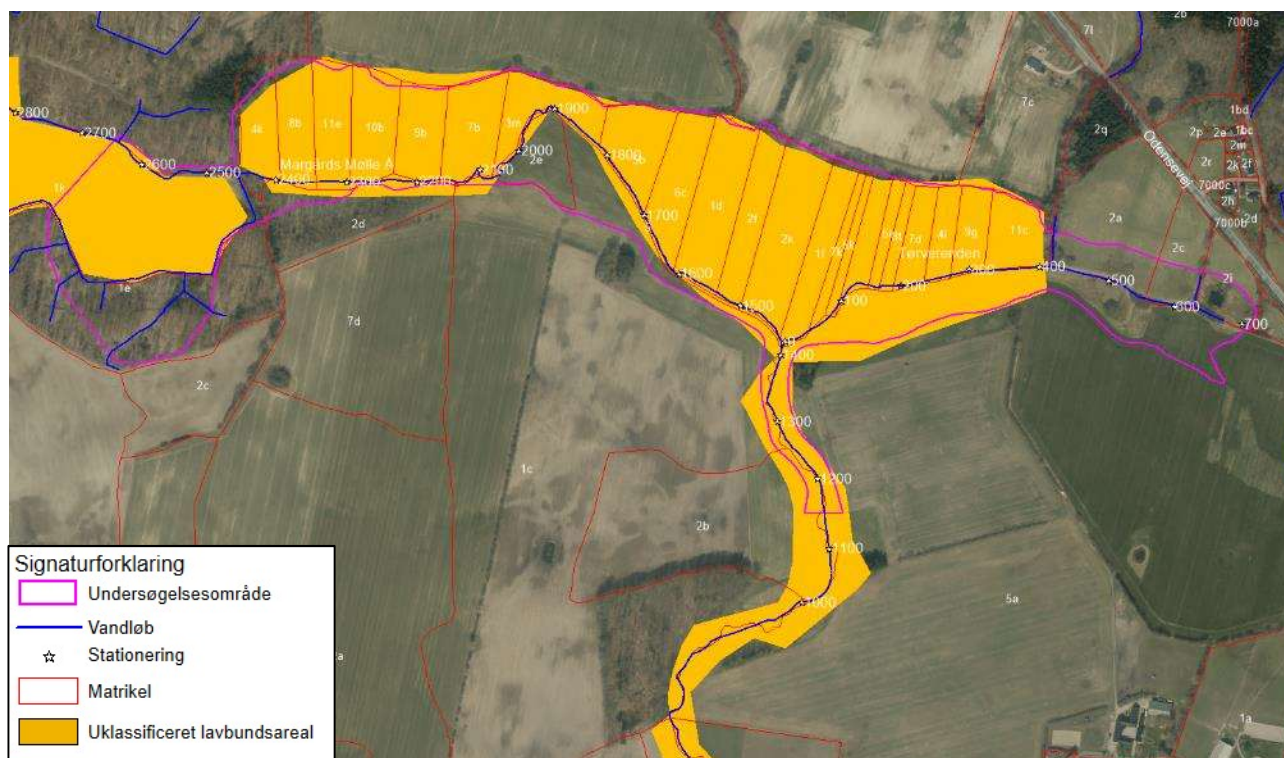
Projektet indeholder tiltag, hvori der indgår ændring af vandløbs skikkelse. En gennemførsel af projektet kræver derfor godkendelse efter § 16 i vandløbsloven, idet der ikke må gennemføres vandløbsregulering uden vandløbsmyndighedens godkendelse.

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 og skal derfor 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 EU Forordning 139/2014

Undersøgelsesområdet er beliggende indenfor en radius på 13 km fra Hans Christian Andersen Lufthavns landingsbane og er således omfattet af EU Forordningen.

Vådområder projekteret indenfor en radius på 13 km fra landingsbaner ved større lufthavne er omfattet af EU Forordning 139/2014, der blandt andet beskriver følgende af:

GM2 ADR.OPS.B.020 Wildlife strike hazard reduction

The wildlife risk management programme may cover an area of approximately 13 km (7 NM) from the aerodrome reference point, and should include, at least, the following elements:

....

(d) a process of habitat and land management both on, and in its surroundings, whenever possible, in order to reduce the attractiveness of the area to birds/wildlife;

(e) a process to remove hazardous birds/wildlife;



Der skal således foretages en risikobaserede analyse i forhold til fugle og vildt forud for en eventuel etablering af et vådområde. Den risikobaserede analyse skal angive risikoen for bird strikes, såfremt vådområdet blev etableret.

5.8.8 Internationale naturbeskyttelsesområder

Den udpegede vandløbsforekomst er ikke beliggende i et Natura 2000 område, men afvander til 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

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 Margårds Mølle Å beskrevet.

Den øvre del beskrives som værende dybt nedgravet og præget af regulering. De fysiske forhold forbedres gradvist ned gennem vandløbsforekomsten. De nederste ca. 5,1 km beskrives som et reguleret forløb med stort fald og varieret bredde og dybde med gode gydeforhold for ørred. Substratet fremstår overvejende af grus og der forefindes mange skjulesteder i form af sten og rødder. Den tidligere opstemning ved Margård er nedlagt og det nye stryg udenom møllesøen har resulteret i en fremgang af den naturlige reproduktion af ørreder i vandløbet.

Vandområdeplan 2015-2021

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

I Vandområdeplanen 2015-2021 fremgår Margårds Mølle Å som miljømålsat med God økologisk tilstand. Den nuværende samlede miljøtilstand er vurderet til ringe. Vurderingen af de enkelte miljømål fremgår af Tabel 4. Strækningen indenfor undersøgelsesområdet er en del af vandløbsforekomsten ode_1.13_959, der er angivet som et type 2 vandløb, med en samlet længde på 2,47 km.

Tabel 4: Økologisk tilstand jf. vandområdeplanen.

Økologisk tilstandsklasse	Margårds Mølle Å
Samlet	Ring økologisk tilstand
Smådyr (DVFI)	God økologisk tilstand
Fisk	Ring økologisk tilstand



Makrofytter

Ukendt

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

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

De syv §3 områder (1-7) blev besøgt den 10. juni 2019. Arealerne blev gennemgået mhp. at vurdere det aktuelle naturindhold. De syv områder er inden besøget gennemgået via historiske luftfotos fra perioden 1954-2018 og historiske botaniske registreringer. Gennemgangen i felten var ekstensiv og der blev ikke anvendt 5 meter cirkel og strukturerne blev heller ikke fastlagt.



Figur 23: §3 områder, der er besøgt den 10. juni 2019, er markeret fra 1-7. (Blå skravering: sø, brun skravering: mose, grøn skravering: eng, orange skravering: overdrev).

Sammenfatning

Samlet set fremstår området med et stort potentiale for at udvikle et stort sammenhængende naturområde med højt naturindhold. De historiske planteregistreringer fra 1980 og indtil 2013 viser, at delområder har rummet sjældne planter som orkideer, engblomme, hjertegræs og hertil kommer en række stjernearter, som stadig findes i området.

Planterne der blev registreret ved besøget, giver ikke et retvisende billede af naturindholdet, da arealerne de fleste steder fremstår uplejet med høj vegetation og stedvist tykt førnelag, hvilket kan sløre det faktiske naturindhold. Desuden er arealerne gennemgået ekstensivt.

Alle 7 områder vurderes til at have et moderat til godt naturindhold med stort udviklingspotentiale for at udvikle et sammenhængende naturområde med høj naturværdi. HNV-værdien for de enkelte naturområder varierer mellem 3-6 og vurderes til ikke at afspejle de aktuelle forhold, der vurderes til at være bedre end HNV-scoren indikerer.

Følgende stjernearter er generelt forekommende indenfor undersøgelsesområdet:

Dunet dueurt, engkabbeleje, engnellikerod, engkarse, glanskapslet siv, gul iris, krybende baldrian, kær padderokke, kær snerre, kærstar, nikkende star, stiv star, toradet star, kær tidsel, tykbladet ærenpris, engforglemmevej og kærfladstjerne.

Desuden blev følgende stjernearter registreret:



Almindeligt kamgræs, blågrøn siv, hulkravet kodriver, kragefod, kærsvovlrod, maj gøgeurt (1 stk), sumpkællingetand, vellugtende gulaks og vinget perikon.

Dette afspejles også i at den beskyttede natur inden for projektområdet er B-målsat, hvilket vil sige at det har karakter som et naturområde med national el. regional betydning. Især området syd fra st. 1.400 m vurderes som et botanisk hotspot bestående af et vældeparti/kildevæld, hvor maj gøgeurt og sjældne stararter blev observeret.

Område 1, 2, 3, 4, 5, 6 og 7 er registret som hhv. eng, mose, mose, eng, mose, eng og eng i Nordfyn Kommunes vejledende registrering af beskyttet natur. Ud fra rådgivers besigtigelse vurderes flere af de beskyttede naturområder som værende registret forkert naturtypemæssigt og deres afgrænsning stemmer heller ikke overens med de faktiske forhold. Der bør derfor laves en generel gennemgang af naturområderne, med henblik på at få en korrekt afgrænsning af de enkelte naturområder, og samtidigt få fastlagt hvilke naturtyper der er tale om i de enkelte naturområder.

Områdets forskellige naturtyper og deres naturindhold er derfor behandlet under et, hvilket ikke betyder noget i forhold til at beskrive naturindholdet i de beskyttede naturområder inden for undersøgelsesområdet. Det skyldes, at der er tale om mosaiknatur, hvor grænserne flyder sammen. Det overordnede billede er, at der er væsentlige naturværdier indenfor hvert af de 7 delområder, på trods af at de ikke plejes i dag, og undersøgelsesområdet som helhed har et væsentligt naturindhold med potentiale for at udvikle sig yderligere med den rette pleje.

Der blev desuden ved besigtigelsen konstateret store forekomster af kæmpe bjørneklo. Disse forefindes primært på den venstre bred mellem st. 2.100 m – 1.400 m jf. afsnit 5.1.

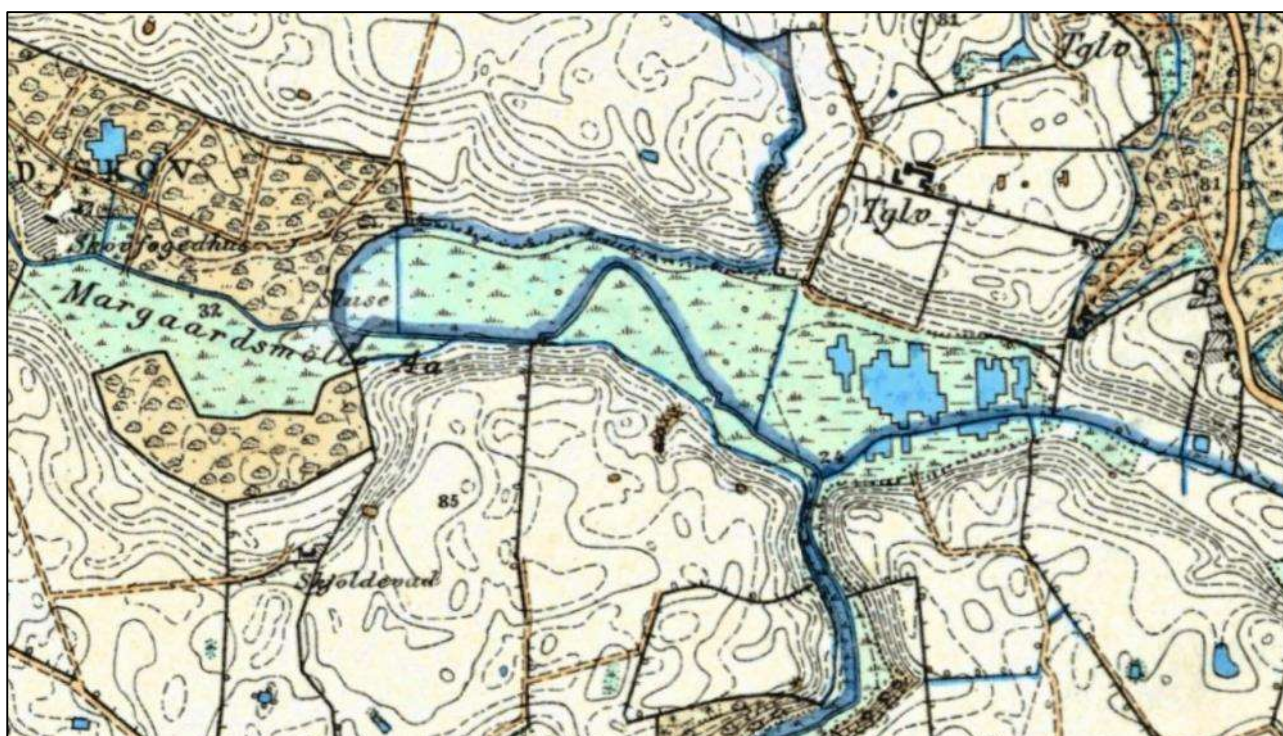
5.10 Friluftsmæssige, landskabelige og kulturhistoriske værdier

Friluftsmæssige værdier

Projektområdet er privatejet og udgøres af naturarealer. Det formodes at dele af arealerne benyttes til jagt, hvilket især gælder moseområdet i den østlige del langs Tørverenden og bekræftes af tilstedeværelsen af fodertønder i området.

Landskabelige og kulturhistoriske forhold

De historiske kort på Figur 24 og Figur 25 viser, at undersøgelsesområdets arealanvendelse ikke er væsentlig ændret fra dengang og til i dag. Den eneste nævneværdige forskel, er anlæggelse af Odensevej nordvest for undersøgelsesområdet og etablering af overkørslen ved st. 2.448 m.



Figur 24: Høje målebordsblade fra sidst i 1800-tallet.



Figur 25: Lave målebordsblade fra første halvdel af 1900-tallet.



6 Projektforslag

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

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

6.1 Indledende betragtninger

Undersøgelsesområdet er beliggende langs Margårds Mølle Å, og der er indenfor undersøgelsesområdet registreret en række dræn og grøftesystemer.

De enkelte afvandingssystemer er mere eller mindre velafgrænset af de lokale terræforhold, hvilket gør, at et projekt i området kan inddeles i indtil flere individuelle delområder.

Vandløbene fremstår gennem undersøgelsesområdet som tydeligt kanaliseret og overvejende med blød bund uden stenet substrat.

Margårds Mølle Å er målsat i henhold til vandområdeplanerne, men har ikke opnået målopfyldelse på fisk, der er vurderet til ringe. Vandløbet er ligeledes underlagt naturbeskyttelseslovens §3.

Tørverenden er ikke miljømålsat, men er beskyttet under naturbeskyttelseslovens §3.

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.

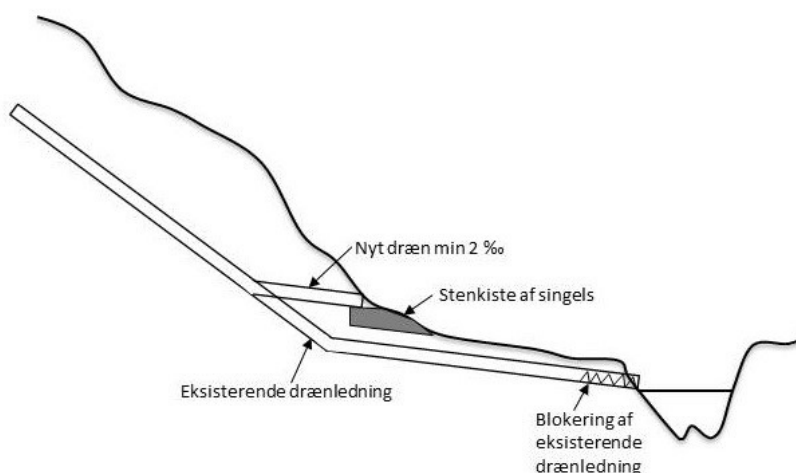
Ved omlægningen skal der sikres minimum 40 cm terrændækning over rørene ved udløbet. Hvor det ikke er muligt, skal afløbet fra drænet føres videre frem som en åben bred "fordelerskile". En kile er en slags terrænregulering omkring drænudløbet, hvor der etableres en bundbredde omkring 1 meter ved drænudløbet. Herefter etableres kilen som en trekant med en længde på ca. 5 m



og et udløb med 5 m's bredde. Hele udløbsbredden placeres i samme kote i terrænet. Kilerne skal have et minimumsfald på 2 ‰. Om muligt skal anlæg af grøfteanlæg ved drænudløbene undgås, idet de ofte er vedligeholdelseskrævende i et større omfang end en "kile".

Ved udløbet af dræn etableres en 1 m² stor stenkiste med singels sten. Det gælder ligeledes for dræn, der føres ud i en fordelerkile. En stenkiste er i princippet en "bunke" sten, der placeres og nedgraves i jorden omkring drænudløbene, hvilket skal begrænse risikoen for erosion på grund af vandtilførslen, jf. Figur 26. Det foreslås, at stenkisten har en mægtighed på 0,3 meter.

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



Figur 26: Principskitse for omlægning af drænledninger fra oplandet til overrisling

6.2.2 Blokering af interne drænsystemer

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



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

6.3 Generelt om sandfang

Etablering af sandfang har til formål at koncentrere sandaflejringen i vandløbet til et velafgrænset område. Sandtransporten nedstrøms sandfanget reduceres, hvilket kan forbedre levevilkår og opvækstområder for både smådyr, fisk og makrofytter. Gydesuccesen for laksefisk kan forbedres markant ved etablering af sandfang, hvis gydebanker tilstoppes/overdækkes af sand og andre fine partikler, og derved reducerer/blokerer for vandgennemstrømningen af gydebanken med følgende kvælning af æggene.

Sandfanget skal etableres, således vandhastigheden reduceres i sådant omfang, at sand og andre fine partikler aflejres i sandfanget.

Indløbet af sandfanget markeres med udlægning af gydegrus, der også er med til at fiksere sandfanget. Ved udløbet kan man med fordel udvide markeringen med gydegrus til at dække en 10 meter lang strækning, der kan benyttes som gydebanke, da erfaringer viser, at ørreder ofte vil gyde her.

Generelt etableres sandfang i dobbelt bredde af vandløbets nuværende forløb og omtrent 1 m dybere, end regulativet foreskriver. Længden varierer med vandløbets størrelse. Det er vigtigt, at sandfangets kapacitet er stor, så der ikke skal foretages hyppige oprensninger af sandfanget.

6.4 Projektbeskrivelse

Overordnet består det samlede projekt af:

- Genslyngning af Margårds Mølle Å st. 2.648 – 1.620 m.
- Blokering af Margårds Mølle Å st. 2.640 – 2.480 m, 2.441 – 2.125 m og 1.925 – 1.620 m.
- Blokering af Tørverenden st. 635 – 415 m og st. 50 – 0 m.
- Omlægning af 9 afvandingssystemer til overrisling på terræn.
 - Herunder etablering af rensebrønd.
- Blokering af interne drænsystemer.
- Mindre terrænreguleringer
- Mindre *in situ* projektilpasninger.

En oversigt over de enkelte projekttiltag fremgår af bilag 3.

På baggrund af ovenstående projekttiltag, er der defineret et projektområde på 29,08 ha, baseret på de påvirkede arealer.



6.4.1 Omlægning af eksisterende dræn

Afvandingssystem 1

Efter aftale med Nordfyns Kommune, på midtvejsmøde afholdt d. 15. maj 2019, inkluderes dette afvandingssystem ikke i projektet, idet det mulige overrislingsareal ikke står mål med oplandets størrelse ved omlægning af grøfterne til udløb i ådalen.

I stedet anbefales følgende tiltag, der har til hensigt at opretholde de nuværende afvandingsmæssige forhold for skovområdet.

Tracéet på skovvejens vestlige side blokeres frem til udløbet i Margårds Mølle Å opstrøms overkørslen i st. 2.448 m over en strækning på 65 meter. Herfra etableres der en 30 meter lang grøft med en bundbredde på 0,5 meter og et skråningsanlæg på 1:2, startende i bundkote 8,34 m, med tilløb til Margårds Mølle Å i ny st. 2.750 m. Udløbet til Margårds Mølle Å lægges i bundkote 8,25 m, hvilket giver et bundlinjefald på 3 ‰.

Grøften der løber i øst/vestgående retning langs det genslyngede forløb af vandløbet jf. afsnit 6.4.2, blokeres ved kantskrab.

Afvandingssystem 2

Brønden blokeres og det åbne forløb sendes fra skovområdet ud i en stenkiste til overrisling af terræn i kote 11,00 m.

Ø110 mm drænet med udløb i st. 1.627 m omlægges til overrisling af terræn. Drænet omlægges over en ca. 10 m strækning til et fremtidigt fald på 2 ‰ indtil udløb på terræn i kote 7,90 m.

Ø110 mm drænet med udløb i st. 1.550 m omlægges til overrisling af terræn. Drænet omlægges over en ca. 10 m strækning til et fremtidigt fald på 5 ‰ indtil udløb på terræn i kote 9,00 m.

Afvandingssystem 3

Dette afvandingssystem omlægges ikke, af hensyn til de botaniske registreringer i området.

Afvandingssystem 4

Det vestlige dræn i nordgående retning, der var under omlægning ved besigtigelsen, anbefales omlagt til overrisling af terræn. Drænet omlægges over en ca. 10 m strækning til et fremtidigt fald på 15 ‰ indtil udløb på terræn i kote 8,00 m.



Det østlige dræn i nordgående retning, der løb ind i brønden i ukendt kote, anbefales omlagt til terræn. Drænet omlægges over en ca. 10 m strækning til et fremtidigt fald på 25 ‰ indtil udløb på terræn i kote 8,00 m under forudsætning af en drændybde på 1,25 m.

Det vestlige dræn, med udløb i Margårds Mølle Å ca. st. 1.230 m, omlægges ikke, af hensyn til de botaniske registreringer i området.

Afvandingssystem 5

Grøfterne, der leverer vand til mulepumpen, blokeres med kantskrab og Ø110 drænet med udløb i grøften omlægges til overrisling af terræn. Drænet omlægges over en ca. 12 m strækning til et fremtidigt fald på 20 ‰ indtil udløb på terræn i kote 8,00 m.

Afvandingssystem 6

Drænsystemet med udløb i Tørverenden omlægges til overrisling af terræn. Under antagelse af, at eksisterende dræn fra søen, med udløb i kote 7,61 m, er anlagt med 2 ‰ fald og dermed løber sammen med drænene fra syd i kote 7,21 m, omlægges drænet over 135 meter til udløb i kote 7,10 m. Faldforholdende bevirker, at drænet vil ligge med 0,8 ‰ fald, hvilket er under de anbefalede 2 ‰, og det anbefales derfor, at der etableres en Ø500 mm rensebrønd, så eventuel tilsanding kan afhjælpes.

Ved udløbet foretages et terrænskrab til kote 7,05 m i 5 meters bredde over en strækning på 140 meter i vestlig retning, der stensikres med et 10 cm tykt lag af ralsten.

Det interne dræn med udløb i Tørverenden blokeres.

Afvandingssystem 7

Grøften blokeres med kantskrab til kote 7,5 m.

Afvandingssystem 8

Tilløbet til Tørverenden omlægges til overrisling af terræn ved foretagelse af terrænskrab. Skrabet startes i kote 10,25 m, hvor tilløbet, ifølge registreringerne, skifter karakter fra grøft til beskyttet vandløb. Herfra laves en 5 meter bred kile mod sydvest, der falder jævnt til kote 8,75 m efter 35 meter. For at undgå erosion som følge af det kraftige fald, anbefales det at stensikre kilen med et 10 cm tykt lag af ralsten.

Det eksisterende vandløbsprofil fra kote 10,25 m frem til udløb i Tørverenden blokeres.



Afvandingssystem 9

Drænet omlægges til overrisling af terræn. Drænet omlægges over en ca. 15 m strækning til et fremtidigt fald på 16 ‰ indtil udløb på terræn i kote 7,50 m.

Afvandingssystem 10

Grøften omlægges til overrisling af terræn ved terrænskrab og etablering af en fordelerkile i kote 9,50 m. Det eksisterende grøfttracé der løber til moseområdet blokeres ved kantskrab.

Afvandingssystem 11

Vandløbet omlægges til overrisling af terræn ved terrænskrab og etablering af en fordelerkile i kote 9,50 m. Det eksisterende vandløbstracé frem mod Margårds Mølle Å blokeres med kantskrab, såfremt det lokaliseres i forbindelse med anlægsarbejdet.

Afvandingssystem 12

Drænene omlægges til overrisling af terræn omkring kote 9,50 m, i det omfang det er muligt. Da drænenes præcise placering er ukendt, skal de kortlægges ved den ejendomsmæssig forundersøgelse, og der laves om nødvendigt en søgende ved anlægsarbejdet.

Grøfterne, der løber ind i undersøgelsesområdet, blokeres i det omfang de lokaliseres.

6.4.2 Omlægning af vandløb

Margårds Mølle Å

Margårds Mølle Å genslynges gennem ådalens naturlige lavninger over et nyt forløb på ca. 1.569 meter startende fra nuværende st. 2.648 m frem til st. 1.620 m, med et gennemsnitligt bundlinjefald på 1,2 ‰.

Bundkoter ved start- og slutpunkt af det nye forløb forbliver uændrede og det oprindelige tracé under overkørslen ved nuværende st. 2.448 m genanvendes, så overkørslen opretholdes i sin nuværende form. Op- og nedstrøms overkørslen fordeles faldet jævnt, med en bundbredde på 1 meter og et skråningsanlæg på 1:2.

Genslyngningen kan eventuelt opdeles i to faser, henholdsvis op- og nedstrøms overkørslen, så det er muligt at foretage slyngning af delstrækningerne uafhængig af hinanden.

På den øvre del startes det nye forløb i st. 2.648 m i bundkote 8,68 m, umiddelbart efter et åbent tilløb fra venstre. Vandløbet slynges gennem den



sydlige eng frem til st. 2.448 m, hvor det føres tilbage i det oprindelige tracé under markvejen, hvor det nuværende bagfald udjævnes.

Fra st. 2.441 m genslynges vandløbet gennem engområdet nord for det nuværende forløb, frem til st. 2.125 m, hvor det føres tilbage i det eksisterende tracé frem til st. 1.925 m.

Fra st. 1.925 m frem til st. 1.620 m genslynges vandløbet inden det igen føres tilbage i det eksisterende forløb. På baggrund af jordbundsanalyserne, vurderes det ikke muligt at genslynge vandløbet nord for det eksisterende profil på denne strækning, da jordbunden hovedsageligt består af tørv ned i +1 meters dybde.

De projekterede bundkoter og faldforhold for det genslyngede forløb fremgår af Tabel 5.

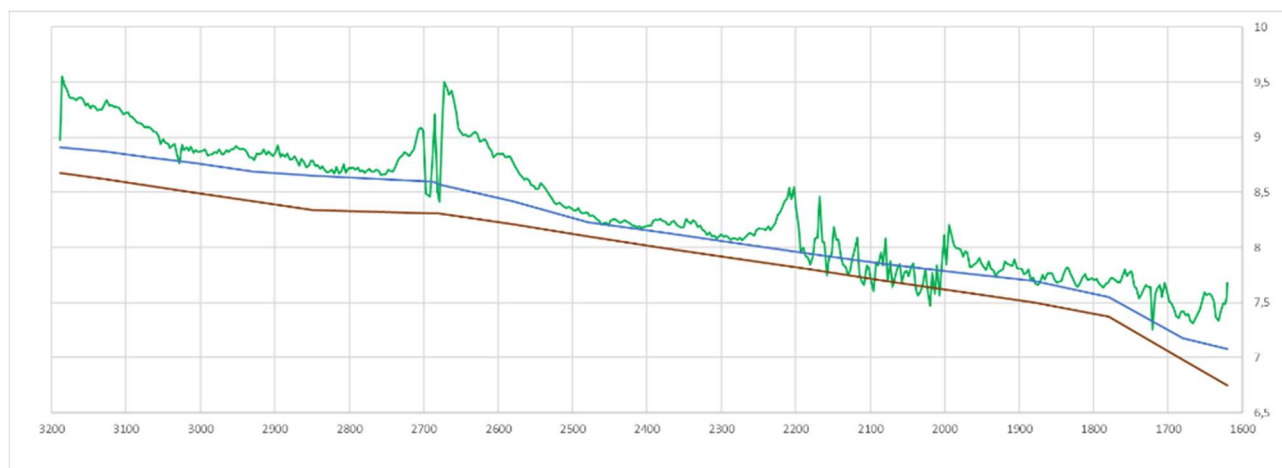
Tabel 5: Bundkoter for det genslyngede forløb af Margårds Mølle Å gennem projektområdet.

Oprindelig st. (m)	Meter omlagt	Ny st. (m)	Bundkote (m)	Projekteret fald (‰)	Bemærkning
2.648	0	3.189	8,68	1 ‰	
2.448	502	2.687	8,31	0 ‰	Eksisterende broindløb
2.443	507	2.682	8,31	0 ‰	Eksisterende broudløb
2.441	509	2.680	8,31	1 ‰	Eksisterende bundkote
	609	2.580	8,21	1,1 ‰	
2.125	909	2.280	7,9	1 ‰	Eksisterende tracé start
1.925	1109	2.080	7,7	1 ‰	Eksisterende tracé slut
	1309	1.880	7,5	1,3 ‰	
	1409	1.780	7,37	3,9 ‰	
	1509	1.680	6,98	3,8 ‰	
1.620	1.569	1.620	6,75		Nuværende forløb



Som det fremgår af Figur 27, er den nye vandløbsbund lagt terrænnært, for at sikre tidvise vandløbsnære oversvømmelser om vinteren og ved større afstrømninger.

På strækningen mellem ny st. 2.680 – 2.280 m, benyttes det eksisterende tracé og bundkoten hæves (st. 2.125 m – 1.925 m), hvorfor der på længdeprofilet er angivet en bund, der ligger over nuværende terræn.



Figur 27: Længdeprofil for genslynget delstrækning af Margårds Mølle Å angivet med ny stationering og koter. Grøn: terræn, brun: ny vandløbsbund, blå: vandspejl ved sommermedian.

Langs strækningen fra ny st. 1.600 – 1.730 m, foretages en terrænhævning til kote 8,0 m, så der ikke sker vandløbsoversvømmelser ind i moseområdet ved Tørverenden. Terrænreguleringen foretages som en forlængelse af det eksisterende terræn med en kronebredde på 2 meter og et skråningsanlæg på 1:5.

For at sikre vandløbet mod forringelse af den økologiske tilstand, udlægges et 0,1 m tykt lag grus bestående af 85 % nøddesten (16-32 mm) og 15% singels og håndsten (32-64 mm).

Det eksisterende vandløbsprofil opfyldes på strækningerne mellem st. 2.640 – 2.480 m, 2.441 – 2.125 m og 1.925 – 1.620 m.

Tørverenden

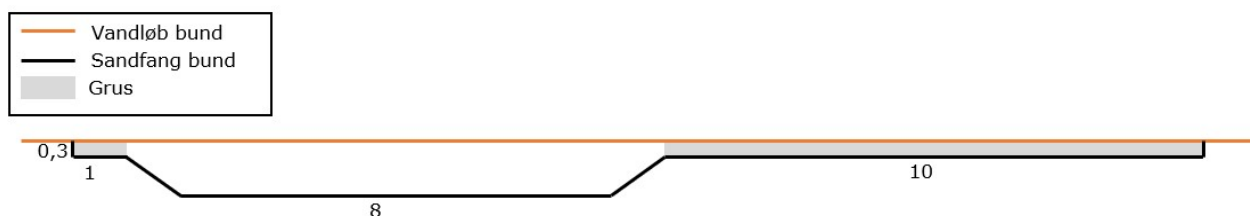
Tørverenden blokeres fra st. 635 m frem til det oprindelige tilløb af afvandingssystem 8 i ca. st. 415 m. Strækningen gennem moseområdet frem mod st. 50 m, vurderes ikke mulig at tilgå med maskinel, hvorfor denne strækning forbliver uændret. Fra st. 50 – 0 m blokeres vandløbet, så det følger terræn i ca. kote 7,0 m.



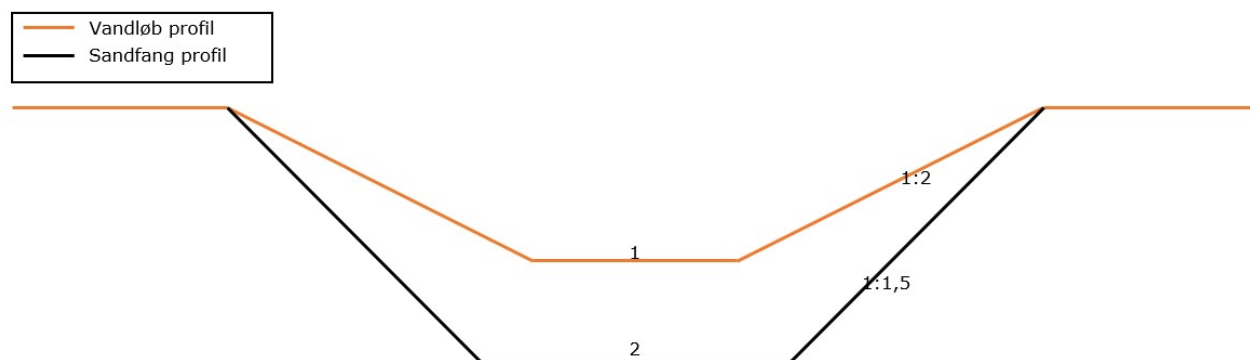
6.4.3 Etablering af sandfang

Efter aftale med Nordfyns Kommune på midtvejsmøde d. 15. maj 2019, projekteres der et sandfang umiddelbart nedstrøms broen ved ny st. 2.682 m. Sandfanget skal reducere sandvandringen og -aflejringen på strækningen nedstrøms. Den valgte placering vurderes let tilgængelig i forhold til fremtidig vedligeholdelse.

Sandfanget etableres over en 10 m lang strækning ved udvidelse af vandløbsprofilets bredde fra 1 m til 2 m, hvor vandløbsbunden graves 1 m under projekterede bundniveau med et skråningsanlæg på 1:1,5 og markeres med træstolper. Ved indløbet markeres sandfanget med udlægning af 30 cm grus over en strækning på 1 meter og ved udløbet udlægges grus over en strækning på 10 meter i samme tykkelse. Ved ind og udløb bortgraves materiale, så bundkoten ikke ændrer sig ved udlægning af grus. En skitsering af sandfanget fremgår af Figur 28 og Figur 29.



Figur 28: Skitseret længdeprofil efter etablering af sandfang.



Figur 29: Skitseret tværprofil efter etablering af sandfang.

På baggrund af jordbundsforholdene angivet i afsnit 3.4, antages det at jorden er stabil nok, til at skråningsanlægget kan etableres med en hældning på 1:1,5. Såfremt der ved etableringen konstateres, at skråningsanlægget ikke er stabilt, sænkes anlægget til 1:2.

Aftaler omkring udspredning af materiale på matriklen, i forbindelse med vedligehold, skal afklares med lodsejer inden etablering.

6.4.4 Jord-og stenarbejder



Det samlede jord- og stenarbejde for de projekterede tiltag, er opgjort i Tabel 6 og Tabel 7.

Tabel 6: Samlet oversigt for jordarbejde til de projekterede tiltag.

Jordarbejde	Jordarbejde m3
Genslyngning Margårds Mølle Å	1.550
Blokering af Margårds Mølle Å (st. 2.640-2.480 m)	-400
Blokering af Margårds Mølle Å (st. 2.441-2.125 m)	-1.260
Blokering af Margårds Mølle Å (st. 1.925-1.620 m)	-575
Etablering af dige (ny st. 1.700-1.600 m)	-225
Blokering af Tørverenden (st. 635-415 m)	-200
Blokering af Tørverenden (st. 50-0 m)	-50
Etablering af sandfang	75
Terrænregulering	250
Samlet jordbudget	-835

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

Stenarbejde	Forbrug m3
Grusbund i vandløb (85% nøddesten / 15% håndsten og singels)	160
Etablering af sandfang (85% nøddesten / 15% håndsten og singels)	5
Fordelerkiler stensikring	50
Samlet stenarbejde	215

Jordunderskuddet bør forsøges reduceret ved afretning af balker og eventuelt etablering af mindre vandhuller ved at opretholde delstrækninger af det eksisterende vandløbsprofil som foreslås blokeret.

Den endelige jordbalance skal fastsættes under en detailprojektering.

6.5 Forslag til naturforbedrende

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. Såfremt der på sigt forbliver udfordringer med bevoksning af kæmpe bjørneklo, anbefales det at benytte får som afgræssere.



7 Konsekvenser

7.1 Afvandingsforhold

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

I beregningerne tages der udgangspunkt i den nuværende højdemodel/terrænforhold. Som følge af projektet vil der ske omlægninger af vandløb/terrænnændringer. Dette vil påvirke, 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 nuværende og projekterede forhold.

De udarbejdede afvandingskort viser de forventede afvandingsforhold på baggrund af de ovenstående forudsætninger. Arealer kan dog opleves som mere eller mindre vandlidende end hvad de udarbejdede kort viser, både ved de nuværende og fremtidige forhold. Ved de nuværende forhold kan områder med dårlig eller mangelfuld dræning fremstå vådere end hvad det udarbejdede kort viser. Jordbundstypen kan ligeledes være medvirkende til at områder fremstår vandlidende grundet dårlig infiltration. Der kan herudover være lokale områder med trykvand (udstrømmende grundvand/kildevæld), som ikke er medtaget i de udførte beregninger.

7.1.1 Projektafgrænsning

I indeværende projekt beregnes den tekniske påvirkningszone ud fra, at der er en afvandingsdybde på mindst 1,25 m i forhold til det forventede grundvandsspejl ved en sommermedianafstrømning. Denne afgrænsning sker efter aftale med Kommunen. De arealer, som har afvandingsdybder på over 1,25 m, forventes ikke at blive påvirket af projektets realisering og kan fortsat anvendes som hidtil.

Der er foretaget yderligere afgrænsning af projektområdet, der tager hensyn til de naturmæssige værdier og botaniske registreringer, der er beskrevet i afsnit 5.9.3. Det drejer sig om arealet langs Margård Mølle Å syd for st. 1.400 m. Det vurderes teknisk muligt at foretage omlægning af dræn til overrisling af terræn på denne strækning, men grundet forekomst af maj gøgeurt og sjældne star-arter, er denne



del af projektområdet taget ud, da en overrisling af arealet med næringsholdigt drænvand, vil have en negativ effekt på de registrerede stjernearter.

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.

Der er foretaget beregninger på vandspejlspåvirkningen af Margårds Mølle å ved ind og udløb af projektområdet. Af Tabel 8 fremgår det, at der ikke forekommer påvirkninger op- eller nedstrøms projektområdet, hvor vandspejlet ved sommermedian og vintermiddel afstrømninger forbliver uændret. Ved en ekstremafstrømning vil vandløbsoversvømmelserne bevirke, en mindre sænkning af vandspejlsniveauet opstrøms grundet det forøgede afstrømningsareal.

Tabel 8: Beregnede vandspejle for det projekterede forløb af Margårds Mølle Å gennem projektområdet.

Station		Sommermedian		Vintermiddel		1 procent	
Nuv. St.	Ny st.	Nuv. Vandspejl	Projekteret vandspejl	Nuv. Vandspejl	Projekteret vandspejl	Nuv. Vandspejl	Projekteret vandspejl
2.701	3.242	8,94	8,94	9,05	9,05	9,31	9,27
2.648	3.189	8,87	8,90	9,03	9,00	9,23	9,09
2.448	2.687	8,43	8,59	8,52	8,76	8,77	8,91
2.125	2.280	7,96	8,04	8,10	8,08	8,41	8,15
1.925	2.080	7,53	7,85	7,69	7,79	8,02	7,99
1.620	1.620	7,10	7,09	7,25	7,27	7,60	7,60
1.400	1.400	6,82	6,81	6,98	6,97	7,35	7,34
1.150	1.150	6,46	6,46	6,63	6,63	7,18	7,18

7.1.2 Sommermedianafstrømning

Ved de nuværende forhold tages der udgangspunkt i de opmålte koter i både vandløb og dræn.

Der er til udarbejdelse af afvandingskortet taget udgangspunkt i en grundvandsgradient på 0 ‰ i ådalen idet det ikke vurderes sandsynligt at grundvandsgradienten afviger væsentlig fra terrænets fald gennem området.

Da Margårds Mølle Å er inddiget, antages det at afvandingen af områdets centrale del omkring st. 1.700 m, styres af vandspejlet i moseområdet ved Tørverenden, idet afstrømninger til de lavest liggende arealer, nord for st. 1.700 – 1.500 m, vil afvande mod sydøst til mosen og ikke mod Margårds Mølle Å.



De nuværende afvandingsforhold indenfor og omkring undersøgelsesområdet fremgår af bilag 4.

Som følge af de foreslåede tiltag i projektforslaget bliver det resulterende projektområde på samlet ca. 29,08 ha. Inden for projektområdet ændres afvandingsforholdene i større eller mindre omfang. De forventede fremtidige forhold fremgår af Bilag 5. Arealopgørelsen indenfor projektgrænsen i forhold til de enkelte afvandingsintervaller fremgår af Tabel 9. Ved projektet sker der en tydelig forskydning mod vådere forhold på arealerne inden for projektgrænsen, hvor særligt arealtypen med vand omkring terræn og sump bliver udpræget.

Tabel 9: Areal (ha) af afvandingsintervaller for det påvirkede område ved en sommermedianafstrømning ved de nuværende og projekterede forhold.

Afvandingsinterval	Drændybde (m)	Nuværende (ha)	Projekt (ha)
Vand omkring terræn	≤ 0	0,2	5,41
Sump	0,0 - 0,25	9,12	12,72
Våd eng	0,25 - 0,50	9,87	5,98
Fugtig eng	0,50 - 0,75	4,7	2,63
Tør eng	0,75 - 1,00	2,03	1,28
Tørt	1,00-1,25	1,28	0,95
Tørt	>1,25	1,88	0,11
I alt		29,08	29,08

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

7.1.3 Oversvømmelser

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

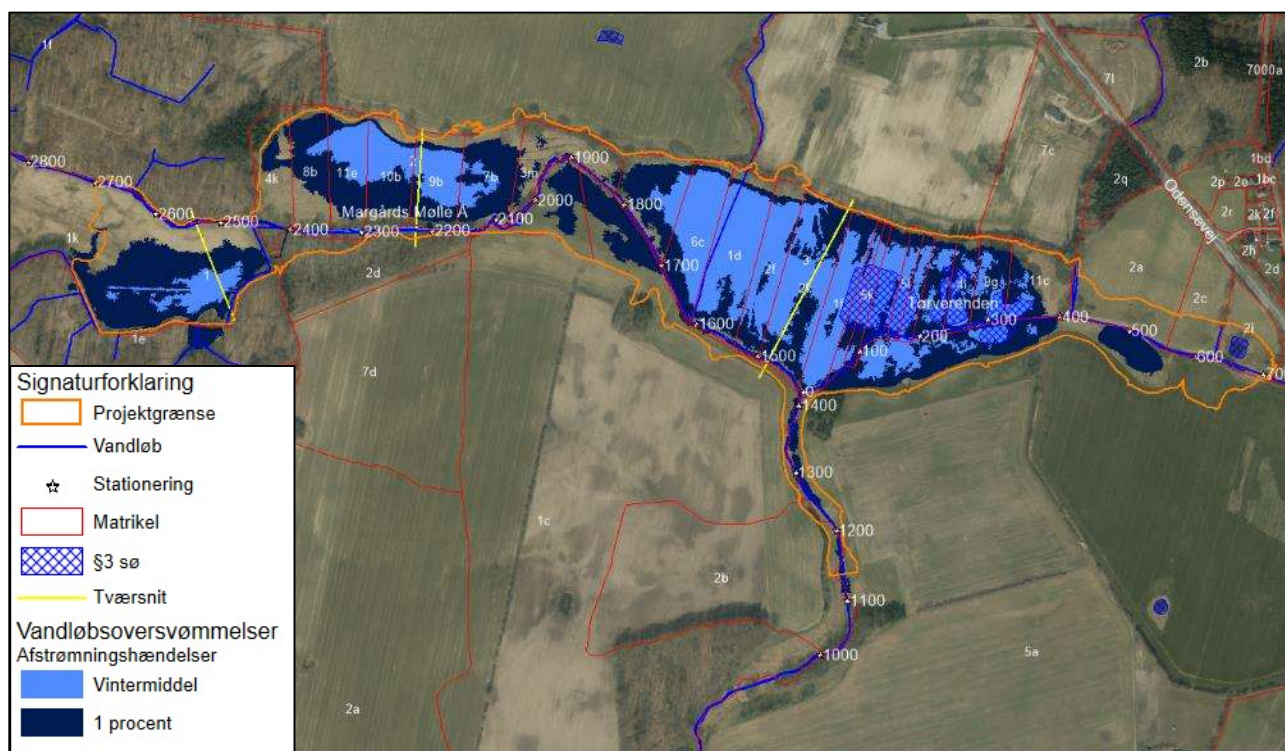
Nuværende forhold

Ved de nuværende forhold er vandløbet inddiget og der forekommer som udgangspunkt ikke vandløbsoversvømmelser. Terrænet bag digerne er væsentligt lavere end vandspejlsniveauet i vandløbet, jf. Figur 30-Figur 33 samt Bilag 6. I tilfælde af gennembrud af diget, kan vandets bevægelse give en selvforstærkende effekt, der vil erodere diget og derved reducere koten, hvor vandet kan løbe ud i det omkringliggende terræn. I så tilfælde vil der kunne ske betydelige oversvømmelser af engarealerne.

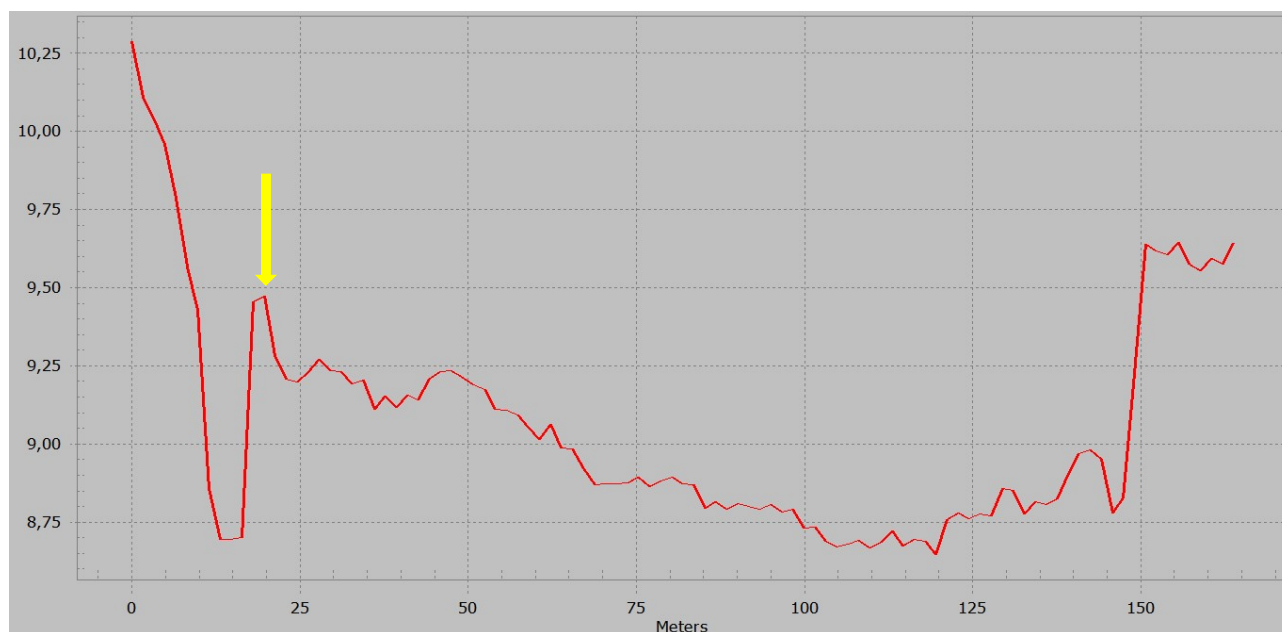


Udover de direkte vandløbsoversvømmelser, vurderes der mulighed for opbygning af vand i de lavtliggende områder, der ligger under vandspejlet i vandløbet.

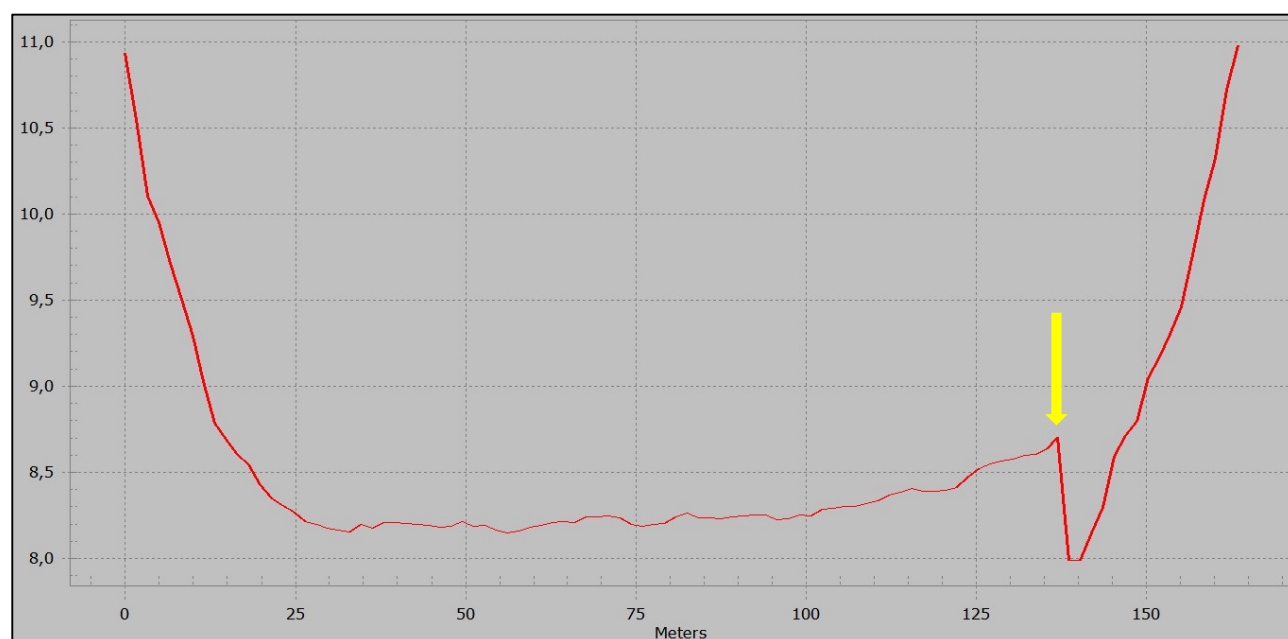
Ovenstående betragtninger skal ses som en absolut worst-case situation, hvor en ekstremafstrømning opretholdes over en længere periode.



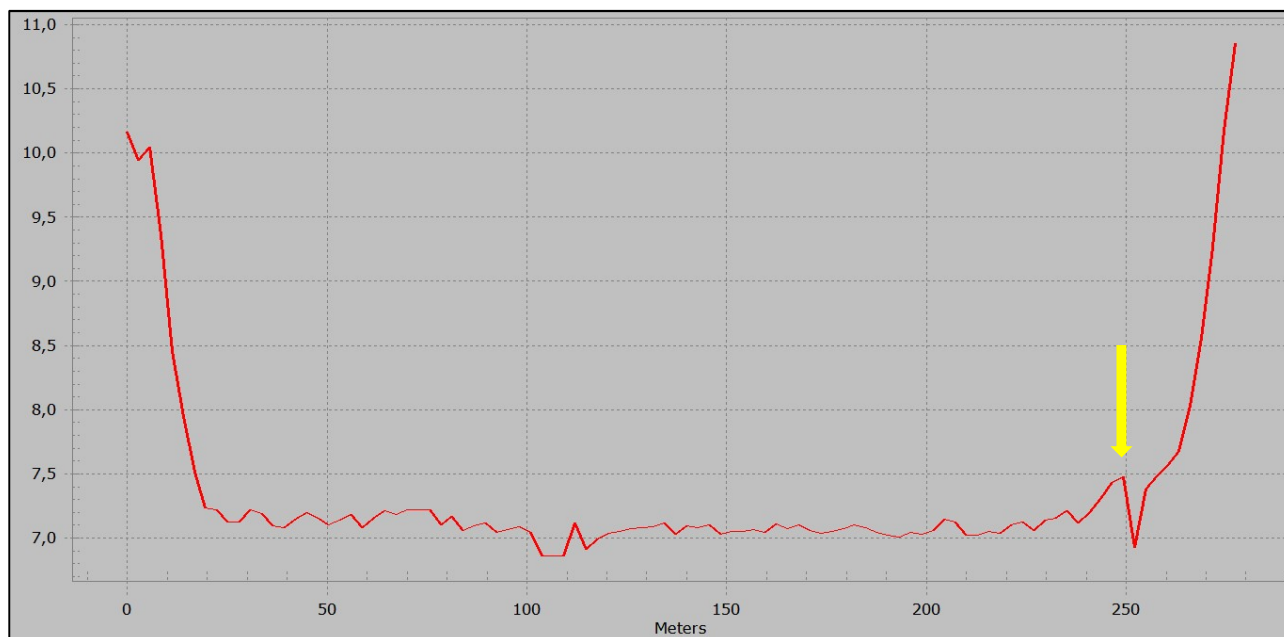
Figur 30: Nuværende vandløbsoversvømmelser og opbygning af vand i lavninger ved vintermiddel og 1%-afstrømninger.



Figur 31: Tværsnit 1 med angivelse af vandløbets placering. Tværsnittet er målt fra nord mod syd ud fra den digitale højdemodel. Vandløbets dige er markeret med en gul pil.



Figur 32: Tværsnit 2 med angivelse af vandløbets placering. Tværsnittet er målt fra nord mod syd ud fra den digitale højdemodel. Vandløbets dige er markeret med en gul pil.



Figur 33: Tværnsnit 3 med angivelse af vandløbets placering. Tværnittet er målt fra nord mod syd ud fra den digitale højdemodel. Vandløbets dige er markeret med en gul pil.

Projekterede forhold

Der er ved beregningen af vandløbsoversvømmelser taget udgangspunkt i de projekterede dimensioner af det nye forløb af Margårds Mølle Å. Tværprofilerne i vandløbet er herudover udvidet til at omfatte hele ådalen, således der opnås en præcis beskrivelse af vandløbsoversvømmelserne.

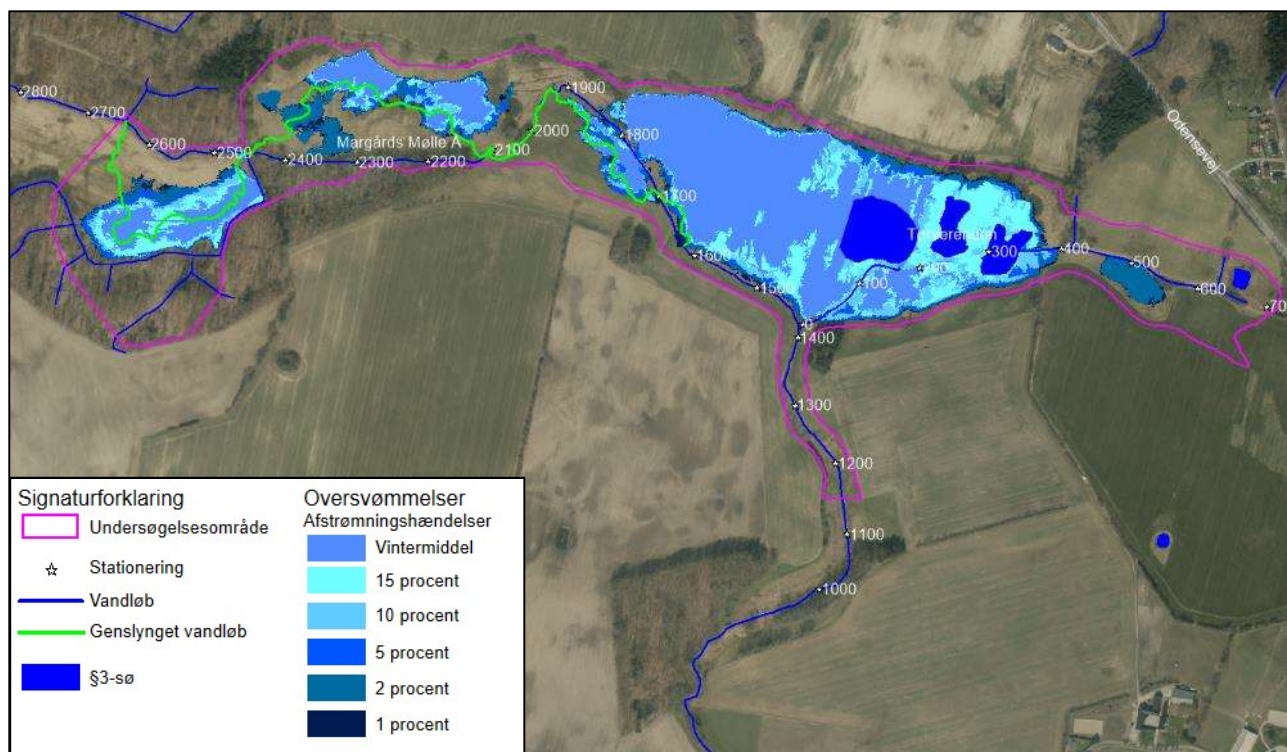
Ved de projekterede forhold omlægges vandløbet til et terrænnært forløb, hvilket medfører mindre vandløbsnære oversvømmelser ved en vintermiddelfastrømning. Ved større afstrømninger øges oversvømmelsernes udbredelse. De oversvømmede arealer ved de enkelte afstrømninger fremgår Tabel 10 og af Bilag 7.

Tabel 10: Arealer som oversvømmes med vand Margårds Mølle Å ved udvalgte afstrømningshændelser.

Afstrømningshændelser	Oversvømmede arealer (ha)
Vintermiddel	1,90
15 %	2,62
10 %	3,09
5 %	3,60
2 %	4,55
1 %	4,81



Det forventes, at de projekterede forhold ikke vil oversvømme arealerne nord og øst for Margårds Mølle Å efter st. 1.800 m. Der kan dog, i lighed med de nuværende forhold angivet på Figur 30, potentielt opstå en situation, hvor vandspejlet overstiger vandløbets østlige brink, og ved en længerevarende ekstremhændelse oversvømmer mosearealerne langs Tørverenden, jf. Figur 34.



Figur 34: Oversvømmelseskort ved de projekterede forhold, med angivelse af potentielle oversvømmelser af moseområdet øst for vandløbet.

7.2 Næringsstofbalance

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

7.2.1 Kvælstofafstrømning

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

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

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

hvor:

A er den samlede årlige afstrømning til projektområdet (i mm)



D er andelen af dyrkede arealer (i %)

S er andelen af sandjord (i %)

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

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

7.2.2 Kvælstoffjernelse

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

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

Kvælstoffjernelsen i projektområdet er beregnet ud fra de beregningsmetoder, der fra Miljøministeriets side er opstillet i forbindelse med den kommunale vådområdeordning fra 2010 og frem. Beregningen er udført i Naturstyrelsens regneark (jf. www.vandprojekter.dk), og er vedlagt indeværende undersøgelse som bilag 8.

Overrisling med drænvand

Kvælstoftilførslen fra det drænede opland er beregnet til 3.039 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 dræn har en lang overrislingszone. Samlet set overrisles ca. 11,4 ha med kvælstofholdigt drænvand, hvorved der ikke er hydraulisk overbelastning af det forventede overrislingsareal.

Overrislingen vil medføre en forventet kvælstofreduktion på **2.279 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. 8 mg/l resulterende i en forventet kvælstofomsætning på 1,5 kg N/ha pr. døgn.

Ifølge statens anvisninger i forbindelse med 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 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 centrale del af nye forløb, hvilket vil sikre en kontinuerlig udskiftning af vand og hermed gode betingelser for en høj omsætning. Der er til beregningerne af kvælstoffjernelse ved vandløbsoversvømmelser ikke inkluderet de potentielle oversvømmelser af moseområdet langs Tørverenden.

Samlet set vil effekten af oversvømmelserne resultere i 196 hektardøgn svarende til en forventet kvælstoffjernelse på **293 kg N/år**.

Ekstensivering af projektarealerne

Ekstensivering af projektarealerne bidrager til kvælstofreduktionen. I projektforslaget forventes en samlet reduktion i kvælstofudledningen på 346 kg N/år som følge af ekstensivering af projektarealerne, hvor de i fremtiden ikke gødskes. Efter projektets gennemførsel 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 **288 kg N/år**.



Projektets samlede kvælstoffjernelse

Projektets samlede kvælstoftilbageholdelse er opgjort i Tabel 11 og udgør **2.860 kg N/år** svarende til **98 kg N/ha/år**.

Tabel 11: Den samlede beregnede forventede kvælstoffjernelse i projektområdet

Samlet kvælstofomsætning (kg N/år)	
Vandløbsoversvømmelser	293
Overrisling med drænvand	2.279
Ekstensivering	288
I alt	2.860
I alt pr. ha	98

7.2.3 Fosforundersøgelser

Vurderingen følger vejledningen "Kvantificering af fosfortab fra N og P vådområder" fra DCE (oktober 2018). Denne vejledning lægges til grund for vurdering af risikoen for fosforudledning ved etablering af indeværende projekt. Beregningerne foretages ved indtastning i regneark (Kvantificering af fosfortab fra N vådområder), jf. bilag 9 og 10. Der er anvendt den senest opdaterede version fra oktober 2018, og indtastningerne er udført i juni 2019.

Fosforanalyse

Fosforanalysen indebærer analyse for bikarbonatdithionit ekstraherbart fosfor (P_{BD}) og jern (Fe_{BD}). Analysemetoden følger Paludan & Jensen (1995) og ovenstående vejledning (DCE 2018). Analysemetoden fokuserer særligt på at beskrive den pulje af fosfor, der kan mobiliseres, når oxideret jern ($Fe(III)$) under anaerobe forhold reduceres til ferri-jern $Fe(II)$. Anaerobe forhold kan opstå, når jordbunden vandmættes. Lav molær Fe_{BD}/P_{BD} -ratio indikerer, at jordbunden ikke kan binde yderligere fosfor, mens høje molforhold indikerer, at jorden ikke er mættet med fosfor, i forhold til jernindholdet, og derfor vil have en evne til at binde yderligere fosfor.

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

Prøvetagning

I henhold til retningslinjerne i DCE's vejledning er der etableret 22 prøvefelter i det undersøgelsesområde, der er defineret i samarbejde med Nordfyns



Kommune. Prøvefelterne er nummereret fra 1-22. Prøvefelterne er udlagt i transekter med ca. 300 m's mellemrum vinkelret på hovedvandløbet. I hver transekt ligger centrum af prøvefelterne med 50 m's mellemrum. Hvert prøvefelt dækker så vidt muligt et ensartet område, hvad angår arealanvendelse og jordbundsforhold.

Det har ikke været muligt at udtage jordprøver i dele af moseområdet ved Tørverenden, grundet vanddækkede flader. Det drejer sig om felterne 18, 19 og 20.

Jordprøver er udtaget mellem d. 5. februar og 28. februar 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 35.

I Tabel 12 er der en koordinatliste for prøvepunkter til volumenvægt. Derudover er der i hvert prøvefelt og på samme sted, hvor prøven til volumenvægt blev udtaget, foretaget en beskrivelse af jordarter og jordbundens tekstur, ledningsevne og permeabilitet til 1 m's dybde. Jordbundsprøven er udtaget med hollænderbor. Samtlige jordbundsprofiler er fotograferet, jf. billederne i bilag 11.



Figur 35: Prøvefelter til udtagning af jordprøver til fosforanalyser og punkter for udtagning af prøver til bestemmelse af volumenvægt og jordbundsbeskrivelse.



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

Punkt nr.	Længdegrad	Breddegrad
1	578698,6348	6146265
2	578707,161	6146307
3	578726,9263	6146178
4	578644,3936	6146147
5	578907,0898	6146298
6	578837,3464	6146381
7	579032,6245	6146431
8	579031,4701	6146388
9	579029,1447	6146349
10	579272,8589	6146436
11	579293,0035	6146345
12	579552,9867	6146128
13	579501,4585	6146210
14	579520,0528	6146258
15	579535,9426	6146312
16	579546,7941	6146367
17	579806,3898	6146291
21	579891,2478	6146147
22	580122,5602	6146186

Datainput til risikovurderingen

Der skal som udgangspunkt anvendes 1 regneark, hvor alle prøvefelter indskrives. I de tilfælde, hvor der er felter på begge sider af et vandløb, kan det være nødvendigt at anvende flere regneark. I indeværende projekt anvendes 2 ark, som er vedlagt i bilag 9 og bilag 10 på henholdsvis den sydvestlige og nordøstlige side af Margårds Mølle Å.

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 projektrealisering og indgår derfor ikke i beregningen. Allerede vanddækkede arealer (søflader) indgår ligeledes ikke i opgørelsen.

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).

Jordbunden indenfor projektområde er primært karakteriseret som humusjord i den vestlige del af projektområdet. Øst og sydøst for moseområdet langs Tørverenden, er jordbunden karakteriseret som sandblandet lerjord.

Forhold til slutrecipient

I henhold til "Status på P-balance i forhold til fastsatte P-afskæringsværdier på delvandoplandsniveau" (revideret 5. juli 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 424 kg P pr. år.

7.2.4 Fosforbalance

I Tabel 13 er opsat de basisoplysninger, som er anvendt i beregningsarkene bilag 9 og bilag 10.

Tabel 13: Basisoplysninger til input i beregningsark "-"- angiver at der ikke forekommer en værdi.

	Areal (ha)	Andel sandjord (%)	Andel befæstet areal (%)
Projektområde sydvest	6,64	-	-
Projektområde nordøst	22,44	-	-
Direkte opland sydvest*	52,50	0 %	0 %
Direkte opland nordøst*	147,96	0 %	8,7 %
Vandløbsopland sydvest	2.362	0 %	7,8 %
Vandløbsopland nordøst	-	-	-

*Størrelsen af det direkte opland er større end det drænedes opland, hvilket skyldes at ikke hele det topografiske opland er drænet.

Jordbundstypen 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. Det samme gør sig gældende for vandløbsoplandet.

Fosfortab

Den potentielle frigivelse fra projektområdet er beregnet til 127 kg P/år og den samlede pulje til 9.169 kg P, hvoraf det sydvestlige område bidrager med 41 kg P/år og en pulje på 3.981 kg P, mens det nordøstlige område bidrager med 86 kg P/år og en pulje på 5.188 kg P.



Fosfortilbageholdelse

Tilbageholdelsen beregnes til 103,3 kg P/år som følge af den projekterede overrisling med drænvand og vandløbsoversvømmelser (sydvestlige område 95,6 kg P/år og nordøstlige område 7,7 kg P/år). Tilbageholdelsen ved vandløbsoversvømmelse er beregnet i Bilag 9, mens bidraget fra overrisling er fordelt efter hvor overrislingen sker.

Samlet fosforbalance

I henhold til de udfyldte beregningsark vil gennemførelsen af det foreslåede projekt resultere i et potentielt årligt fosfortab på 23,2 kg P.

Vurdering af tabet og eventuel afværge

Det potentielle fosfortab på 23,2 kg P/år er under den nuværende afskæringsværdi på 424 kg P/år, og det vurderes derfor ikke nødvendigt at foretage afværgetiltag i forbindelse med etableringen af vådområdet. Endelig vurdering foretages i Miljøstyrelsen i forhold til øvrige vådområdeprojekter i oplandet.

7.2.5 Estimering af drivhusgas reduktion

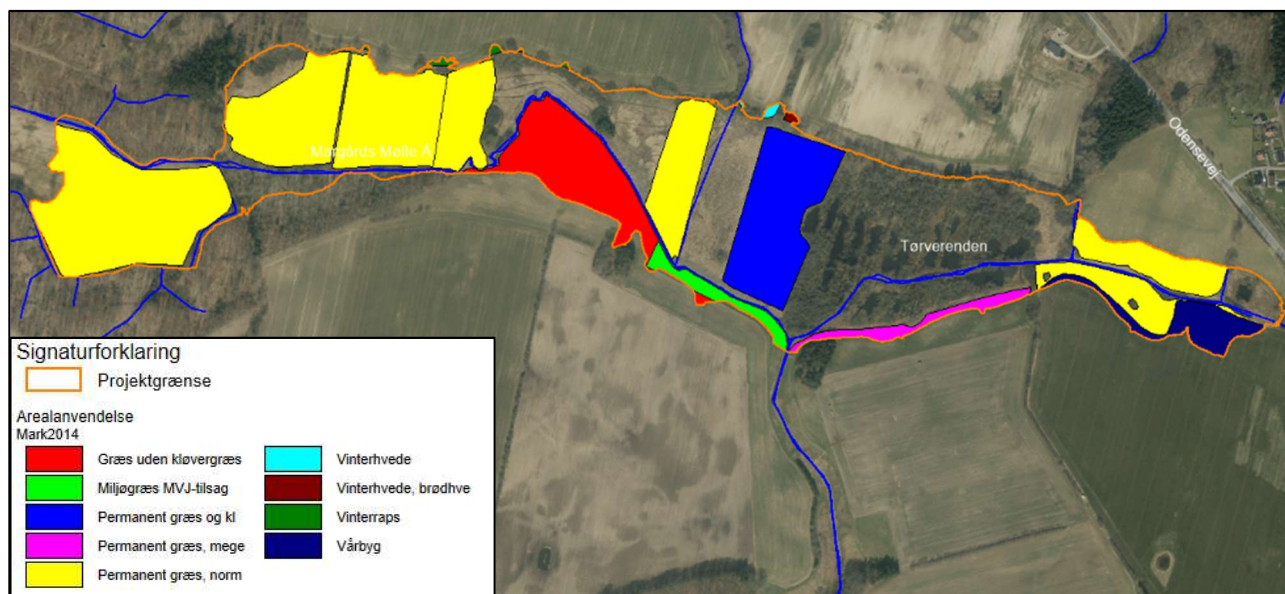
Til beregningen af projektets potentielle drivhusgasreduktion anvendes anvisningerne i notat fra DCE af 2. juni 2016 - i "Metode til estimering af drivhusgasreduktion (CO₂-ækvivalenter) i kvælstof- og fosforvådområdeprojekter, version 1.0"

Jordklassificering

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

Arealanvendelse

Det samlede projektareal indeholder, jf. Mark2014 kortet fra Natur Erhvervsstyrelsen, 3,03 ha registreret som omdriftsjord, 12,83 ha som permanent græs og 0,35 ha som MVJ. På de resterende 12,87, ha indenfor projektarealet er der ingen registrering. Arealet omfatter blandt andet naturarealer, grøfter og vandløb, jf. Figur 36.



Figur 36: Opdeling af projektområdet i forhold til arealanvendelse (Mark2014, Natur Erhvervsstyrelsen).

Drivhusgasreduktion

Jordbundens indhold af organisk stof er en balance mellem den årlige tilførsel af organisk stof fra planterester og nedbrydningen af det organiske stof i jorden. Kulstofrige lavbundsjorder (og højmoser) er opstået under forhold, hvor der er afsat mere organisk materiale i jordbunden end der er nedbrudt. Dette sker typisk under våde forhold, hvor nedbrydningen af organisk stof hæmmes. Under drænedede forhold er der ilt tilstede i jorden, som giver svampe og bakterier bedre betingelser for at nedbryde organisk materiale til CO_2 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_4 (metan/sumppgas) i stedet for CO_2 . 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 afvandsforhold.

Opgørelsen af jordbundsklasser indenfor projektområdet viser, at der ikke er arealer som kan karakteriseres som tørvejord i henhold til gældende vejledning, hvorfor der ikke kan beregnes en reduktion i drivhusgasudledningen, da denne alene sker for tørvejorde, jf. "Metode til estimering af drivhusgasreduktion (CO_2 -ækvivalenter) i kvælstof- og fosforvådområdeprojekter, version 1.0" (der er derfor heller ikke udfyldt et regneark for projektet).



Den samlede drivhusgasreduktion kan for projektet derfor opgøres til **0 ton CO₂-ækvivalenter** uafhængigt af hvilket projektdesign/område der inddrages.

7.3 Okker

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

7.1 Natur- og miljøforhold

Natur

Projektområdet vurderes til at have et moderat til godt naturindhold med stort udviklingspotentiale for at udvikle et sammenhængende naturområde med høj naturværdi.

HNV-værdien for de enkelte naturområder varierer mellem 3-6 og vurderes til ikke at afspejle de aktuelle forhold, der vurderes til at være bedre end HNV-scoren indikerer. For ikke at foretage en negativ påvirkning af de botaniske hotspots, er arealet hvor der er observeret stjernearter blevet taget ud af det samlede projektområde. Under anlægsarbejdet, skal der desuden tages stort hensyn til, ikke unødigt at påvirke de omkringliggende arealer. I anlægsbudgettet er der inkluderet udgifter til brug af køreplader i forbindelse med tiltag indenfor § 3 beskyttede arealer. Der vurderes et behov på 100 meter køreplader, for at sikre egnede køreveje indenfor projektområdet.

Det vurderes derved, at projektet i sin helhed ikke vil have en negativ effekt på de naturmæssige og botaniske forhold i området.

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 5.9.3, af eng.



Den naturlige hydrologi samt et større sammenhængende naturområde langs vandløbet forventes at kunne udvikle sig særdeles positivt og de projekterede tiltag vurderes for værende af samlet naturforbedrende karakter.

Vandløb

Margårds Mølle Å fremstår i dag som delvist kanaliseret og kraftigt plaget af sandvandring. Med en genslyngning af Margårds Mølle Å må det forventes, at projektet bidrager til større fysisk variation i vandløbet med de nye slyngningsprofiler, hvilket vil skabe flere levesteder for planter, smådyr og fisk og dermed styrke bestandsgrundlaget for arterne. Dette vil blive yderligere styrket af etableringen af sandfang, der vil reducere sandvandringen nedstrøms Margårds Skov. Samlet set vil de projekterede tiltag være af naturforbedrende karakter for det §3-beskyttede vandløb og medvirke til at miljømålene kan opfyldes. For at sikre vandløbet 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.

De projekterede faldforhold for Margårds Mølle Å, resulterer i vandhastigheder ved en sommermedianafstrømning, der hovedsageligt varierer mellem 0,12 m/s – 0,18 m/s. På de fladeste strækninger, hvor de primære vandløbsoversvømmelser vil forekomme, falder vandhastigheden til ca. 0,05 m/s.

Tørverenden er ikke målsat i vandområdeplanerne, men er underlagt naturbeskyttelseslovens §3. Denne vandløbsstrækning vil blive blokeret og vandløbet fjernet. Vandløbet fremstår, jf. afsnit 5.1, som en afvandingskanal uden naturmæssig værdi.

Yderligere foretages blokering af to mindre beskyttede vandløb, med tilløb ind i undersøgelsesområdet fra nord. Det vestlige vandløb blev ikke observeret ved besigtigelse af området og det østlige vandløb fremstod ved besigtigelsen dårlig vedligeholdt og udtørret, idet vandføringen løb ind i moseområdet i stedet. På baggrund heraf vurderes ikke, at tiltagende vil medføre forringelser af vandløbene.

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.

7.2 Tekniske anlæg og afværge

Ledninger

Der er ved den udførte LER-søgning ikke registreret ledninger i forbindelse med projektområdet.

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

Veje

Der forefindes ikke offentlige veje indenfor undersøgelsesområdet. Der løber en skovvej langs den østlige kant af matr.nr. 1k, Margårds Hgd., Vigerslev, der krydser Margårds Mølle Å i st. 2.448 m. Da vandløbet her forbliver i sit nuværende tracé, vurderes det, at vejens nuværende funktion og tilstand ikke påvirkes af projektet.

Bygninger

Der forefindes ikke bygninger i umiddelbar tilknytning til projektområdet.

7.3 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.
 - Der foretages genslyngning af vandløb gennem terrestriske §3-arealer, der bliver påvirket heraf.
 - Der foretages tilstandsændring(forbedring) af Margårds Mølle Å.



- Der foretages tilstandsændring(blokering) af Tørverenden med flere.
- Projektet vurderes at være af samlet naturforbedrende karakter, hvorfor det vurderes muligt at give dispensation efter lovens § 65.
- 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 14 er der oversigteligt opstillet de matrikler, som påvirkes af en realisering af projektet. Påvirkningen er af forskelligt omfang.

Den ejendomsrættlige forundersøgelse behandles i en særskilt rapport.

Tabel 14: Matrikler som berøres i forbindelse med realisering af projektet.

Matr.nr.	Ejerlav	Påvirket areal (ha)
1k	Margård Hgd., Vigerslev	3,78
5a	Skovs Højrup By, Næsbyhoved-Broby	3,11
2k	Vedby By, Sønderød	1,7
1d	Vedby By, Sønderød	1,52
1c	Amagergårde, Vigerslev	1,32
6c	Vedby By, Sønderød	1,1
7b	Vedby By, Sønderød	1,08
10b	Vedby By, Sønderød	0,97
2f	Vedby By, Sønderød	0,97
5b	Vedby By, Sønderød	0,97
1f	Vedby By, Sønderød	0,96
3m	Vedby By, Sønderød	0,93
11e	Vedby By, Sønderød	0,89
8b	Vedby By, Sønderød	0,89
9b	Vedby By, Sønderød	0,87
11c	Vedby By, Sønderød	0,83
2e	Amagergårde, Vigerslev	0,82
2a	Sønderød Skovhuse, Sønderød	0,7
4k	Vedby By, Sønderød	0,69
7g	Vedby By, Sønderød	0,62
9g	Vedby By, Sønderød	0,55
7d	Vedby By, Sønderød	0,52
4i	Vedby By, Sønderød	0,46
2i	Sønderød Skovhuse, Sønderød	0,41
2d	Margård Hgd., Vigerslev	0,39
2c	Sønderød Skovhuse, Sønderød	0,38
7k	Vedby By, Sønderød	0,29
5	Amagergårde, Vigerslev	0,27
5k	Vedby By, Sønderød	0,27
8t	Vedby By, Sønderød	0,27
5i	Vedby By, Sønderød	0,26
1a	Margård Hgd., Vigerslev	0,18
1f	Margård Hgd., Vigerslev	0,09
7c	Vedby By, Sønderød	0,01



9 Anlægsbudget

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

	Beløb (kr. ekskl. moms)
Detailprojekt	100.000
Risikoanalyse vedr. bird strikes	50.000
Udbudsmateriale	50.000
Licitation, tilsyn	150.000
I alt	350.000

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

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

	Forbrug	Beløb (kr. ekskl. moms)
Etablering af arbejdsplads	1 stk.	50.000
Køreplader	100 m	100.000
Omlægning af vandløb	1.600 m ³	100.000
Etablering af sandfang	1 stk.	50.000
Etablering af dige	225 m ³	15.000
Udlægning af grus	120 m ³	110.000
Blokering af vandløb	2.485 m ³	150.000
Omlægning af dræn	15 stk.	200.000
Etablering af rensebrønd	1 stk.	10.000
Terrænregulering	250 m ³	220.000
Stensikring af overrislingsområder	50 m ³	40.000
Punktvis blokering af interne grøfter	5 stk.	50.000
		1.095.000

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

1.445.000 kr. ekskl. moms.

Referenceværdien for kvælstofvådområder er i kriteriebekendtgørelsen opgivet til 1.300 kr./kg kvælstof. Ved indeværende projekt er omkostningerne opgjort til 505 kr./kg kvælstof. Hertil kommer udgifter forbundet med lodsejerkompensation.



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 retablerede 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.