



Teknisk forundersøgelse

Vådområdeprojekt ved Hindemae Enge, Nyborg Kommune



Februar 2020

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 Hindemae Enge, Nyborg Kommune

Rekvirent

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



Rådgiver:

Bangsgaard & Paludan ApS

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



Udgave: Endelig
Dato: 18. februar 2020
Udarbejdet af: MC, LGB
Kvalitetssikring: LGB

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	13
5	NUVÆRENDE FORHOLD	14
5.1	VINDINGE Å	14
5.2	DELOMRÅDE I	19
5.3	DELOMRÅDE II	20
5.4	DELOMRÅDE III	21
5.5	AFVANDINGSSYSTEMER	22
5.6	TEKNISKE ANLÆG	29
5.7	TERRÆNFORHOLD	33
5.8	JORDBUNDSFORHOLD	34
5.9	OPLAND	35
5.10	NEDBØR OG AFSTRØMNING	35
5.11	PLANFORHOLD OG LOVGIVNING	36
5.12	BIOLOGISKE FORHOLD	41
5.13	FRILUFTSMÆSSIGE, LANDSKABELIGE OG KULTURHISTORISKE VÆRDIER	42
6	PROJEKTFORSLAG	44
6.1	PROJEKTBEKRIVELSE	44
6.1.1	PROJEKTFORSLAG 1	44
6.1.2	PROJEKTFORSLAG 2	48
6.1.3	PROJEKTFORSLAG 3	49
6.2	JORD-OG STENARBEJDER	51
6.3	FORSLAG TIL NATURFORBEDRENDE	52
7	KONSEKVENSER	53
7.1	AFVANDINGSFORHOLD	53
7.2	NÆRINGSSTOFBALANCE	59
7.3	ØKKER	71
7.1	NATUR- OG MILJØFORHOLD	71
7.2	TEKNISKE ANLÆG OG AFVÆRGE	72
7.3	MYNDIGHEDSBEHANDLING	74
8	BERØRTE MATRIKLER	76
9	ANLÆGSBUDGET	77
10	KONKLUSION	78
11	TIDSPLAN	79
12	LITTERATUR	80



Bilagliste

- Bilag 1: Oversigtskort
- Bilag 2: Afvandingssystemer
- Bilag 3.1: Projekttiltag forslag 1
- Bilag 3.2: Projekttiltag forslag 2
- Bilag 3.3: Projekttiltag forslag 3
- Bilag 4: Nuværende afvandingsforhold sommermedian
- Bilag 5.1: Fremtidige afvandingsforhold sommermedian (projektforslag 1)
- Bilag 5.2: Fremtidige afvandingsforhold sommermedian (projektforslag 2)
- Bilag 5.3: Fremtidige afvandingsforhold sommermedian (projektforslag 3)
- Bilag 6: Nuværende vandløbsoversvømmelser
- Bilag 7: Fremtidige vandløbsoversvømmelser
- Bilag 8.1: N-beregning projektforslag 1
- Bilag 8.2: N-beregning projektforslag 2
- Bilag 8.3: N-beregning projektforslag 3
- Bilag 9.1: P-beregning projektforslag 1
- Bilag 9.2: P-beregning projektforslag 2
- Bilag 9.3: P-beregning projektforslag 3 - syd
- Bilag 9.4: P-beregning projektforslag 3 - nord
- Bilag 10: Fotos af jordbundsprofiler
- Bilag 11: Udtalelse fra museet (eftersendes når foreligger)
- Bilag 12: Mail til Vejdirektoratet (svar eftersendes når foreligger)



1 Resumé

Nyborg Kommune har anmodet Bangsgaard & Paludan ApS om at udarbejde en teknisk forundersøgelse af et kvælstof vådområdeprojekt langs Vindinge Å ved Hindemae Enge.

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

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

Områdeafgrænsning og nuværende forhold

Nyborg Kommune har afgrænset et undersøgelsesområde på ca. 39,58 ha, som udgøres af de lavtliggende områder langs Vindinge Å. Arealerne indenfor området består overvejende af omdriftsarealer, der afvandes med pumpe. Det drænedede direkte opland, der ligger syd for området, består hovedsageligt af omdriftslande hvor vandet ledes igennem undersøgelsesområdet til udløb i vandløbet.

Projektforslag

På baggrund af aftale indgået på midtvejsmødet med Nyborg Kommune afholdt d. 7. november 2019 udfærdiges 3 projektforslag, hvor tiltagene i projektforslag 1 er en forudsætning for realisering af tiltag i projektforslag 2, der igen er en forudsætning for realisering af tiltag i projektforslag 3.

Overordnet består det samlede projekt af:

- Projektforslag 1
 - Etablering af engsø i delområde I.
 - Etablering af rørføring under Skellerupvej.
 - Etablering af engsø i delområde II.
 - Omlægning af dræn til overrisling.
 - Afbrydning af interne dræn og pumpe.
 - Terrænregulering.
 - Mindre *in situ* projektilpasninger.
- Projektforslag 2
 - Nedlæggelse af pumpe
 - Afbrydning af interne dræn
 - Mindre *in situ* projektilpasninger.
- Projektforslag 3
 - Genslyngning af Vindinge Å.
 - Omlægning af Afløb fra Hindemae.



- Afbrydning af interne dræn.
- Mindre *in situ* projektilpasninger.

Projektområdet udgør henholdsvis 23,87 ha, 28,99 ha og 42,24 ha for de 3 projektforslag.

Projektets samlede kvælstoffjernelse

Projektets samlede kvælstoftilbageholdelse for de 3 projektforslag er opgjort til henholdsvis 2.091 kg N (88 kg/ha), 2.288 kg N (79 kg/ha) og 2.906 kg N (69 kg/ha).

Samlet fosforbalance

I henhold til de udfyldte beregningsark, vil gennemførelsen af de foreslåede projektforslag resultere i et potentielt årligt fosfortab på 66,4 kg P, 62,1 kg P og 61,6 kg P.

Vurdering af tabet og eventuel afværge

Det potentielle fosfortab for de 3 projektforslag er over den nuværende afskæringsværdi på 4 kg P/år for 1.14 Storebælt, Nyborg Fjord, Holckenhavn Fjord (86 og 83), og det vurderes derfor nødvendigt at foretage afværgetiltag i forbindelse med etableringen af vådområdet i form af top-soil removal. 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 marker i omdrift uden naturmæssig værdi. Efter en realisering vil der indfinde sig et plantesamfund omkring overrislingspunkterne med drænvand, som primært forventes at bestå af arter, der er tilknyttet næringsrige forhold.

Natura 2000

Projektområdet er ikke beliggende indenfor et internationalt beskyttet naturområde. Slutrecipienten Storebælt er marint Natura 2000 område.

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. Samlet set vurderes de



projekterede tiltag at være naturforbedrende for det §3-beskyttede vandløb Vindinge 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 1.237.000 kr., 1.257.000 kr. og 1.817.000 kr. for de 3 projektforslag.

Referenceværdien for kvælstofvådområder er i kriteriebekendtgørelsen opgivet til 1.300 kr./kg kvælstof. Et projekt hvor de samlede udgifter overstiger 3 gange referenceværdien, vurderes ikke for værende omkostningseffektivt.

Ved de indeværende projektforslag er omkostningerne opgjort til henholdsvis ■■■ kr./kg N, ■■■ kr./kg N og ■■■ kr./kg N. Hertil kommer udgifter forbundet med lodsejerkompensation mv, samt eventuelle udgifter til top-soil removal.



2 Formål og baggrund

Nyborg Kommune har anmodet Bangsgaard & Paludan ApS om at udarbejde en teknisk og ejendomsmæssig forundersøgelse af et kvælstof vådområdeprojekt langs Vindinge Å ved Hindemae nord for Skellerup.

I indeværende rapport behandles alene den tekniske forundersøgelse, 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 en 3 gange den vejledende referenceværdi for kvælstofvådområder anses ikke for omkostningseffektivt, jf. dog stk. 2.
- Projektet skal gennemføres ved etablering af naturlige hydrologiske processer i videst muligt omfang.
- Projektets effekt i forhold til fosforudledning indgår i vurderingen af ansøgningen. En forøget fosforudledning må ikke have en negativ effekt.

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

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



3 Områdebeskrivelse

Undersøgelsesområdet er beliggende ved Hindemæe Enge langs Vindinge Å, nord for den Fynske Motorvej midt mellem Skellerup og Ullerslev.

Den tekniske forundersøgelse omfatter et samlet areal på ca. 39,58 ha fordelt på 3 delområder, der udgør henholdsvis 20,76 ha, 6,96 ha og 11,86 ha, jf. Figur 1 og bilag 1.

Efter aftale med Nyborg Kommune, er delområde III udvidet til også at inkludere arealerne nord for Vindinge Å. Det samlede område er overordnet set afgrænset af den naturlige ådal mod nord og Fynske Motorvej udgør undersøgelsesområdets sydlige grænse.



Figur 1: Oversigtskort for de tre delområder ved Hindemæe Enge.



4 Data- og beregningsgrundlag

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

Undersøgelsesområdet er tillige besigtiget af rådgiver i august 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 -0,078 m.

4.1 Validering af digital højdemodel

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

I forbindelse med indeværende forundersøgelsen er der gennemført en stikprøvekontrol af højdemodellen for at vurdere usikkerheden forbundet med denne. Der er således indmålt 30 punkter, som er jævnt fordelt i området.

De indmålte punkter er herefter sammenstillet med højdemodellen, hvor det fremgår, at blot 20 % af de opmålte punkter er i overensstemmende med højdemodellens oplyste nøjagtighed. Disse målinger er alle taget på faste overflader i form af veje o.l. Målingerne der afviger mere end 10 cm fra den digitale højdemodel er alle taget på arealer, der er intensivt dyrket, og forskellene tilskrives jordbehandlingen og/eller den kontinuerlige sænkning af terræn, som følge af intensiv dræning af tørveholdig jord.



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 det vurderes at være relevant vil disse forhold blive beskrevet i rapporten.

Det bemærkes, at Kullerup Sluse nedstrøms projektområdet kan forårsage opstuvninger, der påvirker vandspejlet op til hvor Vindinge Å krydser under motorvejen i st. 9.012 m. Vandspejlsniveauerne ved de forskellige afstrømningshændelser i st. 9.012 m, der er benyttet til at beregne vandopbygningen gennem projektområdet, er derfor med en vis usikkerhed.

Til kontrol af vandspejlsberegningerne ved de nuværende forhold, er der foretaget sammenligning med døgnvandstanden over en 10-årig periode fra 2009-2018, der er registreret ved målestation 44000021, jf. Tabel 1, hvor Vindinge Å løber ind i delområde II.



Table 1: Kontrol af vandspejlsberegninger, hvor de beregnede forhold sammenholdes med målinger ved station 44000021.

Vandspejl ved nuværende forhold	Målestation 2009-2018 (kote m DVR90)	Beregnet (kote m DVR90)
Sommermedian	5,05	4,99
Vintermiddel	5,21	5,22

På baggrund af sammenligningen finder rådgiver ikke anledning til at anfægte validiteten af beregningerne.

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 grundvandspejl. Det er væsentligt at bemærke, at der er tale om en beskrivelse af muligheden for at opnå en bestemt afvandingsdybde med aktiviteter som f.eks. dræning. Det er altså ikke givet, at grundvandet i virkeligheden vil have den beregnede gradient, da de naturgivne dræningsforhold vil være bestemt af f.eks. jordbundsforholdene.

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

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

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

Overrislingsområdet bestemmes herefter ud fra terrænforholdene frem til det nærliggende vandløb. Vi har særlig fokus på, at der ikke kan være konsekvenser udenfor projektområdet.



m og frem til udløbet under motorvejen er vandløbet underlagt et skikkelsesregulativ.

Vindinge Å har udløb under Hindemæevej ved st. 10.610 m i bundkote 5,35 m og løber herfra mod øst, nord om Hindemæe Gods, jf. Figur 3. Vandløbet fremstår på strækningen frem til Skellerupvej i st. 10.055 m med tæt bevoksning på begge sider, et gennemsnitligt bundfald på ca. 1,5 ‰ og en bundbredde på ca. 5 meter.



Figur 3: Vindinge Å set i medstrøms retning ved st. 10.610 m. Hindemæe gods kan ses i baggrunden langs vandløbets højre side.

Efter at have krydset Skellerupvej med udløb i bundkote 4,49 m fortsætter vandløbet langs den nordlige grænse af delområde II, jf. Figur 4 frem til st. 9.870 m.



Figur 4: Vindinge Å set i medstrøms fra Skellerupvej i st. 10.055 m.

Herfra løber vandløbet mod syd og følger et forløb mellem delområde II og delområde III, ca. 240 meter frem til st. 9.630 m. Vandløbet fremstår på strækningen med et fald på ca. 1,4 ‰ og med god fysisk variation og skjulesteder. Ved st. 9.630 m drejer vandløbet igen mod øst, og der er tilløb af Afløb fra Hindemae (beskrives i afvandingssystem 2), inden det løber ind i delområde III.

Strækningen gennem delområde III er stuvningspåvirket af Kullerup Sluse længere nedstrøms, og bunden består overvejende af sand, jf. Figur 5.



Figur 5: Vindinge Å set medstrøms ved st. 9.350. Vandløbet er tydeligt plaget af sandaflejringer.

Vandløbet fremstår på denne strækning uden fysisk variation med et vandspejlsfald på ca. 0,6 ‰ og en bundbredde på ca. 4 meter.

Ved den østlige del af delområde III drejer vandløbet mod syd og forlader undersøgelsesområdet under Fynske Motorvej i st. 9.012 m, jf. Figur 6.



Figur 6: Udløb under Fynske Motorvej i st. 9.012 m set i medstrøms retning.

De indmålte bundkoter og vandspejle gennem undersøgelsesområdet fremgår af Tabel 2.

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

St. (m)	Bund (m DVR90)	Fald bund (‰)	Vandspejl (m DVR90)	Fald vandspejl (‰)	Bemærkning
10.610	5,35		5,49		Udløb under Hindemevej
				0,8	
10.260		1,5	5,21		
				1,1	
10.055	4,49		4,99		Udløb under Skellerupvej
		1,4		1,4	
9.589	3,83		4,35		Tilløb af Afløb fra Hindemae
		1,5		1,4	
9.434	3,59		4,14		
		0,4		0,6	
9.012	3,43		3,9		Udløb under Fynske Motorvej



5.2 Delområde I

Delområde I er beliggende syd for Hindemae Gods og afgrænses af Hindemaevej mod vest og Skellerupvej mod øst. Området er beliggende i en naturlig lavning, jf. Figur 7.



Figur 7: Udsigt over delområde I i vestlig retning fra Skellerupvej. Hindemae Gods kan anes i baggrunden ved undersøgelsesområdets nordvestlige grænse.

Området fremstår detailldrænet med pumpe, der beskrives nærmere i afsnit 5.5. Hele området er i omdrift.



5.3 Delområde II

Delområde II ligger øst for Skellerupvej og består af en nordlig og sydlig del, der adskilles af et mindre moseområde. Den nordlige del er detaildrænet med pumpe og dyrkes intensivt, jf. Figur 8.



Figur 8: Delområde II nordlige del set fra Skellerup vej.

Den sydlige del afgrænses af Fynske Motorvej mod syd, jf. Figur 9, og er ligeledes drænet med pumpe.



Figur 9: Delområde II sydlige del set fra Skellerupvej.

Det offentlige vandløb, Afløb fra Hindemæe Enge, der har sin begyndelse i et forsinkelsesbassin syd for motorvejen, løber gennem den sydlige del af området og er beskrevet nærmere i afsnit 5.5.



5.4 Delområde III

Vindinge Å løber gennem delområde III, som beskrevet i afsnit 5.1. Arealet syd for vandløbet, afbilledet på Figur 10, fremstår intensivt dyrket og afgrænses af Fynske Motorvej mod syd. Der blev ved besigtigelsen ikke registreret dræn i området.



Figur 10: Delområde III set i vestlige retning.

Arealet nord for Vindinge Å, afbilledet på Figur 11, fremstår detaildrænet og intensivt dyrket. Arealer afgrænses af skråninger mod nord.



Figur 11: Den nordlige del af delområde III set i vestlig retning fra områdets østlige grænse.

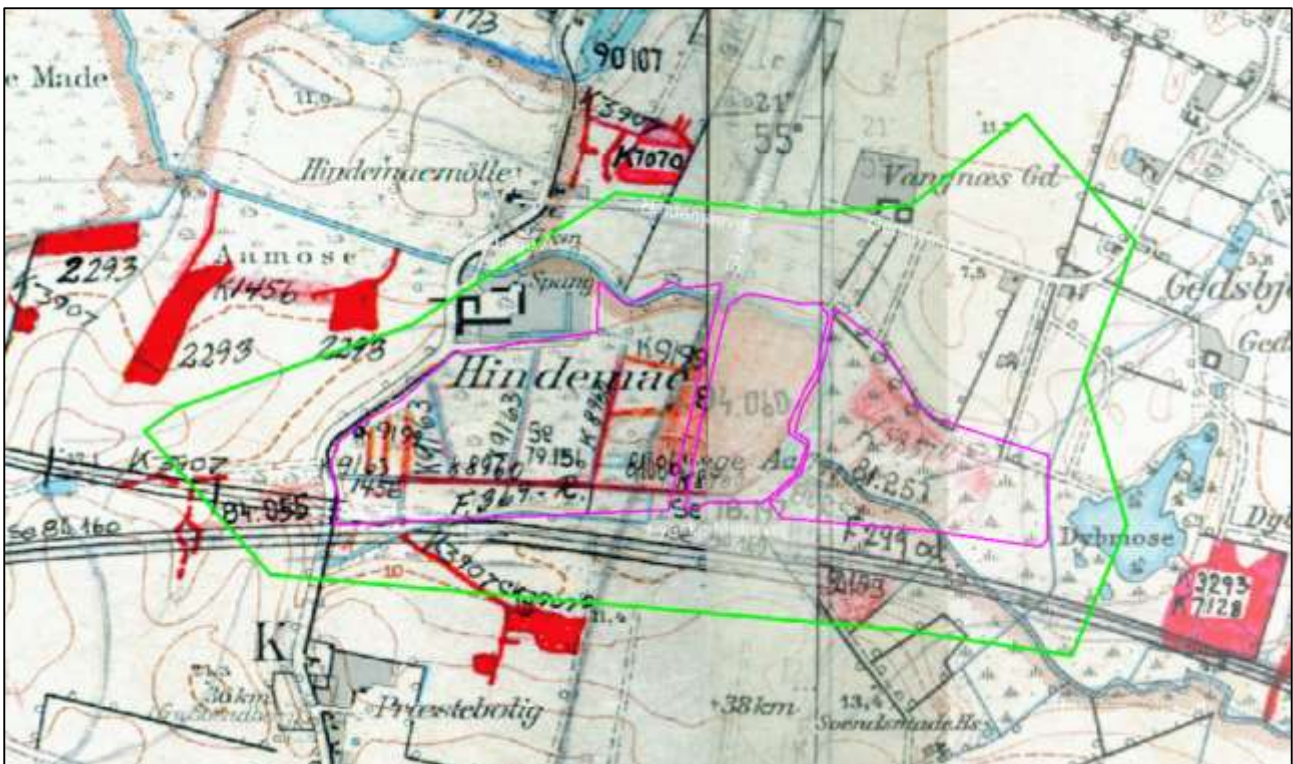


5.5 Afvandingsystemer

Afvandingsystemer 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 primært er tale om intern dræning indenfor de tre delområder.

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

Området vest for Skellerupvej i delområde I blev nydrænet i 2009, hvortil der blev etableret en pumpe.



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

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 5 overordnede drænsystemer, jf. Figur 13, som beskrives i det følgende.



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

Pumpestation

Afvandingssystem 1, 3 og 4 afvander til en pumpestation, der er beliggende i delområde II øst for Skellerupvej, jf. Figur 13.

Pumpestationen, der er afbilledet på Figur 14, består af en brønd med to magasiner, et indløbskammer og et udløbskammer. Indløbet lå for langt under terræn til, at det var muligt at indmåle koten.

Ved en given vandstand i indløbskammeret, aktiveres pumpen, som pumper vandet over i udløbskammeret via et Ø200 mm rør med højvandslukke, der forhindrer tilbageløb.



Figur 14: Pumpestation i afvandingsystem 2, der afvander til Vindinge Å.

Fra udløbskammeret løber vandet via et $\varnothing 400$ mm rør i kote 5,09 m til en grøft, jf. Figur 15. Grøften løber fra kote ca. 4,40 m med et fald på 9,3 ‰ frem til udløb i Vindinge Å st. 9.620 m i kote 4,15 m.



Figur 15: Udløb fra pumpestation. Billede er taget mens pumpen var aktiveret.

Afvandingssystem 1

Systemet består af en række dræn, der afvander arealer vest og sydvest for delområde I. Drænene har udløb i en grøft vest for delområde I, hvorfra det bliver rørlagt i en hovedledning undersøgelsesområdet. Denne rørledning er ikke synlig og det har derfor i forundersøgelsen ikke været muligt at indmåle bundkoter i denne ledning.

Det formodes dog, at ledningen fra afvandingssystem er forbundet til en række brønde i delområde I, hvortil der er tilkøbet flere dræn, der fungerer som intern dræning af delområde I.

Vandspejlet i brønden længst mod vest i delområde I er indmålt i kote 3,41 m. Hovedledningen løber igennem flere brønde mod øst gennem delområde I, hvor indløb og vandspejl i brønden længst mod øst blev indmålt i henholdsvis kote 2,45 m og 2,64 m. Herfra løber der en Ø300 mm ledning mod nordøst og ind i delområde II. I brønden før pumpen blev indløbet indmålt i kote 2,36 m og udløb med retning mod pumpen i kote 2,23 m. Vandspejlet i brønden blev indmålt i kote 2,62 m.



Afvandingssystem 2

Afvandingssystem 2 består af det offentlige vandløb, Afløb fra Hindemae, der har sit begyndelsespunkt i den vestlige del af et forsinkelsesbassin på den sydlige side af motorvejen ved delområde I, jf. Figur 16. Regulativmæssige bundkoter og faldforhold fremgår af Tabel 3. Vandløbet administreres efter et skikkelsesregulativ fra 1998, hvori den samlede længde er angivet til 910 meter, inden det har udløb i Vindinge Å st. 9.590 m.



Figur 16: Forsinkelsesbassin ved motorvejsanlæg.

Bassinet har tilløb af dræn, der afvander marken på matr.nr. 1bp, Hindemae Hgd., Skellerup, samt et større opland syd for området. Fra forsinkelsesbassinet er der i st. 104 m udløb mod nordøst via et Ø250 mm rør med bund i kote 5,69 m. Der blev i udløbsbygværket indmålt et ekstra Ø250 mm udløb i kote 6,43 m, der angiveligt fungerer som overløb.

I henhold til regulativet udgør hele den rørlagte strækning af et Ø600 mm rør.

Efter et forløb på 130 meter løber Afløb fra Hindemae i en brønd nær den sydlige grænse af delområde I. Det var ikke muligt at indmåle koter i brønden på grund af store brønddæksler, men i henhold til regulativet er rørledningen etableret i kote 5,70 m. Det bemærkes, at der ifølge regulativet er bagfald frem mod brønden, hvilket bør undersøges nærmere under detailprojekteringen. Herfra fortsætter det rørlagte vandløb mod øst og har udløb i et åbent tracé med bundkote i 4,89 m i delområde II.

Vandløbet fremstår i det åbne forløb tilgroet, jf. Figur 17, med et fald på 1,3 ‰ og en bundbredde på 0,5 meter. Vandløbet har udløb til Vindinge Å i st. 9.589 m, via



et Ø800 mm betonrør med udløbskote i 4,02 m, der er anlagt som en overkørsel til marken på delområde III.



Figur 17: Vandløbet der løber fra udløbet af forsinkelsesbassin til Vindinge Å, set i modstrøms retning.

Regulativmæssige bundkoter og beregnede faldforhold for Afløb fra Hindemae fremgår af Tabel 3.

Tabel 3: Angivelse af bundkoter og faldforhold for Afløb fra Hindemae.

St. (m)	Bund (m DVR90)	Fald bund (‰)	Bemærkning
0	6,14*		Tilløb til forsinkelsesbassin
		4,3	
104	5,69		Udløb fra forsinkelsesbassin
		-0,1	
263	5,7*		Indløb i brønd i delområde I
		2,1	
648	4,89		Udløb til åbent tracé i delområde II
		3,3	
910	4,02*		Udløb i Vindinge Å

* angiver at bundkoten fra regulativet er benyttet.



Afvandingssystem 3

Systemet, består alene af en intern dræning af delområde I. Systemet består af en ca. 230 meter lang grøft, hvorpå der er koblet en række dræn, der afvander den vestlige del af området. Ved grøftens østlige ende er der etableret en brønd med en dykpumpe, jf. Figur 13 og Figur 18.



Figur 18: Dykpumpe placeret i brønd ved den østlige ende af grøften.

Vandspejlet ved pumpen blev indmålt i kote 2,60 m. Vandet pumpes fra grøften til hovedledningen i afvandingssystem 1 og afvander herefter til hovedpumpen øst for Skellerupvej.

Den østlige del af området afvandes ligeledes via en lang række dræn. Der blev indmålt vandspejle i de observerede brønde og på baggrund heraf, vurderes det, at den nordøstlige del af området afvander til hovedledningen i afvandingssystem 1 via gravitation.

Drænenes placering er indtegnet på Figur 13 på baggrund af oplysninger fra lodsejer, der har udført dræningen i 2008 og 2009.



Afvandingssystem 4

Systemet er en intern dræning af matr.nr. 10y og 7i, Skellerup By, Skellerup, der udgør den nordlige del af delområde II. Der blev indmålt en brønd ca. 20 meter vest for Vindinge Å st. 9.800 m med vandspejl i kote 4,42 m og udløb i kote 4,30 m. Ifølge oplysninger fra lodsejer løber drænledningen i sydlig retning øst om moseområdet i delområde II og har indløb i pumpebrønden, der pumper vand fra system 1 og 3 til Vindinge Å.

Afvandingssystem 5

Der er overvejende tale om en intern dræning af den nordlige del af delområde III. I den vestligste brønd blev vandspejlet og et Ø150 mm udløb indmålt i kote 4,40 m. Drænledningen løber i sydøstlig retning gennem yderligere 3 brønde med et gennemsnitligt fald på 0,8 ‰, inden udløb i Vindinge Å omkring st. 9.175 m.

Nordvest for brønd nr. 2 på den centrale drænledning, blev indmålt endnu en brønd, med tilløb af en Ø110 mm drænledning i kote 4,38 m, der afvander et opland nord for området. Ligeledes blev der ved brønd nr. 3 på den centrale ledning registreret et Ø200 mm dræindløb i kote 4,26 m, der afvander oplandet nord for området.

5.6 Tekniske anlæg

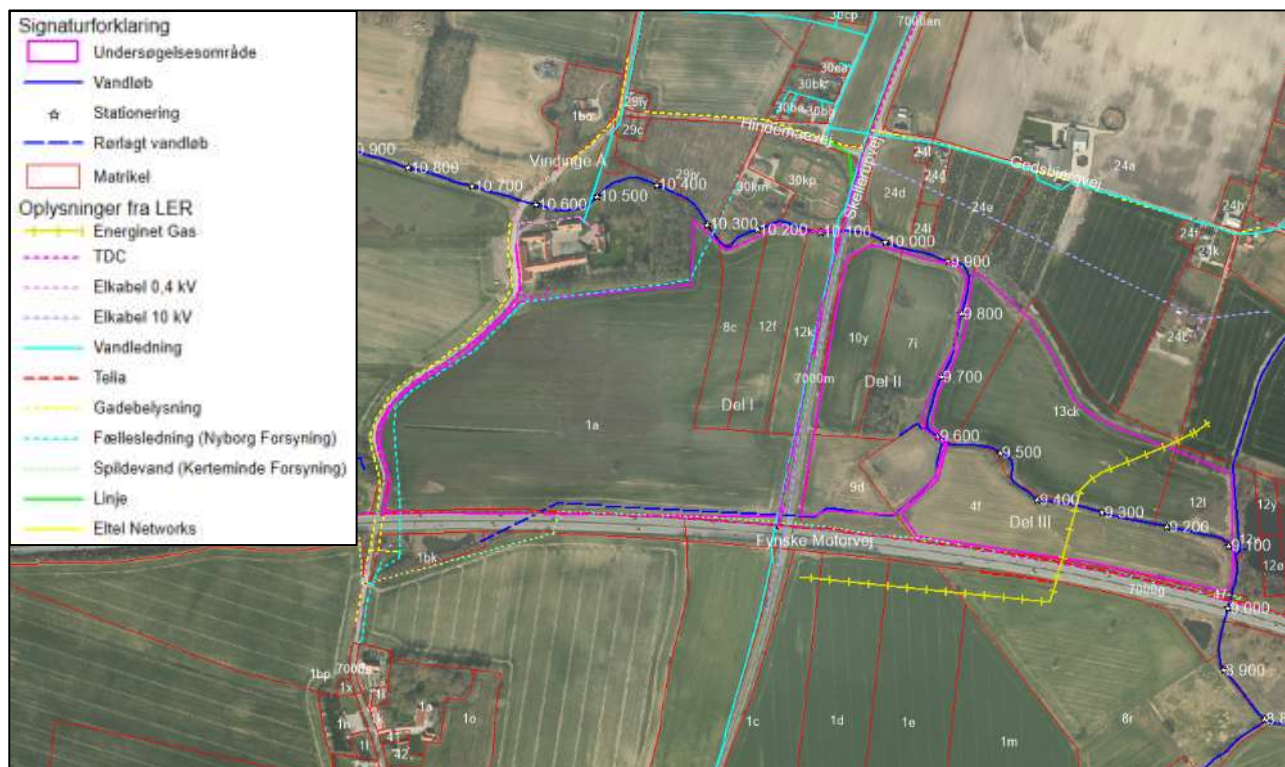
Der er indhentet oplysninger om mulige ledninger og tekniske anlæg i undersøgelsesområdet hos Ledningsejerregisteret (LER).

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

- Andelselskabet Såderup & omegns vandværk (indberettet sammen med Nyborg Forsyning og Services A/S) – ingen ledninger i området.
- Dansk Gas Distribution A/S – har ikke returneret svar.
- Eitel Networks A/S
- Energi Fyn Bredbånd A/S
- Energinet Gas TSO A/S
- GlobalConnect A/S (indberettet sammen med Energi Fyn Bredbånd A/S)
- Kerteminde Forsyning – Spildevand A/S
- Level 3 Communications ApS – har ikke returneret svar.
- Nyborg Forsyning og Service A/S
- Nyborg Kommune
- TDC A/S
- Telia Danmark
- Ullerslev Vandværk
- Vejdirektoratet
- Vores Elnet A/S



De modtagne ledningsoplysninger fremgår oversigtligt af Figur 19.





Nyborg Forsyning og Services A/S

Nyborg Forsyning og Services A/S har en fællesledning, der løber langs den vestlige og nordvestlige grænse af delområde I.

Nyborg Kommune

Nyborg Kommune oplyser, at de har vejbelysningskabler løbende langs Hindemaevej og Gedsbjergvej.

TDC A/S

TDC oplyser, at der er kabler langs Fynske Motorvej, langs den vestlige side af Skellerupvej og langs den østlige side af Hindemaevej ved delområde I.

Telia Danmark

Telia oplyser, at de har ledninger langs den nordlige side af Fynske Motorvej.

Ullerslev Vandværk

Ullerslev Vandværk oplyser, at de har en vandledning løbende langs den vestlige side af Skellerupvej, mellem delområde I og II.

Vejdirektoratet

Vejdirektoratet har indrapporteret oplysninger om to brønde langs Fynske Motorvej. Der fremgår ingen oplysninger om drænledning, der løber til eller fra de pågældende brønde.

Vores Elnet A/S

Der forefindes ifølge Vores Elnet A/S, et 10kV kabel langs den vestlige side af Skellerupvej. Derudover forefindes en række 0,4kV ledninger i området, der dog ikke ligger i umiddelbar nærhed af undersøgelsesområdet.

Bygninger

Delområde I

Nærmeste bygning er Hindemae Gods beliggende omkring 50 m nord for undersøgelsesgrænsen på matr.nr. 1a, Hindemae Hgd., Skellerup, der ligger på Hindemaevej 86, 5540 Ullerslev, i kote ca. 8,2 m.

Derudover ligger Ullerslev Rensningsanlæg på matr.nr. 30km, Ullerslev By, Ullerslev, nord for Vindinge Å st. 10.200 m. Rensningsanlægget ligger i kote ca. 9,5 m.

Delområde II

Nærmeste bygning er matr.nr. 24g, Ullerslev By, Ullerslev, der ligger på Gedsbjergvej 17, 5540 Ullerslev. Ejendommen ligger ca. 150 m nord for undersøgelsesområdet i kote ca. 9,0 m.



Delområde III

Nærmeste bygning er matr.nr. 24c, Ullerslev By, Ullerslev, der ligger på Gedsbjergvej 11, 5540 Ullerslev. Ejendommen ligger ca. 150 m nord for undersøgelsesområdet i kote ca. 9,75 m.

Veje

Der forefindes ikke offentlige veje indenfor undersøgelsesområdet. Fynske Motorvej løber i vest-øst gående retning syd for undersøgelsesområdet. Længst mod vest, hvor den krydser over Hindemaevej ligger den i kote ca. 9,75 og falder over ca. 1.250 meter til kote ca. 7, hvor den krydser Vindinge Å ved undersøgelsesområdets østlige grænse.

Hindemaevej følger den vestlige grænse af delområde I og ligger i koter mellem ca. 6,5 – 7,0 m.

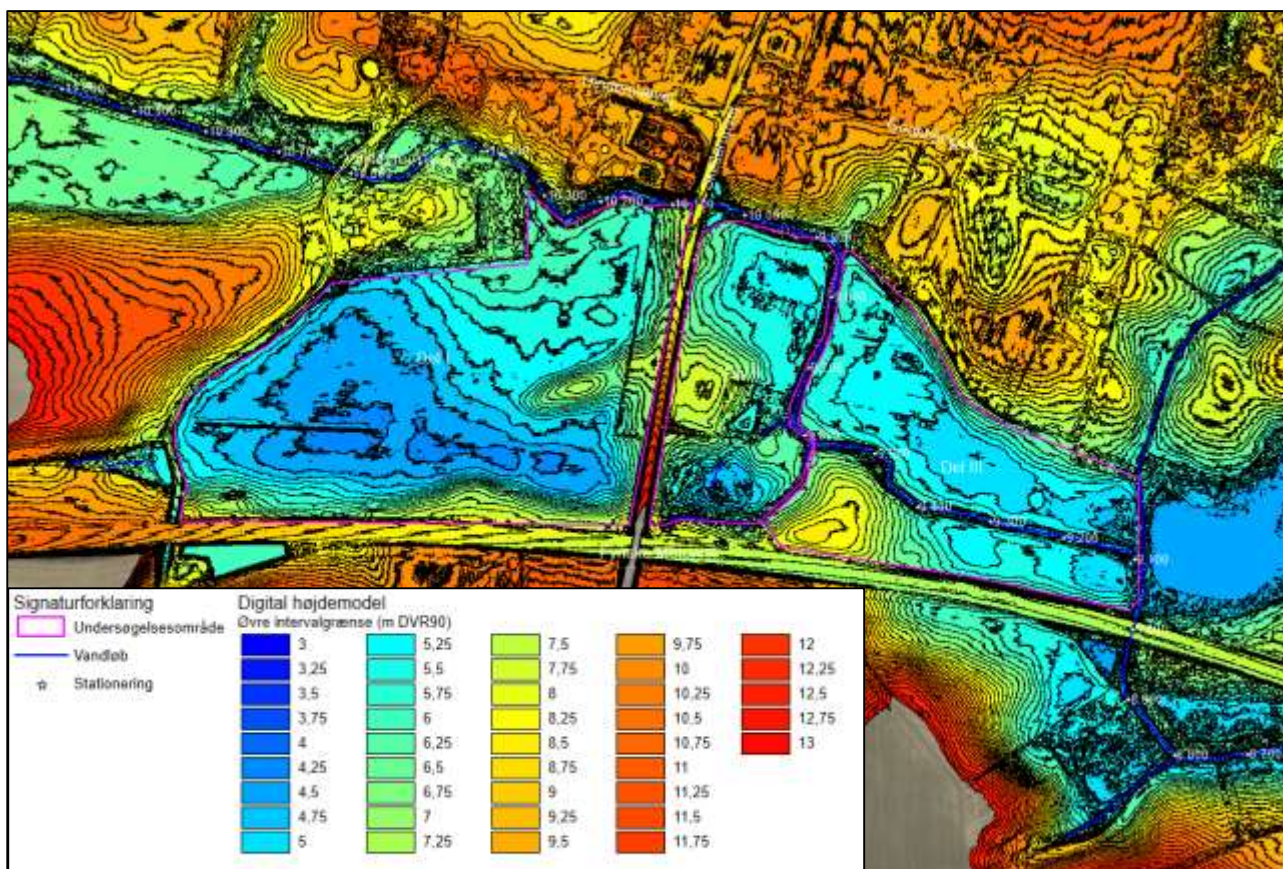
Skellerupvej krydser Fynske Motorvej og adskiller delområde I og II. Vejen ligger i koter gående fra kote ca. 13 m, hvor den krydser motorvejen, til kote ca. 8, hvor den krydser Vindinge Å ved den nordlige grænse af delområde I og II.



5.7 Terrænforhold

Undersøgelsesområdet omfatter ådalen langs Vindinge Å syd for Ullerslev. Arealet er beliggende i terrænkoter mellem ca. 3,75 m i lavningen i delområde I, kote 5 m i den nordlige del og kote 4,5 m i den sydlige del af delområde II og 4,75 m gennem den centrale del af delområde III.

Som det fremgår af Figur 20, er ådalen tydeligt defineret af stejle skråninger mod nord og Fynske Motorvej mod syd.



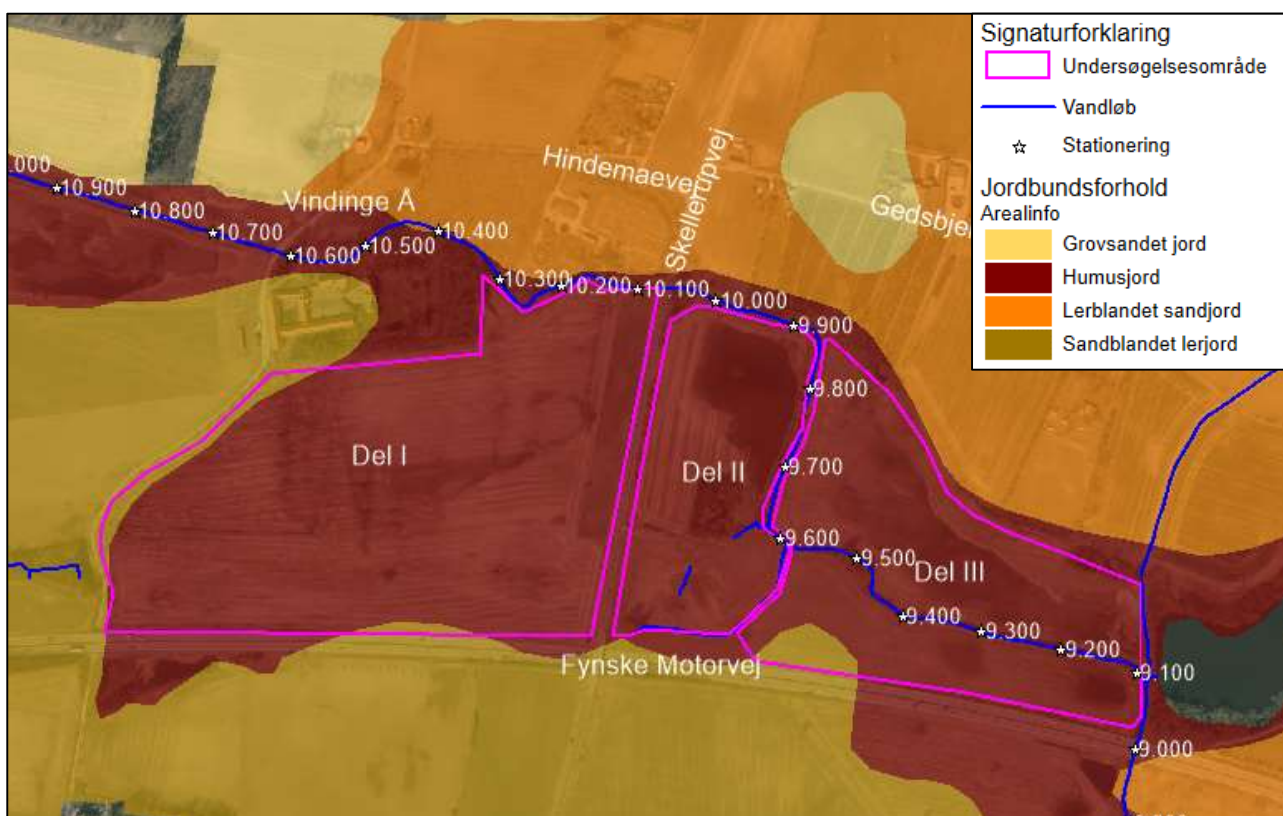
Figur 20: Konturkort fremstillet ud fra den digitale højdemodel - DHM/Terræn (0,4 m grid). Terrænforholdene er angivet med en ækvidistance på 0,25 m fra kote ca. 3 m til 13 m. Terrænniveauet er stigende fra blå til gule/orange farver.



5.8 Jordbundsforhold

Jordbunden indenfor de tre delområder består, jf. "dfj_fgjor"-kortet fra arealinfo.dk, af primært af humusjord. Det direkte opland nord for området er angivet som lerblandet sandjord med et mindre areal med grovsandet jord, og det direkte opland syd for området er angivet som sandblandet lerjord, jf. Figur 21. Området er ikke udpeget som lavbundsareal ifølge Tørv2010 kortet.

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

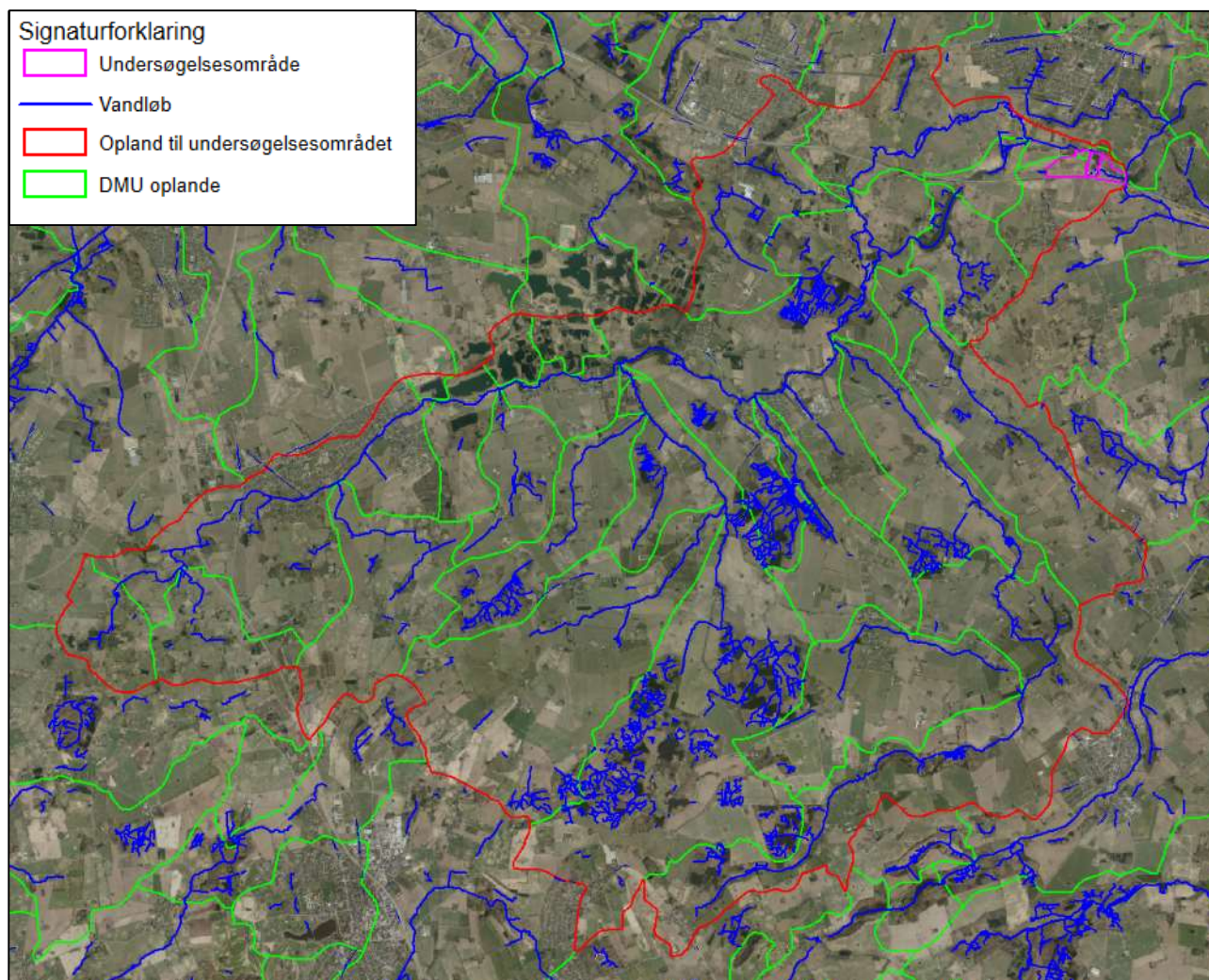


Figur 21: Jordbundstyper som angivet på arealinfo.dk.



5.9 Opland

Ved Vindinge Å's udløb af undersøgelsesområdet er det samlede opland (inklusive undersøgelsesområde) opgjort til ca. 12.980 ha, jf. Figur 22. Oplandet er opgjort på baggrund af oplandskort fra DMU, som er sammenholdt med oplysninger om dræn samt lokale terrænforhold.



Figur 22: Oplandskort til undersøgelsesområdet.

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

5.10 Nedbør og afstrømning

5.10.1 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 644 mm, og øges til 779 mm som følge af den korrigerede nedbør til åbne terrænoverflader (N_{kor}) (moderat læ), der tager højde for bl.a. fordampning og vindpåvirkning i og omkring nedbørmåleren. Den årlige aktuelle fordampning er angivet til 441 mm (til sammenligning er den potentielle fordampning ifølge DMI's klimagrid 638 mm), hvorefter det årlige gennemsnitlige nedbørsoverskud kan opgøres til 338 mm idet

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

hvor

A_0 er afstrømning

N_{kor} er korrigerede nedbør

E_{akt} er aktuelle fordampning.

(efter Teknisk anvisning nr. 19, 2003 fra DMU).

5.10.2 Afstrømning

Der er registreret en hydrologisk målestation (stationsnummer 44000021) i vandløbet igennem delområde II ved st. 10.000 m, med en tilgængelig dataserie for perioden 2007-2018, hvor oplandet udgør 127,62 km².

Afstrømningsværdierne fra denne station er anvendt i indeværende forundersøgelse, hvor de karakteristiske afstrømningsforhold er opstillet i Tabel 4.

Tabel 4. Afstrømningsforhold for Vindinge Å gennem undersøgelsesområdet.

Afstrømningsstatistik	Vindinge Å st. 44000021 (12.762 ha)	
	l/s	(l/s/ha)
Absolut minimum	50	0,004
Årsmiddel	1.035	0,081
Sommermedian (apr-sep)	359	0,028
Sommermaksimum (apr-sep)	7.643	0,599
Vintermiddel (okt-marts)	1.523	0,119
Absolut maksimum	11.476	0,899

5.11 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:

5.11.1 Museumsloven

Der er i umiddelbar nærhed af undersøgelsesområdets grænser registreret beskyttede sten- og jorddiger jf. Figur 23. Ligeledes er der i delområde I og II registreret flere enkeltfund bestående af flintredskaber og trækulspletter. Der er ikke registreret andre fortidsminder eller kulturarvsarealer i projektområdet.



Figur 23: Beskyttede sten- og jorddiger, samt angivelse af enkeltfund indenfor og i umiddelbar nærhed af undersøgelsesområdet.

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

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

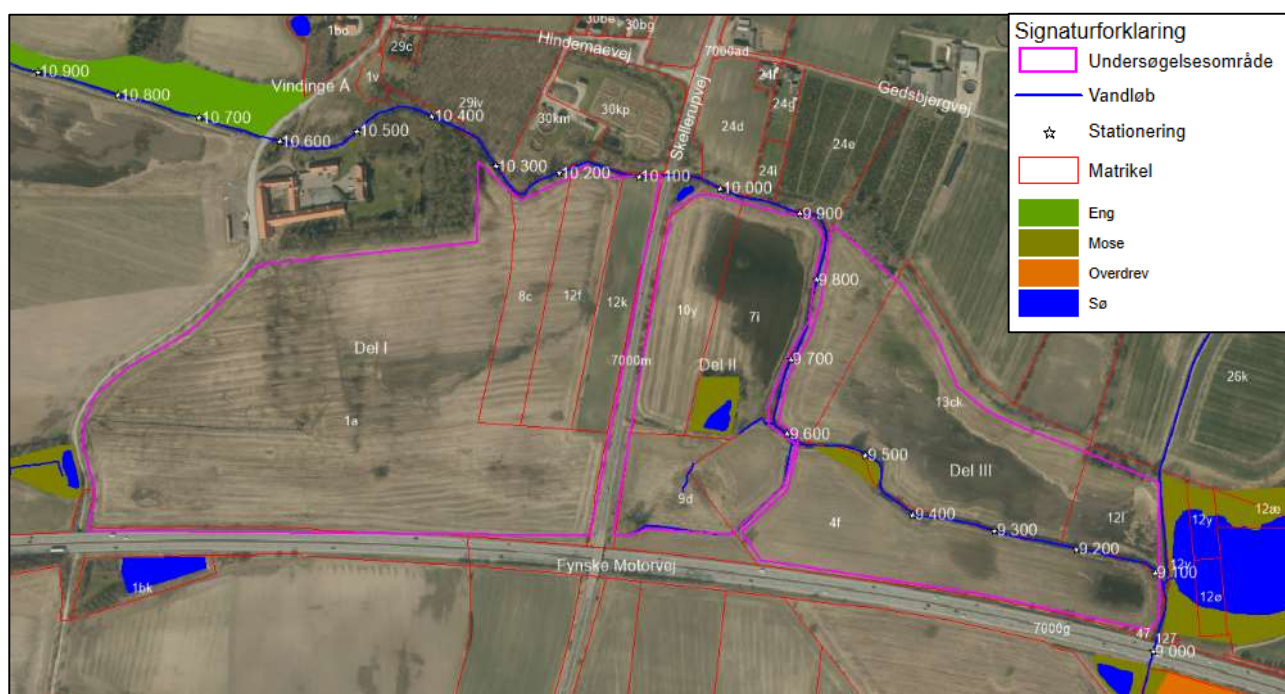


5.11.2 Naturbeskyttelsesloven

Enkelte dele af arealerne indenfor undersøgelsesområdet er omfattet af naturbeskyttelseslovens § 3, jf. Figur 24.

Det drejer sig om et moseområde på 0,26 ha, en sø på 0,07 ha i delområde II og et moseområde på 0,17 ha i delområde III. Umiddelbart øst for delområde 3 ligger et større moseområde ved navn Dybmose. Herudover er Vindinge Å og et det åbne forløb af Afløb fra Hindemæe i delområde II ligeledes 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 24: Oversigt over beskyttede naturtyper i forbindelse med projektområdet.

Der forefindes desuden åbeskyttelseslinjer langs Vindinge Å indenfor undersøgelsesområdet samt skovbyggelinjer nord for delområde I, jf. Figur 25.



Figur 25: Skovbyggelinjer og åbeskyttelseslinjer i undersøgelsesområdet.

5.11.3 Øvrige lokale planforhold

Fredskov

Der er ikke registreret fredskovsarealer indenfor undersøgelsesområdet. Umiddelbart nord for delområde I, på matr.nr. 29iv, Ullerslev By, Ullerslev, er der registreret et areal med fredskov på ca. 1,8 ha.

Drikkevandsinteresser

Undersøgelsesområdet ligger i et område med særlige drikkevandsinteresser, der er dog ingen boringsnære beskyttelsesområder.

Jordforurening

Der er ikke registreret jordforurening indenfor undersøgelsesområdet eller i det direkte opland. Nærmeste registrerede forureninger findes ca. 900 meter nord og ca. 800 meter syd for undersøgelsesgrænsen, og ingen af disse arealer afvander til undersøgelsesområdet.

Fredning

Arealet indenfor delområde I er fredet under reg. Nr. 06028.00. Der er tale om en landskabsbevarende fredning. Fredningen indeholder blandt andet krav om, at nuværende drift opretholdes, og at der ikke foretages terrænreguleringer, jf. fredningsbeskrivelse.

Vandløbsstrækningen for Vindinge Å frem mod Skellerup vej er indeholdt i denne fredning, og der må ikke foretages reguleringer på strækningen.



5.11.4 Planloven

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

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

Undersøgelsesområdet er beliggende i landzone, hvorfor der ikke må foretages ændring i arealanvendelsen af hverken bebyggede eller ubebyggede arealer. Kommunen er myndighed og har mulighed for at give dispensation jf. lovens § 35.

5.11.5 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 et vandløbs skikkelse (dræn, grøfter, rørledninger m.v.). En gennemførelse af projektet kræver derfor godkendelse efter § 16 i vandløbsloven, idet der ikke må gennemføres vandløbsregulering uden vandløbsmyndighedens godkendelse.

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

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

5.11.6 Internationale naturbeskyttelsesområder

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

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.



5.12 Biologiske forhold

5.12.1 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 Vindinge Å beskrevet.

Strækningen indenfor undersøgelsesområdet er beskrevet som værende med et slynget forløb med stor bundbredde, vekslende dybde og gydebund. Der er desuden registreret lakseyngel umiddelbart opstrøms undersøgelsesområdet, ved Bjerne Mølle. Ved målestationen beliggende ved Skellerupvej mellem delområde I og II er der, ifølge rapporten, en yngeltæthed, der lever op til kravet om god økologisk tilstand på fiskeindekset.

Vandområdeplan 2015-2021

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

I Vandområdeplanen 2015-2021 fremgår Vindinge Å miljømålsat med God økologisk tilstand. Den nuværende samlede miljøtilstand er vurderet til ringe.

Vurderingen af de enkelte miljømål fremgår af Tabel 5. Strækningen indenfor undersøgelsesområdet er en del af vandløbsforekomsten o10385_c, der er angivet som et type 2 vandløb med en samlet længde på 15,581 km.

Tabel 5: Økologisk tilstand jf. vandområdeplanen.

Økologisk tilstandsklasse	Vindinge Å
Samlet	Ringe økologisk tilstand
Smådyr (DVFI)	Høj økologisk tilstand
Fisk	Høj økologisk tilstand
Makrofytter	Ringe økologisk tilstand

5.12.2 Zoologiske forhold

Udbredelse af habitat Bilag IV arter 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, og som omfatter undersøgelsesområdet, er angivet nedenfor.

- Vandflagermus
- Brunflagermus
- Langøret flagermus



- Sydflagermus
- Dværgflagermus
- Markfirben
- Stor vandsalamander
- Spidssnudet frø
- Springfrø
- Strandtudse

I Danmarks Naturdata foreligger der desuden registrering af odder ved Skellerupvej mellem delområde I og II.

5.12.3 Botaniske registreringer

Der er i Arealinfo ikke fundet besigtigelser af nogle af de §3 områder, der forefindes indenfor undersøgelsesområdet. Der forefindes en registrering fra 1994 af Dybmose, øst for området, der er vurderet som en lokalitet af stor betydning.

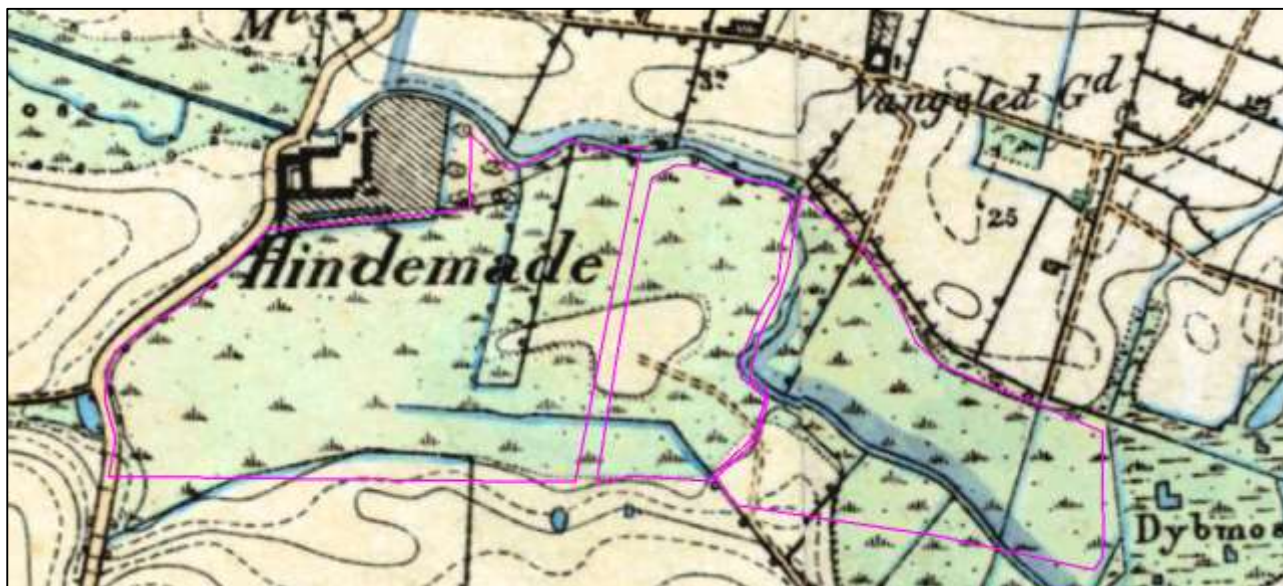
5.13 Friluftsmæssige, landskabelige og kulturhistoriske værdier

Friluftsmæssige værdier

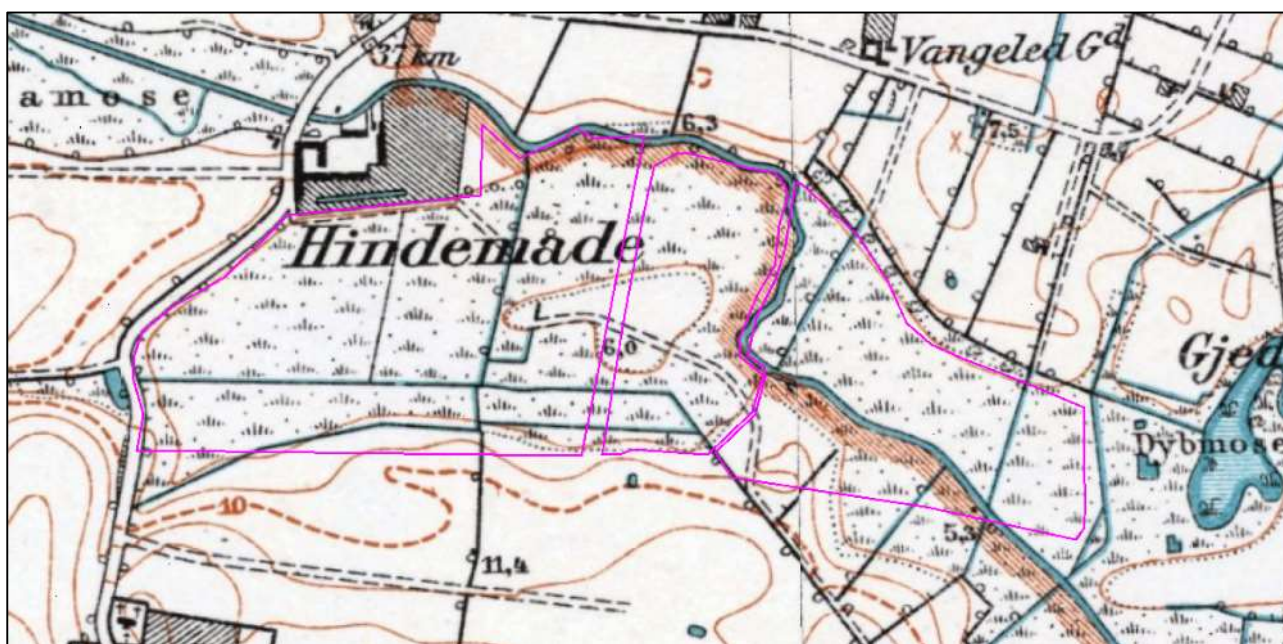
Projektområdet er privatejet og udgøres af omdriftsarealer. Det formodes at dele af arealerne benyttes til jagt, hvilket især gælder moseområdet i delområde II.

Landskabelige og kulturhistoriske forhold

De historiske kort på Figur 26 og Figur 27 viser, at undersøgelsesområdet tidligere har henlagt som lavbundsareal. Det vurderes ud fra de tidligste flyfotos fra 1945, at området sandsynligvis er drænet og omlagt til landbrugsjord i starten af 1900-tallet. Derudover er Skellerupvej først anlagt efter 1950.



Figur 26: Høje målebordsblade fra sidst i 1800-tallet. Undersøgelsesområde angivet med lilla streg.



Figur 27: Lave målebordsblade fra første halvdel af 1900-tallet. Undersøgelsesområde angivet med lilla streg.



6 Projektforslag

Vådområder skal genskabe naturlige og terrænnære afvandingsforhold 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 eksisterende 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.

Ifølge udbudsmaterialet fra Nyborg Kommune, skal der udarbejdes et projektforslag for hvert delområde. Samtidig skal forslagene udarbejdes således at de kan realiseres uafhængig af hinanden. Imidlertid har det efter rådgivers indledende analyse af projektområdet vist sig at det ikke er muligt at gennemføre tiltag i hvert delområde, der er afvandingsmæssigt uafhængig af hinanden. Det blev forelagt for Nyborg Kommune på midtvejsmøde den 7. november 2019.

På mødet blev det derfor i stedet aftalt, at der udfærdiges 3 projektforslag, hvor tiltagene i projektforslag 1 er en forudsætning for realisering af tiltag i projektforslag 2, der igen er en forudsætning for realisering af tiltag i projektforslag 3.

I det følgende er projekttiltagene i de enkelte projektforslag beskrevet. En oversigt over de samlede projekttiltag ved hvert forslag fremgår af bilag 3.1, 3.2 og 3.3.

6.1 Projektbeskrivelse

6.1.1 Projektforslag 1

Overordnet set foreslås følgende i projektforslag 1:

- Etablering af engsø i delområde I.
- Etablering af rørføring under Skellerupvej.
- Etablering af engsø i delområde II.
- Omlægning af dræn til overrisling.
- Afbrydning af interne dræn og pumpe.
- Terrænregulering.
- Mindre *in situ* projektilpasninger.

Etablering af engsø/sjapvandssø i delområde I

Det foreslås, at der etableres en engsø/sjapvandssø i delområde I med et vandspejl i kote 4,95 m og et areal på ca. 9,3 ha.



Sjapvandsområdet med vandspejl i kote 4,95 m dannes ved at omlægge dræn til overrisling af terræn og etablere et terrænafløb. Afløbet etableres som en $\varnothing 1250$ mm overløbsbrønd med overkant i kote 4,9 m. På kanten monteres der en kuppelrist for at begrænse tilstopning og af sikkerhedsmæssige årsager. Der er valgt en stor brønddiameter for at sikre, at der er tilstrækkeligt afløb fra området, uanset om der er aflejret diverse materialer omkring afløbet, der kan begrænse afløbsevnen, jf. Figur 28.

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

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

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

For at sikre hydraulisk sammenhæng imellem sjapvandsområdet og afløbsbrønden foretages en terrænregulering til kote 4,7 m på et areal på ca. 325 m² langs den vestlige side af Skellerupvej, hvilket udgør håndtering af ca. 200 m³ jord.

Langs den vestlige del af søen foretages der en terrænhævning til kote 5,10 m på ca. 250 m², således at der sikres adgang til spildevandsledningen. Den samlede jordmængde er opgjort til ca. 50 m³.

Skråningen på vejanlægget ved Hindemaevej langs engsøens nordvestlige grænse stensikres for at undgå erosion med paksten, der udlægges i et 0,5 m bredt bælte startende i kote 4,8 m. Stensikringen foretages over en strækning på 325 m med en tykkelse på 0,2 m, hvorved det samlede stenarbejde udgør 33 m³.

Afløb fra engsø i delområde I

Fra afløbsbrønden etableres en ny $\varnothing 600$ mm rørføring, der anlægges med bund i kote 4,3 m, og som føres mod øst, under Skellerupvej, over en strækning på 50 meter med et fald på 1 ‰, således at bundkoten ved udløb i delområde II etableres i kote 4,25 m. På udløbet monteres en tophængt højvandsklap.

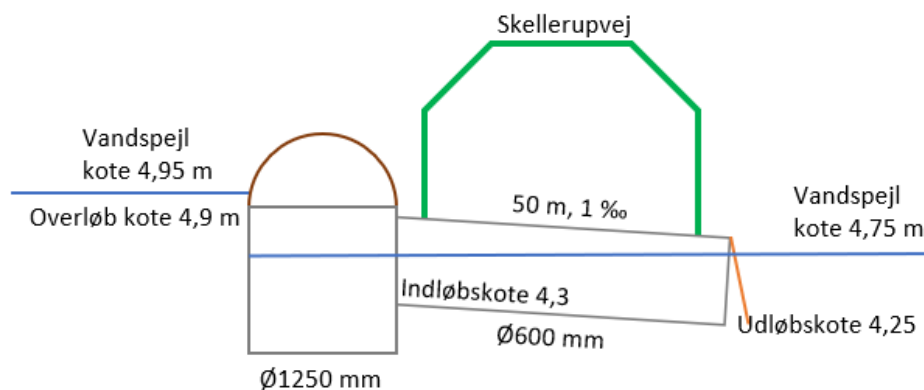
Det skal derfor præciseres at der skal etableres en ny rørbro under Skellerupvej. Da krydsningspunktet under Skellerupvej er placeret, hvor vejen er hævet over terræn på en vejdæmning, vil krydsningen kræve enten opgravning af vej og



dæmning eller alternativt at underføringen etableres som styret underboring. Dette forhold afdækkes endeligt ved en detailprojektering.

Etablering af engsø/sjapvandssø i delområde II

I delområde II etableres en engsø/sjapvandssø med et vandspejl i kote 4,75 m. Der ledes vand til sjapvandsområdet via afløbet fra delområde I under Skellerupvej. En skitsering af de forbundne engsøer fremgår af Figur 28.



Figur 28: Udløb fra engsø i delområde I med etablering af afløbsbrønd og rørføring under Skellerupvej.

Ved udløbet foretages terrænregulering til kote 4,65 m på et areal på ca. 1250 m² langs den østlige side af Skellerupvej. Der foretages yderligere afgravning omkring udløbet, så dette ligger frit. Det samlede jordarbejde udgør af ca. 900 m³.

Afløb fra engsø i delområde II

Ved sjapvandssøens østlige side etableres en overløbskarm i kote 4,73 m, hvorfra der foretages en 10 meter bred terrænregulering, med et jævnt fald på 1,7 ‰ til kote 4,60 m frem mod det åbne forløb af Afløb fra Hindemae. Jordarbejdet er opgjort til ca. 650 m³. Overløbskarmen etableres som et 1 meter bredt og 20 cm tykt lagt af håndsten, der skovlpresses fast. Det samlede stenforbrug er opgjort til ca. 2 m³.

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.

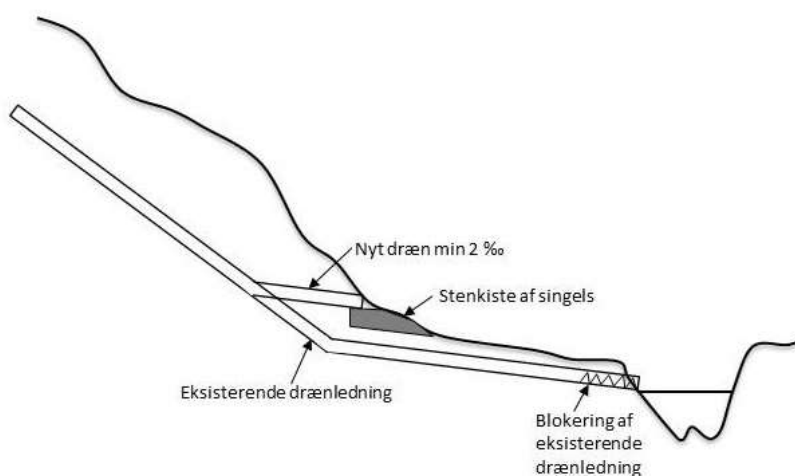
Ved omlægningen skal der sikres minimum 40 cm terrændækning over rørene ved udløbet. Hvor det ikke er muligt, skal afløbet fra drænet føres videre frem som en åben bred "fordelerskile". En skile er en slags terrænregulering omkring drænudløbet, hvor der etableres en bundbredde omkring 1 meter ved



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 vedligeholdelseskrevende 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. 5.10.2. Det foreslås, at stenkisten har en tykkelse på 0,3 meter.

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



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

Blokering af interne drænsystemer

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



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

Omlægning af afvandingsystemer

Omlægning af afvandingsystem 1

I søen vest for Hindemaevej etableres en $\varnothing 500$ mm overløbsbrønd med kuppelrist og overløb i kote 5,3 m. Fra brønden etableres et udløb bestående af et $\varnothing 150$ mm fastrør i kote 5,1 m, der anlægges med et fald på 2 ‰ i østlig retning over en strækning på 50 meter, hvorved det får udløb på terræn i kote 5,0 m. Det eksisterende dræn lokaliseres med søgerender og afbrydes.

Omlægning af afvandingsystem 2 (Afløb fra Hindemae)

Systemet omlægges, så der etableres et nyt drænudløb fra brønden nord for Fynske Motorvej. Drænet etableres over en strækning på ca. 22 meter med udløb på terræn i kote 5,0 m, hvor der stensikres mod erosion. Hældningen på drænet afhænger af udformningen af brønden, der ikke var mulig at tilgå ved besigtigelsen. Udløbet fra brønden placeres, så det ligger lavere end den eksisterende rørlagte strækning, der går mod øst. Det østlige udløb og rørlagte forløb bibeholdes i sin nuværende form, hvorved det fungerer som overløb i tilfælde af pulsafstrømninger, hvor udløbet til projektområdet ikke kan håndtere vandmængderne. Den præcise udløbskote på det nye udløb defineres under en detailprojektering.

Omlægning af afvandingsystem 3

Pumpe fjernes, interne dræn afbrydes, og brønde fjernes.

6.1.2 Projektforslag 2

Overordnet set foreslås følgende i projektforslag 2:

- Nedlæggelse af pumpe
- Afbrydning af interne dræn
- Mindre *in situ* projektilpasninger.

Nedlæggelse af pumpe

Det foreslås at pumpen fjernes, pumpebrønden nedbrydes og hullet tildækkes.

Afbrydning af interne dræn

Som følge af nedbrydning og afmontering af pumpen vil det tilknyttede drænsystem i den nordlige del af delområde II ikke længere være i funktion.

Det foreslås derfor, at drænene blokeres udvalgte stedet efter ovennævnte anvisning.



6.1.3 Projektforslag 3

Overordnet set foreslås følgende i projektforslag 3:

- Genslyngning af Vindinge Å.
- Omlægning af Afløb fra Hindemae.
- Afbrydning af interne dræn.
- Mindre *in situ* projektilpasninger.

Genslyngning af Vindinge Å

Det foreslås, at Vindinge Å genslynges gennem de lavtliggende arealer i delområde III. Genslyngen startes i nuværende st. 10.000 m i bundkote 4,48 m og følger et forløb på 1.050 meter frem til nuværende st. 9.100 m, hvor det tilbageføres til det eksisterende tracé i bundkote 3,43 m. Af hensyn til gasledningen, der krydser Vindinge Å ved st. 9.350 m, benyttes det eksisterende tracé over en kort strækning, hvorved det nuværende krydsningspunkt bibeholdes.

Det gennemsnitlige bundlinjefald, der fordeles jævnt over forløbet og afvikles i strygene fremfor svingene, er beregnet til 1 ‰, hvilket stort set modsvarer de nuværende forhold, hvor det gennemsnitlige bundlinjefald er beregnet til 1,1 ‰. Herfra følger vandløbet sit oprindelige forløb, i sydgående retning, inden det forlader projektområdet under Fynske Motorvej i st. 9.012 m.

Vandløbet etableres med en bundbredde, der varierer mellem 3 og 5 meter og et skråningsanlæg på 1:2. Det nye forløb etableres ca. 100 cm under nuværende terræn, hvorved der vil forekomme tidvise vandløbsoversvømmelser ved større vinterafstrømninger.

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

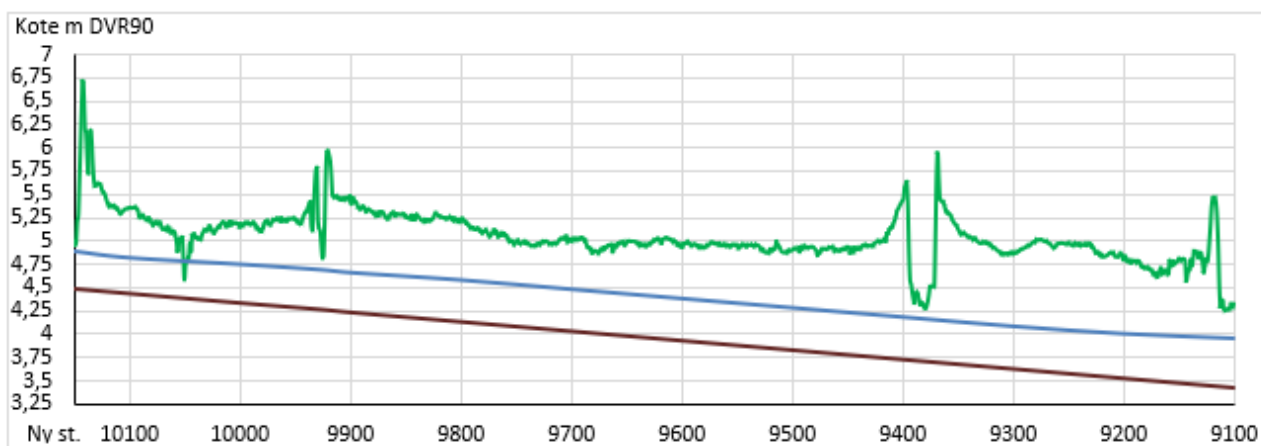
Tabel 6: Koter og faldforhold for det genslyngede forløb af Vindinge Å.

Nuv. st. (m)	Ny st. (m)	Bundkote (m)	Bundkote fald (%)	Vandspejl (sommermedian) (M)	Vandspejl fald (%)	Bundbredde (m)	Bemærkning
10.000	10.150	4,48		4,89			Nuværende forløb
			1		1,4	5	
	10.100	4,43		4,82			
			1		0,7	4	Krydser nuværende forløb
	10.000	4,33		4,75			
			1		0,8	5	
9.779	9.926	4,26		4,69			
			1		1,2	5	
	9.900	4,23		4,66			



Nuv. st. (m)	Ny st. (m)	Bundkote (m)	Bundkote fald (%)	Vandspejl (sommermedian) (M)	Vandspejl fald (%)	Bundbredde (m)	Bemærkning
			1		0,8	4	
	9.800	4,13		4,58			
			1		1	3	
	9.700	4,03		4,48			
			1		1	3	
	9.600	3,93		4,38			
			1		1	3	
	9.570	3,9		4,35			Nyt tilløb
			1		1	3	
	9.500	3,83		4,28			
			1		1	3	
	9.400	3,73		4,18			Krydser nuværende forløb
			1		1	3	
	9.300	3,63		4,08			
			1		0,8	3	
	9.200	3,53		4			
			1		0,5	4	
9.100	9.100	3,43		3,95			Nuværende forløb

Som det fremgår af længdeprofilen på Figur 30, er den nye vandløbsbund lagt forholdsvis terrænnært for at sikre tidvise vandløbsnære oversvømmelser i perioder om vinteren og ved større afstrømninger. Her vil de største oversvømmelser forekomme på strækningen mellem ny st. 10.100 m – 10.000 m og ny st. 9.750 – 9.650 m.



Figur 30: Længdeprofil for genslynget strækning af Vindinge Å gennem projektområdet angivet med ny stationering (m) og koter (m DVR90). Grøn: Terræn, Brun: vandløbsbund, Blå: Vandspejl ved sommermedian afstrømning.



For at sikre det genslyngede vandløb mod forringelse af den økologiske tilstand, anbefales det at udlægge et ca. 0,1 m tykt lag groft materiale bestående af 85 % nøddesten (16-32 mm) og 15% singels og håndsten (32-64 mm) i vandløbsbunden.

Den samlede jordmængde er opgjort til ca. 5.680 m³ for omlægning af Vindinge Å. Jorden benyttes til blokering af det eksisterende tracé mellem oprindelig st. 10.000 – 9.100 m. I forbindelse med besigtigelsen af området, er der ikke registreret dræn fra de nordlige eller sydlige arealer, der løber på vandløbet. Der forefindes heller ikke registrerede dræn ud fra opmålingerne foretaget af Orbicon i september 2016.

Såfremt der ved anlægsarbejdet observeres dræn, skal tilsynet kontaktes, så drænene kan blive omlagt til overrisling af terræn, i det omfang det er muligt eller føres til udløb i det genslyngede vandløb.

Rådgiver bemærker, at der er projekteret en ny gasledning (Baltic Pipe) gennem projektområdet, der forventeligt anlægges i løbet af 2. kvartal 2021. En endelig placering af det genslyngede forløb af Vindinge Å skal tilpasses til denne projektering.

Omlægning af Afløb fra Hindemae

Det foreslås at Afløb fra Hindemae med udløb i Vindinge Å i nuværende st. 9.589 m omlægges og ledes til det genslyngede forløb af Vindinge Å. Vandløbet omlægges over en strækning på ca. 185 meter startende i bundkote 4,58 m, hvor vandet fra den østlige engsø ledes til vandløbet via en terrænregulering, jf. afsnit 6.1.1.

Det nye forløb etableres med et bundlinjefald på 3,7 ‰ frem til Vindinge Å ny st. 9.570 m i bundkote 3,90 m og et skråningsanlæg på 1:2. Jordarbejdet er opgjort til ca. 790 m³, der benyttes til blokering af Vindinge Å mellem oprindelig st. 10.000 – 9.100 m.

6.2 Jord-og stenarbejder

Det samlede overslag for jord- og stenarbejde for de projekterede tiltag, er opgjort i Tabel 7 og Tabel 8. Der er alene tale om et overslag, hvorfor det anbefales, at der ved en detailprojektering gennemføres en nærmere analyse heraf.



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

Jordarbejde	Jordarbejde m ³
Projektforslag 1: Terrænregulering	1.700
Projektforslag 3: Omlægning af Vindinge Å	5.680
Projektforslag 3: Omlægning af Afløb fra Hindemae	790
Projektforslag 3: Blokering af Vindinge Å (st. 10.000-9.100 m)	-13.500
Samlet jordbudget	-5.280

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

Stenarbejde	Forbrug m ³
Projektforslag 1: Stensikring ved afløbsbrønd	5
Projektforslag 1: Stensikring vest for engsø	33
Projektforslag 1: Overløbskarm (håndsten)	2
Projektforslag 1: Fordelerkiler ved dræn	2
Projektforslag 1: Stensikring af udløb ved Skellerupvej	4
Projektforslag 3: Udlægning af groft substrat (85% nøddesten / 15% håndsten og singels)	375
Samlet stenarbejde	421

Der er beregnet et jordoverskud på ca. 1.700 m³ ved en realisering udelukkende af projektforslag 1. Vælges denne løsning, vurderes det realistisk, at overskydende jord kan indbygges på den nordlige del af matr.nr. 10y og 7i, Skellerup By, Skellerup, der udgør den nordlige del af delområde II.

Realiseret projektforslag 2 og 3 vil der opstå et jordunderskud på ca. 5.280 m³, der bør forsøges reduceret ved udelukkende at blokere Vindinge Å punktvis på den angivne strækning. Alternativt kan der, såfremt det ønskes af lodsejere, projekteres med etablering af et eller flere vandhuller i området, så der opnås balance i jordbudgettet. Den endelige jordbalance skal fastsættes under en detailprojektering.

6.3 Forslag til naturforbedrende

Afgræsning af området

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

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



7 Konsekvenser

7.1 Afvandingsforhold

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

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

Afvandingsforholdene er kortlagt for projektområdet ved en sommermedianafstrømning ved de nuværende og projekterede forhold. Der er herudover beregnet udbredelser af vandløbsoversvømmelser ved en 1 % afstrømning for de nuværende forhold og en vintermiddel, 15 %, 10 %, 5 %, 2 % og 1 % afstrømning for de 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.

Arealer, hvor de afvandingsmæssige forhold forbliver uændrede ved en realisering, vil kun medtages i det omfang det vurderes, at adgangsforholdene bliver forringede i en grad hvor den nuværende arealanvendelse ikke længere er mulig, eller at arealernes størrelse og udformning ikke længere gør dem dyrkningsegne. Efter aftale med Nyborg Kommune er disse medregnet i det



samlede projektareal for at give et retvisende billede af det forventede endelige projektområde. Dette inkluderer både arealer tilstødende det centrale projektområde, samt mindre tørre "øer" indenfor projektgrænsen.

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 Vindinge Å, ved ind og udløb af projektområdet, ved en genslyngning jf. afsnit 6.1.3. Af Tabel 9 fremgår det, at der ikke forekommer påvirkninger op- eller nedstrøms projektområdet, hvor vandspejlet ved sommermedian og vintermiddel afstrømninger forbliver uændret.

Ved ekstremafstrømninger vil vandløbsoversvømmelserne bevirke, en mindre sænkning af vandspejlsniveauet opstrøms projektområdet grundet det forøgede afstrømningsareal.

Tabel 9: Beregnede vandspejle for det projekterede forløb af Vindinge Å gennem projektområdet.

Station		Sommermedian		Vintermiddel		1 procent	
Nuv. St.	Ny st.	Nuv. Vandspejl	Projekteret vandspejl	Nuv. Vandspejl	Projekteret vandspejl	Nuv. Vandspejl	Projekteret vandspejl
10.050	10.200	4,99	4,97	5,22	5,20	5,89	5,68
9.779	9.926	4,70	4,69	4,94	4,96	5,63	5,30
9.012	9.012	3,90	3,90	4,10	4,10	4,89	4,89

7.1.2 Sommermedianafstrømning

De nuværende afvandingsforhold indenfor og omkring projektområdet fremgår af Bilag 4. Ved de nuværende forhold tages der udgangspunkt i de opmålte koter i både vandløb, dræn og åbne vandspejle, samt de beregnede vandspejlsniveauer i Vindinge Å.

De forventede fremtidige forhold indenfor projektområdet fremgår af Bilag 5.1. 5.2 og 5.3 for henholdsvis projektforslag 1, 2 og 3.

Som følge af de foreslåede tiltag i projektforslaget bliver det resulterende projektområde på samlet ca. 23,87 ha, 28,99 ha og 42,24 ha, for henholdsvis projektforslag 1, 2 og 3.

Inden for projektområdet ændres afvandingsforholdene i større eller mindre omfang. Arealopgørelsen indenfor projektgrænsen i forhold til de enkelte



afvandingsintervaller fremgår af Tabel 10, Tabel 11 og Tabel 12. Ved projektet sker der er en tydelig forskydning mod vådere forhold på arealerne inden for projektgrænsen, hvor særligt arealtypen med vand omkring terræn, sump og våd eng bliver udpræget.

Tabel 10: Areal (ha) af afvandingsintervaller for det påvirkede område ved en sommermedianafstrømning ved de nuværende og projekterede forhold ved projektforslag 1.

Afvandingsinterval	Drændybde (m)	Nuværende (ha)	Projektforslag 1 (ha)
Vand omkring terræn	≤ 0	0	9,95
Sump	0,0 - 0,25	0,03	3,33
Våd eng	0,25 - 0,50	0,19	2,28
Fugtig eng	0,50 - 0,75	0,63	2
Tør eng	0,75 - 1,00	2,09	1,12
Veldrænet eng	1,00-1,25	3,9	0,99
Tørt	>1,25	17,03	4,2
I alt		23,87	23,87

Tabel 11: Areal (ha) af afvandingsintervaller for det påvirkede område ved en sommermedianafstrømning ved de nuværende og projekterede forhold ved projektforslag 2.

Afvandingsinterval	Drændybde (m)	Nuværende (ha)	Projektforslag 2 (ha)
Vand omkring terræn	≤ 0	0	9,96
Sump	0,0 - 0,25	0,13	3,89
Våd eng	0,25 - 0,50	0,61	3,22
Fugtig eng	0,50 - 0,75	1,63	3,02
Tør eng	0,75 - 1,00	3,03	1,69
Veldrænet eng	1,00-1,25	4,5	1,51
Tørt	>1,25	19,09	5,7
I alt		28,99	28,99

Tabel 12: Areal (ha) af afvandingsintervaller for det påvirkede område ved en sommermedianafstrømning ved de nuværende og projekterede forhold ved projektforslag 3.

Afvandingsinterval	Drændybde (m)	Nuværende (ha)	Projektforslag 3 (ha)
Vand omkring terræn	≤ 0	0,02	10,13
Sump	0,0 - 0,25	0,29	3,73
Våd eng	0,25 - 0,50	0,86	3,96
Fugtig eng	0,50 - 0,75	5,15	6,12
Tør eng	0,75 - 1,00	5,29	4,85
Veldrænet eng	1,00-1,25	6,31	3,17
Tørt	>1,25	24,32	10,28
I alt		42,24	42,24



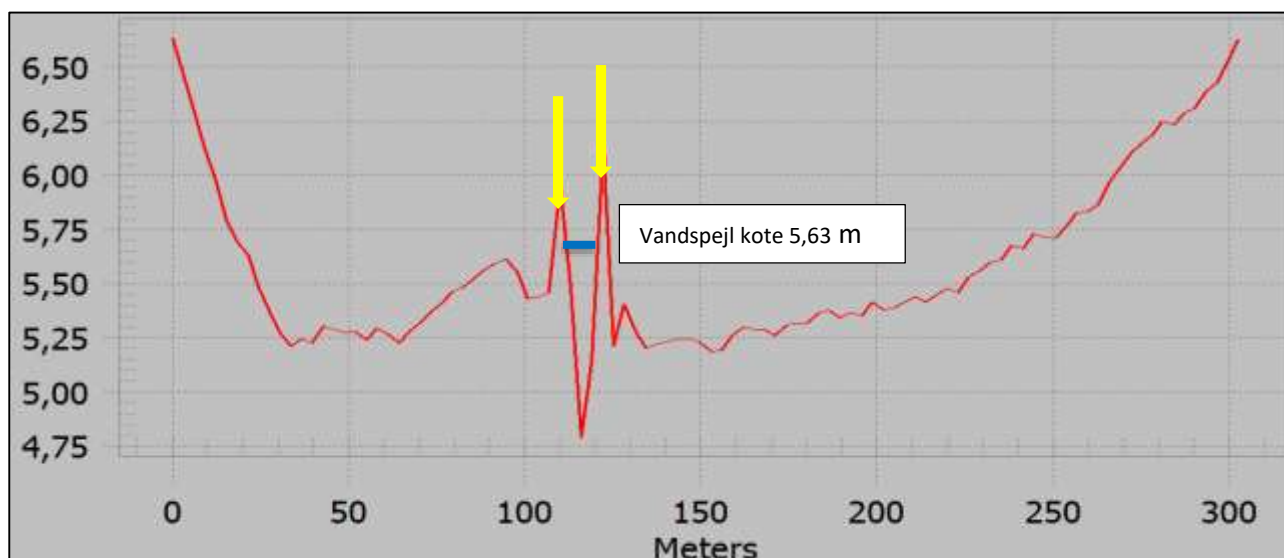
En endelig arrondering af projektområdet foretages i forbindelse med den ejendomsmæssige forundersøgelse.

7.1.3 Oversvømmelser

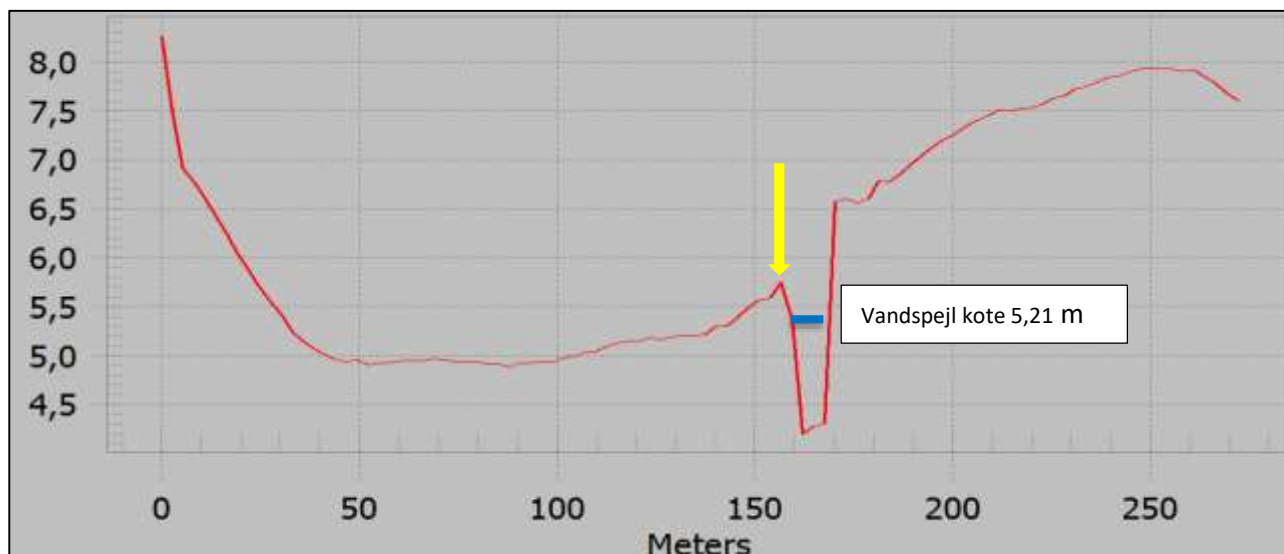
Der er alene kortlagt de arealer, som oversvømmes og står i direkte forbindelse med vandløbet. Der kan således, i forbindelse med de forskellige afstrømningshændelser, være "lommer", som vil være vandlidende grundet manglende afstrømningsmuligheder, men som ikke direkte oversvømmes af vandløbsvand. Disse arealer er ikke kortlagt i indeværende undersøgelse. Der kan tilsvarende være "lommer" i oplandet, som under de nuværende forhold fremstår vandlidende, hvilket fortsat vil være tilfældet efter en projektrealisering. Det skal videre bemærkes, at lavtliggende arealer visuelt kan fremstå vådere end angivet på afvandingskortene i perioder med megen nedbør.

Nuværende forhold

Ved de nuværende forhold er Vindinge Å inddiget, og der forekommer som udgangspunkt ikke vandløbsoversvømmelser. Terrænet bag digerne er væsentligt lavere end vandløbets vandspejlsniveau ved en 1%-afstrømningshændelse, jf. Figur 31 og Figur 32.



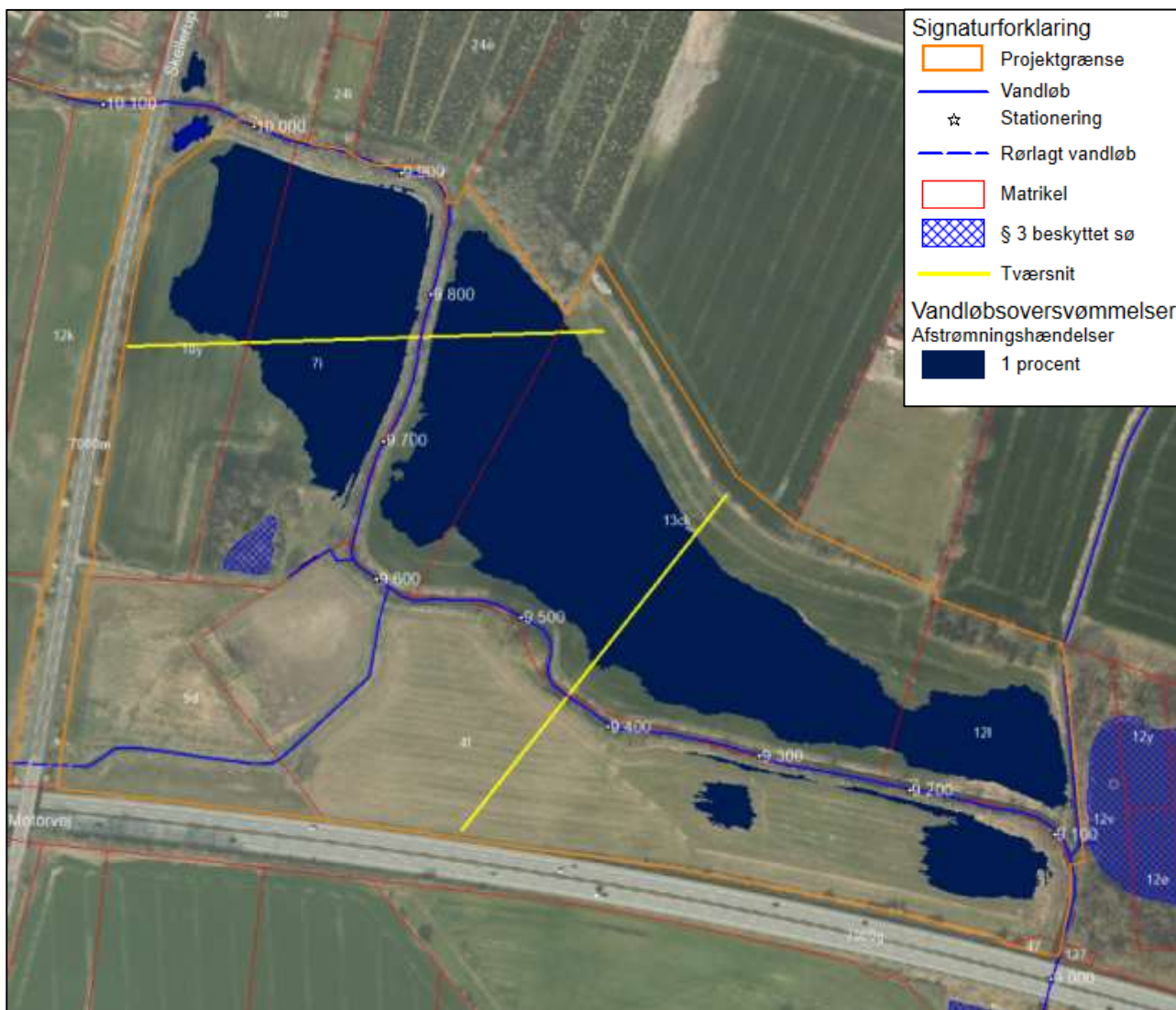
Figur 31: Tværsnit ved st. 9.775 m, med angivelse af vandløbets placering i ådalen. Tværsnittet er målt fra vandløbets venstre side ud fra den digitale højdemodel. Vandløbets dige er markeret med gul pil. Vandspejl ved en 1%-hændelse angivet med blå streg.



Figur 32: Tværsnit ved st. 9.450 m, med angivelse af vandløbets placering i ådalen. Tværsnittet er målt fra vandløbets venstre side ud fra den digitale højdemodel. Vandløbets dige er markeret med en gul pil. Vandspejl ved en 1%-hændelse angivet med blå streg.

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, jf. Figur 33 og bilag 6.

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



Figur 33: Nuværende vandløbsoversvømmelser og opbygning af vand i lavninger ved 1%-afstrømninger.

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

Projekterede forhold

Ved en realisering af projektforslag 3, hvor Vindinge Å genslynges gennem de naturlige lavninger i området, jf. afsnit 6.1.3, vil der forekomme tidvise vandløbsoversvømmelser. Der er ved beregningen af vandløbsoversvømmelser taget udgangspunkt i de projekterede dimensioner af det nye forløb af Vindinge 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 vintermiddelfafstrømning. Ved større afstrømninger øges oversvømmelsernes



udbredelse. De oversvømmede arealer ved de enkelte afstrømninger fremgår Tabel 13 og af Bilag 7.

Tabel 13: Arealer som oversvømmes med vand fra Vindinge Å ved udvalgte afstrømningshændelser.

Afstrømningshændelser	Oversvømmede arealer (ha)
Vintermiddel	0,01
15 %	0,06
10 %	0,15
5 %	0,96
2 %	3,72
1 %	5,16

7.1.4 Klimasikring

Til dimensionering af afløb fra engsøen i delområde I er benyttet en maksimalafstrømning på 0,9 l/s/ha, hvorved den maksimale vandtilførsel til området er beregnet til 88 l/s. Hertil er påregnet en klimafaktor på 1,4, hvorved den fremskrevne maksimale vandtilførsel er opgjort til 123 l/s.

Afløbsbrønden på Ø1250 mm er dimensioneret, så der ved en vandopbygning på 7 cm er et flow på 124 l/s. Ligeledes er Ø600 mm afløbsrøret dimensioneret til at have et flow på op til 154 l/s. En eventuel vandopbygning i delområde I vil således ikke være styret af afløbsbygværket, men derimod af vandstanden i Vindinge Å. I forbindelse med større og længerevarende nedbørshændelser vil der være risiko for en potentiel vandopbygning i projektområdet vest for Skellerupvej startende omkring en 5%-hændelse, hvor vandspejlet i Vindinge Å i ny st. 9.570 m overstiger kote 4,9 m. Ved en 10-års maksimalhændelse fremskrevet med en klimafaktor på 1,4 vil det ved et døgns varighed være muligt, at der opbygges vand til kote 5,05 m. Rådgiver vurderer ikke, at en sådan midlertidig vandopbygning medfører en risiko for de omkringliggende arealer eller veje.

7.2 Næringsstofbalance

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

7.2.1 Kvælstofafstrømning

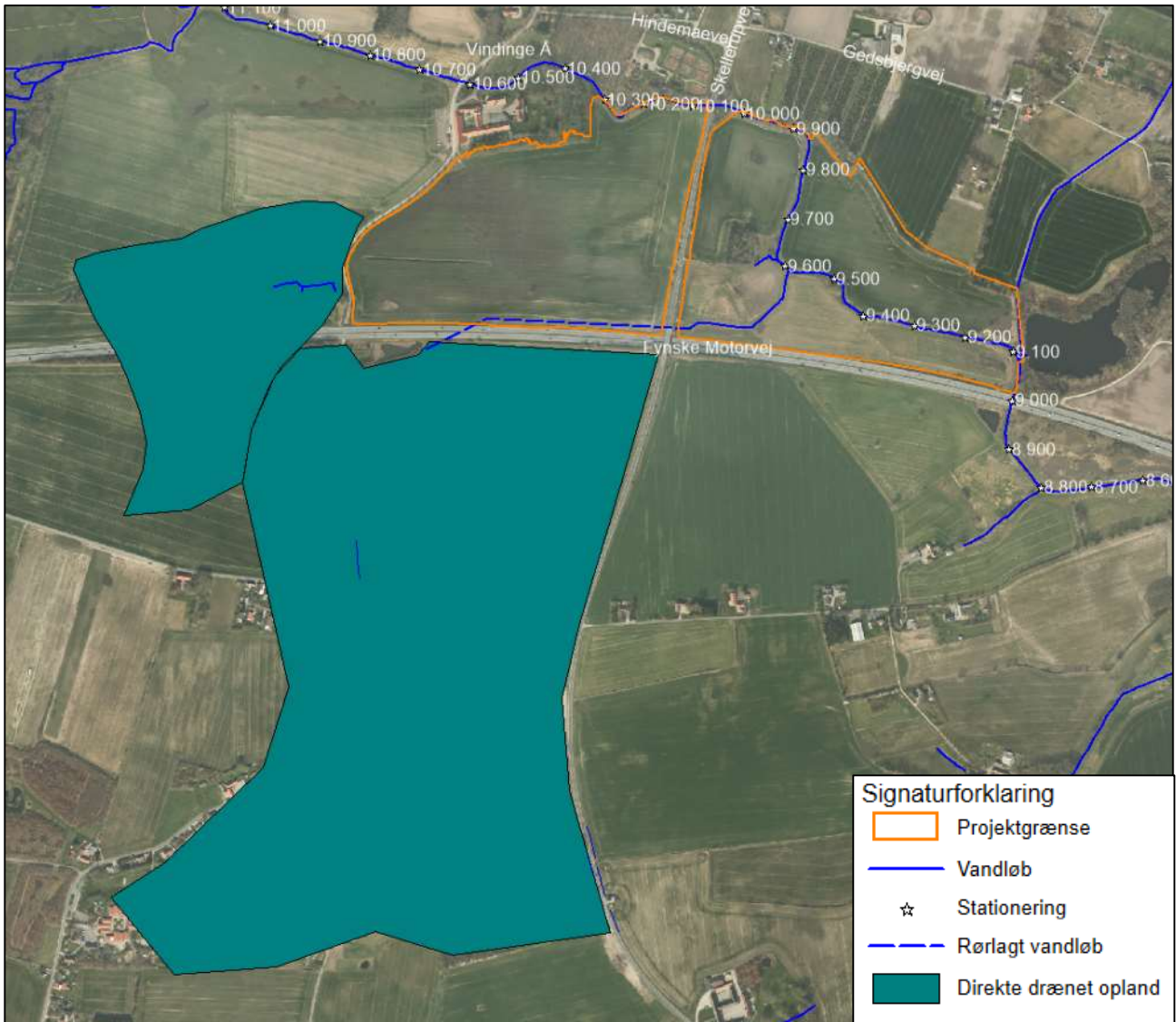
Beregningen af kvælstofafstrømningen fra oplandet til projektområdet er foretaget ud fra Naturstyrelsens vejledning (<http://naturstyrelsen.dk/media/133160/kvaelstofberegvejledningmaj2014.pdf>).

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



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

I Tabel 14 er opsat de basisoplysninger om oplandet, jf. Figur 34, som er anvendt i beregningsarkene i bilag 8.1, 8.2 og 8.3.



Figur 34: Direkte drænet opland til de dræn i projektområdet, der omlægges til overrisling af terræn.



Tabel 14: Opgørelse over vandløbsopland og det direkte drænedede opland til projektområdet.

Oplandstype	Størrelse (ha)	Dyrket areal (%)	Andel af sandjord (%)
Vandløbsopland*	12.762	61	42
Direkte drænet opland**	97,85	61	31

* Vandløbsoplandet til beregning af N-reduktionen er opgjort ved indløb til projektområdet.

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

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

7.2.2 Kvælstoffjernelse

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

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

Kvælstoffjernelsen i projektområdet er beregnet ud fra de beregningsmetoder, der fra Miljøministeriets side er opstillet i forbindelse med den kommunale vådområdeordning fra 2010 og frem. Beregningen er udført i Naturstyrelsens regneark (jf. www.vandprojekter.dk), og er vedlagt indeværende undersøgelse som bilag 8.1, 8.2 og 8.3.

I Tabel 18 er opsat de basisoplysninger om projektarealerne, som er anvendt i beregningsarket i bilag 8.1, 8.2 og 8.3 for henholdsvis projektforslag 1, 2 og 3.

Tabel 15: Opgørelse over den nuværende arealanvendelse for projektområdet.

Nuværende arealanvendelse	Projektforslag 1 Størrelse (ha)	Projektforslag 2 Størrelse (ha)	Projektforslag 3 Størrelse (ha)
Omdrift	22,79	26,82	38,16
Permanent græs	0,00	0,00	0,00
Natur	1,08	2,17	4,08
Samlet	23,87	28,99	42,24

Overrisling med drænvand

Der kan alene peges på overrisling med drænvand i projektforslag 1, hvor kvælstoftilførslen fra det drænedede opland er beregnet til 1.326 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 igennem stort set hele længderetningen af sjapvandsområdet frem mod Vindinge Å.

Der er således ikke mulighed for at gennemføre overrisling i projektforslag 2 og 3 grundet manglende dræn fra oplandet.

Samlet set overrisles ca. 9,8 ha med kvælstofholdigt drænvand, hvorved der ikke forventes en hydraulisk overbelastning af overrislingsarealet.

Overrislingen vil medføre en forventet kvælstofreduktion på **994 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

Der forekommer alene vandløbsoversvømmelser fra Vindinge Å ved projektforslag 3.

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. Ifølge oplysninger fra Novana, fra en målestation tæt på området, er kvælstofkoncentrationen i Vindinge Å målt til 7,2 mg/l, hvilket resulterer 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 en del af vinterperioden samt i forbindelse med større afstrømningshændelser. Oversvømmelserne sker primært langs den øvre del af nye forløb, hvilket vil sikre en kontinuerlig udskiftning af vand og hermed gode betingelser for en høj omsætning. Langs den nedre del af det genslyngede forløb vil oversvømmelserne forekomme ved større afstrømninger.

Samlet set vil effekten af oversvømmelserne resultere i 45,21 hektardøgn svarende til en forventet kvælstoffjernelse på **68 kg N/år**.

Ekstensivering af projektarealerne

Ekstensivering af projektarealerne bidrager til kvælstofreduktionen. I projektforslaget forventes en samlet reduktion i kvælstofudledningen på 1.145 kg N/år, 1.352 kg N/år og 1.928 kg N/år som følge af ekstensivering af projektarealerne, for henholdsvis projektforslag 1, 2 og 3, hvor de i fremtiden ikke gødskes. Efter projektets gennemførelse vil der fortsat være en lille kvælstofudvaskning fra arealerne på ca. 2 kg N/ha/år.

Når denne værdi modregnes, bliver den samlede reduktion som følge af ekstensivering **1.097 kg N/år**, **1.294 kg N/år** og **1.844 kg N/år**, afhængig af hvilken af de tre projektforslag der vælges.

Projektets samlede kvælstoffjernelse

Projektets samlede kvælstoftilbageholdelse er opgjort i Tabel 16, for hvert af de tre projektforslag og udgør henholdsvis **2.081 kg N/år** svarende til **88 kg N/ha/år**, **2.288 kg N/år** svarende til **79 kg N/ha/år** og **2.906 kg N/år** svarende til **69 kg N/ha/år**, for projektforslag 1, 2 og 3.

Tabel 16: Den samlede beregnede forventede kvælstoffjernelse i projektområdet

	Samlet kvælstofomsætning (kg N/år)		
	Projektforslag 1	Projektforslag 2	Projektforslag 3
Vandløbsoversvømmelser	0	0	68
Overrisling med drænvand	994	994	994
Ekstensivering	1.097	1.294	1.884
I alt	2.091	2.288	2.906
I alt pr. ha	88	79	69

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 9.1, 9.2, 9.3 og 9.4. Der er anvendt den senest opdaterede version fra oktober 2018, og indtastningerne er udført i december 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 26 prøvefelter i det undersøgelsesområde, der er defineret i samarbejde med Nyborg Kommune. Prøvefelterne er nummereret fra 1-26. Prøvefelterne er, så vidt muligt, udlagt i transekter med ca. 300 m's mellemrum vinkelret på hovedvandløbet. I hver transekt ligger centrum af prøvefelterne med 50 m's mellemrum. Hvert prøvefelt dækker så vidt muligt et ensartet område, hvad angår arealanvendelse og jordbundsforhold

Jordprøver er udtaget d. 15. juni 2019 (felt 1-21) og d. 7. oktober 2019 (felt 22-26). Prøverne er opbevaret køligt efter prøvetagning og frem til analyse på laboratoriet. Bangsgaard og Paludan ApS. anvender Analytech Miljølaboratorium A/S, som udfører analysen med en nøjagtighed på mindst 2 mg TP pr. kg tør jord. Dermed er kravene i DCE-vejledningen opfyldt.

I hvert prøvefelt er der udtaget 16 delprøver, som er puljet til en bulk prøve. Der er således samlet set 26 bulk prøver svarende til 416 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 17 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 10.



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

Tabel 17: Koordinater (UTM, Zone 32, EUREF89) for udtagelse af fosforprøver til bestemmelse af volumenvægt og jordbundsbeskrivelse.

Punkt nr.	Længdegrad	Breddegrad
1	605.356	6.134.339
2	605.347	6.134.389
3	605.345	6.134.434
4	605.429	6.134.477
5	605.470	6.134.517
6	605.498	6.134.565
7	605.527	6.134.613
8	605.737	6.134.675
9	605.834	6.134.563
10	605.760	6.134.554
11	605.694	6.134.542
12	605.648	6.134.408
13	605.670	6.134.340
14	605.886	6.134.373
15	605.981	6.134.376
16	606.068	6.134.329



Punkt nr.	Længdegrad	Breddegrad
17	606.288	6.134.288
18	606.280	6.134.255
19	605.903	6.134.564
20	605.963	6.134.573
21	606.016	6.134.574
22	606.114	6.134.557
23	606.132	6.134.447
24	606.190	6.134.495
25	606.364	6.134.376
26	606.356	6.134.325

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 i alt 4 ark til beregninger. 1 ark til beregning ved projektforslag 1 (bilag 9.1), 1 ark til beregning ved projektforslag 2 (bilag 9.2) og 2 ark til beregning ved projektforslag 3 (bilag 9.3 og 9.4) på henholdsvis den sydlige og nordlige side af vandløbet.

I arkene er der angivet andelen af prøvefelterne som forventes at blive påvirket af indeværende projektforslag med en afvandingskategori på <0,75 m ved en sommermiddel. Arealer med afvandingsforhold på >0,75 m (svarende til tørre afvandingskategorier på de udarbejdede afvandingskort) vurderes at være tørre og bidrager herved ikke til et P-tab ved en projektrealisering og indgår derfor ikke i beregningen.

Dræningsintensiteten i hvert prøvefelt er videre fastsat på grundlag af oplysninger om drænforhold, jf. afsnit 5.5.

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

Oplandet er opgjort efter retningslinjerne i DCE's vejledning afsnit 3.3 med angivelse af befæstningsgrad (bestemt ud fra AIS, arealanvendelseskort TEMA 1100, i.e. 1110 – 1422) samt andel af sandjord. Der gøres opmærksom på, at der i opgørelsen af andelen af sandjord i oplandet i forbindelse med fosforanalyserne, udelukkende benytte jordbundstyperne grovsandet og finsandet jord, jf. vejledningen fra DCE. På baggrund heraf kan der forekomme en forskel på den angivne andel af sandjord i beregningerne for henholdsvis kvælstof og fosfor, idet der ved kvælstofberegninger også medregnes fraktioner af lerblandet sandjord.



Jordbunden, indenfor projektområde, er primært karakteriseret som humusjord jf. afsnit 5.8.

Forhold til slutrecipient

I henhold til "Status på P-balance i forhold til fastsatte P-afskæringsværdier på delvandoplandsniveau" (revideret 4. december 2019) er P afskæringsværdien for 1.14 Storebælt, Nyborg Fjord, Holckenhavn Fjord (86 og 83) opgjort til 100 kg pr. år, og den tilbageværende P-pulje (ikke forbrugt) er opgjort til 4 kg P pr. år.

7.2.4 Fosforbalance

I Tabel 18, Tabel 19 og Tabel 20 er der opsat de basisoplysninger, som er anvendt i beregningsarkene bilag 9.1, 9.2, 9.3 og 9.4.

Tabel 18: Basisoplysninger til input i beregningsark "-"- angiver at der ikke forekommer en værdi.

Projektforslag 1	Areal (ha)	Andel sandjord (%)	Andel befæstet areal (%)
Projektområde	23,87	-	-
Direkte opland	97,85	0 %	26 %

Tabel 19: Basisoplysninger til input i beregningsark "-"- angiver at der ikke forekommer en værdi.

Projektforslag 2	Areal (ha)	Andel sandjord (%)	Andel befæstet areal (%)
Projektområde	28,99	-	-
Direkte opland	97,85	0 %	0,2 %

Tabel 20: Basisoplysninger til input i beregningsark "-"- angiver at der ikke forekommer en værdi.

Projektforslag 3	Areal (ha)	Andel sandjord (%)	Andel befæstet areal (%)
Projektområde syd	33,88	-	-
Direkte opland syd	97,85	0 %	26 %
Projektområde nord	8,36	-	-
Direkte opland nord*	3,55	0 %	0 %
Vandløbsopland nord	12.762	0,8 %	9,6 %

* For området nord for vandløbet er der en forskel mellem størrelsen på det direkte opland og det drænede opland, hvilket tilskrives at det topografiske opland ikke er drænet.

Fosfortab, fosfortilbageholdelse og samlet forforbalance

Den samlede opgørelse over fosforpuljer, potentiel frigivelse, tilbageholdelse som følge af overrisling og vandløbsoversvømmelser og den samlede fosforbalance for de 3 projektforslag fremgår af Tabel 21.



Tabel 21: Samlet fosforbalance for de 3 delområder.

	Projektforslag 1	Projektforslag 2	Projektforslag 3*
Projektareal (ha)	23,83	28,99	42,24
Fosforpulje kg P	7.117	9.081	13.339
Potentiel frigivelse kg P/år	73	68	68
Tilbageholdelse kg P/år	6,1	6,1	6,7
Fosforfrigivelse kg P/år	66,4	62,1	61,6

* Samlet opgørelse for arealerne nord og syd for vandløbet.

Som det fremgår, er der en samlet fosforfrigivelse på henholdsvis 65,5 kg P, 62,1 kg P og 61,6 kg P, ved henholdsvis projektforslag 1, 2 og 3.

Vurdering af tabet og eventuel afværge

Det samlede fosfortab ved de 3 projektforslag, er alle over den nuværende afskæringsværdi på 4 kg P/år.

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

Frigivelsen af fosfor er nogenlunde jævnt fordelt over hele projektområdet, dog ses et øget fosfortab omkring prøvefelterne 2, 6, 8, 10 og 12, der samlet frigiver 33 kg P pr. år.

Ved top-soil removal af fosforfelterne 2, 6, 8, 10 og 1, kan en fosforfrigivelse reduceres med 33 kg P/år. Samlet udgør felterne et areal på 7,17 ha, hvilket resulterer i et samlet nødvendigt afrømningsvolumen på ca. 21.510 m³. Under forudsætning af, at jordvolumenet kan genindbygges på tørre arealer indenfor eller i umiddelbar tilknytning til projektområdet forventes en håndteringspris på 35-50 kr./m³, hvormed prisen for det beskrevne afværgetiltag med top-soil removal kan estimeret til 752.850-1.075.500 kr. For at holde fosfortabet under den nuværende afskæringsværdi på 4 kg P, vurderes det nødvendigt at foretage top-soil removal af hele området. De samlede udgifter hertil anslås til op mod 3.580.500 kr., 4.348.500 kr., og 6.336.000 kr. for henholdsvis projektforslag 1, 2 og 3.

Rådgiver anbefaler, at kommunen indgår i en dialog med staten om mulighederne for at gennemføre projektet uden at inddrage ovennævnte P-afværgetiltag. Den



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

7.2.5 Estimering af drivhusgas reduktion

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

Jordklassificering

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

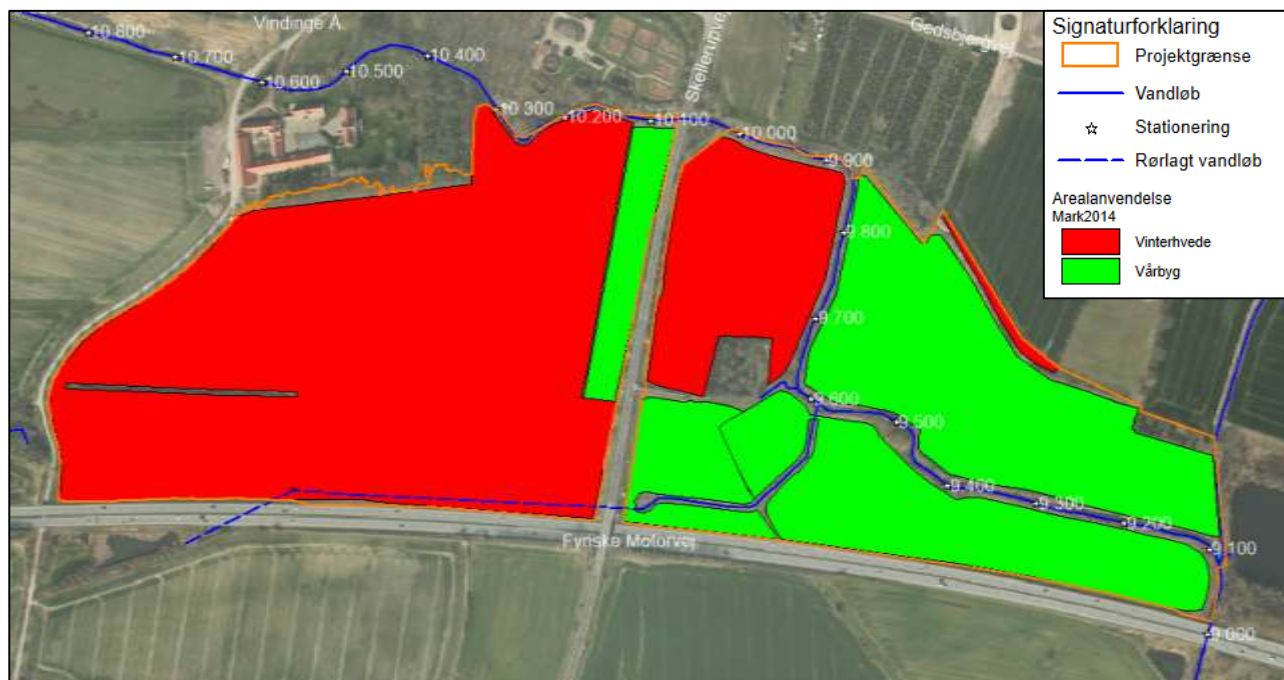
Arealanvendelse

Arealanvendelse for projektarealerne ved de 3 projektforslag er opgjort på baggrund af Mark2014 kortet fra Landbrygsstyrelsen (tidligere NaturErhvervsstyrelsen), og fremgår af tabel Tabel 22. Arealerne, hvor der ikke foreligger registrering for arealanvendelse, består blandt andet af naturarealer, grøfter og vandløb.

Tabel 22: Registreret arealanvendelse jf. Mark2014 kortet.

Projektareal	Projektforslag 1 Størrelse (ha)	Projektforslag 2 Størrelse (ha)	Projektforslag 3 Størrelse (ha)
Omdrift	22,79	26,82	38,16
Natur	1,08	2,17	4,08
Samlet	23,87	28,99	42,24

Den registrerede arealanvendelse fremgår oversigtligt på Figur 36.



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

Drivhusgasreduktion

Jordbundens indhold af organisk stof er en balance mellem den årlige tilførsel af organisk stof fra planterester og nedbrydningen af det organiske stof i jorden. Kulstofrige lavbundsjord (og højmoser) er opstået under forhold, hvor der er afsat mere organisk materiale i jordbunden end der er nedbrudt. Dette sker typisk under våde forhold, hvor nedbrydningen af organisk stof hæmmes. Under drænedede forhold er der ilt tilstede i jorden, som giver svampe og bakterier bedre betingelser for at nedbryde organisk materiale til 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/sumpgas) 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 (CO₂-ækvivalenter) i kvælstof- og fosforvådområdeprojekter, version 1.0" (der er derfor heller ikke udfyldt et regneark for projektet).

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

7.3 Okker

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

7.1 Natur- og miljøforhold

Natur

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

Såfremt projektforslag 2 eller 3 realiseres, vurderes det at dele af arealerne vil være egnede til, at kunne benyttes til afgræsning. Her vil dyrenes færden være medvirkende til, at der skabes en mikromosaik på jordoverfladen som er en væsentlig forudsætning for udvikling af artsrige plantesamfund.

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

Natura 2000

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

Dyr, herunder Bilag IV arter

Projektet vurderes at ville have en positiv effekt på områdets dyreliv, idet der skabes et permanent naturområde med mulighed for yderligere udvikling. Udviklingen af fugtig-våd natur vil favorisere arter knyttet hertil, herunder padder. Mens arter tilknyttet tør natur, 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, der findes i området, jf. afsnit 5.12.2.

Vandløb

Vindinge Å fremstår i dag som delvist kanaliseret og kraftigt plaget af sandvandring.

Med en genslyngning af Vindinge Å, jf. projektforslag 3, må det forventes, at projektet bidrager til større fysisk variation i vandløbet med de nye slyngningsprofiler, hvilket vil skabe flere levesteder for planter, smådyr og fisk og dermed styrke bestandsgrundlaget for arterne. Dette vil af overordnet karakter være naturforbedrende for det § 3-beskyttede vandløb, og kan bidrage til målopfyldelse i henhold til vandområdeplanerne.

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

Den projekterede genslyngning resulterer i vandspejlsfald på strækningen mellem 0,5-1,5‰, hvilket giver vandhastigheder, der varierer mellem 0,15-0,20 m/s ved en sommermedianafstrømning og 0,4-0,5 m/s ved en vintermiddelfastrømning. Disse vandhastigheder er tilsvarende de nuværende forhold.

7.2 Tekniske anlæg og afværge

Ledninger

Der er ved den udførte LER-søgning registreret ledninger i forbindelse med projektområdet. Ved anlægsarbejdet skal der derfor henføres særlig opmærksom på ledningerne, og ledningsejer skal kontaktes for gravevejledning forud for anlægsarbejdets opstart. Ved detailprojekteringen skal det afklares med ledningsejer, om der skal foretages afværgetiltag eller om der alene skal foretages en afsætning af ledningen forud for anlægsarbejdet.

Følgende ledninger vurderes potentielt at kunne blive berørt ved en realisering af projektet.

Projektforslag 1

- Ledning til gadebelysning vest for Hindemaevej skal afmærkes, da den skal krydses af omlagt dræn.
- Fællesledning øst for Hindemaevej, der løber langs projektområdets nordvestlige grænse.
- Langs den vestlige side af Skellerupvej, hvor der skal laves en rørunderføring, forefindes følgende ledninger, der skal krydses:



- 10 kV elkabel
- EnergiFyn Bredbånd – har ikke returneret svar.
- TDC
- Vandleddning

Projektforslag 3

- Gasledning, der krydser Vindinge Å ved st. 9.350 m.
- Projektering af Baltic Pipe, der forventeligt skal etableres i 3. kvartal 2021 og krydse Vindinge Å ved st. 9.330 m.

De pågældende ledningsejere er blevet kontaktet i forbindelse med undersøgelsen og oplyser følgende:

Nyborg Forsyning oplyser, at de skal have adgang til fællesledningen, der løber langs engsøens vestlige grænse. Der er projekteret med en terrænregulering på den berørte strækning, der sikrer dette.

Vores Elnet oplyser, at de ikke forventer det nødvendigt at foretage afværgetiltag, men at det er nok at frigrave og stedfæste placeringen inden anlægsarbejdet påbegyndes.

TDC oplyser, at der er tale om et forsyningskabel, og at den nøjagtige placering skal fastsættes før gravearbejdet begynder. De vurderer, at overløbsbrønden kan flyttes få meter mod vest, såfremt den nuværende placering ligger ovenpå deres kabel.

Ullerslev Vandværk oplyser, at de ikke forventer at skulle foretage afværge ved krydsningen af deres ledning.

Energinet Gas oplyser, at deres gasledning er neddykket under den nuværende krydsning af Vindinge Å ved st. 9.350 m og at det derfor er ønskeligt at krydsningspunktet opretholdes. Genslyngningen er foretaget med dette for øje, så det oprindelige tracé benyttes på denne strækning. Der oplyses ligeledes at der ikke forventes problemer i forhold til projekteringen af Baltic Pipe, da der ikke foretages nævneværdige ændringer af de afvandingsmæssige forhold i området.

Derudover løber der en række ledninger langs den nordlige side af Fynske Motorvej, der ikke vurderes at blive berørt af de projekterede tiltag.

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



Veje

Der forefindes ikke offentlige eller private veje indenfor projektområdet. Delområde I afgrænses mod vest og nordvest af Hindemaevej, der ligger ca. 2 meter over det projekterede vandspejl og ikke vurderes at blive påvirket. Vejdæmningen mod vest stensikres jf. afsnit 6.1.1.

Området opdeles i nord-sydlig retning af Skellerupvej, der er beliggende ca. 8 meter over det projekterede vandspejl, og derved ikke vurderes at blive påvirket.

Udløbet fra afvandingsystem nr. 2 (det offentlige vandløb, Afløb fra Hindemae), der aftager vejvand fra motorvejen, etableres så det eksisterende rørlagte forløb fortsat vil fungere som afværgafløb i tilfælde af ekstreme nedbørshændelser. I forbindelse med detailprojekteringen bør Vejdirektoratet inddrages til den præcise udformning af omlægningen af afvandingsystem nr. 2. Rådgiver har været i dialog med Erik Blåbjerg fra Vejdirektoratet i forhold til dette, samt hvorvidt Fynske Motorvej, der løber langs projektområdets sydlige grænse, vil blive påvirket af en realisering og de ændrede afvandingsforhold.

På baggrund af telefonsamtale har rådgiver fremsendt beregninger på vandubredelse ved ekstreme afstrømninger på 1,26 l/s/ha, hvilket modsvarer en 10 års makshændelse, der er fremskrevet med en klimafaktor på 1,4. Der er ved redaktionens afslutning endnu ikke modtaget svar på den seneste skrivelse, der fremgår af bilag 11. Når svaret foreligger vil dette blive fremsendt til Nyborg Kommune, så eventuelle afværgeforanstaltninger kan indarbejdes i detailprojekteringen.

Bygninger

Nærmeste bygning er Hindemae Gods. Ejendommen er beliggende omkring kote 7,8 m, hvilket er ca. 2,9 meter over det projekterede vandspejl i vådområdet. På baggrund heraf vurderes ejendommen ikke at blive påvirket, idet vandspejlet i Vindinge Å, der løber langs ejendommens nordlige side, ved en sommermedianafstrømning ligger en halv meter højere end det i vådområdet projekterede vandspejl. Det bør dog endelig afklares ved en detailprojektering. Herunder bør det klarlægges, om ejendommen har kælder, der afvandingsmæssigt kan påvirkes af projektet.

7.3 Myndighedsbehandling

Inden gennemførelse af projektet skal der foretages vurderinger og afgørelser efter følgende, jf. afsnit 5.11:

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



- Projektet indeholder tiltag, hvori der indgår ændring af vandløbs skikkelse.
- Kommunen er vandløbsmyndighed og det vurderes muligt at opnå tilladelse efter loven, idet der i projektet ikke foretages tiltag, der strider mod lovgivningens formål eller forringer vandløbets økologiske tilstand.
- Naturbeskyttelsesloven
 - Der foretages afbrydning af intern dræning af et mindre § 3 areal (mose) på matr.nr. 7i, Skellerup By, Skellerup, hvilket vil vådgøre arealet og påvirke artssammensætningen på arealerne.
 - Der foretages tilstandsændring(forbedring) af Vindinge Å.
 - Kommunen er myndighed på området og det vurderes at kunne opnå dispensation efter lovens § 2.
- Lov om miljøvurdering – VVM-screening
 - Der skal udføres en VVM-screening af projektet.
- Planloven
 - I landzone må der ikke foretages ændring af arealanvendelse uden tilladelse fra kommunalbestyrelsen. Idet der etableres en engsø på landbrugsarealer, skal der derfor gives dispensation efter planlovens § 35.
- Fredning
 - Da dele af projektområdet er fredet, skal der søges dispensation ved fredningsnævnet.

Herudover skal det lokale museum inddrages i forbindelse med anlægsarbejdet. I forbindelse med indeværende forundersøgelse er de foreslåede projekttiltag sendt til udtalelse hos Arkæologi Sydfyn. Udtalelsen eftersendes som rapportens bilag 11, når den foreligger.



8 Berørte matrikler

I Tabel 23, Tabel 24 og Tabel 25 er der oversigtligt opstillet de matrikler, som påvirkes af en realisering af projektet. Påvirkningen er af forskelligt omfang. Den ejendomsmæssige forundersøgelse behandles i en særskilt rapport.

Tabel 23: Matrikler som berøres ved realisering af projektforslag 1.

Matr.nr.	Ejerlav	Areal (ha)
1a	Hindemae Hgd., Skellerup	16,54
12f	Skellerup By, Skellerup	1,90
9d	Skellerup By, Skellerup	1,64
8c	Skellerup By, Skellerup	1,52
12k	Skellerup By, Skellerup	1,38
4f	Skellerup By, Skellerup	0,89

Tabel 24: Matrikler som berøres ved realisering af projektforslag 2.

Matr.nr.	Ejerlav	Areal (ha)
1a	Hindemae Hgd., Skellerup	16,54
7i	Skellerup By, Skellerup	2,86
10y	Skellerup By, Skellerup	2,18
12f	Skellerup By, Skellerup	1,90
9d	Skellerup By, Skellerup	1,64
8c	Skellerup By, Skellerup	1,52
12k	Skellerup By, Skellerup	1,38
4f	Skellerup By, Skellerup	0,89

Tabel 25: Matrikler som berøres ved realisering af projektforslag 3.

Matr.nr.	Ejerlav	Areal (ha)
1a	Hindemae Hgd., Skellerup	16,54
4f	Skellerup By, Skellerup	5,79
13ck	Ullerslev By, Ullerslev	5,43
7i	Skellerup By, Skellerup	2,86
10y	Skellerup By, Skellerup	2,18
12f	Skellerup By, Skellerup	1,90
24a	Ullerslev By, Ullerslev	1,64
9d	Skellerup By, Skellerup	1,64
8c	Skellerup By, Skellerup	1,52
12k	Skellerup By, Skellerup	1,38
12l	Ullerslev By, Ullerslev	1,32
47	Skellerup By, Skellerup	0,03



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	████████
Udbudsmateriale	████████
Licitation, tilsyn	████████
I alt	████████

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.	████████
Projektforslag 1		████████
- Terrænregulering	1.750 m ³	████████
- Etablering af Ø1250 mm afløbsbrønd	1 stk	████████
- Etablering af Ø600 mm udløb m. højvandsklap	50 m	████████
- Etablering af Ø500 mm overløbsbrønd	1 stk.	████████
- Omlægning af afvandingssystemer	2 stk.	████████
- Stensikring ved engsø og afløbsbrønd	38 m ³	████████
- Nedbrydning af brønde	13 stk	████████
- Fjernelse af pumpe	1 stk.	████████
- Blokering af dræn	600 m	████████
Projektforslag 2		████████
- Nedbrydning af pumpebrønd	1 stk.	████████
- Blokering af dræn	200 m	████████
Projektforslag 3		████████
- Omlægning af vandløb	1.050 m	████████
- Udlægning af grusbund	375 m ³	████████
- Forlængelse af grøft	185 m	████████
- Nedbrydning af brønde	5 stk	████████
- Blokering af dræn	450 m	████████
Samlede anlægsudgifter ved projektforslag 1		████████
Samlede anlægsudgifter ved projektforslag 2		████████
Samlede anlægsudgifter ved projektforslag 3		████████



** Etablering af arbejdsplads skal udføres uanset valg af projektforslag.*

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

	Projektforslag 1	Projektforslag 2	Projektforslag 3
Samlede omkostninger kr.	██████████	██████████	██████████
Omkostninger kr./kg N	██	██	██

Dertil kommer eventuel udgift til top-soil removal, der er opgjort til henholdsvis ██████████ for de 3 projektforslag, hvorved omkostningen pr. kg N stiger til ██████████.

Referenceværdien for kvælstofvådområder er i kriteriebekendtgørelsen opgivet til 1.300 kr./kg kvælstof. Et projekt hvor de samlede udgifter overstiger 3 gange referenceværdien, vurderes ikke for værende omkostningseffektivt.

10 Konklusion

Det vurderes ikke muligt at gennemføre projektet indenfor rammerne i bekendtgørelsen, idet kravet til kvælstofreduktion ikke overholdes. Projektet efterlever dog kravene om omkostningseffektivitet, hvorfor kommunen fortsat anbefales at søge om tilsagn til realisering. I den forbindelse bemærkes det, at der er udfordringer i forhold til udvaskning af fosfor, da udvaskningen overstiger den nuværende afskæringsværdi. Den endelige vurdering af dette foretages af Miljøstyrelsen.



11 Tidsplan

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

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

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



12 Litteratur

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

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

Hoffmann, C.C., Nygaard, B., Jensen, J.P., Kronvang, B., Madsen, J., Madsen, A.B., Larsen, S.E., Pedersen, M.L., Jels, T., Baatrup-Pedersen, A., Riis, T., Blicher-Mathiesen, G., Iversen, T.M., Svendsen, L.M., Skriver, J. & Laubel, A.R. (2005): Overvågning af effekten af 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.