

Fugsholm Bæk Lavbundsprojekt

Teknisk – Biologisk Forundersøgelse



Dato: januar 2018

Projekt: 30.7563.01

Til : Silkeborg Kommune
Fra : Peter Eskildsen, Hans Paarup Thomsen, Karin Ølgaard Madsen, Kristoffer Stenkær, Christina Løjtnant
Kontrolleret : Anni Berndsen, Signe Gammeltoft-Pedersen
Vedlagt : Bilag 1-9

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



Miljø- og Fødevareministeriet
NaturErhvervstyrelsen

LDP 2020



Den Europæiske Landbrugsfond
for Udvikling af Landdistrikterne

INDHOLDSFORTEGNELSE

	SIDE
1 BAGGRUND OG FORMÅL	5
1.1 Forudsætninger og afgrænsninger	5
1.2 Udførte undersøgelser	7
2 OMRÅDEBESKRIVELSE	7
2.1 Beliggenhed	7
2.2 Historiske forhold	8
2.3 Nuværende arealanvendelse	10
3 BESIGTIGELSE	11
4 NUVÆRENDE FYSISKE OG BIOLOGISKE FORHOLD	14
4.1 Terræn	14
4.1.1 Vandløbsmålsætning	15
4.1.2 Fisk	15
4.2 Natura 2000-områder	16
4.3 Beskyttede naturtyper (§ 3)	18
4.4 Bilag IV arter og rødlistede arter	22
5 REKREATIVE INTERESSER	22
5.1 Jagt	22
5.2 Lystfiskeri	22
6 PLANMÆSSIGE BINDINGER	22
6.1 Beskyttede fortidsminder	24
7 OPMÅLING AF PROJEKTOMRÅDET	25
7.1 Opmåling af vandløb	25
8 HYDROLOGI	26
8.1 Oplandsopgørelse, Fugsholm Bæk	26
8.2 Nedbørsoverskud	27

9	NÆRINGSSTOFFER	28
9.1	Kvælstoftilførsel	28
9.2	Fosfor i jordbunden i projektområdet	29
10	ORGANISK INDHOLD I JORD I PROJEKTOMRÅDE	31
10.1	Jordbundsforhold	33
10.2	Okker	33
11	TEKNISKE ANLÆG OG LEDNINGER	34
12	PROJEKTFORSLAG	36
12.1	Generelle projektovervejelser	36
12.2	Ny sø	37
12.3	Afløb fra sø	38
12.4	Vandløb	39
12.5	Dræn, brønde og grøfter	40
12.6	Erstatningsvandhuller	40
12.7	Jordarbejder	41
13	KONSEKVENSER	42
13.1	Drivhusgasudledning	42
13.2	Kvælstofomsætning	43
13.3	Fosforbalance	44
13.4	Fjernelse af topjord	45
13.5	Arealanvendelse og fremtidige drændybder	46
13.6	Naturforhold	46
	13.6.1 Generelle forhold	46
	13.6.2 § 3 områder	47
	13.6.3 Bilag IV- og rødlistearter	48
	13.6.4 Fisk	48
	13.6.5 DVFI og målopfyldelse.	48
13.7	Rekreative interesser	48
	13.7.1 Fiskeri	48
	13.7.2 Jagt	48

13.8	Okker	49
13.9	Tekniske anlæg	49
13.10	Planmæssige forhold	49
14	MYNDIGHEDSBEHANDLING	50
15	ØKONOMI	50
15.1	Anlægsoverslag	50
15.2	Tidsplan for anlægsarbejdet	50
16	KONKLUSION	51
	REFERENCER	52

Bilag

- Bilag 1 - Nuværende forhold
- Bilag 2 - Opmåling og matrikelgrænser
- Bilag 3 - Højdemodel
- Bilag 4 - Projektforslag
- Bilag 5 - Drændybdekort Årsmiddel, Nuværende forhold
- Bilag 6 - Drændybdekort Årsmiddel, Fremtidige forhold
- Bilag 7 - CO₂ beregning
- Bilag 8 - Kvælstofberegning
- Bilag 9 - Fosforbalance

1 BAGGRUND OG FORMÅL

Som et led i opfyldelse af Danmarks EU-forpligtelser på natur- og miljøområdet, og den nationale målsætning om, at udledningen af drivhusgasser skal reduceres med 20 % i 2020 i forhold til 2005 niveauet, skal lavbundsprojekter bidrage ved at reducere drivhusgasudledningen med samlet ca. 33.000 ton CO₂-ækvivalenter frem til udgangen af 2017. (lovfæstet i Ref. 1).

Udtagningen er målrettet landbrugsjorder på kulstofrige lavbundsprojekter, de såkaldte organogene jorder med mindst 12 % organisk kulstof. Klimaeffekten opstår ved, at jorden tilføres mindre ilt ved at vandstanden hæves. Nedbrydningen af jordens kulstofindhold sker derved langsommere eller ophører helt, hvormed der udledes færre drivhusgasser. Nedbrydningsprocessen kan også vendes så der indbygges CO₂ i organiske jordlag.

Dertil vil lavbundsprojekter medvirke til at forbedre forholdene for planter, dyr, fisk og fugle ved at genskabe eller forbedre de hydrologiske forhold på de lavtliggende arealer, samt udstikke et helhedsorienteret regelsæt for driften af arealerne inden for projektgrænsen. Når driften af arealer ekstensiveres, fremmes også naturens kvalitet, sammenhæng og robusthed, ligesom udledningen af næringsstoffer til søer og kystnære farvande reduceres.

Et af de udpegede egnede lokaliteter til lavbundsområder er "Fugsholm Bæk" der er beliggende sydvest for Silkeborg by og umiddelbart vest for Virklund. Silkeborg Kommune har overdraget opgaven med udarbejdelse af forundersøgelse til Sweco.

Projektet er i videst muligt omfang tilpasset, så det tilgodeser beskyttede arter og naturtyper, og det er søgt, at opnå synergieffekter i forhold til det nærværende liggende Natura 2000 område og planter, fugle og padder m.v.

Projekter er udarbejdet i tæt dialog med Silkeborg Kommune, lodsejere og øvrige interessenter.

Formålet med forundersøgelsen er, at undersøge og beskrive mulighederne for at etablere et lavbundsprojekt, der kan medvirke til at opnå reduktion i drivhusgasudledningen og samtidig kan medvirke til at forbedre områdets naturværdier.

1.1 Forudsætninger og afgrænsninger

Jfr. "Vejledning om tilskud til kommunale vådområde- og lavbundsprojekter - marts 2017 - Landbrugs og Fiskeristyrelsen og Miljøstyrelsen" (Ref. 2) skal forundersøgelsen bl.a. omfatte:

Nuværende forhold i projektområdet

- Projektafgrænsning vist på kort med arealangivelse i ha (arrunderet projektareal).

- Vandløbsopland og direkte opland til projektområdet i ha.
- Plangrundlag (udpegninger, beskyttelseslinjer, beskyttet natur og kultur).
- Geologi og jordbundsforhold i projektområdet (kort med angivelse af jordtype og ha).
- Projektområdets topografi og hydrologi (vandbalance og dræningsforhold).
- Højdemodel for projektområdet med nuværende afvandingsforhold (ækvidistance 0,25 m med sø, sump, våd eng, tør eng m.v. med arealangivelser i ha).
- Arealanvendelse i projektområdet med angivelse i ha (omdriftsarealer, permanente græsarealer og naturarealer).
- Tekniske anlæg i projektområdet.
- Projektets beliggenhed i forhold til eventuelt nedstrøms søer.
- Projektets beliggenhed i forhold til slutrecipienten.
- Identifikation af andel af projektareal som ligger indenfor Tørv2010-kortet.
- Dokumentation for jordklassifikation, for evt. projektarealer uden for Lavbundskortet/Tørv2010-kortet, ud fra metode angivet i Teknisk rapport, som beskrevet på www.vandprojekter.dk.

Projektforslag

- Oversigt over nødvendige myndighedstilladelser.
- Nødvendige anlægsarbejder og afværgeforanstaltninger til gennemførelse af projektet.
- Budgetoverslag og tidsplan.

Konsekvenser

- Konsekvensvurdering af vandstandsforhold efter etablering (inkl. påvirkningskort ækvidistance 0,25 m med sø, sump, våd eng, tør eng m.v. med arealangivelser i ha).
- Belysning af fremtidige afvandingsforhold kan vises på kort beregnet som årsmiddel, sommermiddel, vintermiddel samt ved ekstremhændelse.
- Konsekvensvurdering af projektets påvirkning af beskyttede naturtyper og Natura 2000-områder, hvis projektet er beliggende i eller i nærheden af et Natura 2000-område, herunder kortlagte habitatnaturtyper og artslevesteder (Natura 2000-områdets udpegningsgrundlag).
- Konsekvensvurdering af projektets påvirkning af yngle- og rasteområder for beskyttede arter omfattet af naturbeskyttelseslovens bilag 3 og 5.
- Konsekvensvurdering af projektets påvirkning på vandløbsforekomster, hvis projektet omfatter vandløbsforekomster, der indgår i indsatsprogrammet til vandplanerne 2015-2021.
- Risiko for merudvaskning af okker. Dette vil under almindelige forhold være opfyldt i vådområde- og lavbundsprojekter, idet der ved aktiv udtagning gennemføres en vandstandshævning, der reducerer iltning af jordbunden. Derved reduceres risikoen for okkerudvaskning.

Effekter

- Projektets kvælstofreduktion ud fra metode beskrevet på www.vandprojekter.dk.

- Projektets betydning for fosforreduktion ud fra metode beskrevet på www.vandprojekter.dk. Der skal i den forbindelse for kvælstofvådområder og lavbundsprojekter foretages en vurdering af risikoen for forøget fosforudledning, som kan have en negativ effekt på nedstrøms liggende recipienter (søer og kystvande).
- Projektets drivhusgasreduktion ud fra metode beskrevet på www.vandprojekter.dk.

I forundersøgelsen er medtaget beskrivelser og registreringer af forhold, som har betydning for løsningsforslaget.

1.2 Udførte undersøgelser

Sweco har gennemført en række undersøgelser, besigtigelser og møder i projektområdet med henblik på registrering af og verificering af eksisterende forhold, herunder naturværdier, tekniske anlæg og løsningsmuligheder mv.

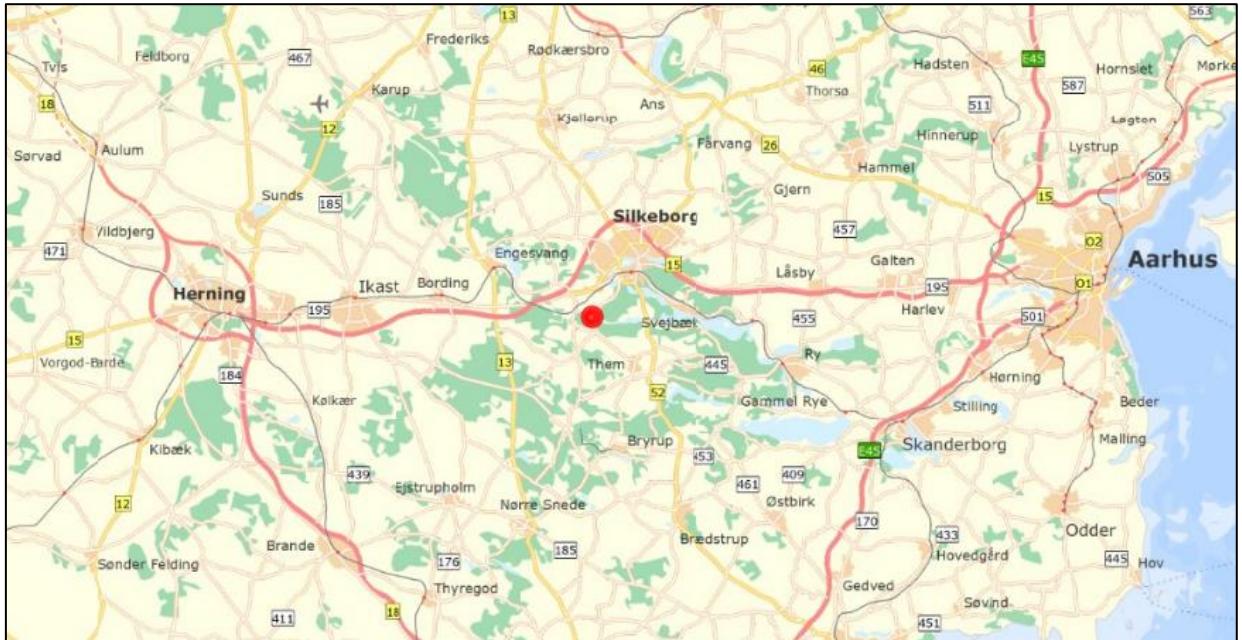
Der er gennemført en detailopmåling af projektområdet og vandløbene med GPS med henblik på indmåling af vandløb, terræn, tekniske anlæg og andre forhold af betydning for løsningsmulighederne, herunder også verificering af terrænmodellen.

Øvrige oplysninger om vandføringer, jordbundsforhold, planmæssige bindinger, fiskebestande, beskyttede arter, matrikulære forhold, ledningsoplysninger m.v. er indhentet fra Silkeborg Kommune og offentligt tilgængelige datasystemer.

2 OMRÅDEBESKRIVELSE

2.1 Beliggenhed

Projektområdet ved Fugsholm, ligger i Midtjylland syd for Silkeborg og vest for Virklund, se figur 1. Nuværende forhold fremgår af bilag 1. Fugsholm er mod syd, øst og vest omgivet af skovarealer. Mod syd og vest ligger Gjessø skov og Løgagerskov og mod øst ligger Vesterskoven. Fugsholm bæk har sit udspring i den vestligste del af projektområdet.



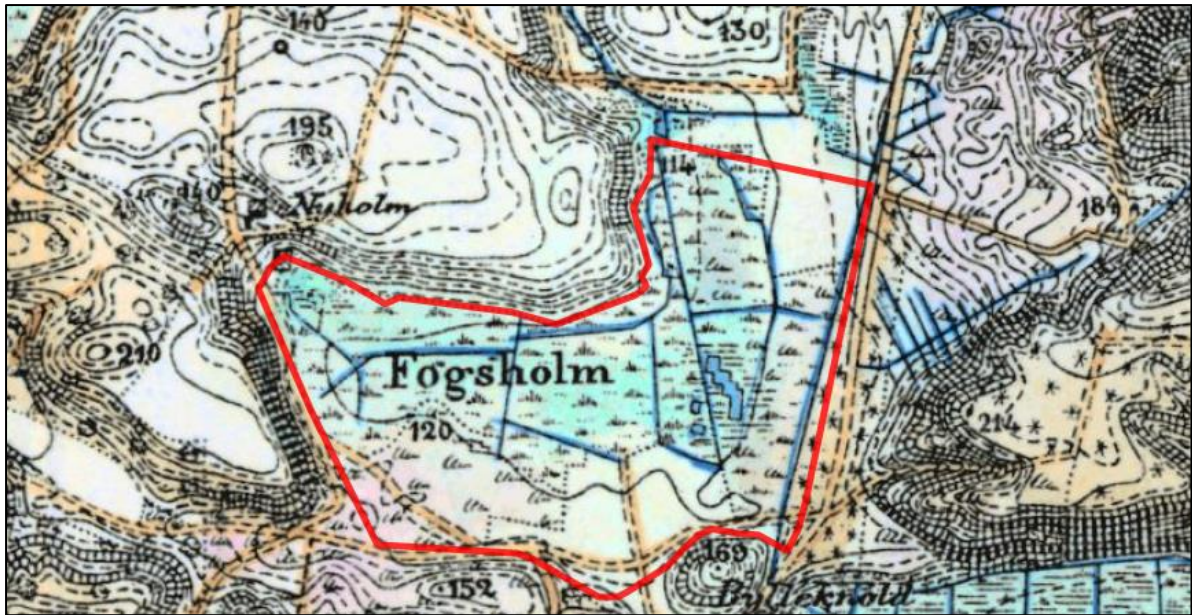
Figur 1. Oversigtskort over projektets beliggenhed.

Terrænmæssigt er området overvejende fladt omgivet af skovklædte bakker mod øst, syd og vest med hældning over 6%, stedvist over 12%. Den mindre ådals flade arealer fortsætter mod nord, til Fugsholm bæk løber sammen med Funder Å, og arealerne udvider sig til en større flad ådal. Funder Å har udløb i Ørnsø syd for Silkeborg. Ørnsø har sit afløb via Lys å til Silkeborg Langsø og derigennem til Gudenåen.

Geologisk er Fugsholm dannet af ferskvandsdannelser fra seneste istid.

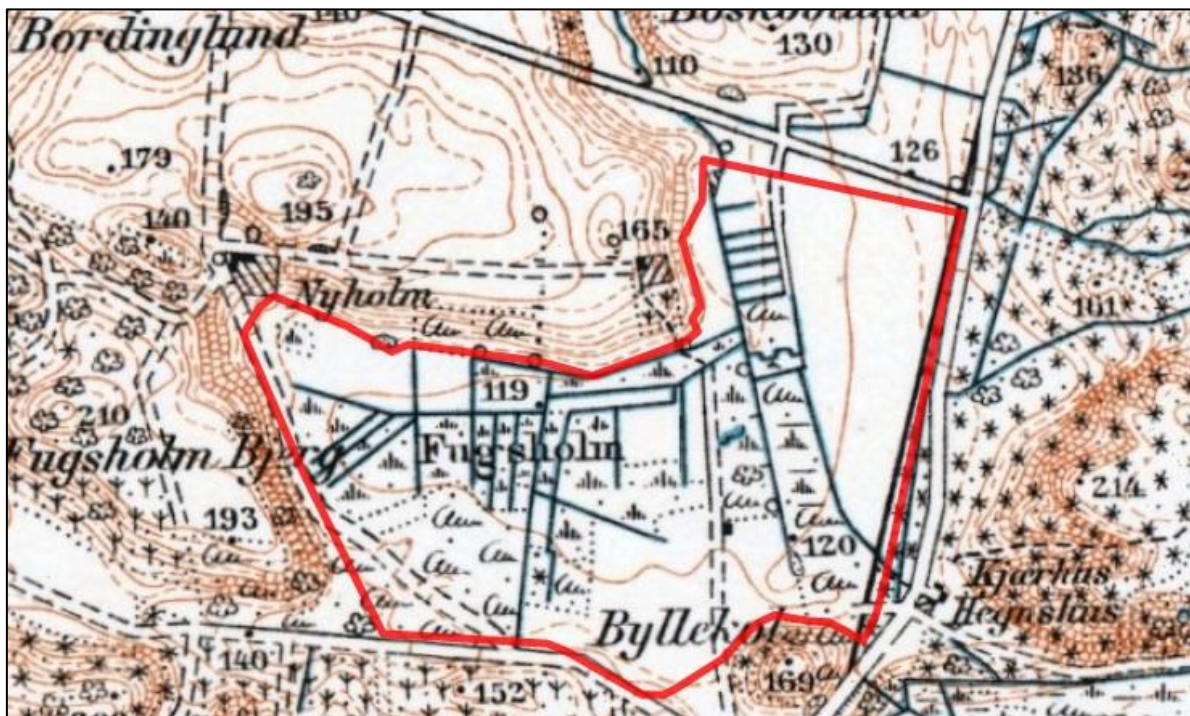
2.2 Historiske forhold

Regulering og uddybning af Fugsholm bæk kan ses på matrikelkort: original 1 kort fra perioden 1817-1863, samt de ældre topografiske kort: "Høje Målebordsblade", fra 1842-1899, figur 2. Som det kan ses er vandløbet er i denne periode udrettet og dræning foregår ved etablering af flere grøfter i området. Målebordsbladets signatur viser at området primært består af vådområder i form af enge og moser. Der er tegn på enkelte aktiviteter tørvegravning, i form af et par mindre vandhuller, i den sydøstlige del af projektområdet.



Figur 2. Høje målebordsblade, 1842-1899.

Dræning af området intensiveres i perioden 1901-1971, hvilket kan ses ved at der etableres af et antal mindre grøfter. Dette kan ses på de yngre topografiske kort: "Lave Målebordsblade", figur 3. Dette har bevirket at andelen af vådområder er reduceret.



Figur 3. Lave målebordsblade, 1901-1971.

På målebordsbladene fremstår Fugsholm bæk og de omgivende grøfter som åbne. På flyfotos fra 1945 og 1954 (figur 4) fremstår bækken og grøfterne som rørlagte, og hele området er intensivt drevet.



Figur 4. Orthofotos fra hhv. 1945 og 1954. Hele projektområdet er intensivt dyrket og Fugsholm bæk er rørlagt.

2.3 Nuværende arealanvendelse

Fugsholm har tidligere været anvendt som agerjord. Fra 1995 og frem har størstedelen af arealanvendelsen vekslet mellem intensiv og ekstensiv agerbrug, og nogle dele har ligget udyrket hen.

Denne arealanvendelse kan også ses på statens MiljøGIS for Vandområdeplanerne 2015-2021 (ref. 4) hvor områdets arealanvendelse er domineret af ekstensivt og intensivt dyrkede arealer i den nordlige og sydlige del af området, mens den centrale og nordvestlige del er angivet som tørre og våde naturtyper.

Dette stemmer overens med registreringen af §3 beskyttet eng og mose (ref. 3) i området. Projektområdet er fortsat intensivt afvandet med dræn.

På orthofotos fra 1995 og frem (figur 5) fremstår Fugsholm bæk delvist genåbnet. Andelen af vådområder udvides i denne periode, hvilket stemmer overens med registreringen af §3 beskyttet eng, mose og tre vandhuller, hvoraf det ene er sammenfaldende med tørvegravningen. De øvrige vandhuller er gravet i perioden mellem 1954 og 1995. Den centrale mose er under tilgroning, mens kørespor indikerer at engarealet driftes ved høslæt.

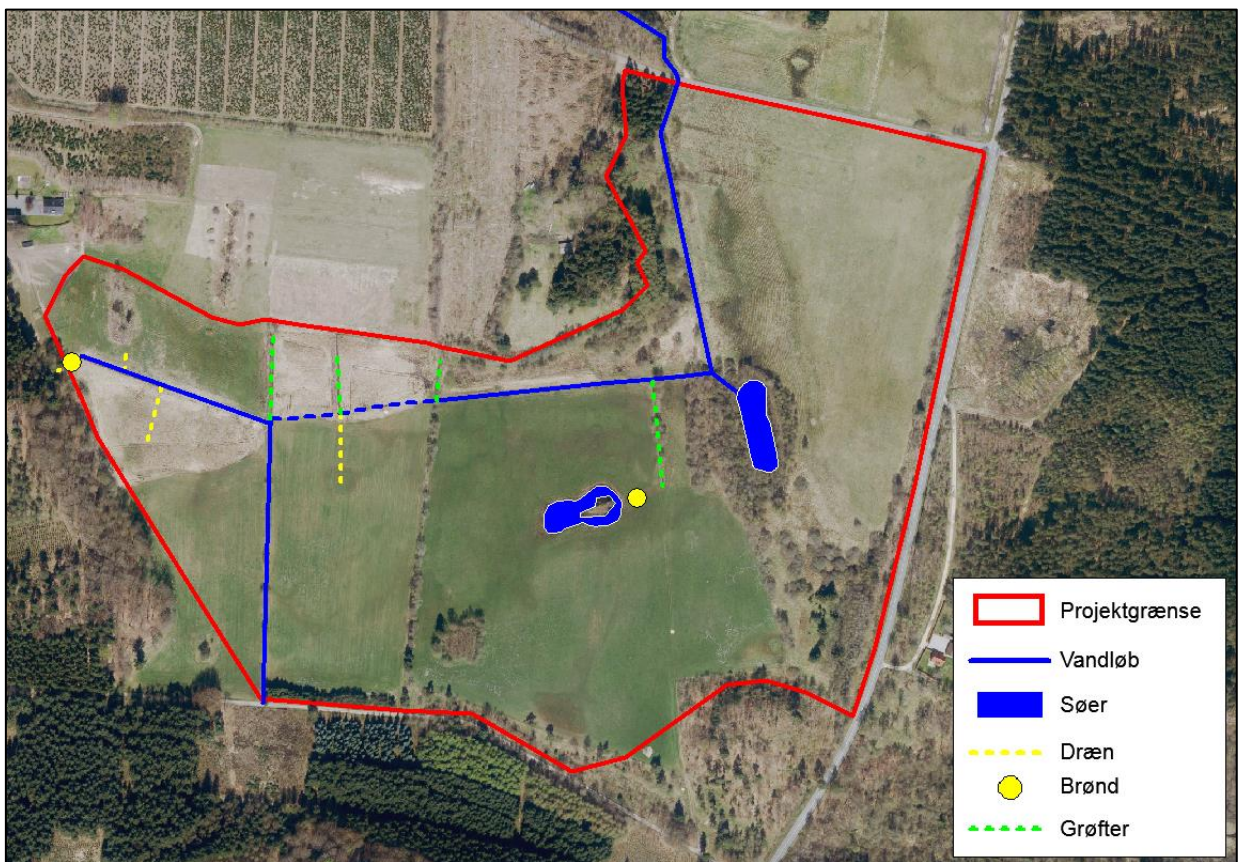


Figur 5. Orthofotos fra hhv. 1995 og 2017. Det kan ses at Fugsholm bæk er partielt åben og at det centrale moseområde er under tilgroning.

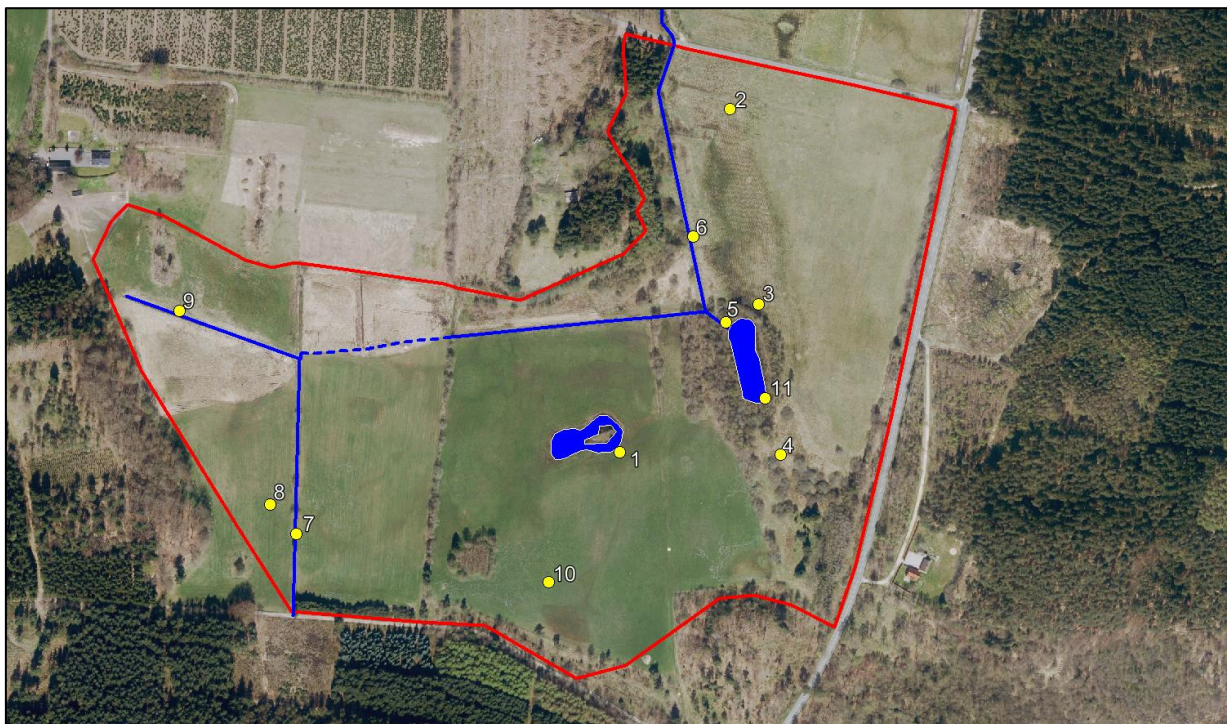
3 BESIGTIGELSE

Oversigtskort over projektområdet fremgår af figur 6. Der er udført besigtigelse, opmåling og registrering i perioden fra november 2016 til april 2017.

Ådalen fremstår flad og den landbrugsmæssige udnyttelse er ophørt eller ekstensiveret til overvejende at bestå af afgræsning eller høslet. Området er drænet af enkelte åbne grøfter og enkelte drænsystemer.



Figur 6. Oversigtskort over undersøgelsesområdet.



Figur 7. Oversigtskort med fotopunkter i undersøgelsesområdet. Forside foto er foto 1.

Fotos fra besigtigelsen. Oversigt over fotopunkter fremgår af figur 7.



Foto 2 og 3. Tv. Den nordlige del af området set mod syd. Th. Den centrale del med tæt vækst af knopsiv.



Foto 4 og 5. Tv. Pilekrat med indslag af gran i den centrale del. Th. Vandhul i den centrale del. Tydeligt opstemmet.



Foto 6 og 7. Tv. Fugsholm Bæk er voldsomt okkerbelastet. Th. Mindre tilløb fra syd. Dette er uden okker.



Foto 8 og 9. Tv. Den sydvestlige del. Th. Øvre del af Fugsholm Bæk.



Foto 10 og 11. Tv. Sydlige projektgrænse set mod øst. Th. Mindre vandhul i krat med tydelige okkerudfældninger.

Arealerne indenfor projektgrænsen er enten omdriftsarealer, dog udlagt med græs og kløver, afgræssede eller uden landbrugsmæssig drift. Der er registreret enkelte dræn, men en del grøfter.

4

NUVÆRENDE FYSISKE OG BIOLOGISKE FORHOLD

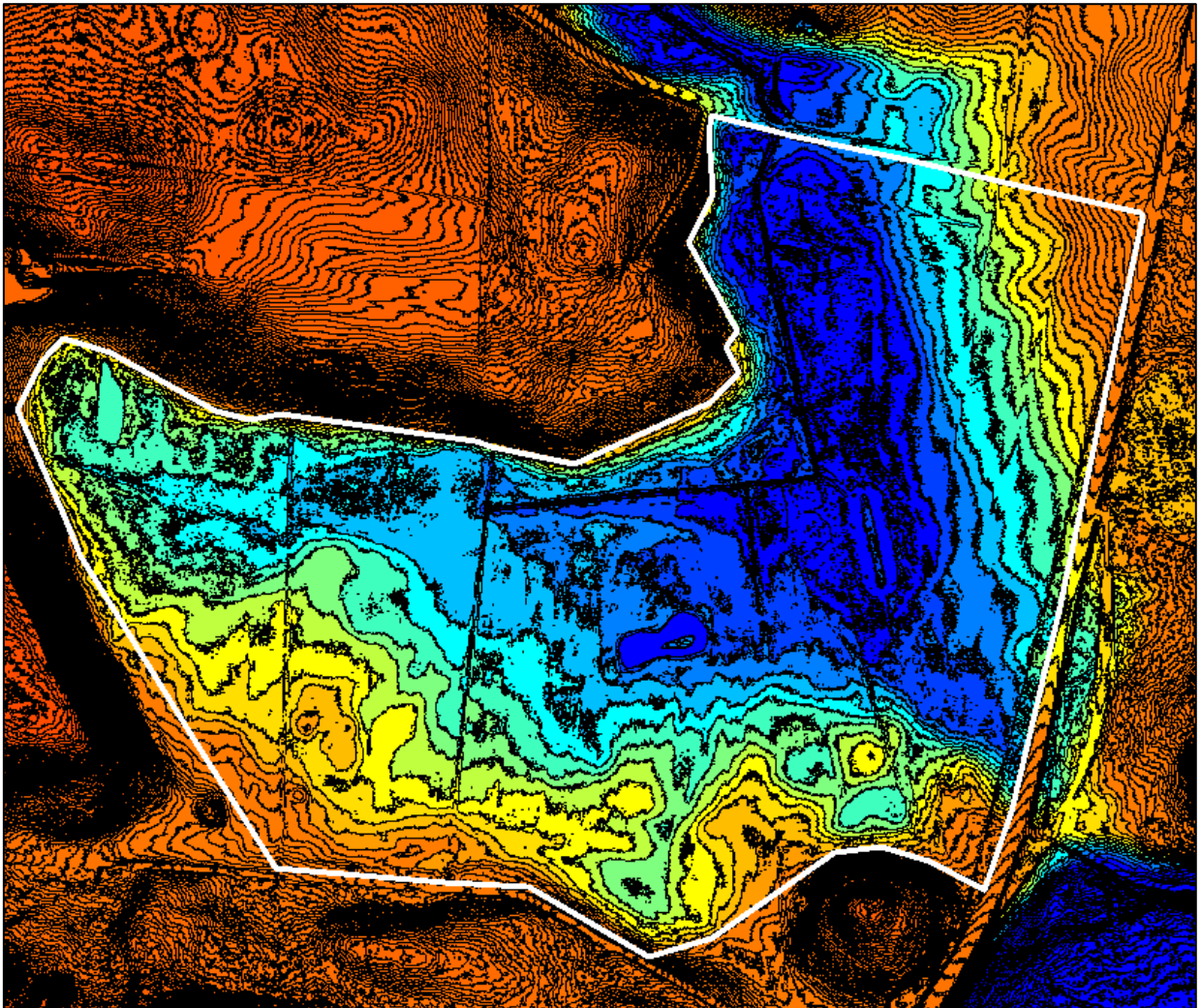
4.1

Terræn

Terrænet i Fugsholm er overvejende fladt med de laveste partier i den østlige og nordøstlige del af projektområdet, se højdemodellen i figur 8. Arealet stiger svagt mod vest og sydvest, som er beliggende ca. 2 meter over de laveste arealer. Mod syd, øst og vest stiger terrænet kraftigt udenfor projektområdets grænse, som her går over i deciderede bakker med hældninger over 6%, stedvist over 12%.

Det flade terræn fortsætter mod nord i en mindre ådal, indtil denne løber sammen med Funder Å, som beskrevet i afsnit 2.1.

Fugsholm bæk er et privat vandløb og derfor ikke omfattet af noget regulativ. Fugsholm bækken afvander et opland på 166,8 ha og har i sit udspring i den vestligste del af projektområdet, herfra løber den mod øst gennem projektområdet, inden den slår et 90 graders sving og løber mod nord, indtil den forlader projektområdet ved krydsning af Bordinglundvej. Fugsholm bæk blev rørlagt i den første del af 1900-tallet, men er sidenhen blevet delvist genåbnet. Den fremstår i dag delvis åben på den østgående strækning og er åben på den nordgående strækning.



Figur 8. Højdemodel over projektområdet. Ækvivalens mellem højdekurver er 0,25 m. projektgrænse er hvid for synlighedens skyld.

4.1.1 Vandløbsmålsætning

Fugsholm bæk er typologi 1 vandløb målsat god økologisk tilstand, svarende til faunaklasse 5 til 6. Seneste undersøgelse fra i 2013 (ref. 3) umiddelbart nedstrøms projektområdet, på den anden side af Bordinglundvej. DVFI er beregnet til 4, hvilket svarer til en moderat økologisk tilstand. Målsætningen er derved ikke opfyldt. (Ref. 4)

Vandløbets tilstand for fisk, makrofytter og kemi er ukendt, vandløbet er dog stærkt okkerbelastet.

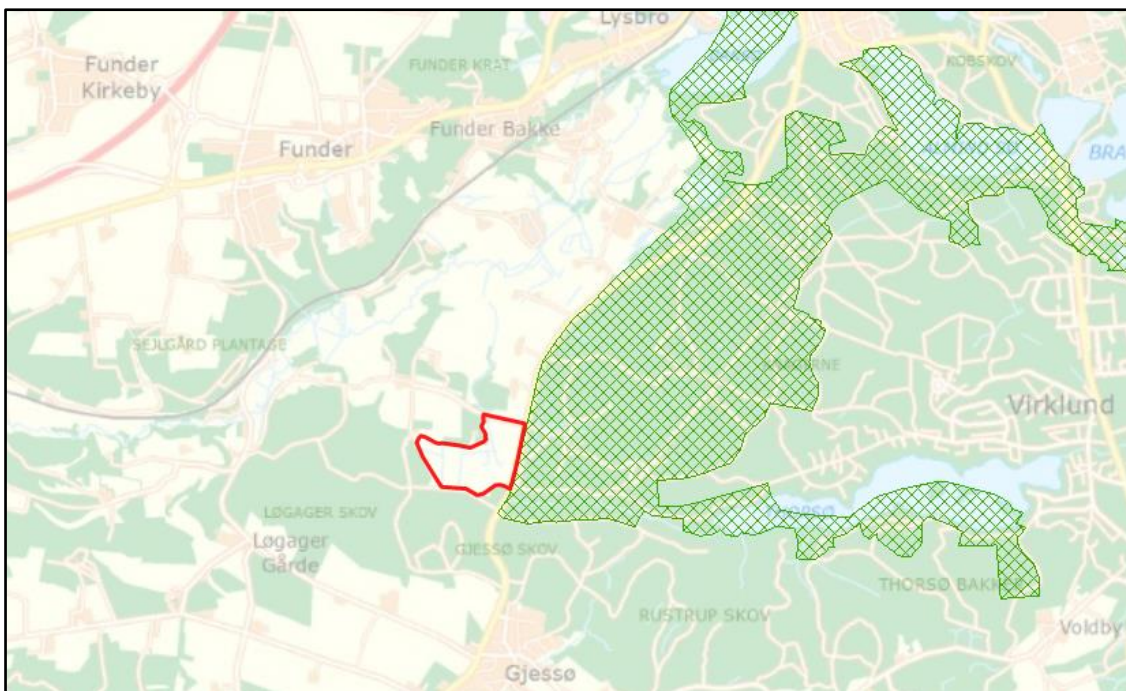
4.1.2 Fisk

Fugsholm bæk er omtalt i DTU Aquas udsætningsplan fra 2011 (Ref. 5), som et lille kanaliseret og dybtliggende vandløb med meget okker. Det er derfor vurderet uegnet til udsætning. Vandløbslængden er 1,5 km med en gennemsnitsbredde på 0,7 m og en vanddybde 10 cm. Det er ikke befisket.

4.2 Natura 2000-områder

Et stort antal terrestriske og marine arealer i Danmark er udpeget som Natura 2000-områder. Alle projekter, der potentielt kan påvirke Natura 2000-områdernes udpegningsgrundlag og integritet, skal konsekvensvurderes. Der må ikke påbegyndes eller planlægges aktiviteter, der kan skade udpegningsgrundlaget. Dette gælder for såvel projekter indenfor Natura 2000-områderne som for projekter udenfor områderne, som kan have en potentiel påvirkning ind på Natura 2000-områderne.

Projektområdet ved Fugsholm er beliggende umiddelbart udenfor natura 2000-område nr. 57, Silkeborgskovene, Habitatområde H181 (figur 9).



Figur 9. Kortet viser projektområdets (Rødt polygon) beliggenhed i forhold til Natura 2000-områder.

Udpegningsgrundlaget for Habitatområde H181 fremgår af tabel 1.

Udpegningsgrundlag for Habitatområde nr. 181		
Naturtyper:	Lobeliesø (3110)	Kransnålalge-sø (3140)
	Næringsrig sø (3150)	Brunvandet sø (3160)
	Vandløb (3260)	Å-mudderbanke (3270)
	Tør hede (4030)	Tidvis våd eng (6410)
	Hængesæk (7140)	Kildevæld* (7220)
	Rigkær (7230)	Bøg på mor med kristtorn (9120)
	Bøg på muld (9130)	Ege-blandskov (9160)
	Skovbevokset tørvemose* (91D0)	Elle- og askeskov* (91E0)
Arter:	Bæklampret (1096)	Stor vandsalamander (1166)
	Damflagermus (1318)	Odder (1355)

Tabel 1. Udpegningsgrundlag for Natura 2000-område nr. 57, Habitatområde H181. (Ref. 7)

Natura 2000-området er specielt udpeget for at beskytte de store, sammenhængende skovarealer, sø- og vandløbsnaturtyper samt de tilknyttede dyrearter, bæklampret, stor vandsalamander, damflagermus og odder.

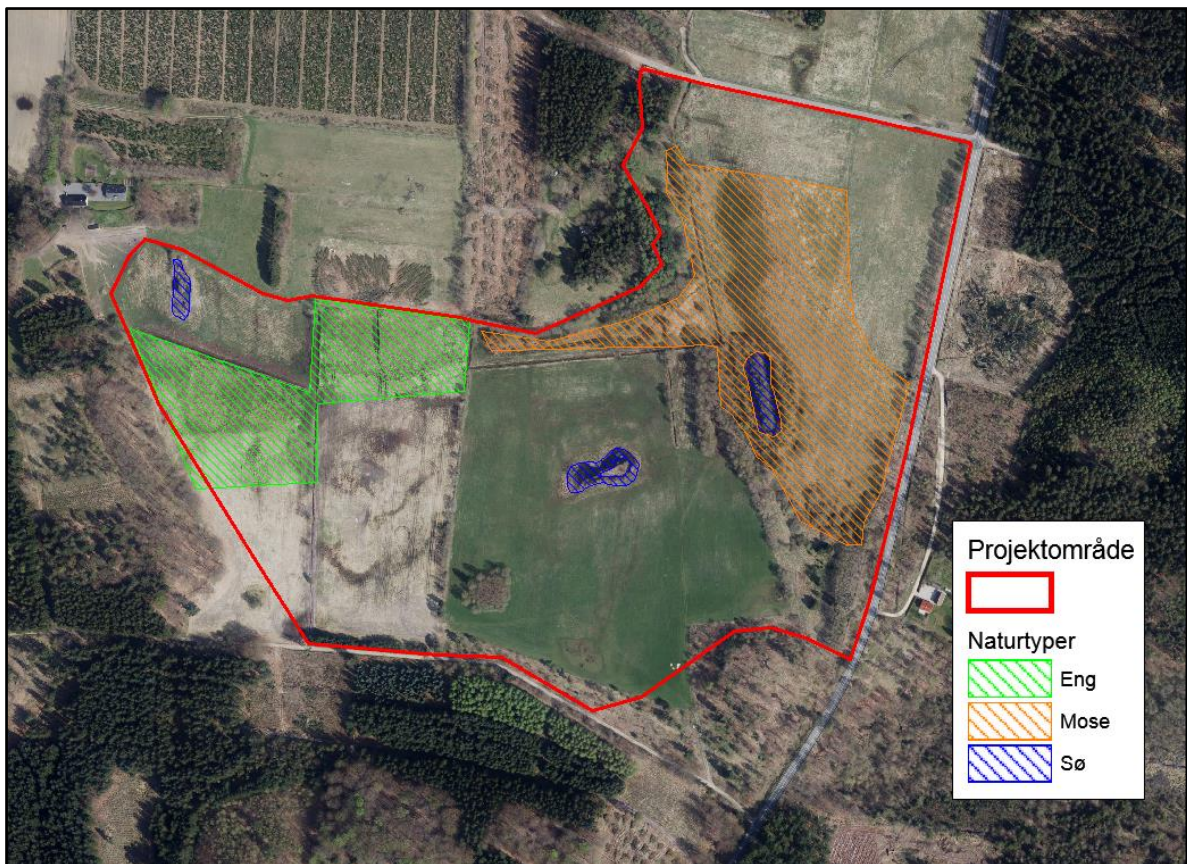
For de dele af Natura 2000-området, der ligger på land er truslerne "tilgroning", "invasive arter", "uhensigtsmæssig hydrologi" og "direkte påvirkning fra landbrugsdrift på tilstødende arealer" (Ref. 8). Heraf er "direkte påvirkning fra landbrugsdrift på tilstødende arealer" den mest relevante trussel i forhold til projektområdet.

I basisanalyse 2016-2021 er der ikke registreret nogen direkte påvirkning fra landbrugsdrift vurderet ud fra det samlede omfang af gødskning, tilskudsfodring og afdrift fra sprøjtning på arealet. I Natura 2000-plan 2010-2015 som den gældende handleplan for området bygger på, er det dog konstateret at tålegrænsen for kvælstof-belastning er overskredet for flere af Natura 2000-områdets lysåbne naturtyper og søer som følge af luft- og vandbåren næringsstofbelastning (ref 6, 7)

4.3 Beskyttede naturtyper (§ 3)

Naturarealer indenfor projektområdet som er registreret beskyttet efter naturbeskyttelseslovens § 3 kan ses på figur 10. Der er tale om en eng, et moseområde og tre mindre søer.

Naturarealerne er løbende besigtiget af Silkeborg Kommune. Derudover er dele af området besigtiget i maj 2017 af Sweco Danmark i forbindelse med udarbejdelse af nærværende rapport.



Figur 10. Registrerede § 3 beskyttede naturarealer, som er besigtiget i forbindelse med denne undersøgelse.

Gennemgang af beskyttede naturarealer

På baggrund af besigtigelserne foretaget af Silkeborg Kommune er der for de terrestriske naturtyper udarbejdet et strukturindeks for de besigtigede arealer. Strukturindekset der går fra 0- 1 (hvor 1 er bedst) beskriver arealets strukturelle tilstand og dermed omfanget af negative påvirkninger på arealet. I det følgende sammenholdes disse indeksværdier for hvert område med de særlige arter for området af betydning for vådområdeprojektet. Der gives også en vurdering af arealerne som helhed.

På baggrund af registreringsskemaerne er der lavet en overordnet vurdering af, om arealer generelt indeholder vigtige naturværdier. Det er ikke herudfra muligt at beskrive, hvor på § 3-arealerne de botaniske værdier er mindst og størst.

Eng

Besigtigelsesår	Naturtype	Estimeret naturtilstand	Beskrivelse af arealet	Struktur-index	Særlige arter
Juni 2009	Kultureng (omfatter også arealet nord for den nuværende §3-eng)	3	Kultureng med våde tuede partier dom. af kær-tidsel og lysesiv	0,54	Krybende baldrian, kær dueurt, kær-tidsel, engkarse
Juli 2011	Natureng	3	Fugtig natureng domineret af mosebunkeartsfattig.	0,61	Kær-ranunkel, kær-tidsel

Tabel 2. Botanisk vurdering af eng.

Silkeborg kommune har besigtiget arealet i november 2016 og vurderede at der er tale om kultureng med et begrænset botanisk indhold, samt at den vejledende registrering af arealet er passende.

Arealet er i begge år vurderet til at have en middel naturtilstand (3), og strukturindexet viser også at områdets strukturelle karakter er middel. Artslisten for området tyder på at området er næringspåvirket.

Mose

Besigtigelsesår	Naturtype	Estimeret naturtilstand	Beskrivelse af arealet	Struktur-index	Særlige arter (udvalgt)
Juni 2003	Mose og kær	-	-	-	Trævlekrone, prikbladet perikon, kær-snerre, kær-tidsel, top-star, hare-star
Juli 2011	Mose og kær	3	Helt domineret af kærtidsel og mosebunke. Fladt og ret tørt.	0,45	Kær-dueurt, sump-kællingetand, smalbladet mangeløv, kantet perikon, kær-snerre, hare-star, top-star, kær-tidsel

Tabel 3. Botanisk vurdering af mose.

Arealet er vurderet til at være af middel naturtilstand og med et middeltal i strukturindex. Artslisten fra 2003 indeholder arter der tyder på kærpartier (eks. trævlekrone). Disse arter er dog ikke genfundet i 2009, hvor artslisten tyder på et næringspåvirket areal der dog har nogle finere botaniske partier, både våde og tørre.

I maj 2017 fremstod arealet som en mosaik af halvtørre dele domineret af mosebunke, finere våde trykvandspåvirkede partier med bl.a. næbstar, engkarse, kær-snerre, kærtidsel, spids spydmos, grå star, kær-ranunkel, alm star, sump fladstjerne og kragefod og mere tørre områder med begyndende overdrevskarakter med vellugtende gulaks, prikbladet perikon og markfrytle. Altså alt i alt et botanisk fint område.

Østlige sø

Besigtigelsesår	Naturtype	Estimeret naturtilstand	Beskrivelse af arealet	Særlige arter
Juni 2003	sø		Under tilgroning	Svømmende vandaks
Juni 2015	Brunvandet sø	5	Okkerbelastet	Svømmende vandaks, butsnudet frø, stor vand-salamander

Tabel 4. Vurdering af østlige sø.

Søen er estimeret til at være i dårlig naturtilstand, hvilket artslisten også tyder på.

Midterste sø

Besigtigelsesår	Naturtype	Estimeret naturtilstand	Beskrivelse af arealet	Særlige arter
dec 2003	sø	-	-	svømmende vandaks, glanskapslet siv, sumpkarse, vejbred-skeblad, manna-sødgræs, kær-tidsel
Juni 2015	Næringsrig sø med kransnålalger	3		Kors-andemad, kransnålalger, dynd-padderok, kær-ranunkel, liden siv, kær-snerre, svømmende vandaks, vandnavle, alm. vandnymfe
Nov. 2016	Eng	3	Engvegetation omkring vandhul. §3 afgrænsning vanskelig pga sne.	Benbræk, almindelig star

Tabel 5. Vurdering af midterste sø.

Artslisten for søen tyder på at søen er relativt næringspåvirket, men der forekommer også arter som tyder på en fin naturværdi (kors-andemad, kransnålalger, vandnavle), på trods af den estimerede naturkvalitet på 3.

Ved Silkeborg Kommunes besigtigelse i november 2016 er det kommenteret at: Der var udbredt engvegetation omkring vandhullet". Benbræk tyder på at arealet er kalkfattigt og af fin kvalitet.

Ved besigtigelse i Maj 2017 blev der omkring søen fundet næbstar, engkarse, bredbladet dunhammer, kragefod og kærranunkel. Alle arter der tyder på at arealet er fugtigt og forholdsvis nærringsfattigt. På øen i søen stod en del tormentil, mangleblomstret frytlem alm. jomfruhår og alm star.

Vestlige sø

Besigtigelsesår	Naturtype	Estimeret naturtilstand	Beskrivelse af arealet	Særlige arter
Juli 2003	sø	-	Under tilgroning	Butsnudet frø, svømmende vandaks, kær-ranunkel, sø-kogleaks, smalbladet, dunhammer, kær-snerre, kær-dueurt, kær-tidsel, hare-star, grå star, glanskapslet siv, sump kællingetand
Dec 2008	sø	3	Mindre gravet vandhul på eng, omgivet af smal bræmme af høje birk og pil. Under tilgroning, stejle brinker og lav vandstand	Sø-kogleaks, kær-tidsel, mangeløv sp., star sp.
Juni 2015	Næringsrig sø	5	Under tilgroning	Svømmende vandaks, lille vandsalamander, stor vandsalamander, snog

Tabel 6. Vurdering af vestlige sø.

De tre besigtigelser fra søen tyder på en næringsrig sø der er under stadig tilgroning. Fra 2008 til 2015 går den estimerede naturtilstand fra at være moderat til at være dårlig. Artslisten fra 2003 og de dyrearter der er fundet i søen i 2015, tyder dog på at søen og de omkringliggende partier har potentiale til at blive fine hvis søen oprensnes og opvækst omkring søen fjernes.

Resultater

Der er ret stor forskel på kvaliteten af projektområdets § 3-arealer, hvilket afspejles af naturværdierne, der ligger fra 5 til 3. De er dog alle beliggende i den middelgode til dårlige ende af skalaen.

Den registrerede eng er en typisk næringsrig ulejet kultureng uden det store botaniske indhold.

Mosearealet fremstod ved besigtigelsen i maj 2017 som naturmæssigt det mest spændende areal indenfor projektområdet. De våde partier indeholder arter der tyder på trykvandspåvirkning, så som kragefod, kær-ranunkel og spidsspydmos, mens der på dele af de højereliggende tørre arealer er begyndende overdrevsvegetation med vellugtende gulaks og markfrytle. Også ved besigtigelserne i 2003 og 2011 er der fundet en del fine arter på arealet, hvilket tyder på et areal der ikke har været omlagt i nyere tid.

Områdets tre søer er af forskellig karakter, hvor den østligste sø er den med det ringeste naturindhold. De to andre søer er estimeret til at have en middel naturtilstand og har også en botanisk fin bredvegetation der tyder på forholdsvis næringsfattige arealer.

4.4 Bilag IV arter og rødlistede arter

En række dyre- og plantearter skal sikres beskyttelse i deres naturlige udbredelsesområde. Disse arter er opført på Bilag IV til EU's habitatdirektiv. Beskyttelsen gælder både inden for og uden for habitatområder, og indebærer blandt andet, at yngle- og rasteområder ikke må beskadiges eller ødelægges, og at plantearter ikke må indsamles, plukkes eller ødelægges.

Der er registreret stor vandsalamander i flere af søerne indenfor projektområdet, mens odder og markfirben er observeret umiddelbart udenfor projektområdet, og det må antages at de også kan forekomme indenfor projektområdet.

Derudover kan en række arter, ifølge Bilag IV-håndbogen, potentielt have raste-, leve- og/eller fødesøgningsområde indenfor projektområdet. Det drejer sig om damflagermus, vandflagermus, brunflagermus, langøret flagermus, sydflagermus, troldflagermus, dværgflagermus, odder, spidssnudet frø og grøn kølleguldsmed (Ref. 9).

Der er ikke registreret konkrete fund af rødlistede arter indenfor projektområdet. Odder er som sagt fundet umiddelbart udenfor og ved søgning i DOFbasen.dk (Ref. 10) efter rødlistede fuglearter ved Fugsholm siden år 2000, er eneste observation fra området rød glente.

5 REKREATIVE INTERESSER

5.1 Jagt

Der er ikke observeret fodertønder, hochsites eller andre anordninger til jagt i projektområdet. Det formodes dog at der forekommer jagt på de almindeligt forekommende jagtbare arter i området, herunder gæs, andefugle, rådyr, harer m.v.

5.2 Lystfiskeri

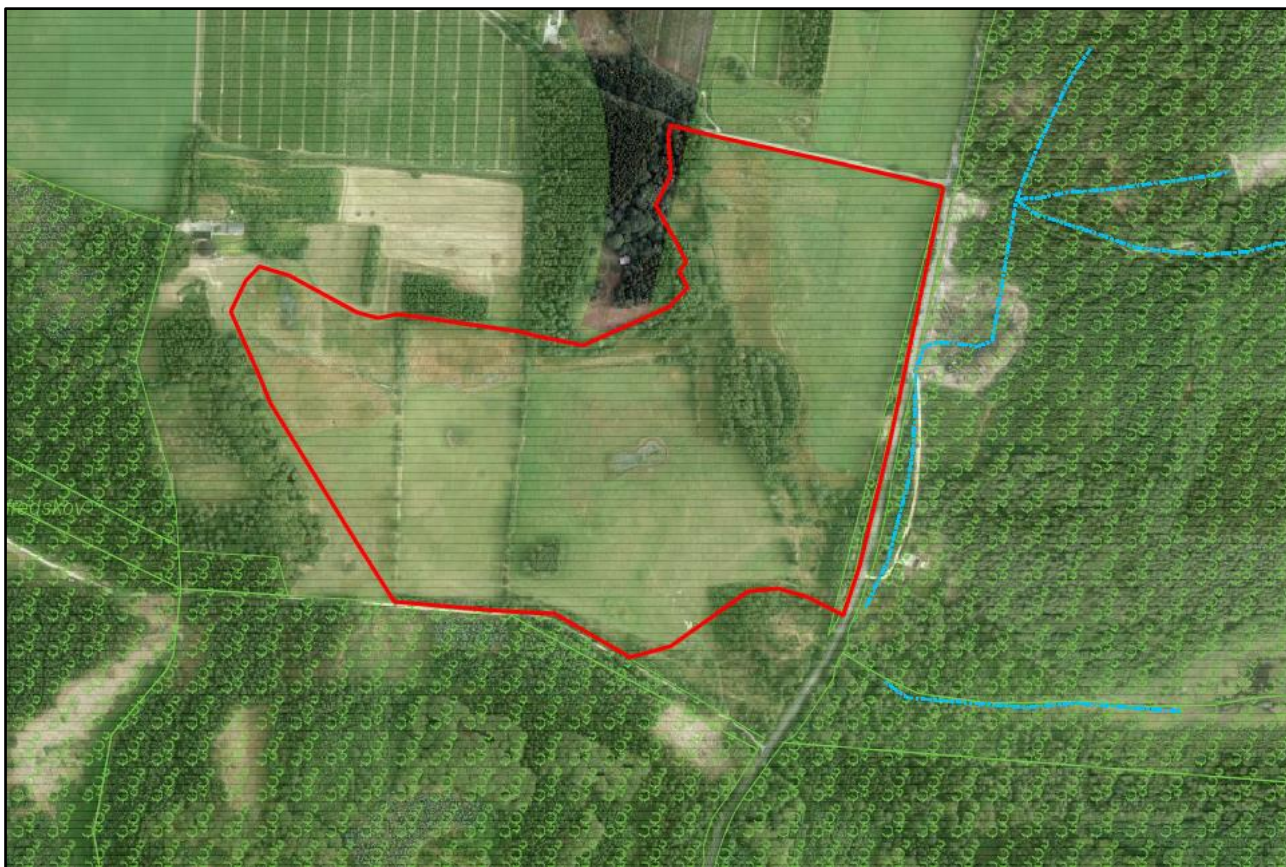
Grundet vandløbets ringe størrelse og DTU Aquas betragtning om at det ikke er egnet til udsætning, vurderes det at der ikke bedrives lystfiskeri i Fugsholm bæk i projektområdet.

6 PLANMÆSSIGE BINDINGER

Området omkring Fugsholm er ikke omfattet af nogle landskabelige fredningsbestemmelser.

Der er fredskov beliggende på den østlige, sydlige og vestlige side af projektområdet, hvilket afstedkommer at hele projektområdet er beliggende indenfor skovbyggelinje.

Der er ikke registreret øvrige planmæssige bindinger i området. Udenfor projektområdets østlige afgrænsning løber et beskyttet vandløb, men det afkaster ikke åbeskyttelseslinje (figur 11). Der er ikke registreret nogle vandforsyningsboringer indenfor projektområdet.

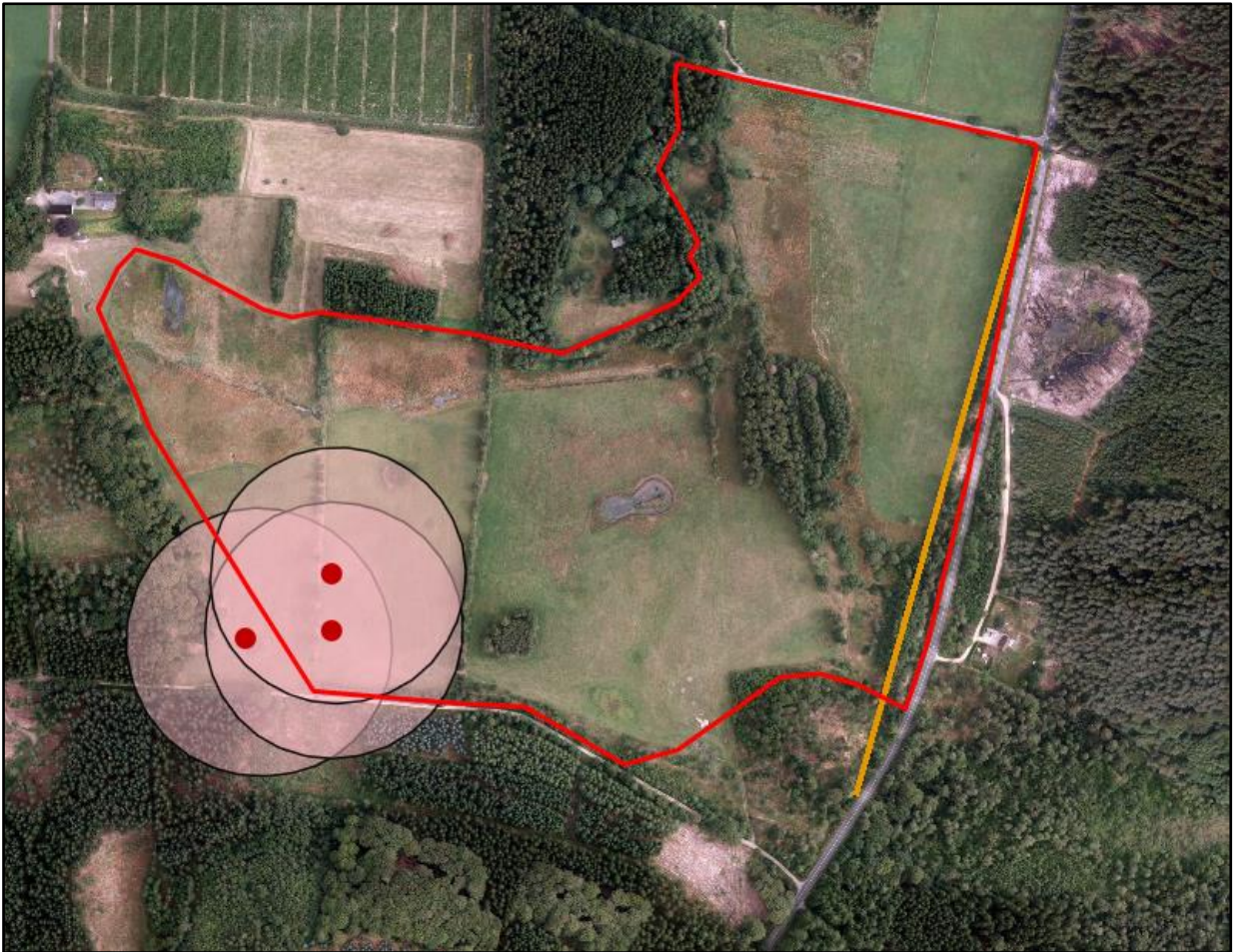


Figur 11. Planmæssige bindinger i og nær projektområdet. Arealer med fredskov og skovbyggelinje er vist med henholdsvis grøn signatur og lys grøn udfyldning. Lys blå linje viser beskyttet vandløb.

6.1 Beskyttede fortidsminder

Der er registreret 2 fredede oldtidshøje i det sydøstlige hjørne af projektområdet og en enkelt oldtidshøj ca. 30 m. udenfor projektområdet. Alle tre høje afkaster en 100 meters beskyttelseslinje (figur 12, ref. 3).

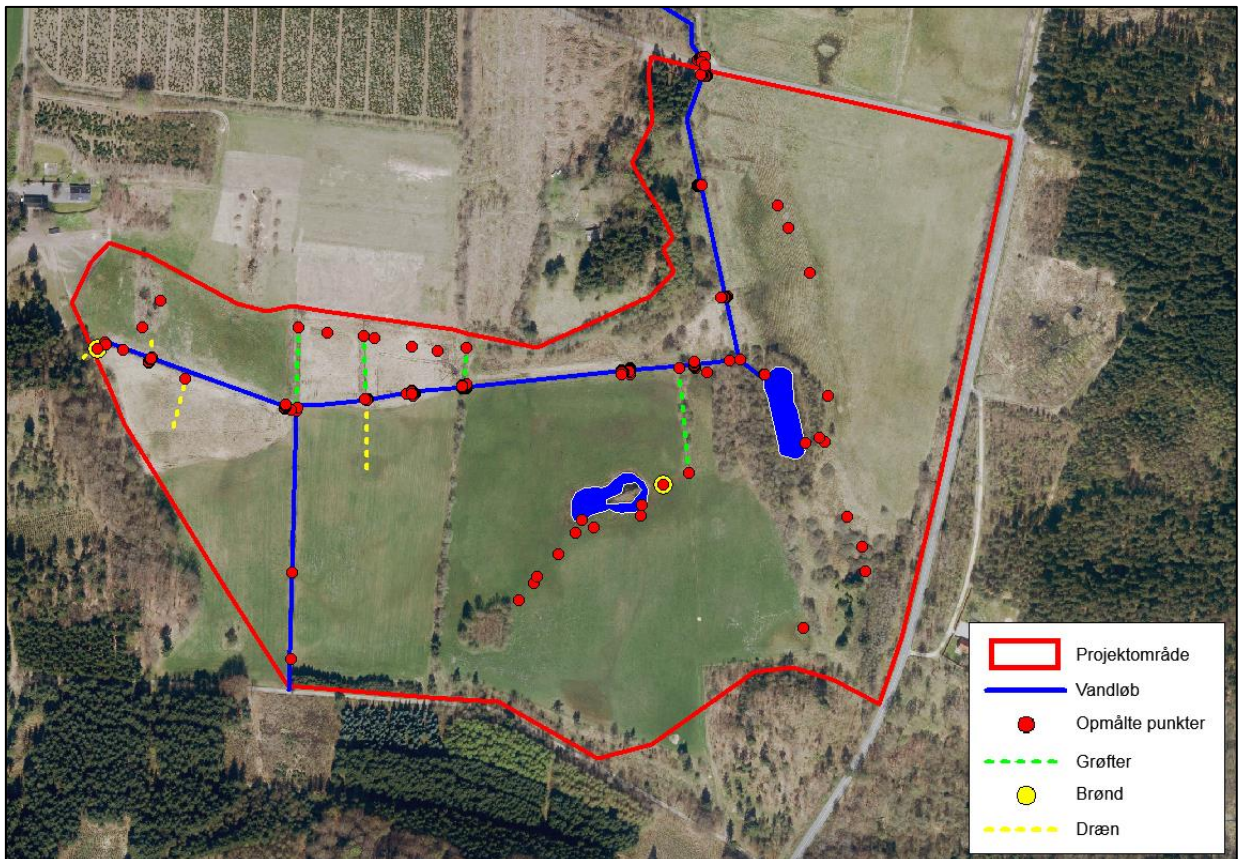
Der er registreret et beskyttet dige indenfor projektområdet. Det er beliggende hele vejen langs områdets østlige afgrænsning.



Figur 12. Fredede fortidsminder indenfor projektområdet. Røde prikker viser beliggenheden af områdets tre oldtidshøje og den beskyttelseslinje de afkaster (lys rød cirkel). Orange linje viser beliggenheden af fredet dige.

7 OPMÅLING AF PROJEKTOMRÅDET

Der er i forbindelse med forundersøgelsen gennemført en detailopmåling af relevante vandløb, tekniske anlæg, terrænkoter m.v. i området. Oversigt over indmålte punkter ses af figur 13 samt af bilag 2.



Figur 13. Opmålte punkter i og omkring projektområdet.

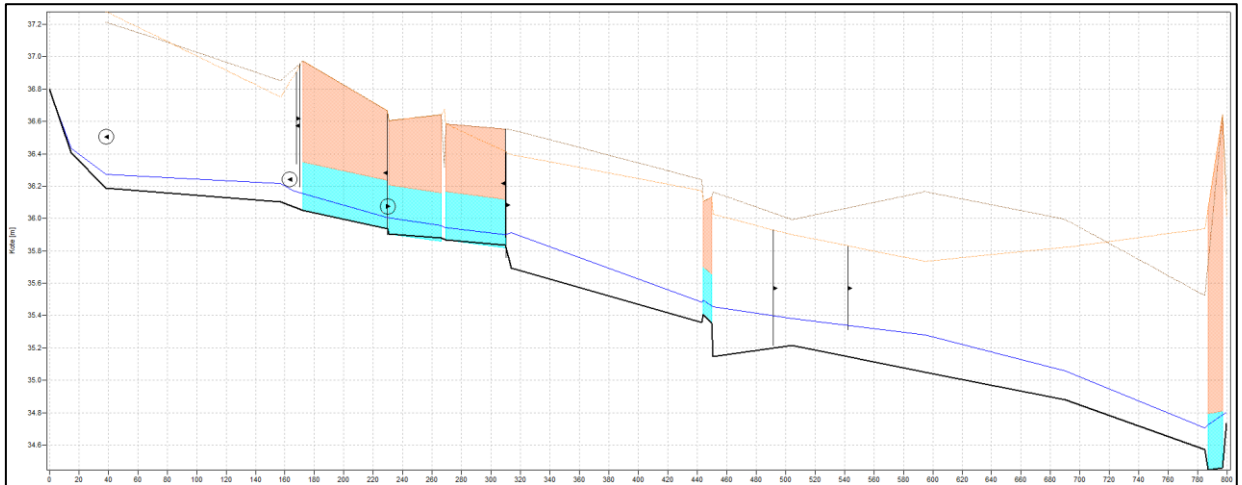
7.1 Opmåling af vandløb

Fugsholm Bæk

I forbindelse med projektet er udført en opmåling af Fugsholm Bæk. Opmålingen er udført fra ca. bækkens udspring mod vest ved den vestlige projektgrænse til og med vejunderføringen ved den nordlige projektgrænse. I alt 802 m.

Fugsholm Bæk har en gennemsnitbredde på ca. 0,5-1,0 m gennem området og en gennemsnitsdybde på ca. 20 cm. Det gennemsnitlige fald på den opmålte strækning er ca. 2 ‰.

Længdeprofil fremgår af nedenstående figur 14.



Figur 14. Længdeprofil af Fugsholm Bæk gennem projektområdet. Fuldt optrukket linie viser målt bundkote, åbne grøft tilløb er vist med sort lodret streg. Bund af streg viser bundkote i tilløbet, længden af strengen viser bredden og pilen angiver hvilken side af vandløbet, venstre og højre side set medstrøms. Drøntilløb er vist med cirkel.

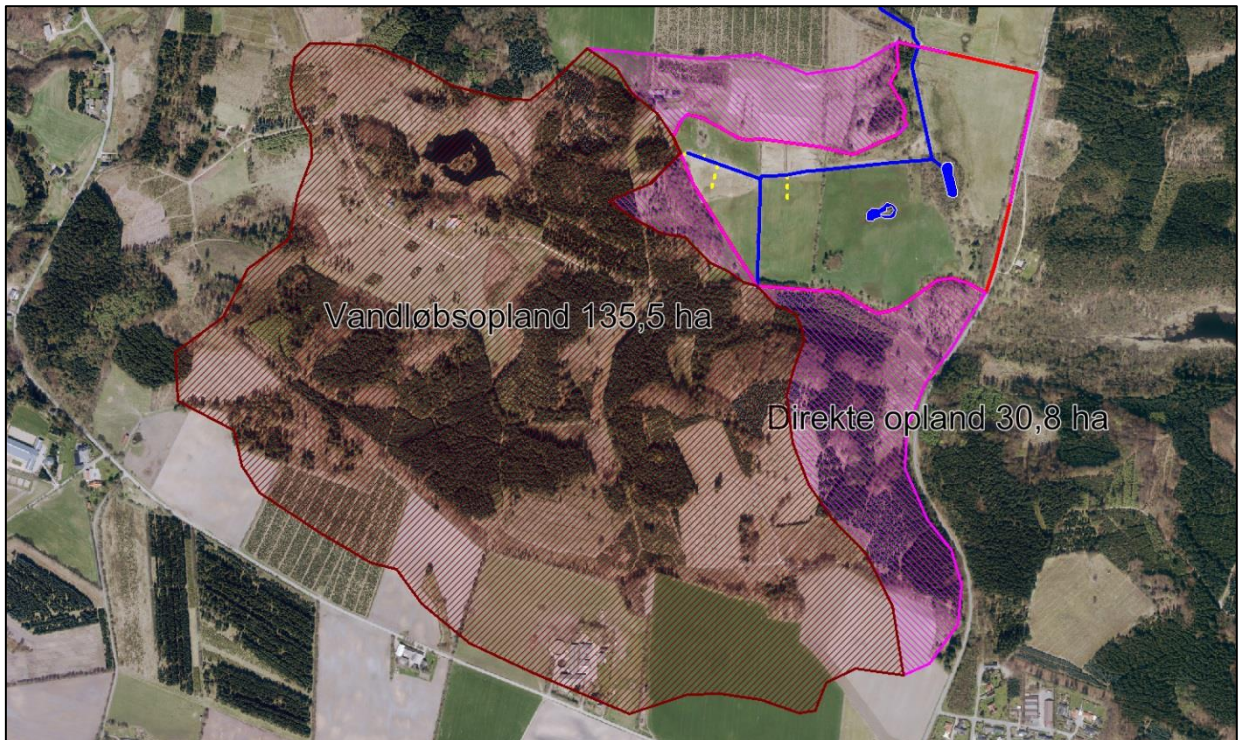
8 HYDROLOGI

Karakteristiske afstrømninger i Fugsholm Bæk ved projektområdet er opgjort ud fra den målte vandføring ved den hydrometriske målestation 21000528 ved Funder Å. Der er anvendt en dataserie der strækker sig 2007 til 2016.

Vandføringer er omregnet til en arealspecifik afstrømning pr. km², der anvendes ved projektområdet.

8.1 Oplandsopgørelse, Fugsholm Bæk

Ud fra gis-tema over vandløbsoplande, udarbejdet af DMU i forbindelse med vandmiljøovervågning, er oplandet til Fugsholm Bæk opgjort til 1,91 km², svarende til 192 ha. Det samlede opland fremgår af figur 15.



Figur 15. Vandløbsopland (brun) og direkte opland (lilla) til Fugsholm Bæk samt projektområdet (rød)

I nedenstående tabel 7 er vist karakteristiske afstrømninger i Fugsholm Bæk ved målestationen i perioden 1973-2015.

Afstrømningstype	År l/sek	År l/sek/km ²	Sommer	Sommer l/sek/km ²	Vinter	Vinter l/sek/km ²
Minimum	20,3	10,64	20,3	10,64	20,6	10,8
Middel	28,3	14,8	26	13,8	29	15,0
Median	28,3	14,8	26	13,9	29	15,0
Maksimum	51	26,6	43	22,3	51	26,6

Tabel 7. Karakteristiske afstrømninger i Fugsholm Bæk.

Middelfafstrømning er gennemsnit af målte afstrømningsværdier enten for hele året eller for sommer eller vinterperioden. Medianafstrømning er den målte afstrømning der forenklet sagt overskrides eller underskrides 50 % af tiden i perioden, enten for hele året eller for sommer eller vinterperioden. Maksimumafstrømning er den højeste målte afstrømning i perioden, enten for hele året eller for sommer eller vinterperioden. Der er anvendt tilgængelige data fra arealinfo.dk.

Sommerperioden er defineret som perioden april-september, begge måneder inkl. Vinterperioden er de øvrige måneder.

8.2 Nedbørsoverskud

Med baggrund i den arealspecifikke årsmiddelfafstrømning for perioden 1973-2015 kan nedbørsoverskuddet beregnes til 467 mm/år, svarende til 0,14 l/sek/ha.

9 NÆRINGSSTOFFER

9.1 Kvælstoftilførsel

Kvælstofudvaskningen fra oplandet beregnes ud fra formelen i "Naturstyrelsens vejledning til Kvælstofberegninger - 2014" der baseres på DMU's tekniske anvisning nr. 19 (Ref. 11).

Formlen ser således ud:

$$N_{\text{tab}} = 1.124 * \exp(-3.080 + 0,758 * \ln(A) - 0.0030 * S + 0.0249 * D)$$

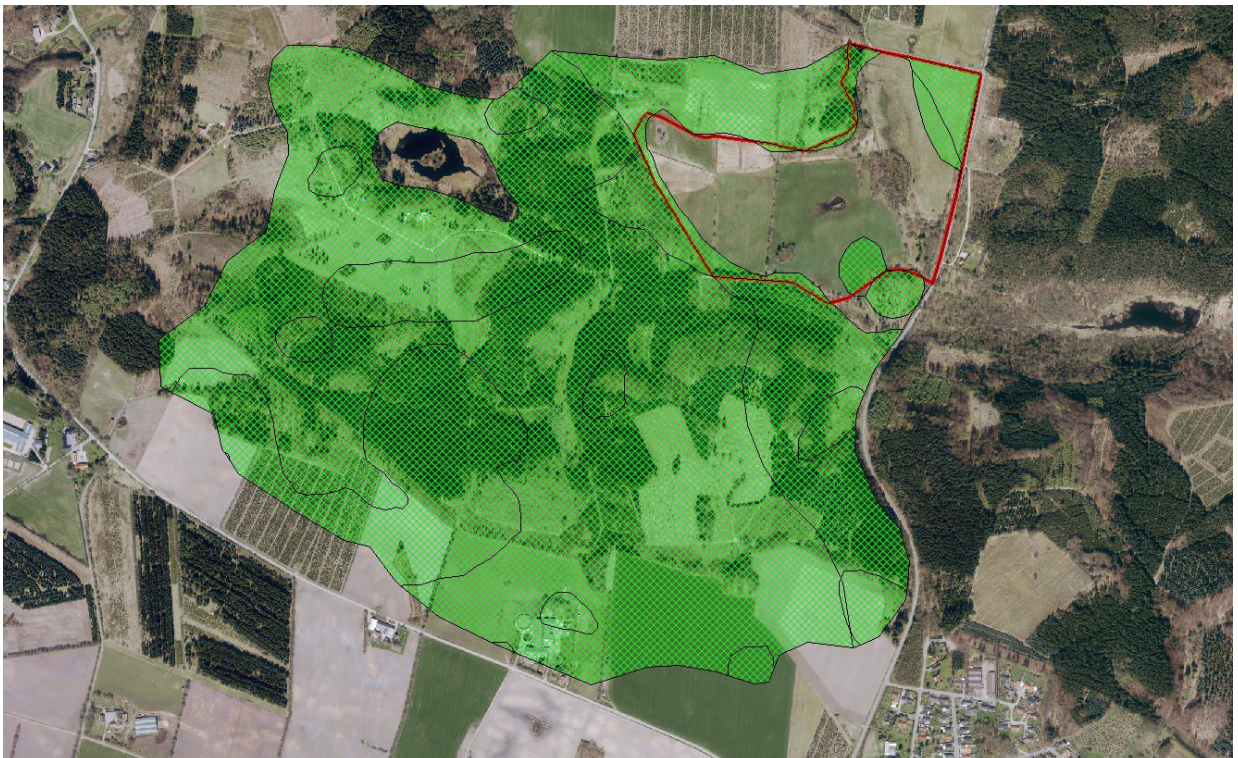
Nøgleparametrene er:

A = Vandbalancen for nedsivningsområdet (i mm)

D = andelen af dyrket areal i nedsivningsområdet i %

S = Andelen af sandjord i nedsivningsområdet i %

Grundlaget for opgørelse af arealanvendelsen er gis-tema fra DMU udarbejdet i forbindelse med vandplanen. Opgørelse over jordbundstypen og andel sandjord er ud fra j200 jordartskortet fra GEUS. Samtlige gennemførte beregninger følger kravene til kommunale vådområder jf. Ref. 12. Beregninger er vedlagt som bilag 8.



Figur 16. Vandløbsopland samt direkte opland til projektområdet (rød afgrænsning). Sandjordsarealer i oplandet er markeret med grøn skravering (næsten hele oplandsarealet). Ufarvede områder er tørv og gytje.

Det direkte opland til projektområdet er opgjort til 192 ha og forefindes kun syd og vest for projektområdet.

	Vandløbs opland	Direkte opland	Projektområde
Areal ha	135,5	30,8	25,65
% dyrket	40	40	74
% sandjord	97	97	-
N-udvaskning kg/ha	8,5	6,5	39,5
N-udvaskning kg	1.495	259	451

Tabel 8. Beregnet N-tilførsel til projektområdet.

Den samlede beregnede N-tilførsel til området kan opgøres til 2.205 kg N/år.

9.2 Fosfor i jordbunden i projektområdet

Fosfor er sammen med kvælstof et af de styrende næringsstoffer i vandmiljøet og fosfortilførslen til Hovedvandområdet 1.5 Randers Fjord skal ifølge den gældende vandplan reduceres. (Ref. 4)

Fosfor lagres i jorden i forskellige former, men den største enkeltpulje er fosfor bundet til jern. Denne binding er stabil under iltede forhold, men brydes under de iltfrie forhold, der kan opstå på periodisk vanddækkede arealer. Et vådområde kan derfor potentielt medføre udvaskning af fosfor fra jordbunden i projektområdet og belaste et nedstrøms liggende vandområde.

Til vurdering af risikoen for fosforudvaskning som følge af forringede iltforhold på oversvømmede arealer i projektområdet er udtaget en række jordprøver til analyse. Prøveudtagning og analyse er udført efter standardiseret metode i henhold til DCEs anvisninger jf. Ref. 12.

Projektområdet er inddelt i 20 prøvelfelter efter nedenstående figur 17.



Figur 17. Placering af prøvefelter.

Analyseresultater fremgår af nedenstående tabel 9 og er udført af Eurofins A/S.

Prøve felt	P-BD mg/kg	Fe-BD mg/kg	Mol-Forhold Fe-BD/P-BD	Vol. vægt kg/m ³	Tørstof %
1	30	490	9,1	1110	79
2	64	1400	12,1	1170	78
3	62	950	8,5	1139	69
4	94	1900	11,2	1229	67
5	45	25000	308,1	516	52
6	180	24000	74,0	425	63
7	53	33000	345,3	917	65
8	54	26000	267,0	892	67
9	83	47000	314,1	712	50
10	100	7900	43,8	982	62
11	110	24000	121,0	921	72
12	380	43000	62,8	240	45
13	500	32000	35,5	415	53
14	840	33000	21,8	295	30
15	230	22000	53,1	446	49
16	580	33000	31,6	363	53
17	210	42000	110,9	973	67
18	180	22000	67,8	1179	72
19	59	1200	11,3	1000	77
20	81	980	6,7	1139	83

Tabel 9. Analyseresultater for fosforprøver.

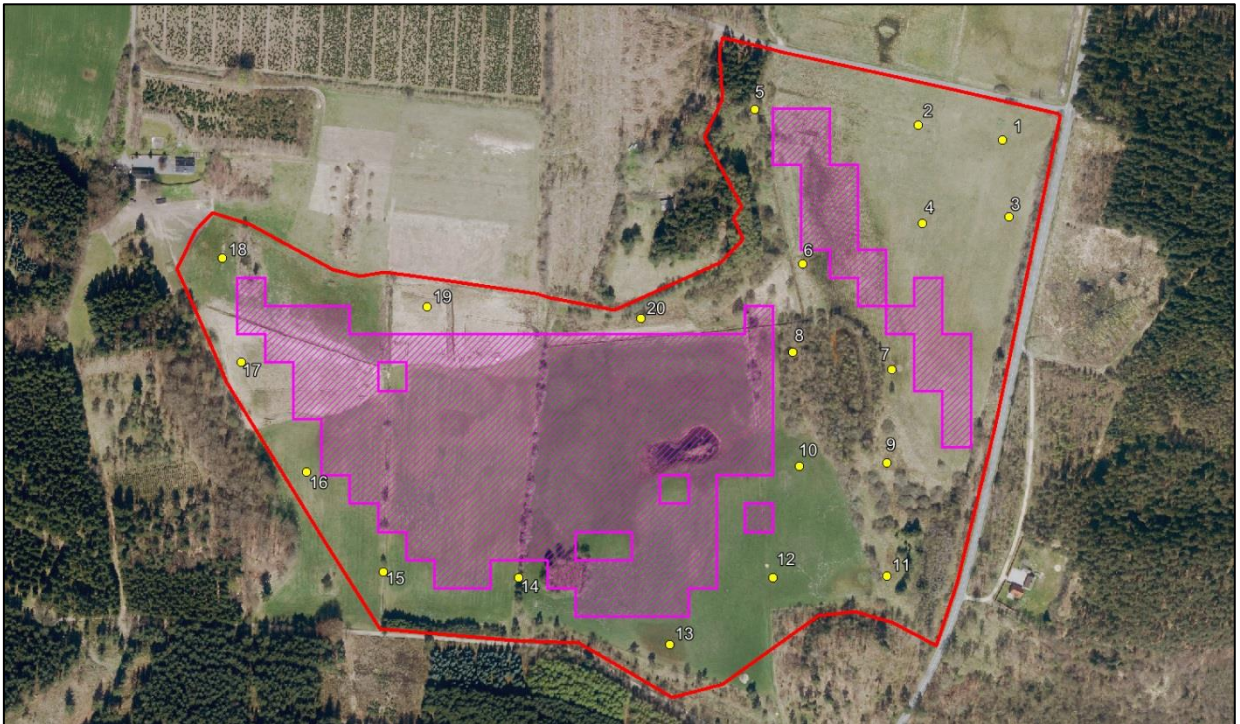
Der er i de udtagende prøver påvist et gennemsnitligt BD-P indhold på 197 mg/kg. Det ligger noget lavt i forhold til de generelle niveauer mellem 200-3000 mg/kg¹.

BD-P indholdet ligger i alle prøver under 841 mg/kg. De højeste fosforkoncentrationer findes i den vestligste del af området.

Indholdet af BD-Fe ligger i gennemsnit på 21.041 mg/kg, hvilket er højt, men inden for det generelle niveau på 3.000-70.000 mg/kg.

10 ORGANISK INDHOLD I JORD I PROJEKTOMRÅDE

Ca. 40 % af undersøgelsesområdet ligger i det forhåndsudpegede lavbundsområde ved Vinding Sømosse. Arealet fremgår af nedenstående figur 18.



Figur 18. Kortlagt område med over 12% kulstof (lilla) samt placering af supplerende jordprøver i undersøgelsesområdet (gul).

Da dele af det indledende undersøgelsesområde ligger udenfor det forhåndsudpegede lavbundsområde er der udtaget 20 supplerende jordprøver til bestemmelse af organisk indhold.

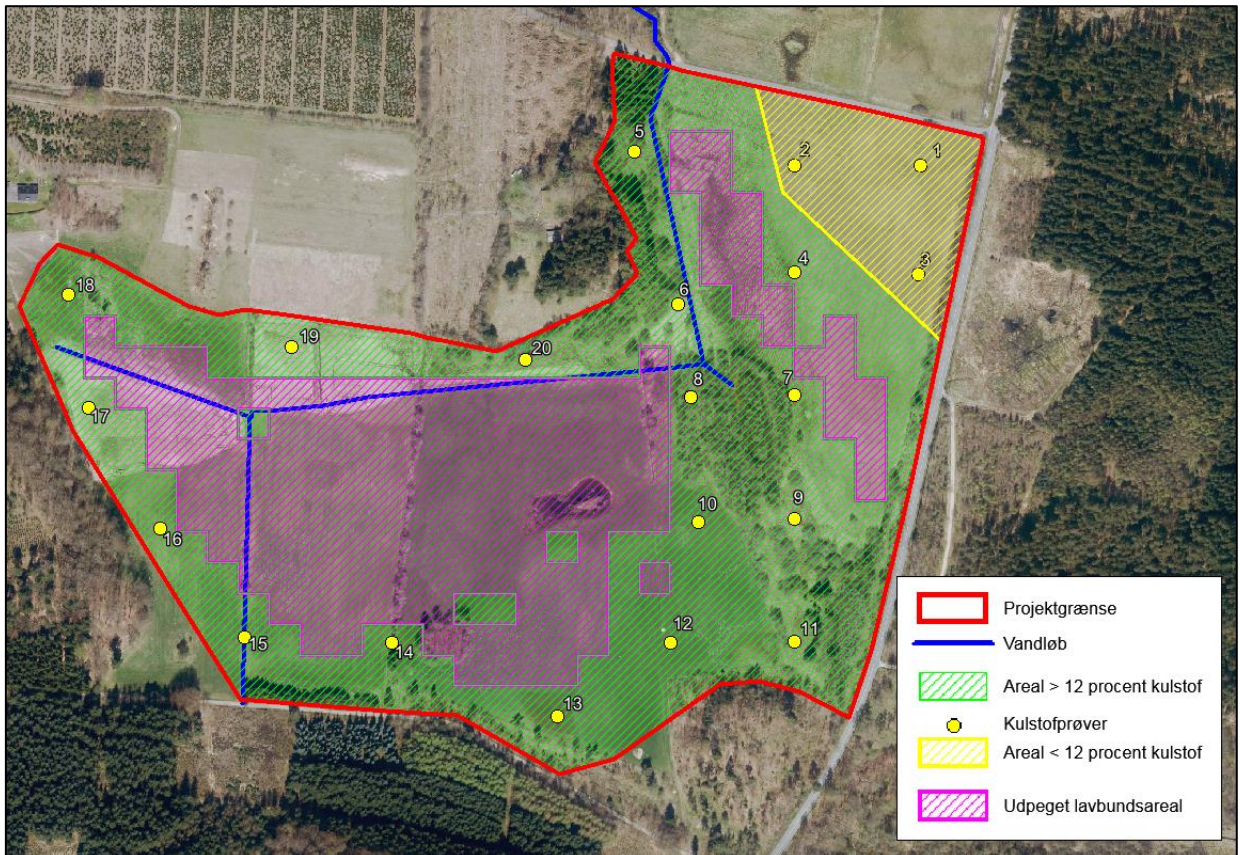
Analyser er udført efter ISO 10694 af Analytech A/S.

¹ "For Midtjylland generelt ligger niveauet på 200-3000 mg/kg. I Vestjylland 400-2000 mg/kg" (oplyst af Charlotte Kjærgaard fra DCE).

Nr.	TOC % TS	TOC % TS
K1		3,2
K2		5,7
K3		3,4
K4	10	
K5	6,6	
K6	13	
K7	12	
K8	9,5	
K9	14	
K10	6,6	
K11	3,7	
K12	2,1	
K13	7,2	
K14	14	
K15	3,4	
K16	1,3	
K17	25	
K18	25	
K19	46	
K20	17	
Avg.	K4-K20: 12,72 %	K1-K3: 4,1 %

Tabel 10. Analyseresultater for jordprøver i undersøgelsesområdet.

Gennemsnitsindhold af organisk stof i alle 20 supplerende prøver er 11,4 %. For et mindre delområde i den nordlige del er en gruppe prøver med gennemsnitsindhold under 12 %. Det er prøve 1-3. Indholdet af totalt organisk stof ligger her på 4,1 % som gennemsnit. Se tabel 10. Området er vist på figur 19 og udgør 1,2 ha, svarende til ca. 5 % af det samlede projektareal på 25,65 ha. 92,2 % af projektarealet har kulstofindhold over 12 %.



Figur 19. Indhold af organisk stof i projektområdet. Grøn: >12%, Gul < 6 %.

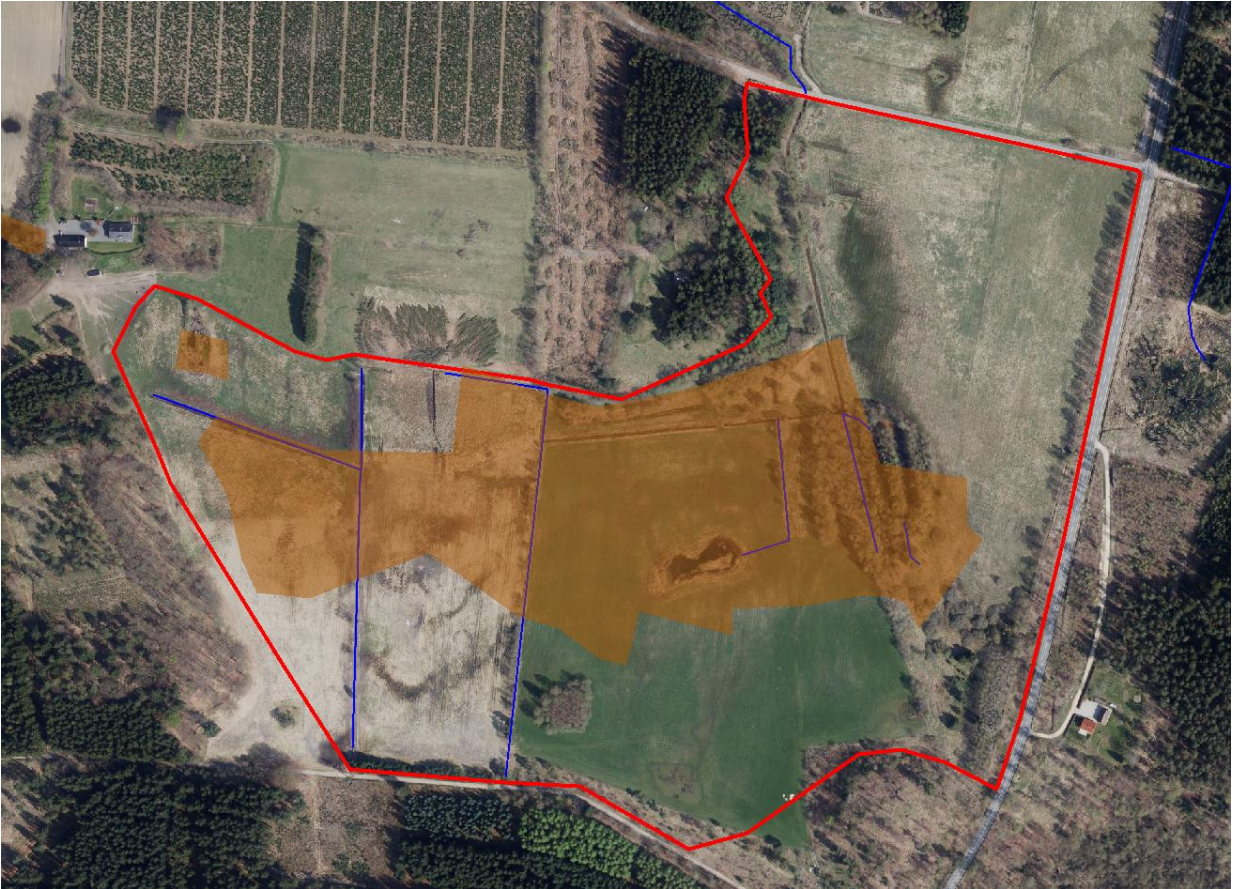
10.1 Jordbundsforhold

Jordbunden i undersøgelsesområdet består af organiske jordtyper. (Ref. 3) "Humusjord".

I forbindelse med projektet er udført en lang række håndboringer i forbindelse med prøvetagning. De underbygger at tørv i forskellige omsætningsgrader er den altdominerende jordtype i området.

10.2 Okker

Dele af projektområdet er registreret som lavbundsområde med stor risiko for okkerudvaskning. (Ref. 3)



Figur 20. Dele af projektområdet er registreret som lavbundsområde med stor risiko for okkerudvaskning (brune markeringer) inden for projektområdet (rød afgrænsning).

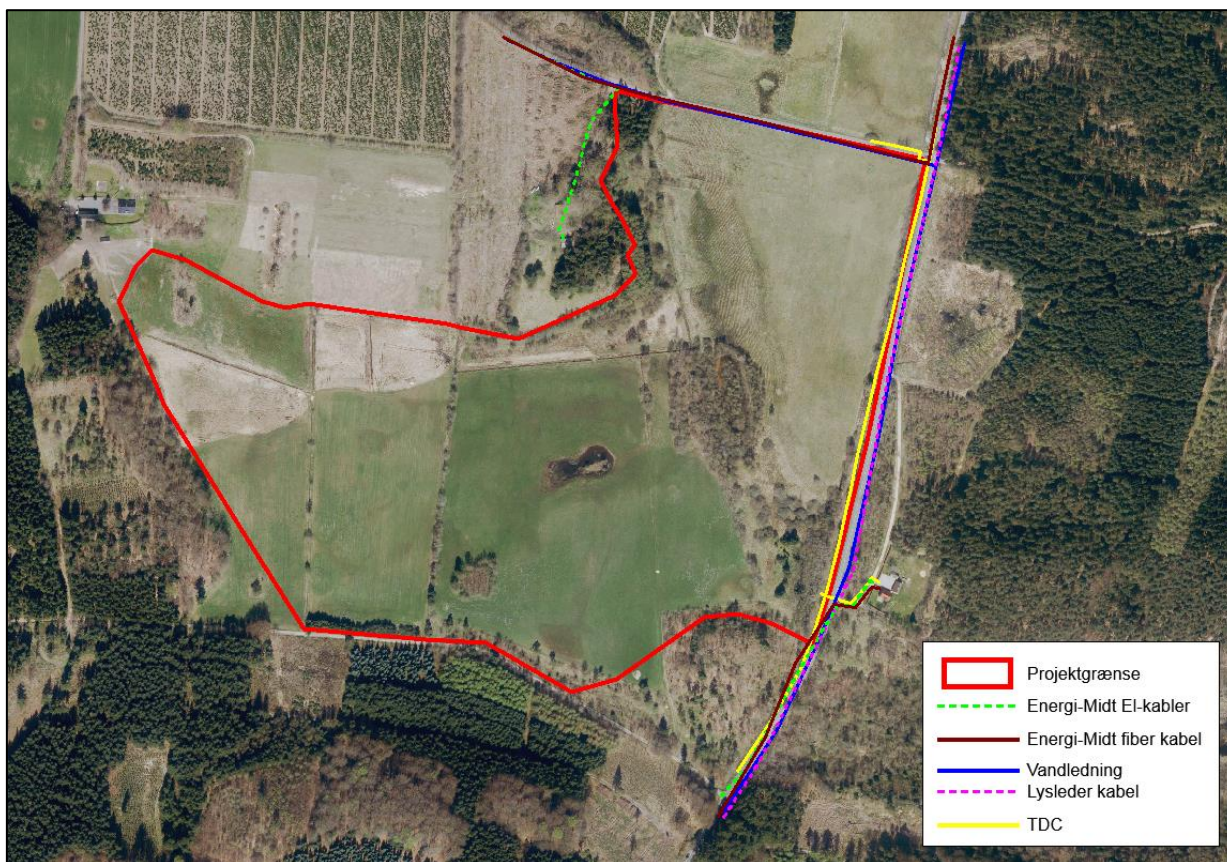
11

TEKNISKE ANLÆG OG LEDNINGER

Der er søgt oplysninger via LedningsEjerRegistret (LER). Der er registreret ledninger hos følgende ejere:

- Energi-Midt A/S
- Energi Fiber
- Silkeborg Forsyning
- TDC

Der er registreret ledninger langs Bordinglundvej og Gjessøvej ved projektgrænsen, men ikke inde i området.



Figur 21. Ledninger i nærheden af området.

Herudover er registreret en røroverkørsel og en drænbrønd indenfor projektgrænsen, men ikke yderligere tekniske anlæg.

12 PROJEKTFORSLAG

På baggrund af de gennemførte besigtigelser og indledende undersøgelser er der i samarbejde med Silkeborg Kommune udarbejdet et forslag til etablering af Lavbundsprojekt ved Fugsholm Bæk. Forslaget tager hensyn til de eksisterende naturværdier, tekniske anlæg og kommunens ønsker for området samt de overordnede krav til denne type projekter. I det følgende præsenteres projektforslaget.

12.1 Generelle projektovervejelser

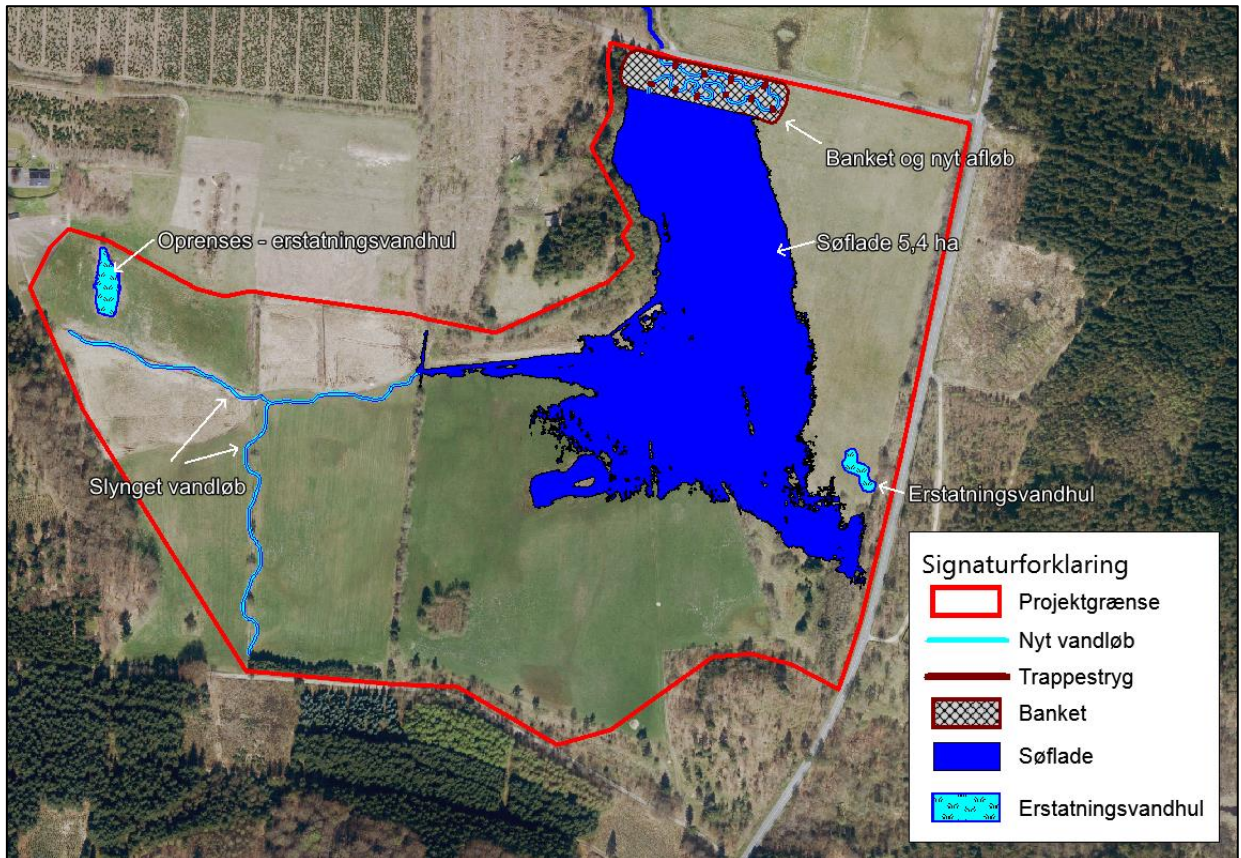
Den CO₂-reducerende effekt ved et lavbundsprojekt opnås ved hævnning af det terrænnære grundvandsspejl. Dette kan gøres ved hævnning/opfyldning af grøfter og drænledninger men også ved at hæve bundkoten i vandløb i projektområdet eller sødannelser. Herved hæves det terrænnære grundvand i hele ådalen.

Efter indledende screening og drøftelser med Silkeborg Kommune blev det besluttet at arbejde med alle disse dele: Både Fugsholm bæk, alle dræn og grøfter i projektområdet samt etablering af en mindre sø.

Vandspejlshævning er projekteret under hensyntagen til at den afgræsning og høslæt, der finder sted i dag så vidt muligt skal kunne fortsætte. Ligeledes er projektiltagene tilpasset beskyttede naturtyper indenfor området.

Projektet er udarbejdet så der etableres naturlige hydrologiske forhold, forstået på den måde at lavninger der naturligt, uden dræning ville være vandfyldte er blevet vandfyldte. Dette er hovedprincippet i det udarbejdede projektforslag.

I det følgende gennemgås de enkelte projektiltag. Disse fremgår af figur 22 og bilag 4.

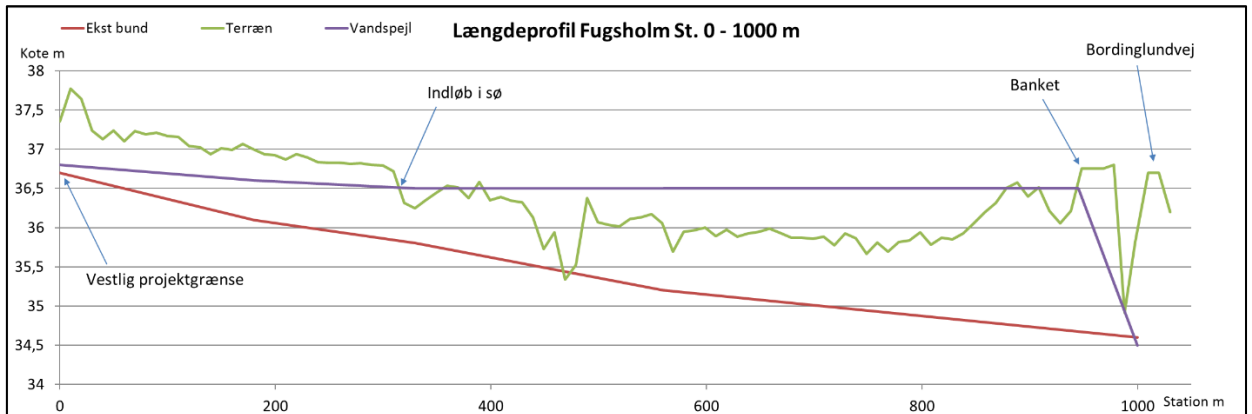


Figur 22. Projektforslag.

12.2 Ny sø

Inden Fugsholm Bæk løber under Bordinglundvej ved nordlige projektgrænse etableres en banket på tværs af vandløbet. Terrænet på begge sider af det nuværende vandløb hæves, hvorved der opstår en sø på ca. 5,4 ha.

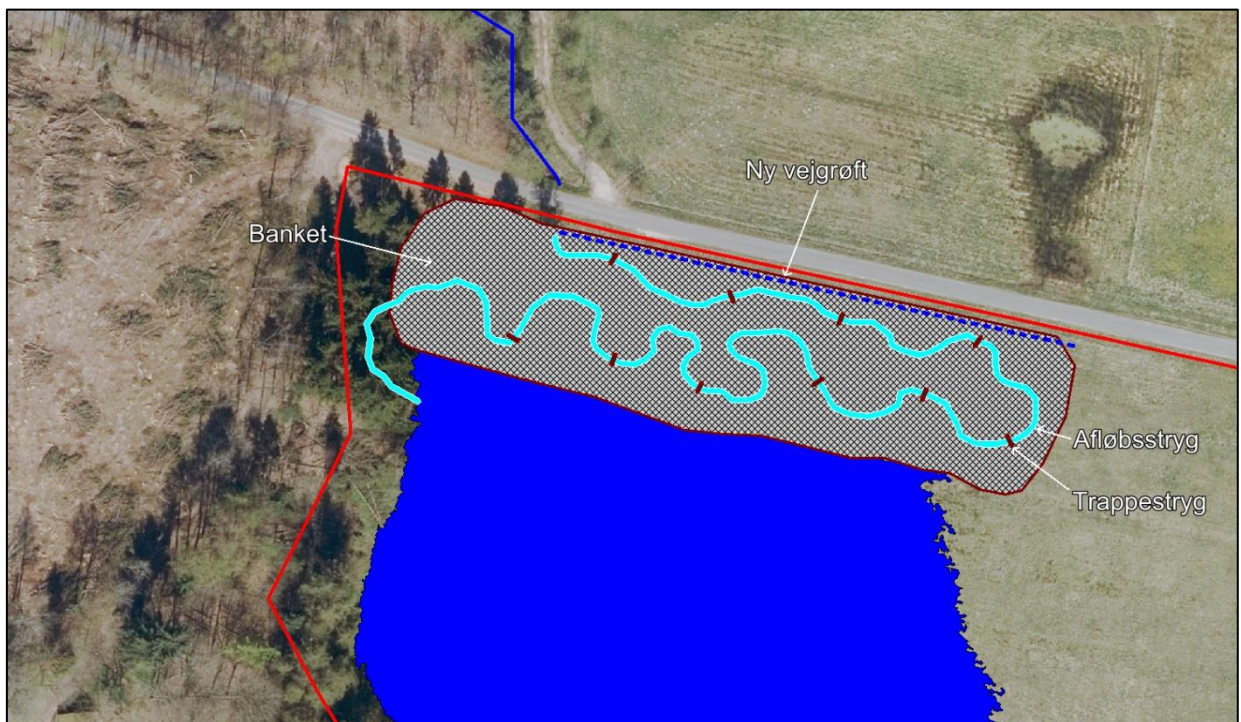
Søen etableres med vandspejl i kote 36,50 m og vil have en max dybde på ca. 0,8 m. Vandspejlet vil ligge ca. 25 cm over vandspejlet i den eksisterende lille sø på græsningsarealet centralt i området. Denne søs udbredelse forventes dog ikke øget, da det omliggende terræn ligger højere. Længdeprofil med terrænkote og vandspejl kan ses på figur 23.



Figur 23. Længdeprofil set fra vest, gennem området og til nordlige grænse ved Bordinglundvej.

12.3 Afløb fra sø

På banketten etableres et nyt afløb fra området. Afløbet udformes som naturligt vandløb med bundbredde på 0,5 m.



Figur 24. Opbygning af banket samt afløb fra sø.

Den nuværende rørunderføring under Bordinglundvej skal fortsat anvendes. Med en udløbskote fra søen på 36,50 m (vandspejl) og indløbskote i eksisterende rør i kote 34,45 ved bund af rør og et vandspejlsniveau i kote 34,70 m er niveauforskellen 1,8 m. Afløbsstryget kan etableres med en længde på ca. 90 m og faldet kan beregnes til 20 ‰.

Jfr. gældende vejledninger for faunapassable vandløb må faldforholdene ikke overstige 10 ‰. Der er derfor projekteret 10 "trappestryg", med 10 cm fald over hver, på den 90 m lange strækning. Herved reduceres faldet på strækningen til 10 ‰. Afløbet skal i øvrigt stensikres i hele sin længde og anlægges med anlæg 1:2.



Figur 25. Trappestryg i mindre vandløb. Fuldt passabelt i den midterste del.

Da sø og afløb ligger tæt ved Bordinglundvej, med laveste kote på vejbanen i 36,70 m, vurderes det nødvendigt med en supplerende afvanding af vejaksen i form af en vejgrøft. Denne placeres mellem afløbsstryget og Bordinglundvej, og afvander til det nuværende rørindløb. Herved bevares vejens afvandingsmæssige forhold uændrede.

Projekttegning over banket, afløbsstryg med "trapper" og supplerende vejgrøft langs Bordingvej ses på figur 24.

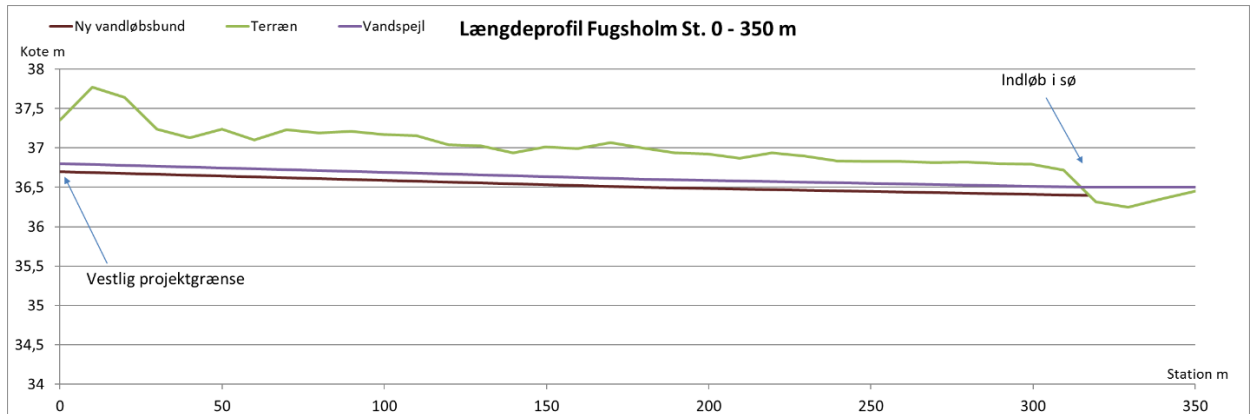
12.4

Vandløb

De to mindre tilløb til området genslynges, men bevares overordnet placeret i deres nuværende forløb, da nye slyng placeres på hver sin side af det eksisterende forløb. Herved er det enkelt at opnå arealharmoni i fald der skal ommatrikuleres.

De nye vandløbstracéer udgraves terrænnært 0,3 m under omgivende terræn. Da begge tilløb starter i rørindløb fra oplandet bevares nuværende bundkote i St. 0. Se figur 26.

For det sydlige tilløb skal udgraves 235 m nyt vandløb. Det vestlige tilløb skal udgraves 315 m nyt vandløb. For begge vandløb anvendes en bundbredde på 0,3 m og anlæg 1:3.



Figur 26. Længdeprofil over tilløb fra vest med ny bundkote og udløb i søen.

Dimensioner for nye tracéer fremgår af nedenstående tabel 11.

Station	Bundkote	Bundbredde m	Anlæg	Fald i % fremtidig	Bemærkning
0	36,8	0,3	1:3		Vestligt tilløb
320	36,3	0,3	1:3	1,6	
0	39,20	0,3	1:3		Sydligt tilløb
235	36,3	0,3	1:3	12	

Tabel 11. Dimensioneringstabel for det nye vandløbstracé.

12.5 Dræn, brønde og grøfter

Samtlige dræn og grøfter i området sløjfes. Grøfterne fyldes op og dræn afbrydes ved overgravning for hver 25 m. Drænbrønde optages.

12.6 Erstatningsvandhuller

Den bilag IV beskyttede art, stor vandsalamander er påvist i det eksisterende vandhul der ligger i pilekrattet centralt i området. Da vandhullet oversvømmes af den kommende sø skal der genskabes et egnet habitat. Dette er en forpligtigelse jfr. habitatdirektivet. Søen vurderes ikke egnet som habitat for stor vandsalamander, da der på sigt kan forekomme fisk i søen.

Der etableres et erstatningsvandhul i den østlige del projekteret med et areal på 450 m².

Derudover forbedres et habitat hvor arten tidligere er registreret ved oprensning af et eksisterende vandhul i den vestlige del med en størrelse på 800 m². Dette vandhul er pt. helt tilgroet og uden frit vandspejl.

Begge vandhuller anlægges med varierende anlæg, men med fladt anlæg 1:5 stedvis på samtlige sider, da dette flade anlæg er krav til nyetablerede paddehuller. Det behøver dog ikke være hele anlægget.

Vandhullernes placering kan ses af figur 22.

12.7 Jordarbejder

Banket

Det nuværende terræn hvor banketten skal etableres ligger i kote 36,0-36,25 m. Banketten skal have topkote 50 cm over vandspejlet i søen, svarende til topkote på 36,75 m. Der skal altså udlægges i gennemsnit 75-100 cm jord på et areal på ca. 4.500 m².

Til terrænhævningen skal i alt anvendes ca. 3.000 m³ jord.

Vandløb

Udgravning af nyt vandløbstracé for de to mindre tilløb vil i alt generere 1.100 m³ jord. Opfyldning af de eksisterende åbne forløb vil optage samme mængde. Eksisterende forløb er lidt kortere, men til gengæld også lidt dybere.

Udgravning af afløbet vil generere i alt ca. 100 m³ jord. Dette udgraves i den deponerede jord.

Forløbet skal som nævnt stensikres med håndsten ø10-15 cm både i bund og 0,5 m op ad siderne. Trappestryg anlægges med større sten i størrelse Ø20-40 cm, gerne flade.

I alt skal anvendes ca. 60 m³ sten.

Erstatningsvandhul

Udgravning af østlige vandhul vil generere i alt ca. 225 m³ jord. Det vestlige vandhul skal blot oprensnes for vegetation, hvorfor der ikke forventes opgravet jord herfra.

Det samlede behov for sten, jord m.v. fremgår af nedenstående tabel 12.

Materiale	Antal m ³
Sten ø10-15 cm	50
Sten ø20-40 cm	10 m ³
Banket	-400 m ³
Nye afløb	+100 m ³
Nye vandløb Vest og syd. 555 m	1.100 m ³
Vandhul, østligt	+225 m ³

Tabel 12. Sten, grus og jordmængder ved projekttrealisering.

Samlet vil projektet have et jordunderskud på ca. 100 m³ jord. Dette dækkes af afgravning af topjord fra den nordøstlige del jfr. afsnit 13.3 om fosforbalance.

13 KONSEKVENSER

13.1 Drivhusgasudledning

Projekttiltagene medfører ændret arealanvendelse og afvandsdybde på en række arealer med forskellig anvendelse. I nedenstående tabel er opgørelse over anvendelse, afgrødetype, areal, TOC-indhold og udledt antal CO₂-ækvivalenter i tons/år ved de nuværende forhold.

Afgrøde kode	Afgrødetekst	Areal ha > 12 % TOC	Areal ha 6-12 % TOC	Areal ha < 6% TOC	CO ₂ ækv. Tons/år
276	Permanent Græs	5,65	4,25	1,4	173,4
252	Permanent Græs	13,84	13,84	0	494,5
9996	Skov	1,27	1,27	0	13,9
908	Naturarealer	0	0	0	
Sum		112,74	0,77	5,56	681,8

Tabel 13. Opgørelse over arealanvendelse og udledte CO₂-ækvivalenter ved nuværende forhold.

Den nuværende arealspecifikke CO₂ udledning kan opgøres til 26,6 tons/ha/år.

Den fremtidige udledning herfra af CO₂ ækvivalenter er opgjort i nedenstående tabel.

Fremtidig afvanding	Areal ha > 12 % TOC	Areal ha 6-12 % TOC	Areal ha < 6% TOC	CO ₂ ækv. Tons/år
Fuldt vanddækket	3,77		0	0
0-25 cm til mættet zone	3,69		0	26,6
25-50 cm til mættet zone	4,5	0,19	0	76,9
50-75 cm til mættet zone	4	0,16	0	105,6
> 75 cm til mættet zone	3,6	0,85	0	141
Sum				350,1

Tabel 14. Opgørelse over afvandsdybder og udledte CO₂-ækvivalenter ved fremtidige forhold.

Projektforslaget medfører en reduktion i drivhusgasudledningen på 681,8 tons – 350,1 tons = 331,7 tons/år. Den arealspecifikke reduktion kan opgøres til 13,1 tons/ha/år.

13.2 Kvælstofomsætning

Projektforslaget medfører en samlet N-omsætning ved overrisling fra de direkte oplande på 130 kg N/år.

Oversvømmelse langs de genslyngede vandløb der fører til søen i projektområdet er estimeret til at omfatte ca. 1,4 ha der oversvømmes ca. 32 dage om året. Dette medfører en omsætning på 45 kg N/år.

Søen omsætter 288 kg N/år.

	Overrisling fra direkte oplande	Omsætning ved oversvømmelse	Omsætning i sø	Ekstensivering i projektområde
N-reduktion kg/år	130	45	288	323

Tabel 15. Beregnet N-reduktion ved en projekrealisering.

Den væsentligste reduktion i kvælstofudledning kommer fra ekstensivering af landbrugsdriften, der bidrager med 323 kg N/år. Ved anvendelse af opgørelse over arealanvendelse, anvendt ved beregning af projektets CO₂ reduktion kan potentiel agerjord opgøres til i alt 5,6 ha. 6 ha kategoriseres som naturarealer.

Den samlede arealspecifikke omsætning kan opgøres til 31 kg N/år/ha.

13.3**Fosforbalance****Fremtidige forhold**

Ud fra analyseresultaterne fra afsnit 8.2 er beregnet en teoretisk frigivelse og tilbageholdelse af fosfor. Til beregning er anvendt regneark fra december 2017. Regnearket er tilgængeligt på SVANA's hjemmeside.

Beregningen omfatter:

- Frigivelse af jernbundet fosfor fra oversvømmede arealer.
- Tilbageholdelse af partikulært fosfor fra det direkte opland
- Tilbageholdelse af partikulært fosfor fra vandløbet, deponeret ved oversvømmelser.

Der kan beregnes en samlet pulje af potentielt mobilt fosfor på 8.161 kg.

Frigivelse af jernbundet fosfor fra oversvømmede arealer udgør 98 kg P/år. Tilbageholdelse af partikulært fosfor fra det direkte opland udgør 2 kg P/år. Tilbageholdelse af partikulært fosfor fra vandløbet, deponeret ved oversvømmelser udgør 3 kg P/år.

Den samlede fosforudvaskning for de fremtidige forhold beregnet med SVANA's regneark er 93 kg P/år.

Nuværende forhold

For de nuværende fugtighedsforhold er udført samme beregning med samme regneark.

Beregningen omfatter:

- Frigivelse af jernbundet fosfor fra oversvømmede arealer.
- Tilbageholdelse af partikulært fosfor fra det direkte opland
- Tilbageholdelse af partikulært fosfor fra vandløbet, deponeret ved oversvømmelser.

Der kan beregnes en samlet pulje af potentielt mobilt fosfor på 8.161 kg.

Frigivelse af jernbundet fosfor fra oversvømmede arealer udgør 83 kg P/år. Tilbageholdelse af partikulært fosfor fra det direkte opland udgør 0 kg P/år, da der ikke i denne situation er sløjfet dræn og grøfter. Tilbageholdelse af partikulært fosfor fra vandløbet, deponeret ved oversvømmelser udgør 0 kg P/år, da vandløbene i området ligger for dybt til at oversvømme omkringliggende arealer.

Den samlede fosforudvaskning for de nuværende forhold beregnet med SVANA's regneark er 83 kg P/år.

Samlet fosforbalance

Den samlede fosforbalance kan beregnes ved at fratække det nuværende fosfortab (83 kg) fra det fremtidige (93 kg). Samme princip anvendes ved beregning af drivhusgasreduktion, hvor der beregnes på nuværende og fremtidige forhold.

Samlet medfører projektets ændringer i fugtighedsforhold i projektområdet et fosfortab på 10 kg P/år. Dette vil være aftagende over tid.

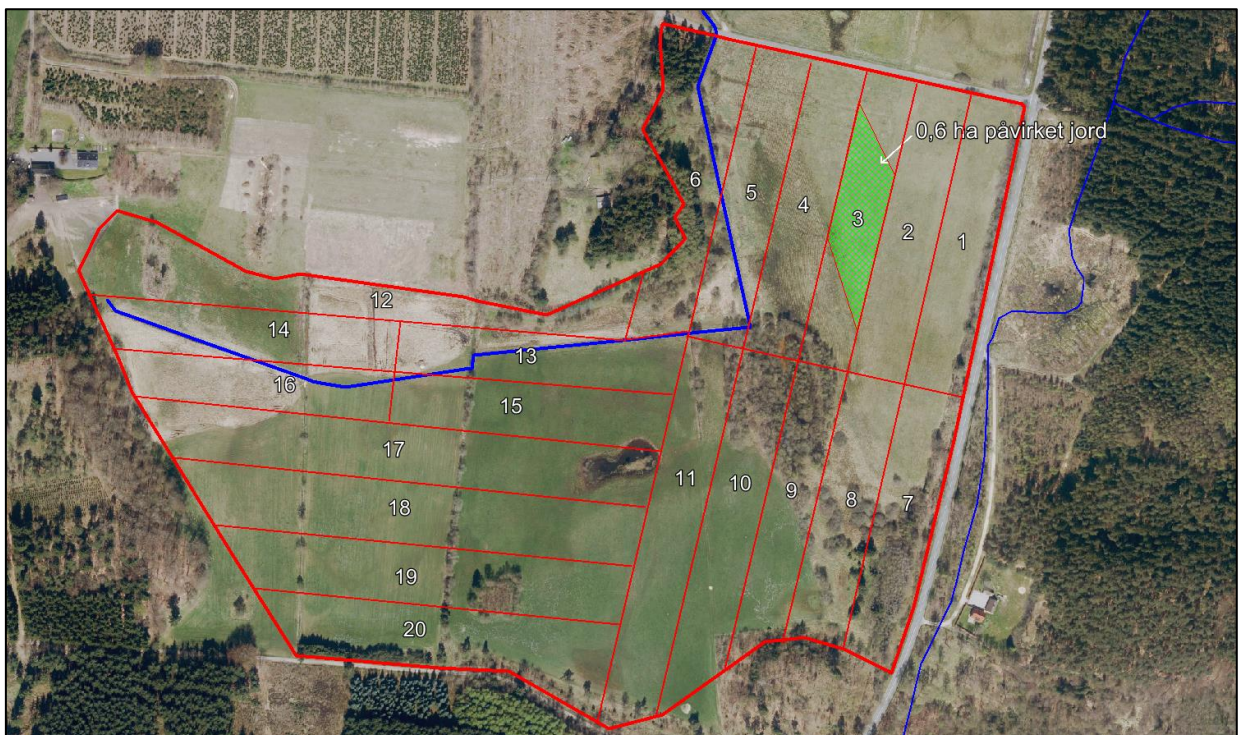
Beregning af fosforbalance for projektområdet fremgår af bilag 9.1 og 9.2.

13.4 Fjernelse af topjord

Da projektet afvander til Funder Å og videre til Ørnsø, der er en målsat sø med behov for reduktion i fosfortilførslen kan det ikke anbefales at øge tilførslen af fosfor til Ørnsø.

En mulig løsning for at neutralisere den beregnede teoretiske fosforudvaskning er at bortgrave topjord på udvalgte prøvelfelter.

Prøvefelt 3 er beregnet til årligt at tabe 21 kg mobilt fosfor fra topjorden, de øverste 30 cm. Fjernes halvdelen af dette er projektet i balance med tilførsel og frigivelse af fosfor og vil ikke belaste Ørnsø eller nedstrøms liggende recipienter. Fjernes halvdelen af topjorden i felt 3 reduceres projektets fosfortab til 0 kg/år.



Figur 27. Fjernelse af topjord.

Felt 3 dækker samlet ca. 1,25 ha. Topjorden ned til 30 cm dybde udgør i alt ca. 3.000 m³. Dette kan anvendes ved etablering af den nærliggende banket ved Bordinglundvej.

13.5 Arealanvendelse og fremtidige drænybder

Opgørelse over afvandingsdybde ved nuværende og fremtidig situation fremgår af nedenstående tabel.

Afdræningsklasse	Areal nuværende ha	Areal fremtidig ha
Vanddækket	0,2	5,2
0 - 0,25 m	1,42	4,2
0,25 - 05 m	3,9	4,7
0,5 - 0,75 m	5,1	4,6
0,75 - 1,0 m	5,1	3,3
>1 m	9,93	3,65
Sum ha	25,65	25,65

Tabel 16. Opgørelse over drænybder og potentiel arealanvendelse nuværende og fremtidig.

Det vanddækkede areal stiger med ca. 5 ha. Areal med 0,25 m til terrænnært grundvand stiger fra ca. 1,4 ha til ca. 4 ha.

Generelt øges fugtigheden indenfor projektområdet.

Arealer til afgræsning med almindelige kreaturer forudsætter som regel en drænybde på 0,5 m eller mere. Her vil der indenfor området være i alt ca. 20 ha med en drænybde over 0,5 m ved en projekterrealisering.

13.6 Naturforhold

13.6.1 Generelle forhold

Generelt vil der i projektområdet opstå en naturlig dynamik med sammenhæng mellem vandløb, sø og de tilstødende arealer. Området vil opnå en naturlig fugtighed. Dette i modsætning til i dag hvor fugtighedsforholdene og naturtilstanden er bestemt af afdræning og grøftning.

Ved den knap 5,5 ha. store sø må forventes at de mest almindelige fuglearter tilknyttet habitattypen vil kunne træffes:

Rørspurv, rørsanger, sivsanger, rørhøg, grønbenet rørhøne, blichøne, knopsvane, gråand, (gråstrubet lappedykker), toppet lappedykker, troland, grågå, fiskehejre, vibe, hættemåge, dobbeltbekkasin, krikand, pibeand.

Dette er arter der kun sjældent vil kunne træffes i området i dag.

13.6.2 § 3 områder

Den projekterede sø vil blive etableret i det område der i dag er kortlagt som § 3 beskyttet mose. Det betyder at naturtypen vil skifte status fra mose til sø. De botaniske værdier der i dag er knyttet til det trykvandspåvirkede område midt på mosearealet vil derved lokalt gå tabt. Det forventes, at de fleste af de arter der er tilknyttet området i dag, vil formå at sprede sig til nyopståede områder med egnet fugtighed, det gælder blandt andet arter som næbstar, engkarse, kærsnerre, kærtidsel, spids spydmos, grå star, kærnanunkel, kragefod og alm star, der alle er gode til at etablere i nye habitater. Det kan evt. indtænkes i en detailprojektering at hjælpe disse arter på vej, ved f.eks. at tage hensyn til tidspunkt for frøspredning og evt. tage et frøholdigt slet på arealet som spredes i området omkring den projekterede sø.

Den østlige sø som i dag er af dårlig karakter uden noget nævneværdigt naturindhold vil blive en del af den store sø.

Den midterste sø vil bevares i sin nuværende udstrækning og med øen midt i, så der vil ikke være nogen påvirkning af de fine arter der blev fundet på øen. Arealerne omkring søen vil blive væsentlige vådere så både heromkring og omkring den store projekterede sø, vil i en bræmme opstå arealer med fugtighed som mosearealer. Det må forventes, at flere af de gode arter, der i dag findes i og omkring den nuværende sø og mose, i fremtiden vil kunne trives i bredzonen på den nye og meget større sø.

De højere liggende arealer omkring mosen, som i marts 2017 havde begyndende overdrevskarakter vil ikke blive væsentligt påvirket af projektet.

Det vurderes at den registrerede eng i den vestlige del af projektområdet vil blive påvirket positivt af projektet. Dels ved at driften på de omkringliggende arealer ekstensiveres og dels ved at de to tilløb langs arealet slynges hvilket vil give en mere naturlig dynamik i området. Generelt vurderes det at arealet med beskyttet eng vil øges når arealerne syd for tages ud af omdrift.

Det er en del af projektforslaget at den vestlige sø oprenses for at tilgodese arten stor vandsalamander. Derudover vil en oprensning være til gavn for andre plante og dyrearter som er tilknyttet mindre vandhuller med frit vandspejl.

Opsummering

Generelt vil området få en mere sammenhængende og robust natur.

Det meste af den nuværende mose vil skifte naturtype til sø, og der vil være en påvirkning af de fine trykvandspåvirkede dele af området. Det vurderes dog at der omkring søen vil opstå habitater som kan rumme de samme arter som i dag.

13.6.3 Bilag IV- og rødlistearter

Der er registreret stor vandsalamander i flere af søerne indenfor projektområdet, mens odder og markfirben er observeret umiddelbart udenfor projektområdet, og det må antages at de også kan forekomme indenfor projektområdet.

Det formodes at stor vandsalamander ikke vil yngle succesfuldt i den kommende store sø, da der på sigt vil indefinde sig fisk i en sø af den størrelse. Derfor tilgodeses arten ved etablering af et nyt mindre vandhul samt oprensning af et vandhul hvor den tidligere er registreret, men som på grund af tilgroning ikke længer anses som værende et egnet ynglested.

For odder og markfirben vurderes projektet af have positiv til neutral påvirkning.

Det vurderes samlet, at projektet med de nævnte tiltag kan gennemføres uden væsentlig negative påvirkninger af bilag IV- og rødlistede arter.

13.6.4 Fisk

Ørred

Fugsholm Bæk er pt. ikke egnet som ørredhabitat indenfor projektområdet pga. for lav vandføring og massiv okkerbelastning. Der vil fremadrettet heller ikke være egnet ørredhabitat.

Hævning af grundvandstanden samt søen vil dog kunne reducere okkerudvaskningen markant fra området og medvirke til at forbedre forholdene for ørred længere nedstrøms i Fugsholm Bæk.

Søen vil evt. kunne rumme de almindelige arter tilknyttet lavvandede søer.

13.6.5 DVFI og målopfyldelse.

Projektet vurderes ikke at medføre nogen væsentlig påvirkning af DVFI-værdien i Fugsholm Bæk i projektområdet. Nedstrøms projektet kan søens okkerreducerende effekt potentielt medvirke til at forbedre vandløbets DVFI-værdi samt generelle målopfyldelse.

13.7 **Rekreative interesser**

13.7.1 Fiskeri

Det vurderes ikke sandsynligt at der vil blive nævneværdigt fiskeri i området efter en realisering.

13.7.2 Jagt

Det vurderes ikke, at en gennemførelse af et vådområdeprojekt vil påvirke muligheder for jagt i området. Dog vil der blive forøget mulighed for jagt på fuglearter tilknyttet lavvandede søer.

13.8 Okker

Da projektet medfører en hævet grundvandsstand medfører projektet ikke øget risiko for okkerudledning.

13.9 Tekniske anlæg

De registrerede ledninger langs Bordinglundvej og Gjessøvej vurderes ikke at berøres af projektet da der ikke skal udføres gravearbejde langs vejen.

Der skal anlægges et antal nye røroverkørsler over de to mindre tilløb. Der er pt. registreret 1 røroverkørsel på vandløbene i området. Denne erstattes med en ny.

13.10 Planmæssige forhold

I forbindelse med en projektrealisering skal der søges dispensation til anlægsarbejde i § 3-beskyttede naturtyper på de beskyttede dele af projektområdet.

Der skal ligeledes søges dispensation fra fortidsmindebeskyttelseslinjen.

14 MYNDIGHEDSBEHANDLING

Projektet forudsætter ansøgning om dispensation vedr. arbejde i beskyttede områder efter naturbeskyttelseslovens § 3.

Derudover skal det vurderes om der skal søges dispensation fra fortidsmindebeskyttelsen §18 og museumslovens § 28 i forhold til det beskyttede dige på området.

Hævning og genslyngning af vandløb kræver reguleringstilladelse efter vandløbsloven plus VVM-screeningsafgørelse.

15 ØKONOMI

Silkeborg Kommune er bygherre og ansøger Landbrugsstyrelsen om projektilskud til afholdelse af alle udgifter ved projektets gennemførelse.

15.1 Anlægsoverslag

Rådgiverydelser		
Detailprojektering	Kr.	150.000,-
Udbudsforretning	Kr.	30.000,-
Fagtilsyn i anlægsfasen	Kr.	120.000,-
Entreprenørarbejde		
Arbejdsplads		50.000,-
Jordarbejder		
Udgravning af nye vandløb, vest og syd. 1.100 m ² . inkl. deponering i ekst. forløb.	Kr.	80.000,-
Fjernelse af topjord. 3.000 m ³ . inkl. kørsel til banket.	Kr.	250.000,-
Stensikring af afløbsstryg. 60 m ³ . Inkl. udlægning.	Kr.	40.000,-
Etablering af banket. 400 m ³	Kr.	50.000,-
Ny vejgrøft, Bordinglundvej. 80 m	Kr.	10.000,-
Drænarbejder		
Afbrydelse af drænledninger. 10 lokaliteter.	Kr.	10.000,-
Fjernelse af brønd inkl. bortskaffelse. 1 stk.	Kr.	10.000,-
Øvrigt		
Ny røroverkørsel. 1 stk.	Kr.	20.000,-
Køreplader	Kr.	50.000,-
Total	Kr.	1010.000,-

Tabel 17. Anlægsoverslag

15.2 Tidsplan for anlægsarbejdet

Tidspunktet for anlægsarbejdet skal tilrettelægges ud fra kommunens myndighedsbehandling.

Det mest velegnede tidspunkt for kørsel med entreprenørmaskiner i området er i en tør sommerperiode. På grund af den fugtige jordbund og tørvejorden vil der være udbredt brug for køreplader uanset tidspunkt.

Alle nødvendige tilladelser, aftaler og afklaring af økonomiske forhold med berørte lodsejere og dispensationer skal således være givet og alle klagefrister skal være udløbet inden opstart af anlægsarbejdet.

16**KONKLUSION**

Projektforslaget for lavbundsprojektet Fugsholm Bæk reducerer udledningen af CO₂ ækvivalenter med 335 tons/år. Den arealspecifikke reduktion kan opgøres til 13,1 tons/ha.

Projektforslaget medfører en omsætning på 31 kg kvælstof pr. ha pr. år og en samlet årlig fosforudvaskning på 0 kg P/år.

Projektområdets beskyttede naturtyper vurderes samlet at få forbedrede forhold. Dele af projektområdet får fugtigere forhold og generelt mere naturlig hydrologi med de beskrevne tiltag med afskæring af dræn.

Søen vil være egnet habitat for en række fuglearter tilknyttet søtypen.

Den registrerede bilag IV art, stor vandsalamander der er registreret i et af de eksisterende vandhuller får nyt habitat i 2 nye vandhuller udgravet specifikt til padder. Lavvandede, uden fisk og med fladt anlæg.

Projektet vurderes ikke at medføre negativ påvirkning af naturtyper eller arter på udpegningsgrundlaget for nærmeste Natura 2000-område.

De arealer, der i dag ikke er beskyttede efter naturbeskyttelsesloven, vil ikke længere kunne anvendes i landbrugsmæssig omdrift og vil altså indgå som naturarealer sammen med den resterende del af området.

Med de skitserede tiltag vil der fortsat være mulighed for afgræsning, dog ikke på de ca. 5,4 ha der bliver til sø.

Generelt bliver der i området ikke større arealer med fugtige forhold end i dag. De fugtige arealer ændrer dog placering.

Afgræsning vurderes at være centralt i forhold til at undgå tilgroning med tagrør og pil m.v. samt lodsejernes deltagelse og er derfor tænkt ind som en central del af projektets formål.

REFERENCER

Ref. 1. Bekendtgørelse nr. 215 af 02/03/2017 om kriterier m.v. for vådområdeprojekter og naturprojekter på kulstofrige lavbundsletter.

Ref. 2. Vejledning om tilskud til naturprojekter på kulstofrige lavbundsletter Marts 2017

Ref. 3. Arealinfo.dk

Ref. 4. Ref. 5. MiljøGIS for Vandområdeplanerne 2015-2021. Juni 2016
<http://miljoegis.mim.dk/cbkort?profile=vandrammedirektiv2-2016>

Ref. 5. Plan for fiskepleje i Gudenå, delområde 2, Distrikt 15, vandsystem 06. Plan nr. 14-2011. Af Michael Kaczor Holm og Morten Carøe. DTU Aqua.

Ref. 6. Natura 2000-handleplan 2016–2021: Silkeborg Skovene. Natura 2000-område nr. 57, Habitatområde H181. Silkeborg kommune. 2017

Ref. 7. Natura 2000-plan 2016-2021: Silkeborgskovene. Natura 2000-område nr. 57, Habitatområde H18. Miljø- og Fødevareministeriet, Naturstyrelsen. 2016

Ref. 8. Natura 2000 basisanalyse 2016-2021: Silkeborgskovene. Natura 2000-område nr. 57, Habitatområde H18. Miljøministeriet, Naturstyrelsen. 2013
<http://miljoegis.mim.dk/spatialmap?&profile=natura2000planer2basis2013>

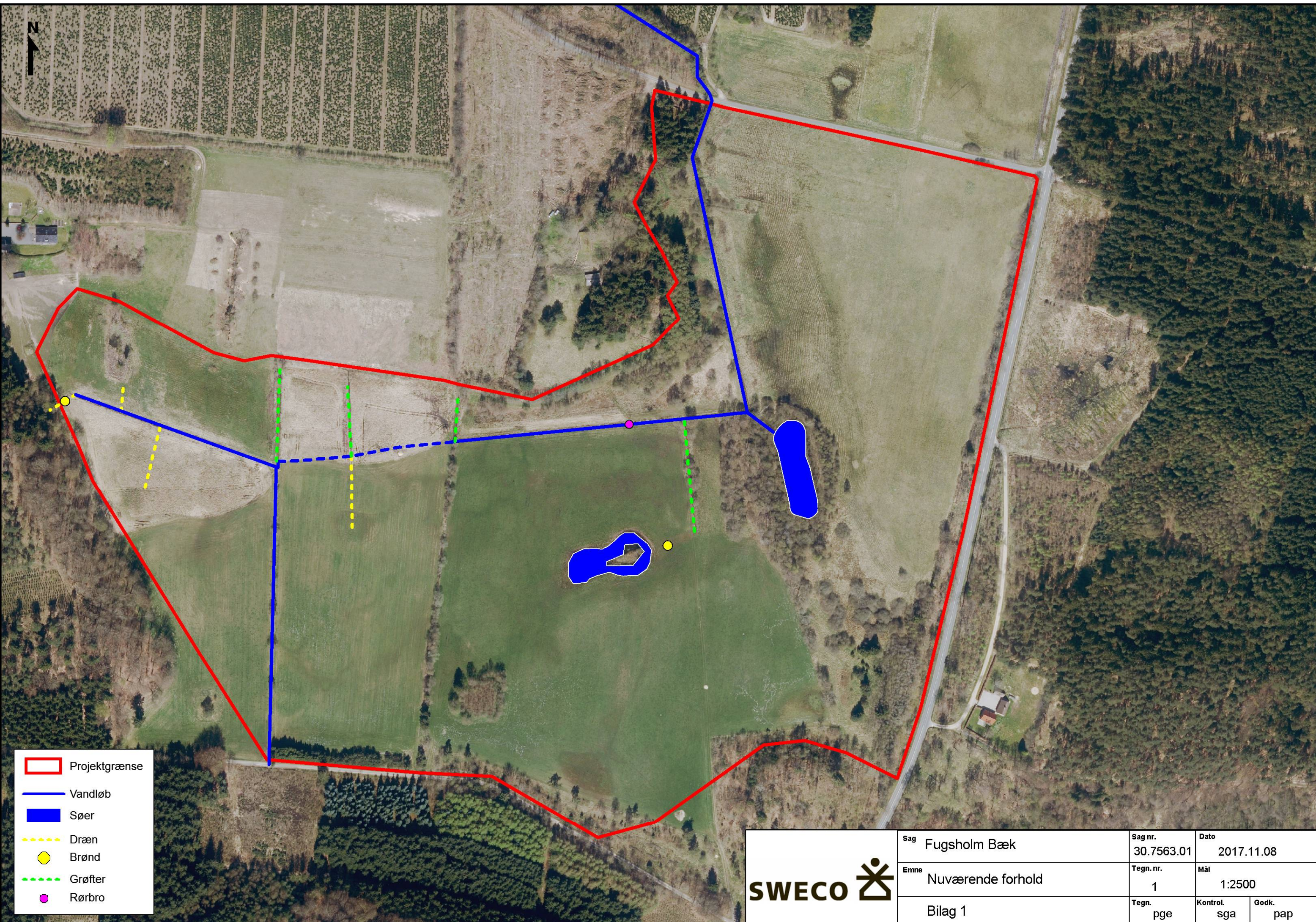
Ref. 9. fr635 Håndbog bilag IV








Ref. 10. www.Dofbasen.dk (Dansk ornitologisk forening, data sidst opdateret 12. december 2016)

Ref. 11. Naturstyrelsens vejledning til Kvælstofberegninger, 2014

Ref. 12. Kvantificering af fosfortab fra n og p vådområder, 2016

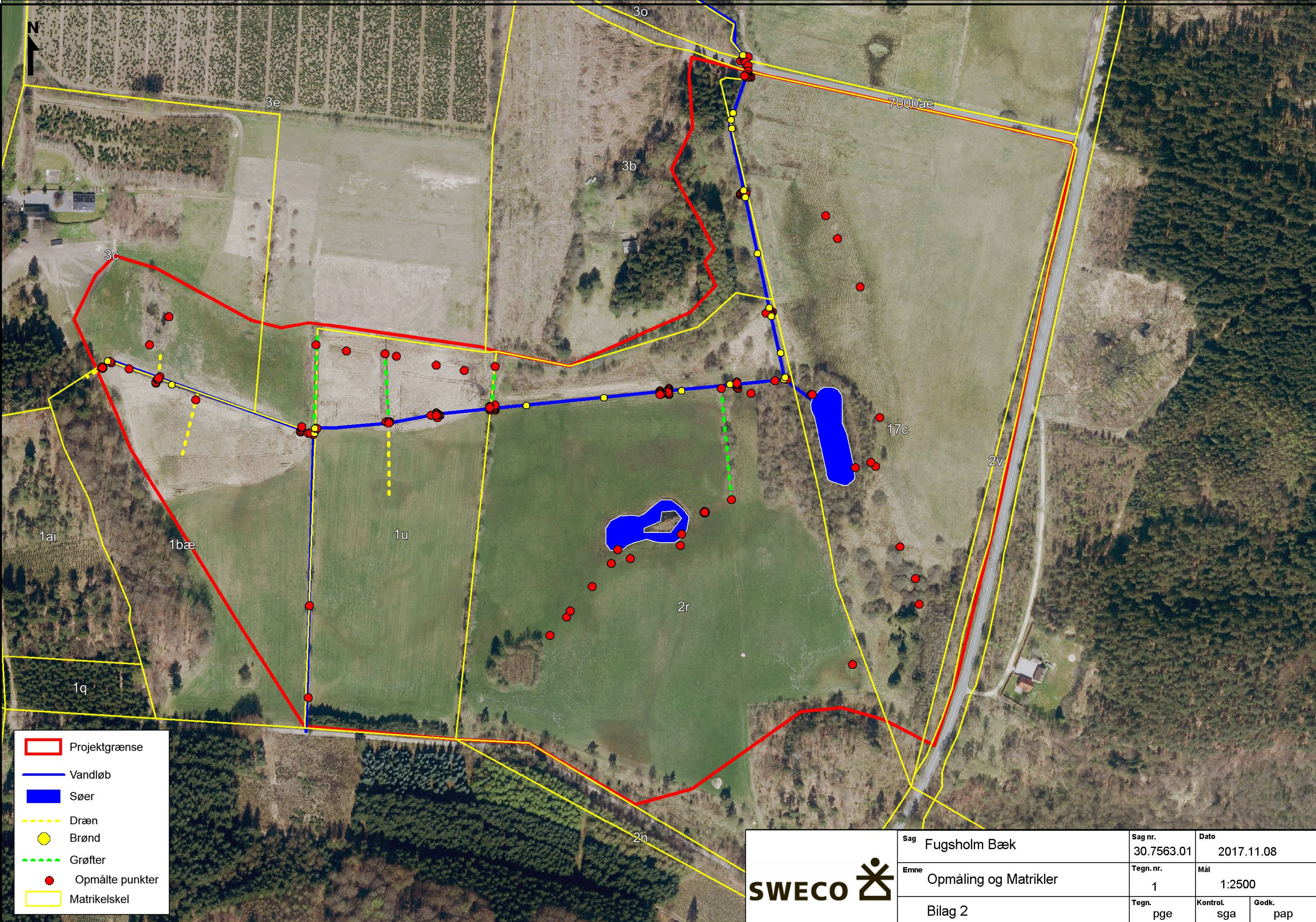
Ref. 13. Den danske rødliste, DCE, Aarhus Universitet 2016:
<http://bios.au.dk/videnudveksling/til-myndigheder-og-saerligt-interesserede/redlistframe/>



	Projektgrænse
	Vandløb
	Søer
	Dræn
	Brønd
	Grøfter
	Rørbro



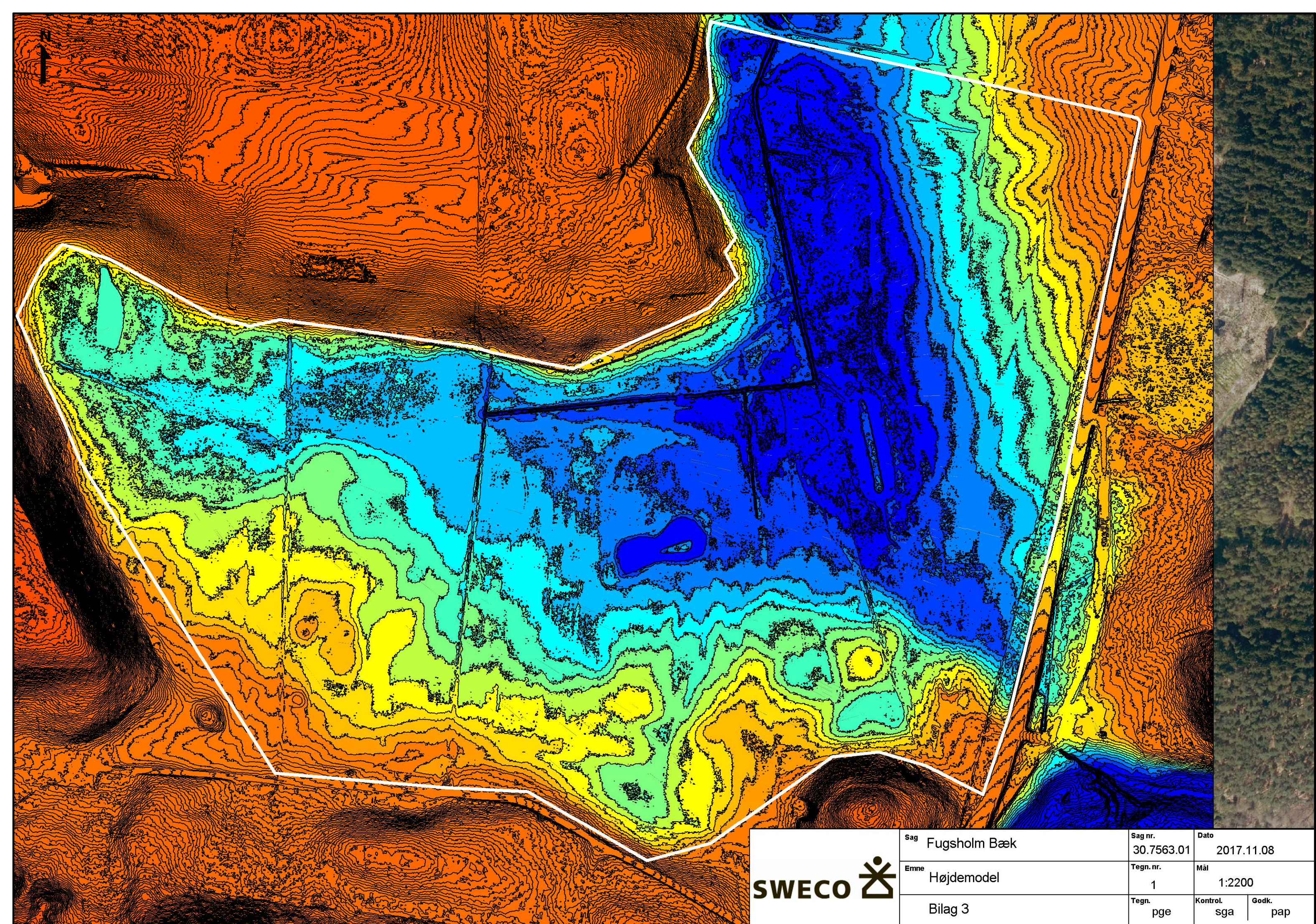
Sag	Fugsholm Bæk	Sag nr.	30.7563.01	Dato	2017.11.08	
	Emne	Nuværende forhold	Tegn. nr.	1	Mål	1:2500
		Bilag 1	Tegn. pge	Kontrol. sga	Godk. pap	



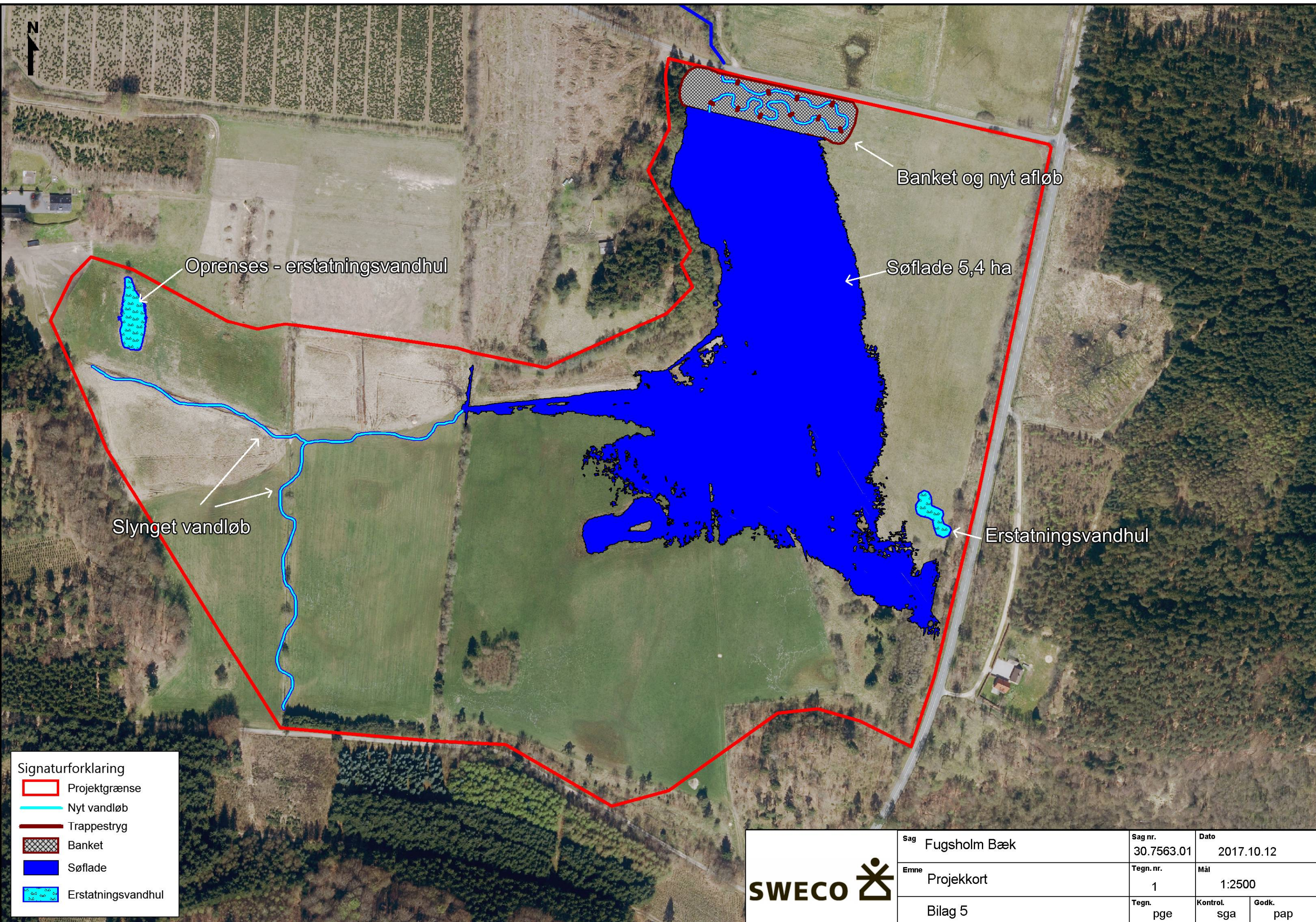
- Projektgrænse
- Vandløb
- Søer
- Dræn
- Brønd
- Grøfter
- Opmålte punkter
- Matrikelskel



Sag Fugsholm Bæk	Sag nr.	30.7563.01	Dato	2017.11.08
	Emne	Opmåling og Matrikler		
	Tegn. nr.	1	Mål	1:2500
Bilag 2	Tegn. pge	Kontrol. sga	Godk. pap	



Sag	Fugsholm Bæk	Sag nr.	30.7563.01	Dato	2017.11.08
Emne	Højdemodel	Tegn. nr.	1	Mål	1:2200
	Bilag 3	Tegn. pge		Kontrol. sga	Godk. pap



Oprenses - erstatningsvandhul





Banket og nyt afløb

Søflade 5,4 ha

Slynget vandløb

Erstatningsvandhul

Signaturforklaring




	Projektgrænse
	Nyt vandløb
	Trappestryg
	Banket
	Søflade
	Erstatningsvandhul



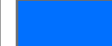





Sag	Fugsholm Bæk	Sag nr.	30.7563.01	Dato	2017.10.12
Emne	Projektkort	Tegn. nr.	1	Mål	1:2500
	Bilag 5	Tegn. pge		Kontrol. sga	Godk. pap

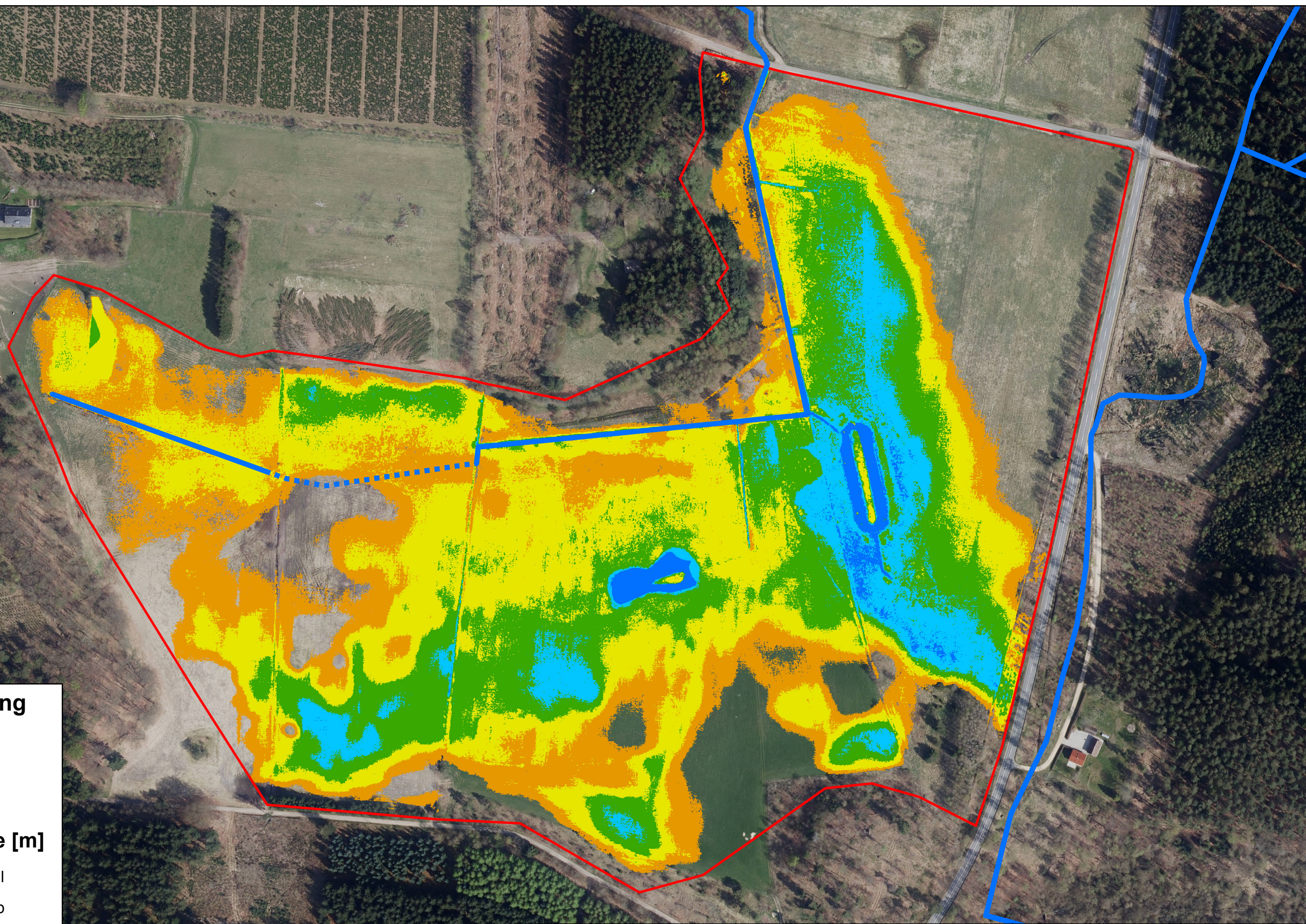


Signaturforklaring

-  Vandløb åbent
-  Vandløb rørlagt
-  Projektgrænse

Afvandingsdybde [m]





-  < 0 Frit vandspejl
-  0.00 - 0.25 Sump
-  0.25 - 0.50 Våd eng
-  0.50 - 0.75 Fugtig eng
-  0.75 - 1.00 Tør eng
-  > 1.00 Upåvirket









Sag: Vådområde, Fugsholm Bæk	Sag nr.: 30.7563.01	Dato: 2017.10.30	
Emne: Drændybder, nuværende forhold	Tegn nr.: 1	Mål: 1 : 2500	
Bilag: 5	Tegn.: DKKRSC	Kontrol: DKPEET	Godkt: DKPETA

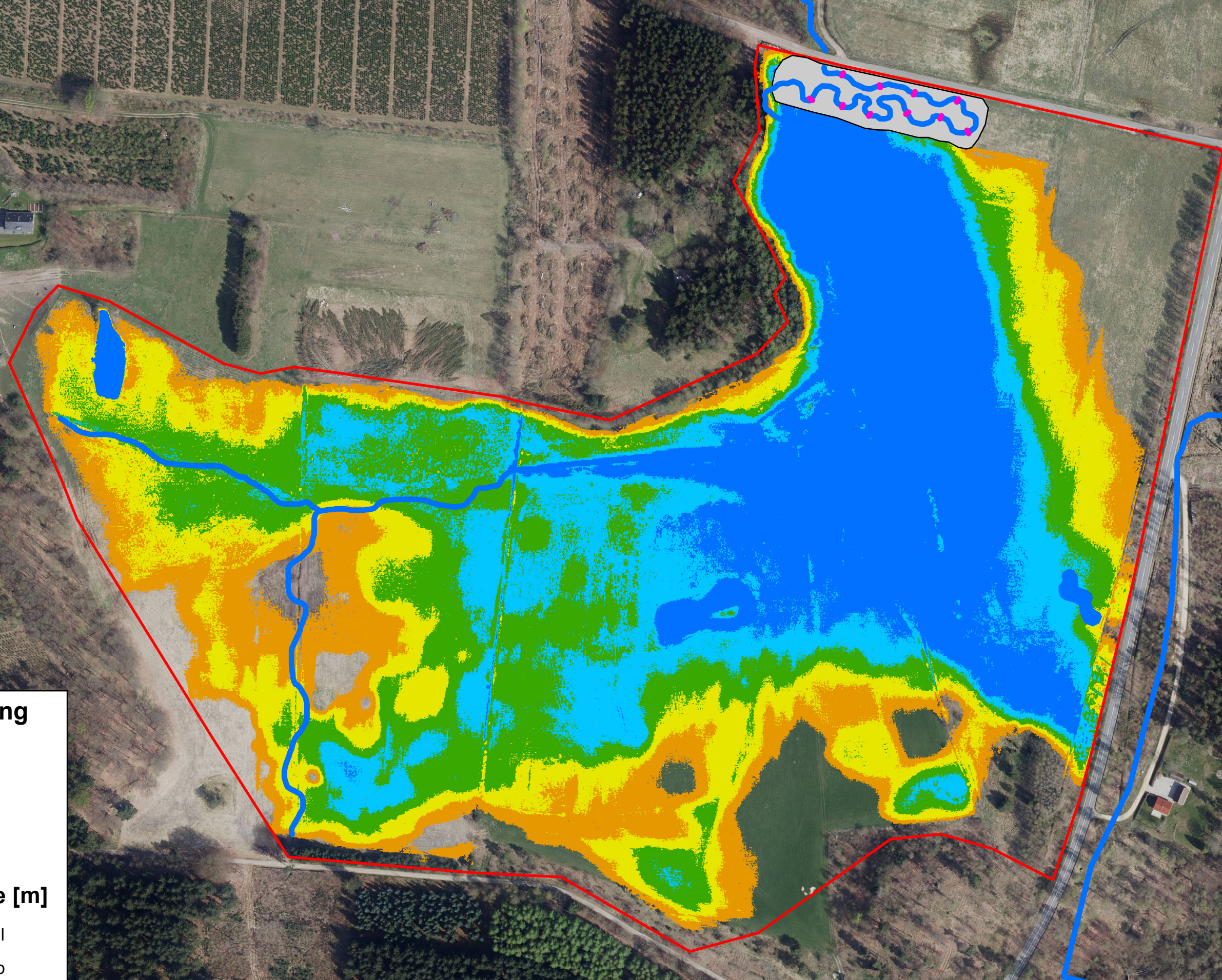



Signaturforklaring

-  Vandløb åbent
-  Trappestryg
-  Banket
-  Projektgrænse

Afvandingsdybde [m]

-  < 0 Frit vandspejl
-  0.00 - 0.25 Sump
-  0.25 - 0.50 Våd eng
-  0.50 - 0.75 Fugtig eng
-  0.75 - 1.00 Tør eng
-  > 1.00 Upåvirket



	Sag: Vådområde, Fugsholm Bæk	Sag nr.: 30.7563.01	Dato: 2017.10.30	
	Emne: Drændybder, fremtidige forhold	Tegn nr.: 1	Mål: 1 : 2500	
	Bilag: 6	Tegn.: DKKRSC	Kontrol: DKPEET	Godkt: DKPETA

Aktiv udtagning - CO₂ beregning - drivhusgaseffekten ved udtagning af organiske lavbundsjord, Version 2.0

Dato for oprettelse:	12-05-2017
Dato for sidste lagring:	11-11-2017

Projektansøgnings ID:	
Total projektareal, ha	25,65

Del 1

Før omlægning

Løbenummer	Evt. Markbloknnummer	GLR Afgrødekode	Afgrødetekst	Afgrødetype	Areal i alt	Areal på => 12% OC, ha	Areal på 6-12% OC (JB11), ha	Mineraljord, 0-6% OC, ha	Areal kontrol tjeK	CO ₂ -ækv., tons i alt/år
1		276	Permanent græs/	Permanent Græs	5,65	4,45	1,2		OK	177,0
2		252	Permanent græs	Permanent Græs	13,84	13,84			OK	494,5
3		9996	Ukendt skov	Skov	1,27	1,27			OK	13,9
4		908	Naturarealer, a	Ikke Støtteberettiget						
Landbrugs- og skovarealer, ha					20,76	19,56	1,2	0		
Naturarealer, ha (ej vanddækket)					4,69	4,669			Fejl i arealer	Disse arealer indgår ikke i CO ₂ opgørelsen for nudrift
Vanddækket areal, ha					0,2				OK	
Areal sum					25,65	24,229	1,2	0	Fejl i arealer	

I alt for arealer med GLR-koder for projektområdet inden omlægning	Tons CO ₂ -ækvivalenter/år	685,3
Gennemsnit per ha inden for projektområdet ved nudrift, uden evt. emission fra naturarealer		26,7

Del 2

CO₂ udledning efter omlægning, tons CO₂-ækv./projektområde

		Areal, =>12%OC, ha	Areal, 6-12%OC, ha	Areal, Mineraljord, 0-6% OC, ha	Hektar i alt, ha	CO ₂ -ækv tons/år, nudrift
I alt, landbrugs- og skovarealer i projektområdet inden omlægning		19,56	1,2	0	20,76	685,3
I alt, naturarealer i projektområdet inden omlægning		4,669	0	0	4,89	Ikke opgjort
		↓	↓	↓		CO ₂ -ækv. tons i alt/år/projektområde, efter omlægning
Løbenummer	Tidligere fuldt vanddækket	0,2				
Landbrugs- og skovarealer	1	Nyt fuldt vanddækket	3,77		3,77	0,0
	1	0-25 cm til mættet zone	3,69		3,69	26,6
	1	25-50 cm til mættet zone	4,5	0,19	4,69	76,9
	1	50-75 cm til mættet zone	4	0,16	4,16	105,6
	1	> 75 cm til mættet zone	3,6	0,85	4,45	141,0
	Ha landbrugs- og skovarealer, i alt		19,56	1,2	0	20,76
Areal tjeK, landbrugs- og skovarealer		OK	OK	OK		
Ha naturarealer, i alt		4,69			4,69	
Ha vanddækket, i alt		0,2	3,77	0	3,97	
Ha, projektareal i alt					25,65	

Del 3

Effekt af omlægning, tons CO ₂ -ækv./projektområde	
I alt for projektområdet efter omlægning, tons CO ₂ -ækv./år	TjeK arealer Opfylder projektkrav ?
% af projektareal => 12 % OC	94% Ja
Samlet CO ₂ reduktion efter omlægning (for landbrugs- og skovarealer), tons CO ₂ -ækv./år	335,2
Per ha projektareal, efter omlægning, tons CO ₂ -ækvivalenter/ha/år	13,1 Ja

VMPII-vådområdeprojekt, kvælstofberegning

Projekt: **Fugsholm Bæk****OPGØRELSE AF TILFØRSEL/UDVASKNING FRA VANDLØBSOPLAND, DIREKTE OPLAND OG PROJEKTOMRÅDE****Tilførsler:****Vandløboplandet**

Beregnes på baggrund af oplandsarealet eller målt N-udvaskning f.eks. fra nærliggende målestation.

Tilførsel på baggrund af oplandsarealet beregnes på baggrund af DMU's formel i "Teknisk anvisning vedr. overvågning af effekten af retablerede vådområder"

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

Inddata: Vandbalancen for nedsvivningsområdet i mm

A= 467 mm

Andelen af sandjord i oplandet i %

S= 97 %

Andelen af dyrket areal i oplandet i %

D= 30,5 %

Oplandets størrelse i ha

Areal= 135,5 ha

Uddata: Gennemsnitligt, årligt kg N-tab pr. ha opland

N_{tab} = 8,7 kg N/ha

N-tab fra oplandet

TotN_{tab} = 1.180 kg N**Direkte opland**

Beregnes på baggrund af DMU's formel i "Teknisk anvisning vedr. overvågning af effekten af retablerede vådområder"

Formel: $N_{tab} = 1,124 \cdot \text{EXP}(-3,080 + 0,758671 \cdot \text{LN}(A^{*0,7}) - 0,0030 \cdot S + 0,0249 \cdot D)$

Inddata: Vandbalancen for nedsvivningsområdet i mm

A= 467 mm

Andelen af sandjord¹ i oplandet i %

S= 97 %

Andelen af dyrket areal i oplandet i %

D= 30 %

Oplandets² størrelse i ha

Areal= 30,8 ha

¹Hvis Arealinformation.dk benyttes er det kategorierne grovsandet jord, fintsandet jord og lerblandet sandjord der indgår som sandjord²Her indtastes det drænedede direkte oplands størrelse

Oversivnings/nedsvivningsområdets størrelse i ha

Areal af oversivnings/nedsvivningsområdet 6 ha

Uddata: Gennemsnitligt, årligt kg N-tab pr. ha opland

N_{tab} = 6,6 kg N/ha

N-tab fra oplandet

TotN_{tab} = 202 kg N**Projektområdet**

Landbrugsbidrag beregnes på baggrund af arealanvendelsen i projektområdet samt erfaringstal for N-udvaskning

Inddata:	Opgørelse af nuværende arealanvendelse	N-udvaskning, erfaringstal, årlig gn.sn.	interval
Agerjord:	5,64 ha	agerjord inkl. brakjord 50 kg N/ha (ref. 1)	45-50
Ager, brak:	ha	vedvarende græs 10 kg N/ha (ref. 1)	5-10
Vedv. græs:	13,84 ha	natur* 5 kg N/ha (ref. 1)	0-5
Natur*:	6,17 ha	*Natur er bl.a. §3 områder som hede, natureng samt skov.	
Sum	26 ha		

Ref. 1: Kortfattet vejledning til beregning af kvælstoffjernelse. Notat fra Skov- og Naturstyrelsen oktober 2005

Uddata: Beregnet årlig N-udvaskning

Agerjord: 282 kg N

Ager, brak: - kg N

Vedv. græs: 138 kg N

Natur: 31 kg N

Sum = 451 kg N

VMPII-vådområdeprojekt, kvælstofberegning

Projekt: **Fugsholm Bæk****OPGØRELSE AF KVÆLSTOFFJERNELSE VED SØDANNELSE****Sømodellen - der benyttes kun én af de to nedenstående metoder**

Den første (øverste) benytter input fra tilførsel fra oplandsarealet (fanebladet tilførsel)

Den anden (nederste) benyttes målt N-udvaskning og vandføring f.eks. fra nærliggende målestation i vandløbet

Som udgangspunkt kan man kun benytte et specifikt areal til enten sødannelse, oversvømmelse eller overrisling/nedsivning

N-fjernelse ved sø = N_{ret} (%) * N tilførsel fra vandløbsopland

Sømodellen kan kun benyttes, hvis opholdstiden er mindst en uge.

Bemærk venligst at tørskov er inkluderet i formlen og IKKE bidrager særskilt

Metode 1.

$$N_{ret} (\%) = 42,1 + 17,8 \times \log_{10}(T_w)$$

 N_{ret} = kvælstoffjernelsen i procent T_w = V/Q, vandets opholdstid pr år

V, søens rumfang	22000	m ³	
Vandløbets vandføring	0,020065481	m ³ /sek	Beregnet fra fanebladet "Tilførsel"
Vandtilførsel til sø ¹	100	%	¹ Her angives hvor stor en %-del af vandløbets vandføring der tilføres søen - hvis hele vandløbet ledes gennem søen, angives 100%
Q,middel vandføring til sø	0,020065481	m ³ /sek	(T_w skal være minimum 0,019 svarende til 7 døgn)
T_w =	0,034766943	år	
Nret (%) =	16	%	
N tilførsel til sø ²	1.180	kg N	² Beregnet fra N-tab fra vandløbsoplandet, overført fra tilførselsskemaet samt vandtilførsel
N-reduktion i søen	190	kg N	

Metode 2.

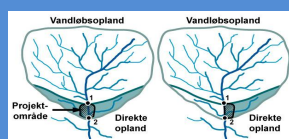
$$N_{ret} (\%) = 42,1 + 17,8 \times \log_{10}(T_w)$$

 N_{ret} = kvælstoffjernelsen i procent T_w = V/Q, vandets opholdstid pr år

V, søens rumfang		m ³	
Q,middel vandføring		m ³ /sek	
T_w =	0	år	(T_w skal være minimum 0,019 svarende til 7 døgn)
Nret (%) =	-	%	
N tilførsel til sø		kg N	
N-reduktion i søen	0	kg N	

Bestemmelse af vandstrømning gennem projektområdet (kapitel 3)

Projektet		Vinding Somose bilag 9.1	
Projektets areal	32,3 ha	Bestemmes via GIS procedure jf. afsnit 3.4 - figur 3.0	
Direkte oplandsareal til projektet	139 ha	Se figur 3.0	
Vandløbsoplandets areal	1416 ha	Bestemmes via GIS procedure jf. afsnit 3.4 - figur 3.0	
Årlig nedbør	776 mm år ⁻¹	Gennemsnitlig årlig nedbør for 10-års periode baseret på data fra DMU	
Korrektion af nedbør for løfthøjde	Moderat lav	Kendes forholdene ikke, vælges moderat lav	
Korrigeret årlig nedbør	939 mm år ⁻¹	Bestemt jf. bilag 2	
Potentiel fordampning	702 mm år ⁻¹	Gennemsnitlig årlig potentiel fordampning for 10-års periode baseret på data fra DMU	
Nettonedbør	177 mm år ⁻¹	Bestemt jf. afsnit 3.5	



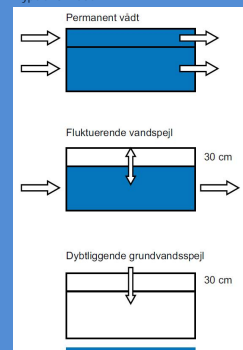
Base flow index (BFI) og overfladens strømning - Til brug ved oversvømmelse		Base flow index (BFI) og overfladens strømning fra direkte opland		
BFI regnes på baggrund af karakteristika for vandløbsoplandet (jf. afsnit 3.3)				
Andel af sandjord (S)	46 %	Bestemmes fra jordbundskort	Andel sandjord (S)	84 %
Belæstet areal (P)	3 %	Bestemmes fra jordbundskort	Belæstet areal (P)	5 %
Geogegion	5	Bestemmes fra jordbundskort	Geogegion	5
Beregnet BFI	0,53	Bestemt jf. afsnit 3.3	Beregnet BFI	0,84
Årsafstrømning eller Nettonedbør i mm/år	177	Til brug i ligning PP i BOKS 1 kap. 5	Bestemt jf. afsnit 3.3	
Q _{med} (1 - BFI) x Årsafstrømning	82	Indtastes i ligning PP som vist i boks 1	Q _{med} overfladensstrømning	39.524 m ³ år ⁻¹



Bestemmelse af vandgennemstrømning (kapitel 3)
Vandgennemstrømningen bestemmes for hvert prøvefelt. Beregningerne følger beskrivelsen i kapitel 3

ID for prøvefelt	Areal af prøvefelt (ha)	Type af område	Anvendes kun ved delvist vådt		Q _{med} (mm år ⁻¹)	Grundvandsdybde (m)	Tekstur	Permeabilitet (jf. afsnit 3.4)	Drainingsintensitet (jf. afsnit 3.4)	Drainingsfaktor	Gennemstrømning (afsnit 2.2) (Q _{med} mm år ⁻¹)
			Prøvefeltets placering over vandløbsets somme middelvandsstand (jf. afsnit 3.2)	Q _{med} (mm år ⁻¹)							
1	1,35	Tært	0	0,60	0		Stærkt omsat tørv	0	ingen	0,0	0
2	1,35	Delvist vådt	-50	122	0,50		Stærkt omsat tørv	0	ingen	0,0	177
2	1,35	Delvist vådt	-50	122	0,50		Stærkt omsat tørv	0	ingen	0,0	177
4	1,35	Delvist vådt	-50	122	0,40		Stærkt omsat tørv	0	ingen	0,0	177
5	1,35	Delvist vådt	-50	122	0,30		Stærkt omsat tørv	0	ingen	0,0	177
6	1,35	Permanent vådt		122			Stærkt omsat tørv	0	ingen	0,0	177
7	1,35	Permanent vådt		122			Stærkt omsat tørv	0	ingen	0,0	177
8	1,35	Permanent vådt		122			Stærkt omsat tørv	0	ingen	0,0	177
9	1,35	Tært	0	0			Stærkt omsat tørv	0	ingen	0,0	0
10	1,35	Tært	0	0			Stærkt omsat tørv	0	ingen	0,0	0
11	1,35	Tært	0	0			Stærkt omsat tørv	0	ingen	0,0	0
12	1,35	Delvist vådt	-50	122	0,40		Stærkt omsat tørv	0	ingen	0,0	177
13	1,35	Delvist vådt	-50	122	0,30		Stærkt omsat tørv	0	ingen	0,0	177
14	1,35	Tært	0	0			Stærkt omsat tørv	0	ingen	0,0	0
15	1,35	Tært	0	0			Stærkt omsat tørv	0	ingen	0,0	0
16	1,35	Delvist vådt	-50	122	0,20		Stærkt omsat tørv	0	ingen	0,0	177
17	1,35	Delvist vådt	-50	122	0,20		Stærkt omsat tørv	0	ingen	0,0	177
18	1,35	Tært	0	0			Stærkt omsat tørv	0	ingen	0,0	0
19	1,35	Tært	0	0			Stærkt omsat tørv	0	ingen	0,0	0
20	1,35	Tært	0	0			Stærkt omsat tørv	0	ingen	0,0	0
21	1,35	Tært	0	0			Stærkt omsat tørv	0	ingen	0,0	0
22	1,35	Tært	0	0			Stærkt omsat tørv	0	ingen	0,0	0
23	1,35	Tært	0	0			Stærkt omsat tørv	0	ingen	0,0	0
24	1,35	Tært	0	0			Stærkt omsat tørv	0	ingen	0,0	0

Type af område: 32,40



Tabell 2.1. Hydrauliske ledningsevner for forskellige jordtyper

Materiale	Mættest hydraulisk ledningsevne (m s ⁻¹)	Vurderet ledningsevne	Gennemstrømning	Permeabilitet
Groft grus og fint grus	> 1 · 10 ⁻²	Meget høj	Meget høj	1
Grovkornet sand (500-2000 µm)	1 · 10 ⁻³	Meget høj	Meget høj	1
Uomsat tørv (ikke humificeret tørv)	1 · 10 ⁻³	Meget høj	Meget høj	1
Svagt omsat tørv (svagt humificeret tørv)	1 · 10 ⁻⁴	Høj	Høj	1
Uomsat tørv (ikke humificeret tørv)	1 · 10 ⁻⁴	Høj	Høj	1
Mellemkornet sand (125-500 µm)	5 · 10 ⁻⁴	Moderat	moderat	0,5
Mellemkornet sand med indslag af moderat omsat tørv	5 · 10 ⁻⁴	Moderat	Moderat	0,5
Finkornet sand (63-125 µm)	1 · 10 ⁻⁵	Moderat	Moderat	0,5
Moderat omsat tørv	5 · 10 ⁻⁵	Moderat	Moderat	0,5
Ojpholdigt sand	1 · 10 ⁻⁶	Lav	Lav	0
Stærkt omsat tørv	1 · 10 ⁻⁶	Lav	Lav	0
Silt	1 · 10 ⁻⁷ - 1 · 10 ⁻⁹	Meget lav	Meget lav	0
Ler	1 · 10 ⁻⁷ - 1 · 10 ⁻¹¹	Meget lav	Meget lav	0
Kalktylde	1 · 10 ⁻¹¹	Meget lav	Meget lav	0
Fuldstændigt omsat tørv	5 · 10 ⁻⁷	Meget lav	Meget lav	0

Fosforbalance for projektområdet

ID for prøvefelt	Vægt af omtært prøve (kg)	Jordkornets længde (m)	Jordkornets radius (m)	Volumenvægt (ligning 4.3) (kg m ⁻³)	P ₀ (mg P kg ⁻¹ jord)	P _{0,0-10} (mg P kg ⁻¹ jord)	F _{0,0-10} (ligning 4.2) (kg P ha ⁻¹ mm ⁻¹)	F _{0,0-10} / P ₀ (ligning 4.1) (kg P ha ⁻¹ mm ⁻¹)	Faktor (ligning 4.1) (kg P ha ⁻¹ mm ⁻¹)	Faktor (ligning 4.1) (kg P ha ⁻¹ mm ⁻¹)	P ₀ total (kg P ha ⁻¹)
1	261,400	30,00	0,05	1109	33	720	12,1	0,027	0	110	148
2	24,600	21,00	0,05	149	37	640	9,9	0,032	8	17	22
2	124,200	27,00	0,05	586	22	130	8,3	0,037	9	39	52
4	44,600	33,00	0,05	172	41	440	6,0	0,050	12	21	29
5	149,200	25,00	0,05	760	36	360	5,5	0,053	13	62	111
6	58,700	23,00	0,05	325	64	590	5,1	0,057	14	62	84
7	235,800	25,00	0,05	1199	65	590	5,0	0,058	14	234	316
8	151,000	28,00	0,05	487	43	620	8,0	0,058	9	89	120
9	114,300	26,00	0,05	560	34	440	7,2	0,042	0	57	77
10	67,000	18,00	0,05	474	40	970	13,4	0,024	0	57	77
11	92,800	21,00	0,05	563	53	510	5,3	0,055	0	89	121
12	100,600	21,00	0,05	610	46	300	3,6	0,077	18	84	114
13	73,800	20,00	0,05	470	59	460	4,3	0,066	16	83	112
14	53,100	23,00	0,05	294	190	3,100	9,0	0,034	0	168	226
15	130,000	23,00	0,05	720	56	870	8,2	0,037	0	101	163
16	62,300	18,00	0,05	499	21	240	4,3	0,047	11	44	59
17	110,600	21,00	0,05	671	85	390	2,5	0,105	25	171	231
18	99,100	15,00	0,05	841	80	670	4,6	0,062	0	202	273
19	243,000	24,00	0,05	1289	130	750	3,2	0,086	0	503	679
20	228,600	28,00	0,05	1040	100	310	1,7	0,148	0	312	421
21	218,800	30,00	0,05	929	59	410	3,9	0,073	0	164	222
22	168,700	34,00	0,05	632	77	250	1,8	0,142	0	146	197
23	223,800	29,00	0,05	983	110	370	1,9	0,138	0	324	438
24	193,000	31,00	0,05	793	150	630	2,3	0,113	0	357	482

Samlet fosforfrigivelse fra projektområdet: 148 kg år⁻¹
Samlet fosfor (P₀) på jorden i projektområdet: 4772 kg

Fosfortilbageholdelse ved sedimentation
Tilbageholdelsen beregnes ud fra proceduren beskrevet i kapitel 4 og 5 i vejledning, og er afhængig af typen af vådområde. Fosforbalancen er beregnet jf. kapitel 8

Type af projekt	A	B	C	Der kan indtastes op til 3 typer. DVS en i hver boks i drop down menuen
A: Oversvømmelsesareal				
B: Oversvømmelsesareal				
C: Areal ved Sedimentation				

Areal af type A/B/C	5	4	18	32,3	14,3	Kommentar
A: Oversvømmelse (kapitel 4)						
B: Oversvømmelse						
C: Areal ved Sedimentation						

A: Oversvømmelse (kapitel 4)
Drænet oplandsareal til oversvømmelse: 129 ha
Fosfortilbageholdelse: 6,6 kg P år⁻¹
OBS! Indsat 0 hvis der ikke er oversvømmelse
beregnes ud fra en vejledende værdi på 0,062 kg ha⁻¹ år⁻¹

B: Oversvømmelse (kapitel 5)
Vandløbstype: 1
1: Oplandsareal < 10 km², dog min. 2 km²
2: Oplandsareal 10-100 km²
3: Oplandsareal > 100 km²

Der må maks. regnes sedimentation for et område op til 25 meter fra vandløbet på hver side (oversvømmet areal)
Oversvømmet areal bestemmes efter kapitel 5 i vejledning - manuelt eller modelberegnet

Manuelt beregnet oversvømmet areal
Vandløbsstrækning: 670 m
Bredde for sedimentationsområde: 0 m
Oversvømmet areal: 0,0 ha

Modelberegnet oversvømmet areal
Modelberegnet oversvømmet areal: 4,1 ha
Oversvømmelsesthyppighed: 30 årlige dage år⁻¹

Dage med oversvømmelse: 30 dage

Forventet tab af partikelbundet fosfor fra oplandet (beregnes med ligning 2, kapitel 5)
Årsafstrømning: 177 mm år⁻¹
Q_{med}: 82 mm år⁻¹
Andel sandjord i vandløbsopland (S): 46 %
Andel landbrugjord i vandløbsopland (A): 90 %
Hældning på vandløb (SL): 1 % eller m/km
Andel af eng/mose i vandløbsopland (EM): 5 %
Partikelbundet P (PP): 0,30 kg P ha⁻¹ år⁻¹
1 Fosfordeposering, metode1 LIGNING 1: 123,0 kg P år⁻¹
2 Fosfordeposering, metode2 LIGNING 2: 4,4 kg P år⁻¹
Fosfordeposering: 1,00 kg P oversvømmet ha⁻¹ år⁻¹
Valgt Fosfordeposering: 4,4 kg P år⁻¹
Beregning af deponering med ligning 1, Kap 5.2
Beregning af deponering med ligning 2, Kap 5.3 (MAKSIMAL årlig sedimentation af fosfor, i.e. 10 % af årlig PP transport i vandløb)
OBS! Hvis beregning 1 > beregning 2 vælges beregning 2 automatisk ellers anvendes 1

Kapitel 8 i vejledningen
Fosfortilbageholdelse i saer: 0,0 kg P år⁻¹
OBS! Ny viden: I nyretablerede saer er der IKKE P tilbageholdelse

Total fosfortilbageholdelse (A+B+C): -135,1 kg P år⁻¹
Negative tal=frigivelse/tab af P. Positive tal=tilbageholdelse af P

Bestemmelse af vandstrømning gennem projektområdet (kapitel 3)

Projekt navn Vinding Somose Bilag 9.2

Data om projektområdet

Projektområdets areal	32,3 ha	Bestemmes via GIS procedure jf. afsnit 3.4 - figur 3.0
Direkte oplandsareal til projektområde	117,6 ha	Se figur 3.0
Vandløbsoplandets areal	776 km ²	Generelt angivet i projektdokumentation
Årlig nedbør	Moderat 140 mm/år	Kendes forholdene ikke, vælges moderat
Korrektion af nedbør for lørforsid	929 mm/år	Bestemt jf. bilag 2
Korrigeret årlig nedbør	762 mm/år	Generelt angivet i projektdokumentation
Potentiel fordampning	177 mm/år	Bestemt jf. afsnit 3.5
Nettonedbør		

Base flow index (BFI) og overfladens strømning - Til brug ved oversvømmelse

BFI regnes på baggrund af karakteristika for vandløbsoplandet (jf. afsnit 3.3)

Andel af sandjord (S)	46 %	Bestemmes fra jordbundskort
Belæstet areal (B)	3 %	Bestemmes fra jordbundskort
Geogegion	5	Geogegion 5 figur 3.3 (mere detaljeret i vejledningen)
Beregnet BFI	0,53	Bestemt jf. afsnit 3.3

Årsafstrømning eller Nettonedbør i mm/år

Q_{med} (1 - BFI) x Årsafstrømning

Base flow index (BFI) og overfladens strømning fra direkte opland

BFI regnes på baggrund af karakteristika for det direkte opland (jf. afsnit 3.3)

Andel sandjord (S)	84 %	Bestemmes fra jordbundskort
Belæstet areal (B)	5 %	Bestemmes fra jordbundskort
Geogegion	5	Geogegion 5 figur 3.3
Beregnet BFI	0,84	Bestemt jf. afsnit 3.3

Q_{med} overfladensstrømning

Simplificeret figur 3.3 (Geogegion 5, Kornholm, ikke vist)

Bestemmelse af vandgennemstrømning (kapitel 3)

Vandgennemstrømningen bestemmes for hvert prøvefelt. Beregningerne følger beskrivelsen i kapitel 3

ID for prøvefelt	Areal af prøvefelt (ha)	Type af område	Anvendes kun ved delvist vådt		Q _{med} (mm/år)	Grundvandsdybde (m)	Tekstur	Permeabilitet (jf. afsnit 3.4)	Drainingsintensitet (jf. afsnit 3.4)	Drainingsfaktor	Gennemstrømning (afsnit 2.2) (Q _{med} , mm/år)	
			Prøvefeltets placering over vandløbsets somme midte (afsnit 3.2)	Q _{med} (mm/år)								
1	1,35	Tørt	<-50	0	0,25		Stærkt omsat tørv	0 (Moderat <25%)	0,5	0	110	148
2	1,35	Delvist vådt	<-50	122	0,30		Stærkt omsat tørv	0 (Moderat <25%)	0,5	177	17	22
3	1,35	Delvist vådt	<-50	122	0,50		Stærkt omsat tørv	0 (Moderat <25%)	0,5	177	39	52
4	1,35	Tørt	<-50	0	0,90		Stærkt omsat tørv	0 (Moderat <25%)	0,5	0	21	29
5	1,35	Tørt	<-50	0	0,90		Stærkt omsat tørv	0 (Moderat <25%)	0,5	0	62	111
6	1,35	Delvist vådt	<-50	122	0,50		Stærkt omsat tørv	0 (Moderat <25%)	0,5	177	62	84
7	1,35	Delvist vådt	<-50	122	0,40		Stærkt omsat tørv	0 (Moderat <25%)	0,5	177	234	316
8	1,35	Delvist vådt	<-50	122	0,40		Stærkt omsat tørv	0 (Moderat <25%)	0,5	177	89	120
9	1,35	Tørt	<-50	0	0,90		Stærkt omsat tørv	0 (Moderat <25%)	0,5	0	57	77
10	1,35	Tørt	<-50	0	0,40		Stærkt omsat tørv	0 (Moderat <25%)	0,5	0	57	77
11	1,35	Tørt	<-50	0	0,50		Stærkt omsat tørv	0 (Moderat <25%)	0,5	0	89	121
12	1,35	Delvist vådt	<-50	122	0,40		Stærkt omsat tørv	0 (Moderat <25%)	0,5	177	84	114
13	1,35	Delvist vådt	<-50	122	0,50		Stærkt omsat tørv	0 (Moderat <25%)	0,5	177	83	112
14	1,35	Tørt	<-50	0	1,00		Stærkt omsat tørv	0 (Moderat <25%)	0,5	0	168	226
15	1,35	Tørt	<-50	0	1,00		Stærkt omsat tørv	0 (Moderat <25%)	0,5	0	163	219
16	1,35	Delvist vådt	<-50	122	0,50		Stærkt omsat tørv	0 (Moderat <25%)	0,5	177	44	59
17	1,35	Delvist vådt	<-50	122	0,50		Stærkt omsat tørv	0 (Moderat <25%)	0,5	177	171	231
18	1,35	Tørt	<-50	0	0,70		Stærkt omsat tørv	0 (Moderat <25%)	0,5	0	202	273
19	1,35	Tørt	<-50	0	0,90		Stærkt omsat tørv	0 (Moderat <25%)	0,5	0	503	679
20	1,35	Delvist vådt	<-50	41	0,50		Stærkt omsat tørv	0 (Moderat <25%)	0,5	177	312	421
21	1,35	Delvist vådt	<-50	41	0,50		Stærkt omsat tørv	0 (Moderat <25%)	0,5	177	164	222
22	1,35	Tørt	<-50	0	0,70		Stærkt omsat tørv	0 (Moderat <25%)	0,5	0	146	197
23	1,35	Tørt	<-50	0	1,00		Stærkt omsat tørv	0 (Moderat <25%)	0,5	0	324	438
24	1,35	Tørt	<-50	0	1,00		Stærkt omsat tørv	0 (Moderat <25%)	0,5	0	357	482

Tabell til bestemmelse af permeabilitet (flere detaljer findes i afsnit 2.2-3.7)

Tabell 2.1. Hydrauliske ledningsevner for forskellige jordtyper

Materiale	Mættest hydraulisk ledningsevne (m s ⁻¹)	Vurderet ledningsevne	Gennemstrømning	Permeabilitet
Groft grus og fint grus	>1·10 ⁻²	Meget høj	Meget høj	1
Grovkornet sand (500-2000 µm)	1·10 ⁻³	Meget høj	Meget høj	1
Umsat tørv (ikke humificeret tørv)	1·10 ⁻³	Meget høj	Meget høj	1
Svagt omsat tørv (svagt humificeret tørv)	1·10 ⁻⁴	Høj	Høj	1
1·10 ⁻⁴	Høj	Høj	1	
Mellemkornet sand (125-500 µm)	5·10 ⁻⁴	Moderat	moderat	0,5
Mellemkornet sand med indslag af moderat omsat tørv	5·10 ⁻⁴	Moderat	Moderat	0,5
Finkornet sand (63-125 µm)	1·10 ⁻⁵	Moderat	Moderat	0,5
Moderat omsat tørv	5·10 ⁻⁵	Moderat	Moderat	0,5
Oftephøjt sand	1·10 ⁻⁶	Lav	Lav	0
Stærkt omsat tørv	1·10 ⁻⁶	Lav	Lav	0
Silt	1·10 ⁻⁷ - 1·10 ⁻⁹	Meget lav	Meget lav	0
Ler	1·10 ⁻⁷ - 1·10 ⁻¹¹	Meget lav	Meget lav	0
Kalkgylte	1·10 ⁻¹¹	Meget lav	Meget lav	0
Fuldstændig omsat tørv	5·10 ⁻⁷	Meget lav	Meget lav	0

Fosforbalance for projektområdet

Fosforfrigøvelse fra projektområder

Frugtvelten beregnes ud fra proceduren beskrevet i kapitel 6 i vejledning

ID for prøvefelt	Vægt af omtært prøve (kg)	Jordernes længde (m)	Jordernes radius (m)	Volumenvægt (ligning 6-3) (kg m ⁻³)	P ₀ (afsnit 6-1) (mg P kg tør jord ⁻¹)	P _{0,med} (afsnit 6-2) (mg P kg tør jord ⁻¹)	F _{0,med} (afsnit 6-2) (kg P ha ⁻¹ mm ⁻¹)	Frugtveltes rate (ligning 6-1) (kg P ha ⁻¹ mm ⁻¹)	Faktor (afsnit 2.2) (kg P ha ⁻¹ mm ⁻¹)	P _{0,med} (afsnit 2.2) (kg P ha ⁻¹)	P _{0,tot} (afsnit 2.2) (kg P ha ⁻¹)
1	261,400	30,00	0,05	1109	33	720	12,1	0,027	0	110	148
2	24,600	21,00	0,05	149	37	640	9,9	0,032	8	17	22
3	124,200	27,00	0,05	586	22	130	8,3	0,037	9	39	52
4	44,600	33,00	0,05	172	41	440	6,0	0,050	0	21	29
5	149,200	25,00	0,05	760	36	360	5,5	0,053	0	62	111
6	58,700	23,00	0,05	325	64	590	5,1	0,057	14	62	84
7	235,800	25,00	0,05	1199	65	190	5,0	0,058	14	234	316
8	151,000	28,00	0,05	487	43	620	8,0	0,058	9	89	120
9	114,300	26,00	0,05	560	34	440	7,2	0,042	0	57	77
10	67,000	18,00	0,05	474	40	970	13,4	0,024	0	57	77
11	92,800	21,00	0,05	563	53	510	5,3	0,055	0	89	121
12	100,640	21,00	0,05	610	46	300	3,6	0,077	18	84	114
13	73,800	20,00	0,05	470	59	460	4,3	0,066	16	83	112
14	53,100	23,00	0,05	294	190	3,100	9,0	0,034	0	168	226
15	130,000	23,00	0,05	720	56	870	8,2	0,037	0	163	219
16	62,300	18,00	0,05	499	21	240	4,3	0,047	11	44	59
17	110,640	21,00	0,05	671	85	390	2,5	0,105	25	171	231
18	99,100	15,00	0,05	841	80	670	4,6	0,062	0	202	273
19	243,000	24,00	0,05	1289	130	750	3,2	0,086	0	503	679
20	228,600	28,00	0,05	1040	100	310	1,7	0,148	35	312	421
21	218,800	30,00	0,05	929	59	410	3,9	0,073	17	164	222
22	168,700	34,00	0,05	632	77	250	1,8	0,142	0	146	197
23	223,800	29,00	0,05	983	110	370	1,9	0,138	0	324	438
24	193,000	31,00	0,05	793	150	630	2,3	0,113	0	357	482

Samlet fosforfrigøvelse fra projektområdet: 176 kg/år

Samlet fosfor (P_{0,tot}) på projektområdet: 4772 kg

Fosfortilbageholdelse ved sedimentation

Tilbageholdelsen beregnes ud fra proceduren beskrevet i kapitel 4 og 5 i vejledning, og er afhængig af typen af vådområde. Fosforbalancen er beregnet jf. kapitel 8

Type af projekt: A, B, C. Der kan indtastes op til 3 typer. DVS en i hver boks i drop down menuen

A: Oversvømmelsesareal
B: Oversvømmelsesareal
C: Areal ved Sedimentation

Areal af type A/B/C	0	5	4	18	32,3	14,3	Kommentar
A: Oversvømmelse (kapitel 4)							
Drænet oplandsareal til oversvømmelse	129 ha						Obst. Indsat 0 hvis der ikke er oversvømmelse
Fosfortilbageholdelse	6,6 kg P/år						beregnes ud fra en vejledende værdi på 0,062 kg ha ⁻¹ år ⁻¹

B: Oversvømmelse (kapitel 5)

Vandløbstype: 1

1: Oplandsareal <10 km², dog min. 2 km²
2: Oplandsareal 10-100 km²
3: Oplandsareal >100 km²

Der må maks. regnes sedimentation for et område op til 25 meter fra vandløbet på hver side (oversvømmet areal)

Oversvømmet areal bestemmes efter kapitel 5 i vejledning - manuelt eller modelberegnet

Manuelt beregnet oversvømmet areal

Vandløbsstrækning: 670 m
Bredde for sedimentationsområde: 0 m
Oversvømmet areal: 0,0 ha

Modelberegnet oversvømmet areal

Modelberegnet oversvømmet areal: 4,1 ha
Oversvømmelsesthyppighed: 30 årlige dage/år

Dage med oversvømmelse: 30 dage

Forventet tab af partikelbundet fosfor fra oplandet (beregnes med ligning 2, kapitel 5)

Årsafstrømning: 177 mm/år
Q_{med}: 82 mm/år
Andel sandjord i vandløbsopland (S): 46 %
Andel landbrugjord i vandløbsopland (A): 90 %
Hældning på vandløb (SL): 1 % eller m/km
Andel af eng/mose i vandløbsopland (EM): 5 %
Partikelbundet P (PP): 0,30 kg P ha⁻¹ år⁻¹

1 Fosfordeposering, metode1 LIGNING 1: 123,0 kg P/år
2 Fosfordeposering, metode2 LIGNING 2: 4,4 kg P/år
Fosfordeposeringrate: 1,00 kg P/oversvømmet ha⁻¹ år⁻¹
Valgt Fosfordeposering: 4,4 kg P/år

Beregning af deponering med ligning 1, Kap 5.2
Beregning af deponering med ligning 2, Kap 5.3 (MAKSIMAL årlig sedimentation af fosfor, i.e. 10 % af årlig PP transport i vandløb)

Obst! Hvis beregning 1 > beregning 2 vælges beregning 2 automatisk ellers anvendes 1

Kapitel 8 i vejledningen

Fosfortilbageholdelse i søer: 0,0 kg P/år

Obst! Ny viden: I nyretablerede søer er der IKKE P tilbageholdelse

Total fosfortilbageholdelse (A+B+C): -163,4 kg P/år

Negative tal=frugtveltes/tab af P. Positive tal=tilbageholdelse af P