

Vinding Sømose Lavbundsprojekt

Teknisk – Biologisk Forundersøgelse



Dato: Februar 2018

Projekt: 30.7562.01

Til : Silkeborg Kommune
Fra : Peter Eskildsen, Claus Lunde Pedersen, Hans Paarup Thomsen, Karin
Ølgaard Madsen, Kristoffer Schneidelbach
Kontrolleret : Signe Gammeltoft-Pedersen, Anni Berndsen
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	6
2	OMRÅDEBESKRIVELSE	6
2.1	Beliggenhed	6
2.2	Historiske forhold	8
2.3	Nuværende arealanvendelse	9
3	BESIGTIGELSE	10
4	NUVÆRENDE FYSISKE OG BIOLOGISKE FORHOLD	13
4.1	Terræn	13
4.2	Kringelbæk	15
4.2.1	Vandløbsmålsætning	15
4.2.2	Fisk	16
4.3	Natura 2000-områder	16
4.4	Beskyttede naturtyper (§ 3)	17
4.4.1	Gennemgang af §3-arealer	17
4.5	Bilag IV arter og rødlistede arter	22
5	REKREATIVE INTERESSER	23
5.1	Jagt	23
6	PLANMÆSSIGE BINDINGER	23
6.1	Beskyttede fortidsminder	23
7	OPMÅLING AF PROJEKTOMRÅDET	25
7.1	Opmåling af Kringelbæk	25
8	HYDROLOGI	26
8.1	Oplandsopgørelse Kringelbæk	26
8.2	Karakteristiske afstrømninger	27
8.3	Nedbørsoverskud	28

9	NÆRINGSSTOFFER	28
9.1	Kvælstoftilførsel	28
9.2	Fosfor i jordbunden i projektområdet	29
10	ORGANISK INDHOLD I JORD I PROJEKTOMRÅDE	31
11	JORDBUNDSFORHOLD	33
11.1	Okker	33
12	TEKNISKE ANLÆG OG LEDNINGER	34
13	PROJEKTFORSLAG	35
13.1	Generelle projektovervejelser	35
13.2	Projektforslag: Genåbnet Kringelbæk med lavvandede søer	36
13.3	Dræn	38
13.4	Jordarbejder	38
14	KONSEKVENSER	40
14.1	Drivhusgasudledning	40
14.2	Kvælstofomsætning	40
14.3	Fosforbalance	41
14.4	Arealanvendelse og fremtidige drændybder	42
14.5	Naturforhold	42
14.5.1	Generelle forhold	42
14.5.2	§ 3 områder	43
14.5.3	Natura 2000 områder	43
14.5.4	Bilag IV- og rødlistearter	43
14.5.5	Fisk	44
14.5.6	DVFI	44
14.6	Rekreative interesser	44
14.6.1	Fiskeri	44
14.6.2	Jagt	44
14.7	Okker	44
14.8	Tekniske anlæg	44
14.9	Planmæssige forhold	45

15	MYNDIGHEDSBEHANDLING	45
16	ØKONOMI	46
16.1	Anlægsoverslag	46
16.2	Tidsplan for anlægsarbejdet	46
17	KONKLUSION	47
	REFERENCER	48

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 40 % i 2020, skal lavbundsprojekter bidrage ved at reducere drivhusgasudledningen med samlet ca. 33.000 ton CO₂-ækvivalenter frem til udgangen af 2017. (Ref. 1).

Udtagningen er målrettet landbrugsjorder på kulstofrige lavbundsgræsland, 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.

Når driften af arealer ekstensiveres, fremmes også naturens kvalitet, sammenhæng og robusthed, ligesom udledningen af næringsstoffer til søer og kystnære farvande reduceres.

Lavbundsprojektet "Vinding Sømose" er planlagt som et lavbundsområde til reduktion af drivhusgasudledningen. Området ligger øst for Bryrup syd for Silkeborg.

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.

Udover at reducere udledningen af drivhusgas skal et lavbundsprojekt medvirke til at forbedre forholdene for planter, dyr, fisk og fugle ved at genskabe naturlige hydrologiske forhold på lavtliggende arealer og ved et helhedsorienteret regelsæt for driften af arealerne inden for projektgrænsen.

Projektet er i videst muligt omfang tilpasset, så det tilgodeser beskyttede arter og naturtyper, og det er søgt, at opnå synergieffekter i forhold til fiskebestande, fugle og padder m.v.

Projekter er udarbejdet i tæt dialog med Silkeborg Kommune.

Forundersøgelsen skal tilvejebringe et tilstrækkeligt vidensgrundlag til, at det kan vurderes, om projektet skal søges realiseret.

1.1 Forudsætninger og afgrænsninger

Jfr. "Vejledning om tilskud til naturprojekter på kulstofrige lavbundsgræsland marts 2017" (Ref. 2) skal forundersøgelsen bl.a. omfatte:

- Projektets drivhusgasreduktion ud fra metode angivet i Teknisk rapport, som beskrevet på www.vandprojekter.dk.
- Projektets kvælstoffjernelse ud fra metode, som beskrevet på www.vandprojekter.dk.

- Projektets betydning for fosforbelastning af slutrecipient ud fra metode, som beskrevet på www.vandprojekter.dk.
- Risiko for okkerudvaskning.
- Beskrivelse af områdets topografi og hydrologi.
- Terrænmodel (ækvidistance 0,25 m).
- Beskrivelse af geologi og jordbundsforhold.
- Dokumentation for jordklassifikation, for evt. projektarealer uden for Lavbundskortet/Tørv2010-kortet, ud fra metode angivet i Teknisk rapport, som beskrevet på www.vandprojekter.dk.
- Beskrivelse af plangrundlag (udpegninger, beskyttelseslinjer, beskyttet natur og kultur).
- Arealanvendelse (omdriftsarealer, permanente græsarealer og naturarealer).
- Vandstandsforhold før og efter etablering (0,25 m ækvidistance), beregnet som årsmiddel, jf. Teknisk rapport for beregning af drivhusgasreduktion.
- Beskrivelse af dræningsanlæg.
- Beskrivelse af tekniske anlæg i projektområdet.
- Beskrivelse af anlægsarbejder til gennemførelse af projektet.
- Konsekvensvurdering (inkl. påvirkningskort med sø, sump, våd eng, tør eng mv.).
- Projektets konsekvenser for flora og fauna, herunder Natura 2000-områder.
- Evt. nødvendige afværgeforanstaltninger.

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.

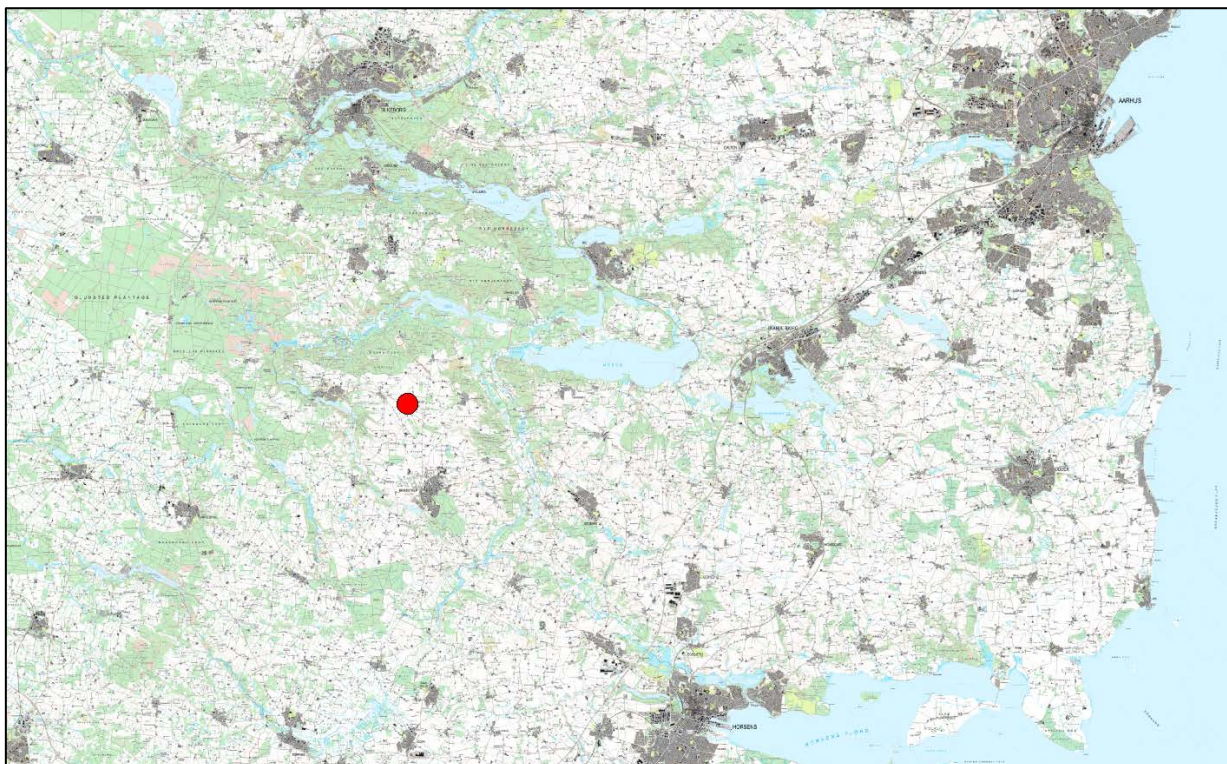
Der er gennemført en detailopmåling af projektområdet og vandløbene med GPS med henblik på indmåling af vandløb, terræn, tekniske anlæg og andre forhold af betydning for løsningsmulighederne, herunder også verificering af terrænmodellen.

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 Vinding Sømose ligger i Østjylland, se figur 1. Nuværende forhold fremgår af bilag 1.

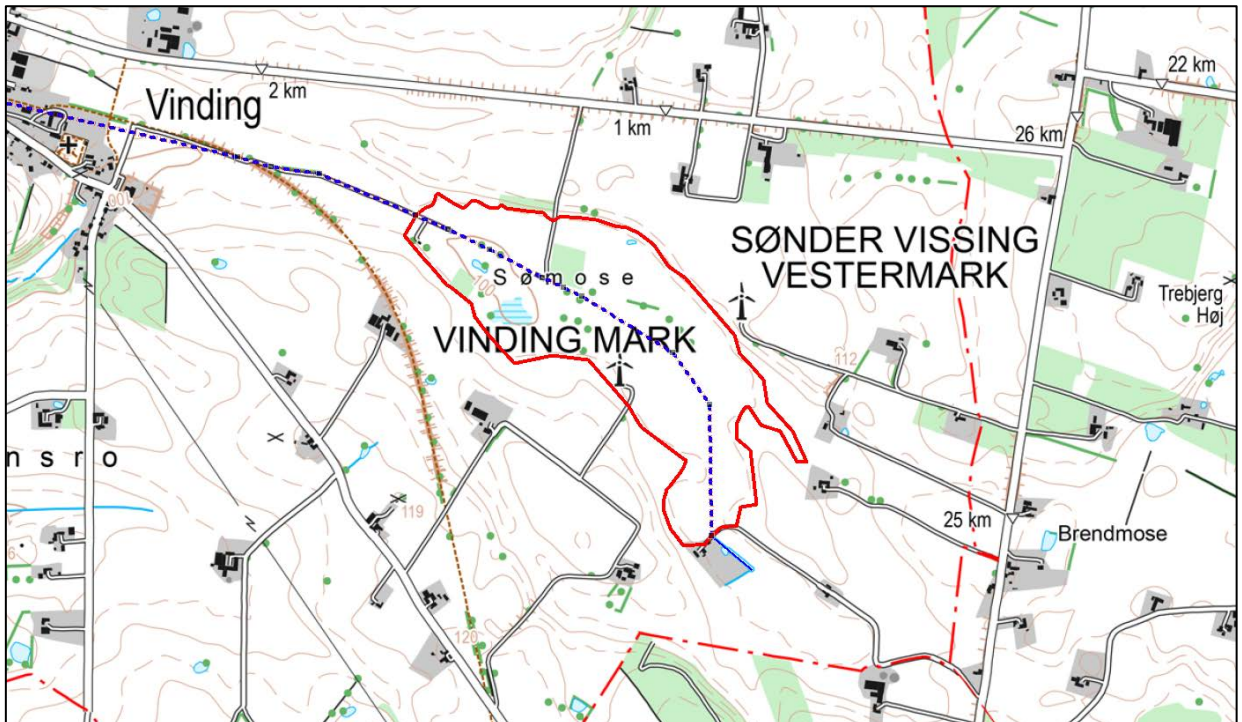


Figur 1. Oversigtskort over projektets beliggenhed.

Geologisk er området overvejende kuperet med præg af tunneldale og dødishuller. Undersøgelsesområdet er delvist anvendt som agerjord og er stedvis afvandet med dræn.

Kringelbæk løber rørlagt fra øst mod vest gennem området. Det er uvist hvornår vandløbet blev rørlagt, men perioden 1948-1951 er nævnt.

Det foreløbige undersøgelsesområde ligger inden for den røde afgrænsning, som fremgår af Figur 2. Området udgør i alt 32,28 ha

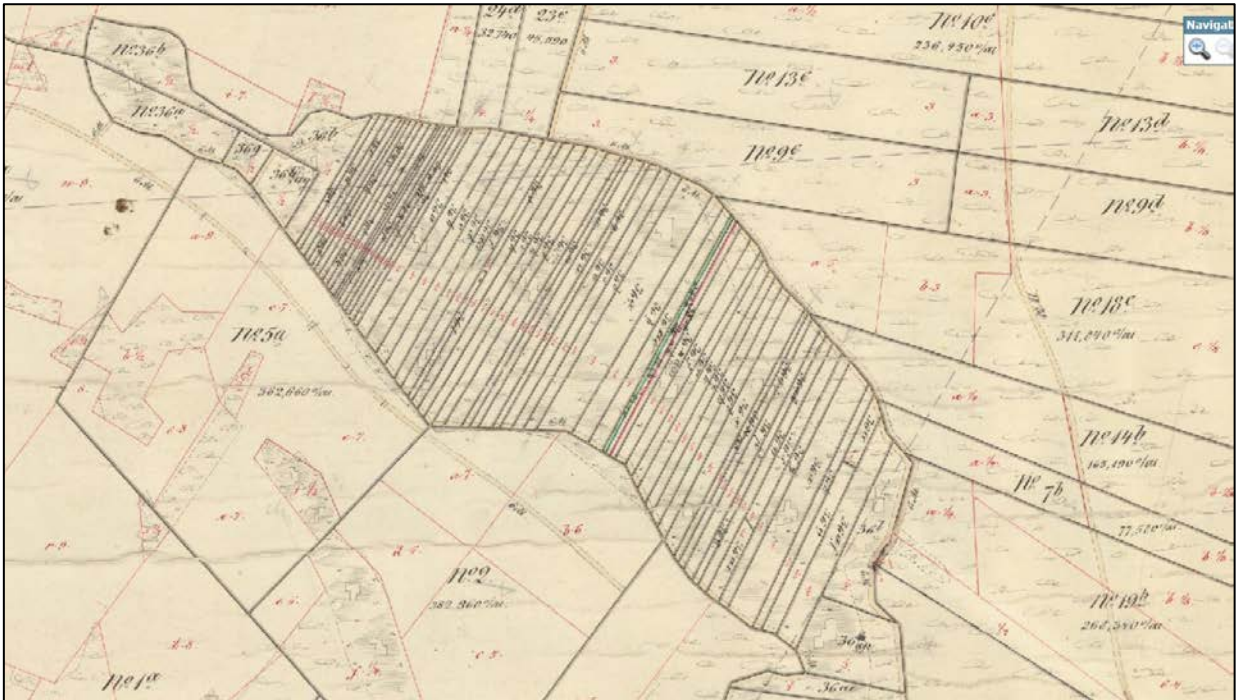


Figur 2. Det indledende undersøgelsesområde syd for Vinding Sømose.

2.2 Historiske forhold

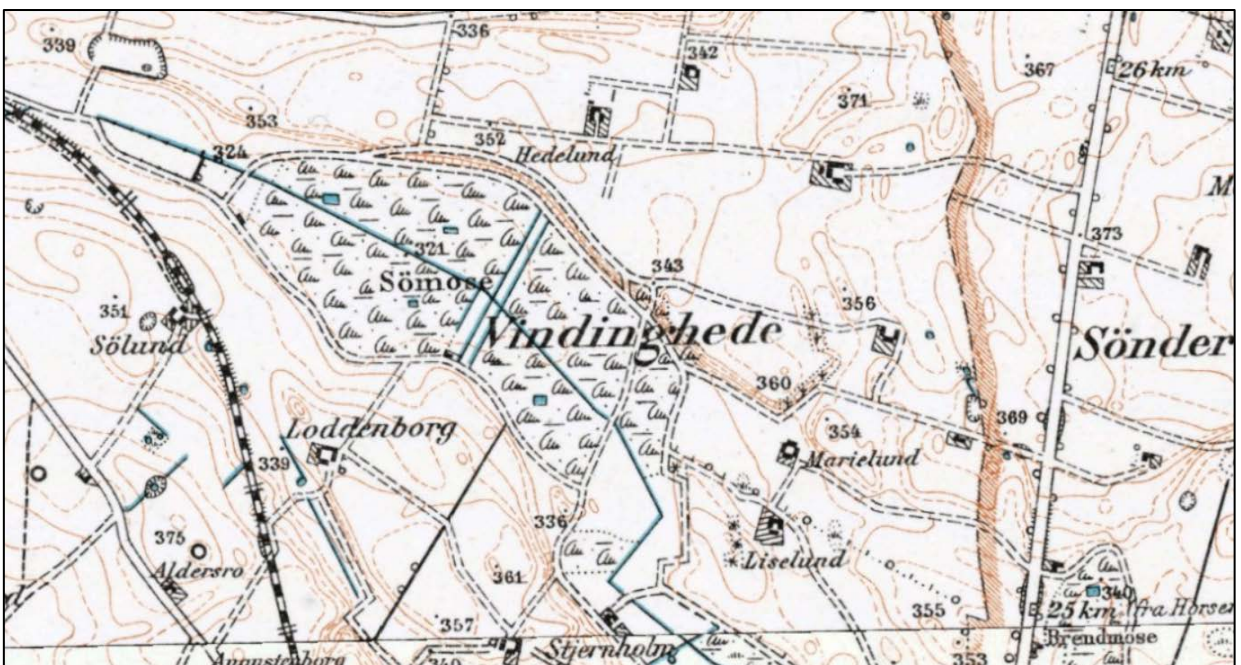
Det er uvist hvornår rørlægningen af Kringelbæk gennem området er udført. Bækkens åbne forløb kan ikke genfindes på de ældste original 1 kort. Det er muligt at der oprindeligt slet ikke har været et vandløb, blot en fugtig mose med diffust vandflow. Ved afvanding af mosen kan være gravet et åbent forløb, der efterfølgende er rørlagt.

På original 1 kort kan de typiske lange smalle englodder ses. Disse er en del af udflytningen ved stavnsbåndets ophævelse, hvor bønder fik ret til en englod til høslet. Se figur 3.



Figur 3. Original 1 kort fra perioden: 1862-1886. (Geodatastyrelsen).

Af Lave målebordsblade kan ses at Kringelbæk har haft et åbent, men reguleret forløb gennem området.



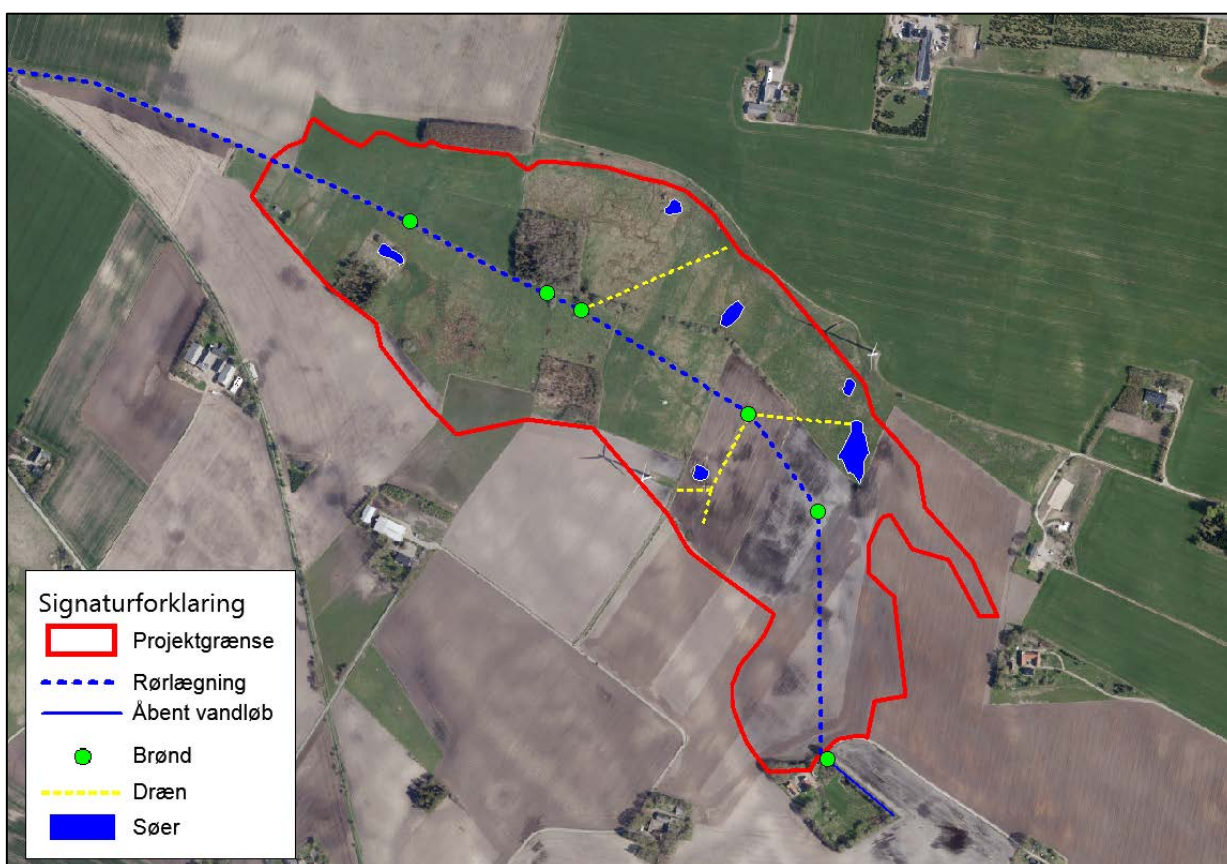
Figur 4. Lave maalebordsblade, 1901-1925.

2.3 Nuværende arealanvendelse

Arealerne anvendes til intensiv og ekstensiv landbrugsdrift. Den ekstensive drift omfatter afgræsning på dele af området. Herudover findes en del § 3 beskyttede naturarealer (Ref. 3).

3 BESIGTIGELSE

Oversigtskort over projektområdet fremgår af figur 2. Der er udført besigtigelse, opmåling og registrering i perioden fra november 2016 til april 2017. Nuværende forhold fremgår af figur 5 samt bilag 1.



Figur 5. Oversigtskort over undersøgelsesområdet.



Figur 6. Oversigtskort med fotopunkter i undersøgelsesområdet. Forsidefoto er foto 1.

Fotos fra besigtigelsen. Oversigt over fotopunkter fremgår af figur 6.



Foto 2 og 3. Tv. Kig over Sømosen fra nord. Th. Den centrale del med en mindre granskov.



Foto 4, 5 og 6. Tv. Brønd ved rørindløb i østlige ende af projektområdet. Midt. Kringelbækkens åbne forløb inden rørlægningen. Th. Kig i brønd på den rørlagte strækning.



Foto 7 og 8. Tv. Omdriftsarealer i den østlige del samt vindmølle nord for området. Th. Omdriftsareal og den sydlige vindmølle.



Foto 9 og 10. Tv. 0,5 m dybt vand på terræn i den centrale del. Th. Våd eng i den vestlige del.

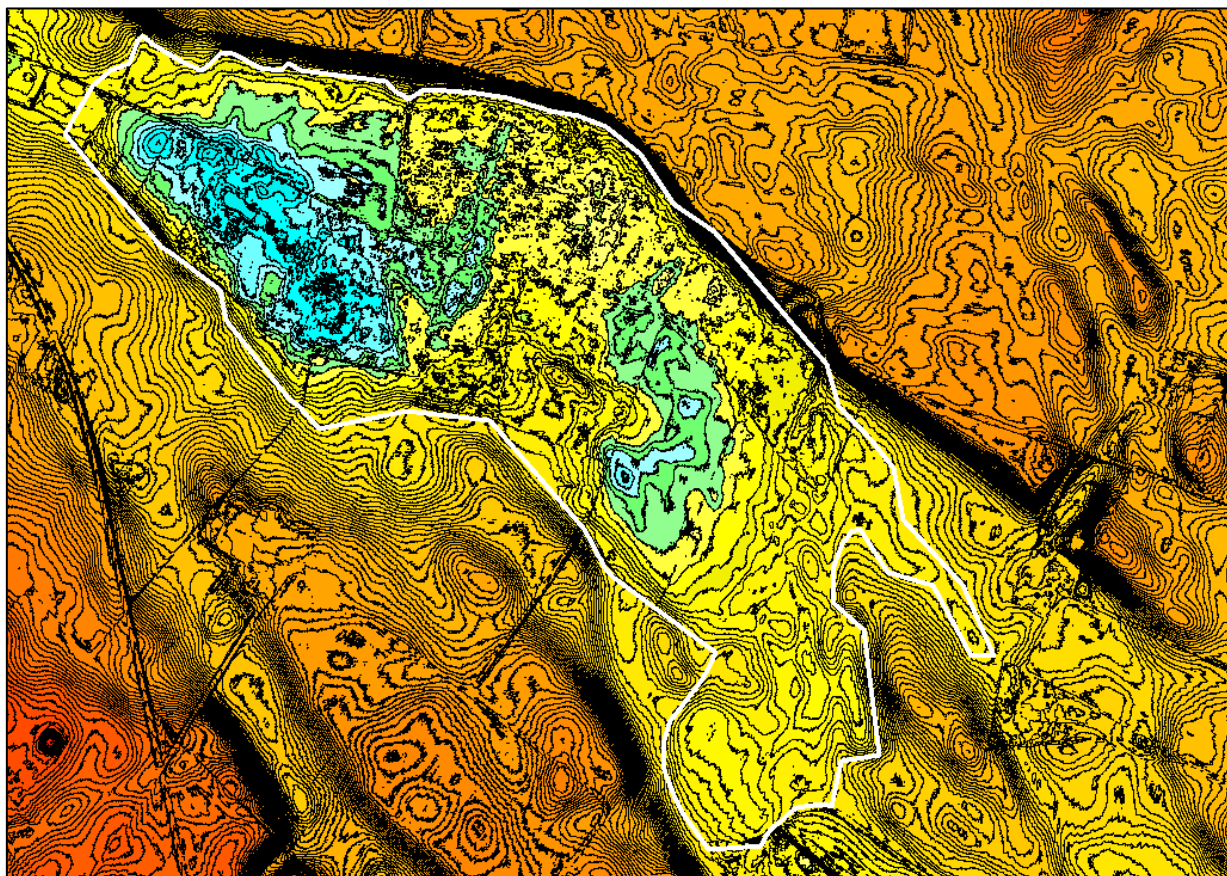


Foto 11 og 12. Tv. Lille sommerhus i den vestlige del. Th. Mindre sø i den vestlige del.

4 NUVÆRENDE FYSISKE OG BIOLOGISKE FORHOLD

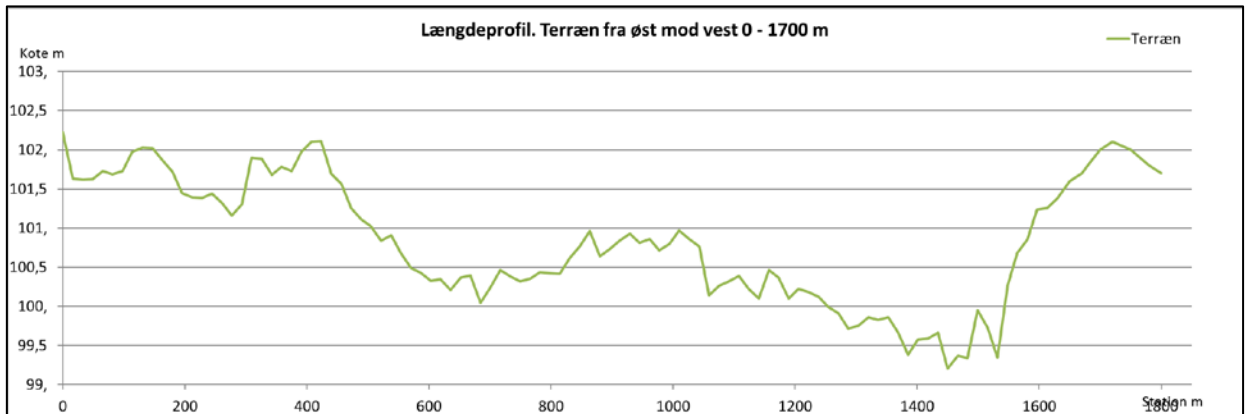
4.1 Terræn

Vinding Sømose ligger i et dalstrøg orienteret øst-vest. Selve dalbunden er flad med en stejl skrænt mod nord og en mindre stejl afgrænsning mod syd.



Figur 7. Højdemodel over projektområdet. Ækvivalens mellem højdekurver er 0,25 m. Projektgrænse er hvid for synlighedens skyld.

Den udbredte afvanding af området har medført omfattende terrænsætninger. Hele den centrale og vestlige del udgør et badekar uden naturlig afvanding. Se figur 8.
Den vestligste del af Vinding Sømose ligger 2,5 m lavere end terrænet mod vest hvorigennem området afvander. Uden rørlægningen ville området stå fuldstændig under vand.



Figur 8. Terrænoverfladen fra sydøst mod vest langs det rørlagte vandløb.

Det er velkendt at områder med meget organiske jordtyper som tørv synker sammen ved afvanding. Terrænsætningerne i området er dog meget voldsomme og det er et spørgsmål om tid før det ikke længere vil være muligt at holde området tørt.

Enkelte steder har opstigende grundvand forhindret sammensynkning af jordlagene. Dette kan bl.a. ses langs den markante skrænt der afgrænser området mod nord. Se foto 13. Her har mindre lokale kildevæld begrænset afbrændingen af tørvejorden.



Foto 13. Intakt tørvejord ved foden af skrænten mod nord.

4.2 Kringelbæk

Kringelbæk er et offentligt vandløb. Der er pt. ikke noget regulativ for den øvre del af Kringelbæk gennem projektområdet. Silkeborg Kommune har for nyligt vedtaget et regulativ for den åbne del af Kringelbæk som ligger på nedstrøms side af Vinding Sømose.

Kringelbæk afvander et opland på 286 ha og starter øst for projektområdet. Den øvre del er rørlagt. Der er et kort åbent stræk lige ved østlige projektgrænse.

Den rørlagte strækning gennem sømosen ligger med et fald på ca. 1,5 ‰. Rørlægningen består af betonrør i Ø500 og Ø600 mm rør. Der er 5 rensebrønde på strækningen gennem sømosen.

4.2.1 Vandløbsmålsætning

Kringelbækken er rørlagt gennem området og er derfor ikke målsat. Den er ikke udpeget til genåbning i nuværende planperiode. (Ref. 4.)

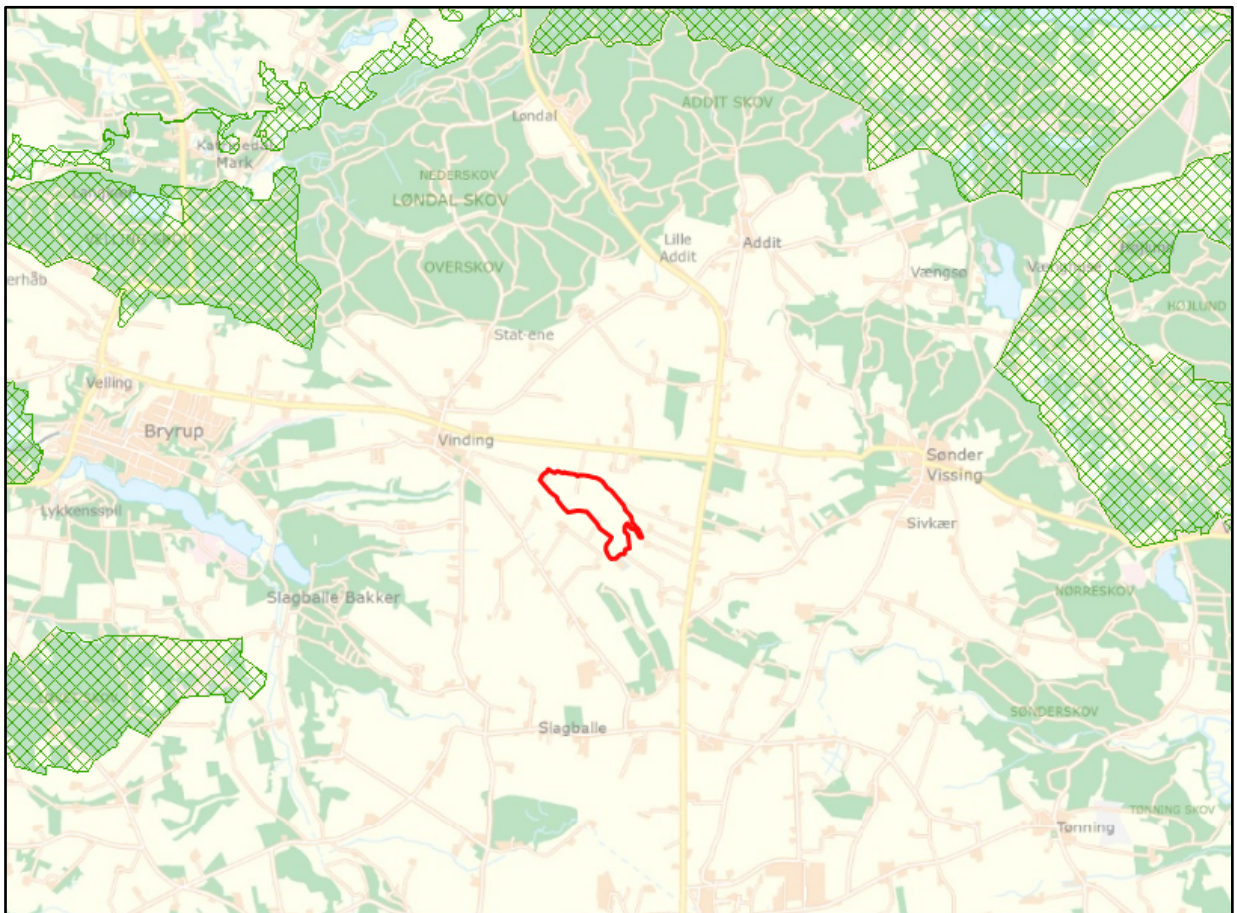
4.2.2 Fisk

Der er ikke eftersøgt fisk i de små søer/vandhuller i området. Der kan dog potentielt forekomme almindelige arter som skaller og karusser m.v.

4.3 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-områdets udpegningsgrundlag og integritet, skal konsekvensvurderes. Der må ikke påbegyndes eller planlægges aktiviteter, der kan skade udpegningsgrundlaget.

Projektområdet ved Vinding Sømose er ligger ikke i Natura 2000. Nærmeste område er Natura 2000-område nr. 53, Sepstrup Sande, Vrads Sande, Velling Skov og Palsgård Skov, som er beliggende Ca. 2,5 km vest for projektområdet. Natura 2000-område nr. 52, Salten Å, Salten Langsø, Mossø og søer syd for Salten Langsø og dele af Gudenå, er beliggende knap 4 km nord og øst for projektområdet (Figur 9).

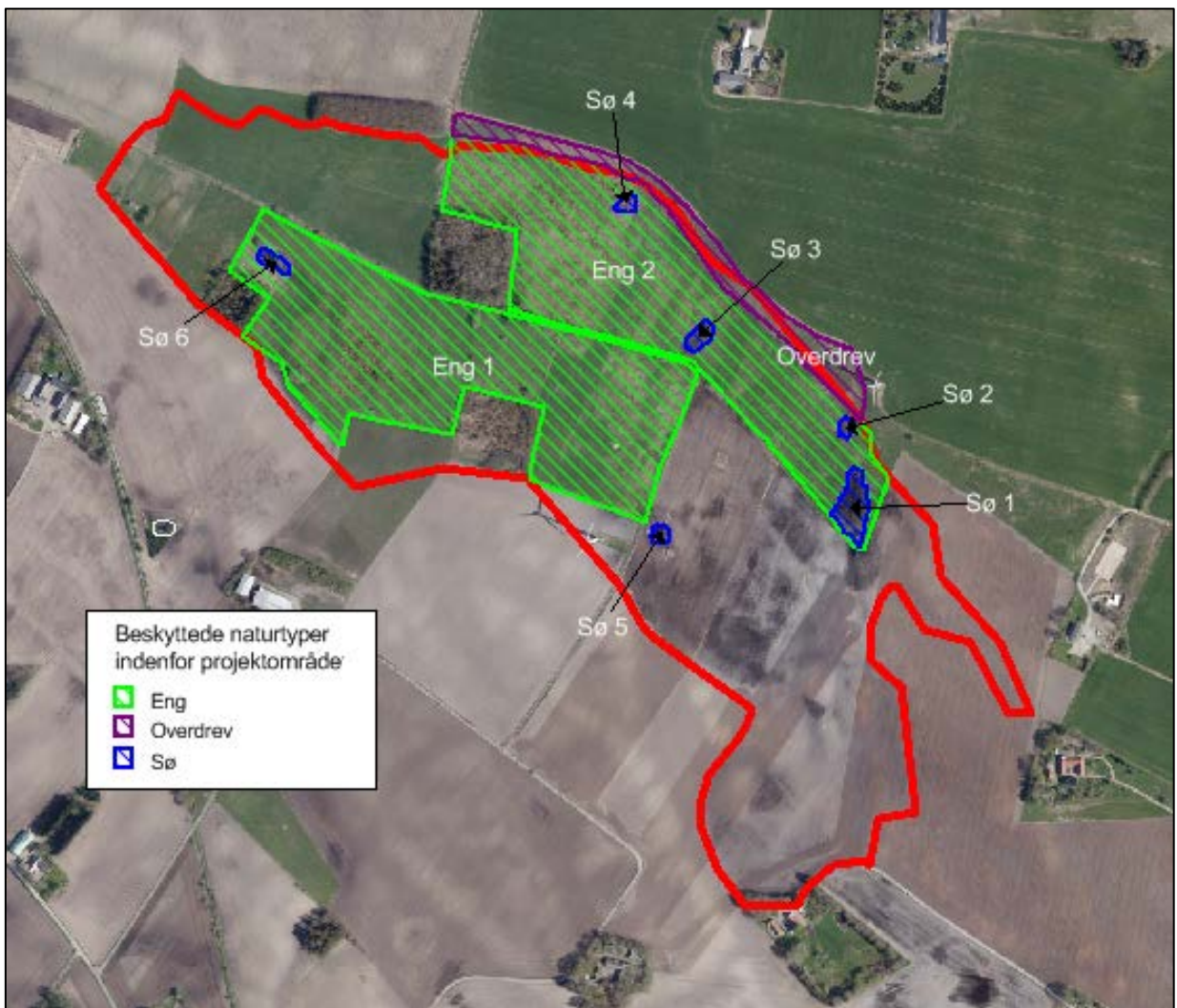


Figur 9. Kortet viser projektområdets (Rød linje) beliggenhed i forhold til Natura 2000-områder (grøn skravering).

4.4 Beskyttede naturtyper (§ 3)

Naturarealer indenfor projektområdet som er beskyttet efter naturbeskyttelseslovens § 3 kan ses på figur 10. Der er tale om to enge, et overdrev (beliggende på grænsen af projektområdet) og seks mindre søer.

Naturarealerne er løbende besigtiget af Silkeborg Kommune, og arealet er besigtiget af Sweco i maj 2017.



Figur 10. § 3-arealer indenfor projektområdet.

4.4.1 Gennemgang af §3-arealer

På baggrund af besigtigelserne 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. Naturtilstanden er for nyere besigtigelser (efter 2010) beregnet i en 5-klasse skala (høj, god, moderat, ringe, dårlig) hvor 1 er bedst. For ældre besigtigelser (amtets) er hvert naturområde tildelt en målsætning efter en A-,B-,C- skala hvor A-målsat natur er af bedst kvalitet.

I det følgende sammenholdes disse indekssværdier 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 muligt at beskrive, hvor på § 3-arealerne de botaniske værdier er mindst og størst.

Eng 1

Besigtigelsesår	Naturtype	Estimeret naturtilstand	Beskrivelse af arealet	Strukturindex	Særlige arter (udvalgte)
Juni 2003	Fersk eng	B-målsat (svarende til middelgod)	-	-	Tormentil, tigger-ranunkel, krybende hestegræs, engkarse, kær-tidsel, lyngsnerre
August 2011	Natureng	2	Artsfattig, men ellers fin og tør eng, med flere store sten, tuet og ujævn. Græsses fint m. kvæg. Godt græsningstryk	0,59	Tormentil, liden snerre (?), græsbladet fladstjerne

Tabel 1. Botanisk vurdering af eng nr. 1.

Botanisk og strukturmæssigt et fint areal med blandt andet tormentil og lyngsnerre der tyder på at arealet er næringsfattigt, men også forholdsvist tørt. Arealet er estimeret til at være af god naturtilstand (2).



Foto 15. Eng 1, syd for det rørslagte vandløb.

Eng 2

Besigtigelsesår	Naturtype	Estimeret naturtilstand	Beskrivelse af arealet	Strukturindex	Særlige arter (udvalgte)
Juni 2003	Fersk eng	B-målsat (svarende til middelgod)		-	Mangeblomstret frytle, græsbladet fladstjerne, fåresvingel, hedelyng, toradet star, kærtidsel, hare-star
August 2011	Natureng	2	Fugtig, men artsfattig eng. Tuet og ujævn. Ingen afvanding. Intakt og veludviklet fugtigbundsvegetation. Græsses fint med kvæg	0,88	Græsbladet fladstjerne, hare-star, læge-ærenpris, sumpfladstjerne

Tabel 2. Botanisk vurdering af eng nr. 2.

Botanisk og strukturmæssigt et fint areal. Artslisten tyder på at arealet er relativt næringsfattigt, men også forholdsvist tørt. Der er dog også en del næringskrævende arter. Arealet er estimeret til at være af god naturtilstand (2).



Foto 16. Eng 2 nord for det rørlagte vandløb.

Arealet fremstod i maj 2017 som en mosaik af våde og mere tørre partier. I de vådeste partier fandtes arter som kær-ranunkel, smalbladet kæruld, alm star, sumpfladstjerne, grå star, engkarse, kær-snerre og spids spydmoss mens der i de mere tørre partier forekom arter som prikbladet perikon, markfryttele, tormentil, rødknæ, lyngsnerre, hedelyng, alm jomfruhår og grenet bægerlav.

Overdrev

Besigtigelsesår	Naturtype	Estimeret naturtilstand	Beskrivelse af arealet	Strukturindex	Særlige arter (udvalgte)
Juni 2003	overdrev	-		-	Tormentil, læge-ærenpris, lyng-snerre, alm. mælkeurt, ørnebregne, vellugtende gulaks, fåre-svingel, blåhat, krat-fladbælg, alm- kamgræs
August 2011	Tørt overdrev	2	Sydeksponeret skrænt overfor eng. Græsses fint med kvæg	0,83	Blåhat, krat-fladbælg, gyvel, alm. kamgræs, katteskæg, kantet perikon, hvid snerre, fåre-svingel, tormentil, læge-ærenpris, ørnebregne, liden klokke

Tabel 3. Botanisk vurdering af overdrev.



Foto 14. Overdrev på skrænten der afgrænser området mod nord.

Botanisk og strukturmæssigt et rigtig fint overdrevsareal. Artslisten tyder på at arealet er relativt næringsfattigt. Der er dog også arter som stor nælde, horsetidsele og ørnebregne der tyder på mindre fine partier. Arealet er estimeret til at være af god naturtilstand (2).

I maj 2017 blev der blandt andet fundet vellugtende gulaks, katteskæg og markfrytle på arealet. De øvre dele af overdrevet bærer præg af næringspåvirkning fra de ovenfor liggende landbrugsarealer.

Søerne

Der er ikke lavet nogen botaniske undersøgelser af området søer. Der er dog foretaget paddeovervågning i sø nr. 1 og 6 i juni 2010. I sø 6 blev der fundet butsnudet frø og lille vandsalamander, mens der i sø 1 blev fundet uspecifiserede frøæg. Søerne er generelt små og lavvandede.

Resultater

Projektområdets §3 arealer er generelt af rigtig fin kvalitet, hvilket afspejles af de estimerede naturværdier der ligger på 2 for både de to engarealer og overdrevet. Overdrevet bærer på nogle områder præg af, at være påvirket af den ovenfor liggende landbrugsdrift. Engarealerne er generelt artsfattige og virker pletvis til at være næringsbelastede, med de indeholder også næringsfattige arter der tyder på at begge områder har potentiale til at udvikle sig til rigtig fine områder.

Herudover er der en række søer, der ikke kan vurderes på baggrund af botaniske data alene.

4.5 **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 ikke registreret Bilag IV-arter indenfor projektområdet. Markfirben er observeret ca. 400 meter fra området, 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, stor vandsalamander, spidssnudet frø (Ref. 5).

Der er ikke registreret konkrete fund af rødlistede fuglearter indenfor projektområdet, men ved søgning i DOFbasen.dk (Ref. 9) efter observationer af rødlistede arter siden år 2000 kan det ses at rød glente er observeret i nærområdet.

5 REKREATIVE INTERESSER

5.1 Jagt

Der er ikke konkret viden om jagt i området, men det må formodes at der er jagt på de almindeligt forekommende jagtbare arter i området, herunder gæs, andefugle, rådyr, harer m.v.

6 PLANMÆSSIGE BINDINGER

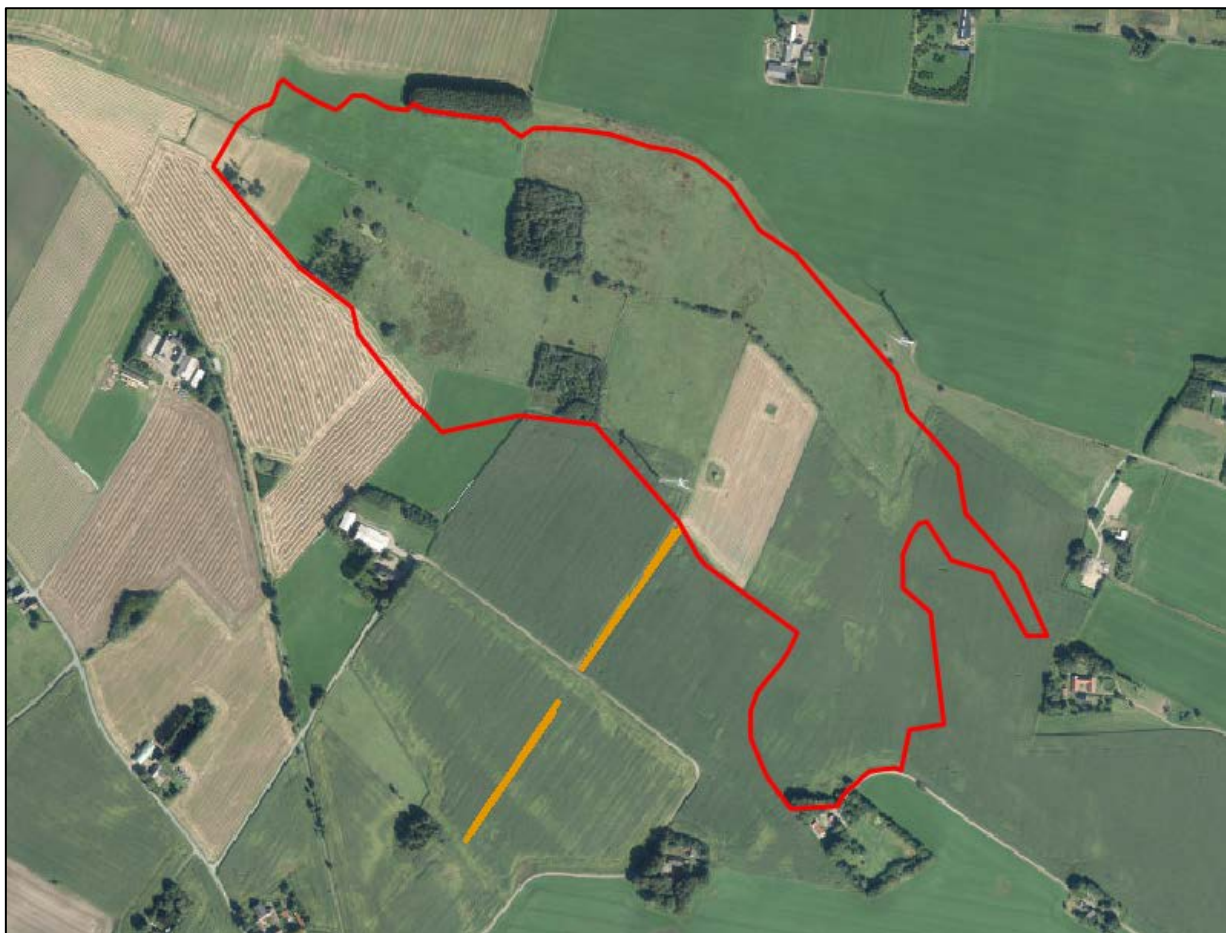
Området omkring Vinding Sømose er ikke omfattet af nogle landskabelige fredningsbestemmelser.

Der er to vindmøller i området (en indenfor projektområdet og en umiddelbart udenfor). De to møller og de tilhørende adgangsveje er omfattet af lokalplan.

6.1 Beskyttede fortidsminder

Der er ikke registreret beskyttede arkæologiske fund, fredede fortidsminder eller kulturarvsarealer indenfor projektområdet.

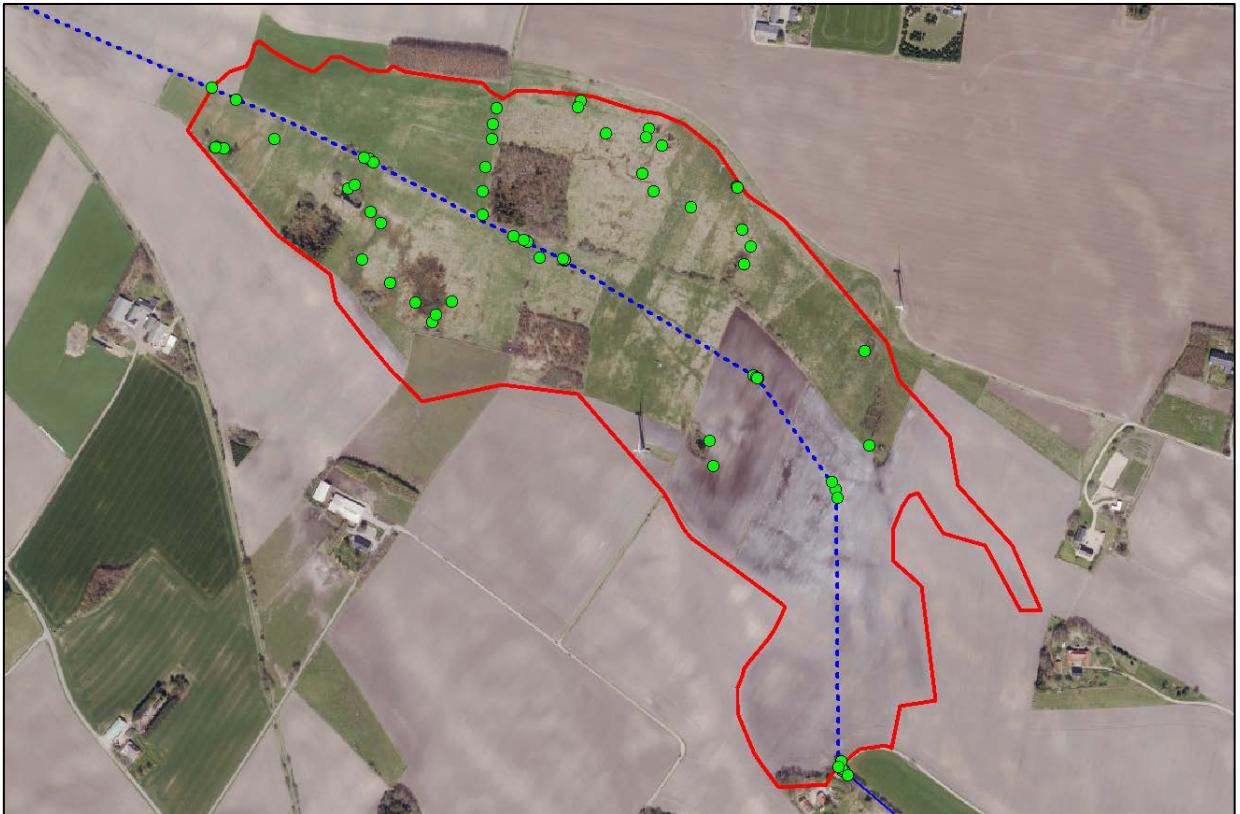
Der er ikke registreret beskyttede sten- og jorddiger indenfor projektområdet, men der ligger et beskyttet dige umiddelbart udenfor området (Figur 11).



Figur 11. Beskyttet dige er markeret med orange

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 12 samt af bilag 2.



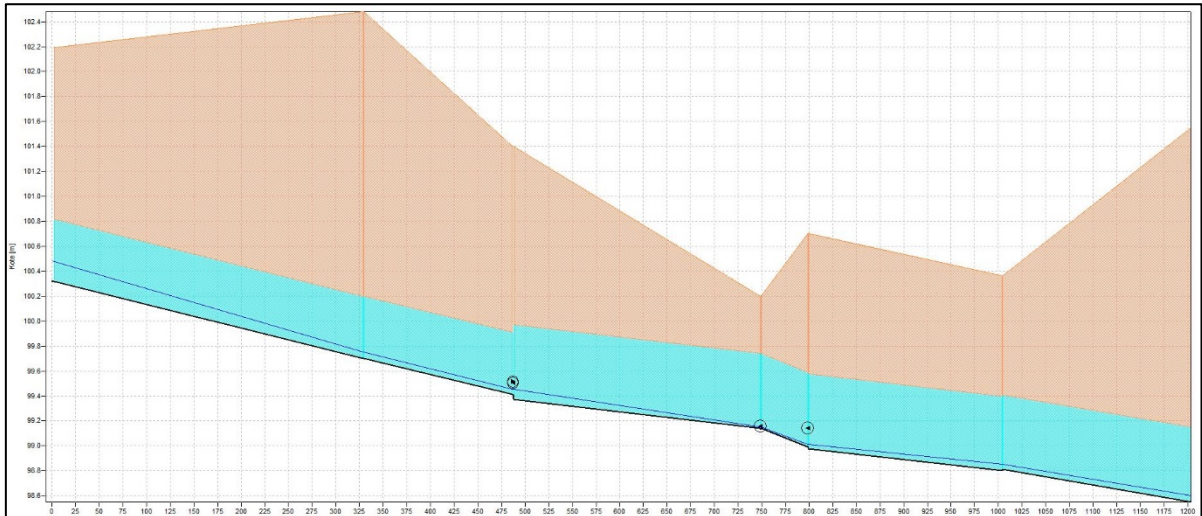
Figur 12. Opmålte punkter i og omkring projektområdet.

7.1 Opmåling af Kringelbæk

I forbindelse med projektet er udført en opmåling af den rørlagte del af Kringelbæk. Opmålingen er udført fra den østlige projektgrænse til nær den vestlige projektgrænse. I alt ca. 1.200 m.

Rørlægningen ligger fra ca. 2 m under terræn til kun 0,5 m under terræn. Det gennemsnitlige fald på den opmålte strækning er ca. 1,5 ‰.

Længdeprofil fremgår af nedenstående figur 13.



Figur 13. Længdeprofil af Kringelbæk gennem projektområdet. Fuldt optrukket linje viser målt bundkote. Blå streg viser vandspejlet. Rødbrunt lag er jorddække og blå lag er rørledningen.

8 HYDROLOGI

Karakteristiske afstrømninger i Kringelbæk ved projektområdet er opgjort ud fra den målte vandføring ved den hydrometriske målestation 21000040 i Nimdrup bæk ca. 5 km sydvest for projektområdet.

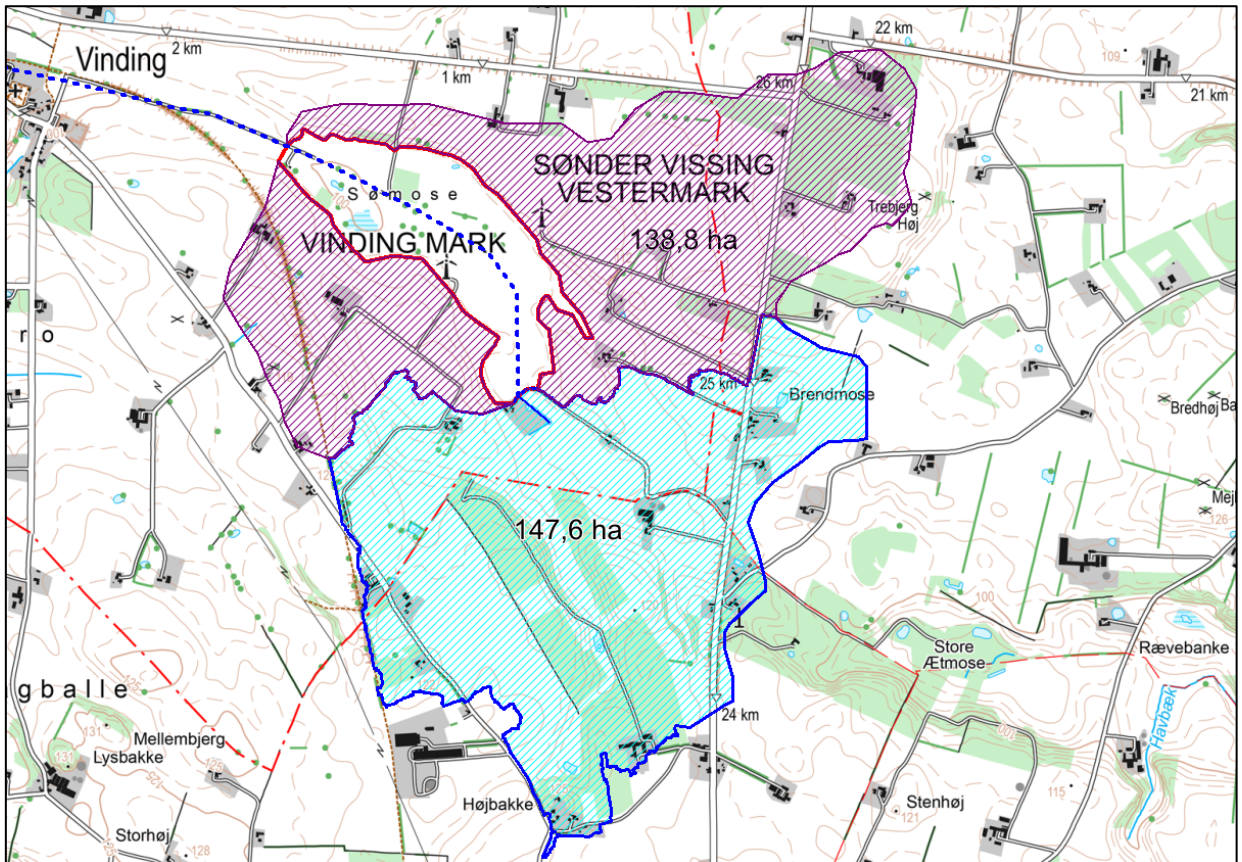
Der er anvendt en dataserie der strækker sig over 9 år fra 2007 til 2016.

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

8.1 Oplandsopgørelse Kringelbæk

Ud fra gis-tema over vandløbsoplande, udarbejdet af DMU i forbindelse med vandmiljøovervågning, er oplandet til Kringelbæk ved projektområdet opgjort til 2,86 km², svarende til 286 ha.

Det samlede opland fremgår af figur 14.



Figur 14. Samlet opland til projektområdet.

8.2 Karakteristiske afstrømninger

I nedenstående tabel 4 er vist karakteristiske afstrømninger i Kringelbækken.

Afstrømningstype	År l/sek	År l/sek/km ²	Sommer	Sommer l/sek/km ²	Vinter	Vinter l/sek/km ²
Minimum	4,4	1,52	4,4	1,52	6,2	2,2
Middel	16,1	5,6	11	3,7	21	7,3
Median	13,6	4,7	9	3,2	18	6,3
Maksimum	80	27,9	41	14,4	80	27,9

Tabel 4. Karakteristiske afstrømninger i Kringelbækken.

Middelafstrømning 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.

8.3 Nedbørsoverskud

Med baggrund i den arealspecifikke årsmiddelfstrømning for perioden 2007-2016 kan nedbørsoverskuddet beregnes til 177 mm/år, svarende til 0,06 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. 7).

Formlen ser således ud:

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

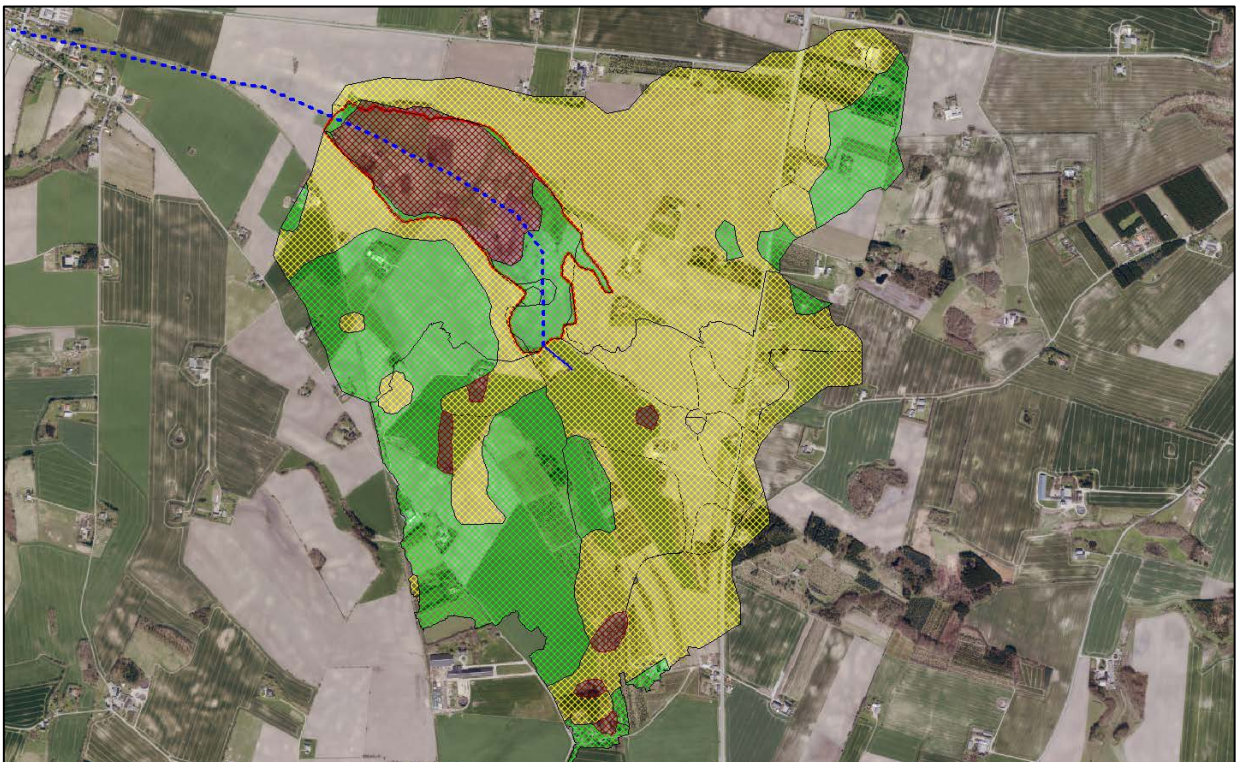
Nøgleparametrene er:

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. 2. Beregninger er vedlagt som bilag 8.



Figur 15. Sandede jordtyper i oplandet er markeret med gul skravering. Lerede jordtyper med grøn og tørv er brun.

Det direkte opland til projektområdet er opgjort til 138,8 ha og vandløbsoplandet er opgjort til 147,6 ha.

	Opland vandløb	Direkte opland	Projekt område
Areal ha	147,6	138,8	32,3
% dyrket	89,9	90,2	54,2
% sandjord	46,4	83,6	-
N-udvaskning kg/ha	21,3	14,7	31,5
N-udvaskning kg	3.147	2.035	1.007

Tabel 5. Beregnet N-tilførsel til projektområdet.

Den samlede beregnede N-tilførsel til området kan opgøres til 6.189 kg N/år.

9.2 Fosfor i jordbunden i projektområdet

Fosfor er sammen med kvælstof et af de styrende næringsstoffer i vandmiljøet.

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. 8.

Projektområdet er inddelt i 24 prøvelfelter efter nedenstående figur.



Figur 6. Placering af prøvelfelter.

Analyseresultater fremgår af nedenstående tabel 6 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	33	720	12,1	1110	62
2	37	660	9,9	149	30
3	22	330	8,3	586	38
4	41	440	6,0	172	32
5	36	360	5,5	760	52
6	64	590	5,1	325	43
7	65	590	5,0	1200	50
8	43	620	8,0	687	47
9	34	440	7,2	560	57
10	40	970	13,4	474	53
11	53	510	5,3	563	47
12	46	300	3,6	610	44
13	59	460	4,3	470	52
14	190	3100	9,0	294	85
15	56	830	8,2	720	53
16	21	240	6,3	699	62
17	85	390	2,5	671	51
18	80	670	4,6	842	64
19	130	750	3,2	1290	81
20	100	310	1,7	1040	81

21	59	410	28,5	929	71
22	77	250	28,5	632	72
23	110	370	28,5	983	75
24	150	630	28,5	793	71

Tabel 6. Analyseresultater for fosforprøver.

Der er i de udtagende prøver påvist et gennemsnitligt BD-P indhold på 68 mg/kg. Det ligger meget lavt i forhold til de generelle niveauer mellem 200-3000 mg/kg¹, da indholdet i alle prøver ligger under 200 mg/kg. Flere analyser ligger nær detektionsgrænsen på 20 mg/kg. De højeste fosforkoncentrationer findes i den sydlige del i området med omdriftsjord.

Indholdet af BD-Fe ligger i gennemsnit på 622 mg/kg, hvilket er lavt og under det generelle niveau på 3.000-70.000 mg/kg. Jordprøvernes volumenvægt er i gennemsnit 690 kg/m³. Dette er relativt lavt og indikerer et højt indhold af organisk materiale. De højeste volumenvægte findes i den sydlige del. Volumenvægten på mineraljorder som sand og ler er 1,2 til 1,5 tons pr. m³.

10 ORGANISK INDHOLD I JORD I PROJEKTOMRÅDE

Ca. 65 % af undersøgelsesområdet ligger i det forhåndsudpegede lavbundsområde ved Vinding Sømose. Arealet fremgår af nedenstående figur 17.



Figur 17. Kortlagt område med over 12% kulstof (lilla) samt placering af supplerende jordprøver i undersøgelsesområdet. (gul)

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

Da dele af det indledende undersøgelsesområde ligger udenfor det forhåndsudpegede lavbundsområde er der udtaget 19 supplerende jordprøver til bestemmelse af organisk indhold.

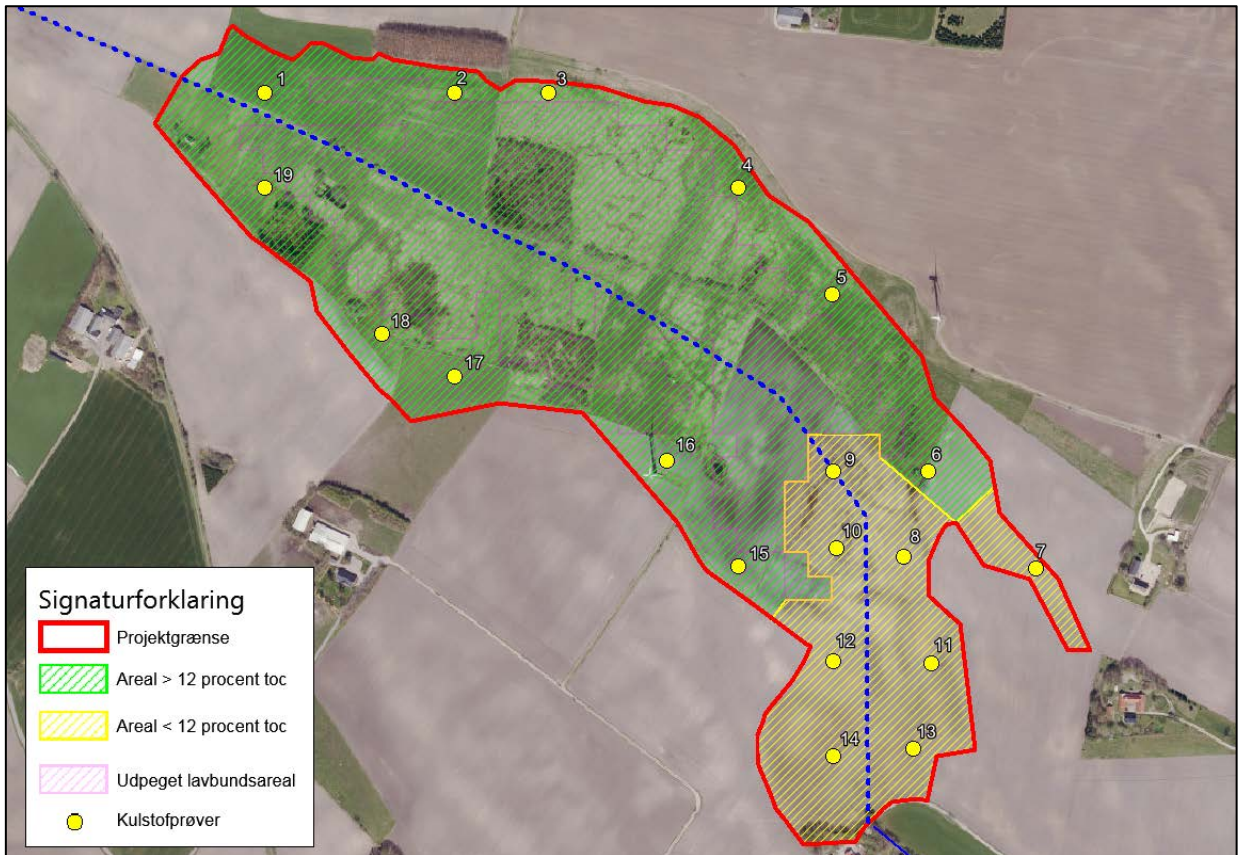
Analysen er udført efter ISO 10694 af Analytech A/S.

Nr.	TOC % TS		TOC % TS gennemsnit
K1	20		
K2	9		
K3	47		
K4	7,2		
K5	18		
K6	16		
K7	2,9		
K8	11		
K9	7,1		
K10	10		
K11	6,9		
K12	2,7		
K13	6,6		
K14	7,1	Gennemsnit prøve 7-14	10,2
K15	12		
K16	36		
K17	6,4		
K18	32		
K19	28		
Avg.	15		

Tabel 7. Analyseresultater for jordprøver i undersøgelsesområdet.

Gennemsnitsindhold af organisk stof i alle 19 supplerende prøver er 15 %. For et mindre delområde i den sydlige del er en gruppe prøver med gennemsnitsindhold under 12 %. Det er prøve 7-14, der er udtaget i omdrifts jord. Indholdet af totalt organisk stof ligger her på 10,2 % som gennemsnit. Se tabel 7.

Området er vist på figur 18 og udgør 7,2 ha, svarende til 22 % af det samlede projektareal på 32,3 ha. 78 % af projektarealet har kulstofindhold over 12 %.



Figur 18. Indhold af organisk stof i projektområdet. Grøn: >12%, Gul 6-12%.

11 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.

11.1 Okker

Projektområdet er registreret som lavbundsområde uden risiko for okkerudvaskning. (Ref. 3)

12

TEKNISKE ANLÆG OG LEDNINGER

Der er søgt oplysninger via LedningsEjerRegistret (LER). Der er registreret ledninger tilhørende følgende ledningsejere:

- Energi-Midt A/S
- Vinding vandværk
- TDC

Registrerede ledninger fremgår af figur 19.



Figur 19. Kort over registrerede ledninger i og omkring projektområdet (LER.DK)

Af tekniske anlæg er der registreret et antal brønde på rørlægningen af Kringelbækken. Desuden er registreret et antal markveje til og indenfor området. Der er registreret 2 vindmøller. Den nordlige står udenfor projektet og den sydlige står indenfor projektgrænsen. I den vestlige ende af området er beliggende et mindre sommerhus.

13 PROJEKTFORSLAG

På baggrund af de gennemførte besigtigelser og indledende undersøgelser er der i samarbejde med Silkeborg Kommune udarbejdet et forslag til etablering af Lavbundsprojekt i for Vinding Sømose. 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. Lodsejernes ønsker og holdning til projektforslaget er beskrevet i den ejendomsmæssige forundersøgelse som også er gennemført for projektområdet.

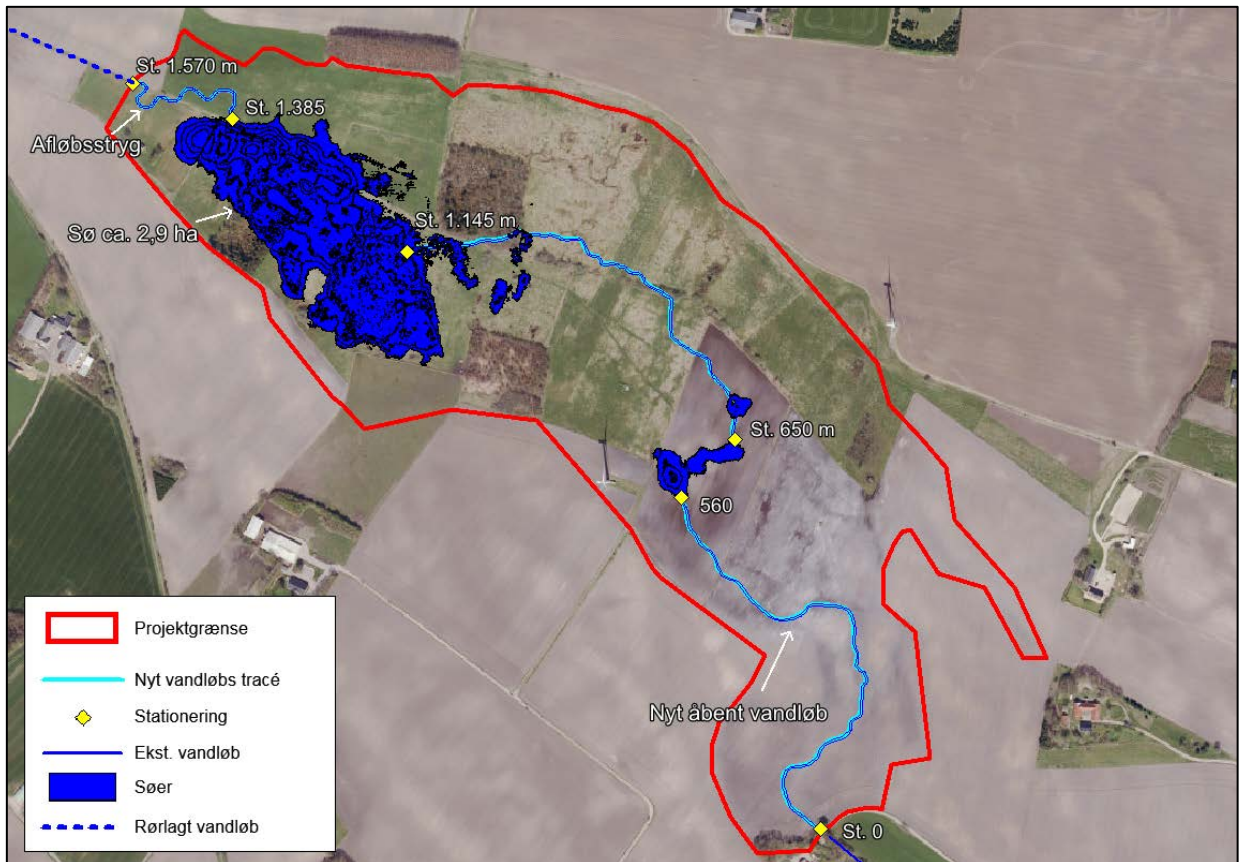
13.1 Generelle projektovervejelser

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. 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 Kringelbæk samt alle dræn og grøfter i projektområdet.

Vandspejlshævning er projekteret under hensyntagen til at den afgræsning og høslæt, der finder sted i dag så vidt muligt skal kunne fortsætte. Ligeledes er projekttiltagene tilpasset beskyttede naturtyper indenfor området, både § 3-natur og udpegede habitatnaturtyper som rigkær og kildevæld.

Projektet er udarbejdet så der etableres naturlige hydrologiske forhold, forstået på den måde at lavninger der naturligt, uden dræning ville være vandfyldte, ved en projektrealisering bliver vandfyldte. Flere steder i området er der som følge af terrænsætninger, opstået lave partier og disse vil naturligt fyldes med vand ved ophør af dræning. Dette er hovedprincippet i det udarbejdede projektforslag.

I det følgende gennemgås de enkelte projekttiltag. Disse fremgår af figur 20 og bilag 4.



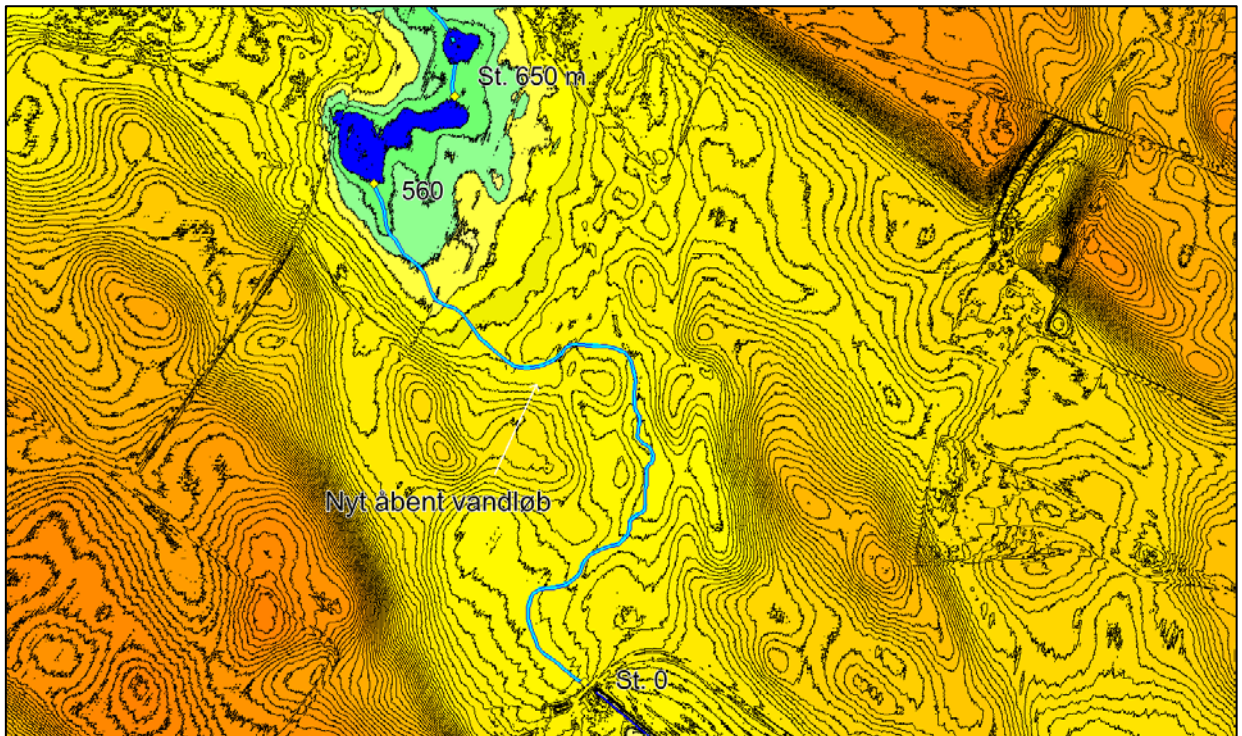
Figur 20. Projektforslag.

13.2

Projektforslag: Genåbnet Kringelbæk med lavvandede søer

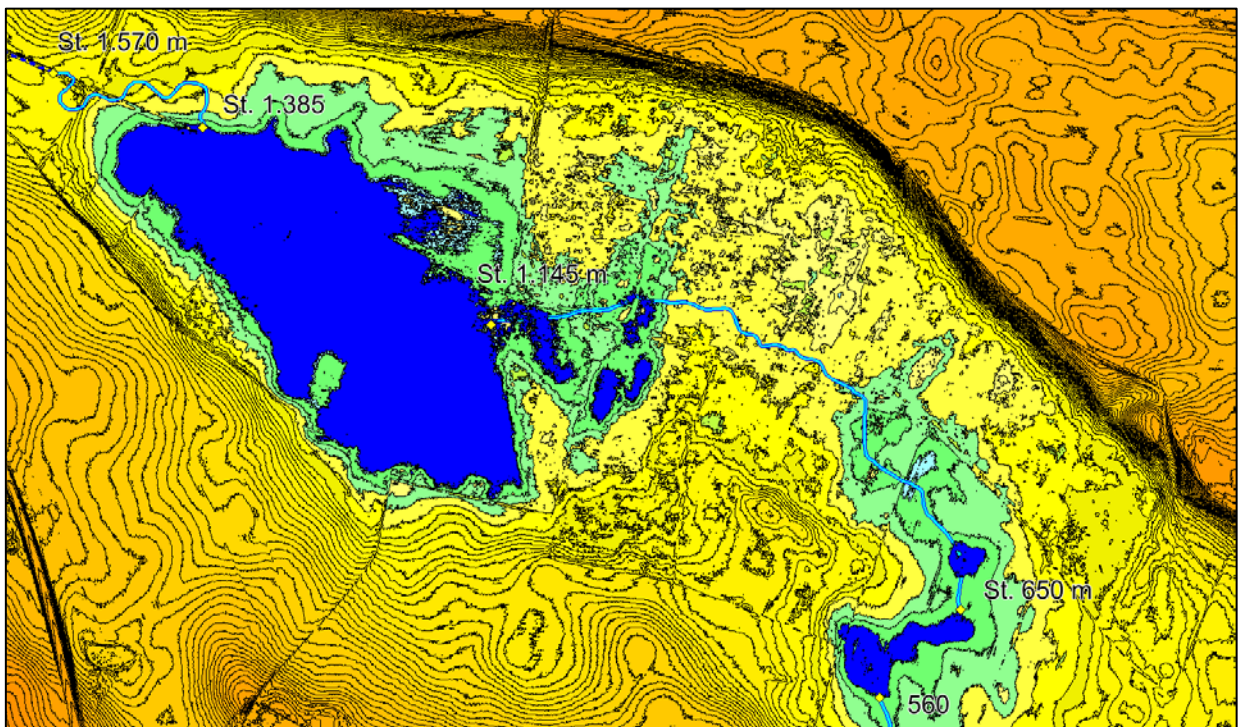
Projektforslaget omfatter genåbning af Kringelbæk, der i dag ligger rørlagt gennem hele området. Det genåbnede vandløb følger det laveste terræn gennem området fra sydøst mod vest og derfor følges rørlægningens forløb ikke.

Den første del, fra St. 0 til St. 560 m i den sydøstlige del af området vil ligge 0,6-1,5 m under omgivende terræn.



Figur 21. Første 650 m af nyt åbent forløb af Kringelbæk, der følger terrænkurver over omdriftsareal i den sydøstlige del.

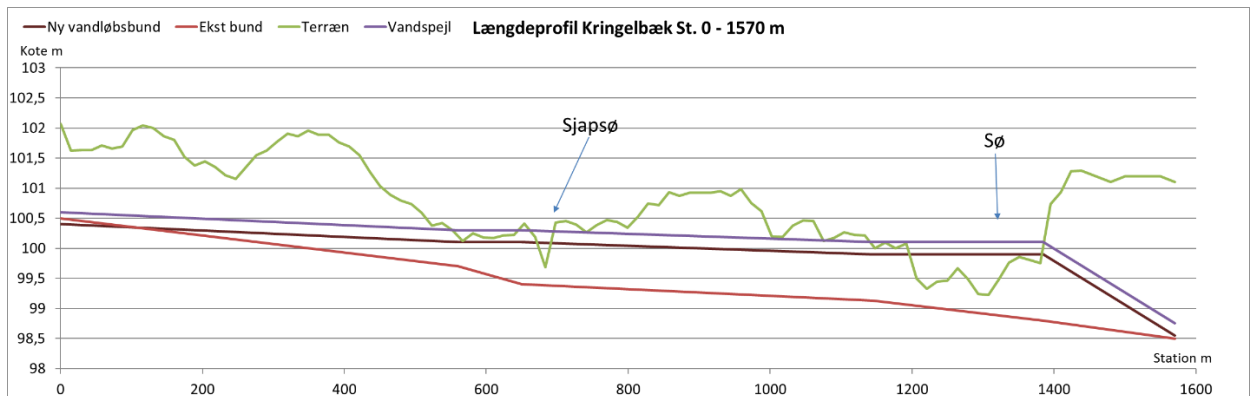
Fra St. 560 til St. 1.145 m vil et åbent forløb ligge ganske terrænnært og stedvis vil etableres lavvandede "sjapsøer". Se figur 21.



Figur 22. Åbent forløb af Kringelbæk samt sø i den centrale og vestlige del. Vandløb og søers placering følger terrænkurver.

Ved St. 1.145 m er en større lokal lavning i terrænet. Her vil opstå en sø på ca. 2,9 ha. Søen vil have en max. dybde på ca. 1 m. Se figur 22.

Ved St. 1.385 m etableres et afløb fra søen der over 185 m skal tilsluttes den eksisterende rørledning der løber mod vest. Faldet på afløbet fra søen vil være 7 ‰.



Figur 23. Længdeprofil over nyt åbent forløb af Kringelbæk gennem Vinding Søpose.

Det nye åbne vandløb har en længde på 1.570 m. Heraf er 280 m forløb gennem lavvandede søer. Den eksisterende rørledning har en længde på 1.150 m, hvorfor vandløbet forlænges med ca. 420 m.

Dimensioner for nyt tracé fremgår af nedenstående tabel 8.

Station	Bundkote	Bundbredde m	Anlæg	Fald i ‰ fremtidig	Bemærkning
0	100,4	0,5	1:3		Start åbent vandløb
560	100,1	0,5	1:3	0,5	
650	100,1	0,5	1:3	0,0	"Sjapsøer"
1.145	99,9	0,5	1:3	0,4	
1.385	99,9	0,5	1:3	0,0	Sø. 2,9 ha
1.570	98,55	0,5	1:3	7,3	Afløbsstryg

Tabel 8. Dimensioneringstabel for det nye vandløbstracé.

13.3 Dræn

Indenfor projektgrænsen sløjfes alle dræn. Der er ikke registreret dræn der afvander områder udenfor projektområdet. Registrerede dræn fremgår af bilag 1 og figur 5.

Skulle der ved en evt. detailprojektering påtræffes dræn der afvander arealer udenfor området skal disse sikres fortsat uændret afvanding.

13.4 Jordarbejder

Åbning af Kringelbæk

Fra st. 0 til St. 560 vil genåbning af Kringelbæk generere i alt 1.500 m³ jord.

Fra St. 650 til 1.145 m skal der udgraves et meget terrænnært forløb der evt. på delstræk kan udføres som et simpelt skrab. Dog undtaget en kortere strækning på ca. 80 m, hvor vandløbet vil ligge en smule dybere. Denne strækning vil generere i alt 280 m³.

Afløbsstryget vil generere i alt 1.200 m³. Stryget skal stensikres. Hertil skal anvendes håndsten i størrelsen Ø10-15 cm. I alt skal anvendes ca. 25 m³ sten.

I alt vil anlægsarbejdet generere 3.000 m³ jord.

Da der ikke er grøfter eller lign. der skal opfyldes ved projektet vil der være et jordoverskud.

Jorden kan deponeres internt i området eller alternativt i egnede lokale lavninger på de tilstødende landbrugsarealer efter aftale med lodsejerne.

14 KONSEKVENSER

14.1 Drivhusgasudledning

Projekttiltagene medfører ændret arealanvendelse og afvandingsdybde på en række arealer med forskellig anvendelse. I nedenstående tabel 9 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	CO ₂ ækv. Tons/år
252	Permanent græs	12,9		460,9
260	Græs < 50% kløver	2,4	7	296,3
276	Permanent græs	2,8		98,1
263	Græs uden kløver	0,7		35,0
22	Vinterraps	0,07		3,4
1	Vårbyg	2,6		127,0
Sum				1020,7

Tabel 9. Opgørelse over arealanvendelse og udledte CO₂-ækvivalenter ved nuværende forhold.

Den fremtidige udledning herfra af CO₂ ækvivalenter er opgjort i nedenstående tabel 10.

Fremtidig afvanding	Areal ha > 12 % TOC	Areal ha 6-12 % TOC	CO ₂ ækv. Tons/år
Fuldt vanddækket	4,1		0,0
0-25 cm til mættet zone	2,81	0,004	20,2
25-50 cm til mættet zone	4,2	0,2	72,0
50-75 cm til mættet zone	4,4	0,4	119,1
> 75 cm til mættet zone	5,96	6,396	320,9
Sum			532,2

Tabel 10. Opgørelse over afvandingsdybder og udledte CO₂-ækvivalenter ved fremtidige forhold.

Projektforslaget medfører en reduktion i drivhusgasudledningen på 1020,7 tons – 532,2 tons = 488,5 tons/år. Den arealspecifikke reduktion kan opgøres til 15,1 tons/ha.

14.2 Kvælstofomsætning

Projektforslaget medfører en samlet N-omsætning ved overrisling fra de direkte oplande på 1.018 kg N/år.

Oversvømmelse langs vandløbet er estimeret til at omfatte ca. 4 ha der oversvømmes ca. 30 dage om året. Dette medfører en omsætning på 123 kg N/år.

Ekstensivering i projektområdet bidrager med en reduktion på 1.007 kg/år. Søen på 2,9 ha tilbageholder 622 kg N/år.

	Oversvømmelse langs vandløb	Overrisling fra direkte oplande	Ekstensivering i projektområde	Tilbageholdelse i søen
N-reduktion kg/år	123	1.018	1.007	622

Tabel 11. Beregnet N-reduktion ved en projekrealisering.

Den væsentligste reduktion i kvælstofudledning kommer fra overrisling med vand fra direkte oplande.

Den samlede arealspecifikke omsætning fremgår af tabel 11 samt bilag 8 og kan opgøres til 86 kg N/ha/år.

14.3 Fosforbalance

Ud fra analyseresultaterne fra afsnit 9.2 er beregnet en teoretisk frigivelse og tilbageholdelse af fosfor. Til beregning er anvendt regneark fra januar 2018. Regnearket er tilgængeligt på miljøstyrelsens (MST) 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 4.772 kg.

Frigivelse af jernbundet fosfor fra oversvømmede arealer udgør 148 kg P/år. Tilbageholdelse af partikulært fosfor fra det direkte opland udgør 8,1 kg P/år. Tilbageholdelse af partikulært fosfor fra vandløbet, deponeret ved oversvømmelser udgør 4,4 kg P/år.

Den samlede fosforudvaskning for de fremtidige forhold beregnet med MST's regneark er 135 kg/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 4.772 kg.

Frigivelse af jernbundet fosfor fra oversvømmede arealer udgør 176 kg P/år. Tilbageholdelse af partikulært fosfor fra det direkte opland udgør 0 kg P/år, da der ikke i denne situation er sløjftet dræn og grøfter.

Tilbageholdelse af partikulært fosfor fra vandløbet, deponeret ved oversvømmelser udgør 0 kg P/år, da vandløbene i området ligger rørlagte, dybt under terræen og ikke vil oversvømme omkringliggende arealer.

Den samlede fosforudvaskning for de nuværende forhold beregnet med MST's regneark er 176 kg P/år.

Samlet fosforbalance

Den samlede fosforbalance kan beregnes ved at fratække det nuværende fosfortab (176 kg) fra det fremtidige (135 kg). Dette giver en reduktion på 35 kg/år. Samme princip anvendes ved beregning af drivhusgasreduktion, hvor der beregnes på nuværende og fremtidige forhold.

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

14.4 Arealanvendelse og fremtidige drændybder

Opgørelse over afvandingsdybde ved nuværende og fremtidig situation fremgår af nedenstående tabel 12.

Afdræningsklasse	Areal nuværende ha	Areal fremtidig ha
< 0 Frit vandspejl	0.004	4.1
0.00 - 0.25 Sump	2.85	2.85
0.25 - 0.50 Våd eng	5.11	4.40
0.50 - 0.75 Fugtig eng	4.09	4.76
0.75 - 1.00 Tør eng	4.08	2.90
> 1.00 Upåvirket	16.146	13.27
Sum ha	32.28	32.28

Tabel 12. Opgørelse over drændybder og potentiel arealanvendelse nuværende og fremtidig.

Det vanddækkede areal stiger med ca. 4 ha. Areal med 0,25 m til terrænnært grundvand er uændret.

Generelt øges fugtigheden indenfor projektområdet, men udelukkende i form af permanent vanddække.

Arealer til afgræsning med almindelige kreaturer forudsætter som regel en drændybde på 0,5 m eller mere. Her vil der indenfor området være i alt ca. 21 ha med en drændybde over 0,5 m ved en projektrealisering.

Den resterende del, der ikke er vanddækket, kan afgræsses med skotsk højland eller lign.

14.5 Naturforhold

14.5.1 Generelle forhold

Generelt vil der i projektområdet opstå en naturlig dynamik med sammenhæng mellem vandløbet, søen og de omkringliggende arealer der vil have fugtighedsforhold afhængig af nærheden til vandløbet/søen. Dette i modsætning til i dag hvor fugtighedsforholdene og naturtilstanden er bestemt af afdræning og grøftning.

Ved den knap 3 ha store sø må forventes at de mest almindelige fuglearter tilknyttet habitattypen vil kunne træffes, så som f.eks. rørspurv, rørsanger, sivsanger, rørhøg, grønbenet rørhøne, blishøne, knopsvane, gråand, (gråstrubet lappedykker), toppet lappedykker, troldand, grågås, fiskehejre, vibe, hættemåge, dobbeltbekkasin, krikand, pibeand.

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

14.5.2 § 3 områder

Et nyt åbent forløb af Kringelbæk vil gennemløbe engarealer under beskyttelse af naturbeskyttelseslovens §3 og den projekterede sø vil ligeledes ligge indenfor et §3-beskyttet engareal.

Den knap 3 ha. store sø vil etablere sig i den vestlige del af eng 1 (se figur 10 for naturarealernes nummerering), i et område hvor der også i dag tidvist er meget fugtigt. Dette betyder at naturtypen i dette område skifter fra eng til sø. Ligeledes vil sø 6 blive en del af den store sø. Omkring søen vil i en bræmme opstå arealer med fugtighed som mosearealer.

Eng 2 vil i de sydligste dele blive påvirket af at Kringelbæk vil ligge åbent over en del af arealet. Langs vandløbet vil der opstå en bræmme med fugtig eng/mose. De nordligste dele af eng 2 vil ikke blive påvirket betydeligt.

Sø 5 vil blive en del af vandløbssystemet mens sø 1, 2, 3 og 4 ikke vil blive påvirket af projektforslaget.

Overdrevet i den nordligste kant af projektområdet vil ikke blive påvirket af de foreslåede projektforslag.

Det må forventes, at de naturtypekarakteristiske arter, der i dag findes i og omkring de nuværende søer og enge, i fremtiden vil kunne trives i bredzonen på den nye og meget større sø samt i de nuværende engarealer.

Det må derudover forventes at de arealer der udtages fra omdrift på sigt vil udvikle sig til § 3 beskyttede enge/moser.

14.5.3 Natura 2000 områder

Det vurderes ikke at projektet vil kunne have nogen påvirkning på Natura 2000-områdernes udpegningsgrundlag, da det nærmeste N2000 område ligger ca. 2,5 km fra Vinding Sømose og der ikke er hydrologisk kontakt til disse.

14.5.4 Bilag IV- og rødlistearter

Der er ikke registreret bilag IV-arter i projektområdet. Det vurderes at projektet kan gennemføres uden væsentlig negativ påvirkning af evt. forekomster.

Det vurderes samlet, at projektet kan gennemføres uden væsentlig negative påvirkninger på eventuelle forekomster af bilag IV- og rødlistede arter.

- 14.5.5 **Fisk**
- Kringelbæk er i risiko for sommerudtørring grundet den beskedne vandføring og det vurderes usikkert om der vil kunne forekomme fisk i vandløbet efter en realisering.
I søen vil der kunne forekomme de mest almindelige arter tilknyttet lavvandede næringsrige søer.
- 14.5.6 **DVFI**
- Sommerudtørring vil ligeledes begrænse vandløbets potentielle DVFI-værdi, men en genåbning vil uanset forbedre de eksisterende forhold.
- 14.6 Rekreative interesser**
- 14.6.1 **Fiskeri**
- Der kan muligvis blive et vist fiskeri efter de mest almindelige arter tilknyttet lavvandede næringsrige søer.
- 14.6.2 **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.
- 14.7 Okker**
- Da projektet medfører en hævet grundvandsstand medfører projektet ikke øget risiko for okkerudledning.
- 14.8 Tekniske anlæg**
- Kabler og vandledning**
- De registrerede Energi-Midt kabler mellem vindmøllerne på tværs af ådalen samt TDC ledningerne vurderes erfaringsmæssigt at være ført under den nuværende rørlægning og vurderes derfor ikke at blive berørt af en genåbning af vandløbet, da det projekterede vandløb ligger højere i terræn end det rørlagte vandløb gør i dag.
Samtlige kabler skal dog påvises og frigraves inden en evt. frilægning af vandløbet.
- Energi-Midt fiberkabel samt vandledning tilhørende Vinding vandværk nær den sydøstlige projektgrænse skal påvises og frigraves inden en evt. genåbning af det rørlagte vandløb. Rørlægningen ligger her så dybt i terræn at disse kan være ført over rørledningen.
- Projektet vil ikke 0,4 kV kablet i den vestlige ende, da der ikke udføres anlægsarbejde her.
- Rørledning**
- Rørledningen bør ikke efterlades, men anbefales knust med 30-50 m mellemrum. Brønde optages og bortskaffes til godkendt modtager.

Dræn

Drænledninger afbrydes ved overgravning med ca. 25-30 m mellemrum og efterlades i jorden.

Nye røroverkørsler

Det må forventes at der skal etableres et antal røroverkørsler over det åbne vandløb. Antallet er dog ukendt, men kan skønsmæssigt sættes til ca. 5 stk.

Adgangsveje til vindmøllerne

Adgangsvejene til vindmøllerne vurderes ikke at berøres af projektet.

14.9

Planmæssige forhold

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

Det skal undersøges om projektet harmonerer med lokalplanen for områdets vindmøller.

15

MYNDIGHEDSBEHANDLING

Projektet forudsætter ansøgning om dispensation vedr. arbejde i beskyttede områder efter naturbeskyttelseslovens § 3. Samt dispensation fra sø og å beskyttelseslinjer §16.

Som nævnt under planmæssige bindinger skal anlægsarbejder i vandløb behandles som reguleringssager.

16 ØKONOMI

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

16.1 Anlægsoverslag

Rådgiverydelser		
Detailprojektering	Kr.	150.000,-
Udbudsforretning	Kr.	30.000,-
Fagtilsyn i anlægsfasen	Kr.	120.000,-
Entreprenørarbejde		
Arbejdsplads		50.000,-
Jordarbejder		
Frilægning af Kringelbæk. Nyt tracé 1.270 m langt. 3.000 m ³ . inkl. kørsel og deponering på landbrugsarealer.	Kr.	220.000,-
Stensikring af afløbsstryg. 25 m ³ . Inkl. udlægning.	Kr.	25.000,-
Drænarbejder		
Knusning af rørledning. Ca. 25 lokaliteter.	Kr.	25.000,-
Afbrydelse af drænledninger. 30 lokaliteter.	Kr.	18.000,-
Fjernelse af brønde inkl. bortskaffelse. 5 stk.	Kr.	50.000,-
Øvrigt		
Nye røroverkørsler. 5 stk.	Kr.	100.000,-
Køreplader	Kr.	50.000,-
Total	Kr.	838.000,-

Tabel 13. Anlægsoverslag

16.2 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.

17

KONKLUSION

Projektforslaget for lavbundsprojektet syd for Vinding Søpose reducerer udledningen af CO₂ ækvivalenter med 488,5 tons/år. Den arealspecifikke reduktion kan opgøres til 15,1 tons/ha.

Projektforslaget medfører en omsætning på 86 kg kvælstof pr. ha pr. år.

Projektet medfører en samlet årlig fosfortilbageholdelse på 41 kg P/år, hvilket vil medvirke til at reducere tilførslen til den nedstrøms beliggende Bryrup Langsø.

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. Lokalt lave områder som følge af terrænsætninger vil blive vandfyldte og fremstå som små og større søer.

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. 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. miljoegis.mim.dk

Ref. 5. fr635 Håndbog bilag IV

Ref. 6. www.Dofbasen.dk (Dansk ornitologisk forening, data sidst opdateret
12. december 2016)

Ref. 7. Naturstyrelsens vejledning til Kvælstofberegninger, 2014

Ref. 8. Kvantificering af fosfortab fra n og p vådområder, 2016

Ref. 9. Den danske rødliste, DCE, Aarhus Universitet 2016:
<http://bios.au.dk/videnudveksling/til-myndigheder-og-saerligt-interesserede/redlistframe/>

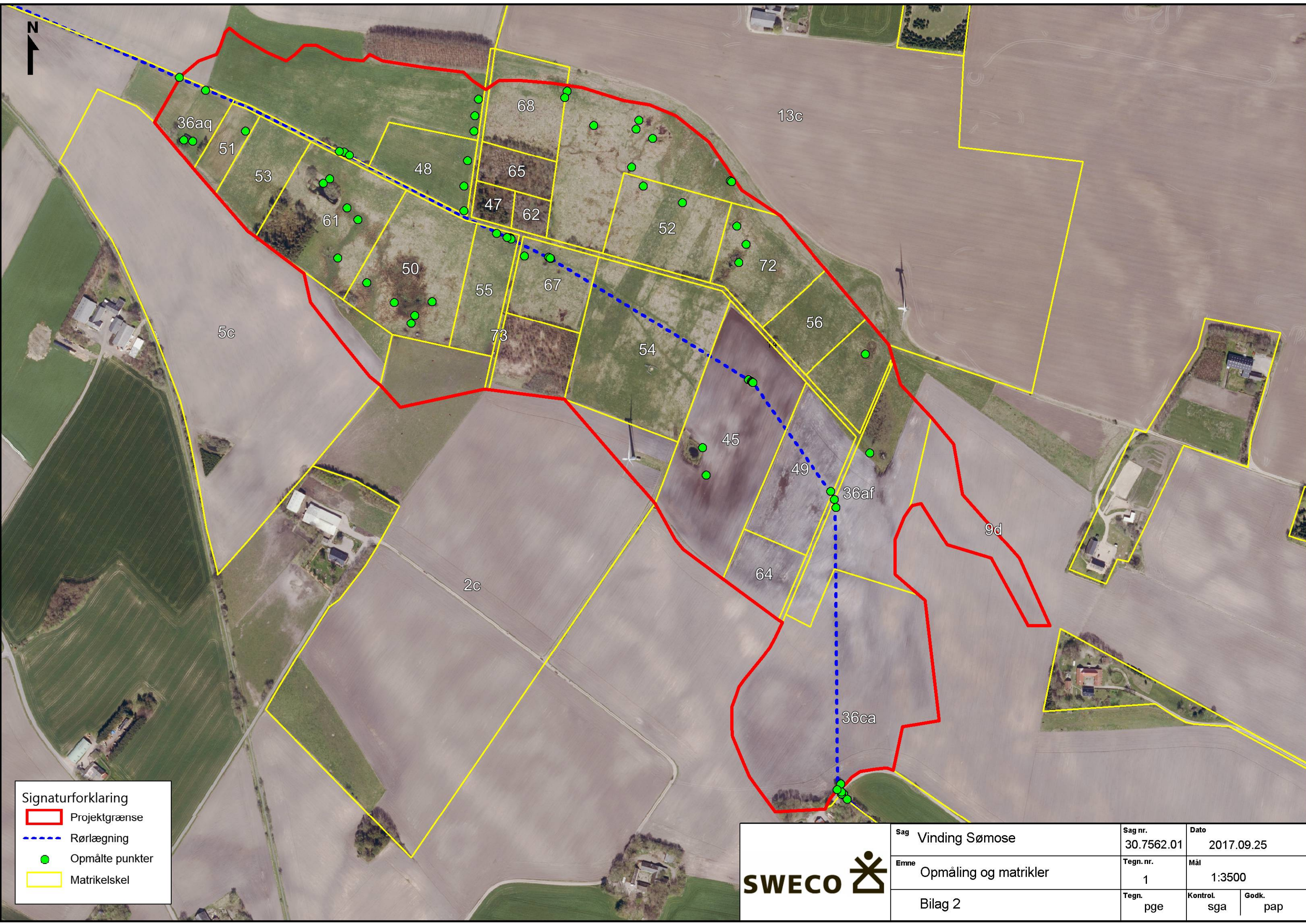


Signaturforklaring

	Projektgrænse
	Rørlægning
	Åbent vandløb
	Brønd
	Dræn
	Søer



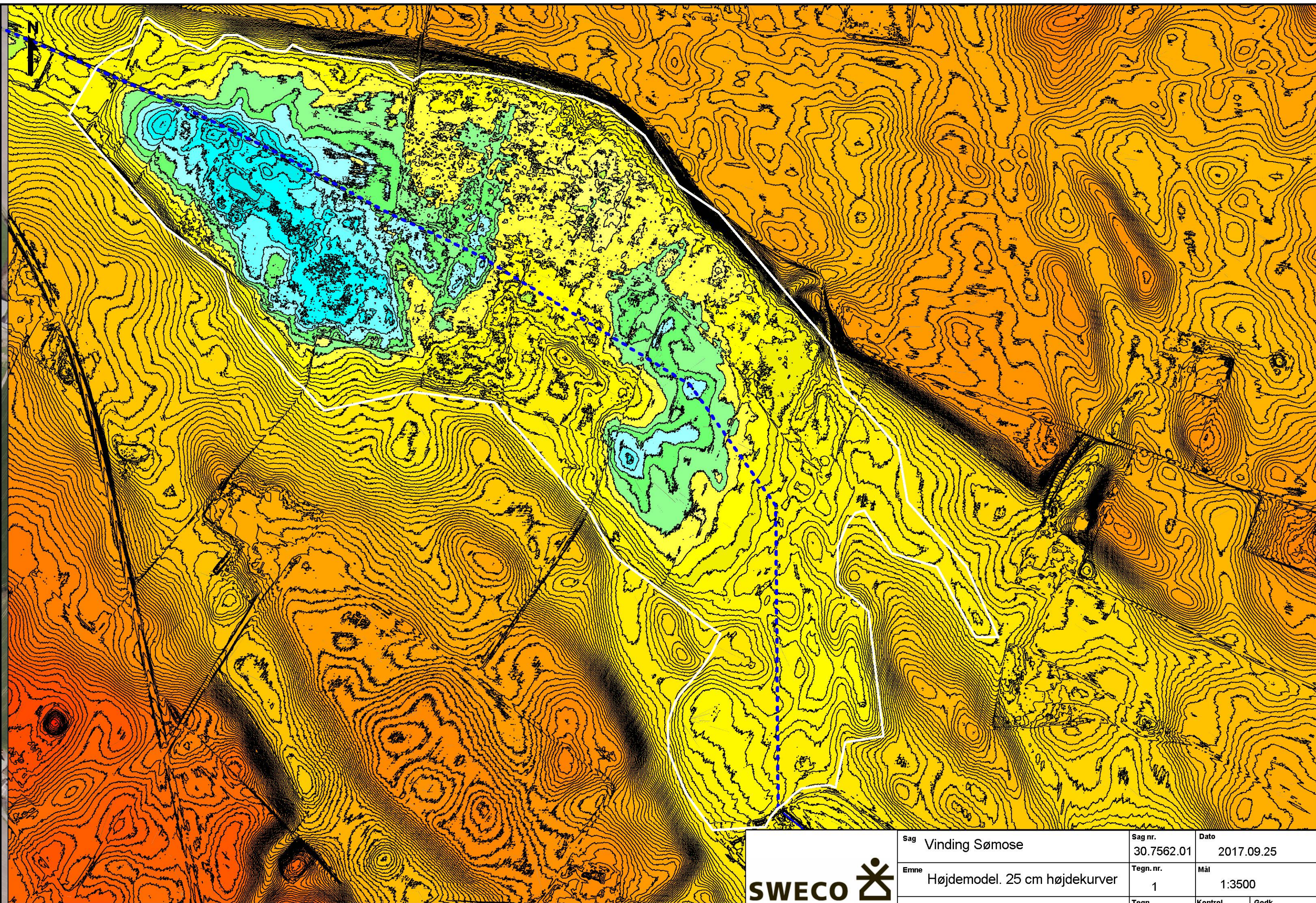
Sag Vinding Sømose	Sag nr.	30.7562.01	Dato		2017.10.10
	Emne	Nuværende forhold		Tegn. nr.	Mål
	Bilag 1	Tegn. pge	Kontrol. sga	Godk. pap	1:3500



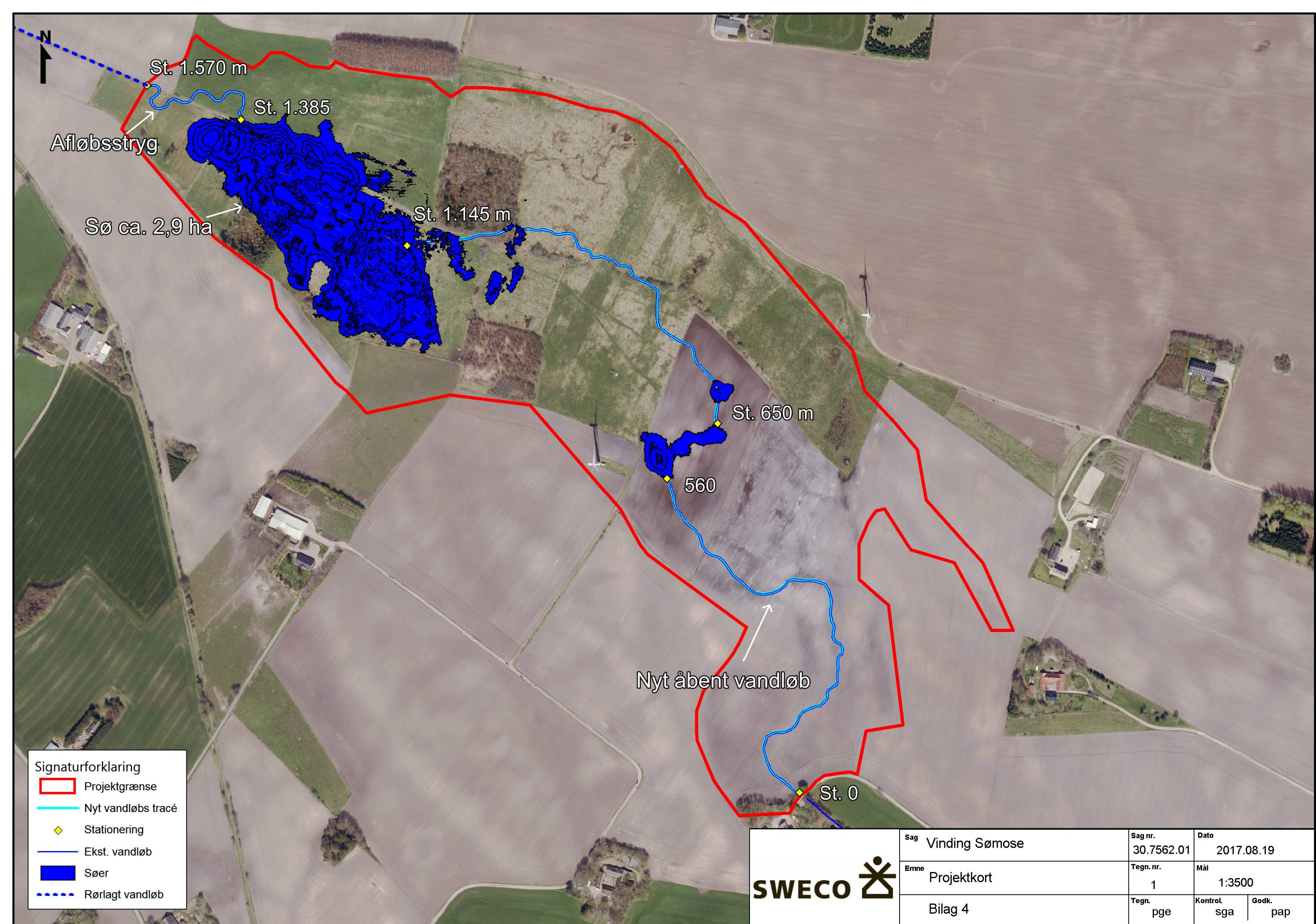
Signaturforklaring

	Projektgrænse
	Rørlægning
	Opmålte punkter
	Matrikelskel

	Sag	Vinding Sømose	Sag nr.	30.7562.01	Dato	2017.09.25
	Emne	Opmåling og matrikler	Tegn. nr.	1	Mål	1:3500
	Bilag 2	Tegn. pge	Kontrol. sga	Godk. pap		



Sag	Vinding Sømosse	Sag nr.	30.7562.01	Dato	2017.09.25
Emne	Højdemodel. 25 cm højdekurver	Tegn. nr.	1	Mål	1:3500
	Bilag 3	Tegn. pge		Kontrol. sga	Godk. pap



Signaturforklaring

	Projektgrænse
	Nyt vandløbs tracé
	Stationering
	Ekst. vandløb
	Søer
	Rørlagt vandløb

	Sag	Vinding Sømosse	Sag nr.	30.7562.01	Dato	2017.08.19
	Emne	Projektkort	Tegn. nr.	1	Mål	1:3500
		Bilag 4	Tegn. pge		Kontrol. sga	Godk. pap




Signaturforklaring

- Projektgrænse
- Vandløb åbent
- Vandløb rørlagt

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









SWECO 	Sag: Vådområde, Vinding Sømosse	Sag nr.: 30.7562.01	Dato: 2017.09.22	
	Emne: Drænybder, nuværende forhold	Tegn nr.: 1	Mål: 1 : 4000	
	Bilag: 5	Tegn.: DKKRSC	Kontrol: DKPEET	Godkt: DKPETA

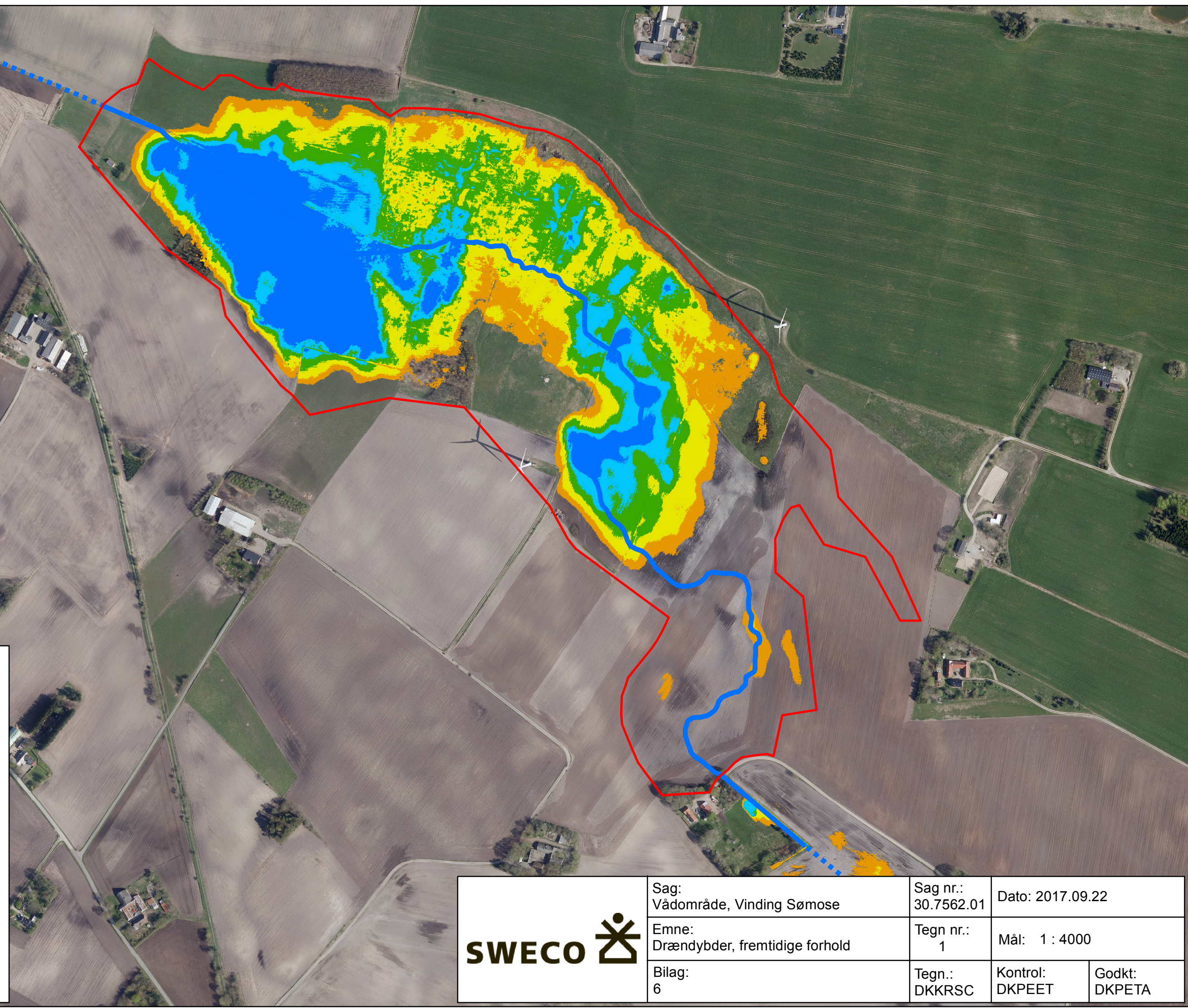


Signaturforklaring

-  Projektgrænse
-  Vandløb åbent
-  Vandløb rørlagt

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, Vinding Sømosse	Sag nr.: 30.7562.01	Dato: 2017.09.22	
Emne: Drændybder, fremtidige forhold	Tegn nr.: 1	Mål: 1 : 4000	
Bilag: 6	Tegn.: DKKRSC	Kontrol: DKPEET	Godkt: DKPETA

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

Dato for oprettelse:	20-08-2017
Dato for sidste lagring:	21-09-2017

Projektansøgnings ID: Vinding Sømosse

Total projektareal, ha	32,28
------------------------	-------

Del 1

Før omlægning

Løbenummer	Evt. Markblok-nummer	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 tjeck	CO ₂ -ækv., tons i alt/år
1			252	Permanent græs	Permanent Græs	12,9	12,9			OK	460,9
2			260	Græs <50% kløve	Omdrift	9,4	2,4	7		OK	296,3
3			276	Permanent græs/	Permanent Græs	2,8	2,8			OK	98,1
4			263	Græs uden kløve	Omdrift	0,7	0,7			OK	35,0
5			22	Vinterraps	Omdrift	0,07	0,07			OK	3,4
6			1	Vårbyg	Omdrift	2,6	2,6			OK	127,0
Landbrugs- og skovarealer, ha						28,47	21,47	7	0		
Naturarealer, ha (ej vanddækket)						3,806	3,8	0,006		OK	Disse arealer indgår ikke i CO ₂ opgørelsen for nudrift
Vanddækket areal, ha						0,004				OK	
Areal sum						32,28	25,27	7,006	0	OK	

	Tons CO ₂ -ækvivalenter/år
I alt for arealer med GLR-koder for projektområdet inden omlægning	1020,7
Gennemsnit per ha inden for projektområdet ved nudrift, uden evt. emission fra naturarealer	31,6

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		21,47	7	0	28,47	1020,7
I alt, naturarealer i projektområdet inden omlægning		3,8	0,006	0	3,81	Ikke opgjort
		↓	↓	↓		CO ₂ -ækv. tons i alt/år/projektområde, efter omlægning
Løbenummer	Tidligere fuldt vanddækket	0,004				
Landbrugs- og skovarealer	1 Nyt fuldt vanddækket	4,1			4,1	0,0
	1 0-25 cm til mættet zone	2,81	0,004		2,814	20,2
	1 25-50 cm til mættet zone	4,2	0,2		4,4	72,0
	1 50-75 cm til mættet zone	4,4	0,4		4,8	119,1
	1 > 75 cm til mættet zone	5,96	6,396		12,356	320,9
Ha landbrugs- og skovarealer, i alt		21,47	7	0	28,47	532,2
Areal tjeck, landbrugs- og skovarealer		OK	OK	OK		
Ha naturarealer, i alt		3,806			3,806	
Ha vanddækket, i alt		0,004	4,1	0	4,104	
Ha, projektareal i alt					32,28	

Del 3

Effekt af omlægning, tons CO₂-ækv./projektområde

I alt for projektområdet efter omlægning, tons CO ₂ -ækv./år	Tjeck arealer	Opfylder projektkrav ?
% af projektareal => 12 % OC	78%	Ja
Samlet CO ₂ reduktion efter omlægning (for landbrugs- og skovarealer), tons CO ₂ -ækv./år	488,5	
Per ha projektareal, efter omlægning, tons CO ₂ -ækvivalenter/ha/år	15,1	Ja

VMPII-vådområdeprojekt, kvælstofberegning

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

Inddata: Vandbalancen for nedsvivningsområdet i mm

A= 177 mm

Andelen af sandjord i oplandet i %

S= 46,4 %

Andelen af dyrket areal i oplandet i %

D= 89,9 %

Oplandets størrelse i ha

Areal= 147,6 ha

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

N_{tab} = 21,3 kg N/ha

N-tab fra oplandet

TotN_{tab} = 3.147 kg N**Direkte opland**

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

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

Inddata: Vandbalancen for nedsvivningsområdet i mm

A= 177 mm

Andelen af sandjord¹ i oplandet i %

S= 83,6 %

Andelen af dyrket areal i oplandet i %

D= 90,2 %

Oplandets² størrelse i ha

Areal= 138,8 ha

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

Overrislings/nedsvivningsområdets størrelse i ha

Areal af overrislings/nedsvivningsområdet 20 ha

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

N_{tab} = 14,7 kg N/ha

N-tab fra oplandet

TotN_{tab} = 2.035 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:	17,34 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:	12,98 ha	natur* 5 kg N/ha (ref. 1)	0-5
Natur*:	2 ha	*Natur er bl.a. §3 områder som hede, natureng samt skov.	
Sum	32 ha		

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

Uddata: Beregnet årlig N-udvaskning

Agerjord: 867 kg N

Ager, brak: - kg N

Vedv. græs: 130 kg N

Natur: 10 kg N

Sum = 1.007 kg N

VMPII-vådområdeprojekt, kvælstofberegning

Projekt: **Vinding Sømose****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

$$T_w = V/Q, \text{ vandets opholdstid pr år}$$

V, søens rumfang	14500	m ³	
Vandløbets vandføring	0,008284247	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	0,008284247	m ³ /sek	(T_w skal være minimum 0,019 svarende til 7 døgn)
T_w =	0,055501967	år	
N_{ret} (%) =	20	%	
N tilførsel til sø ²	3.147	kg N	² Beregnet fra N-tab fra vandløbsoplandet, overført fra tilførselsskemaet samt vandtilførsel
N-reduktion i søen	622	kg N	

Metode 2.

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

 N_{ret} = kvælstoffjernelsen i procent

$$T_w = V/Q, \text{ vandets opholdstid pr år}$$

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)
N_{ret} (%) =	-	%	
N tilførsel til sø		kg N	
N-reduktion i søen	0	kg N	

Bestemmelse af vandstrømning gennem projektområdet (kapitel 3)

Projekt navn Vinding Somose bilag 9.1

Data om projektområdet

Projektområdets areal	32,3 ha	Bestemmes via GIS procedure jf. afsnit 3.4 - figur 3.0
Direkte oplandsareal til projektområde	1416 ha	Se figur 3.0
Vandløbsoplandets areal	776 km ² år ⁻¹	Gennemsnitlig årlig nedbør for 10-års periode baseret på data fra DMU
Årlig nedbør	776 mm år ⁻¹	Kendes forholdene ikke, vælges moderat lav
Korrektion af nedbør for løfthold	939 mm år ⁻¹	Bestemt jf. bilag 2
Korrigeret årlig nedbør	762 mm år ⁻¹	Gennemsnitlig årlig potentielt fordampning for 10-års periode baseret på data fra DMU
Potentiel fordampning	177 mm år ⁻¹	Bestemt jf. afsnit 3.5
Nettonedbør	177 mm år ⁻¹	



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
Betonet areal (B)	3 %	Bestemmes fra jordbundskort
Geogrovan	5	Geogrovan
Beregnet BFI	0,53	Bestemt jf. afsnit 3.3
Årsafstrømning eller Nettonedbør i mm/år	177	Til brug i ligning PP i BOKS 1 kap. 5
Q _{base} (1 - BFI) x Årsafstrømning	82	Indtastes i ligning PP som vist i boks 1

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
Betonet areal (B)	5 %	Bestemmes fra jordbundskort
Geogrovan	5	Geogrovan
Beregnet BFI	0,84	Bestemt jf. afsnit 3.3
Q _{base} overfladens strømning	39.524 m ³ år ⁻¹	



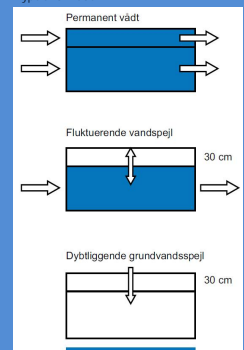
Bestemmelse af vandgennemstrømning (kapitel 3)
Vandgennemstrømningen bestemmes for hvert prøvefelt. Beregningerne følger beskrivelsen i kapitel 3

Tabell 2.1. Bestemmelse af permeabilitet (flere detaljer findes i afsnit 2.2-3.7)

ID for prøvefelt	Areal af prøvefelt (ha)	Type af område	Prøvefeltets placering over vandløbsets sømme midelvandsstand (P, afsnit 3.2)	Q _{base} (afsnit 3.2) (mm år ⁻¹)	Grundvandsdybde (m)	Tekstur	Permeabilitet (jf. afsnit 3.4)	Drainings-intensitet (afsnit 3.4)	Drainingsfaktor	Gennemstrømning (afsnit 2.2) (Q _{base} mm år ⁻¹)
1	1,35	Tært	0	0,60		Stærkt omsat tørv	0	Ingen	0,0	0
2	1,35	Dejvst vdt	-50	122	0,50	Stærkt omsat tørv	0	Ingen	0,0	177
2	1,35	Dejvst vdt	-50	122	0,50	Stærkt omsat tørv	0	Ingen	0,0	177
4	1,35	Dejvst vdt	-50	122	0,40	Stærkt omsat tørv	0	Ingen	0,0	177
5	1,35	Dejvst vdt	-50	122	0,30	Stærkt omsat tørv	0	Ingen	0,0	177
6	1,35	Permanent vdt		122		Stærkt omsat tørv	0	Ingen	0,0	177
7	1,35	Permanent vdt		122		Stærkt omsat tørv	0	Ingen	0,0	177
8	1,35	Permanent vdt		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	Dejvst vdt	-50	122	0,40	Stærkt omsat tørv	0	Ingen	0,0	177
13	1,35	Dejvst vdt	-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	Dejvst vdt	-50	122	0,20	Stærkt omsat tørv	0	Ingen	0,0	177
17	1,35	Dejvst vdt	-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

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
1 · 10 ⁻⁴		Høj	Høj	1
Mellemkornet sand (125-500 µm)				
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

Fosforfrigivelse fra projektområder

Frigivelsen beregnes ud fra proceduren beskrevet i kapitel 6 i vejledning

ID for prøvefelt	Vægt af omtært prøve (kg)	Jordkornes længde (m)	Jordkornes radius (m)	Volumenvægt (ligning 6-3) (kg m ⁻³)	P _{0,0-0,05} (mg P kg ⁻¹ tør jord)	P _{0,05-0,25} (mg P kg ⁻¹ tør jord)	F _{0,0-0,25} (ligning 6-2) molforhold	F _{0,25-1,0} (ligning 6-1) (kg P ha ⁻¹ mm ⁻¹)	Frigivelses rate (kg P ha ⁻¹ år ⁻¹)	Faktor (kg P _{0,0-0,05} pulje / kg P _{0,0-0,25})	P _{0,0-0,05} total (kg P)
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	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	100,600	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 (P_{0,0-0,05} pulje) 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: Overrislingsareal				
B: Oversvømmelsesareal				
C: Areal ved Sedimentation				
Areal af type A+B+C	5	4	18	32,3
A: Overrisling (kapitel 4)				
Drænet oplandsareal til overrisling	129 ha			
Fosfortilbageholdelse	6,6 kg P år ⁻¹			

B: Oversvømmelse (kapitel 5)

Vandløbstype

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

670 m

Længde af vandløbsstrækning grænset op til projektområdet

Bredde for sedimentationsområde

0 m

Oversvømmet areal

0,0 ha

Modelberegnet oversvømmet areal

4,1 ha

Modelberegnet oversvømmet areal

30 årlige dage år⁻¹

Dage med oversvømmelse

30 dage

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

177 mm år⁻¹

Årsafstrømning

82 mm år⁻¹

Q_{base}

46 %

Andel sandjord i vandløbsopland (S)

90 %

Andel landbrugjord i vandløbsopland (A)

1 % eller m²/km

Hældning på vandløb (SL)

5 %

Andel af eng/mose i vandløbsopland (EM)

0,30 kg P ha⁻¹ år⁻¹

Partikelbundet P (PP)

123,0 kg P år⁻¹

1 Fosfordeposering, metode1 LIGNING 1

4,4 kg P år⁻¹

2 Fosfordeposering, metode2 LIGNING 2

1,00 kg P oversvømmet ha⁻¹ år⁻¹

Fosfordeposeringrate

4,4 kg P år⁻¹

Vægt Fosfordeposering

0,30 kg P ha⁻¹ 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)

Obtål Hvis beregning 1 > beregning 2 vælges beregning 2 automatisk ellers anvendes 1

Obtål Ny viden: I nyretablerede søer er der IKKE P tilbageholdelse

0,0 kg P år⁻¹

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 GIS databaser for 10-års periode baseret på data fra DMI
Årlig nedbør	Moderat 140 mm/år	Kendes forholdene ikke, vælges moderat 140
Korrektion af nedbør for løfthold	929 mm/år	Bestemt jf. bilag 2
Korrigeret årlig nedbør	762 mm/år	Generelt angivet i GIS databaser for 10-års periode baseret på data fra DMI
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	Andel sandjord (S)	84 %	Bestemmes fra jordbundskort
Belæstet areal (P)	3 %	Bestemmes fra jordbundskort	Belæstet areal (P)	5 %	Bestemmes fra jordbundskort
Geogegion	5	Bestemmes fra jordbundskort	Geogegion	5	Bestemmes fra jordbundskort
Beregnet BFI	0,53	Bestemt jf. afsnit 3.3	Beregnet BFI	0,84	Bestemt jf. afsnit 3.3

Årsafstrømning eller Nettonedbør i mm/år

Q_{net} = (1 - BFI) x Årsafstrømning

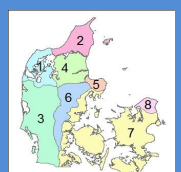
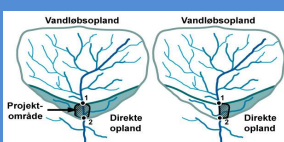
Q_{net} = 82 mm/år

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

Q_{net} overfladensstrømning = 39.524 m³ 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		Grundsvandsdybde (m)	Tekstur	Permeabilitet (jf. afsnit 3.4)	Drainingsintensitet (jf. afsnit 3.4)	Drainingsfaktor	Gennemstrømning (afsnit 2.2) (Q _{net} , mm år ⁻¹)
			Prøvefeltets placering over vandløbsets somme midte (afsnit 3.2)	Q _{net} (afsnit 3.2) (mm år ⁻¹)						
1	1,35	Tært	<-50	0	0,25	Stærkt omsat tørv	0 (Moderat <25%)	0,5	0	110
2	1,35	Delvist vådt	<-50	122	0,30	Stærkt omsat tørv	0 (Moderat <25%)	0,5	177	22
3	1,35	Delvist vådt	<-50	122	0,50	Stærkt omsat tørv	0 (Moderat <25%)	0,5	177	52
4	1,35	Tært	<-50	0	0,90	Stærkt omsat tørv	0 (Moderat <25%)	0,5	0	29
5	1,35	Tært	<-50	0	0,90	Stærkt omsat tørv	0 (Moderat <25%)	0,5	0	111
6	1,35	Delvist vådt	<-50	122	0,50	Stærkt omsat tørv	0 (Moderat <25%)	0,5	177	84
7	1,35	Delvist vådt	<-50	122	0,40	Stærkt omsat tørv	0 (Moderat <25%)	0,5	177	216
8	1,35	Delvist vådt	<-50	122	0,40	Stærkt omsat tørv	0 (Moderat <25%)	0,5	177	120
9	1,35	Tært	<-50	0	0,90	Stærkt omsat tørv	0 (Moderat <25%)	0,5	0	77
10	1,35	Tært	<-50	0	0,40	Stærkt omsat tørv	0 (Moderat <25%)	0,5	0	77
11	1,35	Tært	<-50	0	0,50	Stærkt omsat tørv	0 (Moderat <25%)	0,5	0	121
12	1,35	Delvist vådt	<-50	122	0,40	Stærkt omsat tørv	0 (Moderat <25%)	0,5	177	114
13	1,35	Delvist vådt	<-50	122	0,50	Stærkt omsat tørv	0 (Moderat <25%)	0,5	177	112
14	1,35	Tært	<-50	0	1,00	Stærkt omsat tørv	0 (Moderat <25%)	0,5	0	226
15	1,35	Tært	<-50	0	1,00	Stærkt omsat tørv	0 (Moderat <25%)	0,5	0	163
16	1,35	Delvist vådt	<-50	122	0,50	Stærkt omsat tørv	0 (Moderat <25%)	0,5	177	84
17	1,35	Delvist vådt	<-50	122	0,50	Stærkt omsat tørv	0 (Moderat <25%)	0,5	177	231
18	1,35	Tært	<-50	0	0,70	Stærkt omsat tørv	0 (Moderat <25%)	0,5	0	273
19	1,35	Tært	<-50	0	0,90	Stærkt omsat tørv	0 (Moderat <25%)	0,5	0	679
20	1,35	Delvist vådt	<-50	41	0,50	Stærkt omsat tørv	0 (Moderat <25%)	0,5	177	421
21	1,35	Delvist vådt	<-50	41	0,50	Stærkt omsat tørv	0 (Moderat <25%)	0,5	177	222
22	1,35	Tært	<-50	0	0,70	Stærkt omsat tørv	0 (Moderat <25%)	0,5	0	197
23	1,35	Tært	<-50	0	1,00	Stærkt omsat tørv	0 (Moderat <25%)	0,5	0	438
24	1,35	Tært	<-50	0	1,00	Stærkt omsat tørv	0 (Moderat <25%)	0,5	0	482

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

Table 2.1. Hydraulic conductivity types for various soil types

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
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
Oftestholdigt 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

Fosforfrigivelse fra projektområdet

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 5) (mg P kg tør jord ⁻¹)	P _{0,0-10} (afsnit 5) (mg Fe kg tør jord ⁻¹)	F _{0,0-10} (afsnit 5) (ligning 6-2) (kg P ha ⁻¹ mm ⁻¹)	Frugtveltes rate (afsnit 5-1) (kg P ha ⁻¹ mm ⁻¹)	Faktor (afsnit 5-2) (kg P ha ⁻¹ mm ⁻¹)	P ₀ total (kg P ha ⁻¹)	P ₀ total (kg P)
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	330	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	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	100,640	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	101	163
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 fosforfrigivelse fra projektområdet: 176 kg år⁻¹

Samlet fosfor (P₀) på 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. Fosfor balancen 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

Areal af type A/B/C	5	4	18	32,3	14,3	Kommentar
A: Oversvømmelse						
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

Obs! Hvis beregning 1 > beregning 2 vælges beregning 2 automatisk ellers anvendes 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_{net}: 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

Vægt Fosfordeposering: 4,4 kg P år⁻¹

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

Kapitel 8 i vejledningen

Fosfortilbageholdelse i søer: 0,0 kg P år⁻¹

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

Total fosfortilbageholdelse (A+B+C): -163,4 kg P år⁻¹

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