

SEPTEMBER 2025
NATURSTYRELSEN

KLIMALAVBUNDSPROJEKT ORUP BÆK

SUPPLERENDE TEKNISK FORUNDERSØGELSE OG DETAILPROJEKT



ADRESSE COWI A/S
Parallelvej 2
2800 Kongens Lyngby

TLF +45 56 40 00 00

FAX +45 56 40 99 99

WWW cowi.dk

SEPTEMBER 2025
NATURSTYRELSEN

KLIMALAVBUNDSPROJEKT ORUP BÆK

SUPPLERENDE TEKNISK FORUNDERSØGELSE OG DETAILPROJEKT

PROJEKTNR.

A286907

DOKUMENTNR.

002

VERSION

2.1

UDGIVELSES DATO

BESKRIVELSE

UDARBEJDET

SHC, LIWR; NJFE

KONTROLLERET

BOC

GODKENDT

SHC

INDHOLD

1	Baggrund	7
2	Eksisterende forhold	9
2.1	Områdets historie	9
2.2	Digebrud	10
2.3	Natur	10
2.4	Fastlæggelse af højvandstand	16
2.5	Afvanding og tekniske anlæg	19
2.6	Næringsstoffer og CO ₂	25
2.7	Ejendomsræssige forhold	27
2.8	Ledningsregistreringer	27
2.9	Veje og stier	28
2.10	Kulturhistorie	29
2.11	Fredninger	29
2.12	Beskyttelseslinjer	30
3	Projekt og konsekvenser	31
3.1	Overblik	31
3.2	Orup Bæk	31
3.3	Terrænreguleringer	33
3.4	Åbning af dræn og afløb	39
3.5	Erosionssikring	43
3.6	Andre tiltag	44
3.7	Jordoplag	46
3.8	Jordbalance	47
3.9	Anlægsoverslag	47
4	Myndighedstilladelser	48
5	Referencer	49

1 Baggrund

COWI har i 2012 gennemført en teknisk og biologisk forundersøgelse af et vådområdeprojekt i området (COWI 2012¹) suppleret med jordbundsanalyser for CO₂ og fosfor fra 2022. Naturstyrelsen har indgået projektaftaler med samtlige lodsejere.

Ved stormfloden i oktober 2023 brød Præstø Fjord igennem diget ved pumpehuset og i dag er der således fri hydraulisk forbindelse mellem fjorden og projektområdet. Dette ændrede forudsætningerne for projektet væsentligt.

Denne supplerende forundersøgelse beskriver et revideret projekt. Dets formål er at sikre, at det naturmæssige potentiale i området bliver fuldt udnyttet ved fortsat fri dynamik mellem fjord og ådal samt, at ejendomme og tekniske anlæg sikres mod senere stormflodshændelser.

Inden realisering af projektet har Naturstyrelsen bedt om at den eksisterende tekniske forundersøgelse opdateres og suppleres på følgende områder:

- › Opdatering af de biologiske feltundersøgelser. Undersøgelserne koncentrerer om området, hvor Orup Bæks nye tracé skal anlægges, og hvor der skal foretages terrænreguleringer. Undersøgelserne skal danne grundlag for en Natura 2000 væsentlighedsvurdering.
- › GPS-opmålinger af anlagte terrænreguleringer, digegennembrud, nye tekniske anlæg (anlagt efter 2012 som fx. mini-renseanlæg) samt vejbane på Lindersvoldvej på en strækning af ca. 400 m og underføringen ved Lindersvoldvej.
- › Fastlæggelse af "normal højvandstand". Den normale højvandstand kan være en højvandstand, der forekommer 5-10 gange årligt. Den er således lavere end medianmaksimum.
- › Vurdering af, hvilken effekt digegennembruddet har på beregningerne af kvælstof-tilbageholdelsen. Hvilken effekt har det, at der er fri dynamik med fjorden,

¹ COWI. Vådområdeprojekt Orup Bæk - teknisk-biologisk forundersøgelse. Naturstyrelsen Storstrøm, 2012

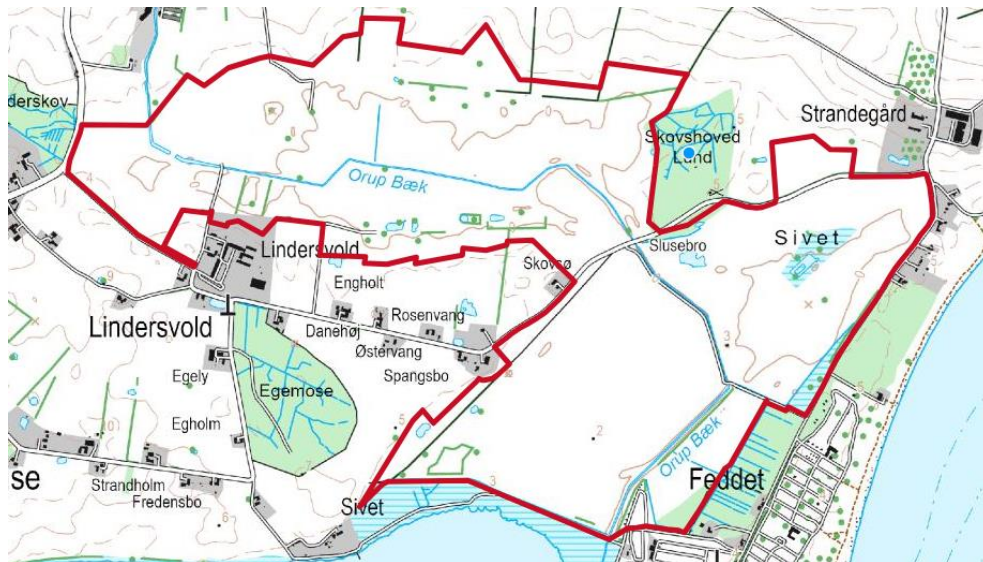
og det dermed er brakvand opblandet med vand fra oplandet, der påvirker projektområdet.

- › Status for gammel losseplads
- › Opdatering af ledningsregistreringer fra LER
- › Vurdering af fremtidig anvendelse af Lindersvoldvej ved at sammenholde vejbanens kote i forhold til "normal højvandsstand".
- › Vurdering af afvandingsforholdene hos ejendommene langs Lindersvoldvej.
- › Vurdering af pumpehusets tilstand
- › Sikring af ejendommen på Lindersvoldvej 15 og campingpladsen mod højvandshændelser
- › Omlægning af kirkestien ved krydsning af Orup Bæk og Engsø
- › Omlægning af drikkevandsledninger
- › Vurdering af behov for:
 - › Yderligere undersøgelser eller enkle afværgeforanstaltninger som et dige, periodevis lukninger eller begrænsninger af tung trafik.
 - › Konsekvenser for Sjællandsleden

Dette projekt ligger under Naturstyrelsens klima-lavbundsordning i overensstemmelse med bekendtgørelse nr. 211 af 8. februar 2022 og senere bekendtgørelser.

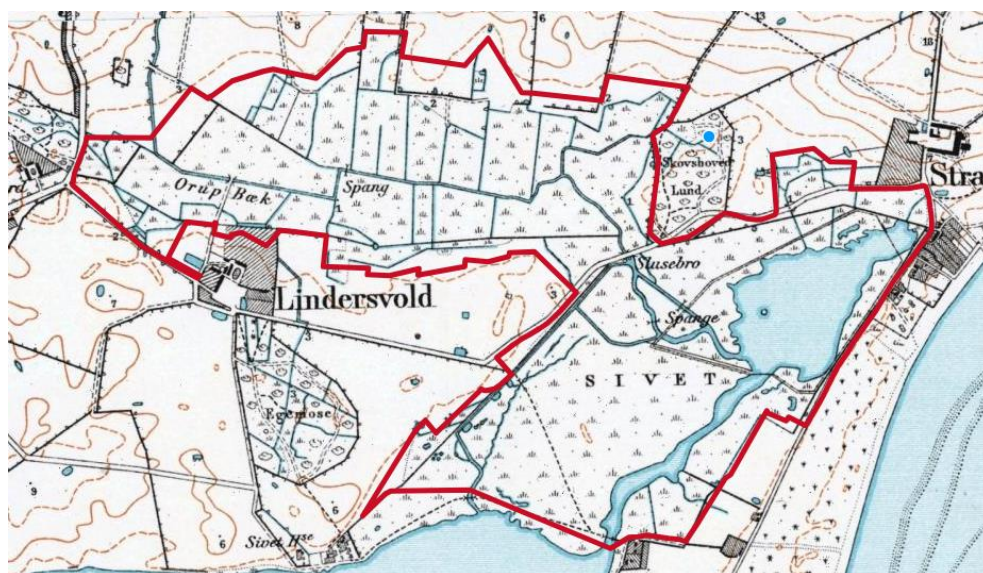
2 Eksisterende forhold

2.1 Områdets historie



Figur 2-1 Projektområdet med DTK25 som baggrund (© Geodatastyrelsen)

Projektområdet kan naturgeografisk opdeles i to områder, der er delt af Lindersvoldvej. Området sydøst for Lindersvoldvej består af sandede marine aflejringer. Dette område er en tidligere fjordarm, der ved landhævnningen er blevet tørlagt. Indtil omkring 1960 var der stadig en sø (Grønnemose) i den nordlige del af området, og området blev anvendt til græsning og høslet. Det er kun dette område, der er en del af Natura 2000-området.



Figur 2-2 Projektområdet med det lave målebordskort som baggrund (© Geodatastyrelsen)

Området nordvest for Lindersvoldvej består af en blanding af ferske aflejringer med højt organisk indhold og moræneaflejringer. Dette område har haft karakter af en

ådal med moser, indtil det blev afvandet. Den første afvandning startede med grøftning. Området blev brugt til græsning og høslet, indtil pumpelaget blev etableret i 1961.

Efter etablering af pumpelaget har stort set hele området været i omdrift med det resultat, at terrænet nordvest for vejen har sat sig med op til 1 meter pga. afbrænding af organiske jorde.

2.2 Digebrud

Ved gennembruddet af diget under stormen i oktober 2023 forvandlede store dele af projektområdet dramatisk. Området sydøst for Lindersvoldvej er i dag genskabt som en fjordarm med fri hydraulisk forbindelse med Præstø Fjord. Området nordvest for vejen er en våd ådal med Orup Bæk løbende gennem et vådområde med vandstande på op til 1 m eller mere (se Bilag A).



Figur 2-3 Pumpehuset med Sivet og Grønnemose i baggrunden i dagene umiddelbart efter stormfloden 2023 (Naturstyrelsen, 2023).

2.3 Natur

Sivet

Syd for den gamle brandvej løber det nye vandløb gennem en kultureng (Sivet), der er § 3-udpeget i den nordvestlige del. Engen har været omlagt (se Figur 2-5) og tilsået og er domineret af eng-svingel og almindelig rajgræs. Der blev fundet 50 arter. De fleste arter blev fundet langs den nordlige kant, der også er omfattet af § 3, mens der blev fundet 29 arter i de centrale dele af engen med en blanding af arter, som kræver nogen næring, men også arter, der klarer sig bedre med mindre.

Arealet har udviklet sig til vigtige fuglerasteområder. Engen bliver afgræsset med kvæg.

I den sydligste del af engen ud mod fjorden er der kortlagt strandeng (habitatnaturtype 1330) foran diget. Engen er vokset til i tagrør. På diget er der en strandoverdrev-lignende vegetation, der dog er groet en del til i vedplanter, brombær og tagrør. Diget er ikke kortlagt som habitatnaturtype.

Lindersvoldvej 15

På øst siden af ejendommen på Lindersvoldvej 15 er der registreret en § 3-eng. Engen vurderes ud fra artssammensætningen at være relativt næringspåvirket. I den lavere del ned mod de oversvømmede områder er engen forholdsvis artsrig med mere end 50 arter registreret. På de højere liggende arealer mod ejendommen på Lindersvoldvej 15 er engen mere artsfattig og drænet. Engen er tidligere blevet afgræsset.

På sydsiden af vejen er der også registreret § 3-eng. Denne eng bliver slået og er relativt tør.

De vurderes ikke at være værdifulde engarealer, da de kun rummer almindelige arter og er næringsstofbelastede.



Figur 2-4 Engareal i Grønnemose mellem Lindersvoldvej og Orup Bæk



Figur 2-5 Ortofoto fra 2019, hvor kulturengen i Sivet lige er blevet omlagt (COWI, 2019)

Grønnemose

Ved etablering af det nye åløb krydses en eng. På nordsiden af den gamle brandvej er den vestlige og nordlige kant udpeget som § 3-eng (se Figur 2-4). Der har tidligere været en sø omgivet af mose, der begge er § 3-registreret. Søen og mosen ligger dog under vand i dag. Det er en forholdsvis artsrig eng, hvor 29 arter registreret. En blanding af arter som kræver nogen næring, men også med arter, der klarer sig bedre med mindre. Engen har været omlagt og her er både meget engsvingel og almindelig rajgræs. Arealet græsses af kvæg og støder op til de store oversvømmede enge, som har udviklet sig til vigtige fuglerasteområder. Engen er ikke udpeget som habitatnaturtype.

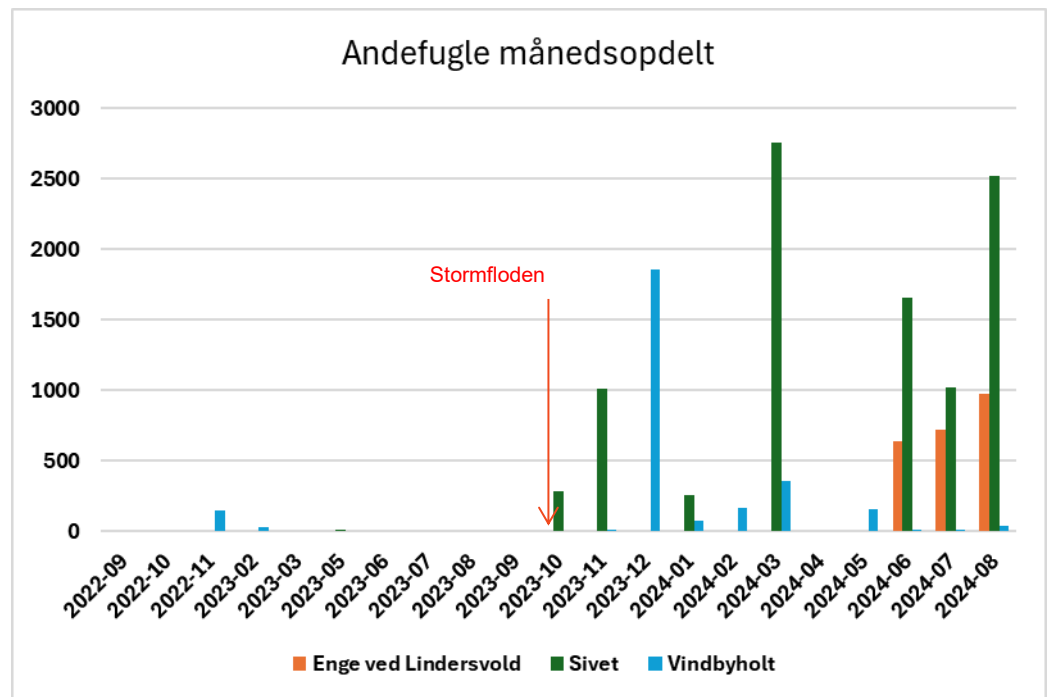
I den østlige del af Grønnemose op mod vejen til Feddet ligger et forholdsvis artsrigt engområde (ikke § 3-registreret), som er blevet oversvømmet således, at det er meget smalt op mod vejen, og hér var optrampet af kreaturer. 43 arter af blomsterplanter blev registreret. Mod syd og tæt på vejen er engen højereliggende og mere tør med visse overdrevsarter indblandet. Lokaliteten afgræsses af kvæg, og vurderes kun at være lidt næringspåvirket.

Med de nye hydrologiske forhold må man antage, at engens vegetationssammensætning vil udvikle sig mod mere salttolerante arter og engen vil udvikle sig mod en mere strandengsagtig karakter.

På den sydlige del ligger der et gammelt egetræsbevokset dige. Opmålinger af diget tyder på, at kronekanten ligger omkring kote 1,5 m, men der kan være lavere lunger. At forhøje diget vil potentielt kunne skade egetræerne og den øvrige vegetation. Det foreslås derfor at lave et højere fremskudt dige vest for det gamle dige.

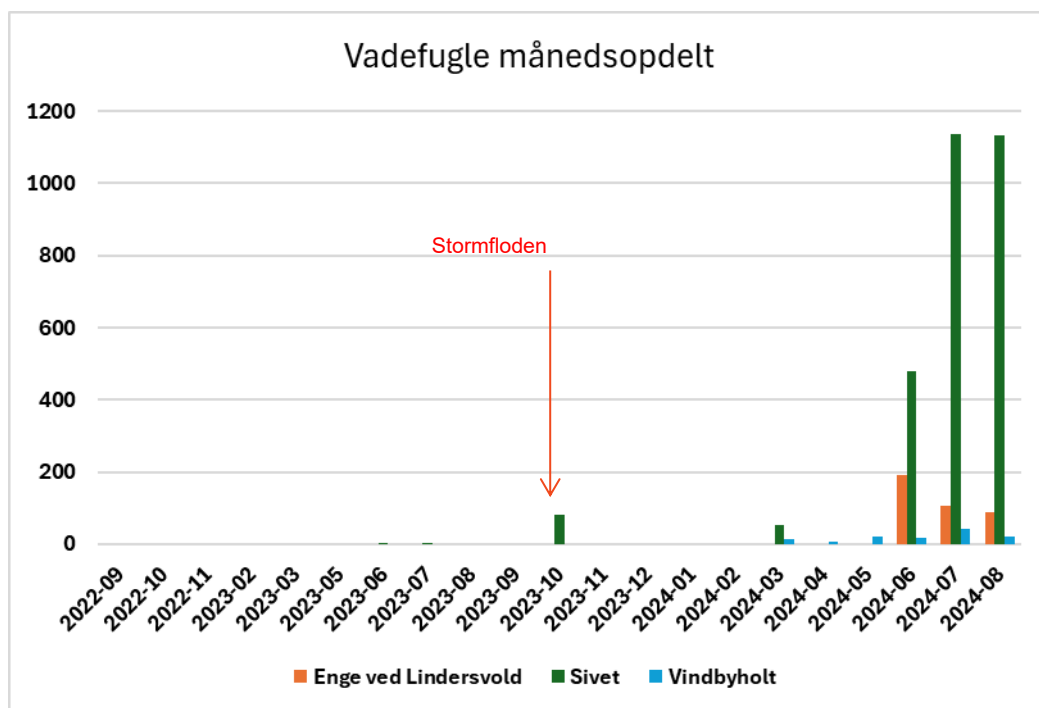
Fugle

Området har efter stormfloden i 2023 udviklet sig til en god fuglelokalitet, der tiltrækker et stort antal ande- og vadefugle. Ifølge data fra Bo Kayser (Dansk Ornitologisk Forening) er det tydeligt, at andefuglene var stort set fraværende inden stormfloden, men hurtigt indtog Sivet² efter stormfloden, mens engene ved Lindersvold først blev indtaget i foråret 2024 (Figur 2-6). Vadefuglene kom til, da vandstanden faldt igen sidst på foråret (Figur 2-7).



Figur 2-6 Observationer af andefugle indenfor projektområdet fra 2022 til sommeren 2024 (Bo Kayser og Dofbasen.dk)

² I Dofbasen omfatter lokaliteten "Sivet" både Sivet og Grønnemose.



Figur 2-7 Observationer af vadefugle indenfor projektområdet fra 2022 til sommeren 2024

Fiskefauna

Brakvandsgedden er gået kraftigt tilbage i hele Østersøen. Årsagerne til nedgangen i geddefangsterne i Danmark er ikke undersøgt. De danske brakvandsgeddebestande har flere gange inden for de sidste 60-70 år formodentlig været udsat for hændelser med saltslåninger³ med massedød til følge, og efter saltslåningen i 1969 er fangsterne gået mere drastisk ned end tidligere og har ikke siden været i nærheden af niveauet før.

Præstø Fjord har tidligere huset en stor bestand af brakvandsgedder og der er i de senere år foretaget en række indsatser for at forbedre gydeforholdene for brakvandsgeddebestanden i Præstø Fjord.

I 2020 etablerede Vordingborg Kommune en "geddefabrik" i Hulebæk, et tilløb til Even Å, der udmunder i Præstø Fjord, der består af en opstemning i forårsmånederne, der skaber en lavvandet oversvømmet eng, hvor gedderne kan gyde og det varme vand bevirker, at æggene klækkes hurtigt.

Det vurderes, at området ved Orup Bæk vil kunne skabe tæt på optimale gyde- og opvækstforhold for brakvandsgedderne. De lavvandede områder i Grønnemose vil være oplagte gydeområder for gedder og i tilfælde af saltslåning vil de kunne vandre op i den mere ferske engsø ved Lindersvold, som i sig selv også vil være velegnede gyde- og opvækstområder.

³ En "saltslåning" er en længerevarende periode med saltindstrømning til Østersøen og som kan medføre at brakvandsgedderne bliver "saltslåede", det vil sige at gedderne dør, fordi de ikke kan kontrollere væske- og saltbalancen i kroppen.

2.3.1 Bilag IV-arter inden for projektområdet

Spidssnudet frø, springfrø og stor vandsalamander

Nord for brandvejen i Grønnemose lå der inden stormfloden 2023 nogle mindre vandhuller, hvor der er fundet spidssnudet frø og springfrø i 2022 (Naturdata.dk). Der er ikke nogen registreringer af stor vandsalamander, men den har med stor sandsynlighed forekommet i vandhullerne omkring Grønnemose. Disse vandhuller er blevet oversvømmet ved digebruddet og er i dag både påvirket af saltvand og huser formentlig en fiskebestand. Da alle tre arter – og særligt stor vandsalamander – har en lav salttolerance må det antages, at de er forsvundet fra Grønnemose, men i kan findes i de våde enge ved Lindersvold og andre vandhuller nord for Lindersvoldvej.

Projektet vurderes ikke at omfatte aktiviteter, der risikerer at medføre påvirkning af yngle- og rasteområder for hverken spidssnudet frø eller stor vandsalamander. Dels vurderes de ikke at forekomme i området og dels foregår anlægsarbejdet uden for paddernes vandringstid. En påvirkning af den økologiske funktionalitet af området for arten kan derfor udelukkes.

Flagermus

Området er uden tvivl fødesøgningsområde for en række flagermus. Disses livsvilkår er blevet forbedret efter stormfloden. Landskabet er blevet bedre for de arter, der søger føde i mere åbent terræn - i størst grad for vandflagermus, der har fået et nyt fødesøgningsområde over de nye enge og søer. Ingen af de planlagte tiltag omfatter aktiviteter (fældning af gamle træer eller nedrivning af bygninger), der kan påvirke yngle- og rastesteder for flagermus ligesom de heller ikke vil være til fare for enkeltindivider. Nåletræerne langs den sydlige bred af engsøen samt elletræerne i Grønnemose, der anbefales fældet, er ikke vurderet egnede som yngle- og levesteder for flagermus.

Ifølge naturdata.dk og artsportalen er der ikke fundet andre bilag IV-arter indenfor projektområdet. Under feltarbejdet i efteråret 2024 blev der heller ikke fundet bilag IV-arter på de undersøgte lokaliteter. Heller ikke under feltarbejdet ved forundersøgelsen i 2012 blev der fundet bilag IV-arter.

Andre bilag IV-arter

Det kan ikke udelukkes, at odder kan forekomme i området. Der er i de seneste år dukket odder op ved flere østsjællandske vandløb – herunder Tryggevejle Å. Det antages at være svenske oddere, der krydser Øresund og det kan ikke udelukkes, at der kan forekomme odder i området, da det er et velegnet odderhabitat.

Der er ikke registreret løvfrø i området. Den nærmeste bestand er ved Hejreskov på Jungshoved. Afstanden (over land) er ca. 15 km. Siden omkring 1990 er der foretaget en omfattende kortlægning af arten overalt i Danmark, og det forekommer usandsynligt, at den skulle forekomme i området.

I Natura 2000-væsentlighedsvurderingen er der foretaget en vurdering af alle relevante bilag IV-arter, og for ingen af dem er det vurderet, at der kunne være en potentiel væsentlig påvirkning.

2.3.2 Natura 2000-væsentlighedsvurdering

Der er foretaget en Natura 2000-væsentlighed vurdering, hvor der er foretaget en gennemgang af potentielle påvirkninger for de enkelte naturtyper på udpegningsgrundlaget, der konkluderer, at ingen af naturtyperne vurderes at blive væsentlig påvirket af projektet, og at projektet således ikke er til hindring for opnåelse af gunstig bevaringsstatus eller vil føre til en påvirkning af Natura 2000-områdets integritet (COWI, 2025).

2.4 Fastlæggelse af højvandstand

To vandstande er særlig relevante i forhold til design af fremtidig sikring af tekniske anlæg i området. Den ene kunne man kalde en "normal højvandstand", som forekommer 5-10 gange årligt. Den anden er en vandstand, der svarer til en nuværende 50-100 årshændelse, som diger skal dimensioneres efter.

Datagrundlag

Der er ingen længerevarende tidsserier med vandstandsmålinger inde i Præstø Fjord. Målestation i Rødvig Havn i Fakse Bugt, der har en lang tidsserie. Derudover har vi nogle enkeltmålinger i Præstø Havn fra stormfloden i oktober 2023, som kan anvendes til at sammenligne med data fra Rødvig Havn.

Stormflod 2023

Den 20. oktober 2023 blev den højeste vandstand ved Rødvig Havn målt til 1,69 m DVR90, hvilket omtrent svarede til en 100-årshændelse (Kystdirektoratet, 2024). Samtidig blev der i Hesnæs Havn på Falster målt 2,39 m⁴. Beretninger fra Præstø Havn bevidner, at vandstanden med sikkerhed var over 2,0 m og måske op til 2,40 m. Der er ingen tvivl om, at stuvningseffekten er markant under særlige vindforhold. Vi vil i denne vurdering en konservativ tilgang og sætte den maksimale vandstand i Præstø Havn til 2,39 m, hvilket er den samme, som den målte vandstand i Hesnæs Havn.

Dronefotos taget i dagene umiddelbart efter stormfloden samt ortofoto fra slut april 2024 sammenholdt med den digitale højdemodel tyder på, at den maksimale vandstand syd for Lindersvoldvej ved 2023-stormfloden lå omkring kote 1,65 m (se Figur 2-3).

Hvis vi antager, at situationen i oktober 2023 kan anvendes til at beskrive forskellen mellem vandstanden i Rødvig Havn og Præstø Fjord, så middel af årlige højvander skønnes at være ca. 40% højere i fjorden end ved Rødvig Havn.

⁴ [Se billederne af weekendens voldsomme vejr i Danmark | Kristeligt Dagblad](#)



Figur 2-8 Vandstande i DVR90 d. 20. oktober 2023 (© COWI).

Kystdirektoratet har opdateret statistikker for ekstraordinære høje vandstande langs de danske kyster. Disse statistikker er baseret på vandstandsdata fra 69 målestationer, indsamlet frem til ultimo 2023. Statistikkerne omfatter således stormflo den 20. til 21. oktober 2023 og stormen Pia den 21. december 2023. Nærmeste station er Rødvig Havn. Det resulterer i nedenstående højvandsstatistik.

Tabel 2-1 Statistisk middeltidsvandstand ved Rødvig Havn samt skønnet middeltidsvandstand i Præstø Fjord (Kystdirektoratet, 2024)

Gentagelsesperiode	Statistisk middeltidsvandstand, Rødvig Havn (m DVR90)	Skønnet middeltidsvandstand, Præstø Fjord
20	1,54	2,16
50	1,64	2,30
100	1,71	2,40

Oversvømmelser januar 2024

Den 3. januar 2024 var vandstanden også i projektområdet, men ikke så høj i fjorden. Oversvømmelserne 3. januar 2024 skyldtes primært en kombination af vandmættet jord kombineret med kraftig nedbør.



Figur 2-9 Dronefoto fra dagene efter stormfloden oktober 2023 set mod øst. Ejendommen i midten af billedet er Lindersvoldvej 15.

I 5Bilag E ses en række terrænpejlinger af den tydelige markering af den højeste vandstand d. 3. januar 2024. Nord for Lindersvoldvej har vandstanden ligget ca. mellem kote 1,52 og 1,56 m DVR90 d. 3. januar 2024 og syd for Lindersvoldvej omkring kote 1,60 m DVR90. Niveauet var således næsten det samme som ved 2023-stormfloden, men med ferskvand.

Sikringskote til stormflod

Vandstanden i projektområdet var således ca. 75 cm lavere end ude i fjorden ved stormfloden 2023. Heller ikke ved den ekstreme vinterafstrømning i januar 2024 var vandstanden højere end ca. 1,60 m DVR90. En dimensioneringskote på 2,0 m vil sikre ejendomme og sårbare tekniske anlæg. Derved vil diget kunne holde til en 100 års hændelse de næste 50 år ift. DMI's vurdering af 50-percentilen for havspejlsstigninger.

"Normal" højvandstand

I projektområdet vil der kunne være en nedbørsbetinget vandstandsstigning, som forstærkes ved sammenfald med højvande i fjorden. Udløbet til fjorden gennem rørskoven er relativt smalt og virker som en flaskehals (se Figur 2-10).

Brounderløbet ved Lindersvoldvej kan ligeledes være flaskehals ved store afstrømningshændelser



Figur 2-10 Udløbet gennem rørskoven under faldende vandstand.

En vandstand i fjorden på 0,56 m forekommer typisk to gange årligt. På baggrund af ovenstående estimeres den "normale højvandstand" i projektområdet til at være 10 % højere end i fjorden, hvilket giver en vandstand på 0,62 m.

2.5 Afvanding og tekniske anlæg

2.5.1 Pumpehus

Siden stormfloden oktober 2023 har pumpehuset ikke været i funktion. Adgangsvejen til pumpehuset blev ødelagt ved hændelsen, da diget blev skyllet væk. Desuden blev trappen til platformen foran pumpehuset ødelagt (se Figur 2-11).



Figur 2-11 Pumpehuset

COWI har udført en byggeteknisk inspektion af bygningen. Selve bygningen og fundamentet har ikke lidt overlast ved hændelsen. Der er ingen synlige skader i form af revner eller sætninger i bygningen, der tyder på, at den har lidt skade. Man kan derfor lade bygningen stå, hvis man sikrer den på østsiden mod erosion. Der skal foretages noget oprydning og afmontering af el. Løsrevne betonelementer kan lægges som erosionssikring langs pumpehuset østside. Pumpehuset kan eventuelt indgå som et kulturminde og en informationspost på Sjællandsleden.

2.5.2 Brandvej

Der har tidligere været en brandvej på sydsiden af Orup Bæk og tværs over sivet til vejen til Feddet. Denne brandvej ligger under vand på en del af strækningen nu og kan ikke bruges. Midt- og Sydsjællands Brand og Redning⁵ har oplyst, at der ikke stilles nogle myndighedskrav til, at der skal være en brandvej, da adgangsforholdene ad vejen til Feddet vurderes tilstrækkelige. Der foreslås derfor ingen tiltag her.

2.5.3 Losseplads ved Lindersvold

Der er registreret forurenede jord (V2) på matriklen 1bb Lindersvold Hdg., Røholte. Forureningen er registreret med lokalitets id 351-00002. Matriklen har tidligere været anvendt som fyldplads, og der er gjort fund af olie, tungmetaller og lossepladsperkolat.

⁵ Personlig samtale med viceberedskabsinspektør Christian Essemann fra Midt- og Sydsjællands Brand & Redning d. 14. januar 2025

I forundersøgelsen fra 2012 blev det konkluderet, på baggrund af en tidligere undersøgelse udført for Storstrøms Amt i 1997, at hverken dannelsen af methangas, udvaskning af næringsstoffer og tungmetaller eller andre miljøskadelige stoffer vurderes at have nogen konsekvenser for miljø og sundhed.

Efter gennembruddet af diget i oktober 2023 er området ved lossepladsen kommet til at ligge mere eller mindre under vand og i hvert fald permanent vandmættet. Dette projekt ændrer ikke på forholdene omkring lossepladsen.

2.5.4 Lindersvoldvej

Lindersvoldvej har nogle strækninger, hvor vejbanen ligger lavt i forhold til de nye afvandingsforhold. Lige øst for krydsningen med Orup Bæk ligger vejkoten i 0,83 m (opmålt november 2024).

På en strækning på ca. 150 m vest for Orup Bæk ligger vejbanen i koter helt ned imod ca. 1 m. På strækningen vest for Lindersvoldvej 15 er der også en lunke, men her kommer vejbanen ikke under kote 1,9 m.

Ved en "normal højvandstand" vil vandet stå meget højt i vej-kassen på strækningen omkring krydsningen med Orup Bæk. Det anbefales derfor, at vejen permanent lukkes for tung trafik og evt. lukkes for al trafik mellem Lindersvoldvej 15 og vejen til Feddet, når vandstanden er over 0,5 m i området.

Hvis Faxe Kommune ønsker at opretholde vejen som gennemkørende, anbefales det, at der foretages yderligere tekniske undersøgelser af, hvorvidt vejen skal hæves på strækningen øst for broen. Dette indgår ikke i dette projekt.



Figur 2-12 Terrænkoter målt hvor Orup Bæk krydser under Lindersvoldvej.

2.5.5 Lindersvoldvej 12 og 14

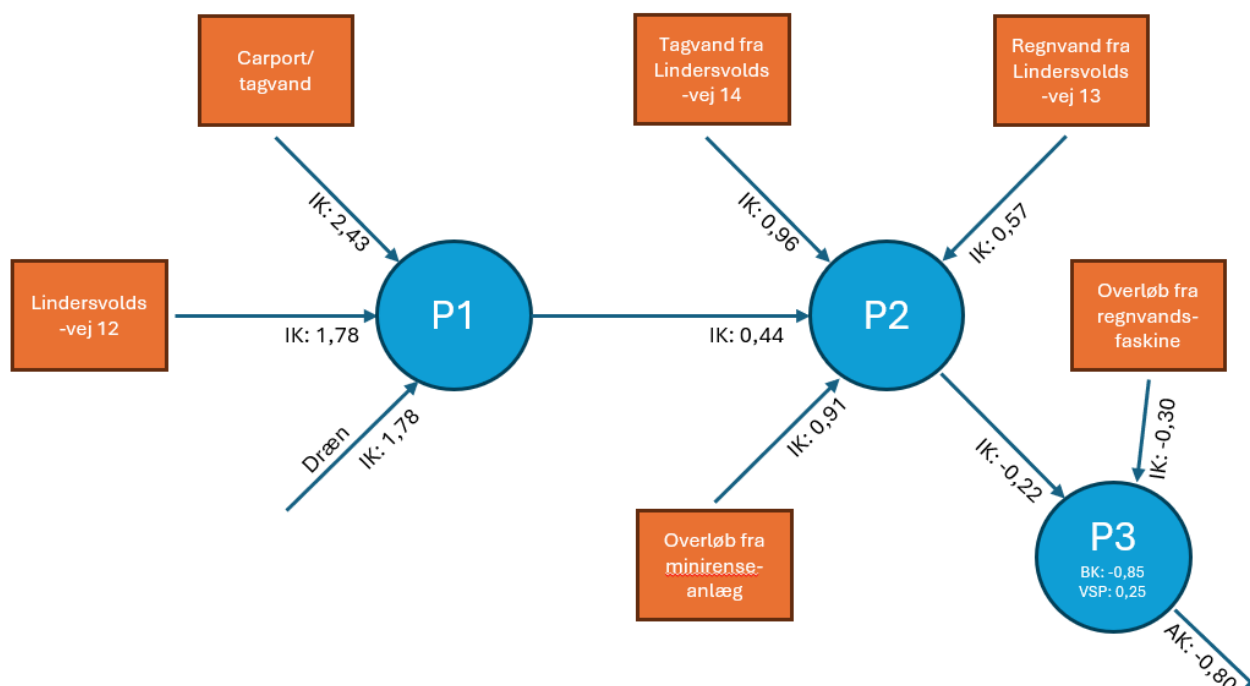
Ved Lindersvoldvej 14 har ejeren etableret diger på sydøstsiden af bygningerne. Sokkelkoten på såvel stuehus som driftsbygning ligger over kote 3,0 m DVR90, så bygningerne vurderes ikke at være udsat for oversvømmelser.

Lindersvoldvej 12 ligger trukket noget tilbage og i over kote 3,0 m. Den er derfor ikke udsat ift. oversvømmelser.

Begge ejendomme har afvanding til projektområdet både i form af husspildevand fra et overløb fra et minirensesanlæg samt overfladevand (se Figur 2-13). Afvandingen samles i en brønd (P2) nedenfor nr. 14. Laveste indløb er indløbet med regnvand fra Lindersvoldvej 13 i kote 0,44 m, som er i samme kote som udløbet. Indløbet med spildevand fra minirensesanlægget ligger i kote 0,91 m.

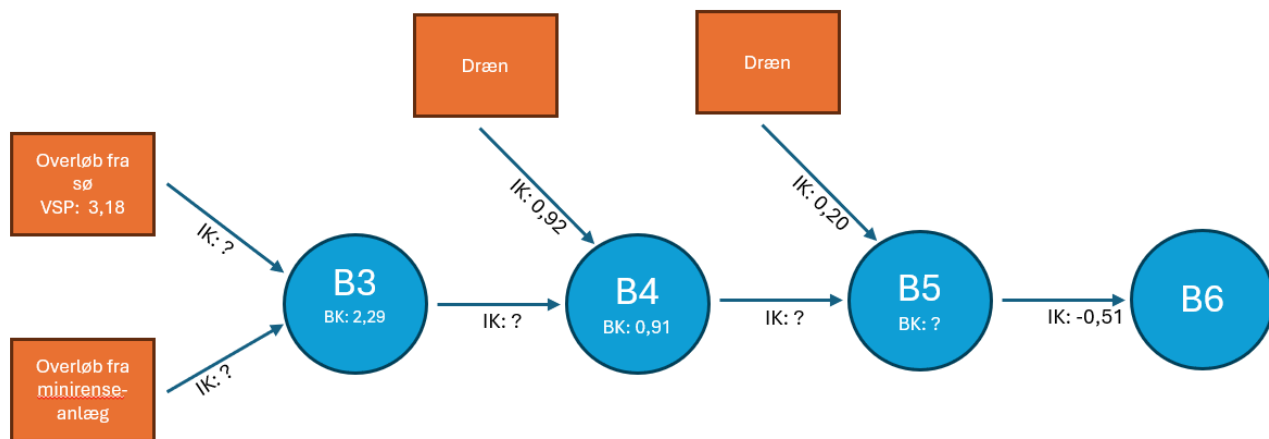
Fra P2 løber vandet videre ned i en brønd nede i kanten til Sivet (P3). Denne brønd modtager desuden vand fra en regnvandsfaskine og stod ved indmålingen d. 31.10.2024 med et vandspejl i kote 0,25 m og et udløb i kote -0,80 m. I fremtiden vil denne brønd være vandfyldt, mens brønd P2 ved den fastlagte "normal højvandsstand" i kote 0,62 m vil være delvist vandfyldt.

Da der er et relativt stort fald i tilløbene til brøndene P2 og P3, og der ikke har været problemer med afløb fra ejendommene siden stormfloden, vurderes det, at systemet fungerer fint med dykket udløb.



Figur 2-13

Skitse over afvandingen ved ejendommene Lindersvoldvej 12, 13 og 14. (IK = indløbskote; AK = afløbskote; BK = bundkote; VSP = vandspejl. Alle koter i m DVR90)



Figur 2-14 Skitse over afvandingen ved Lindersvoldvej 13 og nordpå. (IK = indløbskote; BK = bundkote; VSP = vandspejl. Alle koter i m DVR90)

2.5.6 Lindersvoldvej 13

Spildevand fra Lindersvoldvej 13 løber fra ejendommen via et minirenseanlæg (Biokube) mod nord til Orup Bæk (se Figur 2-14). Afstanden fra brønden ved søen (B3) til brønd B6 i kanten af engsøen er 250 m og faldet 2,8 m, hvilket giver et gennemsnitsfald på 11,2‰.

For at sikre at udløbet kan tilses, anbefales det at frilægge de nederste 25 m af stykke af afvandingen op til brønd B6, som nedlægges.

2.5.7 Lindersvoldvej 15

Selve huset på ejendommen på Lindersvoldvej 15 ligger på en lille høj omkring kote 3,3 m. Men mod sydvest og nordøst er det lavt. Lindersvoldvej udgør et dige mod sydøst. Udfor ejendommen ligger vejen imellem kote 2,4-2,8 m. For at sikre mod stormflod foreslås det, at terrænet reguleres mod sydvest og nordøst til kote 2,5 m med flade anlæg mod det omgivende terræn. Mod nordøst er arealet udpeget som § 3-eng, og terrænændringen kræver dispensation.

Ejendommen har septiktank. Septiktankens afløb ligger i kote 2,43 m DVR90, så der bør ikke være problemer med afvandingen pga. højt vandspejl i det omgivende terræn. For at kunne tilse udløbet og sikre frit afløb frilægges afløbet fra brønden syd for Lindersvoldvej til Sivet.

2.5.8 Lindersvoldvej 7, 9 og 11

Der er yderligere tre ejendomme på Lindersvoldvej med afløb til Orup Bæk, som ikke er kloakerede. For disse ejendomme lokaliseres deres afløb, som frilægges i en grøft fra projektgrænsen og løber på terræn ned til engsøen for at sikre frit afløb.

2.5.9 Dræn

Større dræn

For større tre dræn (rørlagte vandløb) er det ikke muligt at lave nedsivning, da oplandene er store (over 30 gange de potentielle nedsivningsarealer) og den hydrauliske belastning dermed ville være for stor. I stedet fritlægges disse rør og føres til engsøen.

De nye grøfter er følgende:

- › En videreførelse af et drænudløb fra Skovridderskoven (herefter benævnt Dræn-Vest)
- › En fritlægning af Mejerirenden som løber gennem Roholte (herefter benævnt Dræn-Nord)
- › En videreførelse af grøften langs Skovshoved Lund (herefter benævnt Dræn-Nordøst)

Mindre dræn

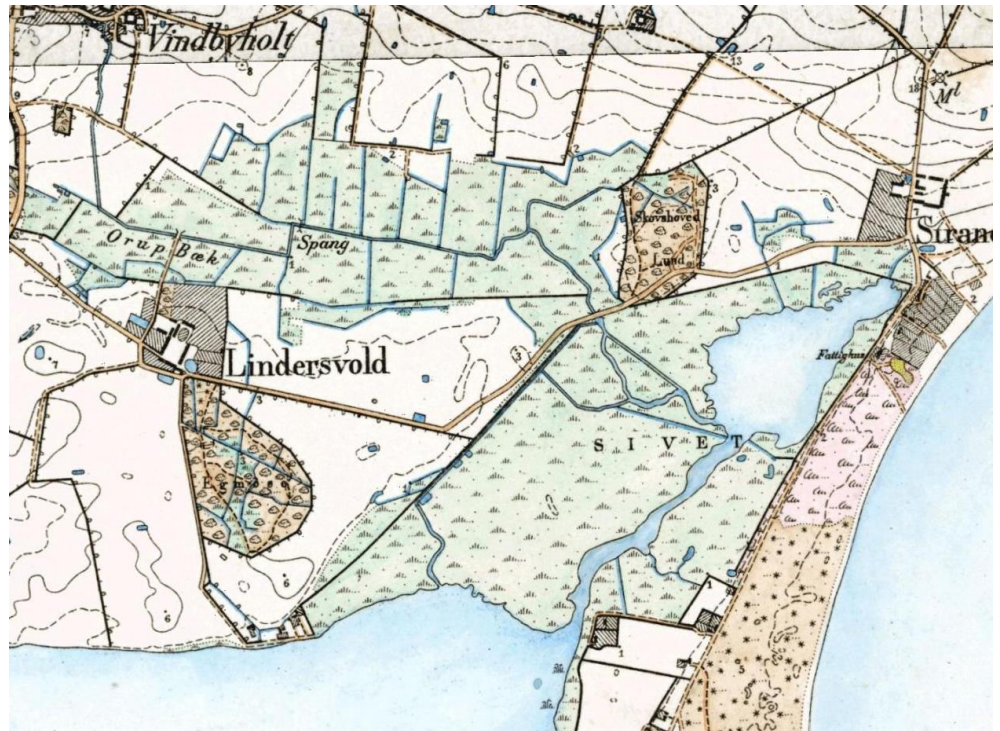
Hele området har oprindeligt været drænet til det nedpumpede niveau. Der ligger således net af drænrør under den nuværende engsø. I forundersøgelsen fra 2012 var der således også påregnet sløjfning af dræn i 91 punkter. I dette reviderede projekt efterlades alle oversvømmede dræn. Afvandingen fra de omkringliggende arealer uden for projektområdet sikres ved at frilægge drænene, så der sikres frit udløb til projektområdet. Alle brønde, der er synlige ved normalvandstand, fjernes. Der skal sløjfes 8 brønde og frilægges 12 dræn, se Bilag A.

2.5.10 Diger

Der er flere diger i området. Diget mod fjorden ved Sivet er etableret i forbindelse med oprettelsen af Landvindingslaget Orup Bæk. Digets funktion er i dag begrænset efter gennembruddet i oktober 2023, men i tilfælde af højvande i fjorden har det en begrænsende effekt på vandstandsstigningerne på de bagvedliggende jorde. Det anbefales, at erosionssikre omkring det eksisterende gennembrud samt ved det kommende nye udløb af Orup Bæk.

På vestsiden af Fedvejen løber et gammelt dige begroet med egetræer. Diget er resterne af et gammelt dige, der omsluttede hele Sivet og Grønnemose og allerede kunne ses på de høje målebordsblade (se Figur 2-15). Det gamle dige har en kronkote omkring 1,5 - 1,9 m og vil ikke yde tilstrækkelig sikring mod fremtidige stormfloder. Samtidig indeholder miljøet omkring diget både natur- og kulturmæssige værdier, der er værd at værne om.

Endelig er der efter stormfloden oktober 2023 etableret nye diger til beskyttelse af campingpladsen og boligen på Lindersvoldvej 14. Disse er blevet opmålt i fm. denne rapport.



Figur 2-15 Det høje målebordsblad opmålt 1890 (© Geodatastyrelsen)

Navn	Længde (m)	Kronekote, gennemsnit (m DVR90)	Kronekote, maks. (m DVR90)	Kronekote, minimum (m DVR90)
Fjorddiget	740	2,25	2,51	1,94
Gl. dige, Fedvejen	338	1,57	1,89	1,00
Nyt dige, campingpladsen	225	2,47	2,68	1,89
Nyt dige, Lindersvoldvej 14	92	1,8	2,03	1,57

2.6 Næringsstoffer og CO₂

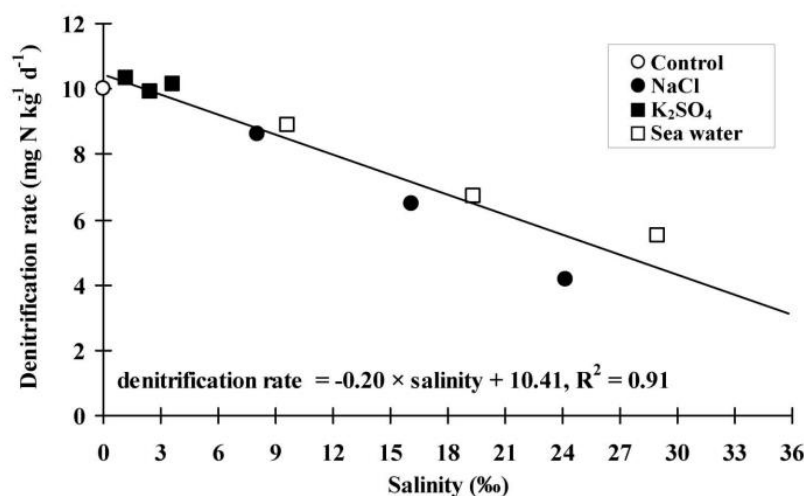
Kvælstof

Ved forundersøgelsen i 2012 blev det vurderet, at gennemførelse af vådområdeprojektet ville reducere kvælstofbelastningen til Præstø Fjord med 19.483 kg N/år. Heraf ville omtrent 12.500 kg N ville blive omsat i sø- og engområderne, mens de resterende ca. 7.000 kg N ville blive reduceret som følge af ændret arealanvendelse.

Man må antage, at disse vurderinger er gældende for forholdene i dag, dog med den ændring, at der ved det gamle projekt var etableret en højvandsklap ved udløbet af Orup Bæk, hvor der i dag er fri hydraulisk forbindelse mellem fjord og vådområdet. Der er derved mulighed for at vandstanden kan stå og fluktuere, samtidig med, at saltholdigheden vil variere i Grønnemose og Sivet.

Højere saltholdighed reducerer effektiviteten i kvælstoffjernelsen (Dong Cheol Seo & Delaune, 2008), hvilket skulle betyde en lavere reduktion. Saltholdigheden i Præstø Fjord ligger normalt omkring 8-9 ‰ og op til 15-20 ‰, når det er højt. Det er COWIs vurdering, at saltholdigheden inde i projektområdet vil være så lav, at den ikke vil have nogen nævneværdig effekt på vådområdets kvælstof-effektivitet. Omvendt vil effekten af fluktuerende vandspejl og den forøgede opholdstid have en positiv effekt på kvælstoffjernelsen.

I forhold til næringsstoffer anbefales det, at de ni ukloakerede ejendomme på Lindersvoldvej tilsluttes offentlig kloak således, at der ikke ledes spildevand til engsøen.



Figur 2-16 Sammenhæng mellem denitrifikationshastighed og saltholdighed i sedimentopslæmninger. Undersøgelse fra Mississippi River. (Dong Cheol Seo & Delaune, 2008).

Fosfor

Der blev i 2022 foretaget en opdatering af beregningen af fosfor-balancen for området ved gennemførelse af et projekt svarende til forundersøgelsen i 2012. Dette resulterede i et forventeligt fosfortab på 514 kg P/år med det gældende regneark på daværende tidspunkt. Regnearket er vedlagt som Bilag B. Vandstanden i dag er højere end ved forudsætningen for beregningen, og fosfortabet kan derfor forventes, at være lidt større i dag. Men denne udledning er ikke en konsekvens af dette projekt, men en konsekvens af digegennembruddet ved stormfloden oktober 2023.

CO₂

Der er ligeledes i 2022 foretaget en beregning af CO₂-balancen for området ved gennemførelse af et projekt svarende til forundersøgelsen i 2012, der gav en samlet CO₂-reduktion på 1.595 tons CO₂-ækv./år med det gældende regneark på daværende tidspunkt. Regnearket er vedlagt som Bilag C. Vandstanden i dag er højere end ved forudsætningen for beregningen og CO₂-reduktionen kan derfor forventes at være lidt større i dag. Men denne reduktion er ikke en konsekvens af dette projekt, men en konsekvens af digegennembruddet ved stormfloden oktober 2023.

2.7 Ejendomsmæssige forhold

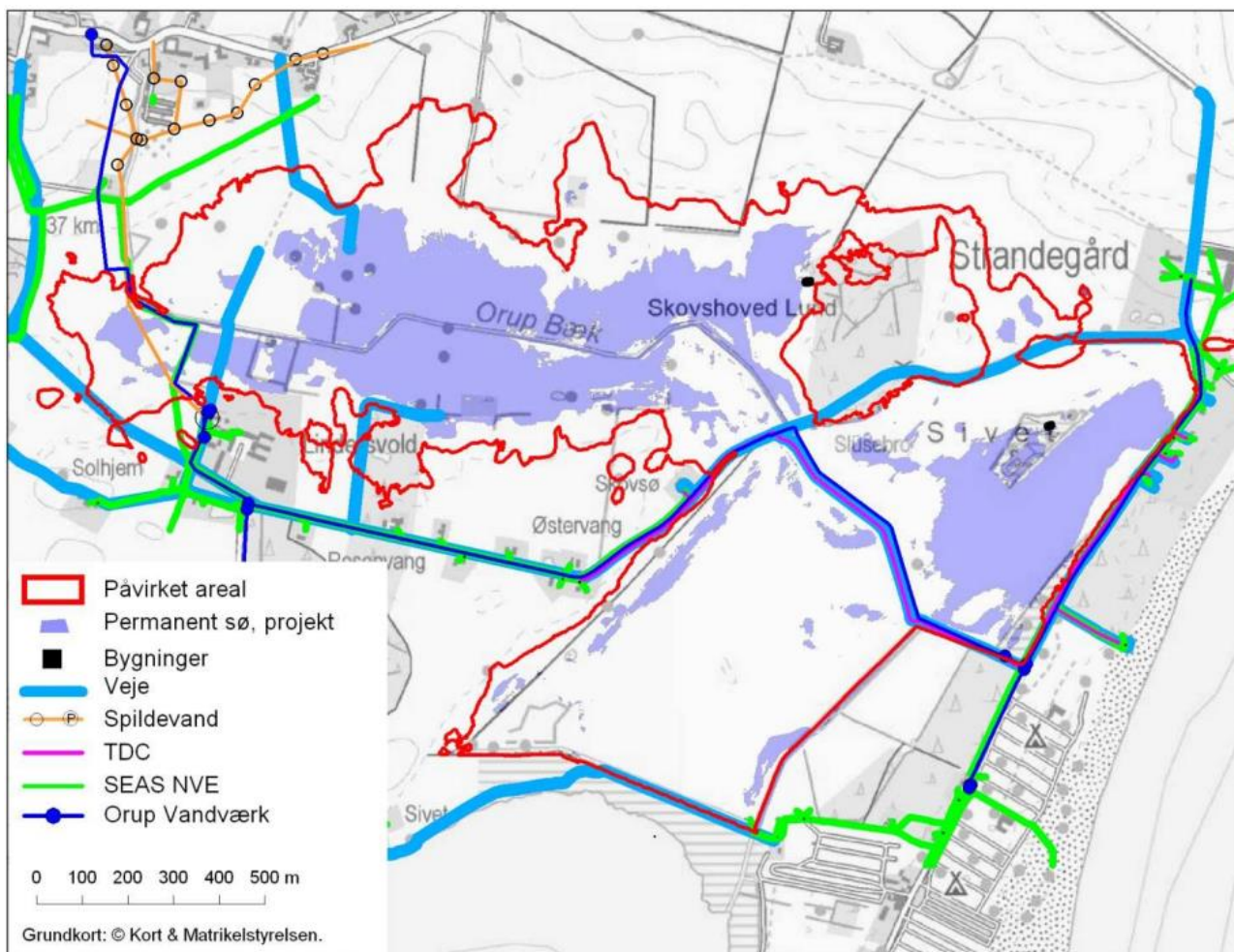
I foråret 2024 blev landvindingslaget enige om at nedlægge sig selv med 1. september 2025 som skæringsdato. Under ledelse af Naturstyrelsen er der blevet gennemført en ejendomsmæssig forundersøgelse, og der foreligger projektaftaler med alle lodsejere klar til at blive effektueret fra d. 1. september 2025, hvis alle nødvendige myndighedstilladelser foreligger.

2.8 Ledningsregistreringer

COWI har forespurgt om ledninger i ledningsregistret for områderne langs vejen til Feddet, hvor der skal etableres dige, samt de områder, hvor der skal graves i forbindelse med åbning af dræn eller etablering af nyt vandløb.

En vandledning fra Orup Vandværk løber tværs gennem området fra broen over Orup Bæk ved Lindersvoldvej langs den gamle brandvej til campingpladsen. Den ligger i den nordlige vold langs Orup Bæk, som har en topkote på ca. 1,0 m og som vil være vanddækket hvert 1-2 år. Middelvandstanden i området ligger i kote 0,25 m, så ledningen vil være mere eller mindre vanddækket. Desuden skal ledningen krydses ved etablering af det nye vandløbstracé, så det anbefales, at ledningen forlægges langs Lindersvoldvej og sluttet til den eksisterende ledning i teknikhuset ved brandvejen. Dette indgår i projektforslaget.

I den vestlige del krydser en trykledning med spildevand fra Lindersvold til Vindbyholt og en drikkevandsledning den modsatte vej. Spildevandsledningen krydser gennem den permanente sø med en dybde på maksimalt 0,5 m på en omtrent 80 m lang strækning ved middelvandstand. Faxe Forsyning har oplyst, at de ikke har behov for at omlægge trykledningen. Drikkevandsledningen passerer mellem engsøen og den lille afskårede sø. Den er permanent vanddækket ved middelvandstand på ca. 60 m med en maksimal dybde på 20 cm.



Figur 2-17 Kort fra TFU 2012 med de indhentede LER-oplysninger

2.9 Veje og stier

I den vestlige del af området krydses området af en kirkesti mellem Lindersvold og Vindbyholt. Stien er under vand nu, og det er aftalt med Faxe Kommune, at den omlægges som en del af projektet, så den går øst om det oversvømmede område.

Faxe Kommune og samarbejdspartnere omkring Sjællandsleden, hvis forløb på det gamle fjorddige er blevet afbrudt ved digegennembruddet, skal tage stilling til om der skal laves en bro ved gennembruddet eller om Sjællandsleden skal omlægges. Dette indgår ikke i dette projekt.



Figur 2-18 Kirkestien gennem engsøen i efteråret 2024.

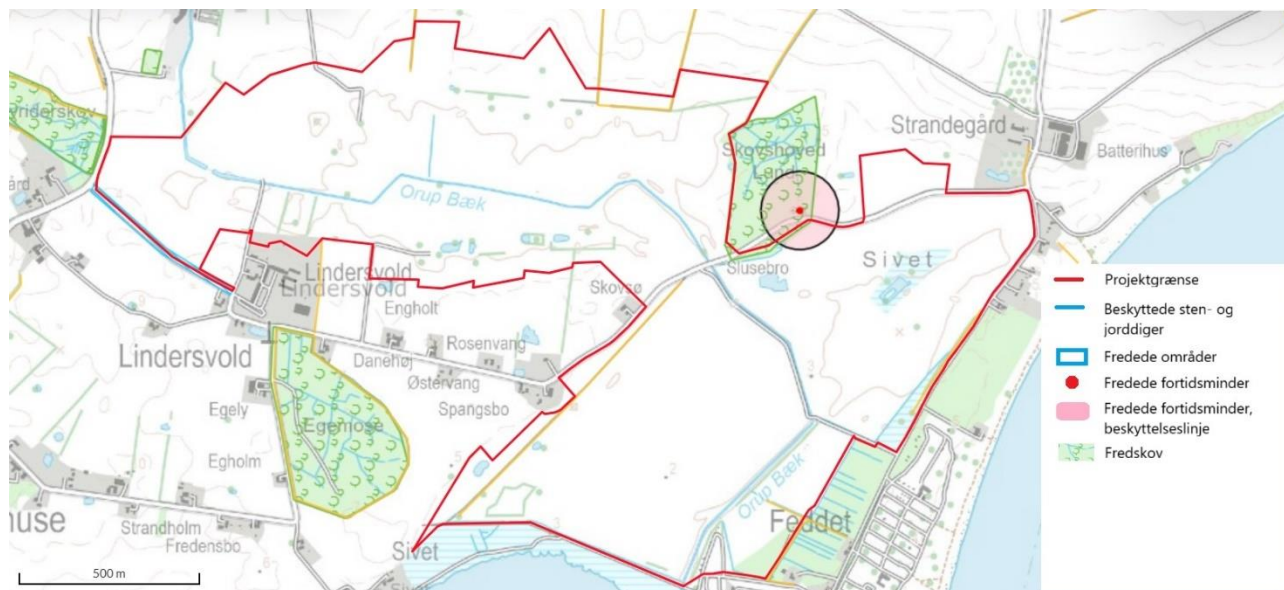
2.10 Kulturhistorie

Kortlagt kulturhistorie fremgår af Figur 2-19. Der er ingen fredede fortidsminder eller områder inden for projektområdet.

Der er et par beskyttede sten- og jorddige inden for projektområdet, samt i udkan-
ten af projektområdet. Digerne er beskyttede og må ikke påvirkes af projektet, og
der skal således tages hensyn hertil i den endelige projektering.

2.11 Fredninger

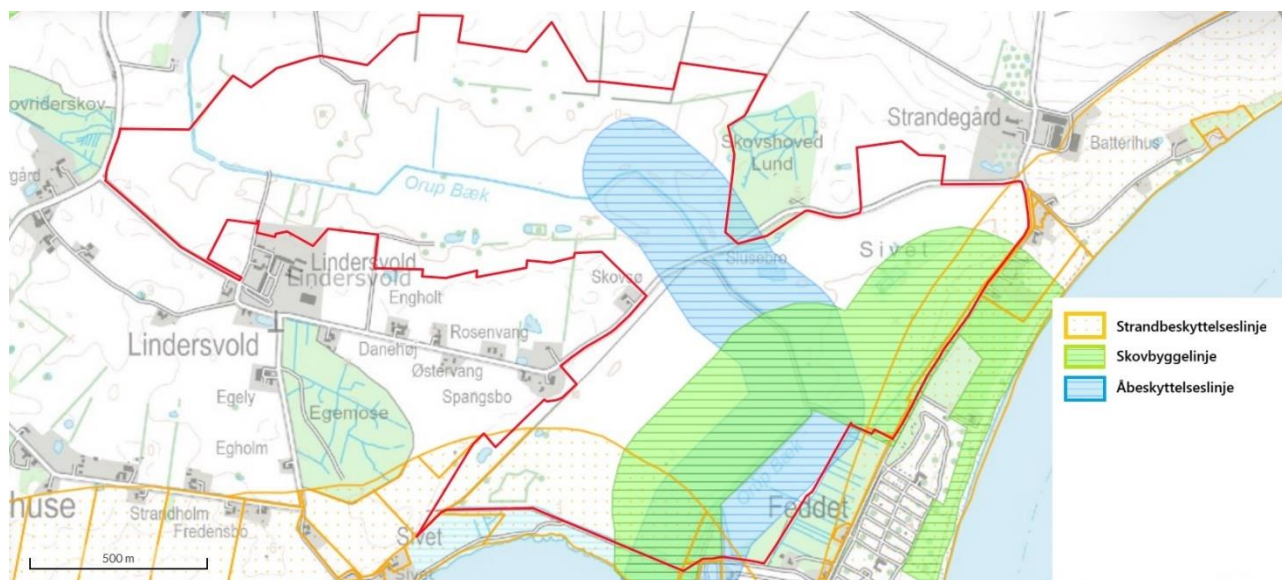
Træerne langs alleen til Lindersvold Efterskole er omfattet en fredning fra 1948 (se
Figur 2-19).



Figur 2-19 Kortlagt kulturarv og fredninger i og omkring projektområdet.

2.12 Beskyttelseslinjer

Dele af projektområdet er omfattet af åbeskyttelses-, skovbygge- og strandbeskyttelseslinjen. Ved etablering af anlæg indenfor disse zoner skal der søges om dispensation hos Faxe Kommune (se Figur 2-20).



Figur 2-20 Beskyttelseslinjer inden for projektområdet.

3 Projekt og konsekvenser

3.1 Overblik

Da området allerede er blevet vådgjort ved stormfloden i oktober 2023, omfatter projektet primært forskellige afværgeforanstaltninger til sikring af området mod fremtidige højvandssituationer. Det drejer sig om terrænreguleringer og sikring af afvandingen fra de omkringliggende ejendomme.

De enkelte tiltag beskrives mere uddybende nedenfor og fremgår af Bilag A.

3.2 Orup Bæk

For at sikre et fersk udløb, der kan tiltrække opgang af ørred i Orup Bæk, bør der etableres et nyt udløb afskåret fra pumpekanalen, som nu fremstår som en blindtarm på Præstø Fjord og som vil have nogenlunde samme saltholdighed som fjorden. Det vurderes, at Orup Bæk længere opstrøms, hvor der er større fald på vandløbet, har potentiale som gydevandløb for ørred.

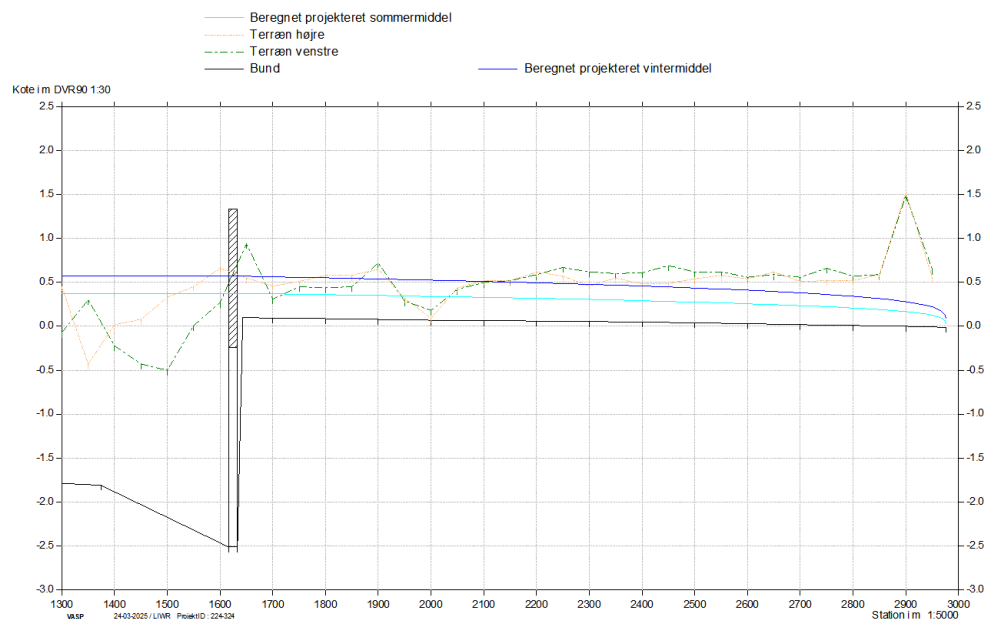
Fra ca. 10 m nedstrøms krydsningen af Lindersvoldvej i st. 1.643 omlægges vandløbet som vist på Figur 3-1.



Figur 3-1 Projekteret forløb af Orup Bæk.

Af Figur 3-2 fremgår det nye forløb med en beregnet sommermiddel og vintermiddel vandstand. Det kan ses, at vandløbet løber over ved en sommermiddel omkring st. 2.000 m, som er lige syd for det eksisterende forløb, samt ved st. 1.700 m lige neden for underføringen under Lindersvoldvej, men holder sig ellers i vandløbsprofilen. Dette er dog forudsat, at vandstanden i Præstø Fjord ikke overstiger

kote 0,40 m DVR90. Ved en vintermiddel ses der mindre oversvømmelse af kronekant på strækningen der løber gennem Grønnemose og så igen omkring st. 2.000 m, lige efter vandløbet har krydset det eksisterende forløb og er tilbage på Sivet.



Figur 3-2 Længdeprofil af det projekterede forløb af Orup Bæk (st. 1.643-udløb) med beregnede vandspejlsniveauer.

Det nye vandløb får følgende dimensioner:

Station (m)	Betegnelse	Bundkote (m DVR90)	Fald (‰)	Bundbredde (m)
1.643	Start på nyt tracé	0,1		2,5
2.000	Laveste terræn	0,07	0,08	2,5
2.400		0,05	0,05	2,5
2.976	Udløb Præstø Fjord	-0.1	0,26	2,5

Der skal ansøges om dispensation fra åbeskyttelses- og strandbeskyttelseslinje hos Faxe Kommune i forhold til gravning af nyt vandløb.

Sløjfning af pumpekanal

Pumpekanalen fra st. 1.643 til st. 1.925 opfyldes med materialer ved at skubbe materiale fra volden på nordsiden af kanalen ned i kanalen samt fylde efter med mate-

rialer fra opgravningen af det nye vandløbstracé. Der er behov for 3.025 m³ til opfyldning. Der kommer 2.500 m³ fra udgravning af nyt tracé og ca. 800 m³ fra volden på nordsiden af kanalen.

Der skal søges om dispensation fra åbeskyttelses- og skovbyggelinjen hos Faxe Kommune.

3.3 Terrænreguleringer

3.3.1 Lindersvoldvej 15

For at sikre ejendommen på Lindersvoldvej 15 mod fremtidige højvandsituationer etableres der en afværgenvold rundt om ejendommen med topkote i 2,50 m DVR90 og med en kronebredde på 1 m. Afværgenvolden etableres med anlæg 1:2 ind mod ejendommen (for at bevare beplantningen) og anlæg 1:5 væk fra ejendommen. Bortset fra den mindre strækning (ca. 21 m) langs vejen i det østlige hjørne, anlægges den med anlæg 1:2 på begge sider for at inddrage så lidt af haven som muligt. Placeringen er valgt så tæt på den eksisterende beplantning som muligt. Med placeringen som fremgår af Figur 3-3, skal der ud fra nyeste terrænmodel (april 2019) benyttes ca. 190 m³ jord.

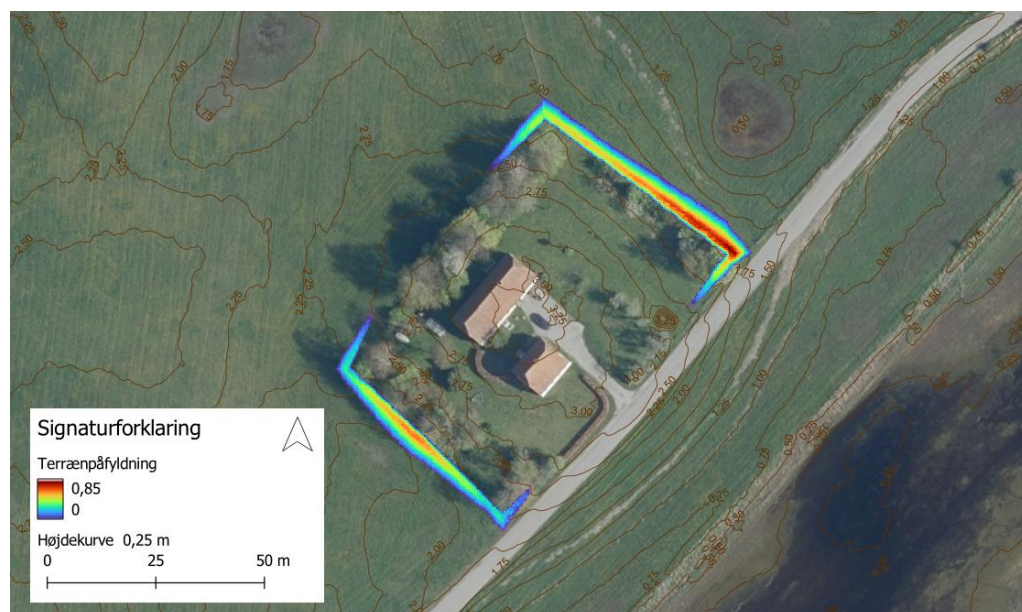
På Figur 3-3 ses placering af afværgenvolden i forhold til eksisterende beplantning. Der er ligeledes vist terrænkurver for hver 0,25 m.



Figur 3-3 Placering af den foreslåede afværgenvold der skal sikre Lindersvoldvej 15 mod fremtidige højvandsituationer.

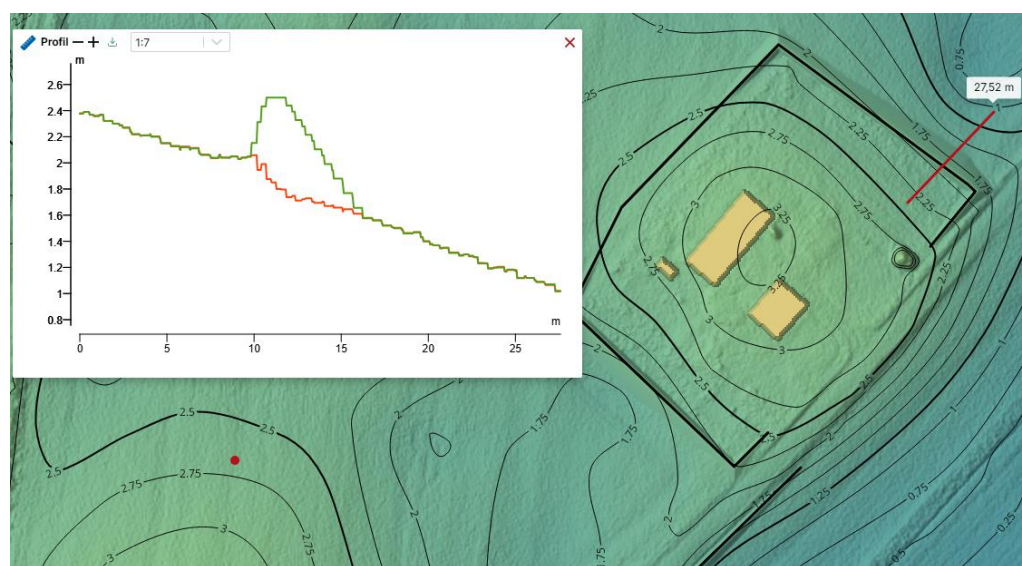
Af Figur 3-3 ses det, at terrænet er højt nok på en delstrækning væk fra Lindersvoldvej. Dette fremgår også af Figur 3-4, som viser differensen mellem eksisterende terræn og den foreslåede afværgenvold.

Farverne fortæller, hvor meget jord, der skal tilføres eksisterende terræn for at opnå den foreslåede afværgenvold. Farverne går fra 0,01 m (blå) til 0,85 m (mørk rød). Udbredelsen af afværgenvoldens anlæg ses også samt højdekurver med 0,25 m intervaller.

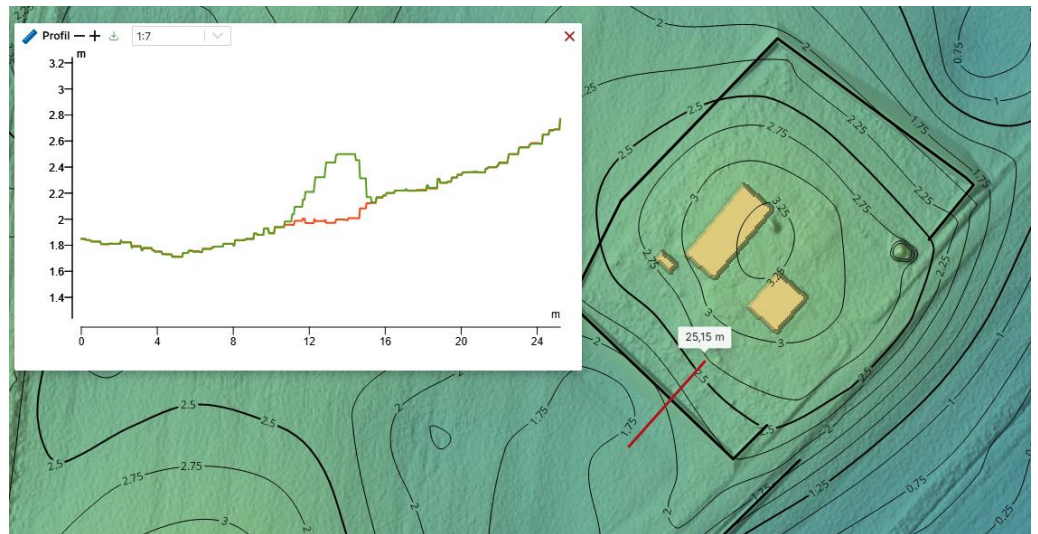


Figur 3-4 Difference mellem eksisterende terræn og den foreslåede afværgenvold med topkote 2,50 m DVR90.

På Figur 3-5 og Figur 3-6 ses eksempler på tværsnit af den foreslåede afværgenvold. Placeringen af tværsnittet indikeres med den røde streg på oversigtsbilledet.



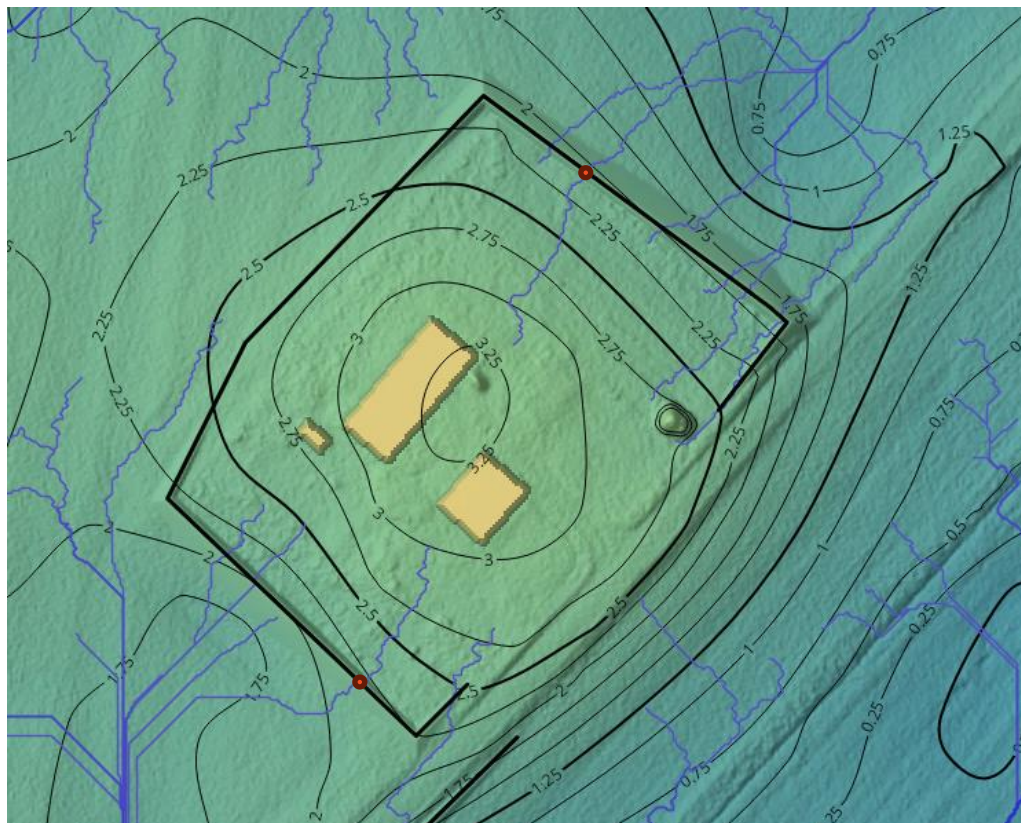
Figur 3-5 Tværsnit af den foreslåede afværgenvold i det østlige hjørne. Rød = eksisterende terræn, Grøn = afværgenvold med top i kote 2,50 m DVR90.



Figur 3-6 Tværsnit af den foreslåede afværgenvold i det sydvestlige hjørne. Rød = eksisterende terræn, Grøn = afværgenvold med top i kote 2,50 m DVR90.

For at undgå forsumpning af de lavest liggende arealer inden for den foreslåede afværgenvold, etableres dræn, så overfladevand kan passere volden.

Af Figur 3-7 ses det at afværgenvolden vil komme til at hindre nogle eksisterende strømningsveje, hvorfor der bør lægges dræn, der kan samle vandet på indersiden af afværgenvolden og lede det ud. Det foreslås af lægge to dræn, et på hver side af ejendommen (sydvest og nordøst, markeret med røde prikker).



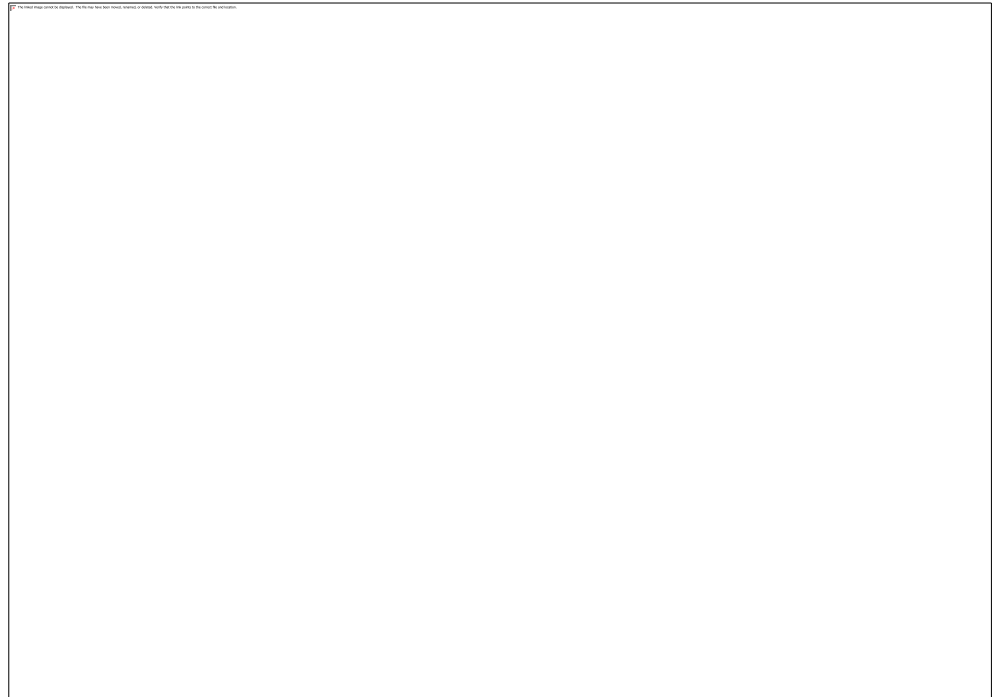
Figur 3-7 Oversigt over strømningsvejene inden etablering af en afværgevold. Placering af de to dræn er markeret med røde prikker.

3.3.2 Vejen til Feddet

Der etableres et dige sammenhængende dige fra krydset ved Lindersvoldvej og Fedvejen til det eksisterende dige ved campingpladsen. Diget er op delt i en nordlig og sydlig del af hensyn til finansieringen. Men funktionelt er der tale om et sammenhængende dige. Der skal ansøges om tilladelse til etablering af diget hos Kystdirektoratet samt Faxe Kommune, da diget etableres indenfor strandbeskyttelses-, skovbygge- og åbeskyttelseslinjen.

Langs vejen til Feddet

For at sikre vejen ud til Feddet mod fremtidige højvandsituationer etableres der et ca. 895 m langt afværgedige med topkote i 2,0 m DVR90 og med en kronebredde på 1 m. Afværgediget etableres med anlæg 1:2, for at påvirke Natura 2000 området mindst muligt. Diget placeres mellem en eksisterende grøft og forsyningsledninger med drikkevand, spildevandsledning samt IT-kabler, hvorfor det skal fylde mindst muligt, se Figur 3-8.



Figur 3-8 *Oversigt over den nordligste del af afværgediget langs Feddet samt eksisterende vandledning og grøfter (eksisterende og nye).*

Et dige med denne opbygning kræver ca. 4.925 m³ jord, hvoraf en del er opfyldning af den nordligste ende af den eksisterende grøft langs Feddet, for at sikre diget ikke placeres på eksisterende vandledning.

Der etableres en ny grøft på den østlige side af diget.

Ved etableringen af den nye grøft, skal der holdes en respektafstand til vandledningen på min 2,5 m, hvorfor grøftens forløb bliver som skitseret på Figur 3-8. Med en 305 m lang grøft startende i kote 0,5 m DVR90 og med udløb til eksisterende grøft i kote -0,1 m DVR90 og en bundbredde på 0,3 m og anlæg 1:1 skal der fjernes ca. 30 m³ jord. Den nye grøft krydser under afværgediget i et Ø15 cm rør med en top-hængslet højvandslukke.



Figur 3-9 Eksempel på højvandslukke

Langs campingpladsen

Langs campingpladsen anlægges et 395 m langt afværgedige, således det eksisterende afværgedige ved campingpladsen og det kommende langs Feddet forbindes og campingpladsen sikres for høje vandstande fra projektområdet. Afværgediget opbygges som det langs Feddet – topkote i 2,0 m DVR90 og med en kronebredde på 1 m. Afværgediget etableres med anlæg 1:2 for at påvirke Natura 2000 området mindst muligt, se Figur 3-10.



Figur 3-10 Oversigt over afværgediger lang campingpladsen, som skal forbinde det eksisterende afværgedige ved campingpladsen med det kommende afværge dige langs Feddet.

Etableringen af denne del af afværgediget vil kræve 2.075 m³ jord.

3.3.3 Hævning af markvej ved Lindersvoldvej 14

Markvejen tilhørende nr. 14 der leder fra huset og ud til arealer vest for ejendommen hæves på en ca. 50 m lang strækning til kote 1,75 m DVR90. Vejen anlægges i 2,0 m bredde og med anlæg 1:1. Dette vil kræve omkring 85 m³ jord. Der lægges et højtliggende ø110 mm rør som underføring, så den nuværende afvanding af lavningen vest for vejen bibeholdes.

På Figur 3-11 ses differencen mellem eksisterende terræn og den foreslåede hævning af markvejen. Farverne går fra 0 m (blå) til 1,2 m (mørk rød). Endvidere ses højdekurver med 0,25 m intervaller.

Vejhævnningen sker indenfor strandbeskyttelseslinjen, hvorfor der skal ansøges om dispensation hos Faxe Kommune.



Figur 3-11 Difference mellem eksisterende terræn og hævnningen af vejen til kote 1,75 m DVR90.

3.4 Åbning af dræn og afløb

3.4.1 Ejendomme på Lindersvoldvej

Lindersvoldvej 7, 9 og 11

For disse ejendomme lokaliseres afløb (se Bilag A). De frilægges i en grøft fra projektgrænsen. Hvis terrænet tillader det, føres de ud i et "skrab" omkring kote 0,50 m DVR90 for at sikre denitrifikation.

Lindersvoldvej 13

Røret frilægges på de nederste ca. 25 m og til første brønd B6 (se Figur 2-14). Brønden nedlægges og udløbet fra brønden vil være et åbent og dykket udløb.

Lindersvoldvej 15

For at kunne sikre frit afløb og tilse udløbet frilægges afløbet fra brønden syd for Lindersvoldvej til Sivet i en grøft på ca. 25 m, der munder ud i et "skrab", hvor næringsstoffer kan reduceres inden udløb til Sivet.

3.4.2 Frilægning af større dræn

Fire større dræn frilægges, så der sikres frit udløb til engsøen.

Dimensionerne af de fire nye grøfter er vist i Tabel 3-1.

Tabel 3-1 Dimensioner af fire nye grøfter

Dræn-ID	Længde [m]	Bundbredde [m]	Anlæg 1:	Kote [m DVR90]		Fald [‰]
Dræn-Vest I	130	0,5	1,5	0,7	0,25	3,5
Dræn-Vest II	95	0,5	1,5	0,7	0,3	4,2
Dræn-Nord	255	0,5	1,5	1,26	0,25	4,0
Dræn-Nordøst	60	0,5	1,5	0,25	0,25	0

Dræn-Vest I+II

Fra Skovridderskoven kommer der to dræn, der begge ledes til en brønd midt på marken. Brønden nedbrydes og det sydlige dræn (Dræn-Vest I) åbnes på de sidste 130 m ned til brønden. Fra brønden graves en grøft ned til en mindre sø, der er forbundet med engsøen. Denne grøft er 30 m lang med bund i kote 0,25 m DVR90. Det nordlige dræn (Dræn-Vest II) åbnes på de sidste 95 m fra brønden.

Dette vil medføre et jordoverskud på ca. 220 m³, som fordeles på de omkringliggende arealer indenfor projektgrænsen med en tykkelse på maks. 15 cm.



Figur 3-12 Frilægning af de to større dræn fra Skovridderskoven.

Dræn-Nord

Dræn-Nord er allerede blevet åbnet på en strækning af ca. 60 m, men løber i rør på det sidste stykke ned til engsøen. Den åbne del oprenses nænsomt, mens den rørlagte del nedstrøms for åbnes. Drænet åbnes på en ca. 255 m lang strækning, se Figur 3-14.



Figur 3-13 Frilægning af det større dræn fra nord.

Det nye åbne forløb starter i kote 1,26 m DVR90, svarende til bunden i det eksisterende åbne forløb, og slutter med bunden i kote 0,25 m DVR90. Med en bundbredde på 0,5 m og anlæg 1:1,5 resulterer det i et jordoverskud på ca. 110 m³.

Dræn-Nordøst

Dræn-Nordøst åbnes op på en ca. 60 m strækning fra umiddelbart vest for det beskyttede sten- og jorddige og vestover. Grøften kommer som udgangspunkt til at ligge i niveau med søvandspejlet på hele strækningen (anlægges i kote 0,25 m DVR90 på hele strækningen). Ved højere vandspejl end kote 0,25 m DVR90 vil der komme til at stå et vandret vandspejl i grøften, som fortsætter lidt ind i og langs skoven, indtil terrænet stiger.

Der forventes et jordoverskud på ca. 30 m³ ved åbning af drænet.

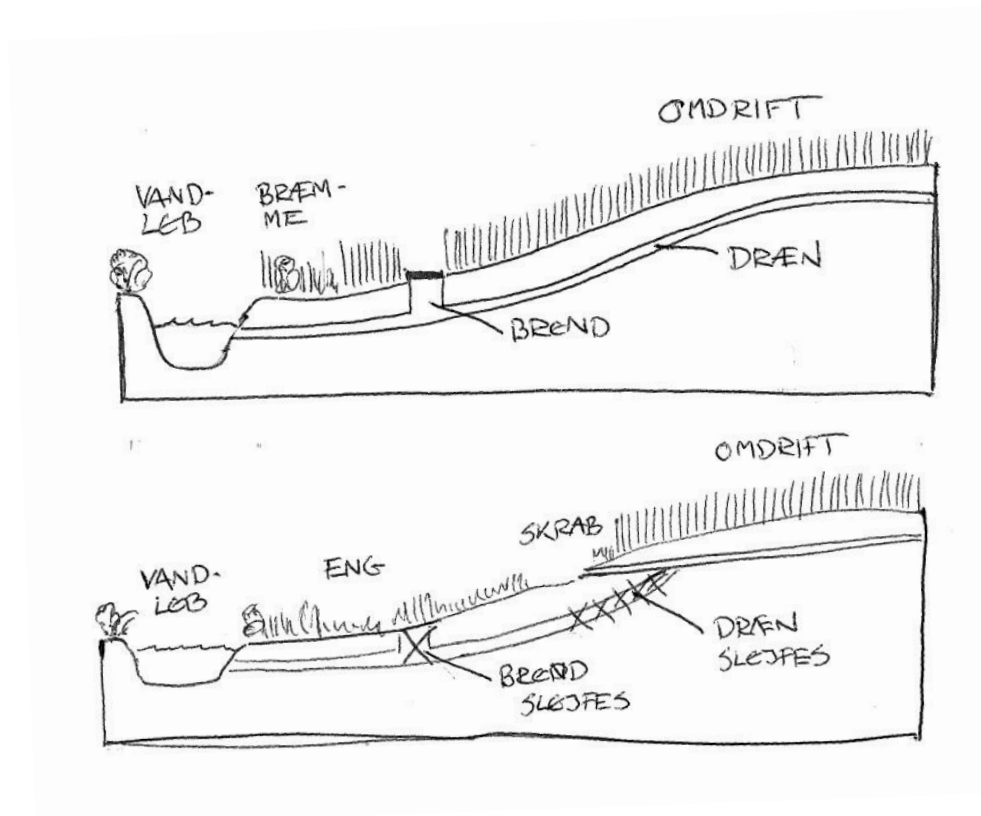


Figur 3-14 Dræn Nordøst frilægges på denne strækning.

Det er beregnet, at anlægget af de 4 nye grøfter kræver udgravning af ca. 360m³ jord.

3.4.3 Frilægning af mindre dræn

Dræn fra oplandet omlægges, så vandet i stedet ledes ud på terræn i vådområdet. Princippet for omlægningen er vist på Figur 3-15. Afhængigt af de konkrete forhold ved de enkelte dræn kan udløbet slutte i en fordybning i terrænet med sten (faskine) eller i en kort fordelerrende, der løber til engsøen.



Figur 3-15 Principskitse for omlægning af dræn

Der er identificeret 12 punkter, hvor dræn skal åbnes for at sikre uændret afvanding af arealerne udenfor projektområdet.

Det bemærkes, at det ikke vides, hvor dybt de nuværende dræn ligger under terrænen, og de foreslåede omlægninger kan derfor blive ændret under selve anlægsarbejdet. Det kan også vise sig, at der er yderligere dræn, som skal omlægges.

På engsøens nordlige side skal der frilægges et mindre dræn, der går på vestsiden af et beskyttet dige mellem matrikel 2m og matriklerne 4b og 10c.

Der er taget udgangspunkt i drænenene ligger 1 m under terrænen.

3.5 Erosionssikring

For at sikre mod yderligere erosion af diget ved kommende stormfloder, skal der sikres omkring den nuværende åbning ved pumpehuset. Sikringen skal foretages med kampesten i størrelsen 300 – 600 mm.

På østsiden udlægges stenene på en strækning af 30 m og 2,5 m op ad brinken. Inden udlægning rettes brinkerne til, så de får et anlæg på 1:1,5. Herefter udlægges stenene i et lag op ad brinken.

På vestsiden af udløbet udlægges 4-5 kampesten per løbende meter i bunden af fundamentet til pumpehuset på en strækning af 17 m. På vestsiden af pumpehuset

opfyldes den borteroderede del af diget med grus. Der skal påregnes ca. 15 m³ grus.

	Længde	Højde	Sten pr. lbm	Antal sten
Østside	30	2,5	16 - 22	480-660
Vestside	17	1	4-6	70-100



Figur 3-16 Vestsiden af pumpehuset, hvor diget også er delvist borteroderet.

3.6 Andre tiltag

3.6.1 Fældning af træer

Det anbefales at fælde de udgåede træer, der står tilbage i engsøen og i Grønnemose (se Figur 3-18) og efterlade dem som skjul for yngel af brakvandsgedderne, aborre og ørred. Ligeså efterlades fældede træer på land som henfaldende dødt ved til gavn for insekter og svampe.

I engsøen ved Lindersvold fældes de udgåede graner langs den sydlige bred af søen. Øvrige træer bliver stående (se Figur 3-17).



Figur 3-17 Træer langs den sydlige bred af engsøen ved Lindersvold.

I Grønnemose (se Figur 3-18) fældes de udgåede træer, der står tilbage i midten af vandområdet. Træerne efterlades i søen, men opstikkende grene saves af.

I krattet på nord-siden af vandområdet står nogle udgåede graner, som også fældes og efterlades.



Figur 3-18 De udgåede elletræer ses i den nederste sydlige ring. I den øverste ring ses udgåede hvidgraner og andet i kanten af søen.

3.6.2 Nedbrydning af synlige brønde

I alt 9 brønde skal nedbrydes i området. Seks af disse står mere eller mindre i vand. Fire af disse står i sjapvand ($> 0,2$ m) og burde umiddelbart være enkle at nedbryde til under vandspejl (0,25 m DVR90). Men to af brøndene (en midt i Grønemosen og en i den sydlige kant af engsøen) ligger med ca. 0,75 m vand omkring sig. Det er op til entreprenøren at vurdere om det er muligt og nødvendigt at nedbryde disse brønde. Brønde på land nedbrydes til 0,5 m under terræn.

3.6.3 Omlægning af kirkesti

Stien anlægges med en bredde på 1,5 m ved afrømning af 10 cm muld og udlægning af grus. Den samlede længde på den nye sti er ca. 1.270 m.

3.6.4 Omlægning af ledninger

To drikkevandsledninger skal omlægges, da de kommer til at ligge under vand, hvorved et brud vil være svært at reparere samt øge risikoen for forurening af drikkevandet.

Dette projekt står for udgravning af tracé, grus til udgravning, samt lukning af udgravning. Orup Vandværk står for indkøb af $\varnothing 90$ mm rør, lægning af rør, tilslutning samt rensning og trykprøvning før tildækning og ibrugtagning.

Campingpladsen

Drikkevandsledningen, der går fra broen ved Lindersvoldvej langs brandvejen til teknikhuset ved indkørslen til campingpladsen, skal omlægges.

Derfor skal der etableres en ny drikkevandsledning fra broen til teknikhuset, der går langs vejen.

Den nye ledning kobles på den eksisterende vandledning på østsiden af vandløbet og nord for Lindersvoldvej. Dernæst løber den på nordsiden af vejen (ca. 320 m) hen til forbi Skovshoved Lund, hvor den skal krydse under vejen og derefter løbe (ca. 580 m) på sydsiden af Lindersvoldvej hen til Fedvejen. Hernæst løber den mellem Fedvejen og det nye dige ned til teknikhuset (ca. 834 m).

Lindersvold

Fra renseanlægget i Vindbyholt til Lindersvold går der en drikkevandsledning gennem projektområdet, som omlægges således, at den følger østsiden af Præstøvej og nordsiden af Lindersvoldsvej hen til Lindersvold, hvor den sluttet til den eksisterende ledning (ca. 920 m).

3.7 Jordoplag

I anlægsfasen vil der være behov for at kunne deponere jord midlertidigt ved opbygning af digerne. På østsiden af Fedvejen syd for urtehaverne etableres et område til midlertidigt oplag af jord under anlægsfasen.

3.8 Jordbalance

Aktivitet	Jordoverskud/-underskud
Terrænreguleringer, Lindersvoldvej 15	-190 m ³
Terrænreguleringer, Vejen til Feddet	-4.925 m ³
Grøft ved Feddet	30 m ³
Terrænreguleringer, langs campingpladsen	-2.075 m ³
Terrænreguleringer, Markvej	-85 m ³
Frilægning, større dræn (4 stk)	360 m ³
Frilægning, mindre dræn (8 stk)	45 m ³
Samlet jordbalance	-6.840 m³

3.9 Anlægsoverslag

I anlægsoverslaget er det forudsat, at der kan skaffes overskudsjord af passende kvalitet til opbygning af digerene uden andre omkostninger end transport. Jorden fra udgravning af nyt forløb for Orup Bæk anvendes til opfyldning af det gamle vandløb.

Aktivitet	Antal	Enhed	Enhedspris	Pris
Arbejdsplads	1	stk	200.000	200.000
Ny Orup Bæk	1975	m ³	100	197.500
Terrænreguleringer	7275	m ³	200	1.455.000
Nye grøfter	390	m ³	100	39.000
Diverse drænrør, kontraktlapper mm.				100.000
Opfyld gammel Orup Bæk	3025	m ³	100	302.500
Sløjfning af brønde	8	stk	4.000	32.000
Frilægning, større dræn	4	stk	15.000	60.000
Frilægning, mindre dræn	9	stk	5.000	45.000
Frilægning, afvanding af boliger	6	stk	8.000	48.000
Erosionssikring, pumpekanal og nyt udløb	50	m ³	2.000	100.000
Fældning af træer	1,135	ha	60.000	68.100
Opfyldning ved pumpehus	15	m ³	600	9.000
Forlægning af drikkevandsledning	2720	m	150	408.000
Diverse, køreplader, mm.				100.000
I alt				3.164.100

4 Myndighedstilladelser

Lovgrundlag med bemærkning	Myndighed	Handling	Resultat
BEK nr. 1098 af 21/08/2023 om udpegning og administration af internationale naturbeskyttelsesområder samt beskyttelse af visse arter (Habitatbekendtgørelsen)	Faxe Kommune	Natura 2000-væsentlighedsvurdering	Afgørelse om, hvorvidt projektet kræver en Natura 2000-konsekvensvurdering.
LBK nr 4 af 03/01/2023 om miljøvurdering af planer og programmer og af konkrete projekter (VVM)	Faxe Kommune	Hvis Natura 2000-væsentlighedsvurderingen skulle ende i en konsekvensvurdering skal der også udarbejdes en miljøkonsekvensvurdering (MKV). Ellers udarbejdes et screening (bilag 2) af projektet, pga. projektet klassificeres om et kystbeskyttelsesprojekt.	Afgørelse om hvorvidt projektet kræver en Natura 2000-konsekvensvurdering og dermed også en miljøkonsekvensvurdering.
Vandløbsloven §§ 38 og 44 LBK nr. 1217 af 25/11/2019 Bekendtgørelse om vandløbsregulering og -restauration § 6. BEK nr.834 af 27/06/2016	Faxe Kommune	Anmodning om nedlæggelse af pumpelaget. samt forlægning af vandløbet Orup Bæk på den nedre del af strækningen fra Lindersvoldsvej til udløb i Præstø Fjord.	Tilkendegivelse i høringssvar fra kommune.
Naturbeskyttelsesloven § 3 LBK nr. 927 af 28/06/2024 Beskyttede naturtyper	Faxe Kommune	Anmodning om dispensation ifm. anlæg af terrænreguleringer ved: - Lindersvoldvej 15 - Vejen til Feddet - Midlertidig deponering af jord	Dispensation fra § 3.
Naturbeskyttelsesloven § 15 LBK nr. 927 af 28/06/2024	Kystdirektoratet	Anmodning om dispensation fra strandbeskyttelseslinjen ifm. etablering af dige langs vejen til Feddet, nyt forløb af Orup Bæk, midlertidigt jorddepot og hævnning af markvej..	Dispensation fra § 15.
Vejloven § 15 LBK nr 435 af 24/04/2024	Faxe Kommune	Anmodning om, at kirkestien nedlægges på strækningen gennem engsøen og omlægges til nyt forløb.	Nedlæggelse af kirkestien på strækningen gennem søen.
Kystbeskyttelsesloven § 3 LBK nr 245 af 28/02/2025	Faxe Kommune/Kystdirektoratet	Ansøgning om tilladelse til kystbeskyttelse	Tilladelse fra KDI
Museumsloven	Museum Sydøstdanmark	Ansøgning om dispensation fra etablering af drikkevandsledning gennem beskyttelseslinjen til et fortidsminde.	Tilladelse fra det lokale museum
Skovloven	SGAV	Dispensation til etablering af drikkevandsledning igennem fredskov.	Dispensation fra SGAV.
Jordforureningslovens § 8 Miljøbeskyttelseslovens § 19	Faxe Kommune	Tilladelse til midlertidigt jordoplag samt jordkørsel	Tilladelse fra Faxe Kommune.

5 Referencer

- COWI. (2012). *Vådområdeprojekt Orup Bæk - teknisk-biologisk forundersøgelse*. Naturstyrelsen Storstrøm.
- COWI. (2025). *Natura 2000 væsentlighedsvurdering - Orup Bæk*. Kongens Lyngby: COWI A/S.
- DCE. (2019). *Bevaringsstatus for naturtyper og arter 2019. Habitatdirektivets Artikel 17-rapportering. Videnskabelig rapport fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 340*. Aarhus Universitet.
- Dong Cheol Seo, K. Y., & Delaune, R. D. (2008). Influence of salinity level on sediment denitrification in a Louisiana estuary. 54.
- Hansen J.W. & Høgslund, S. (2024). *Marine områder 2022. NOVANA. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 184 s. - Videnskabelig rapport fra DCE nr. 592*. Aarhus Universitet.
- Kayser, B. (2025). *Fugletællinger ved klima-lavbundsprojekt Orup Bæk 2025*. Dansk Ornitologisk Forening (DOF).
- Kystdirektoratet. (2024). *Højvandsstatistik 2024*. Lemvig: Miljøministeriet, Kystdirektoratet.

Bilag A Oversigtskort

Bilag B Før og efter stormfloden oktober 2023

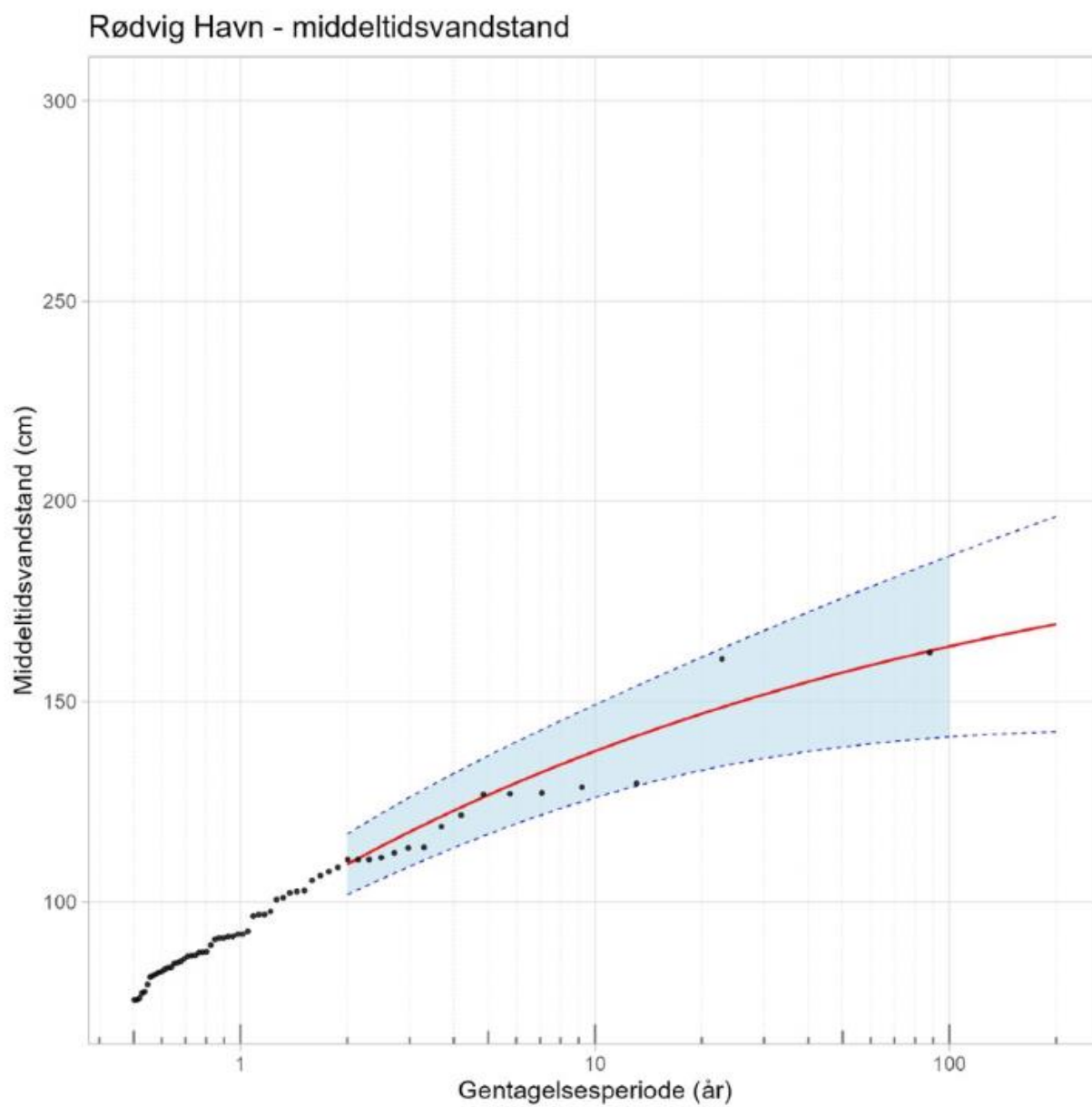


Ortofoto fra foråret 2023 før stormfloden (COWI, 2023)



Ortofoto fra foråret 2024 efter stormfloden (COWI, 2024)

Bilag C Vandstandsstatistik, Rødvig Havn

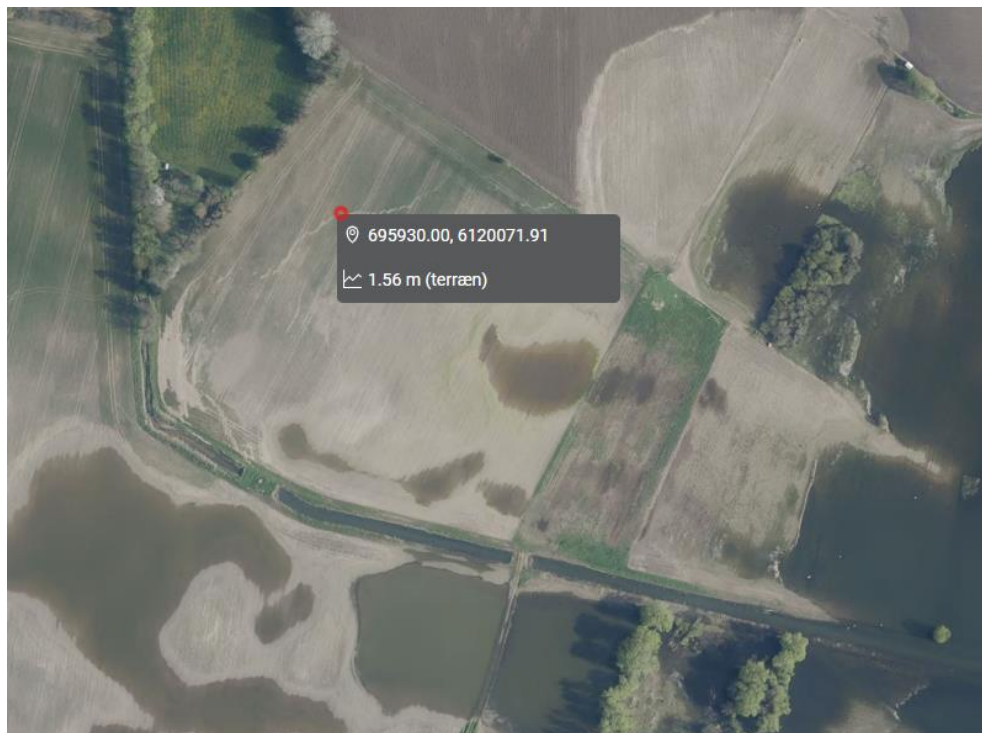


(Kystdirektoratet, 2024)

Bilag D Natura 2000-væsentlighedsvurdering

Bilag E Vurdering af maksimal vandstand oktober 2023

Koter aflæst på den digitale højdemodel på baggrund af ortofoto fra foråret 2024.



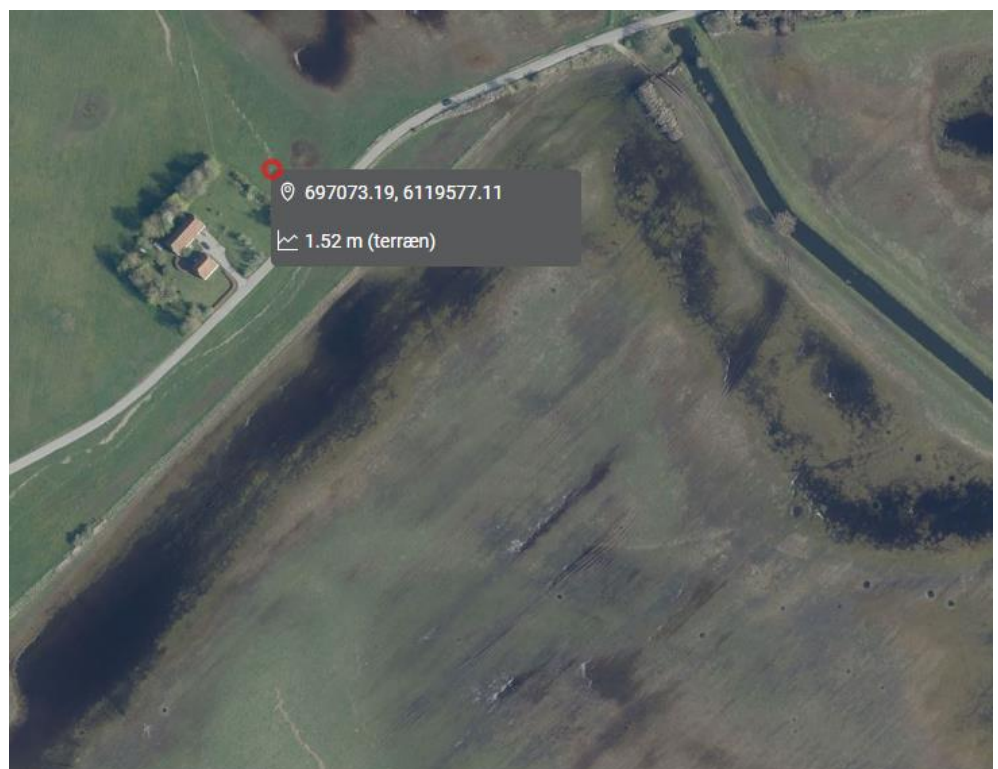
Figur 5-1 Terrænkote ved markeret højeste vandstandslinje syd for Vindbyholt



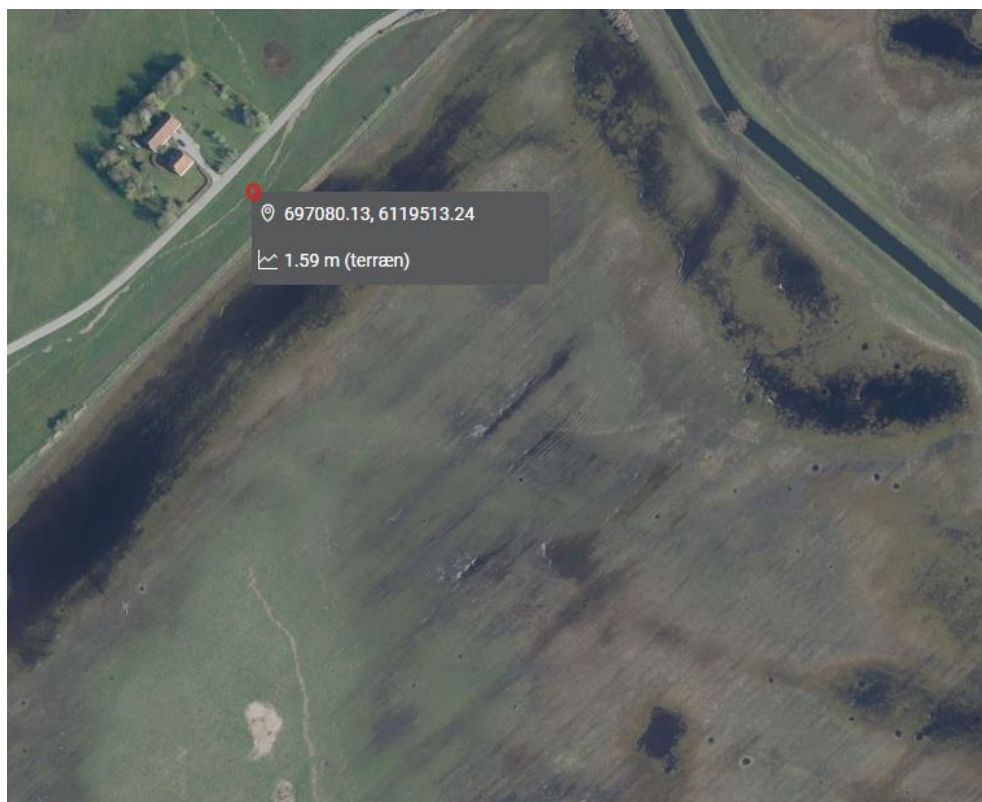
Figur 5-2 Terrænkote ved markeret højeste vandstandslinje øst for Præstøvej ved Lindersvold



Figur 5-3 Terrænkote ved markeret højeste vandstandslinje syd for Roholte



Figur 5-4 Terrænkote ved markeret højeste vandstandslinje ved Lindersvoldvej 15



Figur 5-5 Terrænkote ved markeret højeste vandstandslinje ved Lindersvoldvej 15 syd for Lindersvoldvej