

Lavbundsprojekt ved Bibæk

Teknisk forundersøgelse



Udarbejdet til:

Teknik og Klima
Christian X's Vej 39
6100 Haderslev
Att. Elisabeth Borg

Udarbejdet af:

Envidan A/S
Natur & Vandmiljø
Vejsøvej 23
8600 Silkeborg



Haderslev
Kommune



Projektleder: Jane R. Laugesen
Afrapportering: MBB, MHG, MON, JRP
Kvalitetssikring: Kasper A. Rasmussen
Revision: 2
Dato: 22.03.2024

Projektet har fået tilskud fra EU og Miljø- og Fødevareministeriet

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



**Ministeriet for Fødevarer,
Landbrug og Fiskeri**
Landbrugsstyrelsen



Den Europæiske Landbrugsfond
for Udvikling af Landdistrikterne

LDP 2020



Indholdsfortegnelse

1. Resumé	5
2. Indledning	6
2.1 Teknisk forundersøgelse	6
3. Eksisterende forhold	7
3.1 Undersøgelsesområde	7
3.2 Opmålinger og højdemodel	9
3.3 Vandløbsforhold	11
3.4 Hydrologiske forhold	15
3.5 Afvandingsforhold	17
3.6 Arealanvendelse	17
3.7 Jordbundsforhold	18
3.8 Biologiske forhold	20
3.9 Stofberegninger	24
3.10 Planforhold	28
3.11 Bygge- og beskyttelseslinjer	29
3.12 Tekniske anlæg	32
4. Projektforlag	34
4.1 Projektområdet	34
4.2 Indledende arbejde	35
4.3 Omlægning og genslyngning af Bibæk	36
4.4 Tilløb til Bibæk	39
4.5 Håndtering af dræn udenfor projektområdet	41
4.6 Sløjfning af dræn og mindre grøfter i projektområdet	45
4.7 Etablering af overrislingszone ved åbent tilløb	46
4.8 Jordbalance	47
5. Konsekvensvurdering	48
5.1 Fremtidige vandstande og afvandingsforhold	48
5.2 Stofberegninger	49
5.3 Fosfor	50
5.4 Arealanvendelse og landskab	52
5.5 Vandløbsforhold	52
5.6 Naturforhold – fremtidig	53
5.7 Tekniske anlæg	54
5.8 Administrative forhold	55
6. Realisering	57

6.1	Økonomi	57
6.2	Tidsplan	58

Bilagsfortegnelse

Bilag 1	Bibæk nuværende længdeprofil
Bilag 2	Ledningsoplysninger Bibæk
Bilag 3	Tiltagskort
Bilag 4	Bibæk fremtidig længdeprofil
Bilag 5	Afvandingskort sommermiddel nuværende
Bilag 6	Afvandingskort vintermiddel nuværende
Bilag 7	Afvandingskort høj/med. maks nuværende
Bilag 8	Afvandingskort sommermiddel nuværende
Bilag 9	Afvandingskort vintermiddel nuværende
Bilag 10	Afvandingskort høj/med. maks nuværende
Bilag 11	CO2 beregning Bibæk
Bilag 12	N beregning Bibæk
Bilag 13	Fosforregneark Bibæk
Bilag 14	NP vekselkurs Bibæk

1. Resumé

Haderslev Kommune har via det statslige landdistriktsprogram fået bevilget midler til gennemførelse af en forundersøgelse af et lavbundsprojekt ved Bibæk. Undersøgelsesområdet omfatter et ca. 82 ha stort areal langs Bibæk. Undersøgelsesområdet ligger i oplandet til kystvandområdet Haderslev Fjord som en del af hovedoplandet (Hovedvandopland 1.4) til Lillebælt/Jylland i Vandområdedistrikt Jylland og Fyn.

I forbindelse med forundersøgelsen er der arbejdet med flere forskellige scenarier. Det endelige projektforslag har resulteret i et projektområde på ca. 78 ha.

Projektets virkemidler er at øge tilbageholdelsen af kulstof ved at genskabe naturlig hydrologi, hvor det primære tiltag er at genslynge vandløbene i projektområdet. Samlet medfører tiltagene, at projektet estimeres at tilbageholde 677 tons CO₂-ækvivalenter, hvilket svarer til ca. 9 tons/ha. Derudover bidrager projektet til at tilbageholde kvælstof ved at lede næringsrigt drænvand ud over de lavtliggende arealer og oversvømme med vandløbsvand. Desuden bidrager ophøret af dyrkning af landbrugsjorden også til at formindske kvælstofudledningen. Beregningen af kvælstoffjernelsen i dette projekt viser, at denne vil blive 3.446 kg N/år, svarende til 45 kg N/ha.

Der blev i forbindelse med forundersøgelsen taget 54 jordprøver med henblik på at foretage en vurdering af risikoen for fosforfrigivelse fra området. Beregningerne viser, at ved gennemførelse af det skitserede projekt, vil der forekomme en årlig frigivelse af fosfor på 112 kg P. NP vekselkursberegningen viser, at der er en vekselkurs på 1 og en tilbageværende N-effekt på 96,8% i forhold til kystvandområdet Haderslev Fjord.

Projektområdet ligger opstrøms Haderslev Dam, som er målsat i gældende vandområdeplaner med et indsatskrav for fosfor. Derfor skal der i en detailprojektering undersøges, om den midlertidige merudledning af fosfor til Haderslev Dam kan accepteres, eller om der skal ske afværge f.eks. i form af biomassehøst.

Landskabeligt resulterer projektet i vådere og mere varierede forhold. Der vil dog fortsat være tørre arealer i området. Generelt vil naturen blive mere dynamisk.

Anlægsoverslaget for realisering af de projekterede tiltag er estimeret til 3.075.000 kr. ekskl. moms. Hertil kommer rådgivningsbistand, som er estimeret til 650.000 kr. ekskl. moms.

Udgifterne til kompensation og erstatninger samt jordfordeling er behandlet i den ejendomsmæssige forundersøgelse. Derudover skal der også inkluderes interne lønudgifter til Haderslev Kommune i den samlede realiseringspris.

2. Indledning

Haderslev Kommune har anmodet Envidan A/S om at udarbejde en teknisk forundersøgelse på et lavbundsprojekt ved Bibæk. Nærværende rapport inkl. bilag udgør således den tekniske forundersøgelse.

Formålet med nærværende tekniske forundersøgelse er at belyse lavbundsprojektets realiseringspotentiale, samt at belyse de forventede konsekvenser og afledte effekter ved gennemførelse af det udarbejdede projektforslag. Denne rapport inkl. bilag og tegninger udgør den tekniske forundersøgelse.

2.1 Teknisk forundersøgelse

Den tekniske forundersøgelse skal skaffe et tilstrækkeligt grundlag for at kunne vurdere de arealmæssige, tekniske, naturmæssige og økonomiske konsekvenser af et lavbundsprojekt, samt beregne størrelsen af kulstofophobning, kvælstoffjernelse og evt. fosforfrigivelse.

Den tekniske forundersøgelse skal beskrive de emner, som er listet op i Landbrugsstyrelsens og Miljøstyrelsens vejledning (2023) om tilskud til kommunale vådområde- og lavbundsprojekter samt opfylde kravene i bekendtgørelsen om tilskud til lavbundsprojekter og naturprojekter på kulstofrige lavbunds-jorde:

- Bekendtgørelse nr. 1174 af 20/09/2023 om tilskud til Vand- og klimaprojekter 2023
- Bekendtgørelse nr. 236 af 15/02/2022 om tilskud til Vådområdeprojekter og lavbundsprojekter

I forbindelse med stofferegningerne i nærværende forundersøgelse er følgende vejledninger og regnemetoder fra Miljøstyrelsen benyttet:

- Vejledning om tilskud til vand- og klimaprojekter 2023
- N-vejledning - Kvantificering af kvælstoftilbageholdelse (maj 2014)
- Regneark til kvælstof (vers. juli 2023)
- Kvantificering af fosfortab fra vådområder og lavvandede søer – Fagligt notat fra DCE, 2023
- Regneark til fosfor (vers. 2023)
- Bestemmelse af drivhusgasemission fra lavbunds-jorde_vers_3
- Beregningsark CO₂-effekt

Hvis ikke andet er angivet i teksten er ovenstående vejledningers henvisninger til kortmateriale, metoder og baggrundslitteratur anvendt. Alle koter angives i kotesystemet DVR90.

3. Eksisterende forhold

3.1 Undersøgelsesområde

I forbindelse med udbuddet af nærværende forundersøgelse definerede Haderslev Kommune et undersøgelsesområde dvs. det afgrænsede geografiske område, som der skulle tages udgangspunkt i ved forundersøgelsen. Undersøgelsesområdet er beliggende ca. 5 km sydøst fra Haderslev by og har et areal på ca. 82 ha. I Figur 3-1 ses det oprindelige undersøgelsesområde.

I løbet af projektperioden er der foretaget ændringer af undersøgelsesområdets udstrækning. Ændringerne skyldes arronderingsmæssige hensyn i forhold til matrikler og ejerforhold i den sydlige ende. Det projektområde, der afrapporteres i nærværende rapport, er 78 ha stort, og dette ses også i Figur 3-1.

Beskrivelserne for de nuværende forhold er dækkende for både det oprindelige undersøgelsesområde og det endelige projektområde, men i det følgende refererer "projektområde" til den endelige afgrænsning fastlagt i forundersøgelsen.

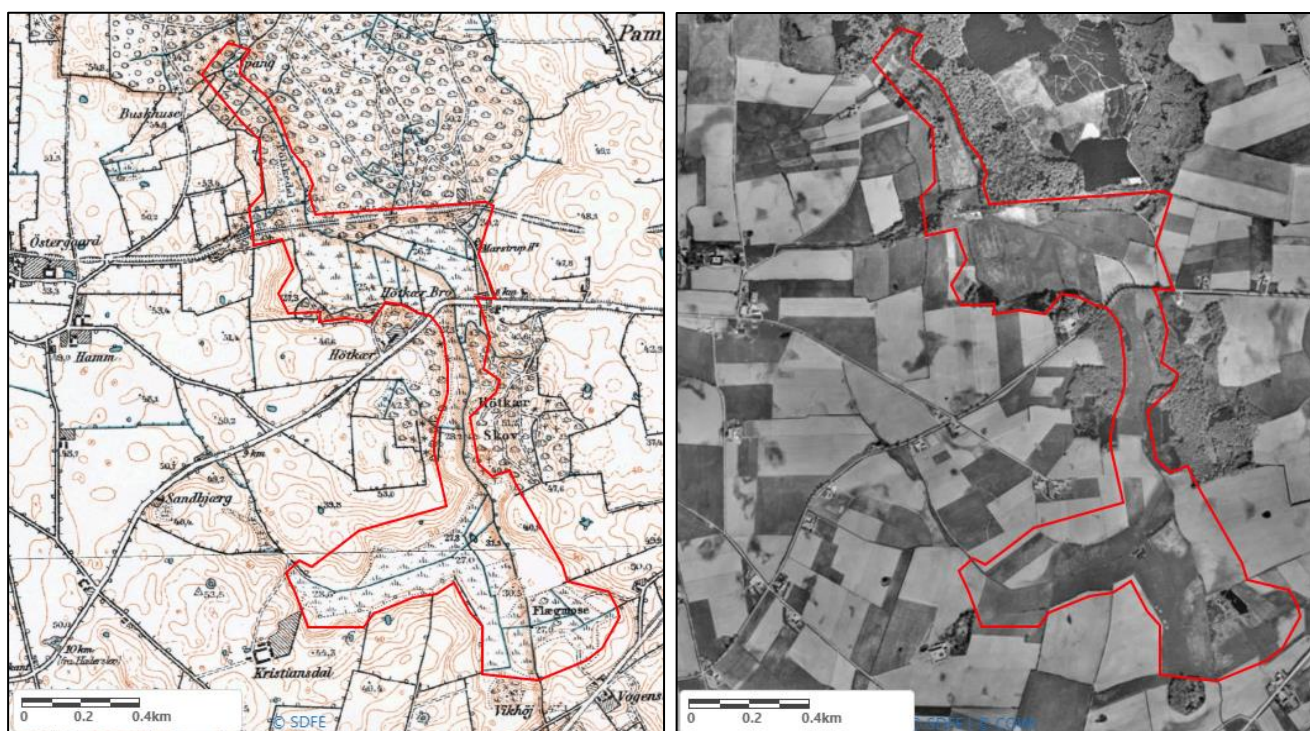


Figur 3-1 Afvigelsen (gul) i mellem det oprindelige undersøgelsesområde, som Haderslev søgte forundersøgelse på, samt det endelige projektområde (rød). Ortofoto downloadet via Styrelsen for Dataforsyning og Infrastruktur, marts 2024.

3.1.1 Områdets udviklingshistorik

Ved at sammenholde målebordsblade med nyere luftfotos er områdets udvikling beskrevet. Det kan på de lave målebordsblade fra perioden 1901-1971 (figur 3-2) ses, at Bibæks forløb stemmer overens med de nuværende forløb. Arealerne langs Bibæk er markeret som våde enge på kortet fra starten af 1900-tallet. På luftfoto fra 1954 (figur 3-2 th) kan det ses, at arealerne langs Bibæk og i største delen af undersøgelsesområdet nu er udnyttede til landbrugsdrift med undtagelse af de enkelte områder.

I Figur 3-3 ses ortofoto fra 2023. I det centrale område lige nord for Tøndervej ses der i dag en sø. Tidligere var dette område pumpet, men da pumpen blev sløjftet omkring 2006 – 2008, blev der skabt en sø. Flere steder langs Bibæk er der i dag skov, og de laveste arealer ligger hen som natur.



Figur 3-2. T.v. Udsnit fra de lave målebordsblade fra området (1901-1970). T.h. Luftfoto fra 1954. Den røde polygon angiver undersøgelsesområdet. Kilde: Danmarks arealinformation.



Figur 3-3. Ortofoto over undersøgelsesområdet (rød polygon). Ortofoto hentet via styrelsen for Dataforsyning og Infrastruktur, marts 2024.

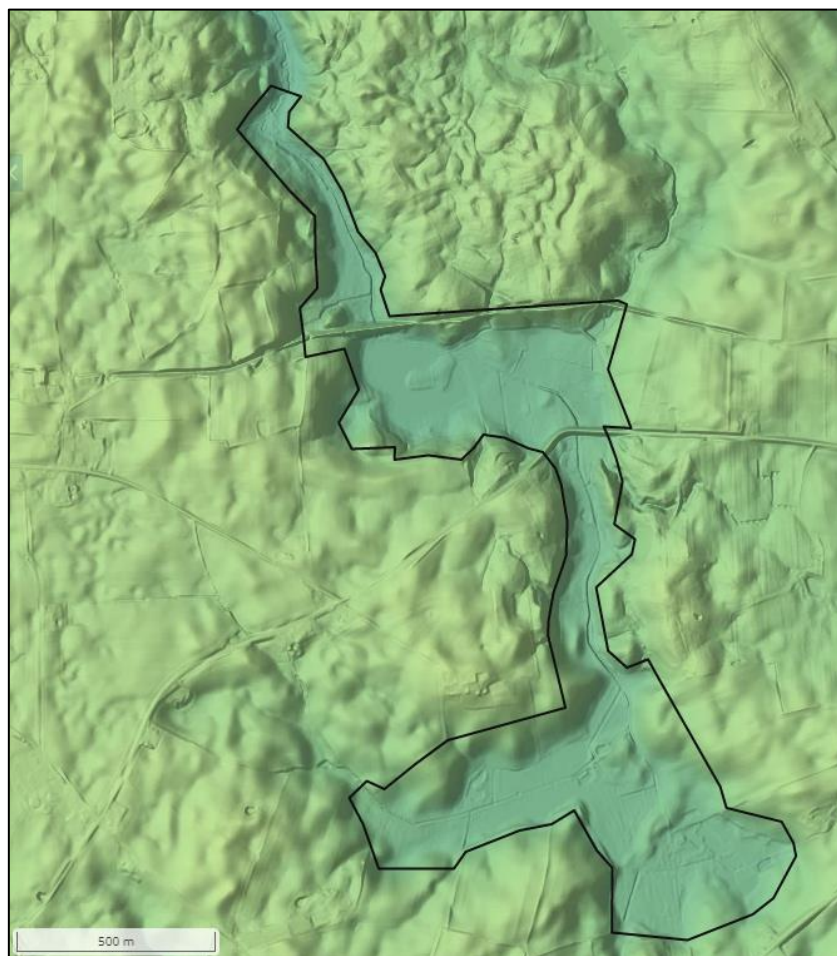
3.2 Opmålinger og højdemodel

3.2.1 Opmåling

I forbindelse med forundersøgelsen er der foretaget opmåling i undersøgelsesområdet. Opmålingen omfatter relevante vandspejle, vandløb/grøfter samt alle synlige dræneløb. Derudover er der foretaget en række punktmålinger, med det formål at verificere højdemodellen (se yderligere beskrivelse i afsnit 3.2.2).

3.2.2 Højdemodel

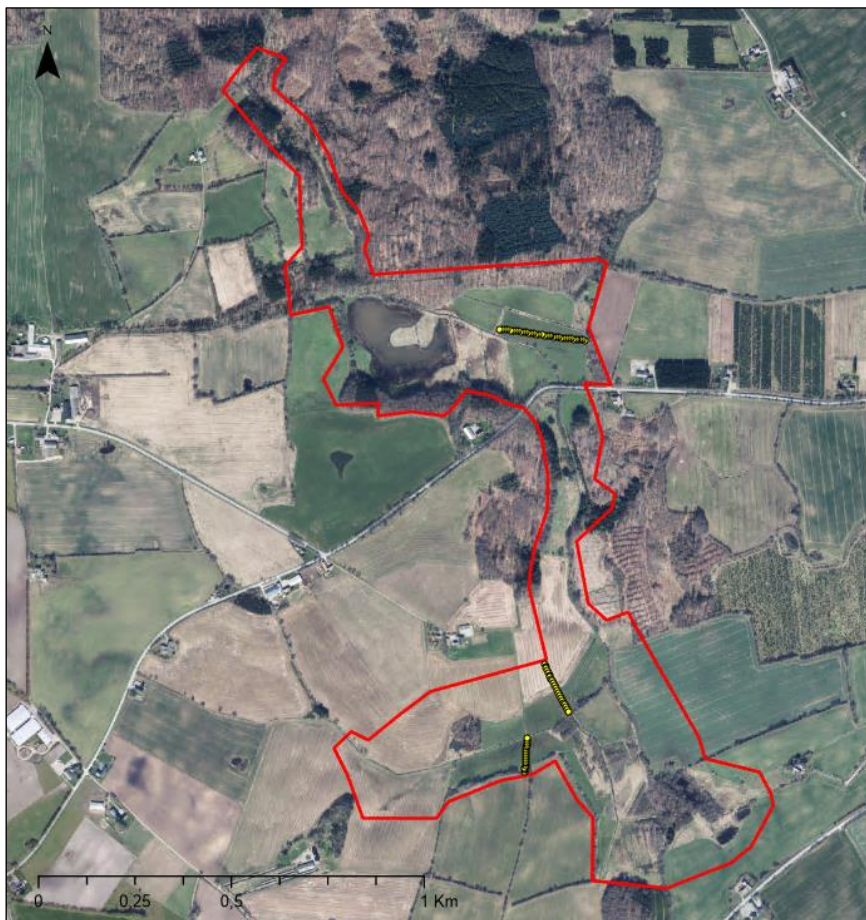
I forbindelse med projektet anvendes Danmarks seneste terrænmodel (DHM/Terræn, SDFE opdateret 17-04-2020) med en opløsning på 0,4 m grid. DHM/Terræn er en digital terrænmodel, der beskriver jordoverfladens topografi samt højde over havniveau. Genstande og objekter som eksempelvis træer, vegetation, huse og biler er fjernet fra modellen, så den beskriver den rå jordoverflade samt vandspejlet på søer, fjorde og hav. I forbindelse med projektstart er det stykke af terrænmodellen, som dækker undersøgelsesområdet, blevet downloadet fra Scalgo Live og efterfølgende overført til ArcGIS for den videre analyse. I figur 3-4 ses højdemodellen for undersøgelsesområdet.



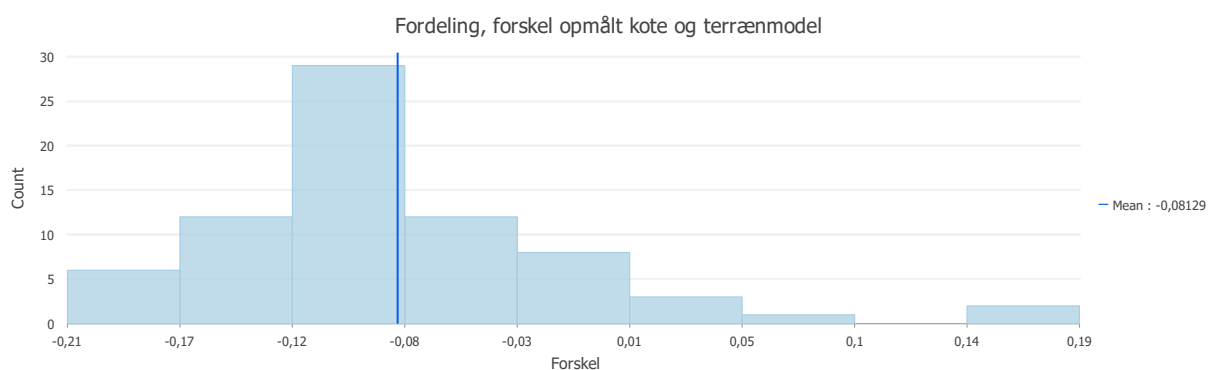
Figur 3-4: Det sorte polygon angiver undersøgelsesområdet, og baggrunden er den seneste danske højdemodel (Kilde: Scalgo Live).

På trods af den høje målenøjagtighed på den nye digitale terrænmodel, kan der forekomme større middelfejl på højdekoten inden for f.eks. naturområder med tæt græsvegetation. Det er derfor helt essentielt for de hydrologiske konsekvensberegninger, at terrænmodellen bliver verificeret indledningsvis.

Til kontrollen af terrænmodellen blev opmålt tre transekter (se placering i Figur 3-5). Resultatet af kontrollen viser, at der er en gennemsnitlig afvigelse på terrænmodellen på ca. 8 cm. Den største afvigelse der er registreret, er på 19 cm, mens den laveste der er registreret, er på -21 cm. Da afvigelsen imellem de opmålte terrænkoter og koter fra den digitale terrænmodel er normalfordelt med hovedparten af punkterne indenfor en afvigelse på 10 cm, er der ikke foretaget en korrektion af terrænmodellen. Det bemærkes, at afvigelsen imidlertid er i en størrelsesorden som gør, at det anbefales, at der opmåles terrænkoter de steder, hvor vandløb genslynges eller dræn bringes til overrissing.



Figur 3-5 Oversigt over placering af terrænopmåling (gule punkter). Undersøgsområdet er markeret med rød. Ortofoto hentet via styrelsen for dataforsyning og effektivisering marts 2024.

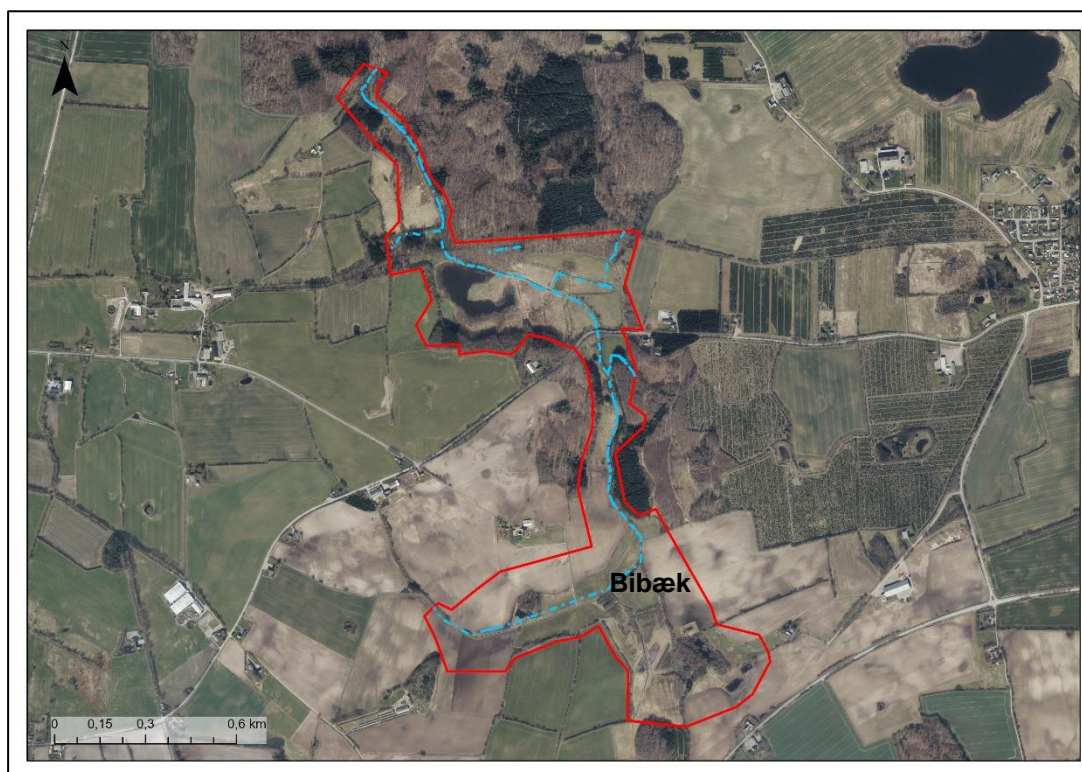


Figur 3-6 Oversigt over fordeling af afvigelsen i mellem GPS opmålte terrænkoter og den digitale terrænmodel.

3.3 Vandløbsforhold

Der løber et § 3-beskyttet vandløb, Bibæk, igennem undersøgsområdet (se figur 3-7). Derudover løber der tre mindre vandløb til Bibæk indenfor projektområdet, som også er beskyttede.

Fra syd løber der indenfor projektområdet et vandløb til Bibæk, som ikke er § 3-beskyttet.



Figur 3-7 Udpegning af det beskyttede vandløb (blå stiplede) i undersøgelsesområdet (rød). Ortofoto hentet via Styrelsen for Dataforsyning og Infrastruktur, november 2022.

3.3.1 *Regulativmæssige forhold*

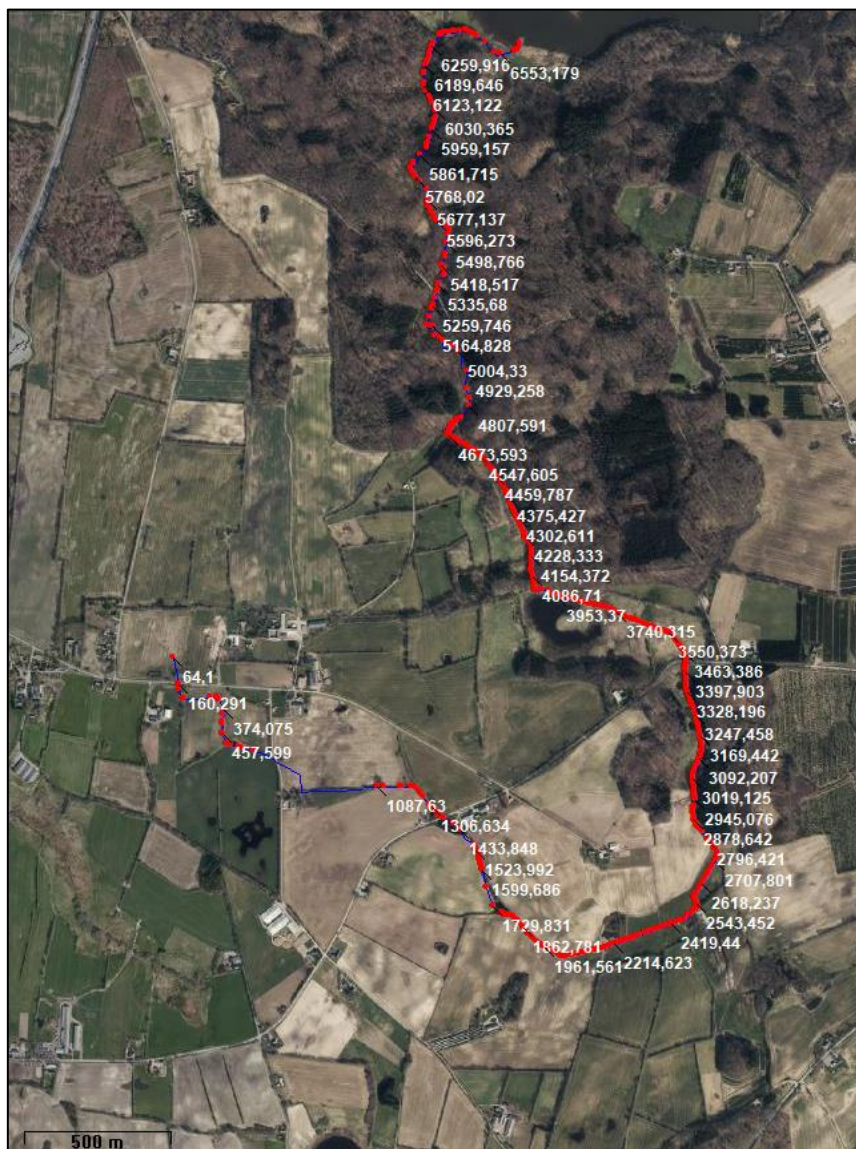
Bibæk er et offentligt vandløb og er omfattet af et regulativ, *Regulativ for Kommunevandløb Nr. 3 (Bibæk), 3a, 3b, 3c, 3d af Vedsted, Vojens Kommune, Sønderjyllands Amtskommune*.

Regulativet omfatter en samlet vandløbsstrækning på ca. 9.643 m, hvoraf 6.123 m er åbne og 3.520 er ifølge regulativet tørlagte.

Regulativet beskriver vandløbets geometriske skikkelse, og vandføringsevnen sikres gennem fastsættelse af vandløbets geometriske skikkelse. Vandløbets vedligeholdes med max. 2. grødeskæringer per år.

3.3.2 *Fysiske og biologiske forhold i vandløb*

I Bilag 1 ses et længdeprofil af det nuværende forløb af Bibæk, og i Figur 3-8 ses en oversigt over stationering.



Figur 3-8 Oversigt over nuværende forløb af Bibæk inkl. stationering. Ortofoto hentet fra Styrelsen for dataforsyning og Infrastruktur, marts 2023.

Bibæk har udspring i en brønd umiddelbart opstrøms undersøgelsesområdet, og løber derefter i et relativt stejlt forløb ned mod projektområdet (se Figur 3-9, venstre). Umiddelbart indenfor undersøgelsesområdets grænse flader Bibæk ud, og bliver mere kanaliseret og udrettet (se Figur 3-9, højre). Der er tegn på tydelig sandvandring på denne strækning af Bibæk, og generelt bærer vandløbet præg af dårlige fysiske forhold med tydelige tegn på vedligehold og mangel på fysisk variation.



Figur 3-9 Venstre: Bibæk på strækningen længst opstrøms i undersøgelsesområdet. Højre: Bibæk på den opstrøms strækning hvor faldet begynder at flade ud og være betydeligt udrettet. Foto: Envidan 2023

Cirka midt i undersøgelsesområdet løber Bibæk under Hytkærvej/Tøndervej (se underføringens indløb i Figur 3-10, venstre). Derefter løber Bibæk ind over engområdet nord for Hytkærvej/Tøndervej. På denne strækning er vandløbet fikseret i relativt dybt forløb, som er udrettet og stærkt vedligeholdt. Bunden udgøres af sand og blødt sediment og der er udpræget mangel på fysisk variation i vandløbet.



Figur 3-10 Venstre: indløb af Bibæk under Hytkærvej/Tøndervej. Højre: Bibæk på den flade strækning indover engen centralt i projektområdet lige nord for Hytkærvej/Tøndervej. Foto: Envidan 2023

Nord for det flade engareal ved Hytkærvej/Tøndervej løber Bibæk tæt langs søen (fra det sløjfede pumpelag) og derfra mod nord forbi den gamle jernbanedæmning og ind på en skovstrækning, som fortsætter mod nord til udløb fra undersøgelsesområdet. På denne strækning forbedres de fysiske forhold markant, hvor der er partier med dødt ved, rødder fra store træer, større sten og enkelte strækninger med grus. Vandløbet bliver forholdsvis bredt og terrænnært på strækningen (se Figur 3-11).

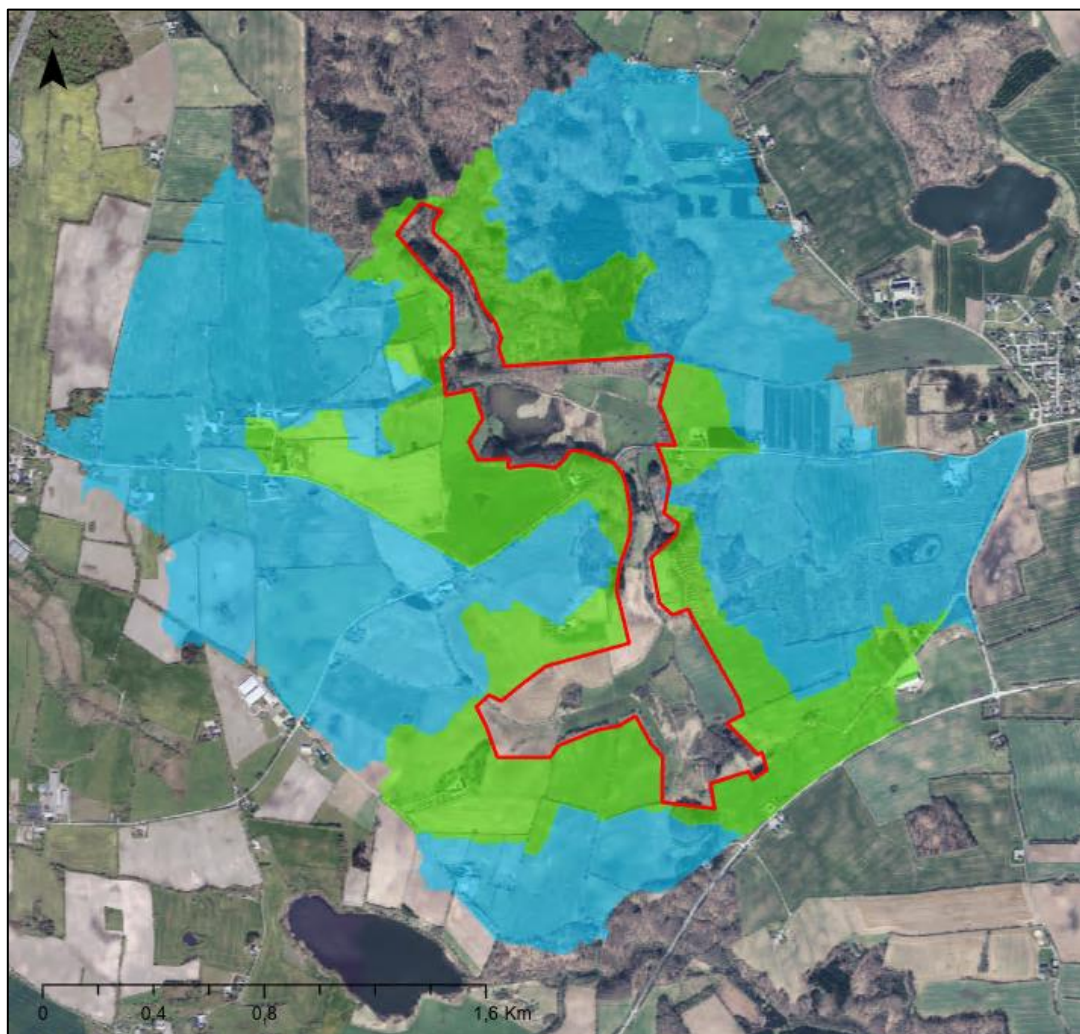


Figur 3-11 Billede af Bibæk på den nedstrøms strækning i den nordlige del af projektområdet. Foto: Envidan 2023.

3.4 Hydrologiske forhold

3.4.1 Oplande

Ved indløb til projektområdet afvander Bibæk et opland på ca. 105 ha. Samlet vandløbsopland (Bibæk inkl. mindre vandløb) er ca. 386 ha stort. Det direkte opland er opgjort til ca. 169 ha. Oplandenes placering og udstrækning ses i Figur 3-12.



Figur 3-12 Oplande til projektområdet ved Bibæk. Det direkte opland er vist med grøn, vandløbsoplandet er vist med blå og projektområdet er vist med rød. Ortofoto hentet fra Styrelsen for Dataforsyning og Infrastruktur, marts 2024.

3.4.2 Afstrømning

Der findes ikke en målestation i selve Bibæk. Til gengæld har Miljøstyrelsen en målestation i Jernhyt Bæk (DDH nr. 37.11). Afstrømningsdata fra stationen er dels sammenlignet med opmålte vandspejle i Bibæk (via beregning i programmet VASP) samt den nationale Vandressourcemodel (DK-modellen), og det er på den baggrund valgt at benytte afstrømningsdataene til beregninger af afvandingsforhold for området ved Bibæk.

I Tabel 3-1 ses de beregnede karakteristiske afstrømninger for oplandet til Bibæk.

Tabel 3-1. De karakteristiske afstrømninger for oplandet til Bibæk samt den beregnede vandføring i Bibæk ved udløbs fra projektområdet.

	Afstrømning (l/s/km ²)	Vandføring i Bibæk ved udløb fra projektområdet (l/s)
Sommermiddel	19,5	125
Vintermiddel	24	152
Vinter median maksimum	55	348

3.5 Afvandingsforhold

3.5.1 Afvandingsstilstanden

Afvandingsstilstanden er beskrevet ved hjælp af følgende 7 afvandingsklasser:

- Vand på terræn.
- "Sump": Arealerne med terræn der ligger fra 0 - 25 cm over det øvre grundvandsspejl.
- "Våd eng": Arealer med terræn der ligger 25 - 50 cm over det øvre grundvandsspejl.
- "Fugtig eng": Arealer med terræn ligger mellem 50 - 75 cm over øvre grundvandsspejl.
- "Tør eng": Arealer med terræn, der er ligger 75 - 100 cm over det øvre grundvandsspejl.
- "Tør mark": Arealer med terræn, der er ligger 100 - 125 cm over det øvre grundvandsspejl.
- Arealer med terræn, der ligger mere end 1,25 m over det øvre grundvandsspejl.

3.5.2 Nuværende afvandingsforhold

De eksisterende afvandingsforhold er estimeret på baggrund af VASP samt et program lavet i GIS til beregning af afvandingsklasser baseret på den i VASP-beregne vandstand. Modelopsætningen tager udgangspunkt i opmåling af Bibæk samt tilløb.

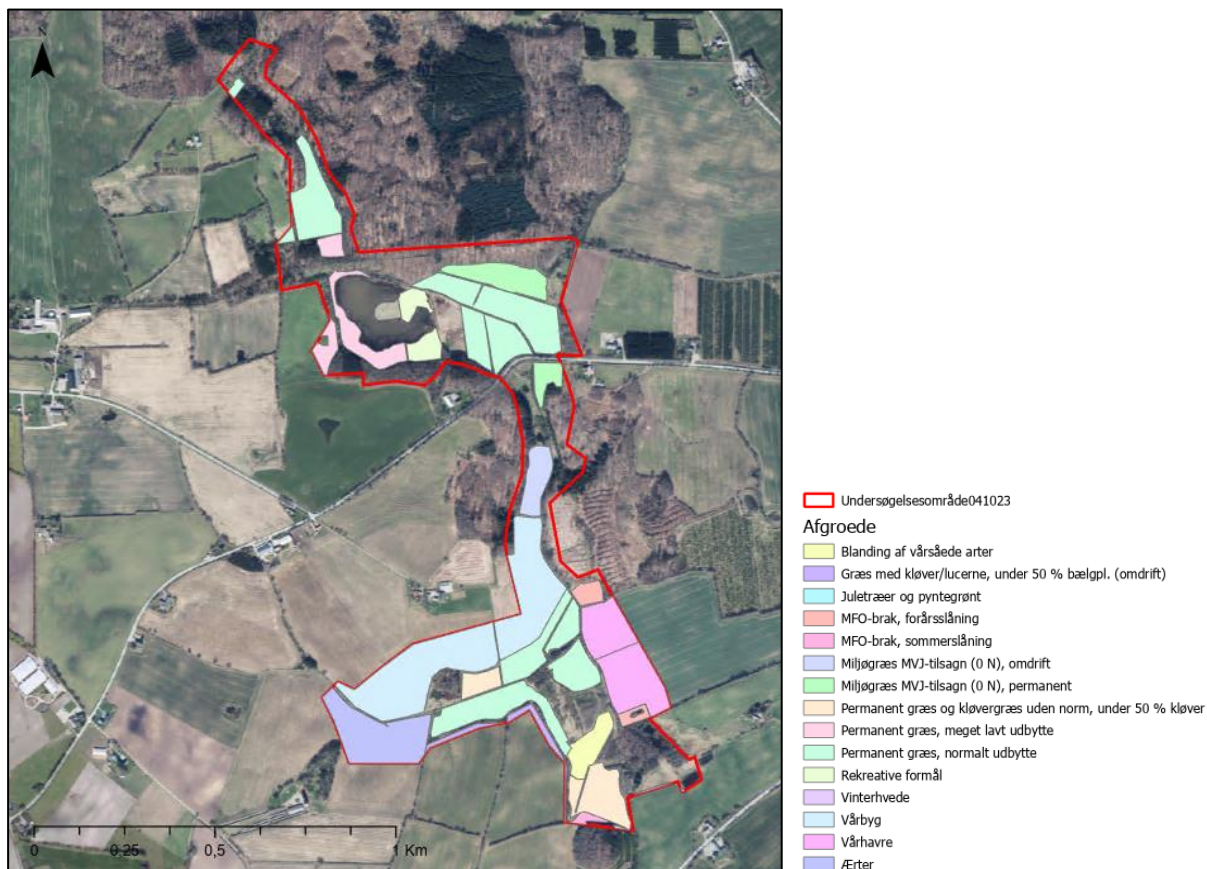
Der er i VASP-modellen benyttet et sommer Manningtal på 10 og en vinter Manningtal på 15 (estimeret på baggrund af *Teknisk rapport fra DCE – Afprøvning af forslag til metode til konsekvensvurdering af ændret vandløbsvedligeholdelse (2015)*).

Resultaterne fra VASP-vandløbsmodellen er overført til en terrænmodel, hvor der er beregnet afvandingsklasser med 25 cm intervaller i GIS. Afvandingsklassekortene er beregnet med en antagelse om, at det øvre grundvandsspejl er i ligevægt med vandspejlskoten i vandløbet samt at vandspejlet udbredes plant vinkelret på vandløbsretningen. Da terrænet stiger væk fra ådalen, er vandspejlet væk fra vandløbet givet en gradient på 2 promille.

3.6 Arealanvendelse

Arealanvendelsen i projektområdet er generelt intensiv. Den eksisterende arealanvendelse i det endelige projektområde, beskrevet ud fra Marker2021-temaet (Landbrugsstyrelsen) er angivet nedenfor. I Figur 3-13 ses et foto udover de dyrkede arealer i området og i Figur 3-13 ses afgrøderne dyrket på arealerne i 2021.

- 20 ha. er agerjord i omdrift
- 1 ha. er brak
- 21 ha. er permanent græs
- 36 ha. er natur, samt arealer der ikke indgår i de øvrige kategorier

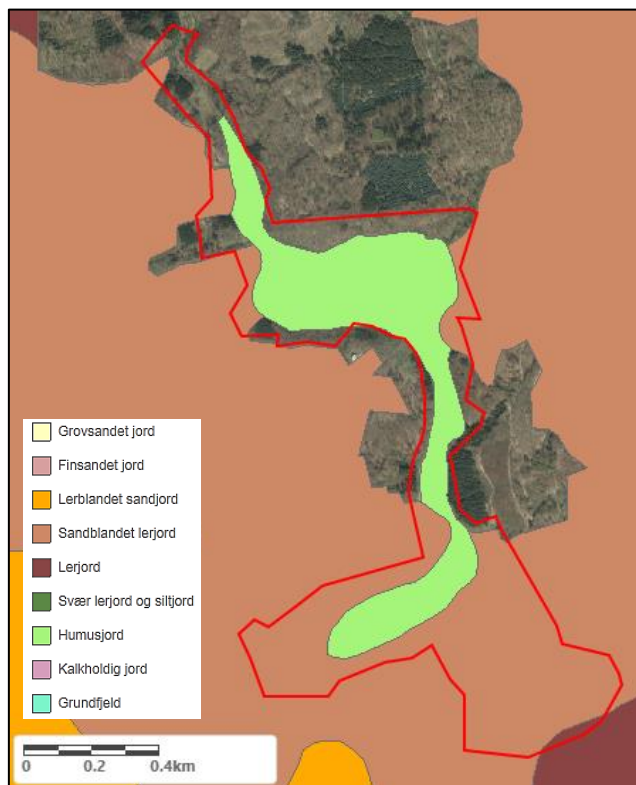


Figur 3-13 Arealanvendelsen i projektområdet i følge Marker2021 temaet fra Landbrugsstyrelsen. Ortofoto hentet fra Styrelsen for Dataforsyning og Infrastruktur, marts 2024.

3.7 Jordbundsforhold

3.7.1 Jordbundstyper

I figur 3-14 ses et jordartskort for undersøgelsesområdet. Som det fremgår af figuren, består størstedelen af undersøgelsesområdet af jordtypen humusjord og i mindre omfang af sandblandet lerjord.



Figur 3-14: Jordbundstyper i undersøgelsesområderne (rød polygon). Kilde: Danmarks arealinformation. Ortofoto hentet fra Styrelsen for Dataforsyning og Infrastruktur, marts 2024.

3.7.2 Okker

På baggrund af okkerkortlægningen i arealinfo.dk fremgår det, at undersøgelsesområdet er klassificeret med ingen risiko for okkerforurening (klasse IV), jf. figur 3-14.

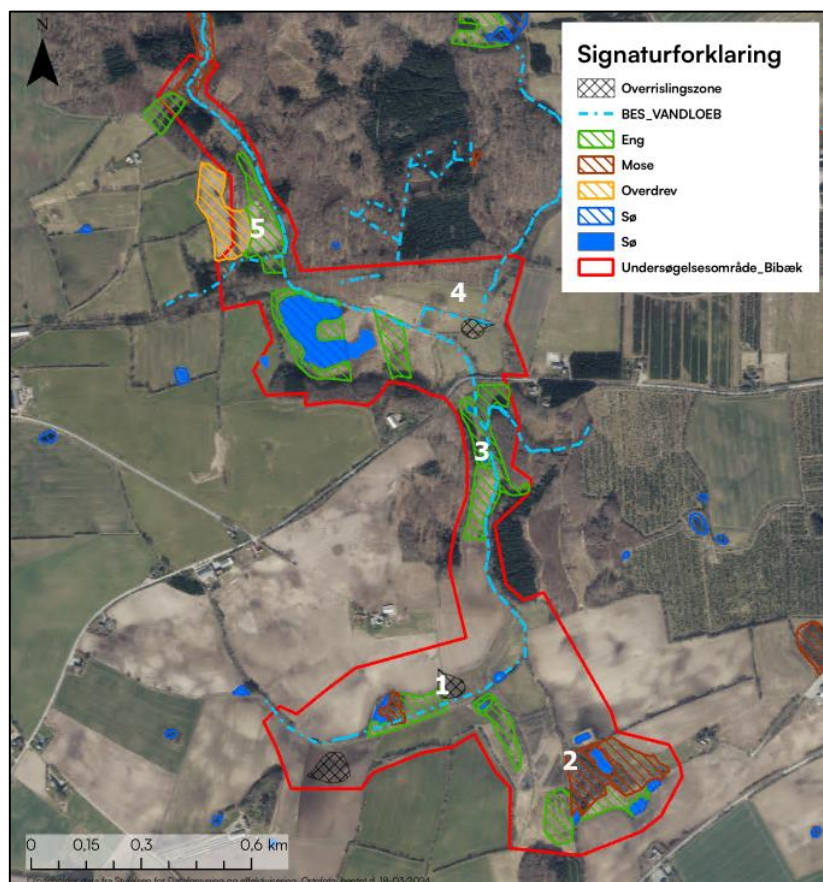


Figur 3-15: Udpegning af okkerkortlægningen indenfor undersøgelsesområdet. Ingen risiko (Klasse IV) er markeret med grøn. Undersøgelsesområdet er markeret med rødt. Kilde: Danmarks arealinformation. Ortofoto hentet fra Styrelsen for Dataforsyning og Infrastruktur, marts 2024.

3.8 Biologiske forhold

3.8.1 §3-beskyttet natur

I forbindelse med forundersøgelsen har Haderslev Kommune gennemført en besigtigelse af de beskyttede naturarealer. Besigtigelsen blev gennemført i juli 2023. De beskyttede arealer fremgår af figur 3-16 og som det fremgår, er der registreret beskyttede vandløb, eng, mose, overdrev og søer i undersøgelsesområdet. I det følgende beskrives de relevante af disse indenfor og i tilknytning til undersøgelsesområdet på baggrund af Haderslev Kommunes besigtigelse. I det følgende henvises der til de delområder, som er markeret 1 – 5 i figur 3-16.



Figur 3-16: Udpegning af de kortlagte §3-beskyttede arealer i og i tilknytning til undersøgelsesområdet. Delområder markeret med tal. Reference til delområderne findes i teksten. Kilde: Danmarks arealinformation. Ortofoto hentet fra Styrelsen for Dataforsyning og Infrastruktur, marts 2024.

Delområde 1 - Eng

Der var ganske kort inden besigtigelsen taget slet på engen, hvilket besværliggjorde fund og bestemmelse af arter, og hvilket derfor ikke giver en fuldstændig planteliste.

Som udgangspunkt var engen græsdomineret (mosebunke, fløjlsgræs, kvik, engrottehale, rørgræs), herudover blev der fundet enkelte positivarter for naturtypen eng: engkarse, skovkogleaks og kær-snerre. Engen var på besigtigelsestidspunktet meget tør (tør periode), og engens naturtilstand blev vurderet som dårlig.

Delområde 2 - Eng

Engen i den nordvestelige del af område 2 blev besigtiget. Engen var domineret af stor nælde, mosebunke og rørgræs, og med en bræmme af pil i randen. Af positivarter blev fundet kærtidsel, kær-snerre, græsbladet fladstjerne og hyldebladet baldrian. Engen var på besigtigelsestidspunktet ikke særlig våd, og engens naturtilstand blev vurderet som ringe.

Delområde 3

For naturområderne i delområde 3 blev besigtigelsen delt op i tre områder (nord/vest for Bibæk, syd/vest for Bibæk og øst for Bibæk).

Engen mod nord (vest for Bibæk) indeholder to vandhuller, som ligger ganske tæt på Bibæk. Engen var ved besigtigelsen med temmelig høj vegetation, domineret af græsser og stor nælde men også

indeholdende positivarter som bla. hyldebladet baldrian, græsbladet fladstjerne, engforglemmigej, sumpkællingetand og kærsnerre. Engens naturtilstand vurderes som moderat til ringe.

Engen mod syd (vest for Bibæk) var ved besigtigelsen også med temmelig høj vegetation domineret af græsser. Ned mod vandløbet står en del nåletræer som "hegn". Engen indeholdt dog også positivarter som hyldebladet baldrian, engforglemmigej, krybende læbeløs, kærtidsel og akselblomstret star. Engens naturtilstand vurderes som moderat.

Engen øst for Bibæk var for den nordlige dels vedkommende slået kort tid inden besigtigelsen fandt sted, af den grund er plantelisten nok ufuldstændig, men de overordnede vurderinger forventes at være retvisende. Engen var for den nordlige dels vedkommende temmelig tør og indeholdt ikke mange fugtigbundsplanter. Engen var domineret af græsser med indslag af urter og enkelte fugtigbundsarter. Den sydligste del af engen (hvor den bliver meget smal) var mere fugtig, og her blev der fundet positivarter som hyldebladet baldrian, skovkogleaks og akselblomstret star. Engens naturtilstand vurderes overordnet set at være ringe.

Delområde 4

I dette område ligger et beskyttet vandløb samt en eng, der kan blive påvirket af projektet.

I forhold til vandløbet, ønskes dette slynget med et mere terrænnært forløb. Dette kræver en dispensation i forhold til NBL's § 3.

I forhold til engen beliggende midt i området er der fundet en del positivarter, herunder hyldebladet baldrian, engforglemmigej, engkabbeleje, kærtidsel og trævlekrone. Engen vurderes at være med en intakt og veludviklet fugtigbundsvegetation. Engens naturtilstand vurderes at være moderat.

Delområde 5

For naturområderne i delområde 5 blev besigtigelsen delt op i to områder (syd for Bibæk, tilløb D og nord for Bibæk, tilløb D). I dette område ligger et beskyttet vandløb (Bibæk, tilløb D) samt to engarealer, der kan blive påvirket af projektet.

I forhold til vandløbet, ønskes dette slynget med et mere terrænnært forløb gennem engområdet mod nord. Dette kræver en dispensation i forhold til NBL's § 3.

Engen syd for Bibæk, tilløb D var ved besigtigelsen med temmelig høj vegetation domineret af græsser men også med indslag af positivarter som hyldebladet baldrian, græsbladet fladstjerne, sumpforglemmigej, sumpkællingetand, glanskapslet siv og trævlekrone. Engens tilstand blev vurderet til at være moderat med en intakt og veludviklet hydrologi.

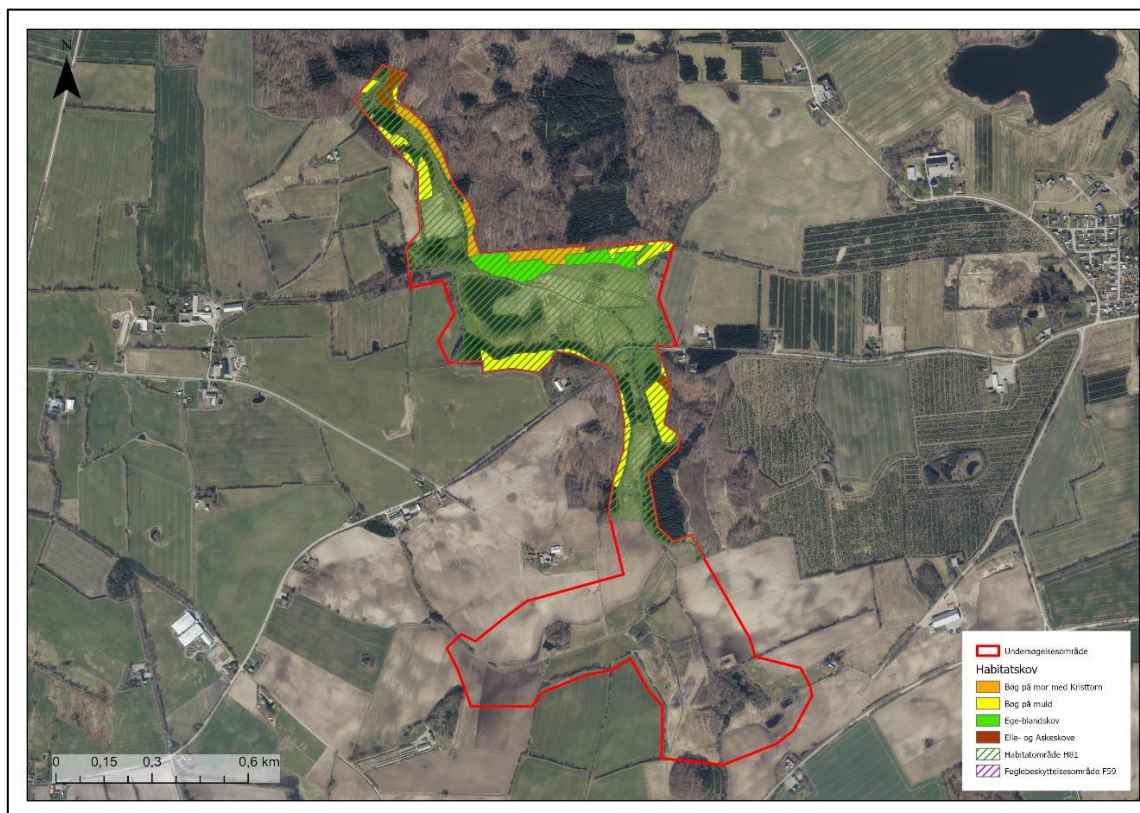
Engen nord for Bibæk, tilløb D var ved besigtigelsen delvist helt slået i bund (den sydlige del) og delvist domineret af græsser og høje næringskrævende stauder (den nordlige del) men dog også med indslag af positivarter som hyldebladet baldrian, engforglemmigej, skovkogleaks, kærranunkel, kærsnerre og trævlekrone. Engens tilstand blev vurderet til at være moderat.

3.8.2 *Natura 2000*

Natura 2000-områdets udpegningsgrundlag – habitatområde H81 og fuglebeskyttelsesområde F59

Den nordlige halvdel af undersøgelsesområdet er en del af Natura 2000-området Pamhule Skov og Stevning Dam (figur 3-17), som omfatter habitatområdet H81 og fuglebeskyttelsesområdet F59.

Udpegningsgrundlaget for habitatområde H81 omfatter – jf. den nyeste basisanalyse for området – 11 naturtyper og to arter, mens fuglebeskyttelsesområde F59 omfatter seks arter. De fremgår af nedenstående figur 3-18.



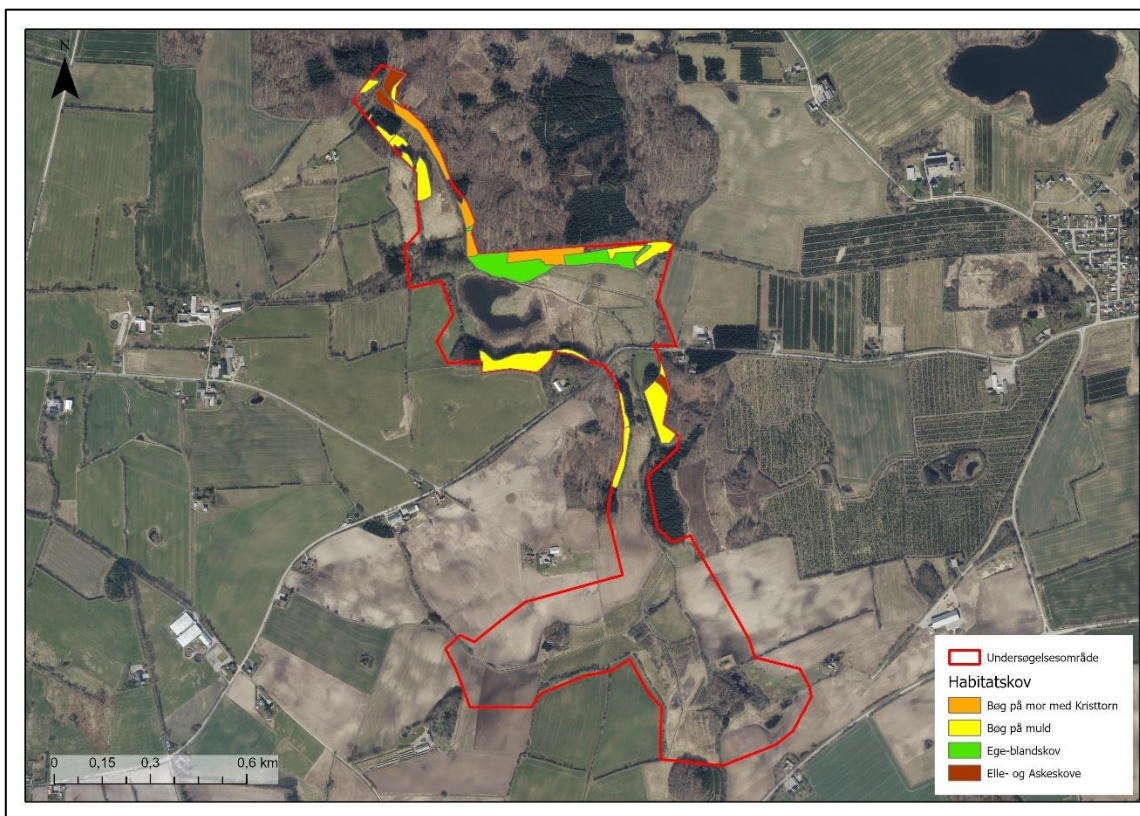
Figur 3-17 Udpegning af Natura 2000, habitatområde H81 (grøn skraveret) - og fuglebeskyttelsesområde H59 (lilla skraveret) overlapper med den nordlige til centrale del af undersøgelsesområdet ved Bibæk. Ortofoto hentet fra Styrelsen for Dataforsyning og Infrastruktur, marts 2024.

Udpegningsgrundlag for Habitatområde nr. 81		
Naturtyper:	Kransnålalge-sø (3140)	Næringsrig sø (3150)
	Vandløb (3260)	Surt overdrev* (6230)
	Kildevæld* (7220)	Rigkær (7230)
	Bøg på mor (9110)	Bøg på mor med kristtorn (9120)
	Bøg på muld (9130)	Ege-blandskov (9160)
	Elle- og askeskov* (91E0)	
Arter:	Sumpvindelsnegl (1016)	Stor vandsalamander (1166)
Udpegningsgrundlag for Fuglebeskyttelsesområde nr. 59		
Fugle:	Rød glente (Y)	Hvøpsevåge (Y)
	Klyde (Y)	Fjordterne (Y)
	Isfugl (Y)	Sortspætte (Y)

Figur 3-18 Udpegningsgrundlaget for Habitatområde H81 og Fuglebeskyttelsesområde F59.

I tæt tilknytning til undersøgelsesområdet, er der udpeget arealer med naturtyperne Bøg på mor med kristtorn (9120), Bøg på muld (9130), Ege-blandskov (9160) og Elle- og askeskov* (91E0), som alle er på udpegningsgrundlaget for habitatområdet H81 (se figur 3-16). Derudover er der udpegningsarterne, Sumpvindelsnegl og Stor vandsalamander for Habitatområde H81. Disse arter og naturtyper beskrives kort i nedenstående afsnit.

Udover arter på udpegningsgrundlaget for habitatområde H81, så er der fugle på udpegningsgrundlaget for fuglebeskyttelsesområde F59, som er relevante. Det drejer sig om fuglene Rød glente, Klyde, Isfugl, Hvepsevåge, Fjordterne og Sortspætte.



Figur 3-19 Oversigt over naturtyper på udpegningsgrundlaget for Natura2000 område H81. Undersøgelsesområdets delområder er vist med rødt. Ortofoto hentet fra Styrelsen for Dataforsyning og Infrastruktur, marts 2024.

3.8.3 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 § 29a i naturbeskyttelsesloven under navnet bilag III 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.

Ifølge naturdata.dk er der registreret flere bilag IV-arter indenfor undersøgelsesområdet, hvor lavbundsprojektet ønskes udført. Jf. bilag IV-håndbogens grid, naturdata.dk, arter.dk samt øvrige registreringer, så er der registreret følgende bilag IV arter indenfor og i tæt tilknytning til undersøgelsesområdet: stor vandsalamander, løvfrø og spidssnudet frø. Yderligere forekomst af Bilag IV-arter kan ikke udelukkes, og bl.a. må det formodes at odder og flere arter af flagermus findes i området.

3.9 Stofberegninger

Foruden CO₂ er en af de ønskede synergieffekter i lavbundsprojekter, kvælstoffjernelse. Derfor er der udført beregninger af kvælstoftransporten til og fra området. Derudover skal det beregnes, hvilken risiko for fosforfrigivelse, som projektet vil medføre.

Nærværende afsnit beskæftiger sig med stofbalancerne for kvælstof og fosfor under de nuværende forhold. Resultaterne heraf vil sidenhen blive anvendt til en sammenligning med den beregnede stoftransport som følge af en projekrealisering. Af samme årsag er beregningerne baseret på det endelige projektområde.

3.9.1 *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 lavbundsområde. Ved beregning af den årlige kvælstofbelastning til undersøgelsesområdet er der taget udgangspunkt metoden beskrevet i *DMU's tekniske avisning nr. 19 – Overvågning af effekten af retablerede vådområder* samt det støtteværktøj, som Miljøstyrelsen har fået udviklet i form af et regneark til at gennemføre kvælstoftilbageholdelsen. Det nyeste regneark *Regneark til kvælstof (vers. juli 2023)* er benyttet til beregning af projektets kvælstoftilbageholdelse.

Data for arealanvendelsen i det direkte opland stammer fra Marker2021 temaet (Landbrugsstyrelsen) og jordbundstypen stammer fra DJF-jordtypekortet (2014) (Styrelsen for Dataforsyning og Infrastruktur).

På baggrund af dette kan kvælstoftransporten til området samt landbrugsbidraget for de nuværende forhold opgøres som vist i tabel 3-2, og den fremgår ligeledes af bilag 12.

Tabel 3-2. Den beregnede kvælstoftransport til projektområdet ved Bibæk.

Kvælstoftab	Nuværende forhold
Kvælstoftab pr ha vandløbsopland	24,2 kg/ha/år
Kvælstoftab pr ha direkte opland	28,4 kg/ha/år
Årligt tab af kvælstof fra det direkte opland	4798 kg/år
Årlig N-udvaskning fra projektområdet (landbrugsbidrag)	1231 kg/år

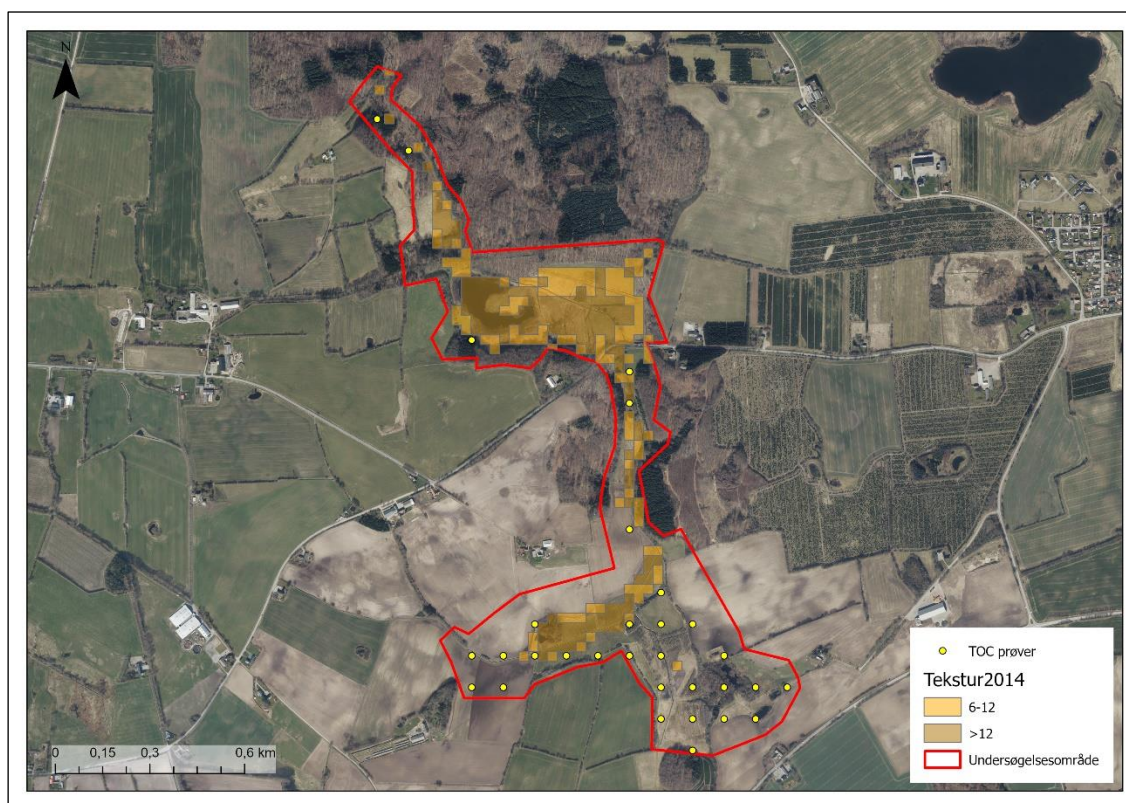
3.9.2 *Kulstof*

Drænede jorde med et højt indhold af organisk materiale har en stor udledning af drivhusgasser. Generelt har arealer i omdrift en høj årlig udledning, mens drænede permanente græsarealer har en lavere, men dog betydelig udledning. En udtagning af disse arealer i kombination med en forringelse af afvandingen, vil reducere drivhusgasudledningen. Vådområder er således i nogle tilfælde et velegnet virkemiddel til nedbringelse af drivhusgasudledningen.

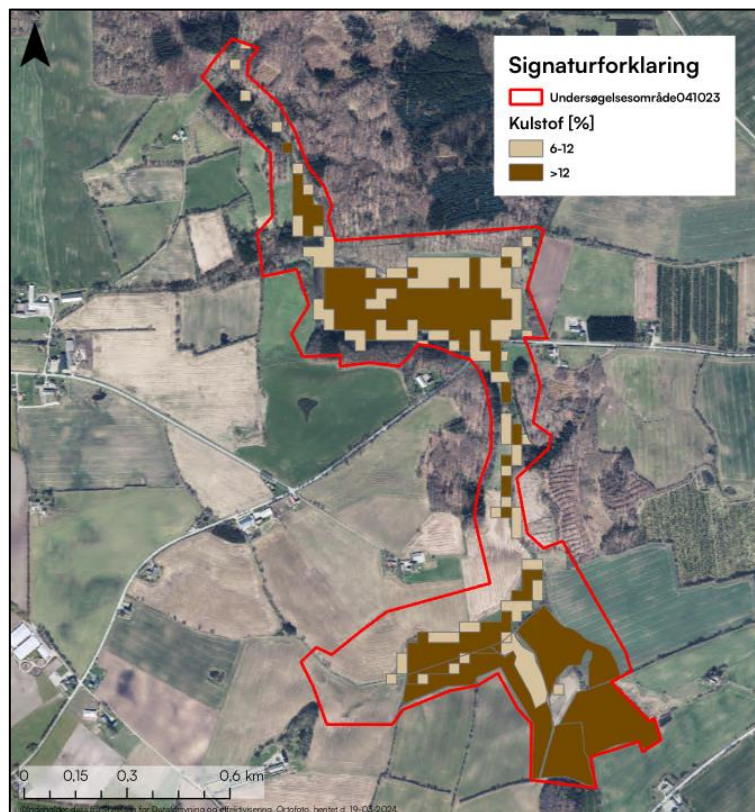
Den samlede udledning af drivhusgasser opgøres i CO₂-ækvivalenter. Dette omfatter kuldioxid (CO₂), lattergas (N₂O) fra omsætning af kvælstof i jorden og metan (CH₄) fra nedbrydning af organisk materiale under iltfrie forhold. N₂O er 298 gange stærkere drivhusgas end CO₂, mens CH₄ er 25 gange stærkere end CO₂. Fra drænede jorder udledes CO₂ samt N₂O, fordi der er ilt til stede. 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 drænede tørvejorder. Etableringen af våde områder vil medføre en øget CH₄-dannelse, men dette modsvarer langtfra den nedgang, der sker i CO₂-udledningen ved at gøre jorderne våde.

Til at beregne drivhusgasudledningen i nærværende forundersøgelse er der taget udgangspunkt i rapporten "Bestemmelse af drivhusgasemissionen fra lavbundslande", DCE, juni 2020 samt det dertil hørende regneark (vers. 3.1.1).

På Figur 3-20 ses et udsnit af Tekstur2014 kortet. Teksturkortet dækker 31% af projektområdet, men da Tekstur2014 ikke dækker hele området, er der blevet udtaget 31 jordprøver i relation til at analysere jordens kulstofindhold. Som det fremgår af Figur 3-21 nedenfor, så kan arealer med tørvejord udvides på baggrund af resultaterne fra de supplerende prøver. Særligt i den sydlige ende af området er der et højt tørveindhold.



Figur 3-20 Tekstur2014-udpegninger i området ved Bibæk (farveinddelingen angiver estimeret tørveindhold i %) samt placering af de 31 analyserede jordprøver (prøvepunkt = gul prik). Undersøgelsesområdet er markeret med rød. Ortofoto hentet via Styrelsen for Dataforsyning og Infrastruktur, marts 2024. Ortofoto hentet fra Styrelsen for Dataforsyning og Infrastruktur, marts 2024.

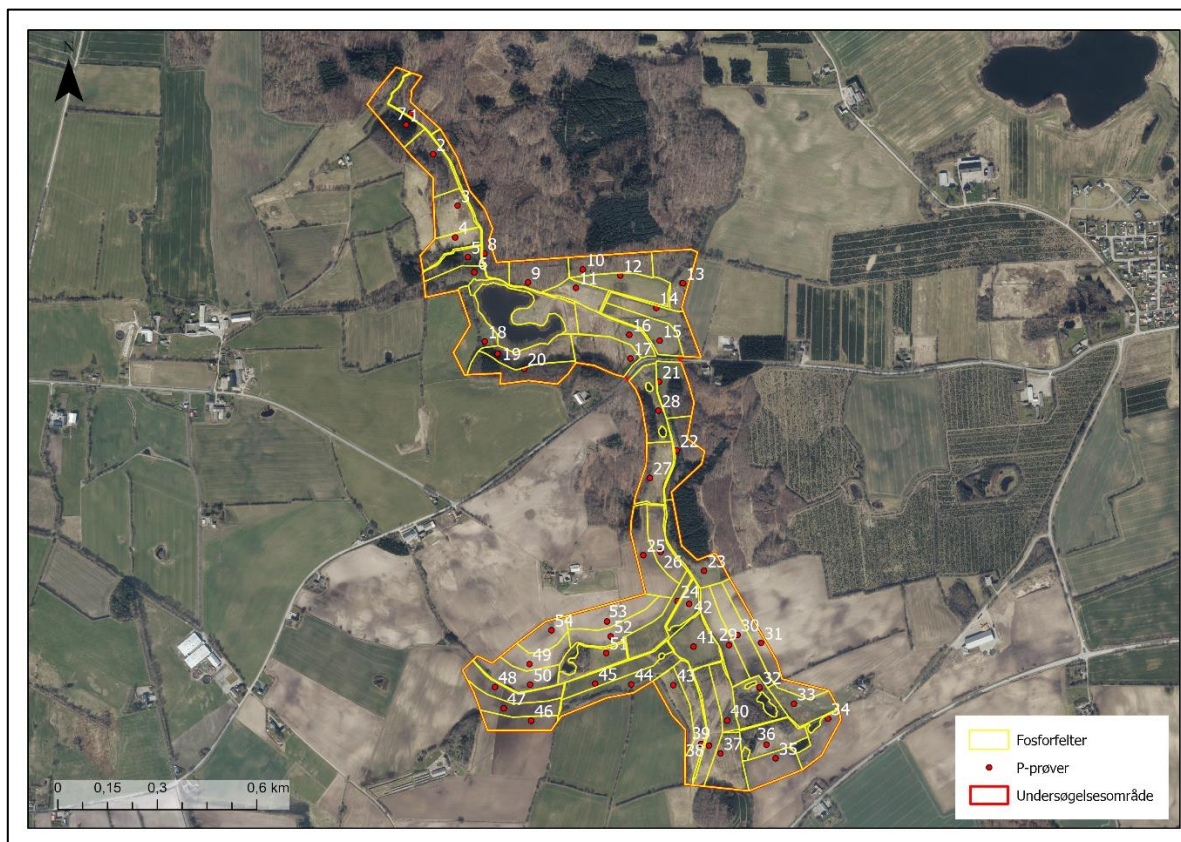


Figur 3-21 Oversigt over arealer med tørveindhold, når resultaterne af de 31 TOC-prøver inddrages. Undersøgelsesområdet er markeret med rød. Ortofoto hentet via Styrelsen for Dataforsyning og Infrastruktur, marts 2024.

3.9.3 Fosfor

I forbindelse med vådområdeprojekter er der en potentiel risiko for, at der frigives fosfor når jordmatri-
cen vandmættes. Derfor er der i forbindelse med nærværende projekt gennemført beregninger på fos-
forbalancen i området. De nærmere detaljer er beskrevet i afsnit 5.3.

Som et led i fosfor-risikovurderingen er der i forbindelse med projektet udtaget 54 jordprøver og volu-
menprøver. Prøverne er taget med udgangspunkt i det gridnet på i gennemsnit 1,5 ha per grid, som
fremgår af figur 3-22.



Figur 3-22. De gule polygoner angiver de 54 fosforfelter, mens de røde punkter angiver lokaliteten for selve jordprøven. Afgrænsningen af undersøgelsesområdet er markeret med rød. Ortofoto hentet via Styrelsen for Dataforsyning og Infrastruktur, november 2022.

3.10 Planforhold

3.10.1 Vandområdeplanen - vandløb

Bibæk er målsat i vandområdeplanerne 2021 – 2027. Ifølge MiljøGIS for Vandområdeplanerne 2021-2027 er der et mål om mindst god økologisk tilstand for Bibæk.

Som det fremgår af figur 3-23 er den samlede økologiske tilstand for Bibæk dårlig indenfor undersøgelsesområdet. Baggrunden for den aktuelle tilstand er baseret på registreringer af vandløbets smådyr (DVF1) som er god og vandløbets fisk som er dårlig, der er en ukendt tilstand for alger, makrofyter og kemi.



Figur 3-23 Udpejning af den samlede økologiske tilstand i Bibæk, hvor orange indikerer en ringe tilstand og rød indikerer en dårlig økologisk tilstand. Ortofoto hentet fra Styrelsen for Dataforsyning og Infrastruktur, marts 2024.

3.10.2 Vandområdeplanen – søer

Bibæk løber fra undersøgelsesområdet videre ned til Haderslev Dam. Haderslev Dam er målsat iflg. Vandområdeplanerne 2021 – 2027 med et mål om god økologisk tilstand. Den nuværende tilstand er dårlig, baseret på dårlig tilstand for vandets klarhed, fytoplankton, makrofytter, fosforindhold og miljøfarlige forurenende stoffer; god tilstand for vandets iltmætning og kvælstof og ukendt tilstand for de resterende parametre.

3.10.3 Vandområdeplanen – grundvand

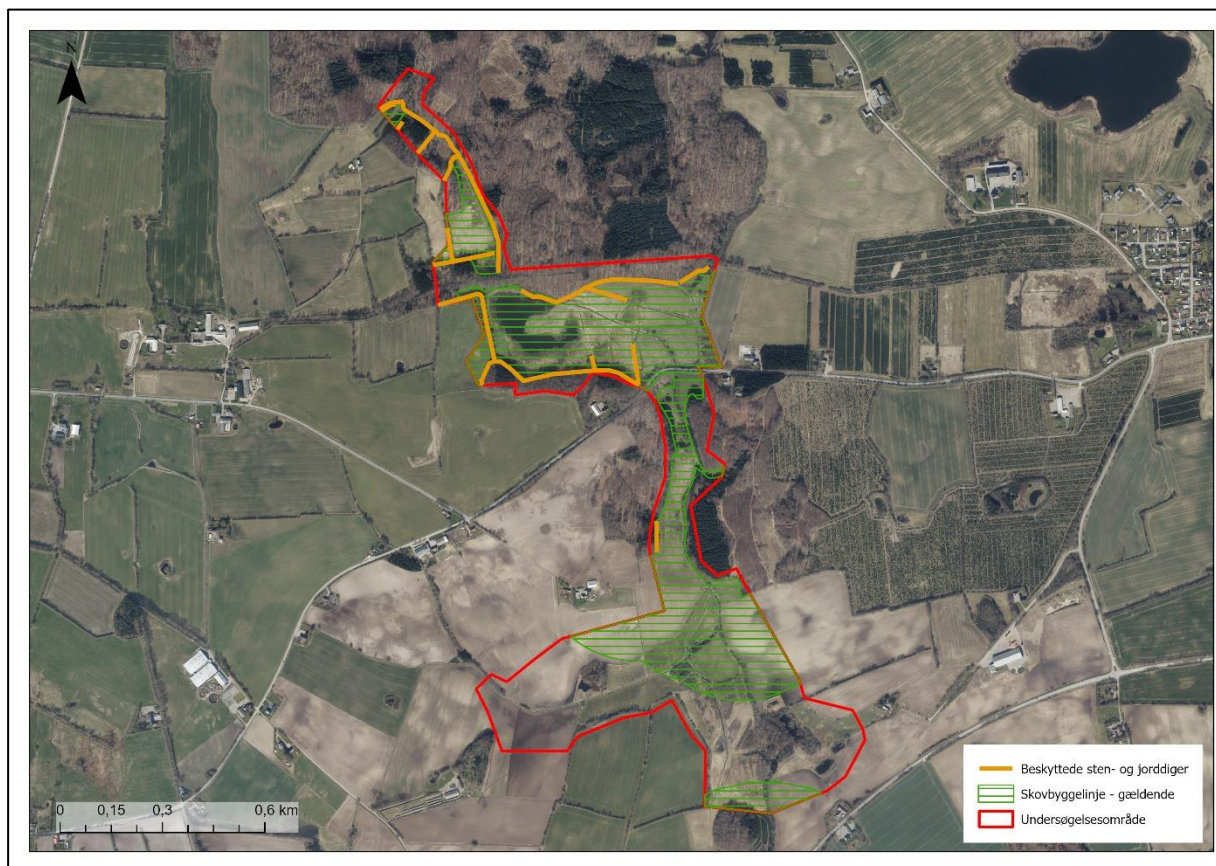
Terrænnært

Undersøgelsesområdet ligger indenfor den terrænnære grundvandsforekomst dkmj_1081_ks. Grundvandsforekomsten er målsat med et mål om god økologisk tilstand. Nuværende tilstand er dårlig, vurderet på baggrund af ringe kemisk tilstand, hvor forekomst af pesticider er grunden.

Området er ikke omfattet af dybe eller regionale grundvandsforekomster.

3.11 Bygge- og beskyttelseslinjer

Området er ikke omfattet åbeskyttelseslinjer. Området krydses af flere skovbyggelinjer, som dækker store dele af undersøgelsesområdet. Der forekommer, især i den nordlige del af undersøgelsesområdet, beskyttede sten- og jorddiger (figur 3-24).



Figur 3-24. Udpegning af skovbeskyttelseslinje er markeret med grøn skravering. De beskyttede sten- og jorddiger er markeret med orange. Undersøelsesområdet er markeret med rød. Ortofoto hentet fra Styrelsen for Dataforsyning og Infrastruktur, marts 2024.

3.11.1 *Kulturhistoriske værdier og fredede fortidsminder*

I forbindelse med forundersøgelsen er der rettet henvendelse til Museum Sønderjylland, for at få foretaget en arkivalsk kontrol af området. På tidspunkt for afslutning af projektet, er der endnu ikke modtaget en tilbagemelding fra museet. Museets udtalelse skal derfor efterspørges ved en eventuelt projektrealisering.

Der er i den nordlige del af undersøgelsesområdet registreret et fredet fortidsminde. Det er en vejliste, som Bibæk løber igennem.

3.11.2 *Drikkevandsinteresser*

Undersøgelsesområdet er beliggende i et område med drikkevandsinteresser. Der er ingen aktive drikkevandsboringer inden for undersøgelsesområdet.

3.11.3 *Fredninger*

Ifølge Danmarks Arealinformation er der fredskov langs kanten af store dele af undersøgelsesområdet (figur 3-25).



Figur 3-25 Oversigt over arealer med fredskov i og i tilknytning til undersøgelsesområdet. Kilde: Danmarks Arealinformation. Ortofoto hentet fra Styrelsen for Dataforsyning og Infrastruktur, marts 2024.

3.11.4 **Råstoffer**

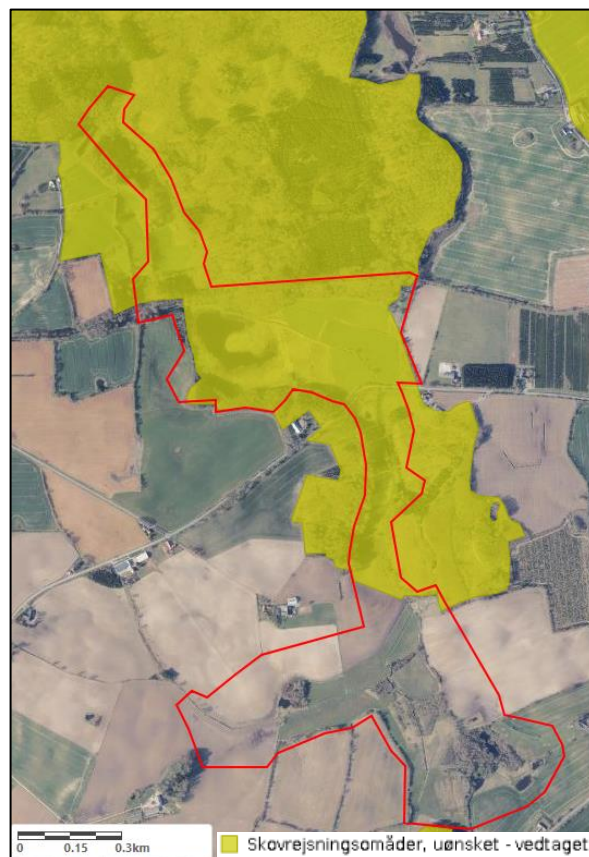
Der er ingen kortlagte råstofområder indenfor selve undersøgelsesområdet eller nærliggende arealer.

3.11.5 **Jordforurening**

Der er ikke registreret nogle jordforureninger indenfor undersøgelsesområdet.

3.11.6 **Skovrejsning**

Ifølge gældende kommuneplan er skovrejsning uønsket indenfor store dele af undersøgelsesområdet, jf. Figur 3-26.



Figur 3-26. Udpegning af uønsket skovrejsningsområder i og i tilknytning til undersøgelsesområdet. Kilde: Danmarks Arealinformation. Ortofoto hentet fra Styrelsen for Dataforsyning og Infrastruktur, marts 2024.

3.11.7 *Kommuneplaner - øvrige temaer og lokalplanlægning*

I den gældende kommuneplan er projektområdet udpeget som lavbundsarealer, områder med naturbeskyttelsesinteresser, bevaringsværdige landskaber, økologiske forbindelser samt større sammenhængende landskaber. Der er ingen lokalplaner vedtaget eller i høring indenfor undersøgelsesområdets afgrænsning.

3.12 Tekniske anlæg

3.12.1 *Veje, broer og bygninger*

Projektområdet afgrænses af Tøndervej mod syd og Pamhulevej mod Nord. Centralt i projektområdet går Tøndervej/ Hytkærvej, og ved vejunderføringen er der etableret en betonbro over Bibæk. I den nordlige del af projektområdet er det etableret en rørunderføring (Ø600 mm rør) ved en markvej, der har forbindelse til Pamhulevej. Der er ingen bygninger indenfor undersøgelsesområdet.

3.12.2 *Dræning*

I delområde 1, 2 og 4 er der større registreret større drænsystemer. Drænsystemerne er digitaliseret og fremgår af Figur 3-27.



Figur 3-27 Oversigt over registreret dræn (gule markeringer) i undersøgelsesområdet (rød markering). Ortofoto hentet via Styrelsen for Dataforsyning og Infrastruktur, marts 2024.

3.12.3 Ledninger

Der er foretaget en LER-forespørgsel i forbindelse med nærværende forundersøgelse. De registrerede ledninger fremgår af bilag 2. Der er ingen ledninger der krydser undersøgelsesområdet, men langs med den østlige projektgrænse nord for Hytkærvej/Tøndervej løber der dels et TDC kabel og et N1 elkabel.

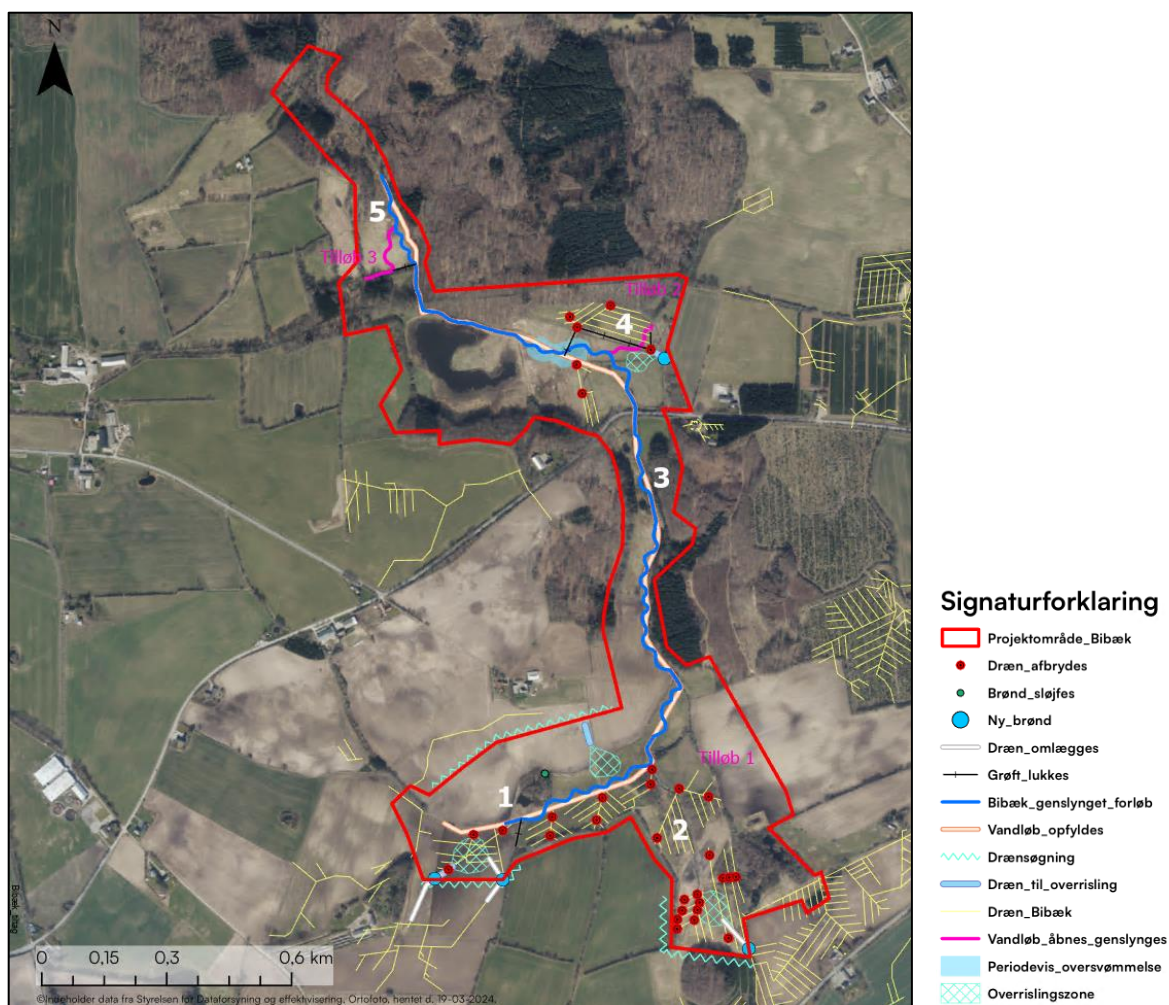
4. Projektforslag

Dette afsnit præsenterer de anlægstiltag, som indgår i lavbundsprojektet ved Bibæk. Tiltagene er udarbejdet på skitseniveau i samråd med Haderslev Kommune og de involverede lodsejere, og har primært til formål at reducere udledningen af drivhusgasser fra de humusholdige lavbundsjordene i projektområdet. Samtidig er der også fokus på at øge de landskabelige og naturmæssige værdier samt at reducere udledningen af kvælstof til Kattegat.

4.1 Projektområdet

Bibæk løber i en forholdsvis veldefineret ådal, særligt i den nedstrøms ende. Eftersom der er tale om et lavbundsprojekt, er hovedfokus at gøre området vådere ved at genskabe naturlig hydrologi. De primære muligheder for dette i området ved Bibæk er ved at hæve vandløbsbunden i Bibæk og genslynge vandløbet; sløjfe interne dræn og grøfter samt genslynge og hæve bunden i to forskellige vandløb, der løber til området fra vest og fra øst.

I nedenstående Figur 4-1 ses en oversigt over det endelige projektområdes afgrænsning og de primære tiltag i projektområdet (disse ses også i Bilag 3). I det følgende beskrives de forskellige tiltag.



Figur 4-1 Oversigtskort over undersøgelsesområdet ved Bibæk med foreløbige tiltag samt nummerering af delområder særligt relevante for naturbesigtigelsen. Ortofoto hentet via Styrelsen for Dataforsyning og Infrastruktur, marts 2024.

4.2 Indledende arbejde

4.2.1 Adgangsforhold

Der er gode tilkørselsforhold til projektområdet så længe anlægsfasen placeres på et tidspunkt, hvor det er forholdsvis tørt. På grund af den høje grundvandsstand og tørveindholdet i jorden, er der områder, der særligt i våde perioder er vandlidende. Kørsel med tunge maskiner, f.eks. i forbindelse med rydning af gamle læbælter, vil potentielt kræve udlægning af køreplader, hvorfor der er afsat midler hertil i anlægsoverslaget.

Projektområdet afgrænses af Tøndervej mod syd og Pamhulevej mod Nord, se Figur 4-2. Centralt i projektområdet går Tøndervej/ Hytkærvej, Projektområdet kan nås ved at benytte de primære veje og via markveje kan de forskellige lokaliteter nås.



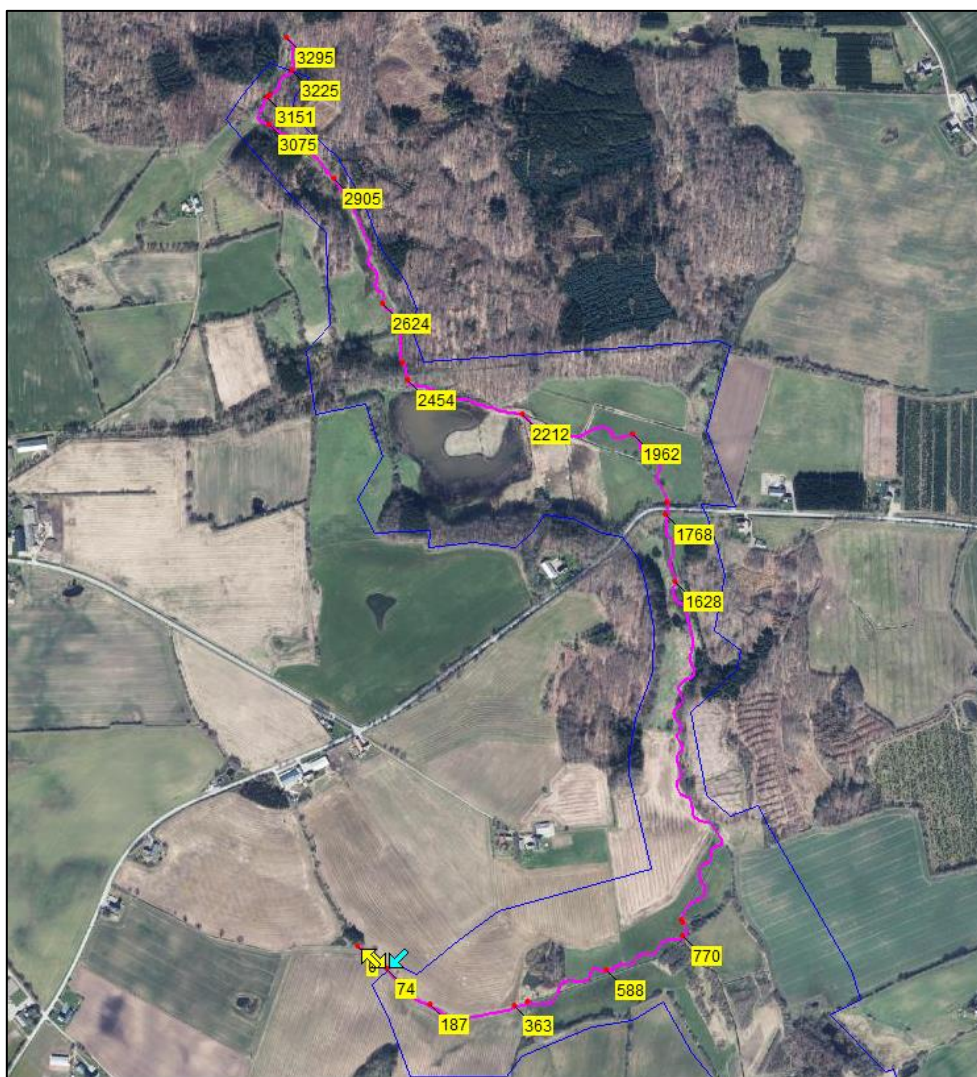
Figur 4-2 Oversigtskort med angivelse af Tøndervej/Hytkærvej som går midt igennem projektområdet. Projektområdet er angivet med gul. Ortofoto hentet via Styrelsen for Dataforsyning og Infrastruktur, december 2023.

4.3 Omlægning og genslyngning af Bibæk

Det projekteres, at Bibæk omlægges ved genslyngning indenfor projektområdet. Omlægningen af Bibæk omfatter flere forskellige tiltag, der behandles i indeværende afsnit. Det drejer sig om udgravning af nyt tracé, etablering af rørbro samt udlægning af bundsubstrat og skjulesten.

4.3.1 Etablering af nyt forløb

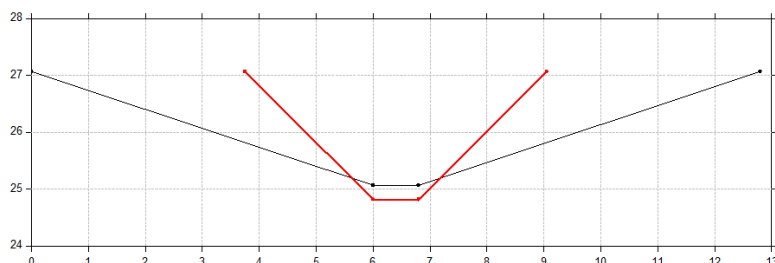
Fastlæggelse af nyt forløb er gjort med henblik på at få vandløbet slynget ind i de lavest-liggende områder med tørveholdig jord, men også at skabe større fysisk variation og bedre dynamik i vandløbet ved genslyngning. Af Figur 4-3 fremgår det nye projekterede forløb af Bibæk. Et længdeprofil af det nye vandløb ses også i Bilag 4.



Figur 4-3 Oversigtskort over det nye slynget forløb af Bibæk med angivelse af vandløbsstationering i m. Ortofoto hentet via Styrelsen for Dataforsyning og Infrastruktur, marts 2024.

Generelt hæves bunden med cirka 25 cm i forhold til de nuværende regulativedimensioner, der er fastlagt for Bibæk. På de strækninger hvor det eksisterende vandløb bevares, udlægges der gydegrus for at hæve bunden. Gydesgrusene udlægges fortrinsvist som stryg. Hermed skabes der også lidt variation i bundsubstrat. På de genslyngende strækninger etableres vandløbet med et anlæg 1:2-1:3. Det

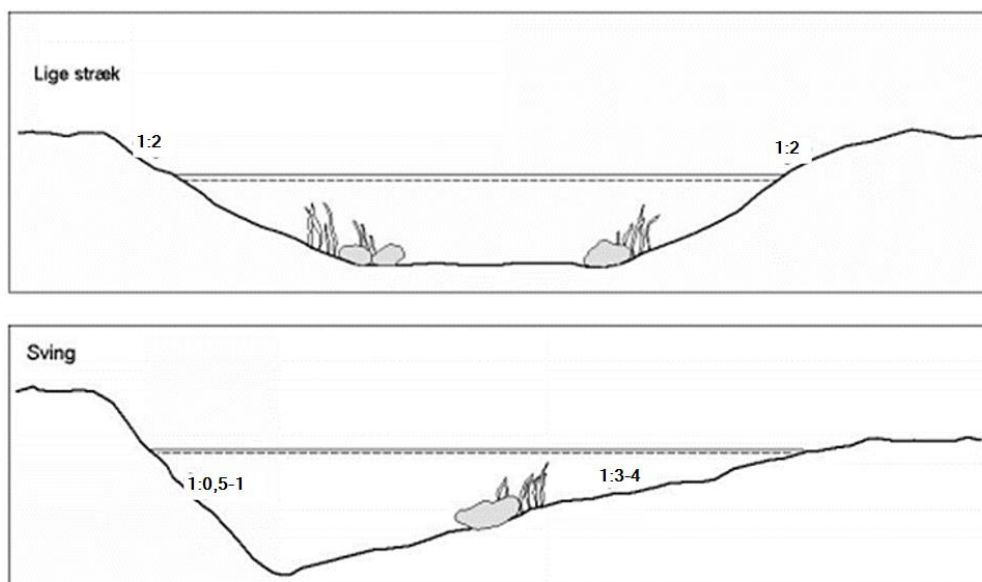
betyder, at anlægget lægges ned i forhold til de nuværende forhold, hvor anlægget er cirka 1:1, se Figur 4-4. Ved større afstrømninger vil det projekterede profil kunne rumme mere vand, når anlægget er lagt ned. Bundbredden er uændret i forhold til de nuværende regulativdimensioner.



Figur 4-4 Samplot af et profil med anlæg 1:1 (rød streg) og et profil med anlæg 1:3 (sort streg).

Brinkanlæg laves i gennemsnit som 1:2 eller 1:3. De fladeste anlæg laves på stræk med stort fald. Brinkanlæggene varieres generelt således, at de er stejlere på ydersiden af svingene, og tilsvarende fladere på indersiden (Figur 4-5). Der laves gerne en dyb rende langs ydersiden af svingene f.eks. 20-30 cm dybere end den omkringliggende bund. Anlæggene må godt være stejlere end 1:1 på ydersiden af sving og tilsvarende op imod 1:5 på indersiden af svinget. Selve kronekanten – altså overgangen fra brink til terræn – skal laves som en blød afrunding, og ikke som en decideret kant.

Vandløbets vandløbsdimensioner fremgår af Tabel 4-1. Det er væsentligt at påpege, at skikkelseske-maet er gennemsnitlige beskrivelser, og at det er vigtigt, at vandløbet etableres varieret.



Figur 4-5 Principskitse af profiler i de nygravede vandløbsstræk for henholdsvis lige stræk og sving

Tabel 4-1 Skikkelsesskema af genslynget forløb af Bibæk på projektstrækningen.

Station	Bemærkning	Bundkote [m]	Bundbredde [m]	Anlæg	Fald [0/00]
0		30,68	0,30	1	14,97
74	Start projektområde	29,57	0,30	1	14,97
187		27,88	0,30	1	6,53
363		26,73	0,50	3	1,61
391	Start nyt forløb	26,69	0,50	3	1,60
588		26,37	0,50	3	0,33
770	Tilløb 1 Bibæk	26,31	0,50	3	0,33
800	Ny Rørbrø Ø80 cm	26,30	0,50	3	0,40
805	Ny Rørbrø Ø80 cm	26,30	0,50	3	0,33
1628		26,03	0,50	3	0,33
1768		25,98	0,80	3	0,00
1768	Broindløb Tøndervej	25,80			
1790	Broudløb Tøndervej	25,69			
1790		25,98	0,80	3	2,16
1962	Tilløb 2	25,61	0,80	3	2,16
2212		25,07	0,80	3	0,58
2454		24,93	0,80	3	0,00
2454	Gl broindløb	24,67			
2490	Gl. broudløb	24,73			
2490		24,93	0,80	3	0,92
2624	Tilløb 3	24,81	0,80	3	0,92
2750	Slut genslyngning	24,62	0,80	3	0,92
2905		24,55	0,80	1	3,71
3075		23,92	0,80	1	5,21
3151		23,52	0,80	1	5,14
3151	Rørindløb Ø 80 cm	23,52			
3158	Rørudløb Ø 80 cm	23,49			
3158		23,49	0,80	1	5,19

Ved start af projektområdet er der et godt fald på vandløbet på cirka 6 promille. Det gode fald udnyttes inden genslyngningen ved udlægning af gydegrus cirka 50 m opstrøms. Genslyngning af Bibæk starter i st.391 m og slutter ca. i st. 2750 m. Ved søen Nordvest for Tøndervej/Hytkærvej bevares det eksisterende tracé på en strækning på cirka 350 m. Det vurderes ikke muligt at genslynge vandløbet langs søen. Genslyngning af vandløbet udgør en strækning på samlet set cirka 2000 m. I forbindelse med udgravning af genslyngningen er der estimeret en jordmængde på cirka 6000 m³. Overskudsgrunden udlægges i det eksisterende vandløb, som sløjfes.

4.3.2 *Udlægning af bundsubstrat, gydebanker samt skjulesten*

Der udlægges gydegrus på de strækninger, hvor det eksisterende vandløb bevares for at hæve bunden. Det generelle bundsubstrat udgøres af gydegrus i fraktionen jf. [DTU Aquas anbefalinger](#) til vandløb mindre end 3 m:

- 85 % 16-32 mm (nødder)
- 15 % 32-64 (singels)

Der udlægges gydegrus på i alt godt 1000 m vandløbsstrækning, hvilket svarer til cirka 300 m³ gydegrus. Yderligere etableres 10 gydebanker fra St. 500 -1600 m. Gydebankerne anlægges cirka 10 m lange og 0,25 m høje med et fald på 3 promille hen over gydebanken. Gydebankerne etableres med en afstand på ca. 100 m imellem. Til etablering af gydebanker er der estimeret et forbrug på 50 m³ gydegrus.

Der udlægges skjulesten for hver 5 m i en størrelse på 150 – 250 mm på hele projektstrækningen. Projektstrækningen udgør cirka 3150 m, dvs. at der skal bruges cirka 600 skjulesten. Skjulestenen udlægges indimellem i dynger af 2-3 sten ad gangen for at skabe mere variation i vandløbet.

4.3.3 *Udskiftning af rørbro i Bibæk*

Den gamle rørbro er i St. 800 - 805 m anlagt med for lille dimension Ø 600 mm rør og ligger for dybt. Røret udskiftes med en større dimension Ø800 mm PE-rør. Røret anlægges cirka i kote 26,00 m, dvs. 0,3 m under vandløbsbund, så 1/3 af røret ligger under vandløbsbund og 2/3 af røret er vandførende. Der fyldes bundsubstrat (gydegrus) ind i røret. Det vil sige, at røret sænkes ca. 30 cm under den omgivende bundkote, og bunden fortsætter således blot ind i røret.

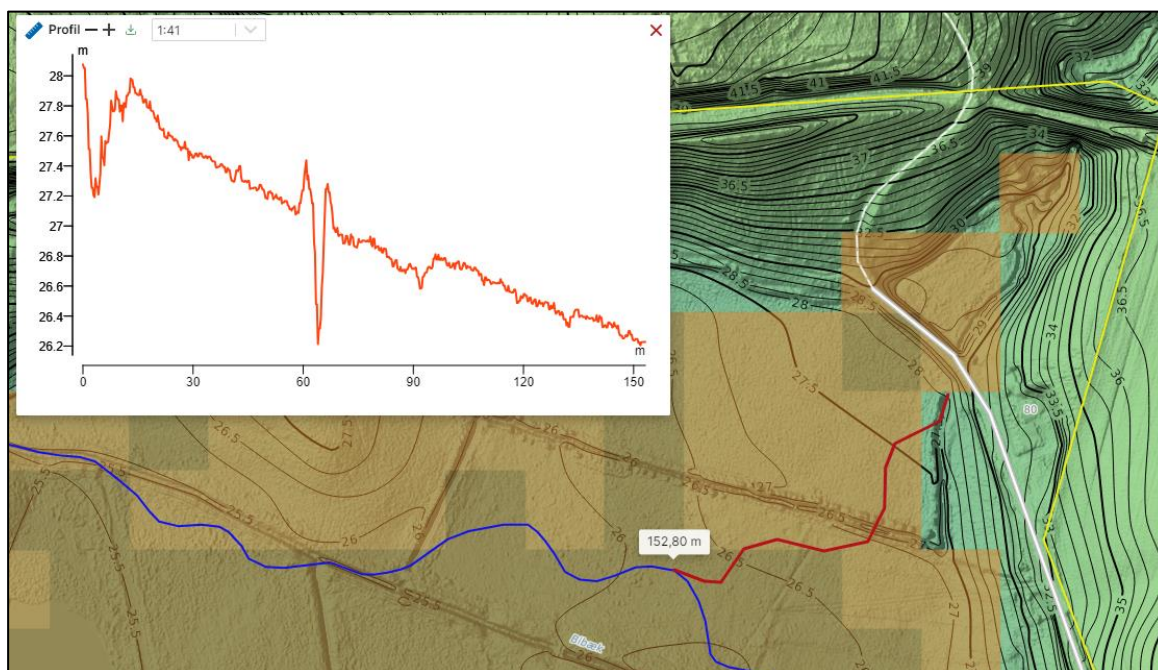
4.4 Tilløb til Bibæk

4.4.1 *Tilløb 1 i delområde 2*

Tilløb 1 er beliggende i Delområde 2 og løber til Bibæk fra Syd. Tilløb 1 er et kanaliseret vandløb med blødbund og med et ringe fald på de sidste 400 m (0,6 promille). Omkring 2019 blev strækningen genåbnet, efter at have ligget i et rørlagt forløb. Øvre ende af Tilløb 1 Syd modtager drænvand fra et større opland, som ligger udenfor projektområdet. Der iværksættes ingen projekttiltag i Tilløb 1, med henblik på ikke at påvirke drænen udenfor projektområdet. Området ekstensiveres, og længst ned mod Bibæk vil grundvandstanden stige lidt som følge af bundhævningen i Bibæk.

4.4.2 *Tilløb 2 i delområde 4*

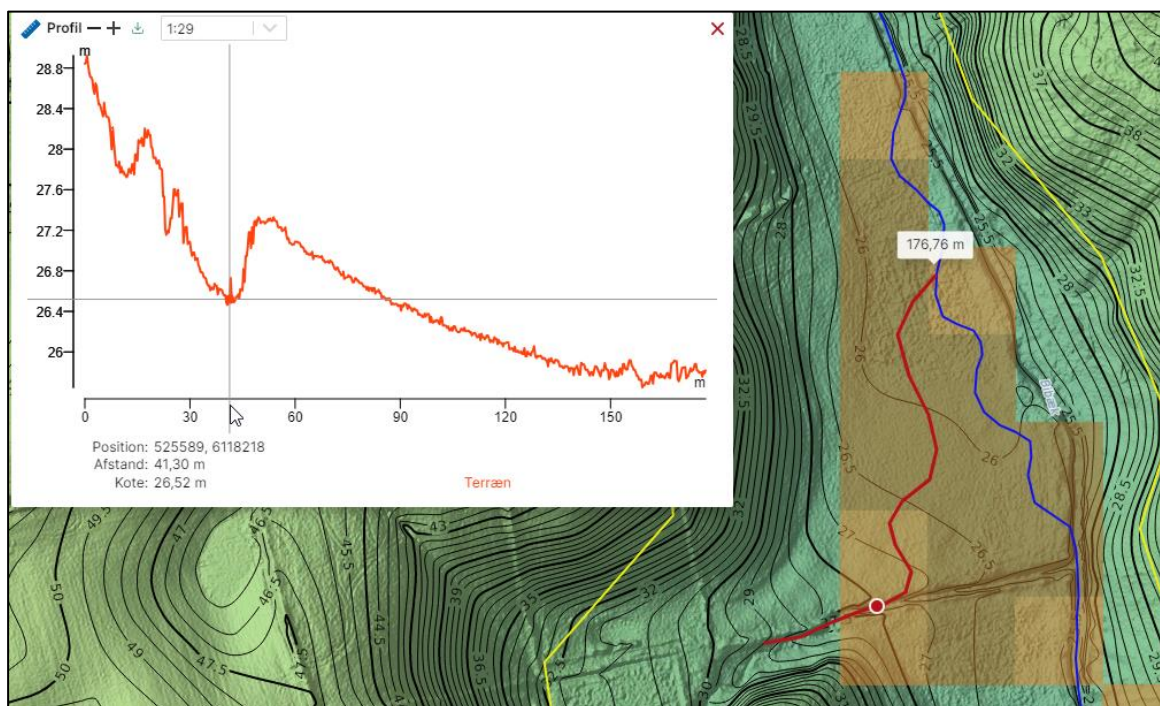
I Tilløb 2 i delområde 4 omlægges tilløbet i et slynget forløb i starten ved rørunderføringen under markvejen og tilsluttes Bibæk i St. 1962 m (se skitsetegning i Figur 4-6, hvor terrænkoten er vist). Vandløbet anlægges 0,6 m under terræn med bundbredde 0,3 m og anlæg 1:2-3. Der udlægges gydegrus i en lagtykkelse på 25 – 30 cm, så vandløbsbunden kommer til at ligge ca. 0,35 m under terræn. Længden på genslyngningen af Tilløb 2 udgør cirka 150 m.



Figur 4-6 Genslyngning af Tilløb 2 (rød streg). Tværsnitsprofilet viser terrænkoter langs med det nye vandløbsprofil. Højdemodel 2023 Scalgo Live.

4.4.3 Tilløb 3 i delområde 5

I Tilløb 3 i delområde 5 omlægges vandløbet, så det slynges hen over det lavtliggende tørvejord startende ved den røde prik i kote 26,50 og tilsluttes vandløbet i St. 2624 m i kote 24,86 m, se skitse illustration i Figur 4-7. Vandløbet anlægges 0,6 m under terræn med bundbredde 0,3 m og anlæg 1:2-3. Der udlægges gydegrus i en lagtykkelse på 25 – 30 cm, så vandløbsbunden kommer til at ligge ca. 0,35 m under terræn. Længden på genslyngningen udgør cirka 150 m.

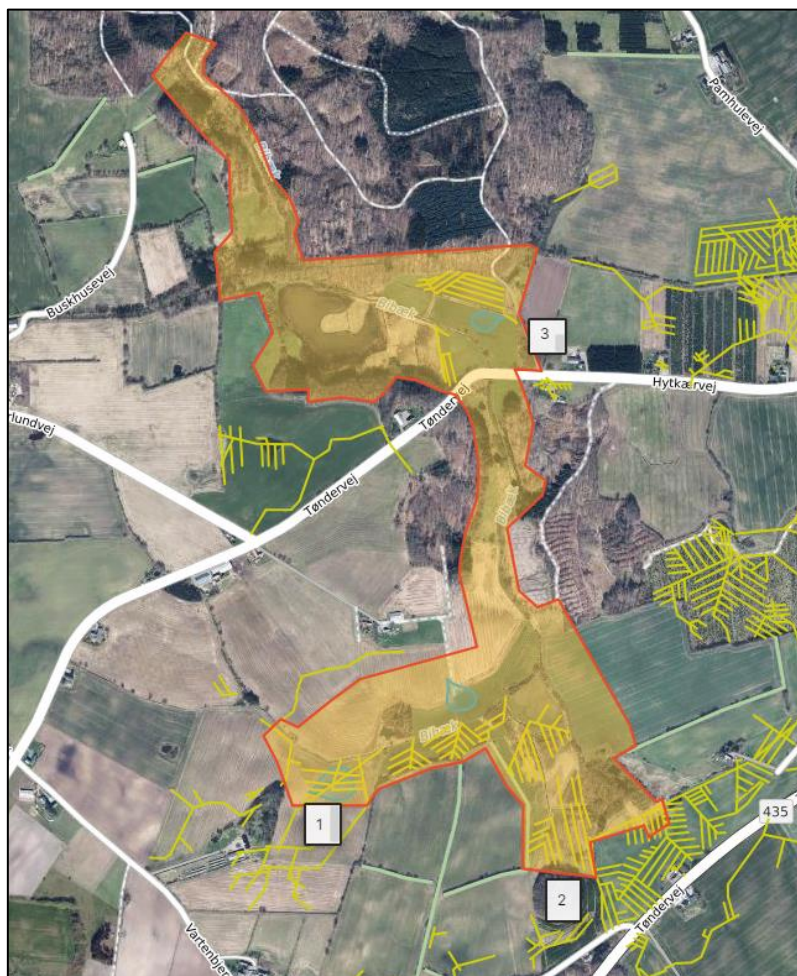


Figur 4-7 Genslyngning af Tilløb 3 (rød streg), hovedløbet Bibæk (blå streg). Højdemodel 2023 Scalgo.

4.5 Håndtering af dræn udenfor projektområdet

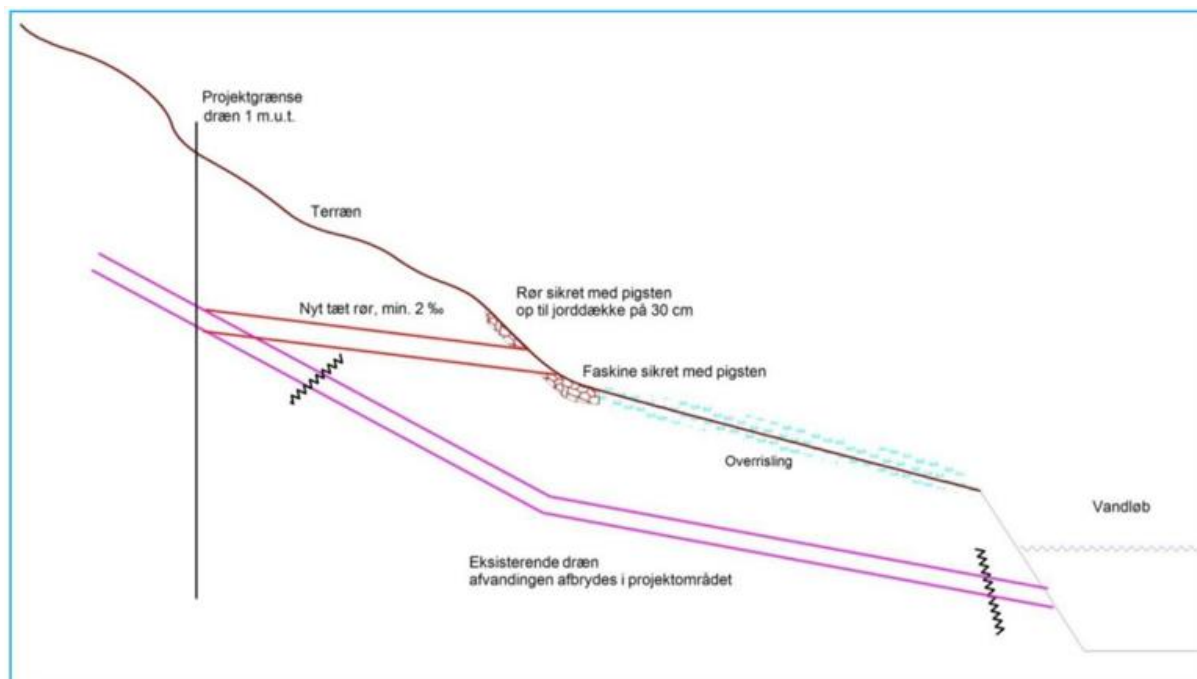
I dette afsnit gennemgås alle udefra kommende drænsystemer og de tiltag, der projekteres. Der tages udgangspunkt i nummereringen på Figur 4-8. Det bemærkes, at drænenes placering i nogle tilfælde er reelt registrerede dræn, mens andre er fra drænplaner o.lign., og derfor er behæftede med en vis usikkerhed. Det er primært den sydlige del af projektområdet der er drænet, og i den nordlige del af projektområdet er der ikke registreret nogle dræn.

Drænsystemer udenfor projektområdet må ikke påvirkes af lavbundsprojektet, så det skal sikres at omlægning af drænet medfører en uændret afvandingsevne. Der afsættes en post i anlægsbudgettet til at udføre en drænsøgning de steder, hvor der er usikkerhed om, hvor drænene ligger.

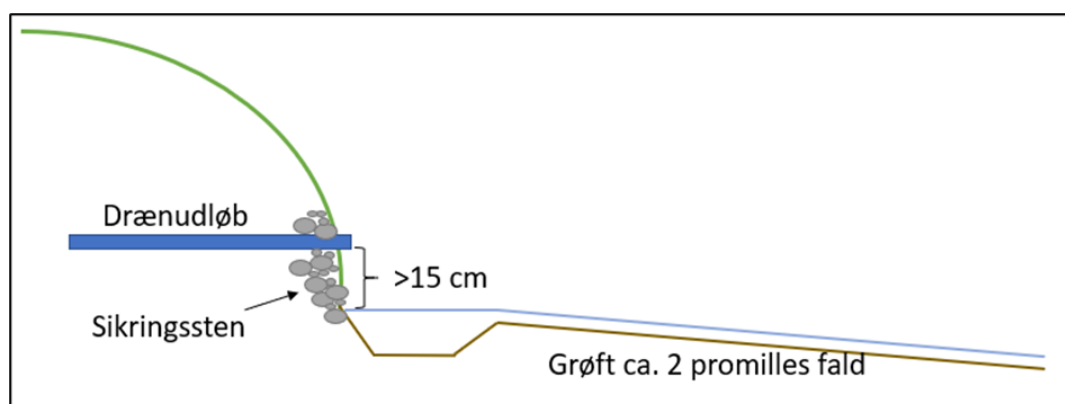


Figur 4-8 Registrering af drænsystemer i og udenfor projektområdet. Ortofoto hentet fra Styrelsen for Dataforsyning og Infrastruktur, marts 2024.

Udefra kommende dræn som løber ind i projektområdet, omlægges drænet efter samme princip, som fremgår af Figur 4-9. Dvs. at drænet omlægges og føres op til terræn. Det eksisterende rør erstattes af et nyt tæt rør og anlægges med 2 promille fald med samme vandføringsevne som det eksisterende. Ved udløbet sikres det, at drænvandet har frit fald ud af røret, og der skal stensikres omkring røret samt laves en fordybning umiddelbart nedstrøms røret, se Figur 4-10. Der etableres en overrislingszone og afhængigt af terrænforhold etableres i nogle tilfælde en mindre grøft ud til vandløbet for at sikre et frit drænudløb. Det eksisterende drænrør afbrydes ved omlægningen og ved udløb i vandløbet.



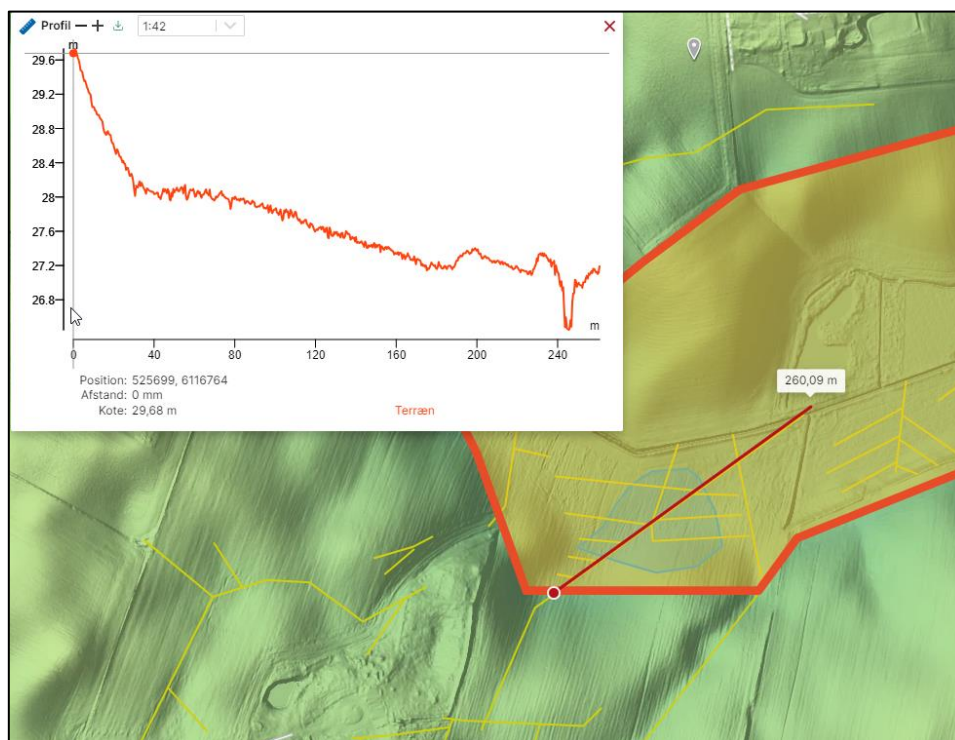
Figur 4-9 Principskitse af omlægning af dræn til overrisling og afbrydelse af eksisterende dræn.



Figur 4-10 Principskitse af drænudløb. Overskudsgræs fra den lille pool lægges op bagved drænudløb.

4.5.1 Drænsystem nr. 1

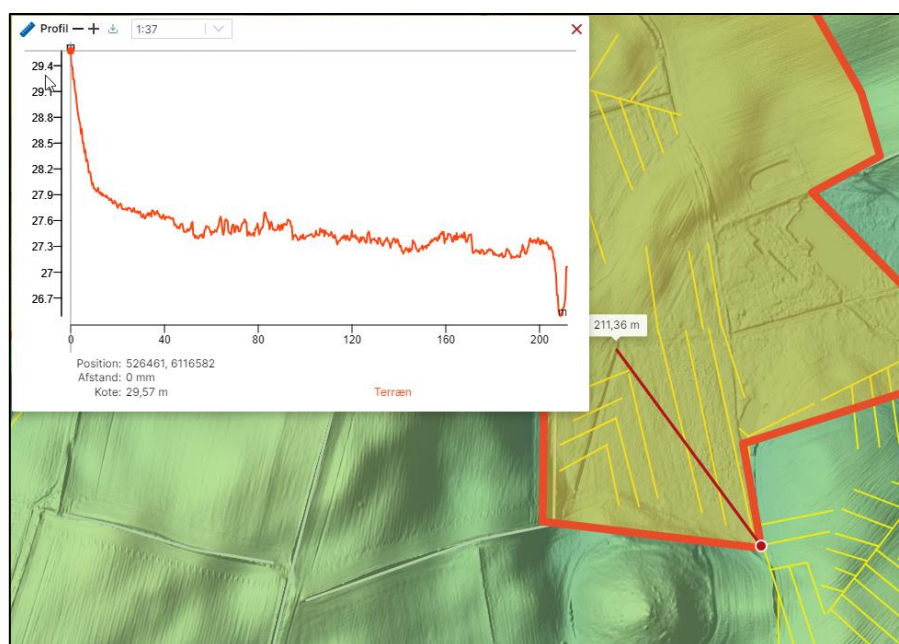
Fra sydvest kommer der 2 dræntilløb, som løber ind i projektområdet. Begge dræn kan afbrydes ved projektgrænsen og ledes direkte ud på terrænet. Der er et godt fald på terrænet så det vurderes at dræne kan ledes direkte ud på terrænet uden at der laves terrænskrab. Der etableres 2 drænbrønde ved projektgrænsen, en til hvert drænsystem.



Figur 4-11 Omlægning af dræn 1.

4.5.2 Drænsystem nr. 2

Fra syd kommer der 1 dræntilløb, som løber ind i projektområdet. Der er et godt fald på terrænet fra projektgrænsen og ind i projektområdet, så det vurderes at drænet kan omlægges direkte ud på terrænet uden terrænskrab.

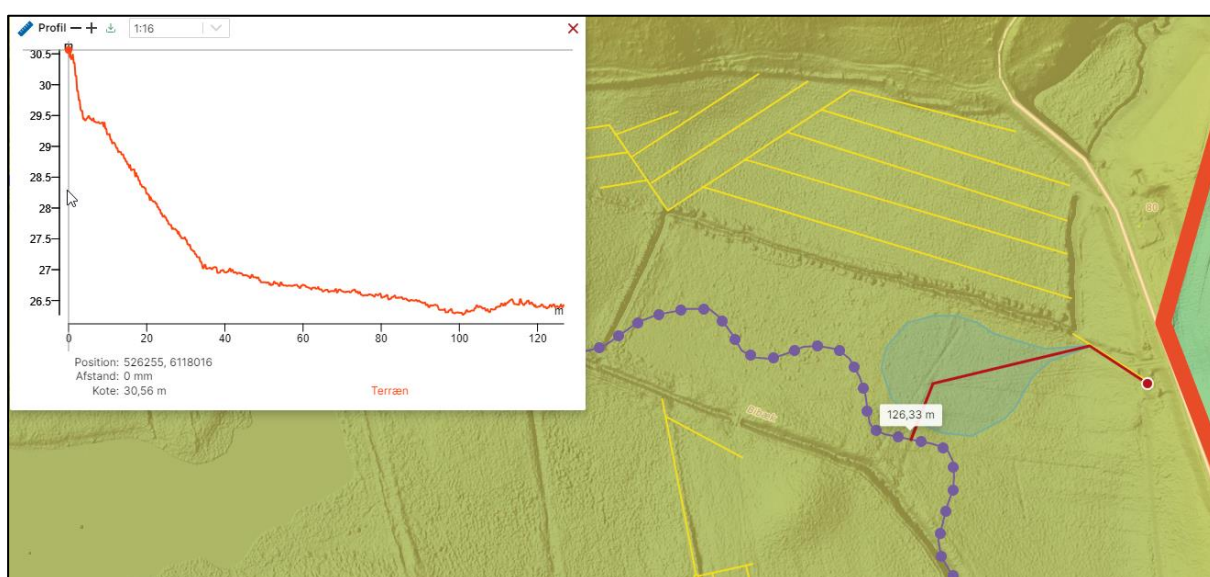


Figur 4-12 Omlægning af dræn 2.

Fra sydøst er der ligeledes registreret et større drænsystem, men der er også 2 søer, som drænsystemet muligvis kan afvande til. Der skal foretages drænsøgning ved projektgrænsen for at klarlægge drænsystemets sammenhæng.

4.5.3 Drænsystem nr. 3

Drænet kommer fra øst og kan omlægges nær projektgrænsen eller nær udløb til det åbne tilløb. Der er et godt fald på terrænet og det vurderes ikke nødvendigt at foretage terrænskrab. Der etableres eventuelt en ny brønd i forbindelse med tiltaget.

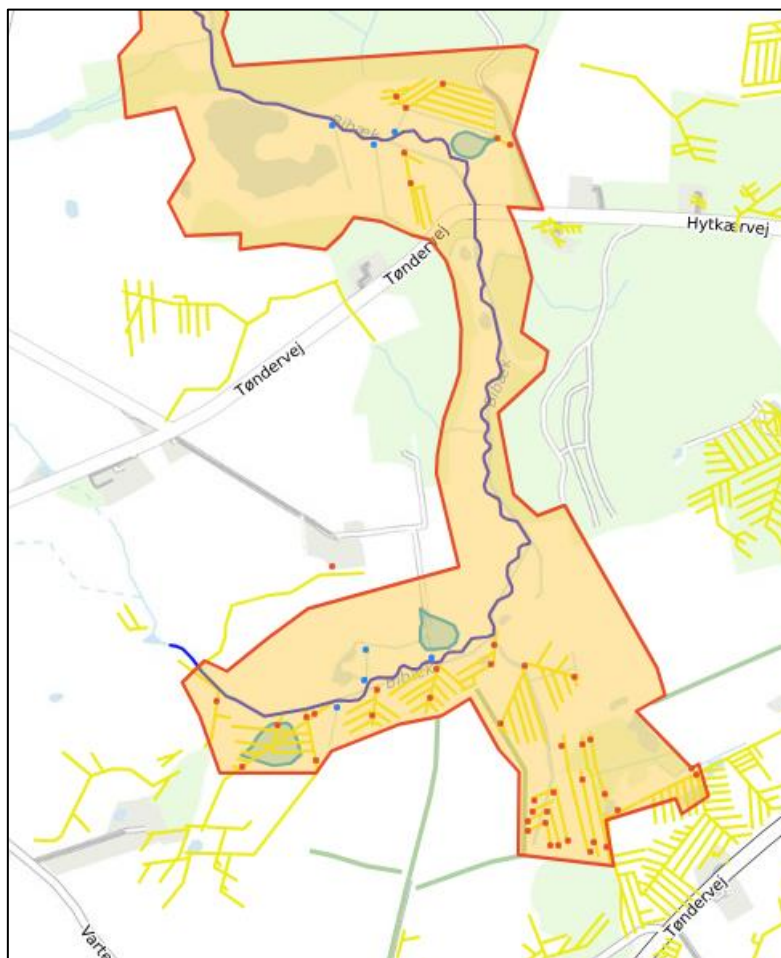


Figur 4-13 Omlægning af dræn 3.

4.6 Sløjfning af dræn og mindre grøfter i projektområdet

Området er i dag afvandet både af dræn og grøfter. For at genetablere en naturlig hydrologi og derved hæve grundvandsstanden i området op i naturligt niveau, er det projekteret, at de interne grøfter og dræn sløjfes. I nedenstående Figur 4-14 ses en oversigt over, hvilke grøfter og dræn der sløjfes. Drænet bliver afbrudt ved at knuse eller fjerne et rørstykke lige inden udløb i vandløbet, midtpå eller ved start af hoveddrænet. Der skal afbrydes dræn på cirka 50 lokaliteter, se Figur 4-14.

Der skal sløjfes cirka 7 mindre grøfter i projektområdet ved opfyldning, se Figur 4-14. Der fyldes op, så opfyldningskoten matcher det omgivende terræn. Er der balker/forhøjede brinker omkring grøften/vandløbet skræbes disse ned i tracéet forud for opfyldningen. Til opfyldningen anvendes overskudsjord fra det nye vandløbsforløb eller fra et eventuelt terrænskrab.

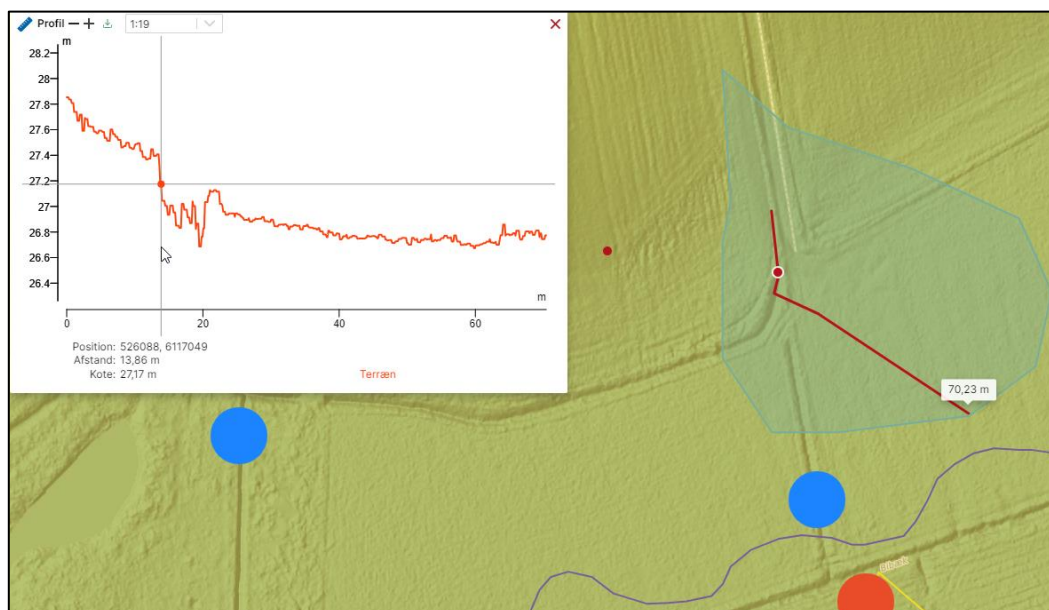


Figur 4-14 Afbrydning af eksisterende dræn (rød prik) og afbrydning af grøfter (blå prik).

4.7 Etablering af overrislingszone ved åbent tilløb

Der løber et åbent tilløb i det sydlige projektområde nord for Bibæk. Der er mulighed for at ændre det åbne tilløb, så det leder vandet ud på terræn. Der kan suppleres med et terrænskrab, hvor 30 cm af jorden fjernes i overrislingszonen, så der sikres et svagt fald hen mod det nye genslyngede forløb.

Der skal etableres en 5 m lang overkørsel, så lodsejeren har adgang til det sydvestlige markareal.



Figur 4-15 Forlægning af åbent tilløb (rød streg) og etablering af overrislingszone med svagt fald hen mod det genslyngede forløb (blå streg). Rød prik indikerer afbrydning af dræn og blå prik indikerer lukning af grøfter.

4.8 Jordbalance

I forbindelse med etablering af et nyt forløb og genslyngning af Bibæk samt genslyngning af 2 tilløb er der estimeret en opgravet jordmængde på cirka 7.500 m³. Ved opfyldning og lukning af det eksisterende vandløb forventes at skulle anvendes en tilsvarende jordmængde.

5. Konsekvensvurdering

I dette kapitel beskrives de forventede konsekvenser ved en realisering af projektet. Konsekvenserne er under forudsætning af, at projekttiltagene gennemføres som beskrevet i kapitel 4.

5.1 Fremtidige vandstande og afvandingsforhold

Til at belyse de afvandingsmæssige konsekvenser af projektet, er der opsat en model som beskrevet under afsnit 3.5. De projekterede tiltag er indarbejdet i denne model.

I Bibæk er der kun omkring 5 cm forskel i vandstanden ved en sommermiddel og en vintermiddalsituation (se beregnede vandspejle i bilag 1 og 4). For bedre at illustrere, at der ved en sommersituation vil være en højere fordampning og dermed mere tørt på arealerne væk fra Bibæk, er der for sommermid- del benyttet en gradient væk fra vandløbet på 1 promille. For vintermiddel er der benyttet 2 promille.

Når humusholdig jord vandmættes, vil der opstå en *svampeeffekt*. Med svampeeffekt menes der, at tørv holder på vandet, og derfor vil arealer, der jævnlige er i forbindelse med højt grundvandsspejl, over tid blive helt vandmættede. Derfor er det i modellen for de fremtidige afvandingsforhold antaget, at denne svampeeffekt indtræffer, hvorfor de områder, der fremadrettet ikke drænes og ligger mere end 20 m fra et drænende element, kan karakteriseres i de vådere afvandingsklasser som f.eks. "sump". Der vil være lokale variationer i terrænet, der gør, at der ikke i en fremtidig afvandingsituation vil være sump i hele projektområdet.

Der vil være en variation i afvandingsforholdene i projektområdet over året, hvor den større fordampning og mindre nedbør vil have en betydning for grundvandsstanden i området i sommerhalvåret. På samme måde vil grundvandsstanden være højere i vinterhalvåret som følge af lavere fordampning og større nedbør. Årstidsvariationerne er illustreret i de fremtidige afvandingsforhold. Det forventes imidlertid, at udsving i afvandingen vil blive mindre i fremtiden, hvor dræningen ophører, og fluktuationer i afvandingsforholdene styres af grundvandsspejlet.

5.1.1 Afvandingsforhold

De projekterede ændrings indflydelse på afvandingsforholdene præsenteres i bilag 5 - 10 for en sommermiddel, vintermiddel og høj/ekstrem situation.

Generelt er de afvandingsmæssige ændringer særligt markante i områderne omkring vandløbene. Særligt på det flade areal nord for Hytkærvej/Tøndervej ses der en betydelig effekt af vandløbs- genslyngningen.

I tabel 5-1 ses en opgørelse over arealet af de enkelte afvandingsklasser som følge af en eventuel etablering af projektet ved en sommermiddelsituation. Til sammenligning er den nuværende inddeling i arealklasser medtaget. Sammenholdes dette med afvandingen ved de eksisterende forhold ses det, at området bliver betydeligt vådere i fremtiden, og særligt andelen af sump og vand omkring terræn øges indenfor projektområdet.

Tabel 5-1. Arealopgørelse af de enkelte afvandingsklasser i projektområdet efter realisering (fremtid) og nuværende. Opgørelsen er baseret på en sommermiddelsituation.

Afvandingsklasse	Areal (ha) Sommermiddel fremtidig	Areal (ha) Sommermiddel nuværende
Vand på terræn (frit vandspejl)	5,5	4,0
Sump (afvandingsdybde 0 – 25 cm)	9,2	3,1

Våd eng (afvandingsdybde 25 – 50 cm)	6,8	9,4
Fugtig eng (afvandingsdybde 50 - 75 cm)	8,1	8,7
Tør eng (afvandingsdybde 75 – 100 cm)	5,5	6,1
Tør mark (afvandingsdybde 100 – 125 cm)	3,8	4,6
Mark (afvandingsdybde >1,25 m)	38,8	41,9
I alt	77,7	77,7

5.2 Stofberegninger

I de følgende underafsnit gennemgås de gennemførte stofberegninger vedr. kulstof, kvælstof og fosfor.

5.2.1 *Drivhusgasudledning*

Effekten af de projekterede ændringer opgøres som differencen imellem drivhusgas-emissionen før og efter projektrealisering. Til beregninger af CO₂-reduktionen som følge af projektet er Miljøstyrelsens *Beregningsark til estimeret CO₂-effekt ved aktiv udtagning af lavbundsjord (2023)* benyttet. Marker2022 temaet er benyttet til at fastlægge afgrødekoder indenfor undersøgelsesområdet. I bilag 11 ses beregningerne vedr. drivhusgasberegningerne.

I forhold til CO₂-reduktionen, er der beregnet en samlet mængde på **677 tons CO₂-ækvivalenter/år** for hele undersøgelsesområdet. Dette resulterer i en arealspecifik fjernelse på **9 tons CO₂-ækvivalenter/ha/år**.

Bemærk at i beregningsarket i bilag 11 summer arealet kun til 72,52 ha. Dette skyldes, at der langs projektranden er arealer, som har et kulstofindhold < 6%, og hvor der ikke sker en aktiv udtagning, det vil sige, at der heller ikke ændres på afvandingsforholdene. Denne type arealer er der ikke i beregningsarket lavet en kategori til. Derfor summer arealet ikke til det totale projektareal. Ved beregningen af CO₂-fjernelsen for projektet som helhed er den totale tilbageholdelse (tons) delt med hele projektarealet (ha), hvilket resulterer i de 9 tons CO₂-ækvivalenter/ha/år.

5.2.2 *Kvælstof*

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

Vandets strømning i vådområdet 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 juli 2023.

Kvælstoffjernelsen kan underinddeles i følgende elementer:

- Infiltration med vand fra det direkte opland
- Oversvømmelse med åvand

- Ændret arealanvendelse
- Sø-dannelse

I nærværende projekt indgår ændret arealanvendelse, overrisling og oversvømmelse med vandløbsvand. I bilag 12 ses regnearket til kvælstofberegningerne, og de enkelte elementers bidrag gennemgås i det følgende.

Kvælstoffjernelse ved ændret arealanvendelse

I forbindelse med projektet udtages en del arealer, som i dag bl.a. er udlagt til omdrift og vedvarende græs. Herved mindskes N-udvaskningen. I N-regnearket er den nuværende samlede udvaskning fra projektområdet estimeret til 1.231 kg N under de eksisterende forhold. Efter en etablering af det projekterede scenarie er denne faldet til 194 kg N. På den baggrund er der beregnet en samlet kvælstoffjernelse ved ekstensivering af arealanvendelsen på 1.037 kg N/år.

Kvælstoffjernelse ved infiltration med vand

For at optimere kvælstoffjernelsen ved infiltration i området, er det projekteret at udefra kommende drænsystemer bringes til overrisling indenfor projektgrænsen. Det drænede opland til projektområdet er estimeret til ca. 169 ha og med ca. 65 % dyrket areal. Det er estimeret at overrislingszonerne samlet bliver ca. 12 ha. På baggrund heraf er kvælstofomsætningen ved overrisling sat til 50 %.

På baggrund af ovenstående er der beregnet en samlet kvælstoffjernelse ved infiltration på 2.399 kg N/år.

Kvælstoffjernelse ved oversvømmelse med vandløbsvand

Bibæk genslynges og vandløbsbunden hæves lokalt. Dette medfører hyppigere oversvømmelse af de ånære arealer på det flade stykke nord for Hytkærvej/Tøndervej. Der er samlet estimeret oversvømmelse på 30 ha*døgn. Beregningen af antal ha*døgn er baseret på en frekvensanalyse af afstrømningshændelser og de resulterende oversvømmede arealer. I bilag 3 ses oversvømmelseszonen. Samlet giver oversvømmelse med vandløbsvand en fjernelse på 30 kg N.

Samlet kvælstoffjernelse

På baggrund af ovenstående afsnit er den samlede N-fjernelse beregnet til:

- 3.466 kg N/år, hvilket resulterer i ca. 45 kg N/ha/år

5.3 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 lavbundsprojekter, 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, 10. sept. 2013. Der er anvendt det seneste fosforregneark (efterår 2022) til beregningerne.

Fosforberegningerne fremgår af bilag 13, og er baseret på prøvetagningen beskrevet i afsnit 3.9.3. Det bemærkes, at nogle af prøvetagningsfelterne afviger fra de 1,5 ha. Det gør de, fordi felterne er lagt, så et felt så vidt muligt ligger indenfor arealer med den samme arealanvendelse. Samtidig er felterne lagt så de ikke krydser veje og vandløb, og P-felterne ligger med grøfter og vandløb som de centrale drænende elementer.

Veje og åbne vandflader (vandløb, søer og grøfter) indgår ikke i P-felterne. Samtidig er det endelige projektområde lidt mindre end det oprindelige undersøgelsesområde, som dannede grundlaget for fosforprøveindsamlingen. Det er grunden til, at summen af de inkluderede fosforfelters areal ikke summer op til det eksakte projektområdes areal (sum af P-felter = 74,13 ha, samlet projektområde er 77,76 ha).

Områder hvor afvandingen ikke ændres, eller kun ændres i meget beskedent omfang, er sat til "tørt" i fosforregnearket, eftersom frigivelsen fra disse arealer vil være uændret som følge af en projektrealisering.

Fosforfrigivelse ved hævnning af vandspejl

Det er beregnet, at der vil være en samlet fosforfrigivelse på 121,7 kg/år fra projektområdet alene ved at vandspejlet hæves i dele af projektområdet ud af en samlet fosforpulje på 14.227 kg.

Fosfortilbageholdelse ved overrisling med drænvand

Drænoplandet der kan bringes til overrisling er estimeret til 19 ha – baseret på drænkort, oplysninger fra lodsejerne, opmålinger og terrænanalyse. Drænvandet er estimeret til at skulle overrisle et areal på samlet ca. 1,8 ha.

Ifølge vejledningen kan tilbageholdelsen beregnes ud fra en vejledende værdi på 0,062 kg/ha/år, svarende til en fjernelse i størrelsesordenen 1,2 kg P/år.

Tilbageholdelse via oversvømmelse med vandløbsvand

Projekttiltagene medfører periodevise oversvømmelser med vandløbsvand på de ånære arealer nord for Hytkærvej/Tøndervej. Det er beregnet, at der i 15 dage om året er oversvømmet 0,8 ha. Beregningen er baseret på en frekvensanalyse af afstrømningshændelser og det resulterende oversvømmede areal, under hensyntagen til, at der kun må medtages areal indenfor en zone på 25 m på hver side af vandløbet.

Ovenstående data resulterer i en fosfordeponering via oversvømmelse med vandløbsvand på 8,5 kg P/år.

Total fosforfrigivelse

Den samlede fosforbalance for projektområdet efter tilbageholdelse via oversvømmelse og overrisling, beregnet med den nye formel M2, er beregnet til en frigivelse på:

- 112 kg P/år

Til beregning af projektets NP-vekselkurs er regnearket "np-vekselkurs-og-nedstroems-soermarts_2022 (2)" benyttet. Der ligger ingen søer nedstrøms projektområdet og ifølge np-vekselkursberegningen er der ikke behov for fosforafværge i forbindelse med realisering af projektet.

I bilag 14 ses np-vekselkursberegningen i det gældende regneark.

NP-vekselkurs og søberegning

Projektområdet afvander til Haderslev Fjord, og før det løber Bibæk igennem Haderslev Dam. D. 11. februar 2022 offentliggjorde Miljøstyrelsen en ny metode til risikovurdering af fosforfrigivelse, som dels beskriver risikoen i forhold til nedstrøms søer og dels i forhold til kystvandområdet.

I bilag 14 ses resultatet af søberegningen i NP-vekselkursarket for Haderslev Dam. Den korrigerede kvælstoftilbageholdelse beregnes til 2.601 kg/år og den korrigerede fosforfrigivelse er beregnet til 83,7 kg P/år.

Der er også beregnet et NÅ-vekselkurs i forhold til kystvandområdet Haderslev Fjord. Der er beregnet en NP-vekselkurs på 1 og den tilbageværende N-effekt beregnes til 96,8%. Ved resultater under 70% skal der ske afværge af projektets fosforfrigivelse. På den baggrund kan det konkluderes, at projektet ikke vil udgøre en risiko for kritisk fosforfrigivelse i forhold til Haderslev Fjord.

Derimod er der en fosforrisiko i forhold til Haderslev Dam, eftersom Haderslev Dam ifølge vandområdeplanerne 2021-2027 har et fosforindsatsbehov på 2.220 kg P/år. Baselinebelastningen for 2027 er opgjort til 5.973 kg/år og målbelastningen er 3.753 kg P/år. Risikoen for fosforfrigivelsen på op til 112 kg P/år udgør således kun omkring 2% af baselinebelastningen og ca. 5% af fosforindsatsbehovet for søen.

I en detailprojektering skal det afklares med Miljøstyrelsen, om den beregnede risiko for merudledning af fosfor som følge af projektet, kan accepteres for Haderslev Dam. Eventuelt kan der forud for en projekrealisering gennemføres biomassehøst. Skrab af overjord (øverste 30 cm) og fædningsbassiner vurderes ikke at være så aktuelle for projektet ved Bibæk.

5.4 Arealanvendelse og landskab

Projektet vil få en væsentlig indflydelse på den fremtidige arealanvendelse. Dette begrundes delvist med, at det tinglyses, at sprøjtning, gødskning og omlægning forbydes. Derudover ændres afvandingen væsentligt i store dele af området.

Det forventes, at de allerede eksisterende naturarealer over tid vil udvikles og spredes i området. Dermed forventes området over tid at komme til at fremstå som en sammenhængende del af de eksisterende uberørte naturarealer. Dele af projektområdet vil være tørt i sommerhalvåret, og græsning vil være muligt, så længe der hegnes hensigtsmæssigt.

5.5 Vandløbsforhold

5.5.1 *Vandløb, fisk, dvfi og vandplanter*

Fysiske forhold

Ved en realisering vil genslyngningen af Bibæk samt de to tilløb øge den fysiske variation i vandløbet, med vekslende lave og dybe vandløbsstrækninger med forskellige typer bundsubstrat, som øger muligheden for flere habitattyper.

Den skitserede grus og stenudlægning vil gøre, at de fremtidige vandløb får bedre værdi som habitat for fisk.

Fisk

Tilstanden for parameteren fisk er dårlig i Bibæk. Der er i forbindelse med projektet defineret en række lokaliteter, hvor der udlægges grusbanker i en fraktion, der medfører, at de vil være velegnede som gydehabitat for fisk. Derudover vil projektet generelt øge den fysiske variation i vandløbet og dermed forbedre de fysiske levevilkår for flere fiskearter. De projekterede tiltag vurderes at kunne forbedre tilstanden for fiskefaunaen markant.

Planter

Projekttiltagene vurderes at forbedre de fysiske forhold på strækningen, hvilket på sigt vil være til gavn for en mere divers vandløbsflora og dermed en højere sandsynlighed for målopfyldelse. Faktorer som grødeskæring og lysindfald har dog også stor betydning for den økologiske tilstand vurderet vha. vandplanterne – forhold der ikke ændres gennem indeværende projekt.

Invertebrater

Målsætningen om god økologisk tilstand for vandløbssmådyr er opfyldt for Bibæk og vandløbet har en god økologisk tilstand for parameteren. Udlægning af grus og sten vil medvirke til at opretholde målopfyldelsen på strækningen.

5.6 Naturforhold – fremtidig

Det vurderes, at projektet samlet set vil forbedre naturforholdene i området. Projektet vil understøtte, at der i højere grad end i dag genskabes naturlig hydrologi, og derigennem vil naturtyper (særligt moser og rigkær) oprindelige for området, i højere grad kunne udvikles.

Projektet vil understøtte udviklingen af større sammenhængende naturområder, og det vil medføre, at området i højere grad end i dag, får en naturmæssig sammenhæng med de allerede beskyttede områder nedstrøms projektområdet. Dermed forventes projektet at bidrage til at øge arealet af det samlede værdifulde naturområde omkring og i oplandet til Haderslev Dam

5.6.1 *Terrestrisk natur*

Projektet medfører, at en del af de eksisterende engarealer over tid vil ændres til mosearealer.

Projektet vil skabe en vådere og mere dynamisk natur, og på sigt vurderes det, at der kan opstå §3 beskyttede naturtyper med mose i de lavere liggende områder, hvor dræning ophører, og vandstanden hæves på engarealer på de højereliggende arealer.

I det følgende opsummeres konsekvensvurderingen for delområderne. Delområdernes nummerering referer til tiltagskortet i Bilag 3.

Delområde 1 – Eng

Det vurderes, at engen ikke vil ændre tilstand i negativ retning af at blive vådere, herudover vurderes det også, at engen kan tåle en delmængde af den overrisling med drænvand, der planlægges ført fra søen mod vest og øst-over.

Delområde 2 - Eng

Det vurderes, at engen ikke vil ændre tilstand i negativ retning, hvis vandstanden hæves lokalt ved anlæggelse af gydestryg og forholdene omkring vandløbet bliver vådere.

Delområde 3

Engen mod nord: Det vurderes, at der på grund af søernes beliggenhed er få muligheder for at slynge Bibæk ind på denne strækning af engen. I forhold til en evt. bundhævning med deraf hævnning af grundvandsstanden i de ånære arealer, vurderes det, at engens tilstand ikke vil forværres af at blive vådere.

Afgræsning af engen vurderes at ville give en højere naturværdi i engen (vel vidende at det ikke er inkluderet i projektet).

Engen mod syd (vest for Bibæk): Det vurderes, at en bundhævning med deraf hævnning af grundvandsstanden i de ånære arealer ikke vil ændre engens tilstand i negativ retning, herunder vurderes det også, at en beskeden slyngning af vandløbet ikke vil ændre tilstanden i engen i negativ retning.

Også her vurderes det, at det ville gavne engens naturtilstand, hvis der var afgræsning.

Engen øst for Bibæk: Det vurderes, at en bundhævning med deraf hævning af grundvandsstanden i de ånære arealer ikke vil ændre engens tilstand i negativ retning måske nærmere i positiv retning, herunder vurderes det også, at en beskeden slyngning af vandløbet ikke vil ændre tilstanden i engen i negativ retning.

Delområde 4

Bibæk slynges lidt mod nord væk fra engen. Det ses imidlertid ud fra afvandingskortene, at bundhævningen i Bibæk kompenserer for, at vandløbet forlægges væk fra engen. Dermed vurderes det, at projekttiltagene ikke medfører risiko for at udtørre engen, og dermed vil projekttiltagene ikke ændre tilstanden i negativ retning.

5.6.2 *Bilag IV*

Overordnet set vil projektet resultere i mere ekstensivt drevne arealer, flere våde og fugtige områder samt færre forstyrrelser til fordel for en række bilag IV-arter.

Flere arter af flagermus må forventes at forekomme i området. En hævning af vandstanden vil periodvis skabe åbne vandflader i kombination med flere ekstensive naturarealer. Dermed forbedres levestederne for insektfauna, hvilket forbedrer fødegrundlaget for flagermus.

Samlet set vurderes det, at de potentielt forekommende bilag IV-arter i og omkring projektområdet vil blive begunstiget af projektet, som følge af tiltagene med vådgøring af arealer. Derudover ekstensiveres alle arealer, der i dag er i omdrift. Det vil dermed forøge arealet med natur og mængden af levesteder for eksempelvis fugle og smådyr.

Dermed vurderes det, at projektet ikke har negative effekter for bilag IV arter.

5.6.3 *Natura 2000-beskyttelse*

Overordnet vil projektet ikke have en væsentlig negativ påvirkning af arter og naturtyper på udpegningsgrundlaget for habitatområde H81 og fuglebeskyttelsesområde F59, og en realisering af projektet vil ikke være til hindring for opnåelse af en gunstig bevaringsstatus for habitatarter og habitaturtyper i områderne.

Projektet indebærer ligeledes ingen påvirkninger af områdets økologiske funktionalitet for strengt beskyttede bilag IV-arter.

Det forventes, at projektet vil have en samlet positiv påvirkning i forhold til at opnå gunstig bevaringsstatus for de fredede arter og deres levesteder samt naturtyperne. Projektet understøtter mulighed for udvikling af god naturtilstand, og at der over tid udvikler sig nye naturområder bl.a. ved, at eksisterende naturtyper og arter spreder sig.

5.7 Tekniske anlæg

5.7.1 *Bygninger, veje og broer*

Der er ingen bygninger, som bliver berørt af projektet. Der er heller ingen veje, som berøres af projektet, eftersom Bibæks nuværende forløb under Hytkærvej/Tøndervej ikke ændres.

5.7.2 *Dræn*

De interne drænsystemer sløjfes. Dette påvirker ikke dræningen udenfor projektområdet. Der er en række drænsystemer, som afvander ind i projektområdet. Disse drænsystemer bringes til overrisling.

Opretholdelse af afvandingen udenfor projektområdet sikres ved omlægning af dræn, så de både kan bruges til overrisling indenfor projektområdet og samtidig bevare dræningseffekten udenfor projektområdet.

5.7.3 *Ledninger*

Der ikke registreret ledninger, der ligger på en måde, så de bliver påvirket af en projekterisering.

5.8 Administrative forhold

5.8.1 *Vandområdeplanerne*

I forhold til vandområdeplanen og målsætningen om god økologisk tilstand i Bibæk, så forventes projektet at have en positiv effekt i forhold til at opnå målopfyldelse.

Projektet medfører en risiko for midlertidig merudledning af fosfor til den nedstrøms Sø Haderslev Dam. Derfor skal der træffes afgørelse om, hvorvidt dette vil medføre påvirkning af tilstand eller mulighed for målopfyldelse. Denne afgørelse træffes af Miljøstyrelsen.

5.8.2 *Vandløbsloven*

Både ændringer i vandløb og ændring af drænsystemer i landbrugsjord, der afvander mere end én lodsejer, kræver godkendelse efter vandløbsloven. Haderslev Kommune er vandløbsmyndighed for så vidt angår drænsystemer og kommunevandløb og skal give godkendelsen i henhold til vandløbslovens §17.

Vandløbets dimensioner ændres, hvilket medfører at der skal laves enten et tillæg til gældende regulativ eller et nyt regulativ for strækningen af Bibæk.

5.8.3 *Naturbeskyttelsesloven*

De planlagte tiltag omfatter et areal omfattet af naturbeskyttelseslovens §3, omend at de fleste ændringer vil have et naturforbedrende sigte. Både positive og negative tilstandsændringer af floraen på et §3-beskyttet areal forudsætter en forudgående dispensation i henhold til naturbeskyttelseslovens §65. Retspraksis ved forvaltning af naturbeskyttelseslovens §3 er, at der som udgangspunkt ikke gives dispensation til aktiviteter, der ikke har et naturforbedrende potentiale.

Bibæk og to af tilløbene er ligeledes omfattet af naturbeskyttelseslovens §3. Da der projekteres ændringer i vandløbene, kræver det en dispensation at realisere projektet.

Jf. naturbeskyttelseslovens §16, må der ikke foretages ændringer i terrænet nærmere end 150 meter fra vandløb omfattet af sø- og åbeskyttelseslinjen uden forudgående dispensation i henhold til naturbeskyttelseslovens §65.

5.8.4 *Museumsloven*

Fortidsminder er omfattet af museumslovens §27, og skulle man ved anlægsfasen støde på sådanne, skal arbejdet stoppes og museet kontaktes. Der er dog ikke registreret fortidsminder i projektområdet.

Sønderjyske Museer er kontaktet for en udtalelse vedr. behovet for arkæologisk forundersøgelse baseret på de projekterede tiltag. På tidspunkt for afslutning af projektet, er der ikke kommet en tilbagemelding fra museet. Derfor skal det forventes, at der kan blive et behov for, at bygherre forud for eventuel anlægsaktivitet, herunder jordarbejde og kørsel med tungt maskineri, lader museet gennemføre en arkæologisk forundersøgelse i form af rekognoscering med forudgående pløjning, arkæologisk prøvegrovning og tilsyn for at få af- eller bekræftet tilstedeværelsen af skjulte fortidsminder indenfor det pågældende anlægsområde jf. museumslovens §25 -26.

5.8.5 *Miljøkonsekvensvurdering (VVM)*

Det vurderes, at projektet alene har en positiv påvirkning på habitatnatur og habitatarter, hvorfor der på den baggrund forventes ikke at være krav om en fuld Natura 2000 konsekvensvurdering, og dermed heller ikke krav om en fuld VVM-vurdering af projektet med udarbejdelse af en miljøkonsekvensrapport. Forekommer der ændringer i projektiltag ved en fremtidig detailprojektering skal det dog vurderes på ny om habitatnatur eller habitatarter påvirkes væsentligt. Derfor vurderes det, at projektet ikke vil medføre udarbejdelse af en fuld miljøkonsekvensvurdering.

Lavbundsprojektet er dog opfattet på bilag II i *lov om miljøvurdering af planer og programmer og af konkrete projekter* under punkt 10f) *Anlæg af vandveje, som ikke er omfattet af bilag 1, kanalbygning og regulering af vandløb*. I henhold til lovens §18 og 19, skal der derfor indgives en skriftlig ansøgning til myndigheden (anmodning om screeningsafgørelse jf. lovens §16), hvorefter myndigheden træffer afgørelse (jf. lovens §21), om projektet vil have en væsentlig indvirkning på miljøet og dermed skal miljøvurderes eller ikke vil have en væsentlig indvirkning på miljøet og dermed umiddelbart kan igangsættes. Haderslev kommune er myndighed i henhold til at træffe afgørelse, om projektet er omfattet af krav om miljøvurdering.

5.8.6 *Planloven*

I henhold til planlovens §35 må der ikke ske ændringer i arealanvendelsen af ubebyggede arealer i landzonen, uden forudgående tilladelse. Da der, uanset om dele af området fremadrettet fortsat kan benyttes til afgræsning, er tale om en permanent ændring fra drænedede enge/marker til vådområde, vil der være behov for indhentning af landzonetilladelse.

5.8.7 *Okkerloven*

Projektet forårsager ingen vandstandssænkninger, hvorfor der heller ikke er risiko for en øget okkerforurening. Der er således ikke behov for at søge om dispensation i forhold til okkerloven.

Det forventes at ovenstående tilladelser og dispensationer kan opnås.

6. Realisering

6.1 Økonomi

6.1.1 *Anlægsøkonomi*

Der er gennemført et anlægsoverslag for det præsenterede projektscenarie (tabel 6-1). Overslaget er primært baseret på erfaringspriser fra lignende projekter suppleret af prisdata.

Tabel 6-1. Økonomisk overslag på anlægsarbejderne.

Projektelement	Pris (DDK, ekskl. moms)
Etablering af arbejdsplads og reetablering	200.000
Leje og håndtering af køreplader	150.000
Jordarbejde	650.000
Gydegrus og skjulesten	700.000
Etablering af 3 rørbroer	150.000
Drænsøgning	75.000
Omlægning af dræn og brønde	300.000
Afbrydning af dræn og lukning af grøfter	300.000
Etablering af overrislingszoner	200.000
Diverse uforudsete udgifter ifbm. dræn	250.000
Rydninger ifbm. tiltag	100.000
I alt	3.075.000

6.1.2 *Rådgivningsbistand*

Der er ligeledes udarbejdet økonomisk overslag på rådgivningsbistand i forbindelse med en eventuel realisering af projektet (tabel 6-2). Det bemærkes, at udgifterne til realiseringen i høj grad afhænger af bygherres ønsker bl.a. i forhold til udbudsform, tilsynsfrekvens m.v.

Tabel 6-2. Overslag på rådgivningsydelse ved en eventuel realisering.

Projektelement	Pris (DDK, ekskl. moms)
Detailprojektering	400.000
Udbud og kontrahering	100.000
Byggeledelse og fagtilsyn	150.000
I alt	650.000

6.1.3 *Økonomieffektivitet*

Den samlede økonomi for anlægstiltag opsummeres via følgende poster:

- Anlægsudgifter = 3.075.000 kr.
- Rådgivningsudgifter = 650.000 kr.

I nærværende projekt fjernes **677 tons CO₂-ækvivalenter pr. år**. Projektets omkostningseffektivitet alene for anlæg og rådgivning bliver dermed **5.502 kr./tons CO₂ ækvivalenter**. Dertil kommer udgifter til jordfordeling, arkæologisk forundersøgelse og timeforbrug internt i Haderslev Kommune.

6.2 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 12 uger.