

Lavbundsprojekt i Vejen Mose

Teknisk forundersøgelse



Udarbejdet til:

Vejen Kommune
Team Natur og Landskab
Rådhuspassagen 3
6600 Vejen
Att. Inge Nagstrup

Udarbejdet af:

EnviDan A/S
Projektleder: Esben A. Kristensen
Kvalitetssikring: Kasper A. Rasmussen
Revision: Endelig
Dato: 26.06.2019
Projektnr.: 1170490



EnviDan

Indholdsfortegnelse

1. Resumé	5
2. Indledning	6
2.1 Baggrund	6
2.2 Formål	6
3. Eksisterende forhold	7
3.1 Områdebeskrivelse	7
3.2 Opmålinger og højdemodel	8
3.3 Vandløbsforhold	10
3.4 Oplande og afstrømning	10
3.5 Arealanvendelse	12
3.6 Jordbundsforhold	12
3.7 Natur- og planmæssige forhold	13
3.8 Tekniske anlæg	18
3.9 Vandkemi	19
4. Hydrologisk modellering	21
4.1 Konceptuel beskrivelse af vandstrømninger	21
4.2 Grundvandsmodel og vandløbsmodel	22
4.3 Opland	22
4.4 Randbetingelser	24
4.5 Vandløb	25
4.6 Klimatiske data	25
4.7 Observationsdata	27
4.8 Kalibrering af modellen	27
4.9 Validering af vandløbsmodellen	27
4.10 Validering af grundvandsmodellen	27
4.11 Beregning af vandbalance	28
4.12 Afvandingsforhold	29
5. Stofberegninger	31
6. Projektforlag	35
6.1 Indledende arbejde	35
6.2 Tiltag i delområde 1	35
6.3 Tiltag i delområde 2	36
7. Konsekvensvurdering	40
7.1 Vandstande og afvandingsforhold	40
7.2 Stofberegninger	41

7.3	Arealanvendelse	47
7.4	Naturforhold	47
7.5	Kulturhistorie	48
7.6	Tekniske anlæg	48
7.7	Administrative forhold	48
8.	Realisering	50
8.2	Tidsplan	51

Bilagsfortegnelse

Bilag 1	Længdeprofiler vandløb, nuværende forhold
Bilag 1a	Oversigt over opmålte vandløb
Bilag 2	Naturrapport Vejen Mose
Bilag 3	Arkæologisk udtalelse, Museet på Sønderskov
Bilag 4	Drænoplysninger, delområde 1
Bilag 5	Drænoplysninger, delområde 2
Bilag 6	Ledningsoplysninger
Bilag 7	DHI rapport: MIKE SHE – MIKE 11 model for Vejen Mose
Bilag 8	Nuværende afvandingsforhold, delområde 1
Bilag 9	Nuværende afvandingsforhold, delområde 2
Bilag 10	Fosforjordprøver, delområde 1
Bilag 11	Fosforjordprøver, delområde 2
Bilag 12	Projekttiltag, delområde 1
Bilag 13	Projekttiltag, delområde 2
Bilag 14	Afværgeforanstaltninger syd for motorvejen, delområde 2
Bilag 15	Fremtidige afvandingsforhold, sommermiddel, delområde 1
Bilag 16	Fremtidige afvandingsforhold, sommermiddel, delområde 2
Bilag 17	Fremtidige afvandingsforhold, årsmiddel, delområde 1
Bilag 18	Fremtidige afvandingsforhold, årsmiddel, delområde 2
Bilag 19	Fremtidige afvandingsforhold, vinter maksimum, delområde 1
Bilag 20	Fremtidige afvandingsforhold, vinter maksimum, delområde 2
Bilag 21	Regneark, drivhusgasser, delområde 1
Bilag 22	Regneark, drivhusgasser, delområde 2
Bilag 23	Regneark, drivhusgasser, samlet projektområde
Bilag 24	Regneark, kvælstof, delområde 1
Bilag 25	Regneark, kvælstof, delområde 2
Bilag 26	Regneark, kvælstof, samlet projektområde
Bilag 27	Regneark, fosfor, delområde 1
Bilag 28	Regneark, fosfor, delområde 2

Bilag 29**Regneark, fosfor, samlet projektområde**

1. Resumé

Vejen Kommune har fået bevilget midler til gennemførelse af en forundersøgelse af et lavbundsprojekt i Vejen Mose. Undersøgelsesområdet er ca. 140 ha, fordelt på 2 delområder på henholdsvis 18 og 122 ha. Området er beliggende nord for Vejen. Formålet med forundersøgelsen er at belyse mulighederne for at gennemføre et projekt i området, og derved reducere udledningen af drivhusgasser samt i sig selv, at naturværdierne i området øges.

Projektet baseres på sløjfning af dræn og grøfter i området samt overrisling med drænvand. De projekterede tiltag resulterer i, at det øvre grundvandsspejl hæves i området. På baggrund af forundersøgelsen er der ikke foretaget ændringer i undersøgelsesområdet og det endelige projektområde er således 140 ha. Området vil blive ekstensiveret, og der vil opstå flere naturarealer som følge af den forringede afvanding.

I forbindelse med forundersøgelsen blev der udtaget 32 kulstofprøver for at estimere drivhusgasreduktionen. Analyserne viste, at 91 % af arealet i delområde 1 har et organisk kulstofindhold, der er højere end 12 %, og projektkravet på minimum 75 % er dermed opfyldt separat for dette delområde. I delområde 2 har 73 % af arealet et organisk kulstofindhold, der er højere end 12 %, og projektkravet på minimum 75 % er dermed ikke opfyldt separat for dette delområde. Betragtes de 2 delområder som et samlet projekt fremgår det, at projektkravet om et indhold af OC > 12 %, er overholdt da 75 % af arealet har et OC-indhold på over 12 %.

I forhold til CO₂ reduktionen så er denne 311,5 ton CO₂-ækvivalenter separat for delområde 1, hvilket resulterer i 17,3 ton CO₂-ækv./ha/år. Betragtes delområde 2 separat, så er den samlede CO₂ reduktionen på 1646,4 ton CO₂-ækvivalenter, hvilket resulterer i 13,5 ton CO₂-ækv./ha/år. Den total CO₂ reduktionen for det samlede projektområde er 1957,9 ton CO₂-ækvivalenter, hvilket svarer til 14,0 ton CO₂-ækv./ha/år. Hermed er kravet om minimum 13 ton CO₂-ækv./ha/år opfyldt.

På baggrund af 95 jordprøver blev der foretaget en beregning af risikoen for fosforfrigivelse fra området. Beregningerne viser, at ved gennemførelse af det skitserede projekt, vil der blive frigivet 59 kg P/år fra delområde 1, 1.197,5 kg P/år fra delområde 2 og 1.256,9 kg P/år fra det samlede projektområde. Dette vurderes dog som stærkt overvurderet, og mere et udtryk for, at den anbefalede regnemetode ikke er velegnet til projekter af denne type. Det vurderes derimod, at på langt sigt vil projektet resultere i en netto fosfortilbageholdelse.

Beregningen af kvælstoffjernelsen i nærværende projekt viser, at ved gennemførelse af det skitserede projekt, vil kvælstofstilførelsen fra det delområde 1 blive reduceret med 420 kg N/år, fra delområde 2 med 1.879 kg N/år og for det samlede projektområde med 2.296 kg N/år, svarende til 16 kg N/ha/år.

I forbindelse med den tekniske forundersøgelse blev der udført en ejendomsmæssig forundersøgelse. Denne viser at der er lodsejertilslutning til projektet.

Anlægsoverslaget for realisering af de projekterede tiltag er estimeret til 9.875.000 kr. ekskl. moms. Hertil kommer rådgivningsbistand for 700.000 kr. ekskl. moms. Jf. den ejendomsmæssige forundersøgelse er det estimeret at den samlede udgift til køb/salg af projektjord er estimeret til 12.100.000 kr. ekskl. moms og der er estimeret udgifter til jordfordeling på 820.000 kr. ekskl. moms og udgifter til løn til bygherres medarbejdere på 1.481.250 kr. ekskl. moms. På den baggrund vurderes projektet at være indenfor rammerne af 3 gange referenceværdien og dermed er det omkostningseffektivt.

2. Indledning

Vejen Kommune har anmodet EnviDan A/S om at udarbejde en teknisk forundersøgelse på et lavbundsprojekt i Vejen Mose. Nærværende rapport inkl. bilag og tegninger udgør således den tekniske forundersøgelse.

2.1 Baggrund

Lavbundsordningen er en del af det danske landdistriktsprogram 2014-2020 med det formål at reducere landbrugets udledning af drivhusgasser. Desuden skal projekter indenfor ordningen reducere udledningen af næringsstoffer og genskabe eller forbedre naturtilstanden. Ordningen er geografisk målrettet mod udtagning af de organogene jorder med mindst 12 % organisk kulstof.

Lavbundsprojekterne har frem mod udgangen af 2017 skullet reducere drivhusgasudledningen med ca. 33.000 tons CO₂-ækvivalenter. Frem mod 2020 skal projekterne i ordningen reducere udledningen med yderligere ca. 35.000 tons. I perioden fra 2016-2021 skal projekter i ordningen foruden reduktionen i udledt CO₂ også jf. Vandområdeplanerne reducere kvælstofudledningen med ca. 150 tons.

Reduktionen i drivhusgasudledning og dermed klimaeffekten opstår ved at jorden tilføres mindre ilt ved at vandstanden hæves og dyrkning ekstensiveres eller ophører. I denne forbindelse kan projekternes bidrage til Danmark's opfyldelse af EU-forpligtelser på natur-, miljø- og klimaområdet.

Indsatsen sker med baggrund til en politisk aftale fra 2014 om tilbagerulning af forsyningssikkerhedsafgiften og lempelser af PSO mv. Med denne aftale blev midlerne til projekter indenfor ordningen afsat. Med vedtagelse af Fødevarer- og Landbrugspakken i 2015 er ordningen forlænget til 2020.

2.2 Formål

Formålet med nærværende tekniske forundersøgelse er at undersøge mulighederne for at etablere et lavbundsprojekt i Vejen Mose. Forundersøgelsen skal indeholde alle nødvendige oplysninger i henhold til at kunne vurdere, om projektet kan realiseres. Herunder hører også samtlige af de krav, der fremgår af bekendtgørelserne på området. For gældende bekendtgørelser henvises til <https://mst.dk/natur-vand/vandmiljoe/tilskud-til-vand-og-klimaprojekter/>.

3. Eksisterende forhold

3.1 Områdebeskrivelse

I forbindelse med beskrivelsen af relevante eksisterende forhold, tages der udgangspunkt i undersøgelsesområdet. Dvs. den geografiske afgrænsning som Vejen Kommune har defineret. Denne afgrænsning anvendes også som det endelige projektområde og der foretages således ikke ændringer i afgrænsningen.

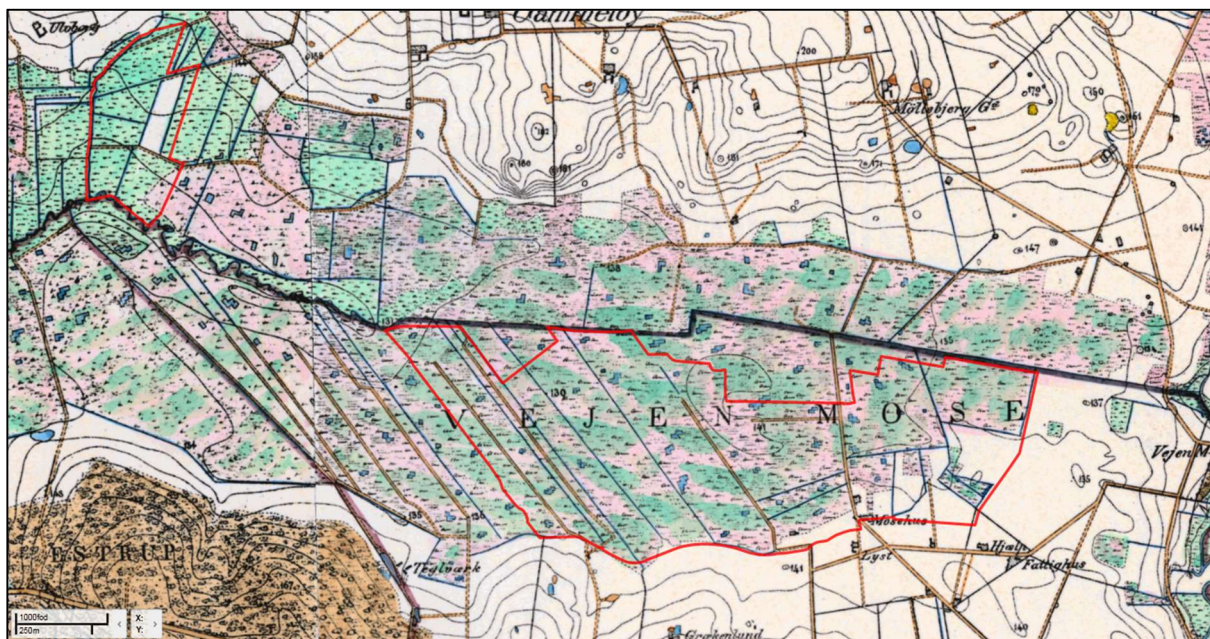
Undersøgelsesområdet består af to delområder: Område 1 på ca. 18 ha og område 2 på ca. 122 ha. Begge områder er beliggende i selve Vejen Mose umiddelbart nordvest for Vejen by. Nedenstående Figur 3-1 viser afgrænsningen af de to delområde på luftfoto fra 2017.



Figur 3-1 På ovenstående kort angiver de røde polygoner undersøgelsesområdet. På oversigtskortet ses undersøgelsesområdet med rødt.

3.1.1 Udviklingshistorik

Ved at sammenholde målebordsblade og andet historisk kortmateriale med nyere luftfotos er områdets udvikling beskrevet. Som det fremgår af Figur 3-2, så har området i overvejende grad fremstået som mose cirka midt i 1800-tallet. Figur 3-3 viser luftfoto fra 1954. Af dette luftfoto ses der at hele området på daværende tidspunkt er præget af tørvegravning, småsøer og lidt spredt beplantning. Frem mod luftfotoet fra 2017 er der sket et gradvist ophør af tørvegravning og området har bevæget sig i retning mod større marker med græs og mere sammenhængende skov.



Figur 3-2 Høje målebordsblade. De røde polygoner angiver undersøgelsesområdet.



Figur 3-3 Luftfoto fra 1954. De røde polygoner angiver undersøgelsesområdet.

3.2 Opmålinger og højdemodel

3.2.1 Terrænmodel

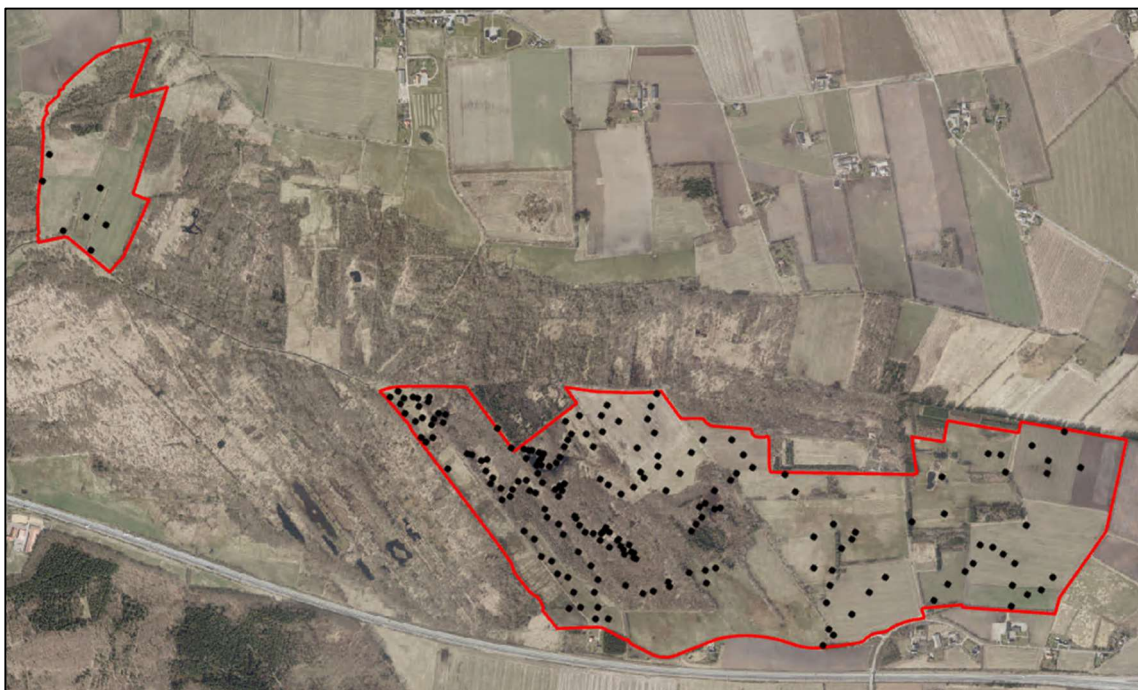
I forbindelse med projektet anvendes Danmarks seneste terrænmodel (DHM/Terræn) med en opløsning på 0,4 m grid. DHM/Terræn er en digital terrænmodel, der beskriver jordoverfladens topografi

samt højde over havniveau. Genstande og objekter som f.eks. træer, vegetation, huse og biler er fjernet fra modellen, så den beskriver den rå jordoverflade samt vandspejlet på søer, fjorde og hav. I forbindelse med projektstart er de "tiles", som dækker undersøgelsesområdet, blevet downloadet fra Geodatastyrelsens hjemmeside og efterfølgende samlet til ét sammenhængende rasterlag i ArcGis.

Terrænmodellen er indsamlet ved laserscanning fra fly i perioden 2014-2015. Punktskyen har en gennemsnitlig tæthed på 4-5 punkter/m² og modellen er garanteret en horisontal og vertikal nøjagtighed på hhv. 0,15 m samt 0,05 m.

På trods af den høje målenøjagtighed på den nye digitale terrænmodel, har EnviDan A/S erfaret, at der ofte forekommer større middelfejl på højdekoten inden for naturområder med tæt græsvegetation. Det er derfor helt essentielt for de hydrologiske konsekvensberegninger, at terrænmodellen bliver verificeret indledningsvis. Forekommer der en større systematisk afvigelse på højdekoten, vil terrænmodellen blive justeret, så den bedst muligt afspejler terrænets faktiske kote.

Højdemodellen er verificeret på baggrund af en feltopmåling, hvor ca. 200 stk. kontrolpunkter er opmålt med landmålerudstyr (RTK-GPS). De opmålte punkter sammenholdes med højdemodellen, og der beregnes en gennemsnitlig middelfejl.



Figur 3-4 Placering af kontrolpunkter til verificering af den digitale højdemodel.

Resultatet af kontrollen er, at højdemodellen lever op til usikkerheden vurderet af leverandørerne, da den målte gennemsnitlige usikkerhed er under 5 cm. Højdemodellen vurderes således at være forbundet med de usikkerheder, der er normale for tilsvarende opgaver.

3.2.2 Opmåling

I forbindelse med projektet er der foretaget en regulativmæssig vandløbsopmåling af Mosegrøften, Audiolagrøften samt 7 rørlagte sideløb til Mosegrøften. Derudover der er foretaget opmåling af relevante grøfter, brønde, tekniske anlæg samt alle synlige drænudløb.

3.3 Vandløbsforhold

Det centrale vandløb indenfor undersøgelsesområdet er Mosegrøften. Mosegrøften er en del af Sneum Å-systemet og afvander mod vest til Vadehavet. Mosegrøften er delvist rørlagt indenfor undersøgelsesområdet. Indenfor undersøgelsesområdet afvander Mosegrøften den største del. En mindre del af området afvander mod øst til Audiolagrøften, der er en del af Kongeå-systemet. Der forekommer 7 rørlagte tilløb til Mosegrøften indenfor undersøgelsesområdet, samt en række åbne tilløb (grøfter). Audiolagrøften er et åbent vandløb langs hele forløbet og der er ingen væsentlige tilløb til dette vandløb.

3.3.1 Regulativmæssige forhold

Mosegrøften, Audiolagrøften og de rørlagte tilløb er offentlige vandløb, og er således omfattet af et regulativ.

3.3.2 Fysiske forhold

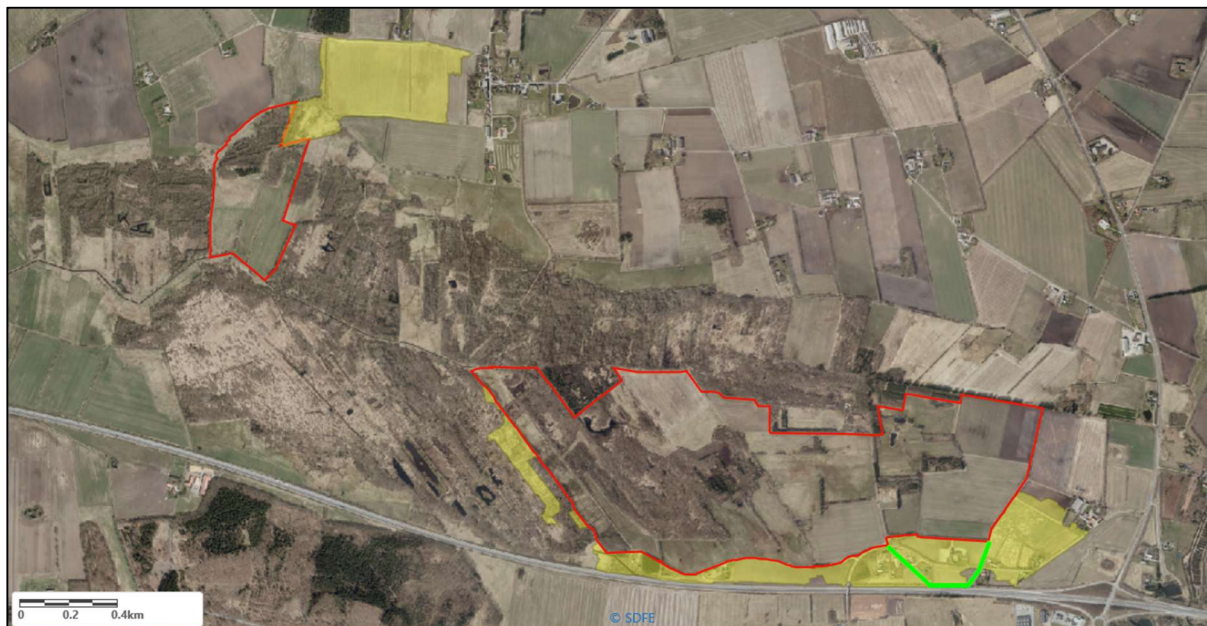
Længdeprofil af vandløbenes nuværende forhold fremgår af bilag 1. Derudover fremgår de opmålte vandløb og deres stationering på et oversigtskort i bilag 1a. De fysiske forhold i Mosegrøften er generelt ringe. Vandløbet er delvist rørlagt og langs den åbne strækning er vandløbet karakteriseret ved et relativt lavt fald, blød bund og et dybt nedskåret vandløb med stejle brinker.

Audiolagrøften er åben langs hele forløbet. Vandløbet har et relativt lille opland og vandføringen er derfor begrænset. Vandløbets fysiske forhold er relativt gode, og der er et fornuftigt fald på vandløbet.

De opmålte rørlagte sideløb er alle rørlagte langs hele forløbet. Undtaget for dette er sideløb nr. 3, der forløber langs den vestlige grænse af delområde 1. Dette sideløb er åbent langs de første 300 m, for derefter at forløbe i rør til Mosekanalen. Alle de rørlagte strækninger består af betonrør med indskudte betonbrønde og de er karakteriserede ved, at rørene ligger relativt dybt under terræn (1-2 m).

3.4 Oplande og afstrømning

Vejen Mose ligger midt i et vandskel og vandløbsoplandet til projektområdet for Mosegrøften og Audiolagrøften er derfor 0 ha. Ved delområde 2 forløber Mosegrøften og Audiolagrøften som den nordlige rand for undersøgelsesområdet og ved delområde 1 forløber det rørlagte vandløb "Sideløb nr. 3 langs den vestlige grænse af undersøgelsesområdet og ikke gennem undersøgelsesområdet. Det er derfor fastlagt, at vandløbsoplandet her også er 0 ha. Det direkte opland til projektområdet er meget begrænset og udgør ca. 40 ha, mens det drænede direkte opland der kan bringes til overrisling kun udgør 5 ha og dette findes udelukkende ved delområde 2.



Figur 3-5 Det gule område udgør det direkte opland, det grønne udgør det drænedede direkte opland der kan bringes til overrisling og det røde udgør selve undersøgelsesområdet (Kilde: Scalgo).

I Tabel 4-1 præsenteres arealerne af det samlede opland samt en inddeling i hhv. vandløbsopland, det direkte opland og det såkaldte drænedede direkte opland. Denne inddeling er væsentlig i forbindelse med beregning af kvælstoffjernelse i projektområdet.

Tabel 3-1 I tabellen herunder ses en opgørelse af oplandet til projektområdet. Der skelnes mellem vandløbsoplandet, det direkte opland og det drænedede direkte opland.

Oplandstype	Areal (ha)
Vandløbsopland	0
Direkte opland	40
Drænedede direkte opland	5

3.4.1 Karakteristisk afstrømning

Der er beregnet karakteristiske afstrømninger for Holsted-Bramming Å og Audiolagrøften Å som fremgår af Tabel 3-2. Der er en del målestationer i Holsted-Bramming Å, men til beregning af de karakteristiske afstrømninger på projektstrækningen er benyttet data fra st. 35000018, der ligger umiddelbart før Holsted-Bramming Å løber til Sneum Å. Denne station er valgt, da der findes en lang tidsserie herfra og der findes data for denne station fra 1995 og frem til i dag. Data er oplandsvægtet til oplandsarealer for den del af Holsted-Bramming Å der gennemløber projektområdet ved Vejen Mose.

Der findes ikke en målestation i Audiolagrøften og i stedet er anvendt måledata for Vejen Å ved E20. Denne station er valgt, da der findes en lang tidsserie herfra og der findes data for denne station fra 1975 og frem til 2010. Data er oplandsvægtet til oplandsarealer for den del af Audiolagrøften der gennemløber projektområdet ved Vejen Mose.

Tabel 3-2 De karakteristiske afstrømninger samt vandføringer ved projektområdets udløb.

Afstrømningstype	Holsted-Bramming Å		Audiolagrøften	
	Afstrømning [l/s/km ²]	Vandføring * [l/s]	Afstrømning [l/s/km ²]	Vandføring** [l/s]
Sommermiddel	15,16	125,8	15,5	2,6
Årsmiddel	21,8	180,9	22,7	3,6
Vinter median maksimum	55,55	461,1	51,13	8,2

3.5 Arealanvendelse

Arealanvendelsen i undersøgelsesområdet er forholdsvis ekstensiv, da store dele af området er udlagt som natur eller permanent græs. Nedenfor er arealanvendelsen opgjort separat for de 2 delområder. (Tabel 3-3). Arealanvendelsen er opgjort ud fra Marker2014.

Tabel 3-3 Arealanvendelsen i undersøgelsesområdet.

Delområde 1	
Kategori af arealanvendelse	Areal (ha)
Omdrift	9
Vedvarende græs	3
Natur og andet	6
I alt	18
Delområde 2	
Kategori af arealanvendelse	Areal (ha)
Omdrift	36
Vedvarende græs	47
Natur og andet	39
I alt	122

3.6 Jordbundsforhold

3.6.1 Jordbundstyper

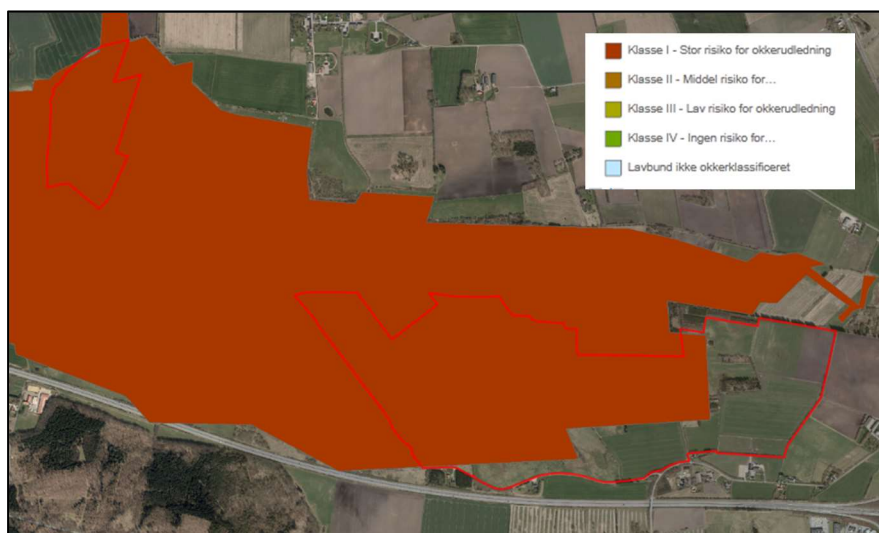
I Figur 3-6 ses et jordartskort for undersøgelsesområdet. Kortet stammer fra den geologiske overfladekartering på www.arealinfo.dk. Som det fremgår, er den dominerende jordbundstype humusjord samt grovsandet jord længst mod syd.



Figur 3-6 Udpegning af jordbundstyperne indenfor undersøgelsesområdet, hvor undersøgelsesområdet er markeret med rød.

3.6.2 Okker

På baggrund af okkerkortlægningen i arealinfor.dk fremgår det, at store dele af undersøgelsesområdet er lavbund i okkerklasse 1 med stor risiko for okkerudledning (Figur 3-7).

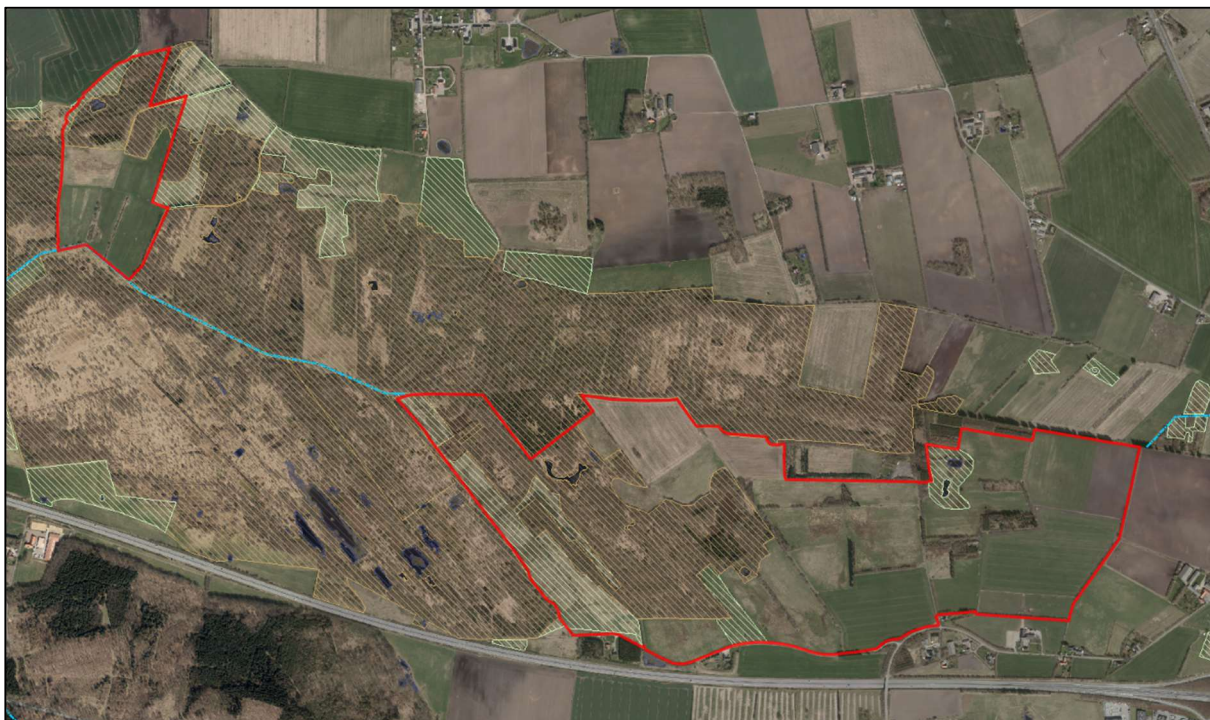


Figur 3-7 Okkerklassificering i og omkring undersøgelsesområdet.

3.7 Natur- og planmæssige forhold

3.7.1 Nationalt beskyttet natur

Beskyttede arealer indenfor undersøgelsesområdet fremgår af Figur 3-8. Det ses, at området i stor udstrækning består af beskyttet mose og eng samt en del mindre småsøer.



Figur 3-8: De § 3 beskyttede naturområder inden for undersøgelsesområdet, hvor undersøgelsesområdet er markeret med rødt.

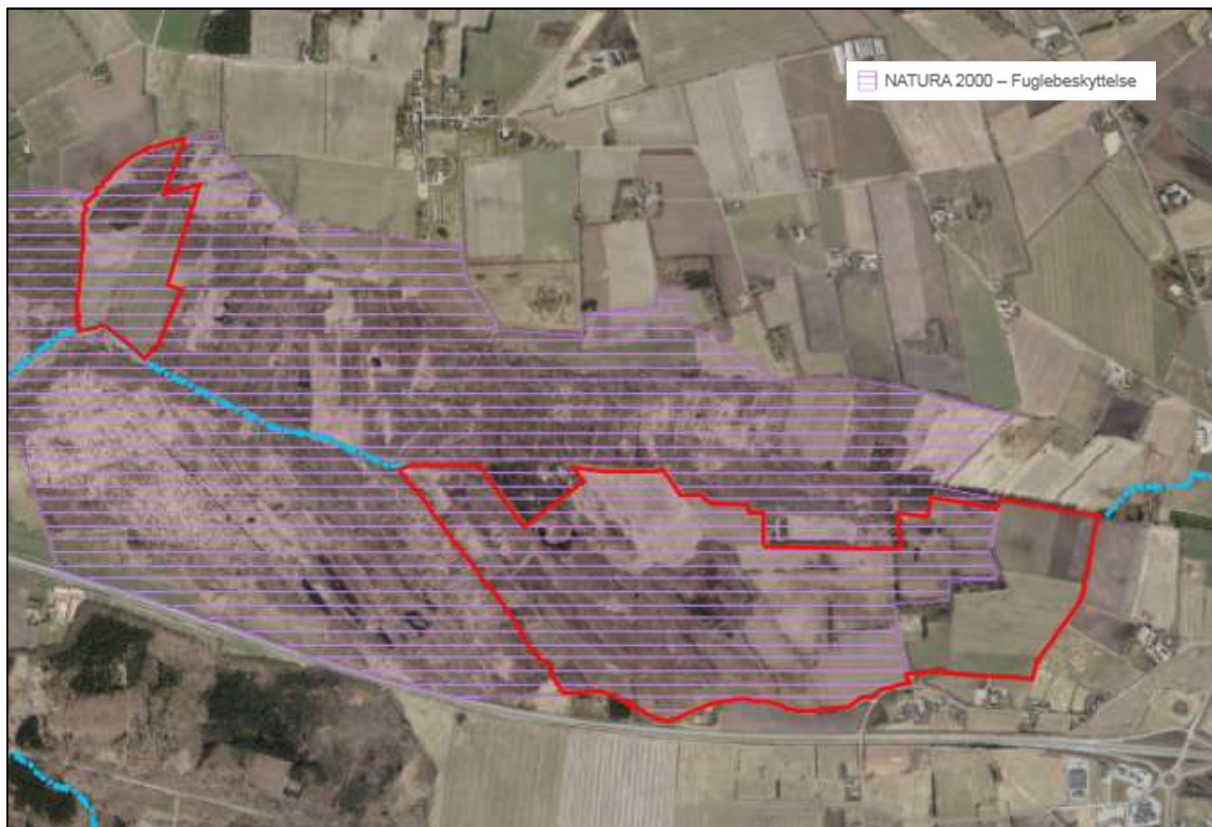
3.7.2 Natura 2000-beskyttelse

Beskyttede områder i henhold til EU's habitatdirektiv og fuglebeskyttelsesdirektiv samt Ramsar-områder betegnes under ét som Natura 2000-områder. I Danmark er ovennævnte direktiver implementeret ved bekendtgørelse nr. 408 af 1. maj 2007. Habitatdirektivet beskriver bl.a. at der skal ydes en streng beskyttelse af en række dyre- og plantearter, uagtet om de forekommer indenfor eller udenfor de udpegede habitatområder.

Store dele af område omkring Vejen Mose er beskyttet efter Natura 2000 habitatområde nr. SAC75, som det ses på Figur 3-9. Endvidere er de samme arealer beskyttet efter Natura 2000 Fuglebeskyttelsesområde SPA54, som det ses af Figur 3-10.



Figur 3-9 Natura 2000-habitatområde, som er markeret med grønt. Undersøgelsesområdet er markeret med rødt.



Figur 3-10 Natura 2000-fuglebeskyttelse som er markeret med lilla. Undersøgelsesområdet er markeret med rødt.

3.7.3 Bilag IV-arter

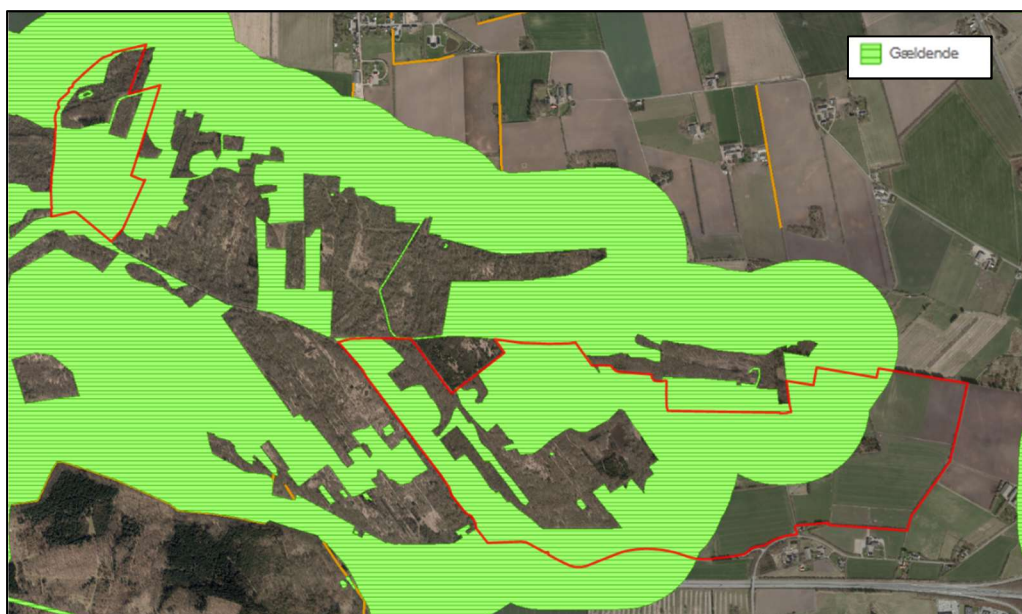
I henhold til habitatdirektivets artikel 12 skal EU-medlemslande indføre en streng beskyttelse af en række dyre- og plantearter, uanset om de forekommer indenfor et af de udpegede habitatområder eller udenfor. Bilag IV-arterne er ligeledes beskyttet efter § 29 a i naturbeskyttelsesloven, under navnet bilag 3 arter.

Bilag IV-arterne må ikke bevidst forstyrres med skadelig virkning for arten eller bestanden. Forbuddet er gældende i forhold til alle livsstadier. Yngle- eller rasteområder må ligeledes ikke beskadiges eller ødelægges.

I forbindelse med forundersøgelsen er der gennemført naturregistreringer i hele undersøgelsesområdet med fokus på en beskrivelse af det eksisterende dyre- og planteliv samt projektets forventede virkninger på § 3 områder, natura 2000-områder, bilag IV-arter og rødlistede arter. Registreringerne og vurderingerne er gennemført af Vejen Kommune og fremgår af bilag 2.

3.7.4 Bygge- og beskyttelseslinjer

Store dele af undersøgelsesområdet er underlagt skovbyggelinje hvilket fremgår af Figur 3-11.



Figur 3-11 Skovbyggelinje i og omkring undersøgelsesområde er markeret med grønt. Undersøgelsesområdet er markeret med rød.

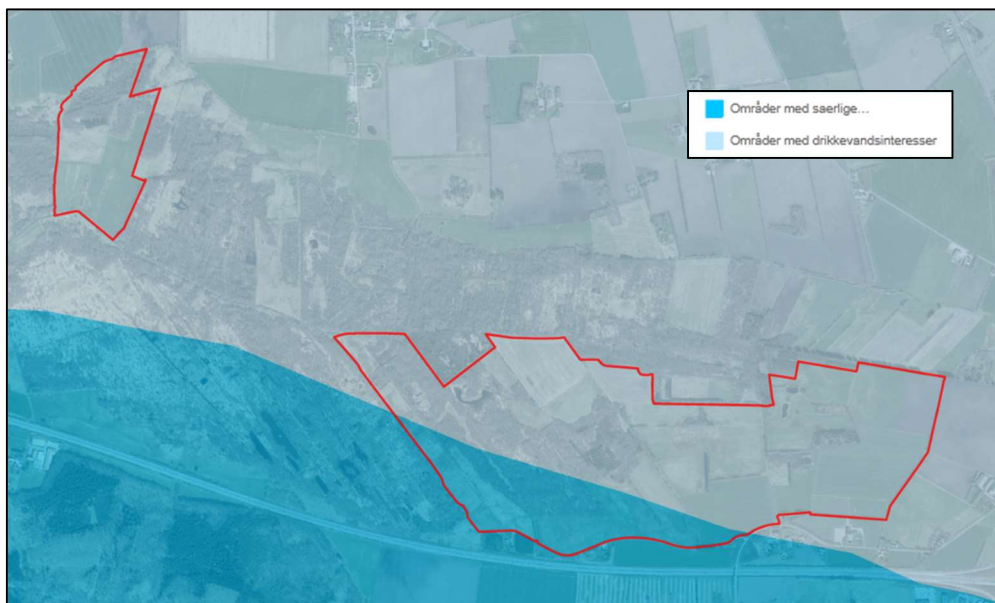
3.7.5 Vandområdeplanen

Undersøgelsesområdet i Vejen Mose er i vandområdeplanen en del af Vandområdedistrikt 1, Jylland og Fyn. Bramming-Holsted Å er en del af Sneum Å-systemet mens Audiolagrøften afvander til Kongeå-systemet via Vejen Å. Både Sneum Å og Kongeåen har udløb i Vadehavet, Knudedyb, som ifølge den gældende vandområdeplan er i dårlig økologisk tilstand baseret på klorofyl.

Ifølge MiljøGIS til Vandområdeplanerne 2015-2021 er den samlede økologiske tilstand for Bramming-Holsted Å "moderat", hvilket skyldes en "moderat" tilstand for smådyr, en "ukendt" tilstand for fisk, makrofyter og miljøfarlige forurenende stoffer. Der er ifølge MiljøGIS ikke nogen form for indsats for vandløbsstrækningen, som løber på randen undersøgelsesområdet.

3.7.6 Drikkevandsinteresser

Hele undersøgelsesområdet er indenfor et område med drikkevandsinteresser eller særlige drikkevandsinteresser. Jf. Geus' boringsdatabase forekommer der ingen boringer indenfor undersøgelsesområdet.



Figur 3-12 Drikkevandsinteresser. Undersøgelsesområdet er markeret med rød.

3.7.7 Fredninger, fredskov og kulturhistorie

Der forekommer ingen fredninger indenfor undersøgelsesområdet. Der forekommer ej heller fredskov.

Ifm. forundersøgelsen er der rettet henvendelse til Museet på Sønderskov for en arkæologisk udtalelse omkring lavbundsprojektet. Udtalelsen fra museet kan ses i bilag 3. Det fremgår af museets udtalelse, at der ikke er registreret mange fund indenfor undersøgelsesområdet, men at der i området generelt er registreret mange fortidsminder. Museet anbefaler derfor, at der forud for projektets gennemførelse foretages en arkæologisk forundersøgelse.

3.7.8 Råstoffer

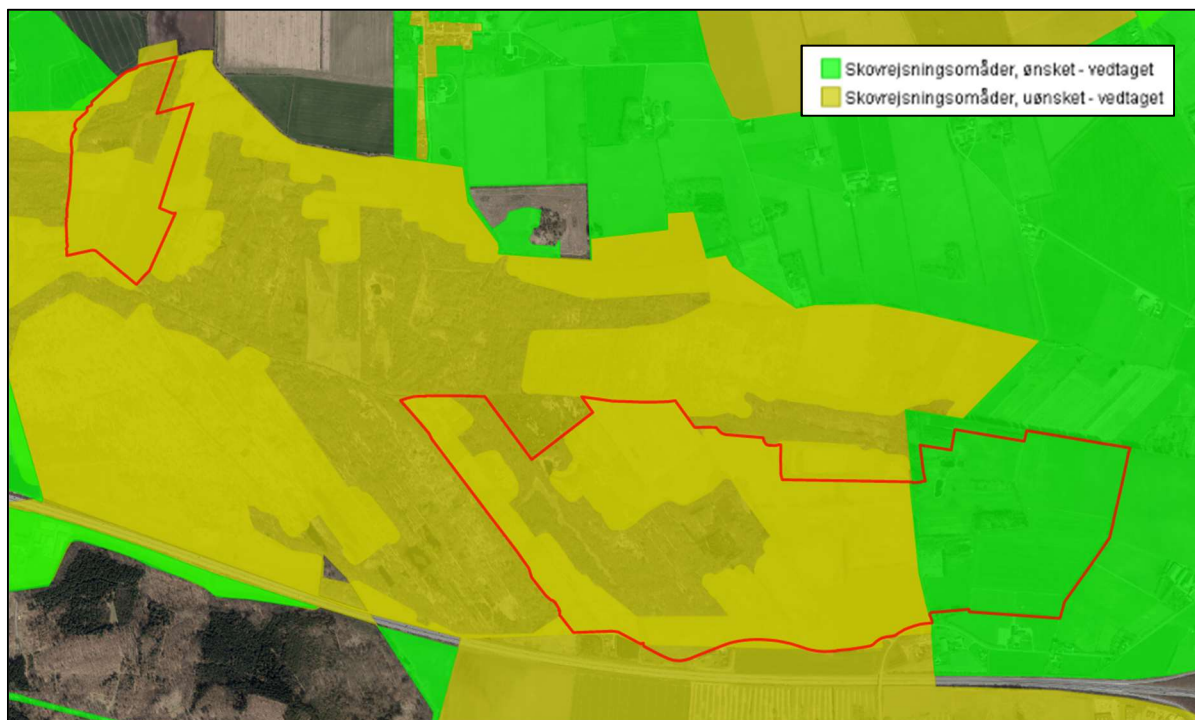
Der forekommer ingen råstofgrave- eller råstofinteresseområder indenfor undersøgelsesområdet.

3.7.9 Jordforurening

Der forekommer ingen kendte jordforureninger indenfor undersøgelsesområdet.

3.7.10 Skovrejsning

Ifølge arealinfo.dk er det i kommuneplanen for Vejen Kommune vedtaget, at der i dele af undersøgelsesområdet ønskes skovrejsning mens der i andre dele ikke ønskes skovrejsning.



Figur 3-13 Udpegning af de ønskede og uønskede skovrejsningsområder, som er vedtaget, er markeret med hhv. grøn og gul. Undersøgsområdet er markeret med rød.

3.8 Tekniske anlæg

3.8.1 Veje, broer og bygninger

Umiddelbart syd for delområde 2 og som projektafgrænsning mod syd forløber grusvejen Mosevænget samt den asfalterede vej Stavnsbjergvej. Yderligere mod syd forløber Esbjergmotorvejen, denne dog udenfor undersøgelsesområdet. Under motorvejen forløber drænledninger som leder vand ind i projektområdet – se beskrivelse af dette i nedenstående afsnit.

Fra Stavnsbjergvej og Mosevænget går der mark- og grusveje ind i Vejen Mose. Den ene grusvej krydser gennem undersøgelsesområdet og leder ind til en skydebane, der er placeret umiddelbart nord for delområde 2. De resterende veje, der fører gennem området, er markveje der giver adgang til mosen.

Der forekommer ingen bygninger i undersøgelsesområdet. Ved skydebanen umiddelbart nord for delområde 2 findes bygninger, en parkeringsplads og et græsareal til skydning. Langs Mosevænget og Stavnsbjergvej findes bygninger til beboelse.

I delområde 1 findes en markvej, der leder ind i området.

3.8.2 Dræning

På baggrund af dialog med lodsejerne i området, drænoplysninger fra drænarkiv og fra Vejen Kommune er de drænmæssige forhold i og omkring undersøgelsesområdet kortlagt. Disse oplysninger fremgår af bilag 4 og bilag 5 for henholdsvis delområde 1 og 2.

Delområde 1 er under de nuværende forhold intensivt drænet, og drænsystemerne består af både grøfter samt drænrør med brønde. Som det fremgår af bilag 4 ledes drænvandet enten direkte til Mosegrøften eller til Mosegrøften via et mindre vandløb, der forløber langs den vestlige afgrænsning af området.

Delområde 2 er ligeledes intensivt drænet under de nuværende forhold. Dette gør sig særligt gældende i den østlige del af delområdet, hvor drænsystemet udgøres af grøfter samt drænrør med brønde, der leder drænvandet mod øst til Audiogrøften. I den centrale og vestlige del af delområdet findes der ligeledes en del interne dræn, der afvander til Mosegrøften.

De afvandingsmæssige forhold i delområde 2 er under de nuværende forhold markant styret af de rørlagte offentlige vandløb, der gennemskærer området (bilag 1a). Som et led i forundersøgelsen er disse rørlagte vandløb opmålt, og som det fremgår af bilag 1, forløber flere af disse relativt dybt under terræn. Der fremgår ligeledes af bilag 5, at 2 af de rørlagte vandløb (sideløb 14 og 15) har et forløb, der går under Esbjergmotorvejen og forbinder dermed til drænsystemer, der ligger syd for motorvejen. Drænsystemerne syd for motorvejen er ikke kortlagt i detaljer og dermed ikke indtegnet i deres fulde udbredelse på bilag 5, men det er via undersøgelser af vandsynsprotokoller fra Vejen Kommune konstateret, at der er forbindelse fra arealer syd for motorvejen. Derudover er det konstateret, at der udover drænvand fra de dyrkede arealer ledes overfladevand fra bebyggelse til disse dræn, videre under motorvejen og via de rørlagte sideløb ender dette vand i Mosegrøften.

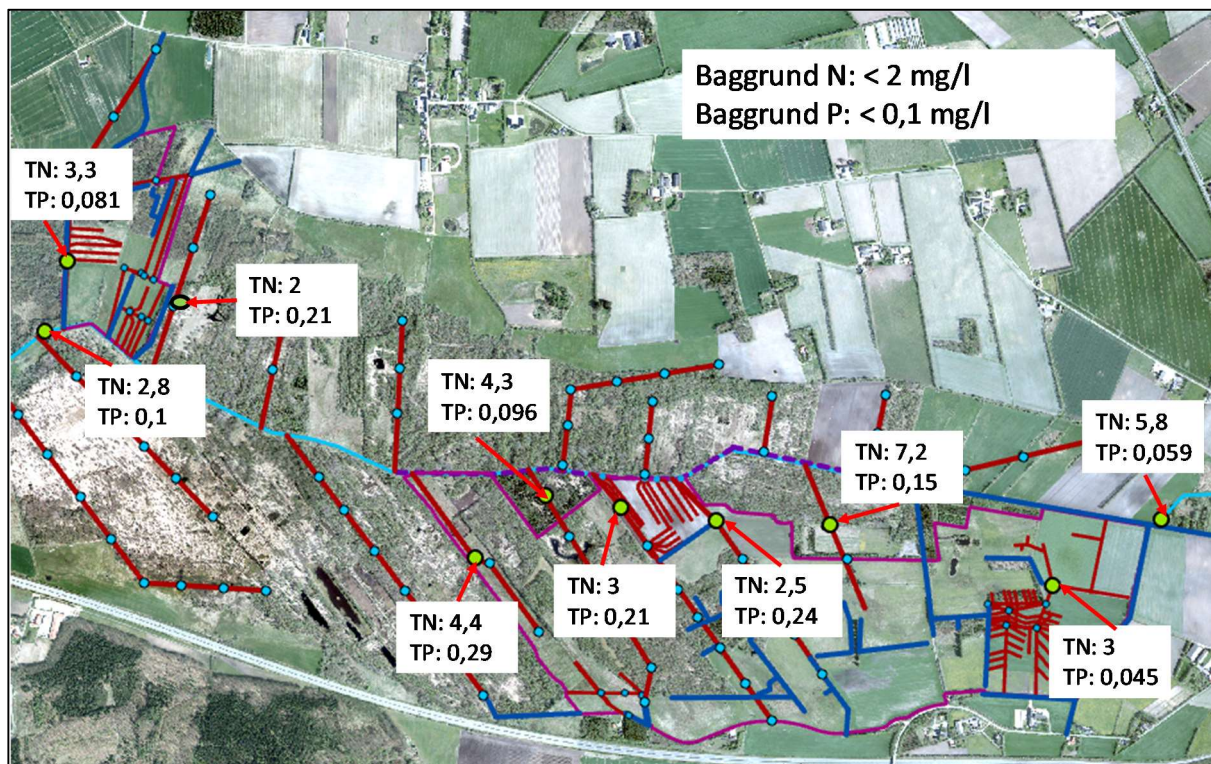
3.8.3 Ledninger

I forbindelse med nærværende forundersøgelser er der rekvireret ledningsoplysninger fra Lednings-EjerRegistreret (LER). De fleste registrerede ledninger ligger i randen af delområde 2 langs Mosevænget og Stavnsbjergvej, samt langs grusvejen der leder til skydebanen. De registrerede ledninger kan ses på bilag 6.

3.9 Vandkemi

Som et led i den tekniske forundersøgelse er der indsamlet vandprøver 10 steder i undersøgelsesområdet. Vandprøverne er analyseret for T-kvælstof og T-fosfor. Formålet med disse analyser er at få et overblik over koncentrationer af næringsstoffer i vandløb og dræn i undersøgelsesområdet. Der er udtaget vandprøver fra 7 brønde og 3 steder i åbne vandløb (Figur 3-14).

Resultaterne fra analyserne fremgår ligeledes af Figur 3-14. Det ses, at der ved prøvetagningstidspunktet generelt er relativt høje koncentrationer af både T-kvælstof og T-fosfor i vandprøverne sammenlignet med gennemsnitlige baggrundskoncentrationer for N og P (henholdsvis < 2 mg/l for N og < 0,1 mg/l for P).



Figur 3-14 Placering af udtagningspunkter for de 10 vandprøver hvor grøn markering viser prøvetagningssted. Indsatte tal viser resultaterne fra de enkelte analyser af vandprøverne.

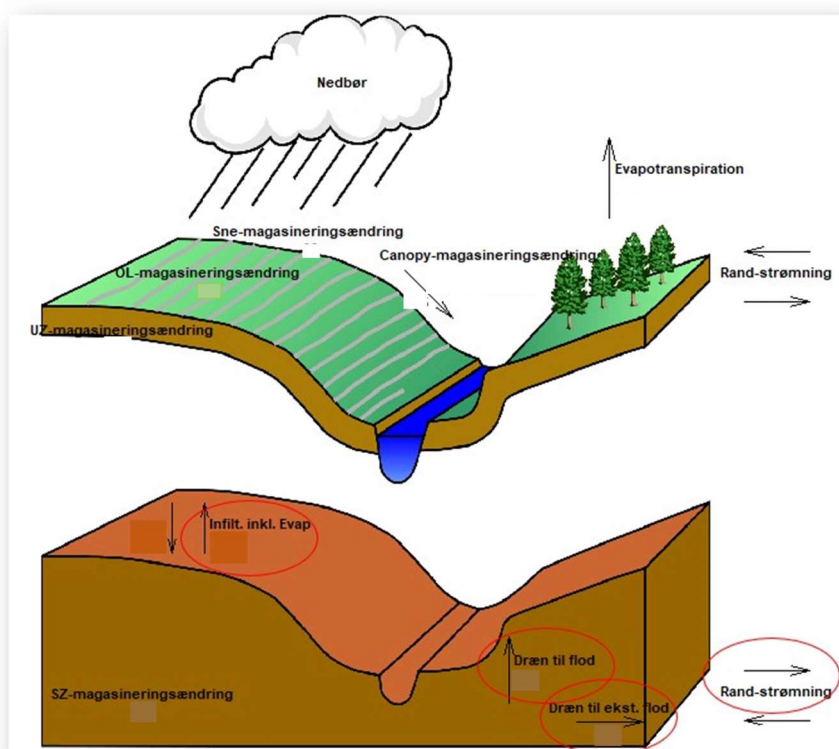
4. Hydrologisk modellering

Til beskrivelse af de hydrauliske processer i Vejen Mose er der foretaget modellering af de afvandingsmæssige forhold gennem en integreret vandløbs- og grundvandsmodel. DHI har gennem et tidligere projekt opstillet en integreret MIKE SHE – MIKE11 model for Vejen Mose og gennem arbejdet med indeværende tekniske forundersøgelse er denne model opdateret og derefter anvendt til modellering af de hydrauliske processer i området.

For en udførlig beskrivelse af den integrerede MIKE SHE – MIKE11 model henvises til rapport fra DHI fra 2014 (vedlagt som bilag 7 til denne rapport). Nedenfor beskrives de opdateringer, der er foretaget i modellen samt hvordan den er anvendt til beskrivelse af vandbalancen for området og til kortlægning af de afvandingsmæssige forhold.

4.1 Konceptuel beskrivelse af vandstrømninger

Nedenfor i Figur 4-1 er en konceptuel model for vandstrømninger i et område som Vejen Mose beskrevet. De forskellige processer der indgår i vandkredsløbet, er navngivet og det er disse processer der gennem den hydrologiske modellering sættes værdier på. I relation til næringsstofferegninger for projektområdet er det de vandbevægelser, der via jordmatrixen forlader området, der er relevante for vandbalancen. Vandbalancen er således et udtryk for den vandmængde, der forlader området og potentielt kan medføre næringsstoffer. Disse er i figuren markeret med rødt og inkluderer transport via dræn til vandløb, transport via grundvand og ud af området samt exfiltration.



Figur 4-1 Konceptuel model for vandbevægelser i et lavbundsområde. Processer indrammet med rødt indgår i vandbalancen for projektområdet ved Vejen Mose

4.2 Grundvandsmodel og vandløbsmodel

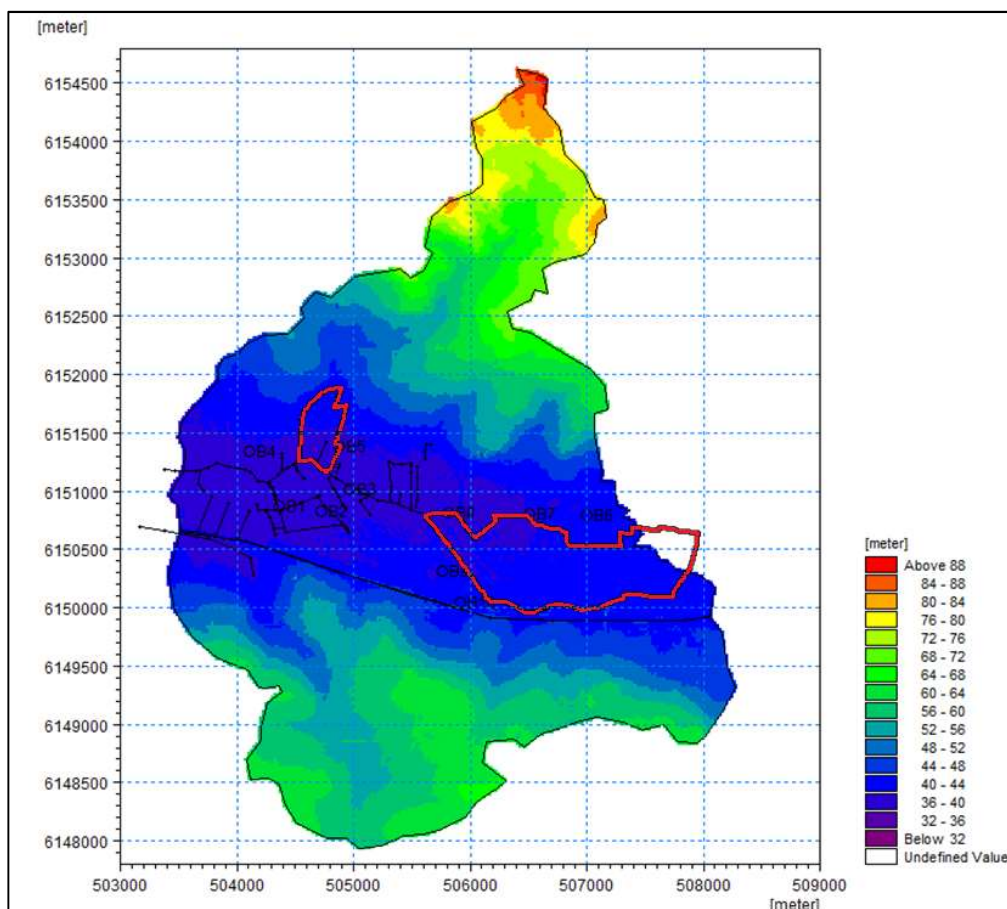
Der er anvendt en integreret MIKE SHE – MIKE 11 model til beskrivelse af vandets strømninger og beregning af vandbalancen for området. MIKE SHE modellen anvendes til at beskrive vandets strømning i den del af vandets kredsløb der findes i og på jorden. I den anvendte modelopsætning er MIKE SHE anvendt til at beregne både overflade- og grundvandsbaserede processer. MIKE SHE modellen indeholder en beskrivelse af fordampning, strømning på overfladen og strømning gennem den umættede og mættede zone.

MIKE 11 modellen anvendes til at beskrive vandets strømninger i vandløb. Modellen er en 1-dimensionel hydraulisk model, der beskriver vandstande og afstrømninger i vandløb. Grundlaget for modellen er de fysiske dimensioner af vandløbene, samt oplande og afstrømninger.

Koblingen mellem grundvandsmodellen og vandløbsmodellen er i den koblede model beskrevet ved, at der udveksles vand mellem MIKE SHE og MIKE 11. Der udveksles vand mellem de 2 modeller ift. interaktion mellem overfladevand og grundvand, dræntilstrømning til vandløbene og overfladisk afstrømning til vandløbene eller oversvømmelse fra vandløbene til de nærliggende arealer.

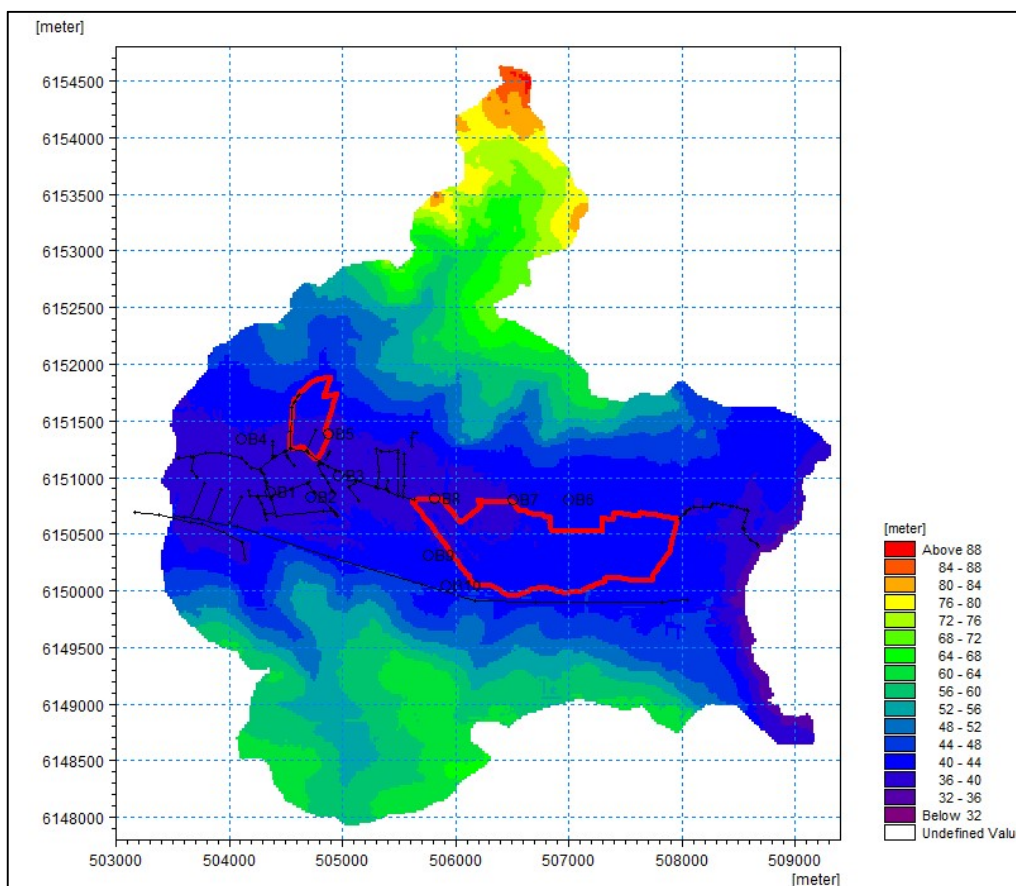
4.3 Opland

Oplandet til den oprindelige model er bestemt ud fra den digitale højdemodel med en opløsning på 10 x 10 m. Det topografiske opland benyttet i den oprindelige model fremgår af Figur 4-2.



Figur 4-2 Topografisk opland benyttet i den oprindelige model. Vandløbsstrengene samt delområde 1 og delområde 2 er vist med rødt (Kilde: DHI).

Gennem arbejde med indeværende forundersøgelse blev det dog kortlagt, at det topografiske opland anvendt i den oprindelige model ikke er helt retvisende. Der findes et vandskel i Vejen Mose og det er kun en delmængde af vandet der strømmer mod vest via Mosekanalen. Det resterende strømmer mod øst via Audiolagrøften. Det topografiske opland der derfor udvidet i den opdaterede model og kan ses i Figur 4-3.



Figur 4-3 Topografisk opland benyttet i den opdaterede model. Vandløbsstrenge er vist med sort mens delområde 1 og delområde 2 er vist med rødt.

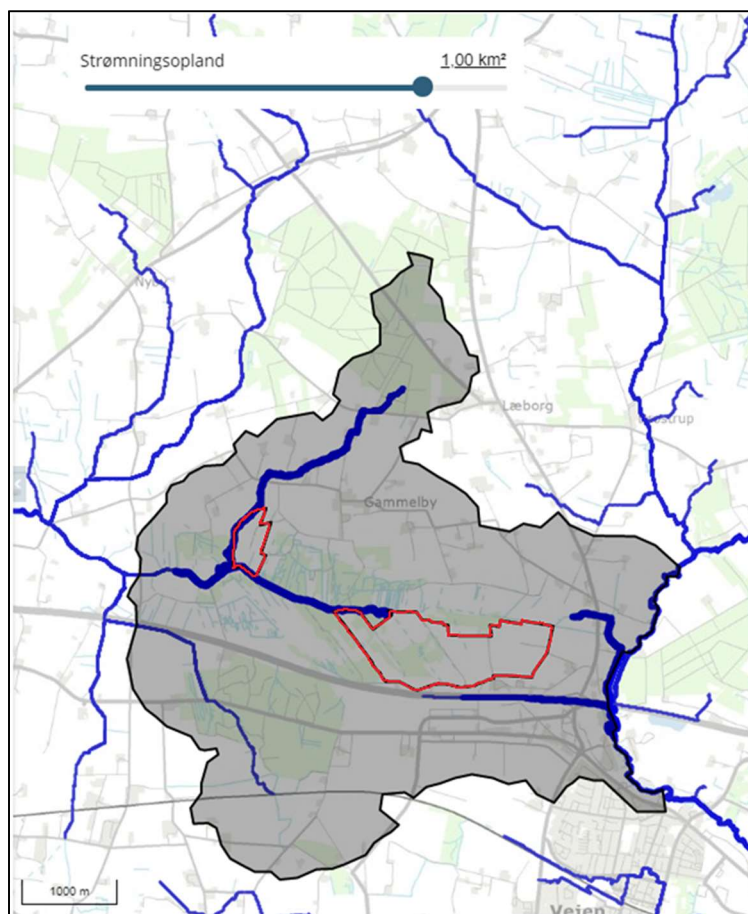
I Tabel 4-1 præsenteres arealerne af det samlede opland samt en inddeling i hhv. vandløbsopland og det såkaldte drænedede direkte opland. Denne inddeling er væsentlig i forbindelse med beregning af kvælstoffjernelse i projektområdet. Som det fremgår, er størrelsen på vandløbsoplandet for både delområde 1 og 2 0 ha. Dette skyldes, at Mosekanalen og Audiolagrøften begge har deres begyndelse i delområde 2, og at delområde 1 ikke gennemstrømmes af et vandløb. Det drænedede direkte opland er ligeledes 0 ha til delområde 1, mens det er 5 ha for delområde 2.

Tabel 4-1 I tabellen herunder ses en opgørelse af oplande til de 2 delområder. Der skelnes mellem vandløbsoplandet, det direkte opland og det drænedede direkte opland.

Oplandstype	Areal (ha)
Delområde 1	
Vandløbsopland	0
Direkte opland	18
Drænedede direkte opland	0
Delområde 2	
Vandløbsopland	0
Direkte opland	22
Drænedede direkte opland	5

4.4 Randbetingelser

Som en konsekvens af modeludvidelse mod øst er der fastsat nye randbetingelser mod øst for den opdaterede model. Øst for projektområdet løber vandløbet Vejen Å, og denne er valgt som den østlige randbetingelse for modellen. Dette er vist i Figur 4-4.



Figur 4-4 Topografisk opland benyttet i den opdaterede model med anvendte randbetingelser. Delområde 1 og delområde 2 er vist med rødt.

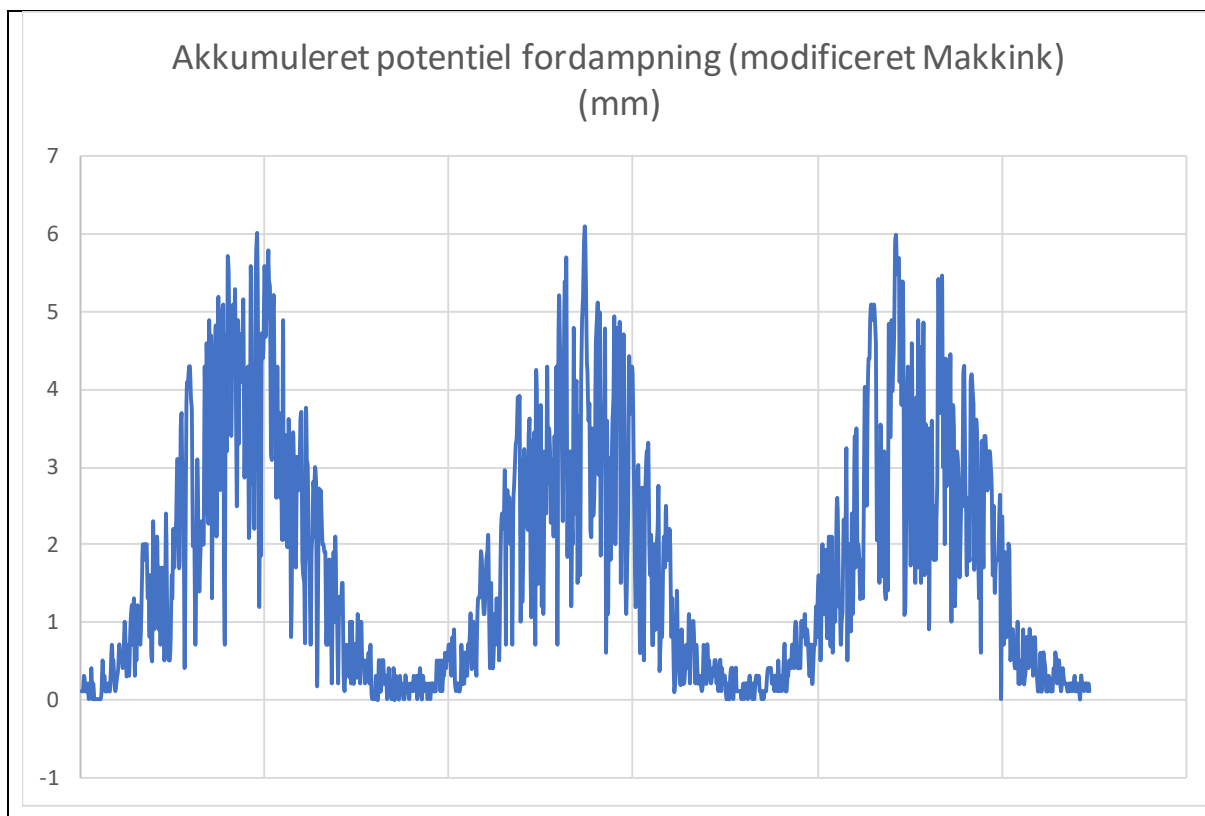
4.5 Vandløb

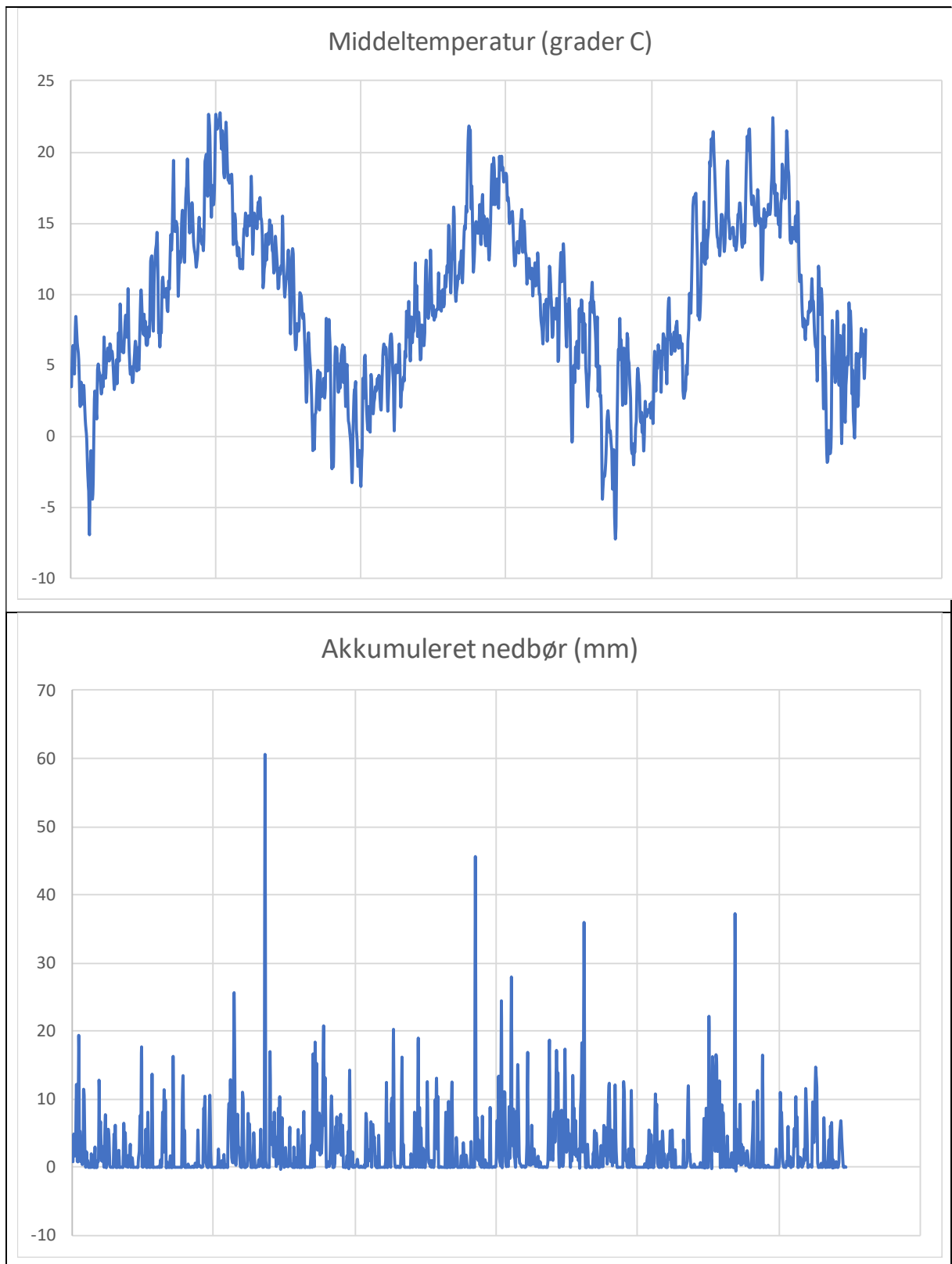
Som et led i forundersøgelsen er der foretaget nye opmålinger af vandløb i området. Opmålinger af de åbne vandløb er indarbejdet i den opdaterede model. Udover en opdatering af de vandløb, der eksisterede i den oprindelige model, er modellen opdateret med vandløbet, der afvander mod øst – Audio-lagrøften.

Ift. dræning er dette ikke medtaget i modellen gennem en implementering af alle dræn og rørlagte vandløb i området. Der er i stedet i både den oprindelige og den opdaterede model indlagt en generel dræning i området og der er brugt sammen værdi for dræningskonstanten som i den oprindelige model. En opdatering af de opmålte rørlagte vandløb og registrerede dræn vil ikke give yderligere værdi, da modellens opløsning er for grov til at dette vil kunne vises.

4.6 Klimatiske data

Metrologiske data i form af nedbør, potentiel fordampning og temperatur indgår i modellen som input data. I den oprindelige model er der anvendt data for perioden 2009-2014. I den opdaterede model er disse tidsserier udvidet med data fra 2014-2016.





Figur 4-5 Data fra DMI for potentiel fordampning, temperatur og nedbør for perioden 2014-2016, der er anvendt til en opdatering af modellen..

4.7 Observationsdata

Til validering af den opdaterede model er der anvendt data fra de samme 10 grundvandsboringer og samme hydrometriske vandløbsstation som ved den oprindelige model.

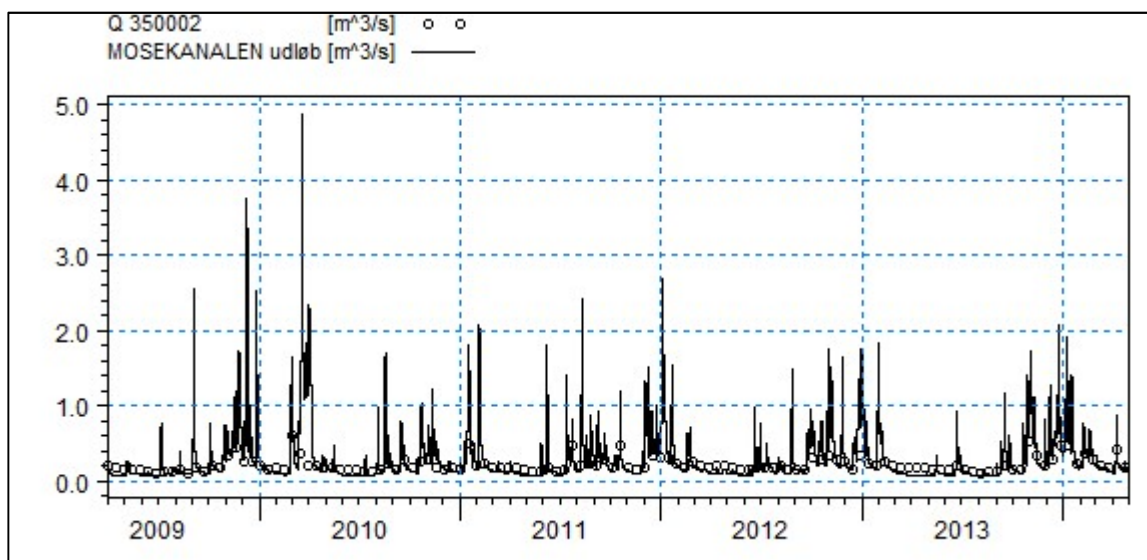
4.8 Kalibrering af modellen

Kalibreringen foretaget i den oprindelige model er videreført i den opdaterede model.

4.9 Validering af vandløbsmodellen

Fokus i den oprindelige model og i den opdaterede model har primært været på at få en god beskrivelse af afstrømningen i det største vandløb i området – Mosekanalen. Data fra stationsnr. 35002 er anvendt. Den afgørende parameter ved valideringen af modellen er ruheden i vandløbet (Manningtallet). Der er i modellen defineret forskellige manningtal alt afhængig af, om der er tale om en vinter- eller sommerhændelse. Inden for projektområdet er der anvendt et manningtal på 8 for en sommersituation, mens et manningtal på 15 er anvendt for alle vinterhændelserne. I de situationer hvor vandløbet løber over sine bredder, er der anvendt et manningtal på 3 på terræn.

Valideringen af den opdaterede model viser overordnet set de samme forhold som den originale model. Modellen overestimerer nogle af hændelserne, men generelt er der en god repræsentation af de store hændelser. I perioder med lav vandføring (sommer) underestimerer modellen afstrømningen. R^2 værdierne for den originale og den opdaterede model er henholdsvis 0,88 og 0,84. Figur 4-6 viser et samplot af de observerede og beregnede værdier for Mosekanalen.



Figur 4-6 Observerede (prikker) og beregnede (streger) værdier for afstrømning i Mosekanalen.

4.10 Validering af grundvandsmodellen

Observationerne fra de 10 grundvandspejlinger i området er anvendt til en justering af de styrende parametre i grundvandsmodellen.

Valideringen af den opdaterede model viser overordnet set de sammen forhold som den originale model, dog er der en mindre gennemsnitlig afvigelse i den opdaterede model. I den originale model var den gennemsnitlige afvigelse mellem det observerede og det beregnede for de 10 pejlinger på 0,27 m, men i den opdaterede model er denne gennemsnitlige afvigelse faldet til 0,16 m. Den opdaterede model giver således en bedre beskrivelse af grundvandsforholdene i området.

4.11 Beregning af vandbalance

Vandbalancen er et væsentligt element i fosfor- og kvælstofberegningerne, og vil i forbindelse med konsekvensvurderingerne i nærværende rapport blive anvendt til beregning af kvælstof- og fosforbalancen. Vandbalancen for et område kan opgøres på forskellige måder, men generelt tages der udgangspunkt i vandbalanceligningen:

$$N = E + A_0 + A_u + \Delta R$$

hvor N = korrigeret nedbørsmængde

E = aktuel fordampning

A₀ = overjordisk afstrømning, incl. dræn

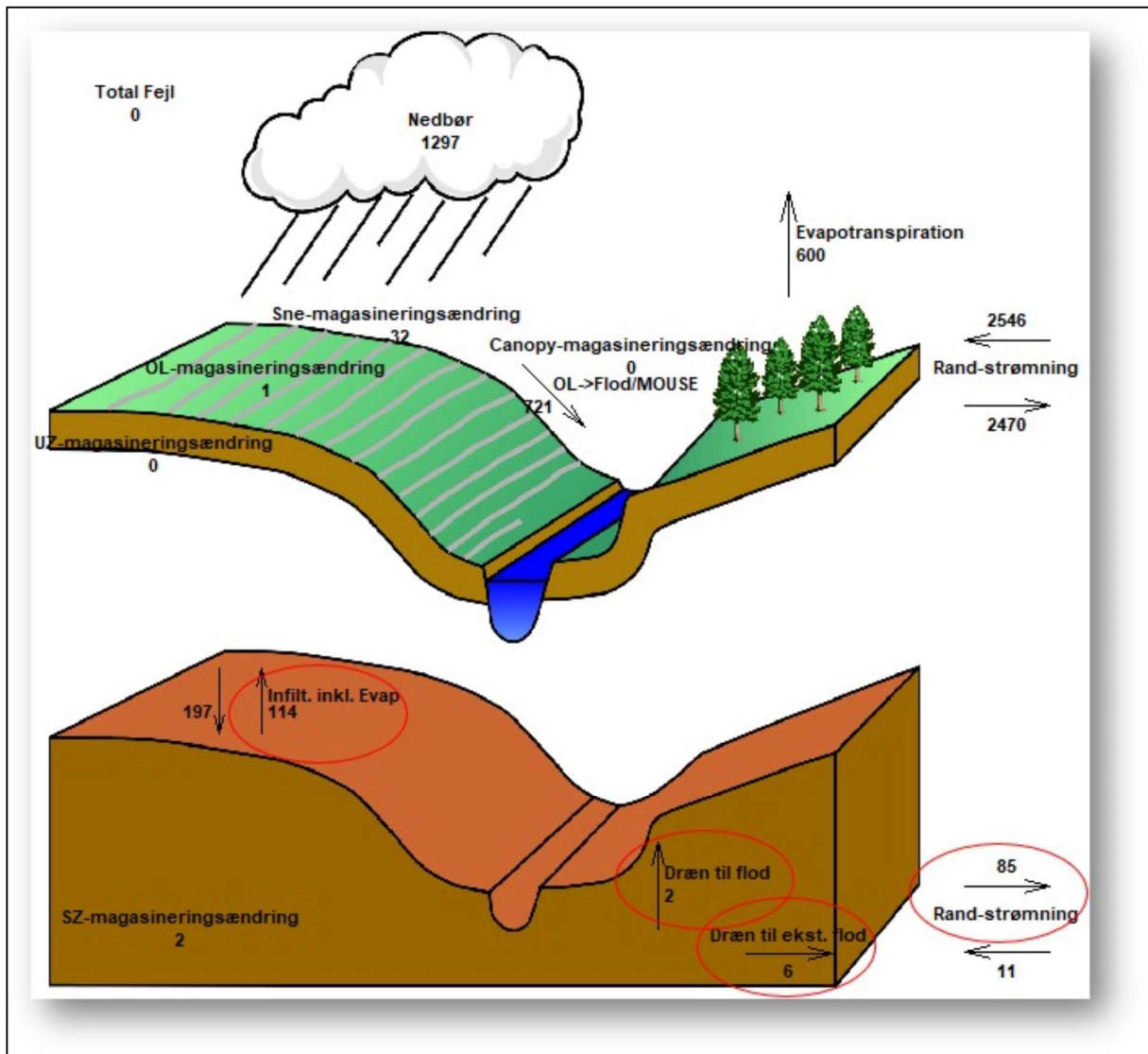
A_u = underjordisk afstrømning til eller fra nedbørsområdet

ΔR = ændring i reservoiret (vand på jorden eller i jordmagasiner)

Vha. opslag i data for nedbør og potentiel fordampning angivet for den klimatiske referenceperiode 1990-2000 (tekniske rapport 02-03, DMI 2002) kan vandbalancen dermed beregnes. Denne fremgangsmåde anvendes typisk ved vådområde- og lavbundsprojekter, hvor der for projektområdet ikke er opsat en grundvandsmodel. I tilfældet med indeværende lavbundsprojekt i Vejen Mose kan den opdaterede MIKE SHE – MIKE 11 model anvendes til en mere præcis beregning af vandbalancen, der i højere grad afspejler de lokale forhold end en vandbalance beregnet vha. generelle tal for DMI. Derudover giver modellen mulighed for at beregne én vandbalance under de fremtidige forhold, hvor de projekterede ændringer i vandstrømninger medregnes. Dette er ligeledes medvirkende til at vandbalancen, der anvendes i næringsstofberegningerne, er mere præcist beskrevet for de fremtidige forhold i området og dermed mere repræsentativ end en balance beregnet ud fra DMI's overordnede data.

Til beregning af vandbalancen for projektområdet i Vejen Mose er modellen beskrevet ovenfor anvendt. Modellen er kørt under fremtidsscenariet (se beskrivelse nedenfor under Projekttiltag) og modelkørslen giver værdier for en lang række vandbevægelser i området. Disse bevægelser og størrelser på disse er vist i Figur 4-7.

I relation til næringsstofberegninger for projektområdet er det de vandbevægelser, der via jordmatricen forlader området, der er relevante for vandbalancen. Vandbalancen er således et udtryk for den vandmængde, der forlader området og potentielt kan medføre næringsstoffer. Disse er i figuren markeret med rødt og inkluderer transport via dræn til vandløb, transport via grundvand og ud af området samt exfiltration. Anvendes denne fremgangsmåde fås en vandbalance på 207 mm/år for projektområdet ved Vejen Mose under de fremtidige forhold.



Figur 4-7 Illustration af modellerede vandbevægelser i projektområdet ved Vejen Mose under de fremtidige forhold. Værdier markeret med rødt er værdier anvendt i beregning af vandbalancen.

4.12 Afvandingsforhold

De eksisterende afvandingsforhold er beregnet vha. den opdaterede MIKE SHE – MIKE 11 model.

Resultaterne fra modellen er overført til en terrænmodel, hvor der er beregnet afvandingsklasser med 25 cm intervaller. Afvandingstilstanden er beskrevet ved hjælp af følgende 6 afvandingsklasser:

- Vand på terræn.
- Arealerne med terræn der ligger fra 0 - 25 cm over det øvre grundvandsspejl. Denne kategori har betegnelsen "sump".
- Arealer med terræn der ligger 25 - 50 cm over det øvre grundvandsspejl. Denne kategori svarer til "våd eng". Arealerne vil periodevist kunne anvendes til græsning.

- Arealer med terræn ligger mellem 50 - 75 cm over øvre grundvandsspejl.
Denne kategori svarer til "fugtig eng".
Arealerne kan anvendes til græsning, og i tørre somre vil der være mulighed for høslæt.
- Arealer med terræn, der er ligger 75 - 100 cm over det øvre grundvandsspejl.
Denne kategori kaldes "tør eng".
Arealerne kan anvendes til græsning og høslæt.
- Arealer med terræn, der ligger mere end 1 m over det øvre grundvandsspejl.
Arealerne ligger så højt, at de ikke påvirkes direkte grundvandet, og de vil kunne indgå som
deciderede omdriftsarealer.

Den eksisterende afvandingstilstand i undersøgelsesområdet er vist på oversigtskort i bilag 8 og bilag 9 ved en sommermiddel afstrømning.

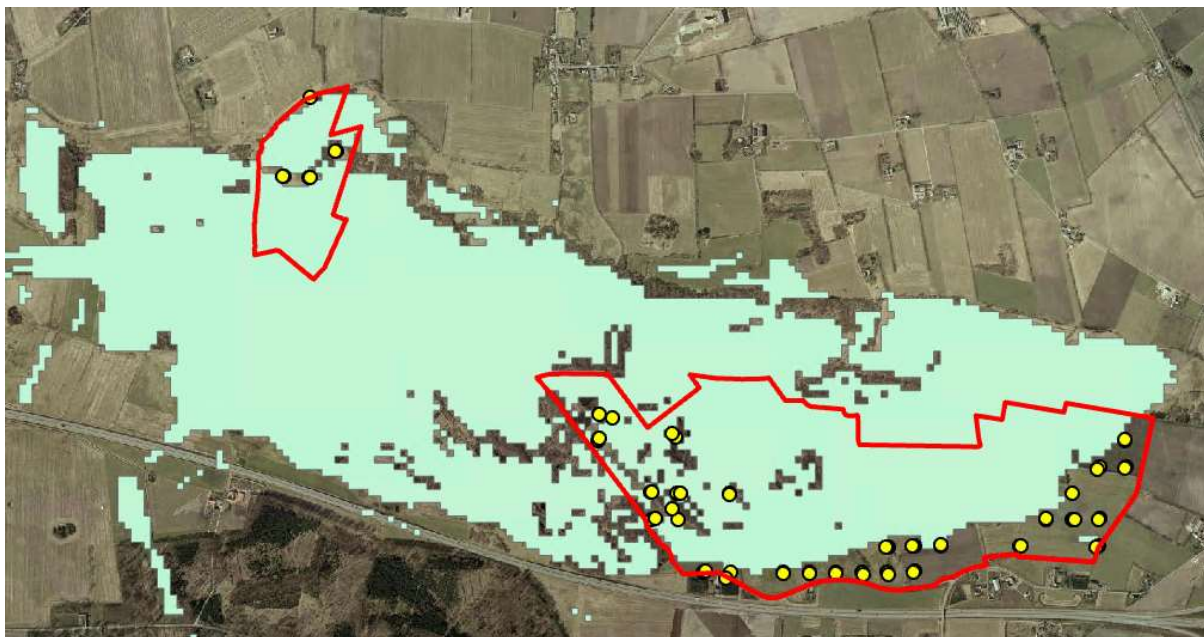
5. Stofberegninger

5.1.1 Kulstof

Dræned jord med et højt indhold af organisk materiale har en stor udledning af drivhusgasser. Generelt har arealer i omdrift en høj årlig udledning, mens dræned permanente græsarealer har en lavere men dog betydende udledning. En udtagning af disse arealer i kombination med en forringelse af afvandingen reducerer drivhusgasudledningen. Vådmarker er således i nogle tilfælde et velegnet virkemiddel til nedbringelse af drivhusgasudledningen.

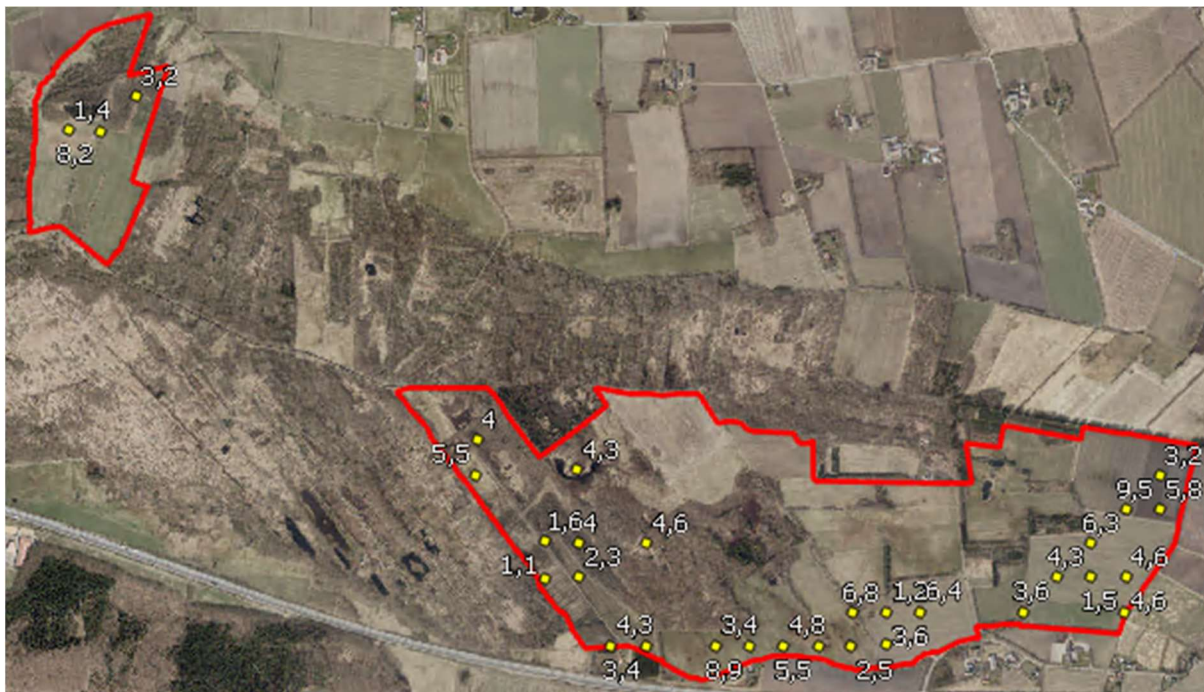
Den samlede udledning af drivhusgasser opgøres i CO₂-ækvivalenter. Dette omfatter kuldioxid (CO₂), lattergas (N₂O) fra omsætning af kvælstof i jorden og metan (CH₄) fra nedbrydning af organisk materiale under iltfrie forhold. N₂O er 298 gange stærkere drivhusgas end CO₂, og CH₄ er 25 gange stærkere end CO₂. Fra dræned jorder udledes CO₂ samt N₂O, fordi der er ilt tilstede. Fra våde områder udledes CH₄, som dannes under de iltfrie forhold. Den største drivhusgasudledning, målt i CO₂-ækvivalenter, kommer dog fra nedbrydningen af organisk materiale på dræned tørvejorder. Etableringen af våde områder vil medføre en øget CH₄-dannelse, men dette modsvarer langt fra den nedgang, der sker i CO₂-udledningen ved at gøre jorderne våde.

I henhold til Miljøministeriets "bekendtgørelse om kriterier m.v. for naturprojekter på kulstofrige lavbundsjorder" skal projektområdet være beliggende på kulstofrige lavbundsjorder, også kaldet organogene jorder med mindst 12 % OC, dog må op til 25 % af projektområdet ligge uden for organogene jorder med mindst 12 % OC og her, om muligt, helst på arealer med 6-12 % OC. I forbindelse med lavbundsordningen, som nærværende projekt er en del af, er der udarbejdet et såkaldt Tørv2010-kort. Kortet er baseret på jordbundsanalyser, hydrologi og højdekurver, og omfatter som udgangspunkt kun det åbne land. Kortet viser arealer, hvor det forventes, at der er mindst 12 % OC. I Figur 5-1 ses Tørv2010-kortet for undersøgelsesområdet samt udtagningspunkter for supplerende jordprøver til bestemmelse af kulstofindholdet i de områder, der ligger udenfor Tørv2010 udpegningen.



Figur 5-1 Tørv2010-kortet for projektområdet. De to røde polygoner angiver de to delområder. De lysegrønne arealer er Tørv2010-kortet, mens de gule prikker er kulstof-prøvetagningssteder.

Resultaterne fra prøvetagningen er vist i Figur 5-2. Generelt er jordens indhold af organisk kulstof uden for Tørv2010 udpegningen under 10 % og varierer fra 1,1 % - 9,5 %. Resultaterne behandles yderligere under afsnittet "Konsekvensvurdering".



Figur 5-2 Punkter for udtagning af supplerende jordprøver til bestemmelse af jordens indhold af organisk kulstof (gul prik) med tilhørende resultat fra prøvetagningen. De 2 delområder er vist med rødt.

5.1.2 Kvælstof

En vigtig forudsætning for en vurdering af kvælstoffjernelsen i et område er kendskab til kvælstoftransporten fra oplandet og til selve undersøgelsesområdet. Beregningerne er angivet som en gennemsnitlig transport af kvælstof til det kommende vådområde. Til vurdering af kvælstoftilførslen til området er anvendt en nettonedbør på 207 mm. Det fremgår af jordbundskortlægningen, at 0 % af vandløbsoplandet er sandjord, hvilket også er tilfældet for andelen af dyrket jord, da der ikke er et vandløbsopland til det samlede projektområde. For det drænedede direkte opland er andelen af sandjord opgjort til 100 %, mens andelen af dyrket areal er 70 %. Angivelser af andelen af sandjord er baseret på DJF-jordartskortet og andelen af dyrket areal er opgjort på baggrund af Markblok-2014 kortemaet.

Ved beregning af den årlige kvælstofbelastning til undersøgelsesområdet, er der taget udgangspunkt i nedenstående formel:

$$N_{tab} = 1,124 \times \exp(-3,080 + 0,758 \times \ln(A) - 0,0030 \times S + 0,0249 \times D)$$

hvor N_{tab} er det gennemsnitlige årlige kvælstoftab per hektar nedsivningsområde, A er vandbalancen (nettonedbørsoverskuddet) i mm/år for nedsivningsområdet, D er andelen af dyrket areal i % for nedsivningsområdet, mens S er andelen af sandjord i % for nedsivningsområdet.

I Tabel 5-1 ses transporten af kvælstof til projektområdet fra oplandet. Hertil kommer en transport fra det direkte opland samt en udvaskning fra arealerne internt i området. Samlet set udgør disse tre elementer kvælstofinput til de 2 delområder, og det er med udgangspunkt heri, at fjernelsen kan beregnes.

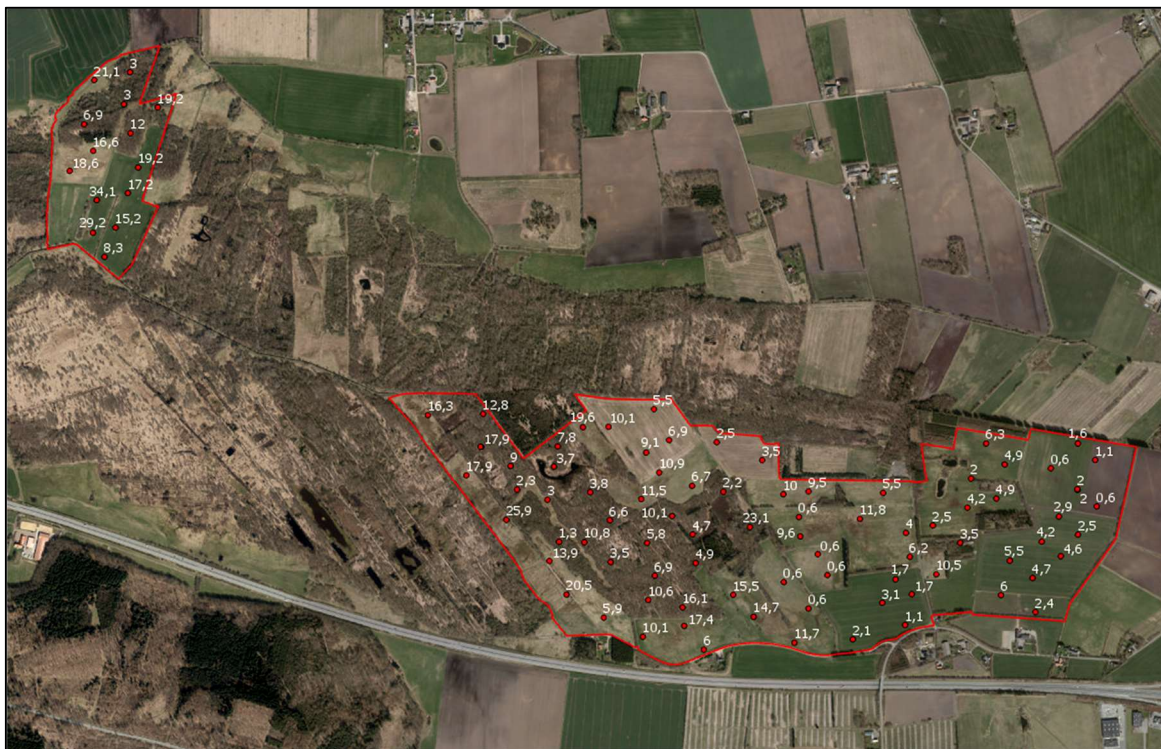
Tabel 5-1 Den beregnede kvælstoftransport til undersøgelsesområdet.

Delområde 1	
Kvælstofstab	Nuværende forhold
Kvælstofstab pr ha vandløbsopland (kg N/ha/år)	2,9
Årligt tab af kvælstof fra vandløbsoplandet (kg N/år)	0
Kvælstofstab pr ha direkte opland (kg N/ha/år)	2,2
Årligt tab af kvælstof fra det direkte opland (kg N/år)	0
Delområde 2	
Kvælstofstab	Nuværende forhold
Kvælstofstab pr ha vandløbsopland (kg N/ha/år)	2,9
Årligt tab af kvælstof fra vandløbsoplandet (kg N/år)	0
Kvælstofstab pr ha direkte opland (kg N/ha/år)	9,5
Årligt tab af kvælstof fra det direkte opland (kg N/år)	47

5.1.3 Fosfor

I forbindelse med lavbundsprojekter er der en potentiel risiko for, at der frigives fosfor når jordmatricen vandmættes. Derfor er der i forbindelse med nærværende projekt gennemført beregninger på fosforbalancen i området. De nærmere detaljer er beskrevet i afsnit 7.2.3. Befæstelsesgraden for vandløbsoplandet er opgjort til 0 %, da der ikke er et vandløbsopland til det samlede projektområde og for det direkte opland til 3,8 % (opgjort ud fra AIS-korttemaet).

Som et led i fosfor-risikovurderingen er der i forbindelse med projektet udtaget 98 jordprøver og volumenprøver (Figur 5-3). Indenfor hvert af de 98 grids er der foretaget en jordprofilbeskrivelse til 1 meters dybde, samt udtaget en prøve til volumenvægt-bestemmelse. Bilag 10 og 11 viser inddeling i grids, prøvenummer og et billede af jordprofilerne for henholdsvis delområde 1 og delområde 2. Volumenprøverne er udtaget med et 35 cm volumenbord fra Eijkelkamp, og jordkernens eksakte længde er målt i felten. Jordprøverne til analyse fokuserer på de øverste 0-30 cm af jorden. Der er i hvert grid taget 16 delprøver fordelt jævnt ud over området. Disse blandes til en samlet prøve, der sendes til analyse. I forbindelse med analysen af prøverne, er der i nærværende forundersøgelse anvendt Eurofins A/S. Resultaterne behandles under afsnittet "Konsekvensvurdering".



Figur 5-3 Punkter for udtagning af fosforprøver i området ved Vejen Mose. De røde punkter er lokaliteterne for prøverne med tilhørende værdi for FE:P molforholdet. De 2 delområder er vist med rødt.

6. Projektforslag

Nærværende afsnit præsenterer på skitseform de anlægstiltag, som indgår i lavbundsprojektet ved Vejen Mose. Tiltagene er udarbejdet i samråd med Vejen Kommune samt berørte lodsejere og har primært til formål at reducere udledningen af drivhusgasser fra området gennem en genopretning af den naturlige hydrologi, men samtidig har de også fokus på at fastholde/øge de landskabelige og naturmæssige værdier i området i kombination med, at tilgodese dyrkningssikkerheden omkring projektområdet.

De overordnede projekttiltag gennemgås enkeltvis i de følgende afsnit. Projekttiltag og lodsejerdialogen har ikke resulteret i en ændring af projektafgrænsningen i forhold til undersøgelsesområdet. Det endelige projektområde er således ca. 18 ha for delområde 1 og 122 ha for delområde 2.

6.1 Indledende arbejde

Der er adgang fra flere veje ind i projektområdet. Dele af projektområdet er vandlidende og vurderes i dele af året, at være uegnede til arbejde med større maskiner uden brug af køreplader. Grundet niveauforskelle mellem projektområdet og de omgivende arealer, er det muligt at lave midlertidige interimsveje rundt langs det meste af projektgrænsen, så længe anlægsfasen placeres på et tidspunkt, hvor der ikke står afgrøder på arealerne. Udvælgelsen af adgangsveje afklares ved detailprojekteringen.

Det forventes, at der i forbindelse med flere af projekttiltagene i området skal anvendes køreplader, hvorfor der er afsat midler hertil i anlægsoverslaget.

6.2 Tiltag i delområde 1

Projekttiltagene i delområde 1 har til formål at genoprette den naturlige hydrologi og derved reducere udledningen af drivhusgasser. Dette gøres konkret ved sløjfning af interne dræn og opfyldning af grøfter. Tiltagene er vist samlet på bilag 12.

6.2.1 Sløjfning af interne dræn og brønde

I den sydøstlige og vestlige del af projektområdet findes en række interne dræn og tilhørende brønde. Som vist på bilag 12, projekteres alle dræn med direkte udløb til Mosekanalen eller det mindre vandløb mod vest sløjfet. Sløjfningen foretages ved overgravning af dræne strategiske steder umiddelbart før udløb i vandløbene og flere steder langs drænets forløb. Dermed stoppes deres drænende funktion.

Brønde i området sløjfes ved fjernelse af synlig beton eller PVC og den resterende del af brønden, der ligger under jorden, fyldes op med jord.

For at undgå afvandingsmæssig påvirkning uden for afgrænsningen af delområde 1 bevares to dræn i forbindelse med realisering af projektet (se bilag 12). Det ene af disse forløber nordligt i delområde 1 og modtager drænvand fra arealer udenfor området. Drænet kan således ikke sløjfes uden en påvirkning uden for området. Det andet af dræne, der bevares, forløber langs den østlige projektgrænse. Ved en realisering af projektet skal dette dræn forbindes med et nyt afvægedræn langs den østlige projektgrænse – se beskrivelse nedenfor.

6.2.2 Opfyldning af grøfter

Fire interne grøfter i delområde 1 sløjfes og fyldes delvist op (se bilag 12). Det foreslås, at sløjfningen foretages som en delvis opfyldning af de tre nordlige interne grøfter, da disse forløber gennem bevoksning og har en relativt begrænset dybde. Den delvise opfyldning foretages ved placering af en mængde jord i de tre grøfter umiddelbart før afslutning/udløb.

Den sydlige interne grøft i delområde 1 er meget dybt nedgravet under terræn (1,5-2 m), og der projekteres derfor en fuldstændig opfyldning af denne til samme niveau som det omgivende terræn (se bilag 12). Grøften fyldes op med jord fremkommet ved etableringen af et mindre vandhul (se nedenfor). Der er estimeret, at der skal anvendes 2000 m³ jord, hvis grøften skal fyldes op til samme niveau, som det omgivende terræn.

6.2.3 Etablering af vandhul

For at opnå balance i jordmængderne, er der behov for at etablere en mindre sø (ca. 0,5 ha) i delområde 1. Søen placeres i det nordvestlige del af delområde 1 hvor terrænet i forvejen ligger lavt. Søens foreslåede placering fremgår af bilag 12.

Det anbefales at søens udformning laves varieret og med flade anlæg. De dybeste partier bør være minimum 1,5 m, hvorved tilgroningen begrænses. Etableringen af søen resulterer i 2000 m³ overskudsjord.

6.2.4 Afværgeforanstaltninger

For at undgå afvandingsmæssig påvirkning uden for afgrænsningen af delområde 1 etableres et enkelt nyt afværgedræn langs projektets østlige grænse (se bilag 12). Drænet skal forbindes til en eksisterende grøft langs projektgrænsen, og den etableres dermed i sammen dybde som denne. Et eksisterende dræn langs den østlige projektgrænse, der også bevares, skal ligeledes forbindes til den nye dræn, og bundniveauet for det nye dræn skal således også tilpasses dette dræn. De eksakte bundkoter fastlægges ved en fremtidig detailprojektering. Overskudsjord fra etablering af grøften anvendes til opfyld af interne grøfter i delområdet.

Langs delområdet vestlige grænse forløber i dag et rørlagt vandløb (Sideløb nr. 3). Dette rør er i meget dårlig stand og der er derfor stor risiko for sammenstyrning og efterfølgende opstuvning opstrøms projektområdet. For at sikre afvandingsforholdene uden for projektområdet projekteres dette rør fjernet og vandløbet etableret med et åbent forløb i stedet. Langs det nuværende rørlagte vandløbs forløb er der i dag en markant sænkning i terræn, hvorfor det forventes at det er begrænsede jordmængder der fremkommer ved arbejdet. Betonrør og brønde fra det rørlagte vandløb fjernes og bortskaffes i henhold til kommunens affaldsbestemmelser. De endelige koter, bundbredde og anlæg af det åbne vandløb fastlægges ved en fremtidig detailprojektering.

6.3 Tiltag i delområde 2

Projekttiltagene i delområde 2 har til formål at genoprette den naturlige hydrologi og derved reducere udledningen af drivhusgasser. Dette gøres konkret ved sløjfning af interne dræn, opfyldning af grøfter samt overrissing fra eksterne dræn. Tiltagene er vist samlet på bilag 13, men afværgeforanstaltninger syd for motorvejen vist på bilag 14.

6.3.1 Sløjfning af interne dræn og brønde

I den østlige del af projektområdet findes et drænsystem med udløb til Audiolagrøften to steder. Som vist på bilag 13, projekteres disse dræn med direkte udløb til Audiolagrøften sløjfet. Sløjfningen foretages ved overgravning af drænene strategiske steder umiddelbart før udløb i vandløbet samt flere steder langs deres forløb. Dermed stoppes deres drænende funktion.

I den øvrige del af delområde 2 findes en række dræn/rørlagte vandløb med udløb til Mosekanalen. Som vist på bilag 13, projekteres en række af disse dræn sløjfet. Sløjfningen foretages ved overgravning af dræne strategiske steder umiddelbart før udløb i vandløbet samt flere steder langs deres forløb. Dermed stoppes deres drænende funktion.

Brønde i området sløjfes ved fjernelse af synlig beton eller PVC og den resterende del af brønden, der ligger under jorden, fyldes op med jord.

For at undgå afvandingsmæssig påvirkning uden for afgrænsningen af delområde 2 bevares tre dræn/rørlagte vandløb helt eller delvist i forbindelse med realisering af projektet (se bilag 13). Det ene af disse forløber langs den vestlige projektgrænse, og dette bevares for at opretholde de afvandingsmæssige forhold på arealerne vest for projektområdet. Det andet af dræn/rørlagte vandløb, der bevares delvist, forløber i den vestlige del af området og afgrænser et stykke skov, der ikke er inkluderet i projektområdet. Ved en realisering af projektet skal dette dræn forbindes med en nyt afværgedræn langs den sydlige grænse af dette skovstykke – se beskrivelse nedenfor. Det tredje dræn/rørlagte vandløb, der delvist bevares, forløber under arealet hvor skydebanen findes. Ved en realisering af projektet skal dette dræn ligeledes forbindes med et nyt afværgedræn langs den sydlige grænse af skydebanen – se beskrivelse nedenfor.

6.3.2 Opfyldning af grøfter

Grundet områdets historik og den tidligere tørvegravning i området, findes der en lang række smågrøfter, render og fordybninger i delområde 2. Generelt vurderes disse ikke at have en afvandende effekt i området, og der projekteres derfor ikke en ændring af disse forhold. Der findes dog fem mindre interne grøfter, der vurderes at have en afvandende effekt under de nuværende forhold, og disse projekteres sløjfet gennem opfyldning.

De fem interne grøfter i delområde 2 sløjfes og fyldes delvist op (se bilag 13). Det foreslås, at sløjfningen foretages som en fuldstændig opfyldning af alle fem grøfter til samme niveau som det omgivende terræn. Grøfterne er generelt ikke dybe og jordmængden, der skal anvendes, er derfor begrænset. Langs alle fem grøfter findes en jordvold som formodentligt er materiale fra opgravning af grøfterne. Grøfterne projekteres derfor opfyldt ved anvendelse af det materiale, der findes langs grøfterne og foretages ved en simpel skrabning af materialet ned i grøfterne. Samlet skal ca. 1.100 m grøfter opfyldes.

6.3.3 Overrisling fra eksterne dræn

Som det fremgår af bilag 5, så findes der et drænsystem, der kan ledes til overrisling indenfor projektområdet. Det projekteres, at dette dræn bringes til overrisling i den østlige del af delområde 2. I praksis vurderes det, at der er behov for at forlænge drænrøret ind i projektområdet, således at det munder ud på terræn. Drænet etableres med minimum 2 promilles fald og bør munde ud minimum 20 cm over terræn. Der stensikres omkring udløbet.

6.3.4 Afværgeforanstaltninger

Den eksisterende grusvej der leder gennem projektområdet og til skydebanen påvirkes potentielt af de ændrede afvandingsforhold i området. Det projekteres derfor, at der skal foretages afværgeforanstaltning for denne grusvej i form af en hævning af vejen. Denne hævning bør foretages ved udlægning af stabilgrus, og det vurderes at vejen skal hæves med 50 cm langs hele forløbet. Der skal anvendes 1.000 m³ stabilgrus til formålet.

For at undgå afvandingsmæssig påvirkning uden for afgrænsningen af delområde 2 etableres fire nye afværgedræn (se bilag 13). Den første af disse etableres langs den østlige projektgrænse. Under de nuværende forhold findes en mindre grøft dette sted, men for at sikre afvandingen af de dyrkede area-

ler øst for projektet skal der lægges et dræn langs denne grøfts forløb. Afværgedrænet forlænges ligeledes mod vest således, at det starter ved vejen, der leder ned til skydebanen og slutter med udløb i Audiolagrøften. Den samlede længde af dette afværgedræn bliver 1 km (se bilag 13). Det skal ved realiseringen sikres, at evt. dræn er tilkøbt afværgedrænet og drænets dimensioner og bundkoter fastlægges således ved en fremtidig detailprojektering.

Det andet afværgedræn etableres langs projektområdets sydlige grænse og skal sikre, at der ikke sker afvandingsmæssige ændringer langs Mosevænget og de huse og arealer, der findes der. Dette dræn etableres langs Mosevænget og følger forløbet af denne til projektområdets vestlige afgrænsning. Herefter etableres drænet yderligere mod vest og sammenkobles med et eksisterende rørlagt vandløb med udløb til Mosekanalen. Den samlede længde af drænet bliver 0,9 km (se bilag 13). Det skal ved realiseringen sikres, at evt. dræn er tilkøbt afværgedrænet og drænets dimensioner og bundkoter fastlægges således ved en fremtidig detailprojektering.

Det tredje afværgedræn etableres langs skydebanen og langs den nordlige projektafgrænsning og skal sikre, at der ikke sker afvandingsmæssige ændringer på skydebanen og på de skovarealer, der grænser op til projektet. Grundet terrænet i området etableres drænet i to dele. Vejen, der leder ind til skydebanen, er højdepunktet på terræn og herfra etableres drænet med fald mod både vest og øst. Drænet, der etableres mod vest, forløber langs skydebanens arealer og sammenkobles ved etablering med et eksisterende dræn/rørlagt vandløb, og der sikres dermed udløb til Mosegrøften (se bilag 13). Drænet der etableres mod øst forløber langs skovarealer og etableres med udløb til Audiolagrøften. Den samlede længde af afværgedrænet bliver 1,2 km (se bilag 13). Det skal ved realiseringen sikres, at evt. dræn er tilkøbt afværgedrænet og drænets dimensioner og bundkoter fastlægges således ved en fremtidig detailprojektering.

Det fjerde afværgedræn etableres langs projektets nordlige grænse og skal sikre at der ikke sker afvandingsmæssige ændringer på et areal med skov under for projektområdet. Drænet bliver 0,25 km og etableres med forbindelse til eksisterende dræn (rørlagte vandløb (se bilag 13). Det skal ved realiseringen sikres, at evt. dræn er tilkøbt afværgedrænet og drænets dimensioner og bundkoter fastlægges således ved en fremtidig detailprojektering.

Overskudsjord der fremkommer ved etablering af de fire afværgedræn spredes på omdriftsarealer i umiddelbar nærhed af hvor der er graves op. Den eksakte fordeling af denne overskudsjord fastlægges ved en fremtidig detailprojektering.

Alle 4 afværgedræn etableres med brønde til vedligehold og der udlægges filtersand i bunden af graven før drænet placeres. Der projekteres med 1 brønd pr. 200 m drænledning og samlet således 16 brønde.

6.3.5 Afværge syd for motorvejen

Som beskrevet under de nuværende forhold, forløber der i dag en række rørlagte vandløb under motorvejen og ind i delområde 2, som afvander arealer syd for motorvejen. Projekttiltagene, der alle sigter mod genoprettelse af en naturlig hydrologi i området, indebærer en afbrydelse af disse rørlagte vandløb. Derfor skal afvandingen af arealerne syd for motorvejen sikres gennem en række afværgetiltag.

Afværgetiltagene syd for motorvejen er i hovedtræk vist på bilag 14. Tiltagene indebærer etablering af ca. 2,8 km ny rørledning, der skal lede vandet mod vest. Ledningen skal forløbe syd for motorvejen de første ca. 2 km, derefter krydse under motorvejen via en eksisterende vildttunnel og slutte med udløb i en eksisterende åben grøft, hvorfra vandet ledes til Mosekanalen. Den nye rørledning projekteres etableres som en Ø30/40 betonledning med indskudte brønde til inspektion og mulighed for rensning af ledningen. Faldet på den nye ledning bliver 1,5 – 2 promille.

En del af oplandet, der afvandes via de eksisterende rørlagte vandløb gennem Vejen Mose og som projekteres ledt mod vest, kommer fra bebyggede arealer. Der projekteres derfor etablering af to forsinkelsesbassiner langs den nye rørledning, med formål at drosle udledningen til Mosekanalen ved store afstrømninger. Bassinerne etableres med et areal på henholdsvis 1,2 ha og 0,8 ha.

Ved en fremtidig detailprojektering skal det eksakte forløb af den nye rørledning, placering af brønde, ind- og udløbsbygværker i bassiner og bassinernes dimensioner fastlægges.

7. Konsekvensvurdering

Nærværende afsnit beskæftiger sig med konsekvenserne, hvis de projekterede tiltag realiseres.

7.1 Vandstande og afvandingsforhold

Til at belyse de afvandingsmæssige konsekvenser af projektet er anvendt en koblet MIKE SHE – MIKE 11 grundvandsmodel. Modelopsætningen er beskrevet i afsnit 4. Ved modellering af de fremtidige forhold er der slukket for dræning indenfor de to delområder, ift. de projekterede tiltag beskrevet ovenfor. Den anvendte metode regner på grundvandsspejlet, men den præsenterer ikke mindre ændringer som fx overrisling med dræn eller lign. I perioder hvor drænene leder vand til området, vil der således forekomme sjapvand i et givent område omkring drænudløbene – uden at dette kan ses på konsekvenskortene.

7.1.1 Vandstande i vandløb

Der projekteres ingen ændringer af de centrale vandløb i området – Mosekanalen og Audiolagrøften. Der vil således ikke forekomme ændringer i vandstanden i vandløbene som følge af projektet.

7.1.2 Afvandingsforhold

De projekterede ændringer og deres indflydelse på afvandingsforholdene præsenteres i bilag 15 og 16 for en sommermiddel situation, i bilag 17 og 18 for en årsmiddel situation og i bilag 19 og 20 for en vinter maksimum situation.

Som det fremgår af afvandingskortene, forekommer der en hævnning af det øvre grundvandspejl som følge af de projekterede tiltag. Årsagen hertil er, at de eksisterende dræn og grøfter er de styrende hydrologiske elementer i områderne, og da en del af disse projekteres sløjfes eller opfyldt, vil afvandingsforholdene ligeledes ændres.

I delområde 1 ses de største ændringer i den vestlige del af projektområdet, hvor størstedelen af området i fremtiden vil henligge som fugtig eller våd eng. Dvs. at afvandingsdybden her vil blive mellem 0,25 m og 0,75 m.

I Tabel 7-1 og Tabel 7-2 ses en opgørelse over arealet af de enkelte afvandingsklasser som følge af en eventuel etablering af projektet for henholdsvis delområde 1 og delområde 2. der fremgår ligeledes en opgørelse over arealet af de enkelte afvandingsklasser ved de nuværende forhold. Som det fremgår, sker der markante ændringer i arealer af de enkelte afvandingsklasser, særligt i delområde 2.

Tabel 7-1 Arealopgørelse af de enkelte afvandingsklasser i delområde 1 efter realisering og ved de nuværende forhold. Opgørelsen er gennemført på baggrund af en sommermiddel situation i området.

Afvandingsdybde	Nuværende forhold	Fremtidige forhold
	Areal (ha)	Areal (ha)
Fuldt vanddækket	0,27	0,28
0-25 cm	0,16	0,51
25-50 cm	2,50	3,53
50-75 cm	5,33	5,48
75-100 cm	3,52	3,43
> 100 cm	6,22	4,77
I alt (ha)	18	18

Tabel 7-2 Arealopgørelse af de enkelte afvandingsklasser i delområde 2 efter realisering og ved de nuværende forhold. Opgørelsen er gennemført på baggrund af en sommermiddel situation i området.

Afvandingsdybde	Nuværende forhold	Fremtidige forhold
	Areal (ha)	Areal (ha)
Fuldt vanddækket	2,04	19,19
0-25 cm	7,00	21,23
25-50 cm	11,75	26,84
50-75 cm	13,51	23,27
75-100 cm	18,28	15,88
> 100 cm	69,42	15,59
I alt (ha)	122	122

7.2 Stofberegninger

I forbindelse med forundersøgelsen er der udført stofberegninger. De detaljerede beregninger bag stofbalancerne i området fremgår af flg. bilag:

- Bilag 21, 22 og 23: Drivhusgasudledning
- Bilag 24, 25 og 26: Kvælstofberegninger
- Bilag 27, 28 og 29: Fosforberegninger

7.2.1 Drivhusgasreduktion

I forbindelse med projektet blev der foretaget supplerende prøvetagning til bestemmelse af kulstofindholdet på de arealer, som lå uden for Tørv2010 kortet, men inden for projektområdet. Der er således foretaget 32 kulstofprøver med henblik på bestemmelse af indholdet af OC. Resultaterne fremgår af Figur 5-2.

I bilag 21, 22 og 23 ses samtlige resultater vedr. drivhusgasbalancen for henholdsvis delområde 1 og 2 samt for det samlede projektområde.

Disse præsenteres med udgangspunkt i regnearket fra vejledningen (Gyldenkær & Greve, 2015). Som det fremgår af bilag 21, så har 91 % af arealet i delområde 1 et organisk kulstofindhold, der er højere end 12 %, og projektkravet på minimum 75 % er dermed opfyldt separat for dette delområde. I bilag

22 ses, at i delområde 2 har 73 % af arealet et organisk kulstofindhold, der er højere end 12 %, og projektkravet på minimum 75 % er dermed ikke opfyldt separat for dette delområde. Betragtes de 2 delområder som et samlet projekt, kan de samlede kulstofberegninger ses i bilag 23. Heraf fremgår det, at projektkravet om et indhold af OC > 12 %, er overholdt da 75 % af arealet har et OC-indhold på over 12 %.

I forhold til CO₂ reduktionen så er denne 311,5 ton CO₂-ækvivalenter separat for delområde 1, hvilket resulterer i 17,3 ton CO₂-ækv./ha/år. Betragtes delområde 2 separat, så er den samlede CO₂ reduktionen på 1646,4 ton CO₂-ækvivalenter, hvilket resulterer i 13,5 ton CO₂-ækv./ha/år. Den total CO₂ reduktion for det samlede projektområde er 1957,9 ton CO₂-ækvivalenter, hvilket svarer til 14,0 ton CO₂-ækv./ha/år. Hermed er kravet om minimum 13 ton CO₂-ækv./ha/år opfyldt.

7.2.2 Kvælstof

Omsætning af kvælstof i lavbundsområder kan foregå ved forskellige processer, men den altdominerende proces er denitrifikation af nitrat (NO₃⁻) til frit atmosfærisk kvælstof (N₂). Denitrifikationsprocessen afhænger af en række faktorer: iltfrie forhold, pH, tilstedeværelse af nitrat, letomsættelig organisk stof, at vandet strømmer gennem lavbundsområdet. Planternes optagelse af kvælstof og efterfølgende ophobning i form af tørvedannelse kan også have betydning.

Vandets strømning gennem lavbundsområdet er afgørende for vådområdets funktion. Det skyldes, at strømningsmønstret bestemmer hvilke områder, der kommer i kontakt med det kvælstof som er opløst i vandet. Det vil være disse områders kapacitet for at omsætte kvælstof via denitrifikation og ved planteoptagelse, der bestemmer, hvor godt området vil fungere for kvælstoffjernelse.

Der er udført beregninger af kvælstofbelastning med baggrund i "[Naturstyrelsens vejledning til kvælstofberegninger](#)", d. 23. maj 2014 samt det tilhørende regneark dateret juni 2013.

Kvælstoffjernelsen kan underinddeles i følgende elementer:

- Infiltration med vand fra det direkte opland
- Oversvømmelse med åvand
- Ændret arealanvendelse
- Sødannelse

I nærværende projekt, er det følgende elementer, der er inddraget:

- Infiltration med vand fra det direkte opland
- Ændret arealanvendelse

I bilag 24, 25 og 26 er kvælstofberegningerne samlet for henholdsvis delområde 1 separat, delområde 2 separat og det samlede projektområde, og de enkelte elementers bidrag opsummeres i nedenstående tabel Tabel 7-3, Tabel 7-4 og Tabel 7-5.

Delområde 1

Tabel 7-3 De enkelte elementers bidrag til kvælstofomsætningen i delområde 1

Kvælstoffjernelse	Teknisk projektgrænse
Projektområde, ha	18
N-fjernelse ved gennemsvivning/ infiltration, kg/år	0
N-reduktion ved ændret arealanvendelse, kg/år	420
N-reduktion i sø, kg/år	0
N-reduktion ved oversvømmelse, kg/år	0
N-fjernelse i alt, kg/år	420
Arealspecifik N-fjernelse, kg/ha/år	23

Delområde 2

Tabel 7-4 De enkelte elementers bidrag til kvælstofomsætningen i delområde 2

Kvælstoffjernelse	Teknisk projektgrænse
Projektområde, ha	122
N-fjernelse ved gennemsvivning/ infiltration, kg/år	24
N-reduktion ved ændret arealanvendelse, kg/år	1.855
N-reduktion i sø, kg/år	0
N-reduktion ved oversvømmelse, kg/år	0
N-fjernelse i alt, kg/år	1.879
Arealspecifik N-fjernelse, kg/ha/år	15

Samlet projektområde

Tabel 7-5 De enkelte elementers bidrag til kvælstofomsætningen i det samlede projektområde

Kvælstoffjernelse	Teknisk projektgrænse
Projektområde, ha	140
N-fjernelse ved gennemsvivning/ infiltration, kg/år	24
N-reduktion ved ændret arealanvendelse, kg/år	2.273
N-reduktion i sø, kg/år	0
N-reduktion ved oversvømmelse, kg/år	0
N-fjernelse i alt, kg/år	2.296
Arealspecifik N-fjernelse, kg/ha/år	16

Området lever således ikke op til kravene i bekendtgørelsen, der lyder på minimum 30 kg N/ha/år, hverken separat for de enkelte delområder eller samlet. Ift. bekendtgørelsen er der dog særlige forhold omkring projektet ved Vejen Mose der medfører at der kan slækkes på kravet om mindst 30 kg N/ha/år, nemlig at projektet er en del af et eksisterende Natura 2000-området og gennemførelse af projektet vil dermed medføre til en øget beskyttelse af Natura 2000-området og en højere sandsynlighed for opfyldelse af gunstig tilstand for området.

7.2.3 Fosfor

Ved etablering af vådområder arbejdes der med tiltag, der kan have en positiv effekt på fosfortilbageholdelsen, mens andre tiltag potentielt kan resultere i en frigivelse af fosfor fra området. Derfor er der i forbindelse med forundersøgelser af vådområdeprojekter behov for at estimere projektområdets fosforbalance. Til at vurdere fosforbalancen i projektområdet er der taget udgangspunkt i notatet "[Kvantificering af fosfortab fra N og P vådområder](#)" DCE, juni 2016 samt det dertilhørende regneark (kvantificering af fosfor, oktober, 2018).

I bilag 27, 28 og 29 er fosforberegningerne samlet for henholdsvis delområde 1 separat, delområde 2 separat og det samlede projektområde, og de enkelte elementers bidrag opsummeres i nedenstående tabel Tabel 7-6, Tabel 7-7 og Tabel 7-8. Det bemærkes, at summen af arealer af de enkelte fosfelter i P-regnearkene ikke stemmer overens med det samlede areal af projektområdet. Dette skyldes arronderingsmæssige tilretninger til projektområdet ved planlægning af fosforfelterne. F.eks. er der ikke medtaget arealer i fosforfelterne som består af veje, vandløb eller kanaler. Disse områder indgår imidlertid i det samlede projektareal.

Delområde 1

Tabel 7-6 De enkelte elementers bidrag til fosforomsætningen i delområde 1

Fosforfjernelse	Teknisk projektgrænse
Projektområde, ha	18
P-fjernelse ved gennemsvivning/ infiltration, kg/år	0
P-fjernelse ved oversvømmelse med vandløbsvand, kg/år	0
P-fjernelse i sø	0
P-lækage ved vandmætning, kg/år	-59
P-fjernelse, kg/år	-59
Arealspecifik P-fjernelse, kg/ha/år	-3,2

Delområde 2

Tabel 7-7 De enkelte elementers bidrag til fosforomsætningen i delområde 2

Fosforfjernelse	Teknisk projektgrænse
Projektområde, ha	122
P-fjernelse ved gennemsvivning/ infiltration, kg/år	0,3
P-fjernelse ved oversvømmelse med vandløbsvand, kg/år	0
P-fjernelse i sø	0
P-lækage ved vandmætning, kg/år	-1.198
P-fjernelse, kg/år	-1.197,5
Arealspecifik P-fjernelse, kg/ha/år	-9,8

Samlet projektområde

Tabel 7-8 De enkelte elementers bidrag til fosforomsætningen i det samlede projektområde

Fosforfjernelse	Teknisk projektgrænse
Projektområde, ha	140
P-fjernelse ved gennemsvivning/ infiltration, kg/år	0,3
P-fjernelse ved oversvømmelse med vandløbsvand, kg/år	0
P-fjernelse i sø	0
P-lækage ved vandmætning, kg/år	-1.257
P-fjernelse, kg/år	-1.256,9
Arealspecifik P-fjernelse, kg/ha/år	8,9

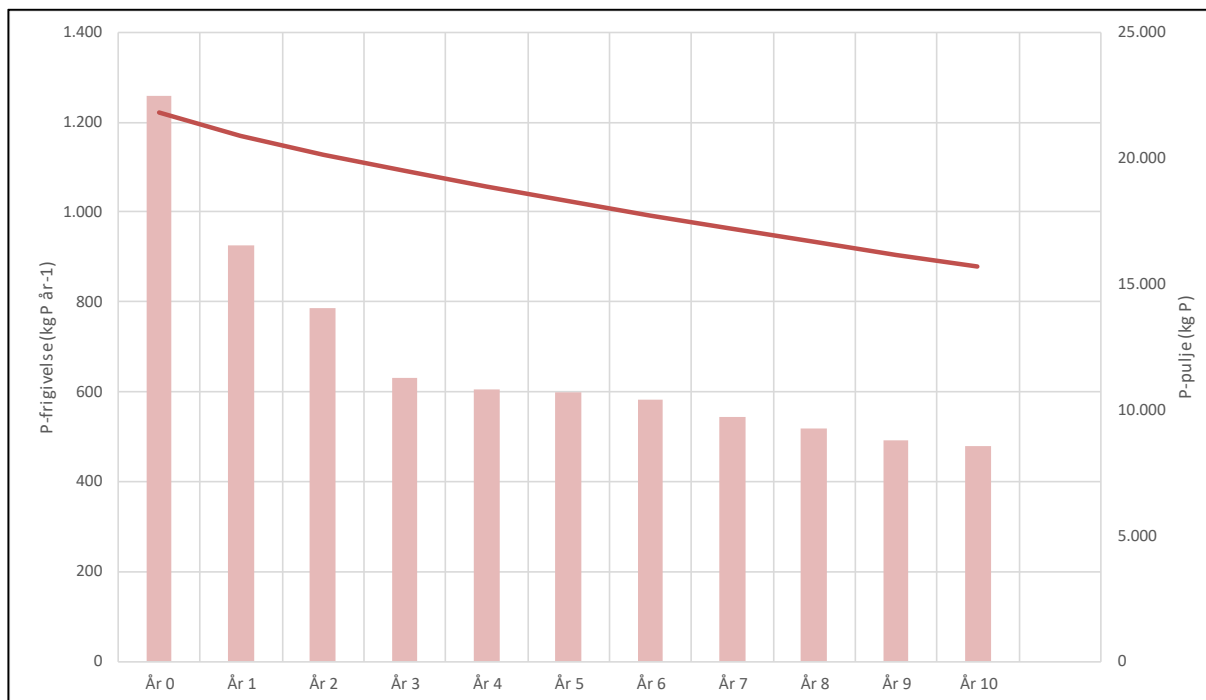
Samlet fosforregnskab

Ved gennemførelse af det skitserede projekt vil der jf. regnearket være en samlet nettofosfortilbageholdelse på ca. -1.256 kg P/år i projektområdet. Det vil således sige, at projektområdet estimeres til at have en væsentlig fosforlækage. Der er flere årsager hertil. Den væsentligste årsag er, at der ikke opnås en fosforfjernelse ved oversvømmelse af vandløbsvand eller ved sødannelse. Dvs. to af de tre beregningsmoduler vedr. fosforfjernelse bidrager ikke. Derudover er det drænedede direkte opland der bringes til overrisling meget lille og effekten af overrislingen bliver dermed begrænset.

Det vurderes umiddelbart, at den beregnede lækage er overestimeret. Da sødannelsen og oversvømmelsesgraden er ikke tilstedeværende, skal fosforlækagen primært forekomme ved at fosforen "skylles ud" af jordmatricen. Dette vil forekomme i nogen grad, men slet ikke i et omfang, som berettiger en forventet merudledning på 1.256 kg P/år for det samlede projektområde. Derudover mindskes merudledningen også af en række andre faktorer. Eksempelvis vil der fremadrettet ikke blive tilført fosfor til arealerne, da de udgår af omdrift.

Ovenstående er illustreret vha. videreberegninger af data fra p-regnearket for det samlede projektområde (bilag 29). For hvert fosforfelt er angivet en P-frigivelsesrate (kg P/år) og en samlet P-pulje (kg P/ha). Antages denne frigivelsesrate for hvert felt at være konstant over tid, kan der for en årrække beregnes frigivelse for hvert felt – og den resulterende tilbageværende P-pulje året efter. Denne anvendes så til at beregne frigivelse igen og den resulterende tilbageværende P-pulje beregnes igen. Dette gentages henover årrækken. I P-felter hvor frigivelsesraten er større end P-puljen for det pågældende felt, er det i beregningerne antaget, at frigivelse maksimalt kan være størrelsen på P-puljen og at puljen dermed er udtømt året efter.

Resultaterne af disse beregninger er vist nedenfor i Figur 7-1. Her ses effekten af at de enkelte P-felter udtømmes tydeligt, da P-frigivelsesraten falder markant henover de 10 år der er foretaget beregninger for. Det ses samtidigt, at det vil tage markant mere end 10 år før P-puljen er udtømt.



Figur 7-1 Beregnede værdier for P-frigivelsen (lyserøde søjler) over tid og den resulterende tilbageværende P-pulje over tid (rød linje). Data er for det samlede projektområde.

Det er umiddelbart svært at vurdere, om projektet på kort sigt vil resultere i en samlet fosforfrigivelse. Dette kan ikke udelukkes, men at den skulle ligge på ca. 1256 kg/år vurderes stærkt overdrevet. Et mere realistisk estimat baseret på Figur 7-1 vil ligge på ca. 600 kg P/år efter en 10-årig periode.

7.3 Arealanvendelse

Fremadrettet vil de centrale dele af området være fugtige, mens der langs randen af projektområdet vil være permanent tørre arealer, hvorfor der vil være gode muligheder for at afgræsse arealerne, så længe der hegnes hensigtsmæssigt.

7.4 Naturforhold

7.4.1 Vandløb

For de åbne vandløb i projektområdet – Mosekanalen og Audiolagrøften sker der ingen fysiske ændringer som følge af en gennemførelse af projektet. Det vurderes dog, at der for Mosekanalen vil være positive effekter ved en gennemførelse. Dette skyldes, at der ikke fremadrettet vil ledes dræn- og overfladevand til vandløbet via de rørlagte sideløb og vandløbet vil dermed spares for en vand- og stofmæssig belastning.

7.4.2 Terrestrisk natur

I forbindelse med forundersøgelsen er der gennemført naturregistreringer i hele undersøgelsesområdet med fokus på en beskrivelse af det eksisterende dyre- og planteliv samt projektets forventede virkninger på § 3 områder, natura 2000-områder, bilag IV-arter og rødlistede arter. Registreringerne og vurderingerne er gennemført af Vejen Kommune og fremgår af bilag 2.

7.5 Kulturhistorie

Ifm. forundersøgelsen er der rettet henvendelse til Museet på Sønderskov for en arkæologisk udtalelse omkring lavbundsprojektet. Udtalelsen fra museet kan se i bilag 3. Det fremgår af museets udtalelse, at der ikke er registreret mange fund indenfor undersøgelsesområdet, men området generelt er der registreret mange fortidsminder. Museet anbefaler derfor, at der forud for projekts gennemførelse foretages en arkæologisk forundersøgelse.

På baggrund af denne udtalelse vurderes risikoen for at støde på fortidsminder under anlægsarbejdet at være stor, og der afsættes derfor midler til en arkæologisk forundersøgelse. Skulle der under en fremtidig detailprojektering opstå store ændringer i det foreslåede projekt, skal Museet på Sønderskov kontaktes på ny.

Det bemærkes, at det grundet projektets omfang, er bygherren, der skal afholde udgifterne til evt. arkæologiske undersøgelser.

7.6 Tekniske anlæg

7.6.1 Bygninger, veje og broer

Der forekommer ingen bygninger, der påvirkes af projektet. Grusvejen, der leder gennem projektområdet og til skydebanen, påvirkes potentielt af de ændrede afvandingsforhold og der projekteres derfor afværgeforanstaltning for denne (se afsnit 6.3.4).

Esbjerg motorvejen, der forløber umiddelbart syd for projektet påvirkes ikke af en gennemførelse af projektet, da der projekteres med afværgeforanstaltninger der sikres afvandingen langs vejen.

7.6.2 Dræn

Dræn indenfor projektområdet påvirkes markant gennem sløjfning (se afsnit 6.2.1). Dræn der forløber udenfor projektområdet påvirkes ikke. Hvor der anlægges bassiner syd for motorvejen, som følge af afværgeforanstaltningerne, vil der ske en ændring i arealanvendelsen af de pågældende arealer.

7.6.3 Ledninger

Projektet har ingen konsekvenser for eksisterende ledninger indenfor projektområdet. Der forløber ledninger langs grusvejen til skydebanen, men det vurderes at disse ikke påvirkes af anlægsarbejdet. Forud for anlægsarbejdet skal ledningsoplysninger dog verificeres.

Ifm. etablering af afværgeforanstaltninger syd for motorvejen er det ligeledes vurderingen, at ledninger ikke påvirkes. Ledningsoplysningerne skal dog ligeledes verificeres inden anlægsarbejdet.

7.7 Administrative forhold

7.7.1 Vandløbsloven

I forbindelse med projektet nedlægges flere rørlagte vandløb og der sløjfes en lang række dræn, hvilket kræver godkendelse efter vandløbsloven.

Vejen Kommune er vandløbsmyndighed for kommunevandløb og skal give godkendelsen.

7.7.2 Naturbeskyttelsesloven

Store dele af projektområdet er omfattet af naturbeskyttelseslovens §3. Da der projekteres væsentlige ændringer i områdets afvandingsforhold, kræves der en dispensation at realisere projektet.

Vejen Kommune er myndighed på området og skal give dispensationen.

7.7.3 Museumsloven

Såfremt der under anlægsarbejdet træffes fortidsminder i området, der kræver behandling efter museumslovens § 27, stk. 2^{Føjl! Bogmærke er ikke defineret.}, skal arbejdet indstilles og det lokale museum kontaktes vedrørende det videre forløb.

7.7.4 Planloven

I forhold til planloven kræver etablering af vådområder på dyrkede arealer en tilladelse. Uanset om dele af området fremadrettet fortsat kan benyttes til afgræsning er der tale om en permanent ændring fra drænet kultureng til vådområde.

7.7.5 Miljøvurdering

Jf. bilag 2, punkt 10f, i bekendtgørelse af lov om miljøvurdering af planer og programmer og af konkrete projekter (VVM) er vandløbsregulering omfattet af krav om en screening af projektets indvirkning på miljøet. Da flere af de rørlagte vandløb i områderne reguleres, er der på den baggrund behov for en screening af projektet.

Det vurderes, at det er muligt at opnå ovenstående tilladelser og dispensationer.

8. Realisering

8.1.1 Anlægsøkonomi

Der er gennemført et anlægsoverslag for det præsenterede projektscenarie. Overslaget er primært baseret på erfaringspriser fra lignende projekter suppleret af V&S prisdata.

Tabel 8-1 Økonomisk overslag på anlægsarbejderne

Afsnit	Projektelement	Pris (DKK, ekskl. moms)
6.1	Etablering og drift af arbejdsplads (inkl. køreplader)	150.000
	DELOMRÅDE 1	
6.2.1	Sløjfning af interne dræn og brønde	100.000
6.2.2	Opfyldning af grøfter	75.000
6.2.3	Etablering af sø	75.000
6.2.4	Afværgeforanstaltninger	200.000
	I alt delområde 1	450.000
	DELOMRÅDE 2	
6.3.1	Sløjfning af interne dræn og brønde	400.000
6.3.2	Opfyldning af grøfter	75.000
6.3.3	Overrisling fra eksterne dræn	25.000
6.3.4	Afværgeforanstaltninger (4,5 km dræn, 16 brønde)	1.500.000
6.3.4	Afværgeforanstaltninger (hævning af grusvej, 1000 m ³ stabilgrus)	75.000
6.3.5	Afværgeforanstaltninger syd for motorvejen	7.100.000
	I alt delområde 2	9.175.000
5.5	Arkæologisk forundersøgelse	100.000
	I alt	9.875.000

8.1.2 Rådgivningsbistand

Der er ligeledes udarbejdet økonomisk overslag på rådgivningsbistand i forbindelse med en eventuel realisering af projektet. Det bemærkes, at udgifterne til realiseringen i høj grad afhænger af bygherres ønsker bl.a. i forhold til udbudsform, tilsynsfrekvens m.v.

Tabel 8-2 Økonomisk overslag på rådgivningsbistand.

Projektelement	Pris (DKK, ekskl. moms)
Detailprojektering	350.000
Udbud og kontrahering	50.000
Byggeledelse og fagtilsyn	300.000
I alt	700.000

Udover ovenstående, vil der være udgifter forbundet til en evt. jordfordeling.

8.1.3 Omkostningseffektivitet

Jf. bekendtgørelsen er realiseringen af projektet ikke omkostningseffektiv, hvis det ansøgte beløb for realiseringen, er mere end 3 gange den vejledende gennemsnitlige referenceværdi. Vejledende gennemsnitlig referenceværdi for gennemførelse af lavbundsprojekter er 5.000 kr. pr. ton CO₂ ækv.

I nærværende projekt tilbageholdes 1957,9 ton CO₂-ækvivalenter, hvilket resulterer i en referenceværdi på 9.789.500 kr.

Dette beløb skal dække over alle udgifter til realiseringen dvs. både anlægsarbejderne men også udgifter til jordfordelingen. De totale omkostninger fremgår af nedenstående tabel.

Tabel 8-3 Projektets totale omkostninger.

Projektelement	Pris (DKK, ekskl. moms)
Anlægsarbejde	9.875.000
Rådgivning	700.000
Køb/salg af projektjord	12.100.000
Jordfordeling	820.000
Løn til bygherres medarbejdere	1.481.250
I alt	24.976.250

På den baggrund vurderes projektet at være indenfor rammerne af 3 gange referenceværdien og dermed er det omkostningseffektivt.

8.2 Tidsplan

Som udgangspunkt anbefales det, at anlægsarbejderne gennemføres i sommerhalvåret eksempelvis umiddelbart efter høst. Under forudsætning af at anlægsfasen udføres sammenhængende, vurderes projektet at kunne gennemføres på 3-4 måneder.