

## Teknisk forundersøgelse

### Vådområdeprojekt ved Farsbølle, Nordfyns Kommune



Juni 2023

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



Miljø- og  
Fødevareministeriet

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



## Teknisk forundersøgelse

### Vådområdeprojekt ved Farsbølle, Nordfyns Kommune

#### Rekvirent:

Natur og miljø  
Rådhuspladsen 2  
5450 Otterup  
Att.: Michala S. Thomassen



#### Rådgiver:

Bangsgaard & Paludan ApS  
Sanderumvej 16  
5250 Odense SV  
Tlf. 29918362  
Email: martin@bangsgaardogpaludan.dk  
www.bangsgaardogpaludan.dk



Udgave: V01  
Dato: 26. juni 2023  
Udarbejdet af: MC  
Kvalitetssikring: LGB

*Forsidebillede: Udsigt over projektområdet set i nordøstlig retning syd for Gamby  
Å st. 1.100 m.*



## Indholdsfortegnelse

<b>1</b>	<b>RESUMÉ</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>FORMÅL OG BAGGRUND</b>	<b>7</b>
<b>3</b>	<b>DATA- OG BEREKNINGSGRUNDLAG</b>	<b>8</b>
3.1	VALIDERING AF DIGITAL HØJDEMODEL	8
3.2	VANDSPEJLSBEREGNINGER	9
<b>4</b>	<b>OMRÅDEBESKRIVELSE</b>	<b>11</b>
4.1	VANDLØB	12
4.2	AFVANDINGSSYSTEMER	17
4.3	TEKNISKE ANLÆG	19
4.4	TERRÆNFORHOLD	21
4.5	JORDBUNDSFORHOLD	22
4.6	OPLAND	23
4.7	NEDBØR OG AFSTRØMNING	24
4.8	PLANFORHOLD OG LOVGIVNING	25
4.9	BIOLOGISKE FORHOLD	28
4.10	FRILUFTSMÆSSIGE, LANDSKABELIGE OG KULTURHISTORISKE VÆRDIER	30
<b>5</b>	<b>PROJEKTFORSLAG</b>	<b>32</b>
5.1	INDLEDENDE BETRAGTNINGER	32
5.2	PROJEKTFORSLAG	32
5.3	OMLÆGNING AF AFVANDINGSSYSTEMER	33
5.4	ETABLERING AF MARKVEJ	36
5.5	AFVÆRGETILTAG	37
5.6	JORD-OG STENARBEJDER	37
<b>6</b>	<b>KONSEKVENSER</b>	<b>39</b>
6.1	PROJEKTAFGRÆNSNING	39
6.2	AFVANDINGSFORHOLD	40
6.1	OPLANDSINDELING	41
6.2	NÆRINGSSTOFBALANCE	42
6.3	OKKER	49
6.4	TEKNISKE ANLÆG OG AFVÆRGE	49
6.5	NATUR- OG MILJØFORHOLD	50
6.6	MYNDIGHEDSBEHANDLING	52
<b>7</b>	<b>BERØRTE MATRIKLER</b>	<b>54</b>
<b>8</b>	<b>ANLÆGSBUDGET</b>	<b>55</b>
<b>9</b>	<b>TIDSPLAN</b>	<b>56</b>
<b>10</b>	<b>LITTERATUR</b>	<b>57</b>



## Bilagsliste

- Bilag 1: Oversigtskort
- Bilag 2: Længdeprofil Gamby Å
- Bilag 3: Længdeprofil Farsbølleafløbet
- Bilag 4: Afvandingsystemer
- Bilag 4.1: Drænsag K7724
- Bilag 5: Projekttiltag
- Bilag 6: Nuværende afvandingsforhold
- Bilag 7: Fremtidige afvandingsforhold
- Bilag 8: N-beregning
- Bilag 9: P-beregning
- Bilag 10: Analyserapport
- Bilag 11: Fotos af jordbundsprofiler
- Bilag 12: NP-vekselkurs
- Bilag 13: Arkæologisk udtalelse



## 1 Resumé

Nordfyns Kommune har anmodet Bangsgaard & Paludan ApS om at udarbejde en teknisk og ejendomsmæssig forundersøgelse af et vådområdeprojekt ved Farsbølle.

Vådområder 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. afvandringsforholdene, arealanvendelsen, tekniske anlæg, næringsstofomsætning/tilbageholdelse samt på naturen.

### Områdeafgrænsning og nuværende forhold

Nordfyns Kommune har afgrænset et undersøgelsesområde på samlet ca. 84 ha, som udgøres af de lavtliggende arealer ved Farsbølle. Arealerne indenfor området består overvejende af omdriftslande, der er intensivt drænet, og en del af de vandløbsnære arealer langs Gamby Å afvandes med pumpe.

### Projektforslag

Projektforslaget er, efter aftale med Nordfyns Kommune og den primære lodsejer afgrænset til et projektområde på 13,85 ha.

Overordnet set indeholder projektforslaget følgende tiltag:

- Omlægning af 2 dræn fra oplandet til overrisling af terræn.
- Blokering af interne dræn.
- Søgerende/frigravning af drænsystem.
- Etablering af sjapvandsareal/engsø med afløb.
- Etablering af markvej/adgangsvej.
- Afværgetiltag:
  - Terrænregulering.
  - Etablering af dræn.
- Mindre *in situ* projektilpasninger.

### Projektets samlede kvælstoffjernelse

Projektets samlede kvælstoftilbageholdelse er opgjort til 838 kg N/år, svarende til 61 kg N/ha/år.

### Samlet fosforbalance, vurdering af tabet og eventuel afværge

I henhold til det udfyldte beregningsark vil gennemførelsen af det foreslåede projekt resultere i et potentielt årligt fosfortab på 15,2 kg P (M2). Jf. NP-vekselkursen er der ikke behov for afværgetiltag.



### **Natur**

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

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

### **Natura 2000**

Projektområdet er ikke beliggende indenfor et internationalt beskyttet naturområde.

### **Økonomi**

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

De samlede omkostninger til realisering af projektet udover lodsejerkompensation skønnes til 1.780.000 kr. ekskl. moms.

Referenceværdien for vådområdeprojekter er i kriteriebekendtgørelsen opgivet til 1.300 kr./kg N/år. Et projekt vurderes for værende omkostningseffektivt, såfremt omkostningerne ikke overstiger 3 gange referenceværdien. Ved indeværende projekt er omkostningerne til etablering opgjort til 2.124 kr./kg N/år. Hertil kommer udgifter forbundet med lodsejerkompensation.



## 2 Formål og baggrund

Nordfyns Kommune har anmodet Bangsgaard & Paludan ApS om at udarbejde en teknisk og ejendomsræssig forundersøgelse af et vådområdeprojekt langs Gamby Å ved Farsbølle syd for Hårslev i oplandet til hovedvandopland 1.12 Lillebælt/Fyn, Nordlige Lillebælt (224). Det udpegede undersøgelsesområde omfatter ca. 84 ha.

Formålet med undersøgelsen er at skaffe et tilstrækkeligt vidensgrundlag til at kunne vurdere størrelsen af en kvælstofreduktion samt øvrige effekter herunder, P-balance og afvandingsræssige forhold.

Den tekniske forundersøgelse skal beskrive de emner, som er listet i Landbrugsstyrelsens nyeste vejledning om tilskud til kommunale Vådområde- og lavbundsprojekter (senest opdateret 2022) samt opfylde kravene i gældende bekendtgørelser – BEK nr. 318 af 1. marts 2021, Bekendtgørelse om tilskud til vådområdeprojekter og lavbundsprojekter (med forbehold for at der er kommet opdaterede vejledninger og/eller bekendtgørelse i forundersøgelsesperioden).

Vådområdeprojekter placeres på lavtliggende landbrugsarealer, som omdannes til natur. Indsatsen er en del af det danske landdistriktsprogram 2016-2020, der overordnet set har til formål at skabe vækst og udvikling i landdistrikterne. Formålet med vådområdeprojekter er gennem naturprojekter at reducere landbrugets udledning af kvælstof til de indre farvande. Vådområdeprojekter bidrager til at fremme naturens kvalitet, sammenhæng og robusthed og bidrager til at forbedre vandmiljøet ved at skabelse af våde områder med omsætning af kvælstof, samt ekstensivering af landbrugsarealer.

I indeværende rapport behandles alene den tekniske forundersøgelse, mens den ejendomsræssige forundersøgelse afrapporteres særskilt.



### 3 Data- og beregningsgrundlag

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

Projektområdet er tillige besigtiget af rådgiver i februar og marts 2022, hvor der er foretaget en opmåling af grøfter og dræn indenfor og i oplandet til undersøgelsesområdet i det omfang, at de kunne erkendes ved besigtigelsen og brønde kunne tilgås. Til beregning af vandføringsevnen i Farsbølleløbet og Gamby Å benyttes vandløbsopmålingen, der er foretaget i marts 2022.

Alle kotemålinger er stedfæstet og foretaget med GPS af rådgiver med en Trimble R10 Rover. I modsætning til en "ren GPS" modtager, kan R10 modtage signaler fra russiske, amerikanske og europæiske satellitter. GPS'en blev indstillet til at måle med en præcision på indtil  $\pm 2$  cm på alle tre koordinater.

Alle koter i denne forundersøgelse er angivet 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 -0,082 m.

#### 3.1 Validering af digital højdemodel

I forbindelse med udarbejdelsen af indeværende forundersøgelsen er der anvendt den nyeste digitale højdemodel i 0,4 m grid. 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 19 terrænpunkter, som er jævnt fordelt i området.

De indmålte punkter er herefter sammenstillet med højdemodellen, hvor det fremgår, at 84 % af de opmålte punkter er i overensstemmende med højdemodellens oplyste nøjagtighed. Målinger, der afviger med mere end 8 cm fra den digitale højdemodel, er alle taget på arealer, der fremstår opdyrkede, og hvor der sker kontinuerlige terræændringer som følge af jordbehandling. Målinger taget på faste flader i form af veje o.l. ligger indenfor en tolerance på 3 cm. Den gennemsnitlige afvigelse på de 19 punkter er kun på ca. 3 mm, hvor de opmålte punkter ligger 3 mm lavere end angivet i højdemodellen.





Samlet set er der ved valideringen således ikke tegn på, at de opmålte koter afviger fra den digitale højdemodel. Rådgiver vurderer, at den digitale højdemodel kan anvendes i forbindelse med udarbejdelsen af indeværende forundersøgelse.

Ved en detailprojektering kan det, såfremt det viser sig nødvendigt, foretages en nærmere undersøgelse af terrænforholdene, såfremt der sker en ændring af de afvandingsmæssige forhold i nærhed af bygninger eller tekniske anlæg, der er følsomme overfor påvirkning.

### **3.2 Vandspejlsberegninger**

Vandspejlsberegninger i Farsbølleløbet og Gamby Å udføres ved brug af beregningsprogrammet VASP.

Beregningerne af vandspejlsniveauerne i vandløb foretages fra nedstrømsende. De resulterende vandspejle anvendes herefter til beregningen af vandspejlsniveauerne i tilløbene. Den afsluttende beregning af de forventede afvandingsforhold samt vandløbsoversvømmelser sker ved en sammenstilling af resultaterne for samtlige vandløb og grøfter, hvorved interaktionen imellem de enkelte vandløb medregnes.

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.

Afvandingsforholdene beskrives ved forskellen mellem terrænmodellen, og det forventede grundvandsspejl. Det er væsentligt at bemærke, at der er tale om en beskrivelse af muligheden for at opnå en bestemt afvandingsdybde med aktiviteter som f.eks. dræning. Det er altså ikke givet, at grundvandet i virkeligheden vil have den beregnede gradient, da de naturgivne dræningsforhold vil være bestemt af f.eks. jordbundsforholdene.

Grundvandsspejlet ved 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 op til en dræningsdybde på 1,25 m.



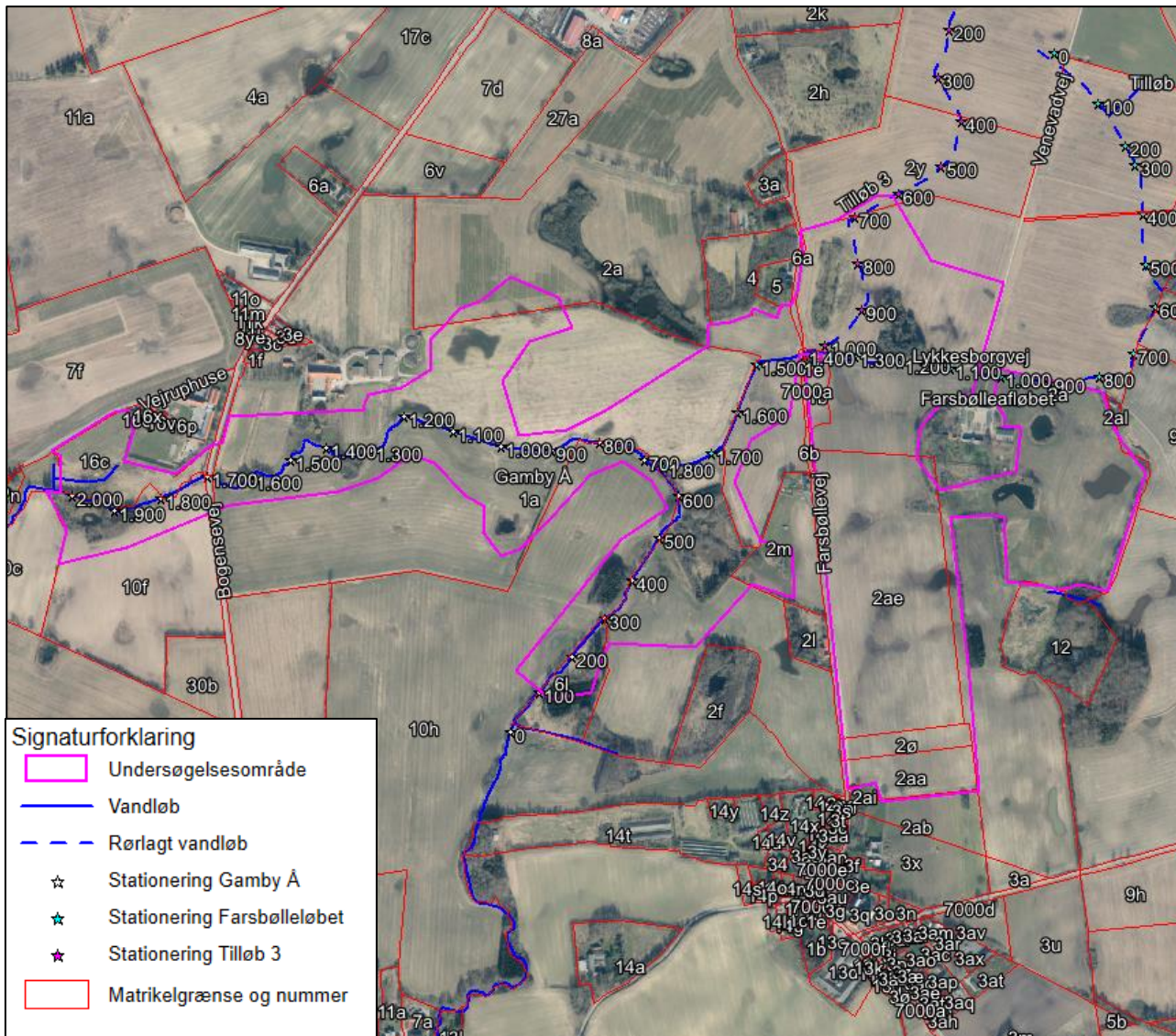
Ved udarbejdelsen af projektdesign tages der for overrislingsområder med drænvand udgangspunkt i de koter, hvor udstrømningen sker.

Overrislingsområdet bestemmes herefter ud fra terrænforholdene frem til det nærliggende vandløb. Der er særlig fokus på, at der ikke må være afvandingsmæssige konsekvenser udenfor projektområdet.



#### 4 Områdebeskrivelse

Undersøgelsesområdet, der er udpeget af Nordfyns Kommune, er på ca. 84 ha og er beliggende ca. 1 km syd for Hårslev på de lave arealer langs Farsbøllefløbet og Gamby Å. Området fremgår oversigtligt af Figur 1 og Bilag 1.



Figur 1: Oversigtskort over undersøgelsesområdet ved Farsbølle. © SDFI.

Arealerne indenfor undersøgelsesområdet består primært af omdriftsarealer med enkelte naturarealer bestående af enge, søer og moser.

Beskrivelsen af de nuværende forhold bygger på den besigtigelse, der er foretaget af rådgiver i februar og marts 2022 samt tilgængelige oplysninger fra bl.a. kommunen. På besigtigelsestidspunktet har der været en længere periode med meget nedbør, hvorfor de vandløbsnære arealer fremstod kraftig vandlidende, som illustreret på Figur 2.



*Figur 2: Undersøgelsesområdet set i nordvestlig retning fra den sydlige side af Gamby Å omkring st. 800 m.*

#### **4.1 Vandløb**

Undersøgelsesområdet afvandes af Gamby Å, der har indløb i området fra syd samt Farsbølleløbet, der har indløb i området fra nordøst. Herudover sker der indløb i området fra nord via det rørlagte vandløb Tilløb 3.

Ovennævnte tre vandløb er klassificeret som offentlige vandløb, hvor kommunen som vandløbsmyndighed har vedligeholdelsesforpligtelsen. For offentlige vandløb foreligger der et vandløbsregulativ.

Regulativtypen er teoretisk geometrisk skikkelse medmindre andet er angivet. Ved denne regulativtype kan vandløbene antage en vilkårlig skikkelse så længe at vandføringsevnen er tilstede, der er fastsat ud fra en forudbestemt geometrisk skikkelse.

Vandløbene i området beskrives i følgende afsnit. For Gamby Å benyttes der for overskuelighedens skyld en relativ stationering, da Gamby Å tidligere har været opdelt i et amtsvandløb og et kommunevandløb med hver sin stationering og stationeringsretning. Forholdet mellem den relative stationering og den regulativmæssige stationering fremgår af Tabel 1 i afsnit 4.1.1.



#### 4.1.1 Gamby Å

Gamby Å er et offentligt vandløb på ca. 8,4 km, hvoraf 214 m er rørlagt. Vandløbet er omfattet af et kommunalt regulativ fra 1997 på de første 5.510 m og er medstrøms stationeret. Herfra er den resterende del frem til udløbet i Stor Å omfattet af et amtsregulativ fra 2006 og er modstrøms stationeret. Vandløbet har indløb i undersøgelsesområdet omkring st. 4.967 m jf. kommuneregulativet (relativ st. 100 m). Vandløbet er underlagt kommunevandløbet frem til tilløbet af Farsbølleløbet omkring st. 5.510 m og st. 2.856 i amtsvandløbet. Gamby Å har sammenlagt en strækning på 1.940 m gennem undersøgelsesområdet. Angivne stationeringer i følgende afsnit tager udgangspunkt i den relative stationering.

Regulativtypen for Gamby Å gennem undersøgelsesområdet er et teoretisk geometrisk skikkelsesregulativ fra st. 0 – 674 m, hvor der stilles krav til vandløbets vandføringsevne. Nedstrøms st. 674 m er vandløbet underlagt et QH-regulativ, hvor vandløbets vandføringsevne kontrolleres ved at sammenholde vandspejlshøjden med den målte vandføring. Vandspejlshøjden skal således holde sig under en bestemt kravkurve ved en bestemt vandføring.

Vandløbet har et naturligt forløb gennem undersøgelsesområdet og følger primært et let mæandreret forløb jf. Figur 3. Det bemærkes dog, at strækningen mellem st. 1.000 – 1.200 m er reguleret og udrettet. Bunden består overvejende af sand på hele strækningen gennem undersøgelsesområdet.

Bundbredden er fra indløb i undersøgelsesområdet i ca. st. 100 m og frem til farsbølleafløbets udløb i Gamby Å i st. 674 m på ca. 1,5 m, hvilket modsvarer den regulativmæssige bundbredde.

De opmålte bundkoter på strækningen ligger op til 5 cm højere end de regulativmæssige bundkoter.



Figur 3: Gamby Å set i modstrøms retning omkring st. 1.200 m.

Der er i undersøgelsesområdet registreret en enkelt bro, hvor Gamby Å krydses af Bogense vej i st. 1.688 – 1.703 m.

De indmålte bundkoter og vandspejle gennem undersøgelsesområdet fremgår af Tabel 1. Længdeprofilen for den opmålte strækning fremgår af Bilag 2.

Det bemærkes, at da opmålingen er foretaget over flere dage, er det beregnede fald på vandspejlet stedvist misvisende og fremstår med negativt fald, hvilket gør sig gældende omkring tilløbet af Farsbøllefløbet og ved overkørslen ved Bogensevej.

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

Regulativ St. (m)	Relativ st. (m)	Bund (m DVR90)	Fald bund (‰)	Vandspejl (m DVR90)	Fald vandspejl (‰)	Bemærkning
4.743	0	24,85		25,59		
			1,9		1,8	
4.844	104	24,65		25,4		Indløb i området
			2,2		2,1	
5.138	299	24,22		25		
			1,7		1,4	
5.314	480	23,92		24,74		



Regulativ St. (m)	Relativ st. (m)	Bund (m DVR90)	Fald bund (‰)	Vandspejl (m DVR90)	Fald vandspejl (‰)	Bemærkning
			0,7		4,6	
5.444	609	23,83		24,15		
			0,0		1,5	
2.826	674	23,83		24,05		Tilløb fra Farsbøllefløb
			6,2		-4,8	
2.792	740	23,42		24,37		
			0,6		0,9	
2.426	1.107	23,21		24,04		
			1,4		0,9	
2.109	1.423	22,78		23,75		
			0,7		1,9	
1.926	1.688	22,59		23,25		
			-2,0		-0,7	Bogensevej. Ø1400 mm rørbrø.
1.814	1.703	22,62		23,26		
			3,3		4,4	
1.609	1.928	21,87		22,28		
			1,0		0,8	
1.426	2.053	21,74		22,18		Udløb fra området

#### 4.1.2 Farsbøllefløbet

Farsbøllefløbet er et offentligt vandløb, der ifølge regulativet fra 1997 har udløb i amtsvandløbet Gamby Å i st. 2.856 m (relativ st. 674 m). Farsbøllefløbet er overvejende et rørlagt vandløb med en samlet længde på 1.803 m, hvoraf 392 m er åbent. Oplandet er overvejende landbrugsland med enkelte spredte bebyggelser.

Ved opmålingen til projektet er den første brønd indmålt i Farsbøllefløbets rørlagte del i st. 722 m, hvor indløbet via en Ø200 mm ledning er indmålt i kote 25,11 m og udløbet via en Ø400 mm ledning i kote 24,92 m. Herfra løber ledningen mod sydvest, hvor der er underføring under Lykkesborgvej til indløb i en Ø1000 mm brønd. Der er udløb fra brønden i vestlig retning via en Ø350 mm ledning med bund i kote 24,71 m. Ledningen løber til en brønd i st. 1.167 m i kote 24,16 m. Det rørlagte vandløb fortsætter i vestlig retning via en Ø550 mm ledning, der blev indmålt i kote 24,11 m. Ledningen har indløb i en brønd i st. 1.296 m kote 23,94 m, hvorfra den igen føres under Lykkesborgvej og følger den nordlige side af Lykkesborgvej. Ledningen er ført under Farsbøllevej og har udløb i det åbne forløb af Farsbøllefløbet i st. 1.411 m i kote 24,12 m jf. Figur 4.



Figur 4: Udløb fra Farsbøllefløbets rørlagte del, til den åbne del i st. 1.411 m

Det åbne forløb af Farsbøllefløbet har et udrettet forløb i vestgående retning, med en vandspejlsbredde på ca. 80 cm. Efter 89 m drejer vandløbet mod sydvest. Vandløbet har udløb i Gamby å i st. 674 m (relativ stationering). Vandløbet har en bundbredde på ca. 0,6 m og består af sand og blød bund.

De indmålte bundkoter og vandspejle gennem undersøgelsesområdet fremgår af Tabel 2. Længdeprofilen for den opmålte åbne strækning fremgår af Bilag 3.

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

St. (m)	Bund (m DVR90)	Fald bund (‰)	Vandspejl (m DVR90)	Fald vandspejl (‰)	Bemærkning
1.411	24,17		24,37		Udløb fra rørlagt strækning og Tilløb 3
		0,6		1,0	
1568	24,08		24,21		Rør tilløb
		3,0		1,2	
1.661	23,8		24,1		Overkørsel
		0,4		0,6	
1.786	23,75		24,02		Rørtilløb
		8,8		0,0	
1.803	23,6		24,02		Udløb i Gamby Å





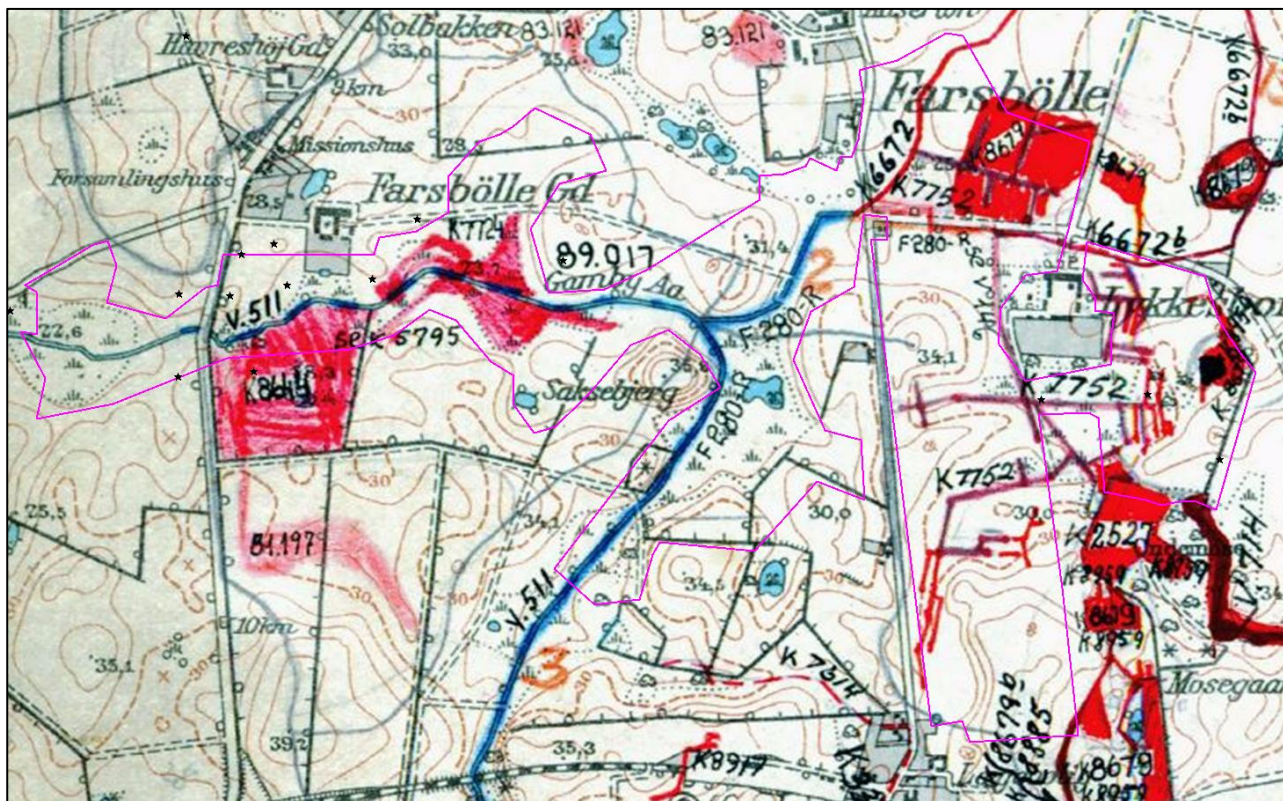
#### 4.1.3 Tilløb 3

Det offentlige rørlagte vandløb har indløb i projektområdet i st. 567 m via et Ø200 mm rør. Tilløb 3 består af en 1.047 m lang strækning, der primært er rørlagt med undtagelse af st. 80 m og 142 m opstrøms undersøgelsesområdet, hvor det har et åbent forløb. I st. 667 m har det rørlagte vandløb indløb igennem en Ø1000 mm brønd i kote 24,93 m og udløb i samme kote. Herfra har ledningen et videre forløb i sydvestgående retning hvortil det har indløb i en Ø1000 mm brønd i st. 777 m i kote 24,50 m. Udløbet fra brønden sker via en Ø250 mm ledning i kote 24,47 m. Ledningen har indløb i endnu en brønd i st. 852 m i kote 24,41 m og udløb i kote 24,37 m. Herfra krydser ledningen under Farsbøllevej, hvorefter det har udløb i Farsbølleløbets åbne del i st. 1.412 m i kote 24,16 m. Dette er 10 cm under den regulativmæssige bundkote, der er angivet til 24,26 m.

#### 4.2 Afvandingsystemer

Afvandingsystemer i området er kortlagt både ved besigtigelsen af området og ved indhentning af oplysninger om dræn i Orbicon's drænarkiv, jf. Figur 5. Det fremgår heraf, at undersøgelsesområdet primært er drænet igennem interne drænsystemer, og at der kun er enkelte tilløb fra oplandet. Det bemærkes, at vandløbet Tilløb 3 fremgår af drænarkivet som drænsag nr. K6672. Den rørlagte del af Farsbøllefløbet fremgår som drænsag nr. K6672b.

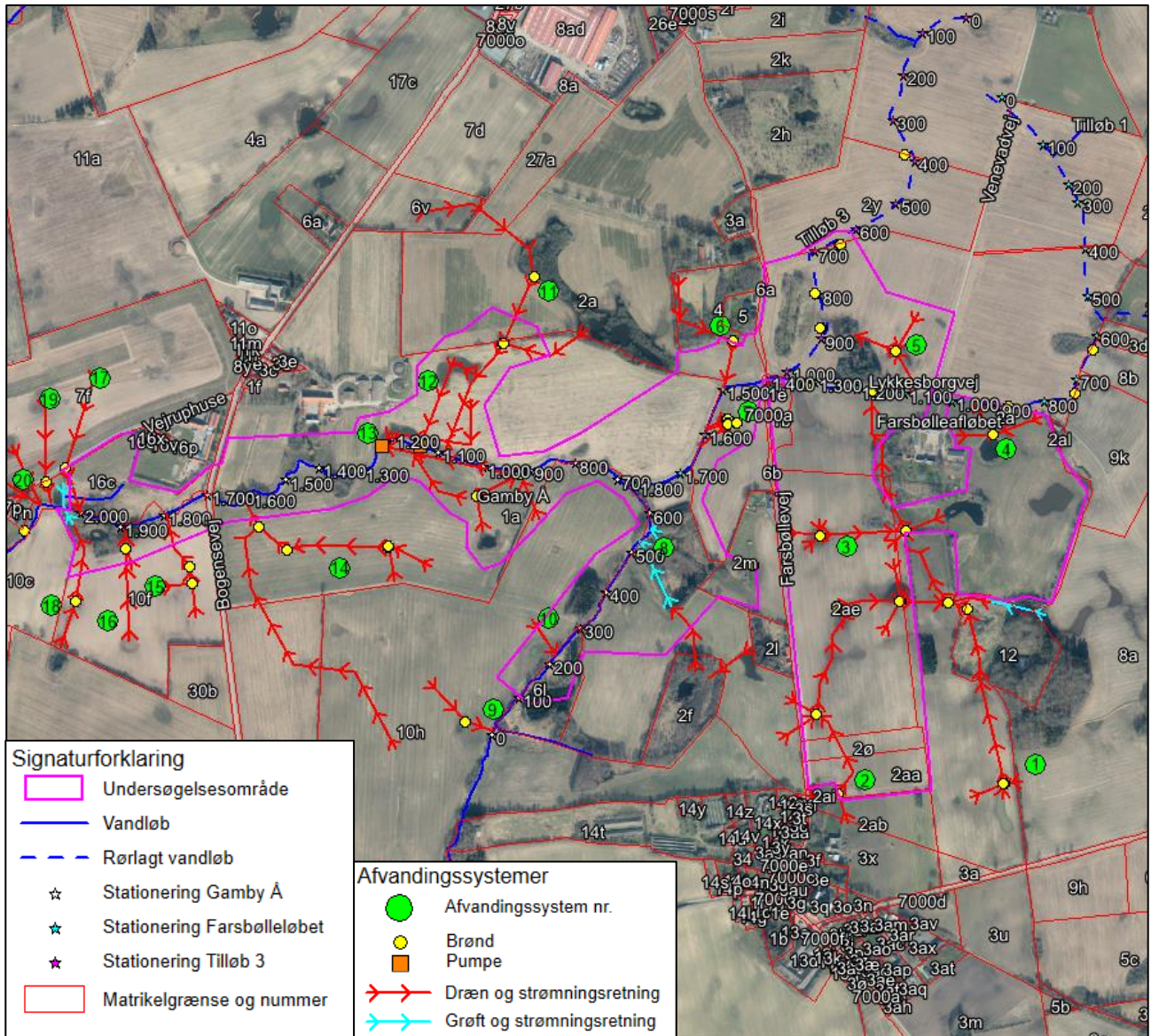
Oplysninger fra drænarkivet stemmer kun delvist overens med besigtigelsen af området og vurderes derfor alene at kunne betragtes som retningsgivende for drænarbejder.



Figur 5: Oversigt over drænplaner (røde markeringer) i forbindelse med undersøgelsesområdet (lilla streg) fra drænarkivet.

Ved rådgivers besigtigelse er synlige dræn og drænbrønde, indenfor og i det umiddelbare opland til undersøgelsesområdet, indmålt og kortlagt i det omfang det har været muligt. Dette har givet anledning til at inddele området i 20 overordnede drænsystemer, der fremgår oversigtligt af Figur 6 og Bilag 4. Der er i forbindelse med kortlægningen af afvandingsystemerne indhentet drænoplysninger i drænarkivet ved system 13. Drænsagen K7724 er vedlagt som bilag 4.1.

Afvandingsystemer, der påvirkes af de projekterede tiltag, beskrives nærmere i afsnit 5.3. Afvandingsystemerne er på Figur 6 angivet med særskilte numre til efterfølgende identifikation.



Figur 6: Dræn-/afvandingsystemer registreret af rådgiver i forbindelse med besigtigelsen i 2022.

### 4.3 Tekniske anlæg

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

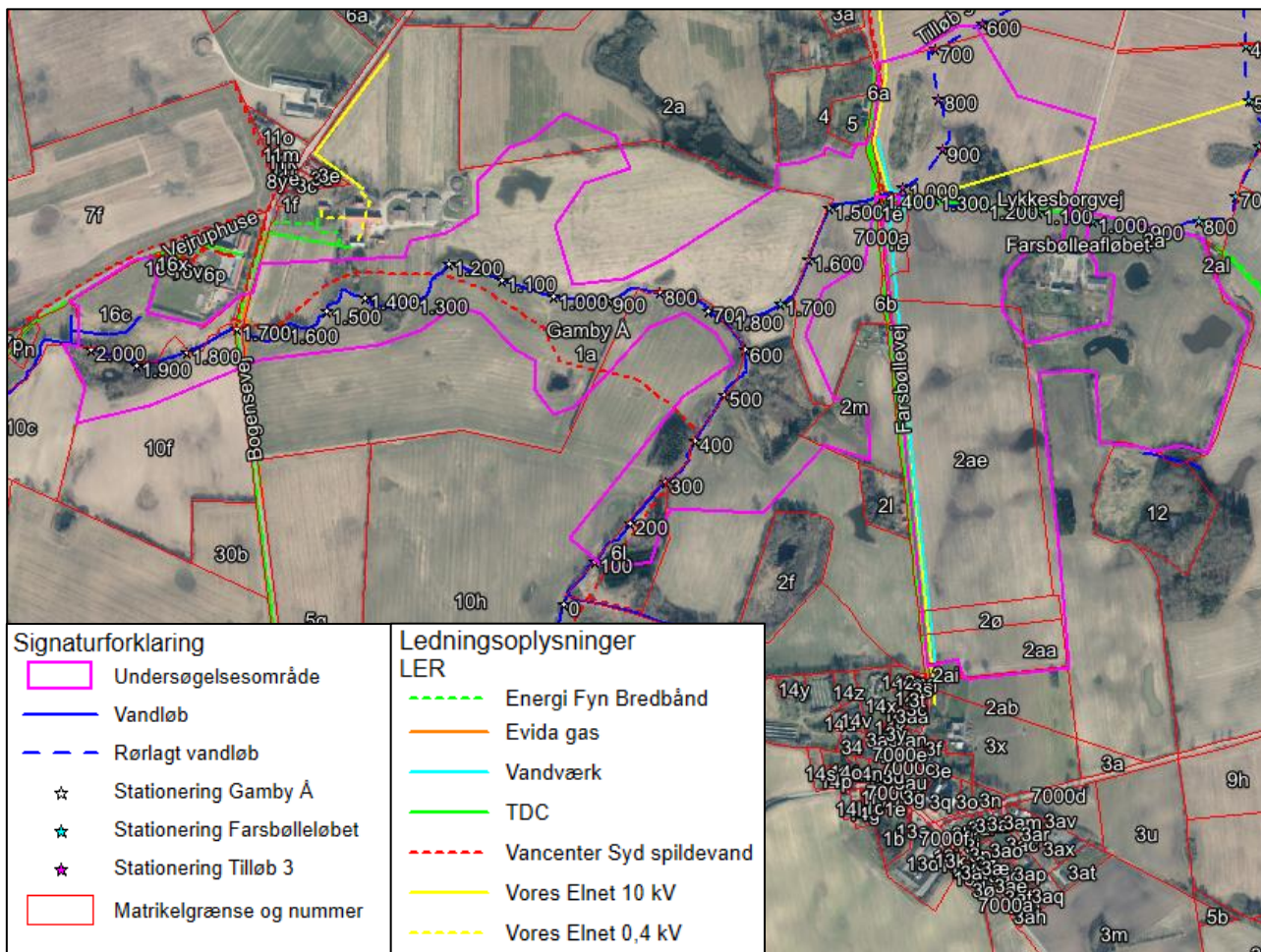
Følgende selskaber er i søgningen angivet til at kunne have ledninger i og omkring undersøgelsesområdet:

- Energi Fyn Bredbånd A/S
- Evida Fyn A/S – Ingen ledninger
- GlobalConnect A/S – Ingen ledninger
- Gamby-Hindevad vandværk
- Skovsgårde vandværk – ingen ledninger



- TDC A/S
- Telia Danmark – Ingen ledninger
- Vandcenter Syd A/S
- Vores Elnet A/S

De modtagne ledningsoplysninger, hvor der sker krydsning af undersøgelsesområdet, fremgår oversigtligt af Figur 7. Ledninger der påvirkes af de projekterede tiltag beskrives yderligere i afsnit 6.4.



Figur 7: Ledningsoplysninger ved søgning i LER.

### Bygninger

Der er ikke registreret bygninger indenfor undersøgelsesområdet, men området grænser op til bygninger på Farsbøllevej, Lykkesborgvej, Bogensevej og Hårslev Skole på Vejruphuse. Bygningerne ligger 4-5 m højere end terrænet langs vandløbene.

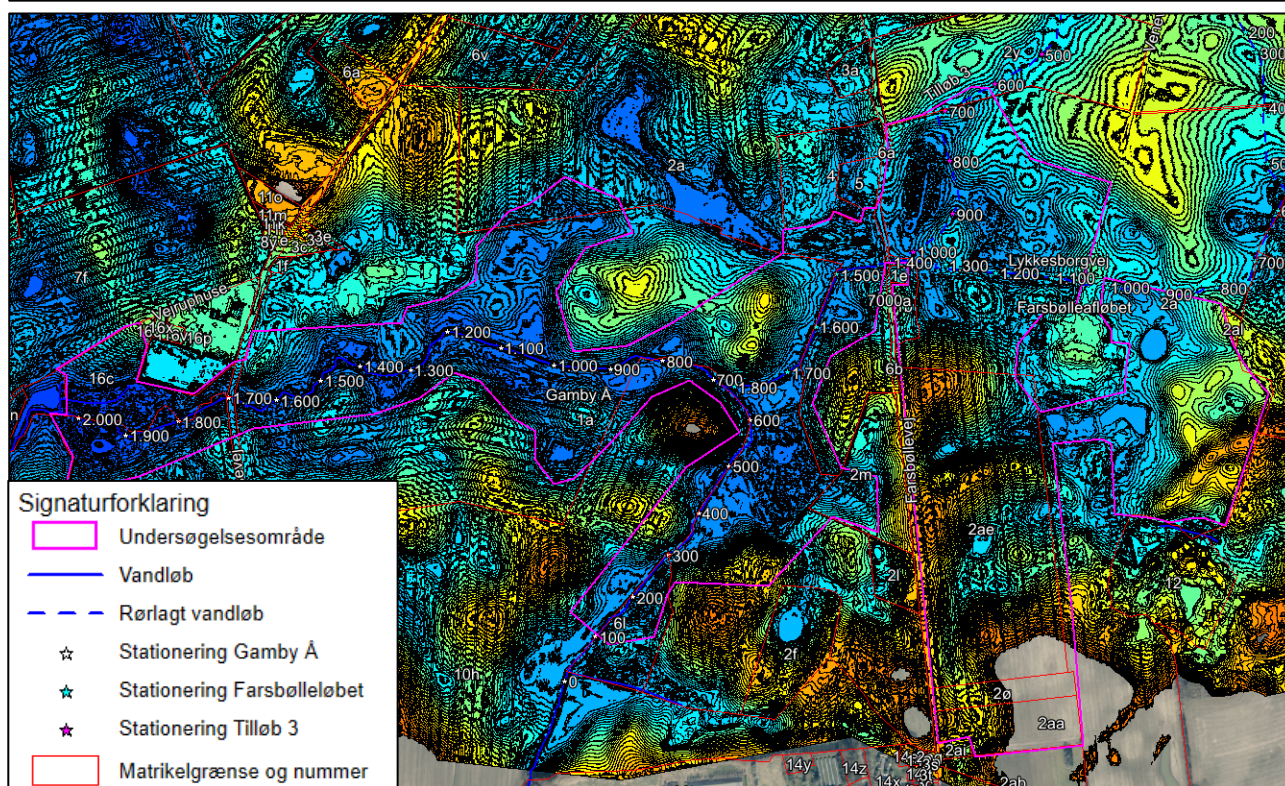
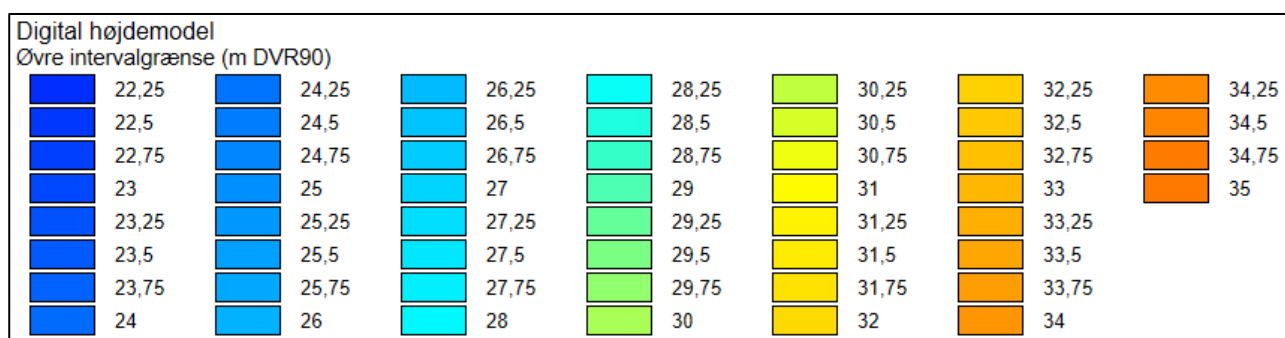
### Veje og stier



Undersøelsesområdet krydses af Bogensevej ved Gamby Å st. 1.688 m og af Farsbøllevej ved Farsbøllefløbet st. 1.400 m. Der er ikke registreret yderligere veje eller stier i området.

#### 4.4 Terrænforhold

Undersøelsesområdet omfatter en strækning på ca. 903 m langs Farsbøllefløbet hvoraf 392 m er åbent og en strækning på 1.939 m lang Gamby Å. Som det fremgår af Figur 6, er området velafgrænset af det omkringliggende terræn. Der er dog registreret et lavtliggende moseområde nordvest for Farsbøllefløbet ved st. 1.500 m. Den østlige del af området er beliggende i omkring kote 28 m og falder i vestlig retning til omkring kote 22,5 m, hvor Gamby Å forlader undersøelsesområdet.



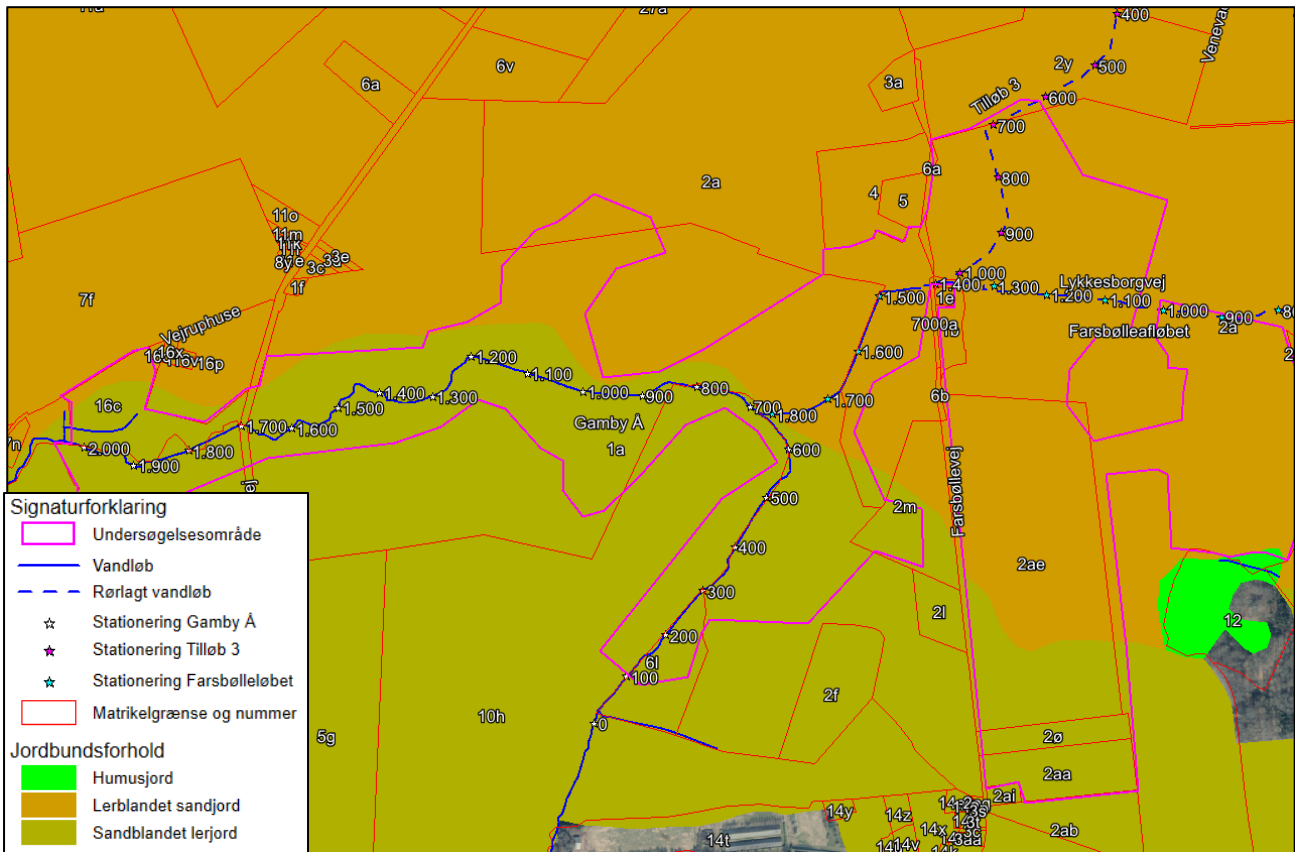
Figur 8: Konturkort fremstillet ud fra den digitale højdemodel - DHM/Terræn (0,4 m grid). Terrænforholdene er angivet med en ækvidistance på 0,25 m fra kote ca. 22 m til 35 m. Terrænniveauet er stigende fra blå til gule og orange farver.



#### 4.5 Jordbundsforhold

Jordbunden i forbindelse med undersøgelsesområdet er karakteriseret jf. "dfj\_fgjor"-kortet fra arealinfo.dk og tekstur-2014 kortet.

Jordbunden er indenfor undersøgelsesområdet består overvejende af lerblandet sandjord med forekomster af sandblandet lerjord mod syd, jf. Figur 9. Disse forhold gør sig ligeledes gældende for oplandet.



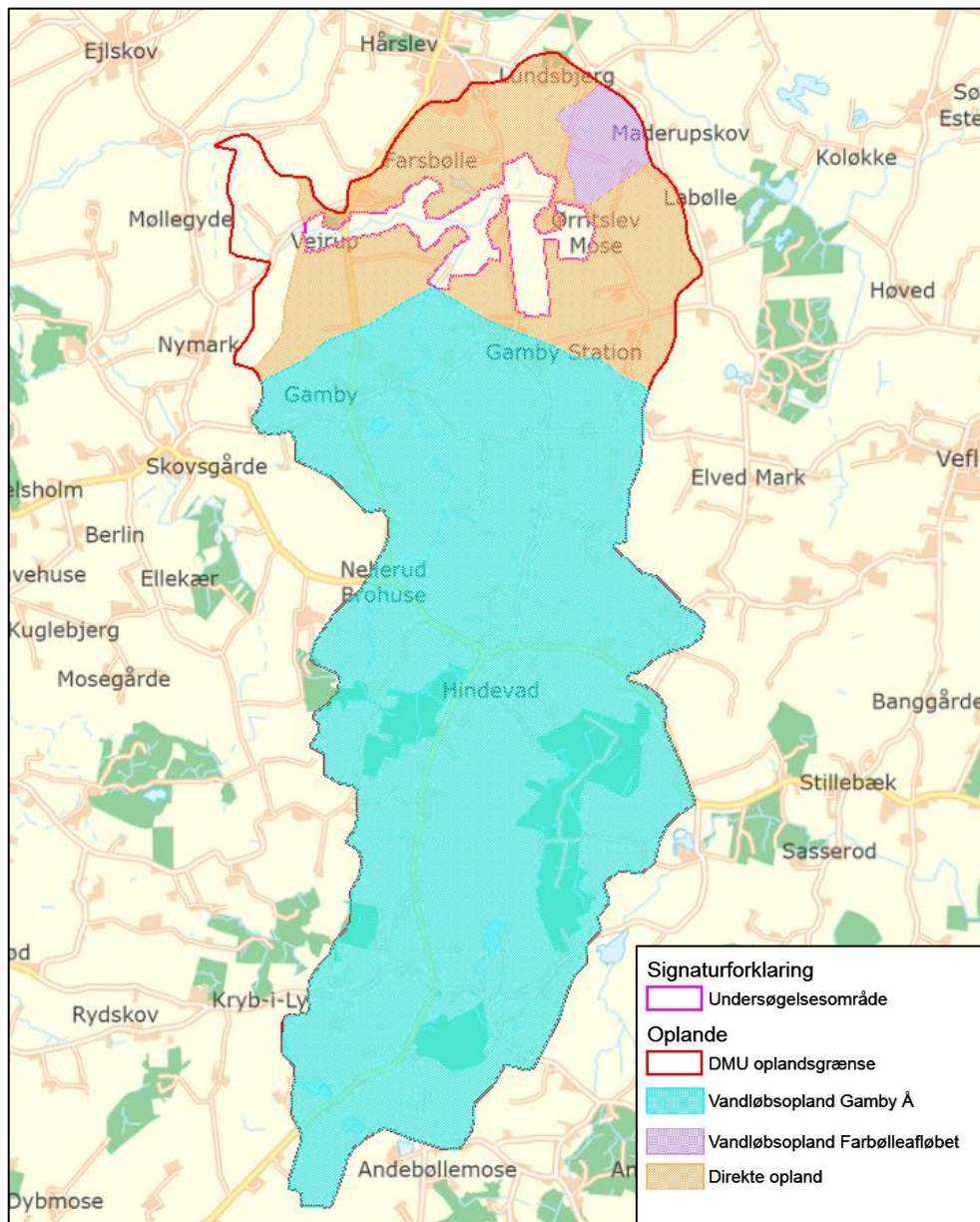
Figur 9: Jordbundsforhold i forbindelse med undersøgelsesområdet jf. "dfj\_fgjor"-kortet og tekstur2014-kortet.

Jordbundsforholdene i projektområdet og oplandet er ligeledes beskrevet nærmere i forbindelse med næringsstofundersøgelserne og beregning af projektets kulstofeffekt.



#### 4.6 Opland

Oplandet, der fremgår af Figur 10, er opgjort på baggrund af oplandskort fra DMU, som er sammenholdt og korrigeret med oplysninger om dræn samt lokale terrænforhold.



Figur 10: Oplandskort, med angivelse af vandløbsopland og det direkte opland for undersøgelsesområdet.

Det samlede vandløbsopland ved indløb til undersøgelsesområdet udgør ca. 1.319 ha for Gamby Å og 39 ha for Farsbøllefløbet. Det direkte opland udgør ca. 341 ha. Hertil kommer undersøgelsesområdet på ca. 84 ha, hvorved det samlede afvandede opland kan opgøres til ca. 1.783 ha, jf. Tabel 3.



Tabel 3: Opgørelse over oplandet til undersøgelsesområdet.

Oplandstype	Størrelse (ha)
Vandløbsopland Gamby Å	1.319
Vandløbsopland Farsbølle	39
Direkte opland	341
Undersøgelsesområde	84
<b>Samlet afvandet opland</b>	<b>1.783</b>

I forbindelse med næringsstofferegninger vil oplandsforholdene blive yderligere opdelt i forhold til de enkelte direkte drænedede oplande for de afvandingssystemer, der omlægges til overrisling af terræn.

## 4.7 Nedbør og afstrømning

### 4.7.1 Nedbør og nedbørsoverskud

Det arealspecifikke gennemsnitlige nedbørsoverskud beregnes på grundlag af middelnedbøren, nedbørskorrektionsfaktoren og opgørelsen over den aktuelle fordampning. Efter retningslinjerne i DCE's vejledning (2018) afsnit 3.5 foretages beregningerne for en 10 årsperiode, efter Griddata for perioden 2001–2010 (DMU teknisk rapport nr. 12-10) og korrigeret på årsniveau med korrektionsfaktorerne angivet i Allerup, Madsen og Vejen (1998).

Den gennemsnitlige årlige nedbør er efter ovenstående 743 mm, og øges til 899 mm som følge af den korrigerede nedbør til åbne terrænoverflader ( $N_{kor}$ ) (moderat læ), der tager højde for bl.a. fordampning og vindpåvirkning i og omkring nedbørmåleren.

Den årlige aktuelle fordampning er angivet til 441 mm (til sammenligning er den potentielle fordampning ifølge DMI's klimagrid 628 mm), hvorefter det årlige gennemsnitlige nedbørsoverskud kan opgøres til 458 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).

### 4.7.2 Afstrømning

Der er ikke registreret hydrologiske målestationer i vandløbet igennem undersøgelsesområdet.





Til beskrivelse af afstrømningen anvendes derfor i stedet data fra Stor Å v. Møllebro (stationsnummer 43000001) længere nedstrøms omkring st. 4.575 m. For denne station er der en tilgængelig dataserie for perioden 2007-2020, og oplandet hertil udgør 13.679 ha. Afstrømningsværdierne fra denne station er anvendt i indeværende forundersøgelse under antagelse om, at afstrømningsmønstret i de to oplande er sammenlignelige. De karakteristiske afstrømningsforhold er opstillet i Tabel 4.

Tabel 4. Afstrømningsforhold for Stor Å og Gamby Å.

	Afstrømning (l/s/ha)
Absolut minimum	0,006
Årsmiddel	0,087
Sommermedian (maj-sep)	0,025
Vintermiddel (okt-apr)	0,122
Absolut maksimum	0,511

#### 4.8 Planforhold og lovgivning

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

Undersøgelsen viser nedenstående for de lokale planforhold i og omkring undersøgelsesområdet.

##### 4.8.1 Museumsloven

Der er registreret beskyttede diger, der strækker sig ind i undersøgelsesområdet ved den sydlige og nordlige grænse.

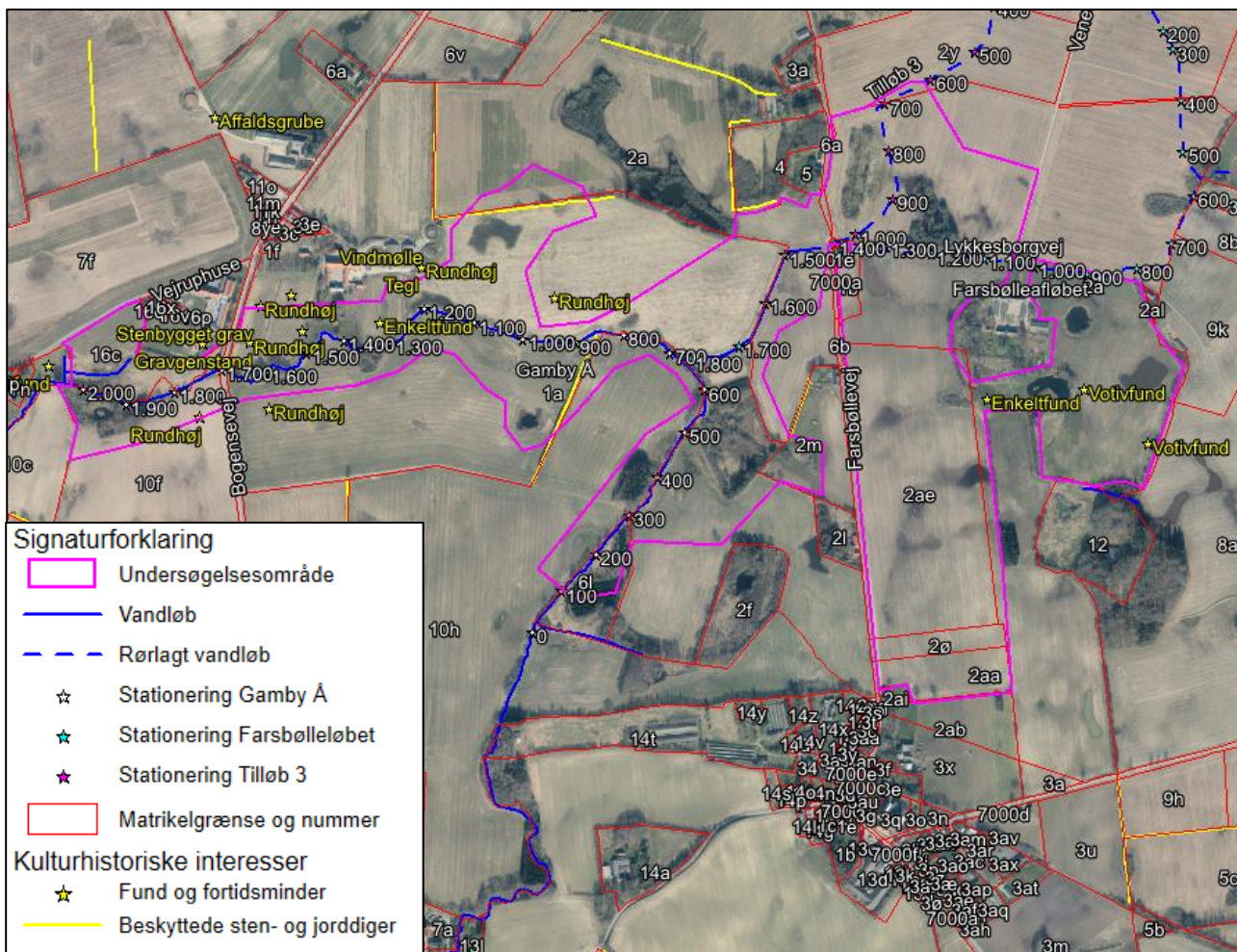
Der er i og omkring undersøgelsesområdet registreret flere enkeltfund og fortidsminder, jf. Figur 11. Der er overvejende tale om rundhøje, enkeltfund og to votivfund fra hhv. stenalder og bronzealder. Der er tillige fundet en boplads fra jernalderen.

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

I henhold til bekendtgørelsen af museumsloven (LBK nr. 258 af 08/04/2014) §§ 25-26 kan museet inddrages for at give en udtalelse om, hvorvidt arbejdet indebærer en risiko for ødelæggelse af væsentlige fortidsminder. Odense Bys Museer dækker undersøgelsesområdet og skal orienteres i god tid om de



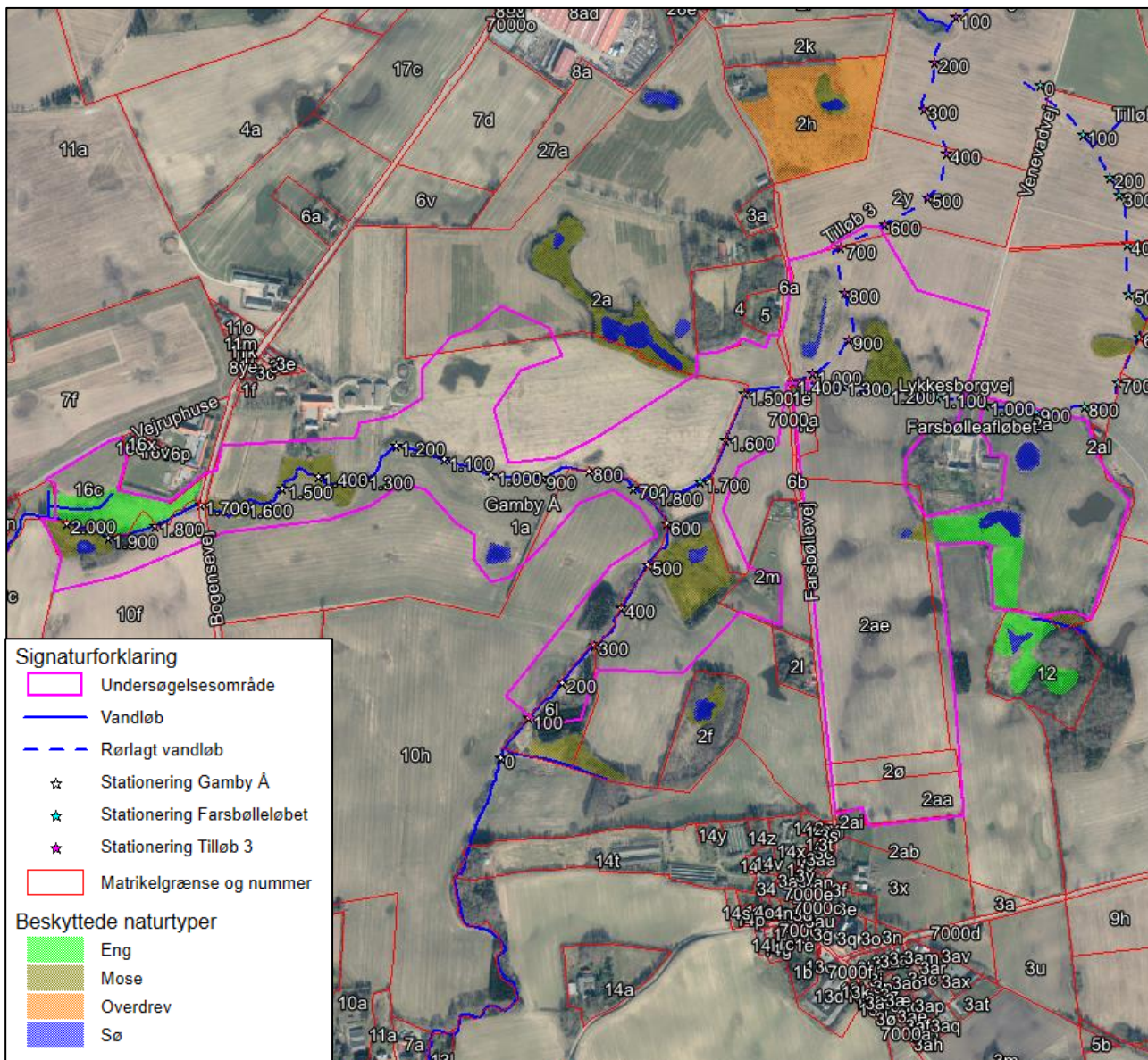
planlagte anlægsarbejder, når omfang og lokalisering af jordarbejderne er fastlagt. Museet afholder udgiften til arkivalsk kontrol og har med samtykke fra bygherren ret til at iværksætte arkæologiske undersøgelser og udgravninger for bygherrens regning, inden anlægsarbejder kan igangsættes.



Figur 11: Angivelse af diger og fortidsminder i forbindelse med undersøgelsesområdet.

#### 4.8.2 Naturbeskyttelsesloven

Dele af arealerne indenfor undersøgelsesområdet er omfattet af naturbeskyttelseslovens § 3, jf. Figur 12, som beskyttet natur. Dette vedrører naturtyperne mose, Eng og fem beskyttede søer. Herudover er Gamby Å 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 12: Oversigtskort med angivelse af beskyttede naturtyper.

#### 4.8.3 EU Forordning 139/2014

Undersøgelingsområdet er beliggende indenfor en radius på 13 km fra Hans Christian Andersen Airports landingsbane.

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

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

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

....



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

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

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

#### **4.8.4 Internationale naturbeskyttelsesområder**

Undersøgelsesområdet er ikke beliggende i et Natura 2000 område, men afvander til Natura 2000 område nr. 108, Æbelø, havet syd for og Næraå, der udgøres af habitatområde H92 og fuglebeskyttelsesområde F76.

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.

#### **4.8.5 Øvrige lokale planforhold**

##### Fredskov

Der er ikke registreret fredskov inden for undersøgelsesområdet, men der er registreret fredsskov på den østlige side af Gamby å syd for undersøgelsesområdet samt på matr.nr. 12 og 8a, Vierne By.

##### Drikkevandsinteresser

Undersøgelsesområdet ligger i et område med særlige drikkevandsinteresser. Der er dog ingen boringsnære beskyttelsesområder indenfor området.

##### Jordforurening

Der er registreret en V1 jordforurening på matr.nr. 16p, Hårslev By, Hårslev, denne er dog udtaget siden registrering.

##### Fredning

Der er ikke registreret fredede arealer indenfor eller i tilknytning til undersøgelsesområdet.

### **4.9 Biologiske forhold**

#### **4.9.1 Vandløb**

##### **Vandområdeplan 2021-2027**

Undersøgelsesområdet er beliggende inden for vandområdedistrikt Jylland og Fyn i hovedvandopland 1.12 Lillebælt/Fyn, Nordlige Lillebælt (224)



I basisanalysen for Vandområdeplanen 2021-2027 fremgår Gamby Å miljømålsat med God økologisk tilstand. Den nuværende samlede miljøtilstand er vurderet til moderat, jf. Tabel 5.

Tabel 5: Økologisk tilstand Gamby Å indenfor undersøgelsesområdet.

Vandløb	Vandområde	Samlet	Økologisk tilstand		
			Fisk	Smådyr	Planter
Gamby Å	O8346_y	Moderat	Moderat	Moderat	Moderat

#### 4.9.2 Zoologiske forhold

Arternes udbredelse er angivet på baggrund af observationer og registreringer i undersøgelsesområdet samt på baggrund af faglig rapport fra DMU nr. 635 "Håndbog om dyrearter på habitatdirektivets bilag IV", som beskriver sandsynligheden for, at arten forefindes på lokaliteten. De arter, der tidligere er observeret i de 10\*10 km kvadranter, der omfatter undersøgelsesområdet, er:

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

I Danmarks Naturdata foreligger der ikke registreringer af Bilag IV-arter i området.

#### 4.9.3 § 3 besigtigelser og botaniske registreringer

På miljøportalen foreligger der data fra besigtigelser af en del af de § 3 beskyttede områder, der forefindes i undersøgelsesområdet.

Mosen på matr.nr. 10f, Gamby By, Hårslev er senest besigtiget i 2012. Området beskrives som Mose og kær, der er tilstandsvurderet efter naturtypen højstaude-/rørsump. Den samlede tilstandsvurdering af angivet til III (moderat).

Engområdet på matr.nr. 16c, Hårslev By, Hårslev er senest besigtiget i 2012. Området beskrives som fersk eng, der er tilstandsvurderet efter naturtypen natureng. Tilstandsvurderingen er angivet til IV (ringe), og det beskrives som oplejet eng næsten uden græsser, men med høje eutrofe arter som lodden dueurt, ager-tidsel og stor nælde.

Mosen på matr.nr. 1a Farsbølle By, Hårslev beliggende øst for Bogensevej er senest besigtiget i 2012. Området er klassificeret som Mose og kær og er tilstandsvurderet efter naturtypen højstaude-/rørsump. Mosen beskrives som primært lysåben med eutrofe arter som rørgræs, stor nælde og lodden dueurt.



Desuden findes der områder med krat og partier med Kær-Star. Tilstandsvurderingen er angivet til IV (ringe).

Mosen Saksbjerg vest samt Vestermose øst på matr.nr 1a Farsbølle By, Hårslev er senest besigtiget i 2018. Områderne er klassificeret som mose og kær og er tilstandsvurderet efter naturtypen højstaude-/rørsump. Der forelægger ikke en tilstandsvurdering for disse.

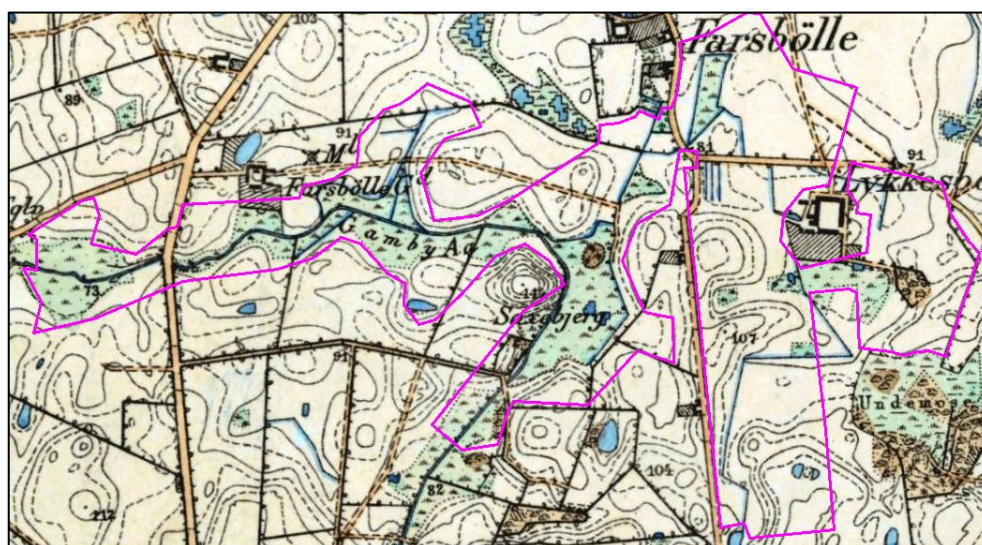
#### 4.10 Friluftsmæssige, landskabelige og kulturhistoriske værdier

##### Friluftsmæssige værdier

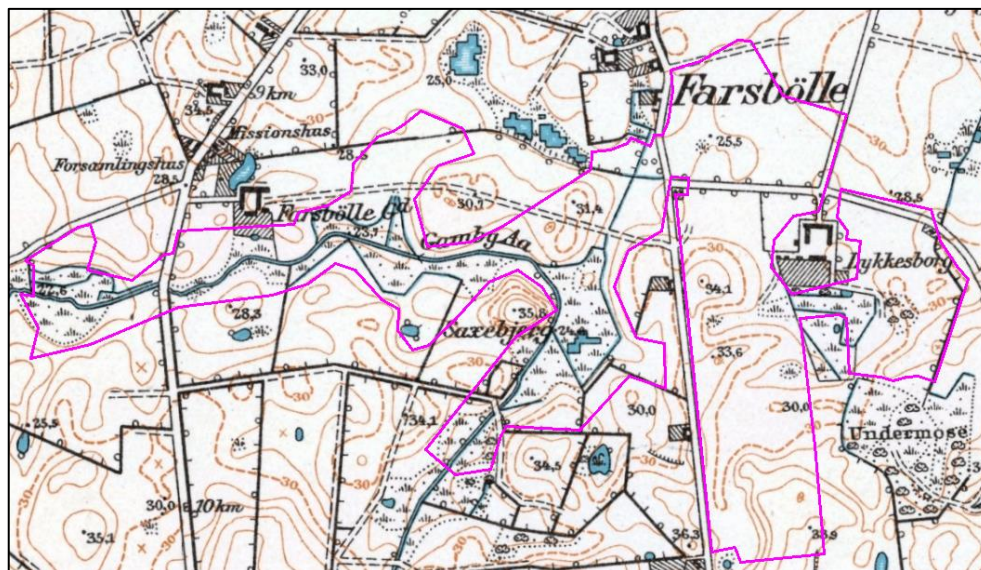
Arealerne indenfor undersøgelsesområdet fremstår i dag overvejende af landbrugsarealer, der ikke vurderes at have friluftsmæssig værdi for offentligheden.

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

Som det fremgår af de høje og lave målebordsblade fra henholdsvis 1842-1899 og 1901-1971, jf. Figur 13 og Figur 14, har store dele af undersøgelsesområdet fremstået som fugtige engarealer. Nogle af engarealerne er blevet drænet og opdyrket på de lave målebordsblade, og dette er fortsat gennem længere tid. I dag er størstedelen af undersøgelsesområdet opdyrket og drænet.



Figur 13: Høje målebordsblade fra 1842-1899. Undersøgelsesområde angivet med lilla streg.



Figur 14: Lave målebordsblade fra 1901-1971. Undersøgelsesområde angivet med lilla streg.



## 5 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 grundvandsspejl på mindst 1,25 m ved en sommerafstrømning ved projektgrænsen for at sikre uændret afledning af vand fra de omkringliggende arealer.

### 5.1 Indledende betragtninger

Der er efter en analyse af de registrerede dræn og grøfter i området blevet arbejdet med en løsning, hvor området indledningsvist blev opdelt i 2 mindre delområder henholdsvis øst og vest for Farsbøllevej.

For at kunne gennemføre det østlige området, ville det være nødvendigt at foretage geotekniske undersøgelser omkring bygningerne langs Lykkesborg, samt potentielt større afværgetiltag i form af omfangsdræn om ejendommen. Da det østlige delområde kun ville bidrage begrænset til områdets samlede N-omsætning, er bygherre og rådgiver på midtvejsmøde d. 24. juni 2022 enige om, at det ikke arbejdes videre med denne løsning. Det endelige projekt afgrænses således til alene at omfatte arealerne vest for Farsbøllevej.

Der er i den vestlige del af området registreret en række dræn, der vurderes mulige at hæve til overrisling, ligesom det er muligt at afbryde pumpedriften i området. Der er indledningsvis udarbejdet et skitseprojekt, der efterfølgende er blevet præsenteret for lodsejeren på et møde d. 13. april 2023.

Mødet med lodsejeren og den efterfølgende dialog mellem lodsejere og bygherre i forbindelse med den ejendomsrættede forundersøgelse har afstedkommet en række tilpasninger af projektet, der er indarbejdet i indeværende rapport. Det betyder at de beskrevne projekttiltag forventeligt vil afstedkomme en betydelig lodsejervillighed, og der ikke forventes at skulle tilpasses yderligere i forbindelse med en detailprojektering.

### 5.2 Projektforslag

Overordnet set indeholder projektforslaget følgende tiltag:

- Omlægning af 2 dræn fra oplandet til overrisling af terræn.
- Blokering af interne dræn.
- Søgerende/frigravning af drænsystem.





- Etablering af sjapvandsareal/engsø med afløb.
- Etablering af markvej/adgangsvej.
- Afværgetiltag:
  - Terrænregulering.
  - Etablering af dræn.
- Mindre *in situ* projektilpasninger.

En oversigt over de samlede projekttiltag fremgår af Bilag 5.

På baggrund af ovenstående projekttiltag er der defineret et projektområde på 13,85 ha, som er baseret på de afvandingsmæssigt påvirkede arealer samt lodsejers ønsker til arrondering.

### 5.3 Omlægning af afvandingsystemer

I projektet forslås det, at en række afvandingsystemer omlægges til overrisling af terræn, hvorved der skabes overrislingsarealer. Derved sikres, at der kan føres kvælstofholdigt drænvand ind i området, hvor nitraten kan omsættes. Hvilke systemer der omlægges er angivet på bilag 5.

Såfremt drænledningerne ikke med deres nuværende placering kan hæves og åbnes med frit udløb på terræn, skal de omlægges med ændret fald således, at de kan få udløb oven på terræn indenfor projektgrænsen. Derved sikres, at der kan føres kvælstofholdigt drænvand ind i området, hvor nitraten kan omsættes.

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

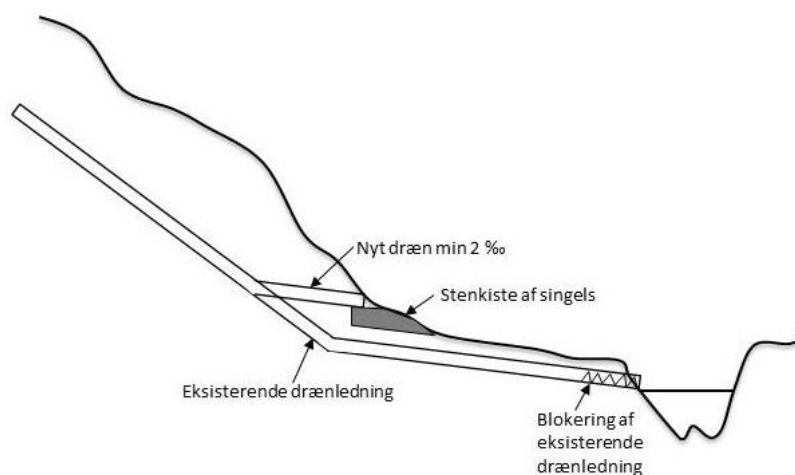
Ved udløbet af dræn eller grøft etableres en 1 m<sup>2</sup> stor stenkiste med singels sten. Det gælder ligeledes for dræn, der føres ud i en fordelerkile. En stenkiste er i princippet en "bunke" sten, der placeres og nedgraves i jorden omkring drænudløbene, hvilket skal begrænse risikoen for erosion på grund af vandtilførslen, jf. Figur 15. Det foreslås, at stenkisten har en stentykkelse 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 ‰.

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



Figur 15: Principskitse for omlægning af drænledninger fra oplandet til overrisling.

I forbindelse med etablering af overrislingsarealer skal det yderligere sikres, at der kan ske fri afstrømning til vandløbet. Det skal ved en detailprojektering således klarlægges, hvorvidt det vil være nødvendigt at afrømme balker på de delstrækninger, der ligger indenfor overrislingsarealerne.

Afvandingssystemer der foreslås omlagt eller tilpasset fremgår af Tabel 6. Øvrige afvandingssystemer forbliver uændrede i form og funktionalitet og beskrives ikke yderligere i indeværende forundersøgelse.

Tabel 6: Afvandingssystemer der foreslås omlagt eller tilpasset. Nummereringen i tabellen henviser til de angivne numre på Figur 6 og Bilag 5.

Nr.	Beskrivelse	Materialer/forbrug
11	Der er i brønden i skel mellem matr.nr. 1a og 2a, Farsbølle By, Hårslev, registreret 2 tilløb fra oplandet, der skal omlægges, så afvandingen fra	261 m Ø110 mm tæt ledning.



Nr.	Beskrivelse	Materialer/forbrug
	<p>oplundet sikres. Fra brønden er der registreret et udløb via en Ø110 mm drænledning i kote 23,18 m. Udløbet i Gamby Å er ikke registreret ved besigtigelsen grundet høj vandføring i vandløbet, men lodsejer oplyser, at udløbet er omkring st. 1.085 m. Det foreslås, at udløbet fra brønden omlægges til en Ø110 mm tæt PVC-ledning over en strækning på 261 m og føres til udløb i Gamby Å i den eksisterende udløbskote, hvorved dræningen af projektområdet ophører.</p>	
12	<p>Systemet består af en intern dræning, der afvandes via en mindre pumpebrønd i st. 1.040 m. Det foreslås, at pumpen nedbrydes og bortskaffes til godkendt modtageranlæg, og at den interne drænledning blokeres.</p> <p>I lavningen ved den nordlige projektgrænse, hvor der som følge af de topografiske forhold vil skabes et sjapvandsområde/engsø, foretages der et skrab i terrænet, hvor der afgraves ca. 0,12 m jord på et areal på ca. 3.150 m<sup>2</sup> svarende til et samlet jordarbejde på 375 m<sup>3</sup>.</p> <p>Fra sjapvandsarealet etableres afløb i form af en grøft over en strækning på 50 m i sydlig retning, der anlægges med bund startende i kote 24,5 m og et fald på 2 ‰ og føres til udløb på terræn i kote 24,4 m. Ved indløb og udløb af grøften foretages en stensikring ved udlægning af 0,5 m<sup>3</sup> håndsten, der skovlpresses fast i jorden til de angivne koter. Grøften etableres med en bundbredde på 0,3 m og et skråningsanlæg på 1:3. Det samlede jordarbejde er opgjort til ca. 25 m<sup>3</sup>.</p> <p>Hvor der sker krydsning med markvejen angivet i afsnit 5.4 rørlægges grøften i en 6 m lang Ø200 mm tæt ledning.</p> <p>Det afgravede jord fra terrænskrab og etablering af grøft benyttes til indbygning ved terrænregulering som angivet i afsnit 5.5.2.</p>	<p>Terrænskrab (375 m<sup>3</sup>). 50 m grøft (25 m<sup>3</sup>). 6 m Ø200 mm tæt ledning. Bortskaffelse af pumpebrønd. 1 m<sup>3</sup> håndsten.</p>
13	<p>Drænsystemet består af en pumpebrønd, omkring Gamby Å st. 1.230 m. Det har ved besigtigelsen ikke været muligt at præcisere det præcise areal der afvandes af pumpen, hvorfor der er indhentet drænplanen fra drænarkivet angivet med sag nr. K7724, som angivet i Bilag 4.1. Drænplanen er efterfølgende verificeret med lodsejer, der vurderer den retvisende.</p> <p>På baggrund her foreslås det, at pumpebrønden nedbrydes og bortskaffes til godkendt modtageranlæg, og at den interne dræning blokeres.</p> <p>Fra vandhullet syd for Gamby Å st. 1.000 m etableres et nyt udløb bestående af en Ø110 mm tæt ledning, der anlægges startende i kote 24,25 m. Ledningen anlægges over en strækning på ca. 90 m i nordvestlig retning, hvor der skabes udløb på terræn i en stenkiste i kote 24 m.</p>	<p>90 m Ø160 mm tæt ledning. Bortskaffelse af pumpebrønd. 1 stenkiste.</p>
17	<p>Det har ved besigtigelsen ikke været mulig at tilgå brønden på den sydlige af Vejruphuse, hvorfor afløbskote og rørdimension er ukendt. Lodsejer er dog</p>	<p>62 m Ø200 mm tæt ledning. 1 stenkiste.</p>



Nr.	Beskrivelse	Materialer/forbrug
	<p>interesseret i, at systemet omlægges til overrisling på matr.nr. 16c, Hårslev By, Hårslev, såfremt det er muligt.</p> <p>I forbindelse med en detailprojektering bør brønden frigraves og åbnes, så det kan afgøres hvorvidt drænledningen kan omlægges til overrisling. På baggrund af højdemodellen vurderes en eventuel omlægning at skulle foretages over en strækning på ca. 72 m til udløb på terræn i en stenkiste i kote ca. 22,75 m. Da rørdimensionen er ukendt, er der til fastsættelse af anlægsbudgettet taget udgangspunkt i en Ø200 mm ledning.</p> <p>Da forholdene omkring system 17 for nuværende er ukendte, fremgår eventuelle projektiltag ikke af Bilag 5.</p>	
18	<p>Fra brønden på matr.nr. 10f, Gamby By, Hårslev, blev der ved besigtigelsen indmålt et Ø110 mm udløb i kote 23,93 m, der har udløb i mosen mod nord i kote 22,59 m, hvorfra det via en grøft løber til Gamby Å.</p> <p>Det foreslås, at systemet omlægges til overrisling af terræn. Fra brønden etableres et nyt udløb i form af et Ø110 mm fast ledning. Udløbskoten fra brønden opretholdes og ledningen omlægges over en strækning på 99 m med et fald på 2 ‰, så der skabes udløb på terræn i en stenkiste i kote 23,7 m.</p> <p>Den resterende drænledning blokeres og grøfteforløbet frem mod Gamby Å blokeres med kantskrab eller opfyldning af lerholdig jord, såfremt kantskrab ikke vurderes muligt gennem mosen. De nærmere forhold herom skal afklares i en detailprojektering.</p>	<p>99 m Ø110 mm tæt ledning. 1 stenkiste.</p>

#### 5.4 Etablering af markvej

For at sikre adgangsforholdene til omdriftsarealerne på den østlige side af matr.nr. 1a, Farsbølle By, Hårslev, foreslås det, at der etableres en 150 m lang markvej, der krydser projektområdet. Vejens opbygning og stabilitet skal sikre færdsel med almindelige landbrugsmaskiner. Lodsejer oplyser, at der tidligere har været en markvej på strækningen, hvorfor det vurderes, at jordbundsforholdene er stabile, og at der ikke vil være behov for opbygning af en decideret vejkasse. Ved en detailprojektering skal det vurderes, hvorvidt der skal gennemføres geotekniske analyser, der kan fastslå jordbundens beskaffenhed.

Indledningsvis foretages der en afrømning af terrænet, hvor der i et 6 m bredt bælte på strækningen afgraves ca. 0,4 m muld (der må ikke afgraves råjord). En del af jorden benyttes til terrænregulering i æbleplantagen vest for projektgrænsen, jf. 5.5.2, og det resterende udspreddes på de tilstødende arealer i et ikke tykkere end 10 cm tykt lag. Det samlede jordarbejde er opgjort til 360 m<sup>3</sup>.



Efterfølgende udlægges der i "renden" et tilsvarende lag stabilgrus, der udlægges med en overhøjde på 10 cm og efterfølgende komprimeres, så koterne modsvarer det omkringliggende terræn. Der regnes således med en komprimeringsgrad på ca. 20 %, hvorved det samlede volumen antager 450 m<sup>3</sup>. Over rørledningen fra system 12, som angivet i afsnit 5.3, sikres et terrændække på 0,5 m.

## **5.5 Afværgetiltag**

For at sikre de afvandingsmæssige interesser udenfor området vurderes det nødvendigt, at der foretages afværgetiltag i form af etablering af dræn og terrænregulering.

### **5.5.1 Etablering af afskærende dræn**

Langs den nordlige projektgrænse etableres et afskærende dræn. Ledningen etableres som en Ø110 mm fuldslidset PVC-ledning, der anlægges over en 150 m lang strækning med et fald på 2 ‰ og føres til udløb i brønden i system 11 i kote 24 m. Ved drænledningens begyndelse etableres en Ø315 mm rensebrønd. Ved anlægsfasen skal der på baggrund af jordstrukturen vurderes, hvorvidt det er nødvendigt, at der over ledningen opfyldes med nøddesten, så der sikres tilstrækkelig permeabilitet.

### **5.5.2 Terrænregulering**

Nord for projektgrænsen foretages der en mindre terrænregulering på matr.nr. 2a, Farsbølle By, Hårslev. Terrænreguleringen foretages for at sikre en afvandingsdybde på minimum 1,25 m. Terrænreguleringen foretages på et areal på ca. 1350 m<sup>2</sup>, hvor der indledningsvis foretages en afrømning af det øverste 0,3 m muldlag. Herefter indbygges jordfyld fra afgravningen i system 12 til kote 25,5 m, hvorefter den afrømmede muld tilbagelægges til kote 25,8 m. Det samlede jordarbejde kan opgøres til ca. 400 m<sup>3</sup>. Hertil kommer yderligere ca. 400 m<sup>3</sup> i forbindelse med afrømning. Det kan ved anlægsfasen vurderes hvorvidt det afgravede materiale fra system 12 er dyrkningseget jord, hvorved den forudgående afrømning kan udelades efter nærmere aftale med lodsejer.

Vest for projektgrænsen ved pumpen i system 13 foretages der en terrænregulering i æbleplantagen på matr.nr. 1a, Farsbølle By, Hårslev, så der sikres en afvandingsdybde på 1,25 m. Terrænreguleringen foretages på et areal på ca. 750 m<sup>2</sup>, hvor terrænet hæves til kote 24,7 m ved udspreddning muldjord, der afgraves i forbindelse med etablering af markvejen, jf. afsnit 5.4. Det samlede jordarbejde er opgjort til ca. 190 m<sup>3</sup>.

## **5.6 Jord-og stenarbejder**

Det samlede overslag for jord- og stenarbejde for de projekterede tiltag, er opgjort i Tabel 7 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	Afgravning m <sup>3</sup>	Indbygning m <sup>3</sup>	Balance m <sup>3</sup>
Omlægning af afvandingssystemer	400	0	400
Afrømning ved markvej	360	0	360
Terrænreguleringer (inkl. afrømning og indbygning af muldlag)	400	990	-590
<b>Samlet jordarbejde</b>	<b>800</b>	<b>800</b>	<b>170</b>

Som det fremgår resulterer de projekterede tiltag i et forventet jordoverskud på ca. 170 m<sup>3</sup>. Jorden udspreddes på de tilstødende arealer omkring markvejen som angivet i afsnit 5.4, hvorved der opnås balance i jordbudgettet.

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

Stenarbejde	Stentype	Forbrug m <sup>3</sup>
Stensikring ved afløbsgrøft	Håndsten	1
Stenkister ved udløb fra dræn på terræn (3 stk.)	Singles	1
Evt. fyld omkring drænledning	Nøddesten	3
Etablering af markvej	Stabilgrus	450
<b>Samlet stenarbejde</b>		<b>455</b>



## 6 Konsekvenser

### 6.1 Projektafgrænsning

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

For at sikre, at der ikke sker tilstandsændringer udenfor projektområdet skal lodsejerne opretholde eksisterende afvandingssystemers funktionalitet efter projektets realisering, ligesom nye grøfter mv. som etableres i forbindelse med projektet skal vedligeholdes. Det skal videre fremhæves, at en realisering af projektet ikke vil forbedre afvandingen fra arealer udenfor projektområdet, men alene opretholde de eksisterende afvandingsforhold. Arealer som i dag opleves med forringet afvanding vil således ligeledes opleves med en tilsvarende afvanding efter en realisering.

De nuværende og projekterede afvandingsforhold er præsenteret for den berørte lodsejer i forbindelse med den ejendomsmæssige forundersøgelse, hvor den påvirkede lodsejer har stillet krav til arronderingsgrænser. Projektgrænsen i indeværende forundersøgelse er udarbejdet på baggrund af de påvirkede arealer såvel som lodsejerens krav til arrondering, så der præsenteres et retvisende billede i forhold til næringsstofferegningerne. Dette bevirker ligeledes, at en del af de inddragede arealer vil fremstå som tørre (afvandingedybde >125 cm) i det følgende.

Det bemærkes, at der i randzonen til vandhullet, hvor afløbet omlægges i drænsystem 13, forekommer en mindre hævnings af vandspejlet. Lodsejer er gjort opmærksom på dette, men accepterer de vådere forhold uden ønske om kompensation. Arealet er derfor ikke medtaget som en del af det samlede projektområde.

#### **Arealer op-/nedstrøms projektområdet**

Der foretages ikke ændringer af Gamby Å op- eller nedstrøms projektområdet, og der skabes ikke hindring for vandets frie bevægelse.

Langs projektområdets nordlige grænse foretages der afværgetiltag i form af et afskærende dræn og terrænregulering, således der ikke sker en tilstandsændring på marken nord for projektgrænsen.

Det vurderes således ikke, at projektet vil have indvirkning på de afvandingmæssige forhold på arealerne udenfor projektområdet.



## 6.2 Afvandingsforhold

Afvandingsdybderne er kortlagt indenfor projektområdet i intervaller på 25 cm og benævnes: Vand omkring terræn (afvandingsdybde <0 m), sump (afvandingsdybde 0-25 cm), våd eng (afvandingsdybde 25-50 cm), fugtig eng (afvandingsdybde 50-75 cm), tør eng (afvandingsdybde 75-100 cm) og veldrænet eng (afvandingsdybde 100-125 cm). Arealer med en afvandingsdybde over 125 cm defineres som tørt.

I beregningerne tages der udgangspunkt i den nuværende højdemodel og indmålte terrænforhold, der sammenholdes med vandspejlsniveauet beregnet på baggrund af en sommermedianafstrømning.

Ved de fremtidige afvandingsforhold er der ved overrislingsarealer yderligere taget højde for, at der vil ske en infiltration af de øvre jordlag, hvilket ligeledes kan påvirke afvandingen af bagvedliggende arealer.

De nuværende afvandingsforhold indenfor projektområdet fremgår af Bilag 6, og de forventede fremtidige forhold indenfor projektområdet fremgår af Bilag 7.

De udarbejdede afvandingskort viser de forventede afvandingsforhold på baggrund af 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.

Det bemærkes, at en del af arealerne er drænet med pumpe, hvor det ikke har været muligt at få oplyst de præcise intervaller for pumpens start- og stopkoter. Afvandingskortet ved de nuværende forhold er derfor udarbejdet under antagelse af, at arealerne pumpes ned til minimum 1,25 m under terræn, hvorved de fremstår som tørre.

Som følge af de foreslåede projekttiltag bliver det resulterende projektområde på samlet 13,85 ha. Inden for projektområdet ændres afvandingsforholdene i større eller mindre omfang, jf. Tabel 9. Som det fremgår af tabellen, sker der en meget tydelig forskydning mod vådere forhold på arealerne inden for projektgrænsen, hvor typerne udbredelse af vand omkring terræn, sump og våd/fugtig eng øges.





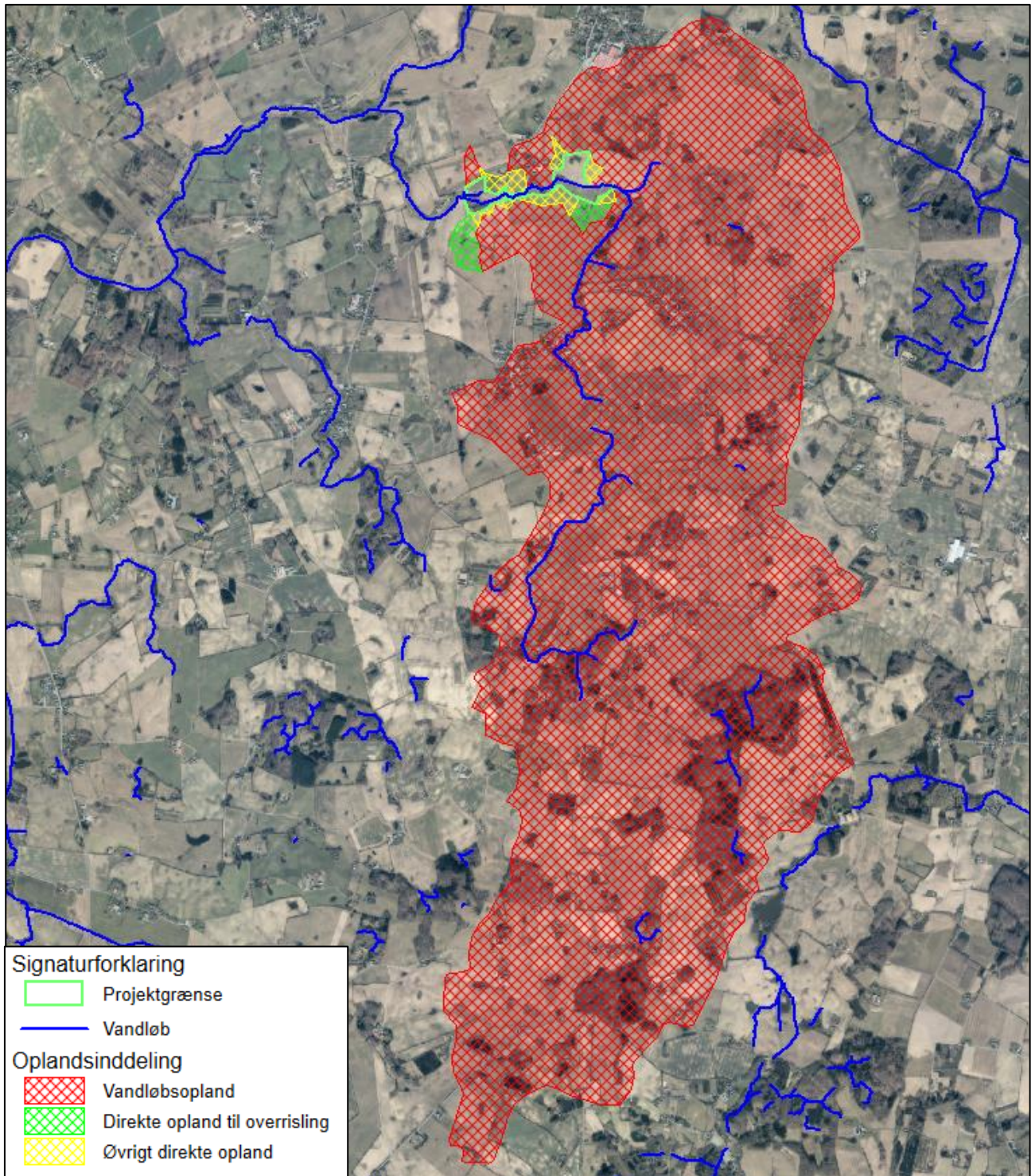
Tabel 9: Areal (ha) af afvandingsintervaller for det påvirkede område ved en sommermiddelfstrømning ved de nuværende og projekterede forhold.

Afvandingsinterval	Drændybde (m)	Nuværende (ha)	Projekt (ha)
Vand omkring terræn	≤ 0	0,02	0,98
Sump	0,0 - 0,25	0,26	1,73
Våd eng	0,25 - 0,50	1,38	2,68
Fugtig eng	0,50 - 0,75	1,49	2,44
Tør eng	0,75 - 1,00	0,57	1,29
Veldrænet eng	1,00-1,25	0,44	0,88
Tørt	>1,25	9,69	3,85
I alt		13,85	13,85

### 6.1 Oplandsinddeling

På baggrund af det udarbejdede projektdesign fordeler de resulterende oplande sig på hhv. 1.673 ha vandløbsopland og 24,83 ha direkte opland, hvoraf 11,22 ha sendes til overrisling, jf. Figur 16. Det bemærkes, at der som følge af det kraftigt reducerede projektområde sammenlignet med det oprindelige undersøgelsesområde, forekommer en markant ændring i opgørelsen af henholdsvis vandløbsopland og direkte opland. Ligeledes er oplande, der efter en projektrealisering fortsat drænes med direkte udløb i Gamby Å via kendte eksisterende drænledninger, medtaget som vandløbsopland, da oplandet her ikke giver en øget fluks gennem jordmatricen.

Opdelingen i forhold til jordbundstype og arealanvendelse er angivet under de respektive næringsstofferegninger.



Figur 16: Angivelse af oplandsstruktur på baggrund af det udarbejdede projektdesign.

## 6.2 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.



### 6.2.1 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 Landbrugsstyrelsen. Der er ved beregningen fratrukket arealer angivet som "skovrejsning på tidligere landbrugsjord" og arealer angivet som "rekreative formål".

I Tabel 10 er opsat de basisoplysninger om oplandet som er anvendt i beregningsarket i Bilag 8.

Det bemærkes, at der forekommer en forskel mellem størrelsen på det direkte opland til undersøgelsesområdet, jf. afsnit 4.6, og det direkte drænedede opland til overrisling i projektområdet. Dette tilskrives primært, at det endelige projektområde er arealerne vest for Farsbøllevej, ligesom der er en række drænledninger, der ikke vurderes mulige at omlægge til overrisling.

Det bemærkes yderligere, at der ikke er indsat et vandløbsopland, da de projekterede tiltag ikke resulterer i temporære vandløbsoversvømmelser.

Tabel 10: Opgørelse over det direkte drænedede opland til projektområdet.

Oplandstype	Størrelse (ha)	Dyrket areal (%)	Andel af sandjord (%)
Direkte drænet opland til overrisling	11,22	94	0

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

### Kvælstoffjernelse

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

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

Kvælstoffjernelsen i projektområdet er beregnet ud fra de beregningsmetoder, der fra Miljøministeriets side er opstillet i forbindelse med den kommunale vådområdeordning fra 2010 og frem. Beregningen er udført i Naturstyrelsens



regneark (jf. [www.vandprojekter.dk](http://www.vandprojekter.dk)), og er vedlagt indeværende undersøgelse som Bilag 8.

I Tabel 11 er opsat de basisoplysninger om projektarealerne, som er anvendt i beregningsarket i Bilag 6.

*Tabel 11: Opgørelse over den nuværende arealanvendelse for projektområdet.*

Nuværende arealanvendelse	Projektområde (ha)
Omdrift	9,56
Permanent græs	1,68
Natur	2,61
<b>Samlet</b>	<b>13,85</b>

### Overrisling med drænvand

Der kan alene peges på overrisling med drænvand fra afvandingsystem 13 og 18, hvor kvælstoftilførslen fra det drænedede opland er beregnet til samlet 478 kg N/år. Hvor den hydrauliske belastning og kvælstofbelastningen står i rimeligt forhold til hinanden kan der, jf. vejledningen, forventes fjernet op til 75 % af det tilførte kvælstof. I indeværende undersøgelse vurderes omsætningen til ca. 75 % som følge af overrislingszonernes udbredelse og den lave hydrauliske belastning.

Samlet set overrisles ca. 0,94 ha med kvælstofholdigt drænvand, hvorved forholdet kan opgøres til 1:12. Der vurderes således ikke at være en hydraulisk overbelastning af overrislingsarealet. Forholdet mellem opland og overrislingsareal for de enkelte afvandingssystemer er ligeledes kontrolleret for hydraulisk overbelastning.

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.

Overrislingen vil således medføre en forventet kvælstofreduktion på **358 kg N/år**.

### Ekstensivering af projektarealerne

Ekstensivering af projektarealerne bidrager til kvælstofreduktionen. I projektforslaget forventes en samlet reduktion i kvælstofudledningen på 508 kg N som følge af ekstensivering af projektarealerne. Efter projektets gennemførelse vil der fortsat være en lille kvælstofudvaskning fra arealerne. Denne tilførsel vurderes til ca. 2 kg N/ha/år, hvor udvaskningen fra naturarealer ved de nuværende forhold er vurderet til ca. 5 kg N/ha/år. Forskellen på udvaskningen før og efter en realisering tilskrives, at der ved en reduktion af tilførslen af N til arealerne, ligeledes må forventes en reduktion i udvaskningen. Yderligere vil der ved en øget vandstand på arealerne skabes der flere anaerobe områder, hvor denitrifikationen således reducerer udvaskningen.



Når denne værdi modregnes, bliver den samlede reduktion som følge af ekstensivering **480 kg N/år**.

### Projektets samlede kvælstoffjernelse

Projektets samlede kvælstoftilbageholdelse er opgjort i Tabel 12 og udgør **838 kg N/år** svarende til **61 kg N/ha/år**.

Tabel 12: Den samlede beregnede kvælstoffjernelse i projektområdet.

	Samlet kvælstofomsætning (kg N/år)
Overrisling med drænvand	358
Ekstensivering	480
<b>I alt</b>	<b>838</b>
<b>I alt pr. ha</b>	<b>61</b>

### 6.2.2 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. Der er anvendt den senest opdaterede version hentet fra [www.vandprojekter.dk](http://www.vandprojekter.dk) d. 2. juni 2023, og indtastningerne er udført i juni 2023.

#### 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.



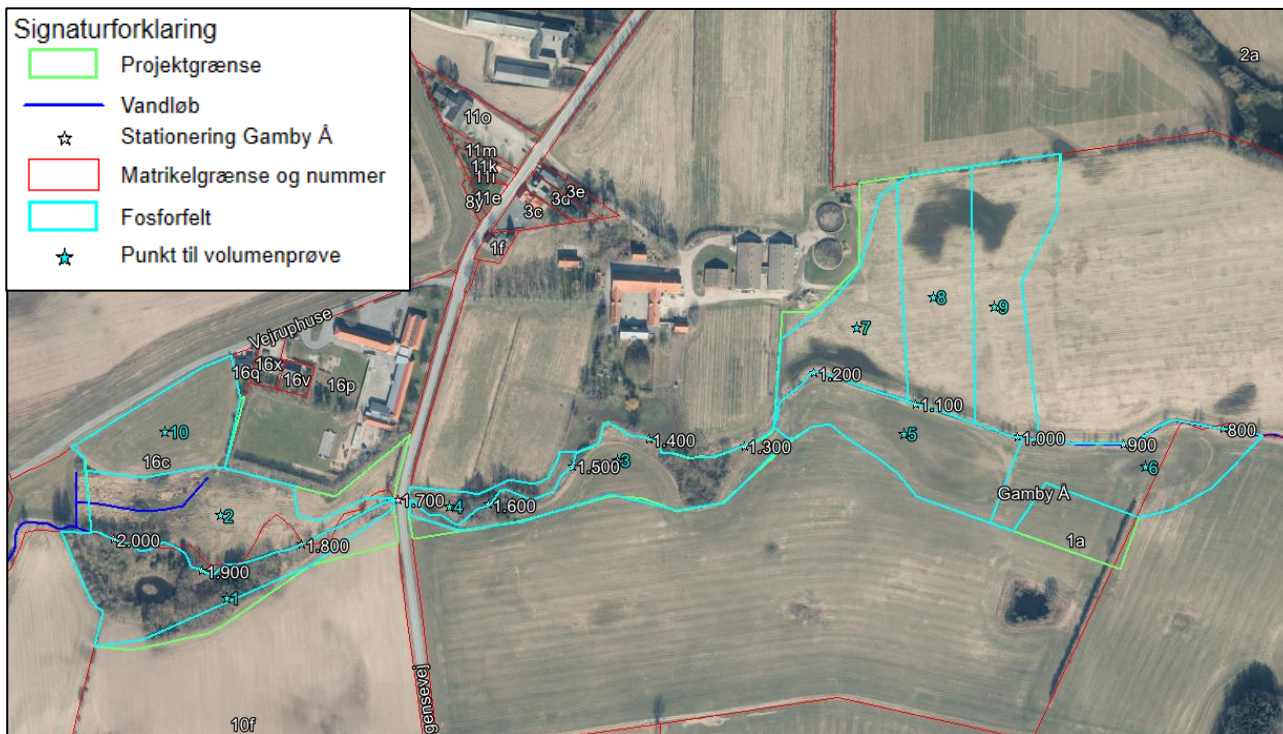
### **Prøvetagning**

I henhold til retningslinjerne i DCE's vejledning er der etableret 10 prøvefelter i det projektområde, der er fastsat i samarbejde med kommunen. Prøvefelterne er nummereret fra 1-10 og er udlagt, så de i videst muligt udstrækning følger det naturlige forløb langs hovedvandløbet gennem projektområdet. Grundet projektområdets udformning har det ikke været muligt helt at følge de vejledende retningslinjer om felter på 50x300 m. Hvert prøvefelt er derfor udlagt, så det så vidt muligt dækker et homogent område, hvad angår arealanvendelse og jordbundsforhold.

Jordprøver er udtaget d. 7. juni 2023, og prøverne er opbevaret køligt efter prøvetagning og frem til analyse på laboratoriet. Bangsgaard og Paludan ApS. anvender SGS Analytics Denmark A/S, som udfører analysen med en nøjagtighed på mindst 2 mg TP pr. kg tør jord. Dermed er kravene i DCE-vejledningen opfyldt. Analyseresultaterne fra laboratoriet er vedlagt som Bilag 10.

I hvert prøvefelt er der udtaget 16 delprøver, som er puljet til en bulk prøve. Der er således samlet set 10 bulk prøver svarende til 160 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 17. Det bemærkes, at der er alene er udtaget jordprøver, hvor der sker en ændring af de afvandingsmæssige forhold med en afvandingsdybde  $<0,75$  m. Der fremkommer således arealer indenfor projektgrænsen, hvor der ikke er udtaget jordprøver, da afvandingsdybden er  $>0,75$  m samt arealer, der udelukkende er inkluderet i projektområdet af arronderingsmæssige hensyn.

I Tabel 13 er der en koordinatliste for prøvepunkter til volumenvægt. Derudover er der i hvert prøvefelt og på samme sted, hvor prøven til volumenvægt blev udtaget, foretaget en beskrivelse af jordarter og jordbundens tekstur, ledningsevne og permeabilitet til 1 m's dybde. Jordbundsprøven er udtaget med hollænderbor. Samtlige jordbundsprofiler er fotograferet, jf. billederne i Bilag 11.



Figur 17: Prøvefelter til udtagning af jordprøver til fosforanalyser og punkter for udtagning af prøver til bestemmelse af volumenvægt og jordbundsbeskrivelse.

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

Punkt nr.	Længdegrad	Breddegrad
1	568.364	6.149.364
2	568.358	6.149.441
3	568.729	6.149.493
4	568.573	6.149.450
5	568.997	6.149.518
6	569.223	6.149.487
7	568.954	6.149.617
8	569.025	6.149.645
9	569.082	6.149.636
10	568.306	6.149.519

### Datainput til risikovurderingen

I arket er der angivet andelen af prøvefelterne, som forventes at blive påvirket af indeværende projektforslag med en afvandingskategori på <0,75 m ved en sommertilstand. 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 projekterrealisering og indgår derfor ikke i beregningen. Det bemærkes her, at ved de projekterede forhold fremgår hele felt 10 som tørt, hvorfor det ikke er medtaget i beregningsarket. Såfremt det ved



en detailprojektering viser sig muligt at omlægge afvandingssystem 17, jf. afsnit 5.3, vil afvandingen i prøvefeltet ændres, hvorfor der skal foretages en genberegning af områdets samlede P-frigivelse.

De enkelte prøvefelters placering over områdets sommermiddelvandstand er bestemt på grundlag af de projekterede afvandingsforhold. Dræningsintensiteten i hvert prøvefelt er videre fastsat på grundlag af oplysninger om drænforhold. Karakterisering af jordart og jordbundens tekstur og permeabilitet i hvert prøvefelt er foretaget på grundlag af DCE's vejledning afsnit 2.2.

Oplandet er opgjort efter retningslinjerne i DCE's vejledning afsnit 3.3 med angivelse af befæstningsgrad (bestemt ud fra AIS, arealanvendelseskort TEMA 1100, i.e. 1110 – 1422) samt andel af sandjord (summen af grovsandet og finsandet jord). Der gøres opmærksom på, at der i opgørelsen af andelen af sandjord i oplandet i forbindelse med fosforanalyserne, udelukkende benyttes 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.

### **Resultater**

Af jordbundsprøverne fremgår det, at både de øvre jordlag (0-0,3 m) og dybere jordlag (30-100 cm) indenfor projektområdet overvejende består af sandblandet lerjord.

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

### **Forhold til slutrecipient**

I 2022 overgik Miljøstyrelsen til en ny metode til vurdering af fosforrisikovurdering. Den tidligere afskæringsværdi for kystvandoplandet bortfalder og erstattes af en konkret vurdering for det enkelte projekt, hvor der tages højde for fosforfølsomheden i slutrecipienten i form af en NP-vekselkurs.

#### **6.2.3 Fosforbalance**

I Tabel 14 er der opsat de basisoplysninger, som er anvendt i beregningsarket i Bilag 9.





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

	Areal (ha)	Andel sandjord (%)	Andel befæstet areal (%)
Projektområde	13,85	-	-
Direkte opland*	24,83	0	10,6

\* Bemærk, at det direkte drænedede opland til overrisling kun er 11,22 ha.

### Fosfortab, fosfortilbageholdelse og samlet fosforbalance

Den samlede opgørelse over fosforpuljer, potentiel frigivelse, tilbageholdelse som følge af overrisling og den samlede fosforbalance for beregningsarket fremgår af Tabel 15. I henhold til det udfyldte beregningsark vil gennemførelsen af det foreslåede projekt resultere i et potentielt årligt fosfortab på hhv. 37,3 og 15,2 kg P ved henholdsvis M1 og M2.

Tabel 15: Samlet fosforbalance for projektområdet.

	Fosfor
Fosforpulje kg P	9.149
Tilbageholdelse ved overrisling kg P/år	0,7
Tilbageholdelse ved oversvømmelse kg P/år*	0
Fosforfrigivelse kg P/år M1	37,3
Fosforfrigivelse kg P/år M2	15,2

\* Der forekommer ikke vandløbsoversvømmelser ved de projekterede tiltag.

### Vurdering af P-tabet og eventuel afværg

Fosforrisikovurderingen med NP-vekselkursen er vedlagt som Bilag 12, hvor der efter anvisning af Miljøstyrelsen er benyttet M2 som P-frigivelse. I henhold til beregningen er der ikke behov for at foretage fosforafværg.

## 6.3 Okker

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

## 6.4 Tekniske anlæg og afværg

Det bemærkes, at der flere steder gennem området er sammenfald mellem den oplyste placering af spildevandsledningen fra Vandcenter Syd og de indmålte drænbrønde i system 13. I forbindelse med en detailprojektering skal de nærmere forhold herom afklares med Vandcenter Syd, så det kan afgøres hvorvidt brøndene skal opretholdes, eller om de kan nedbrydes i forbindelse med afbrydning af drænledningerne i projektområdet.



Ligeledes er der et ca. 150 m forløb af spildevandsledningen på et areal, hvor der fra system 13 skabes et overrislingsareal. Der er tale om en Ø200 mm PVC-ledning, der afvander med gravitation. Der bør der i forbindelse med en detailprojektering undersøges med Vandcenter Syd, om der skal foretages en tv-inspektion af ledningen, så der sikres, at ledningen ikke har en utilsigtet drænende effekt i området, eller om ledningen skal omlægges.

Der er ikke registreret yderligere tekniske anlæg eller bygninger, der forventes at blive påvirket af de projekterede tiltag.

## 6.5 Natur- og miljøforhold

### Natur

Arealerne indenfor projektområdet består primært af intensivt dyrkede og veldrænede omdriftsarealer samt arealer med vedvarende græs.

Mosen på matr.nr. 10f, Gamby By, Hårslev, hvor der skabes overrisling fra system 18, er jf. afsnit senest besigtiget i 2012 og angivet som havende moderat økologisk tilstand. Omlægningen af drænsystemet vurderes kun at have begrænset påvirkning på arealet, da drænledningen i dag er ført til udløb i mosen i skræntfoden. Ved en realisering af projektet, vil drænets udløb føres længere op i marken, hvorved en del af næringsstofomsætningen vil finde sted på omdriftsjord inden det har indløb i moseområdet.

Der foretages ikke yderligere tiltag i forbindelse med registrerede § 3 beskyttede arealer.

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

Generelt vurderes de foreslåede projekttiltag at være naturforbedrende for området, hvilket primært skyldes, at landbrugsarealerne vil blive ekstensiveret, hvorved gødskning, sprøjtning og jordbehandling ophører. Derudover vil hydrologien i området blive forbedret ved blokering af eksisterende dræn og grøfter. Den endelige udvikling af naturen vil dog være påvirket af flere forhold, herunder jordbundstyper og den efterfølgende pleje af arealerne. Rådgiver kan således ikke med sikkerhed vurdere, at de projekterede tiltag vil resultere i, at arealerne udvikler sig til en bestemt naturtype eller hvordan den miljømæssige kvalitet af disse vil blive.



Projektområdet vil efter en realisering bestå af en blanding af våde/sumpede arealer omkranset af engpartier med varierende fugtighed. 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 nedbørrige perioder. Ligeledes vil de lavtliggende arealer være attraktive græsningsområder i tørre perioder. Det anbefales, at området afgræsses med kreaturer, som er robuste afgræssere i fugtige områder. Kreaturafgræsning betyder endvidere, at der som følge af dyrenes færden skabes en mikromosaik på jordoverfladen, som er en væsentlig forudsætning for udvikling af artsrige plantesamfund.

### **Natura 2000**

Projektområdet er ikke beliggende indenfor et Natura 2000 område. Realisering af indeværende projekt vurderes at kunne bidrage positivt til Natura 2000 område nr. 118, Æbelø, havet syd for og Nærå, der ifølge basisanalysen for 2022-2027 er negativt påvirket af næringsstofbelastning.

### **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.

#### *Flagermus*

Det vurderes, at projektet ikke har negativ indflydelse på bestande af flagermus, da de foreslåede projekttiltag ikke påvirker yngle- og rasteområder. Arter tilknyttet vådområder vil få bedre forhold i forhold til fødesøgning o. lign. Der vil i forbindelse med projektet ikke være behov for at rydde skovområder og lignende, hvorved principperne om flagermusenes økologiske funktionalitet ikke påvirkes.

#### *Padder*

De projekterede tiltag forårsager ikke forringelse af levestederne for padder, der er i området. En realisering af projektet vil tværtimod øge udbredelse af leve- og fourageringsområder, da der nord for Gamby Å st. 1.100 m ved drænsystem 12 skabes et sjapvandsområde/engsø på ca. 3.000 m<sup>2</sup>, hvor der ikke sker tilledning af drænvand fra oplandet. Ligeledes øges vandfladen i vandhullet syd for Gamby Å st. 1.000 m i drænsystem 13.

#### *Reptiler*

Da projektområdet generelt bliver vådere kan det ikke afvises, at nogle af de potentielle rastområder for markfirbenene fremadrettet vil blive for våde. Det må således forventes, at markfirben vil indfinde sig i de mere tørre partier i projektområdet, og dermed kolonisere nye områder, hvor arten ikke nødvendigvis forekommer i. Det bemærkes ligeledes, at de afvandingsmæssige forhold omkring læhegn og sten- og jorddiger i området forbliver uændrede, hvorved disse fortsat



vil udgøre egnede levesteder for markfirben. Samlet vurderes projektet således ikke at påvirke udbredelsen af reptiler i området.

## 6.6 Myndighedsbehandling

Inden gennemførelse af projektet skal der foretages følgende vurderinger og afgørelser

### 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 vandløbets skikkelse. En gennemførelse af projektet kræver derfor godkendelse efter § 17 i vandløbsloven, idet der ikke må gennemføres vandløbsregulering uden vandløbsmyndighedens godkendelse.

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

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

### Naturbeskyttelsesloven

Der er registreret beskyttede naturtyper indenfor projektområdet, og de projekterede tiltag resulterer potentielt i en tilstandsændring i et delområde af en mose syd for Gamby Å st. 2.000 m, hvor der ledes næringsholdigt drænvand til overrisling. Derfor skal der gives en dispensation i henhold til naturbeskyttelsesloven. Kommunen er myndighed på området.

### VVM

Nærværende projekt er omfattet af lovbekendtgørelse nr. 1.225 af 25. oktober 2018 af lov om miljøvurdering af planer og programmer og af konkrete projekter (VVM), idet regulering af vandløb, som indgår i projektet som et tiltag, er medtaget i bilag 2, pkt. 10, f: *Anlæg af vandveje, som ikke er omfattet af bilag 1, kanalbygning og regulering af vandløb*. Anlæg nævnt i bilag 2 er kun omfattet af VVM-pligten, hvis de af kommunen skønnes at kunne påvirke miljøet væsentligt.

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



### **Habitatbekendtgørelsen**

I medfør af § 6 efter bestemmelser der er nævnt i § 8, stk. 3 (sager efter vandløbsloven) i bekendtgørelse nr. 1595 af 6. december 2018, kaldet Habitatbekendtgørelsen, skal der gennemføres en vurdering af projektets mulige virkninger på Natura 2000-områder og deres bevaringsmålsætninger.

En Natura 2000-konsekvensvurdering indledes efter bekendtgørelsens § 6, stk. 1 med en væsentlighedsvurdering, der indeholder en vurdering af, om et projekt i sig selv, eller i forbindelse med andre planer og projekter, kan medføre væsentlige negative påvirkninger af et Natura 2000-område og dets udpegningsgrundlag.

Hvis det i væsentlighedsvurderingen ikke kan afvises, at projektforslaget kan medføre væsentlige negative påvirkninger af Natura 2000-områderne, skal der gennemføres en fuld Natura 2000-konsekvensvurdering.

### **Museumsloven**

Det lokale museum skal inddrages i forbindelse med anlægsarbejdet. I forbindelse med indeværende forundersøgelse er de indledende projekttiltag, der blev drøftet på midtvejsmøde med Nordfyns Kommune, sendt til udtalelse hos Odense Bys Museer. Udtalelsen er vedlagt som rapportens Bilag 13. Da der ikke foretages jordarbejde i urørt jord vurderes en eventuel arkæologisk forundersøgelse af kunne begrænses til overvågning af anlægsarbejde i forbindelse med omlægning af dræn og terrænskrab i de øvre jordlag.

Der er ikke projekteret tiltag, der påvirker beskyttede sten- og jorddiger i området. Der henledes dog opmærksomhed på, at der ved en detailprojektering tages hensyn til diger, når der planlægges adgangsveje og færdsel med maskiner i området.

### **Samlet vurdering**

Det vurderes for nuværende, at det vil være muligt at opnå de nødvendige tilladelser til at realisere indeværende projekt. Endelige vurdering afhænger dog af projektets endelige udformning og den heraf følgende sagsbehandling hos relevante myndigheder.



## 7 Berørte matrikler

I Tabel 16 er der oversigtligt opstillet de matrikler, som påvirkes af en realisering af projektet. Påvirkningen er af forskelligt omfang. Den ejendomsmæssige forundersøgelse behandles ikke i en særskilt rapport.

*Tabel 16: Matrikler som berøres ved realisering af projektet.*

<b>Matr.nr.</b>	<b>Ejerlav</b>	<b>Areal (ha)</b>
1a	Farsbølle By, Hårslev	8,76
16c	Hårslev By, Hårslev	2,68
10f	Gamby By, Hårslev	1,89
10h	Gamby By, Hårslev	0,52



## 8 Anlægsbudget

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

Anslået omkostning til detailprojektering, udbud og tilsyn er opgjort:

	<b>Beløb (kr. ekskl. moms)</b>
Detailprojekt	150.000
Udbudsmateriale	25.000
Licitations, tilsyn	100.000
<b>I alt</b>	<b>275.000</b>

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

Der er for nuværende ikke kendskab til eventuelle udgifter til en arkæologisk forundersøgelse. Der kan således forekomme en merpris til arkæologiske undersøgelser. Der er i budgettet afsat 50.000 til denne post.

	<b>Forbrug</b>	<b>Beløb (kr. ekskl. moms)</b>
Etablering af arbejdsplads	1 stk.	200.000
Omlægning af afvandingssystemer (afsnit 5.3)	5 stk.	320.000
Etablering af markvej (afsnit 5.4)	150 m	325.000
Afskærende dræn (afsnit 5.5.1)	150 m	60.000
Terrænregulering (afsnit 5.5.2)	990 m <sup>3</sup> *	300.000
Evt. afværge: omlægning af spildevand**	250 m	250.000
Arkæologisk undersøgelse	1 stk.	50.000
		<b>1.505.000</b>

\* Volumen angivet inkl. behov for afrømning og genindbygning af muldjord.

\*\* Estimeret pris, da der ikke er modtaget svar fra forsyningselskaberne. Prisen kan således variere væsentligt.

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

**1.780.000 kr. ekskl. moms.**

Referenceværdien for vådområdebundsprojekter er i kriteriebekendtgørelsen opgivet til 1.300 kr./kg N. Et projekt vurderes for værende omkostningseffektivt,



såfremt omkostningerne ikke overstiger 3 gange referenceværdien. Ved indeværende projekt er omkostningerne til etablering opgjort til 2.124 kr./kg N.

## 9 Tidsplan

Den ejendomsmæssige forundersøgelse er udarbejdet af rådgiver i samarbejde med Nordfyns Kommune sideløbende med udarbejdelse af den tekniske forundersøgelse. På det grundlag kan den videre tidsplan for projektet se ud som følger:

Ansøgning til vandoplandsgruppe/stat	ultimo 2023
Bevilling af midler til realisering	primo 2024
Lodsejerforhandlinger*	medio 2024
Myndighedsbehandling	primo 2025
Anlægsarbejde	ultimo 2025

*\* Da lodsejer ønsker erstatningsjord, kan denne proces variere betydeligt.*





## 10 Litteratur

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

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

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

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

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

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

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

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