

Opfølgning på naturkonsekvensvurdering af klimatilpasningsprojekt i Kolding og Vejle Kommuner.



Erik Aude
Lene Thomsen

Rapport 2022-16

Kolofon

Forfattere: Erik Aude og Lene Thomsen, HabitatVision A/S

Rekvirent: Kolding Kommune

Kontaktperson: Marianne Yde

Kvalitetssikring: Ditte Nan Hansen og Stine Juhl Eriksen, HabitatVision A/S

GIS: Thorild Vrang Bennett, HabitatVision A/S

Dokumenttitel: Opfølgning på naturkonsekvensvurdering af klimatilpasningsprojekt i Kolding og Vejle Kommuner.

Dokumenttype: Teknisk kunderapport 2022-16

Årstal: 2022

Sider: 62

Indholdsfortegnelse

Kolofon.....	1
Indholdsfortegnelse.....	2
1. Resumé.....	3
2. Baggrund og indledning.....	3
2.1 Nuværende naturindhold.....	6
2.2 Næringsstoffer.....	7
2.3 Denitrifikation.....	7
2.4 Sedimentation.....	7
3. Metode.....	9
3.1 Kortlægning og besigtigelsesdata.....	9
3.2 Modeller og konsekvenskort.....	9
3.3 Sedimentation og næringsstofbelastning.....	9
3.4 Kumuleret næringsberigelse.....	10
3.5 Vandstandsmålinger.....	10
3.6 Følsomme arter.....	12
3.7 Naturtilstand.....	13
4. Resultater.....	14
4.1 Kortlægning.....	14
4.2 Kumulerede beregninger.....	14
4.2.1 Vurdering af rigkær ved forskellige scenarier.....	16
4.3 Vandstandsmålinger.....	18
4.3.1 Egtvedområdet.....	18
4.3.2 Trolldhedeområdet.....	19
4.3.3 Den samlede vurdering.....	19
4.4 Konsekvensvurdering.....	20
5. Konklusion.....	24
6. Litteratur.....	25
7. Bilag.....	26
Bilag 1: EnviDans kommentarer til udregning af næringsstofferegningen.....	26
Bilag 2: Aflejrede middelnæringsstofmængder (kvælstof) ved Bølling Bæk ved ekstremhændelser i 2075.....	27
Bilag 3: Aflejrede middelnæringsstofmængder (fosfor) ved Bølling Bæk ved ekstremhændelser i 2075.....	29
Bilag 4: Kortbilag fra EnviDan hvor de 20 udvalgte punkter er placeret.....	30
Bilag 5: EnviDans baggrundsnotat vedr. brugermanual til konsekvenskort.....	32
A) Brugermanual konsekvenskort, Oplandsprojekt Kolding_Egtvedvej.....	32
B) Brugermanual konsekvenskort, Oplandsprojekt Kolding_Trolldhede.....	47

1. Resumé

I forbindelse med klimasikring af Kolding by, undersøges muligheder for at tilbageholde vandet på arealer vest for byen. To udvalgte projektområder, hhv. Egtvedvej – og Trolldhedemagasinerne, som tilsammen indeholder 44 beskyttede naturområder, indgår i kommunens klimasikringsprojekt, og 13 af de 44 naturarealer er beliggende i Vejle Kommune.

I den forbindelse har Kommunen bedt HabitatVision om at vurdere, i hvilket omfang oversvømmelse af de to magasiner potentielt påvirker §3-beskyttet natur i projektområderne, såfremt der etableres diger i området. Konsekvensvurderingen skal beskrive de merpåvirkninger klimatilpasningsprojektet bidrager til. Vurderingerne er baseret på data og modeller udarbejdet af Envida og Cowi samt vandstandsloggerdata fra WatsonC.

Grundlaget for vurderingerne tager desuden afsæt i en kortlægning af naturindholdet fra sommeren 2021 udført af HabitatVision. Derudover er der inddraget naturdata fra Miljøportalen.

Det viste sig at områderne indeholder flere meget værdifulde naturtyper heriblandt to Habitatnaturtyper, som begge er sjældne i hele Europa. Derudover er der registreret en stribe følsomme stjernearter i alle de undersøgte områder og i gennemsnit mere end 9 per naturområde.

En detaljeret vurdering af alle undersøgte områder med diverse kort og artslistes findes i Thomsen m.fl. 2022 (Bilag 0).

For 14 af de kortlagte områder vurderes at digeetableringen vil have en betydelig negativ påvirkning. For 12 områder vurderes det, at diget vil have en begrænset negativ påvirkning. For et område vurderes det at have en ubetydelig negativ påvirkning. For de 14 vandhuller, som findes i området, vurderes digeetableringen at have en varierende negativ betydning.

Det anbefales at finde alternative områder til vandretention på arealer, som ikke er beskyttede, eller udarbejde afværgeforanstaltninger, der forhindrer yderlige tilstandsændringer på arealerne.

2. Baggrund og indledning

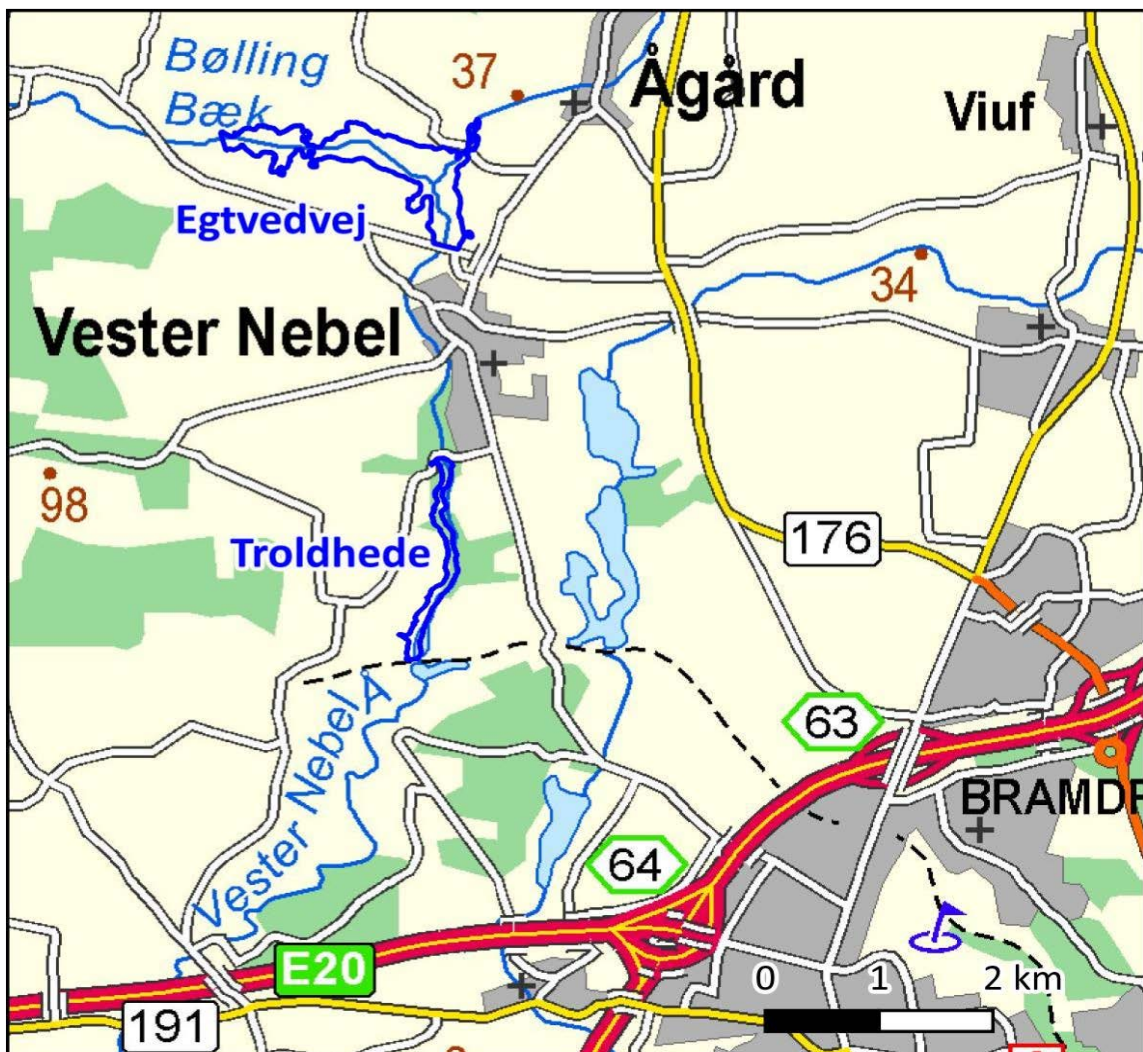
Kolding Kommune undersøger i øjeblikket mulighederne for at gennemføre et klimatilpasningsprojekt, der skal beskytte Kolding midtby mod oversvømmelser. Projektet omhandler etablering af et dige med sluse ved Egtvedvej og et ved Trolldhede ved Trolldhedebanen (Figur 1). Projektområdet ved Egtvedmagasinet udgør et areal på omkring 75,6 ha og Trolldhedemagasinet 14,5 ha (Figur 2).

I den forbindelse har Kommunen bedt HabitatVision om at vurdere, i hvilket omfang oversvømmelse af de to magasiner potentielt påvirker §3-beskyttet natur i projektområderne, såfremt der etableres diger i området. Arealernes beliggenhed fremgår af Figur 3 og 4.

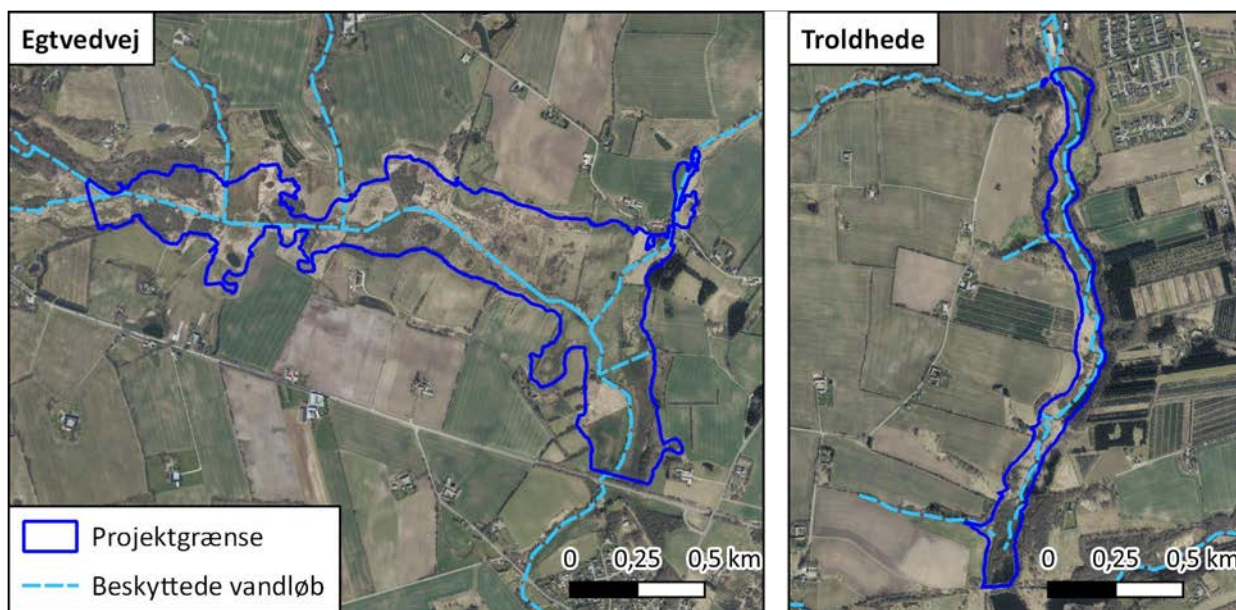
Konsekvensvurderingen skal beskrive de merpåvirkninger klimatilpasningsprojektet bidrager til.

Nærværende rapport er en opfølgning på baggrundsrapporten, bilag 0 "Naturkonsekvensvurdering af klimatilpasningsprojekt i Kolding og Vejle Kommuner" (Thomsen m.fl. 2022), og rapporten indeholder bl.a. vurderinger af den kumulerede effekt af næringsstofflørslen til naturarealer i Egtved Magasinet (Bølling Bæk) samt vurdering af data fra vandstandsloggere fra WatsonC. Derudover er der tilføjet et oversigtskort i indledningen med angivelse af de forskellige undersøgte polygoner, samt en tabel i resultat afsnittet, som opsummerer vurderingerne.

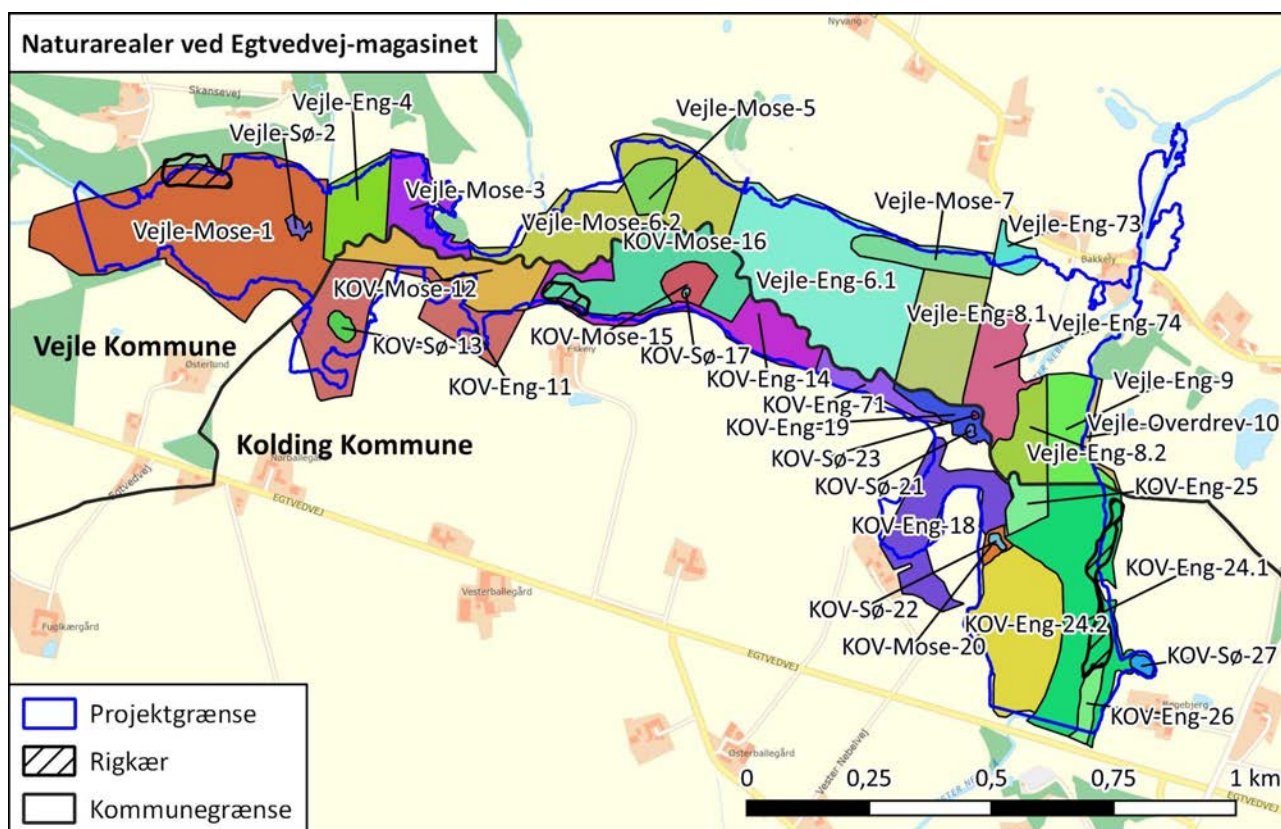
Vurderinger af alle naturarealer, kortmaterialet, der er baseret på data fra Envidan, samt artslister fra besigtigelserne, mm fremgår af den tidligere rapport (Thomsen m.fl. 2022). Den endelige konsekvensvurdering fremgår imidlertid af nærværende rapport.



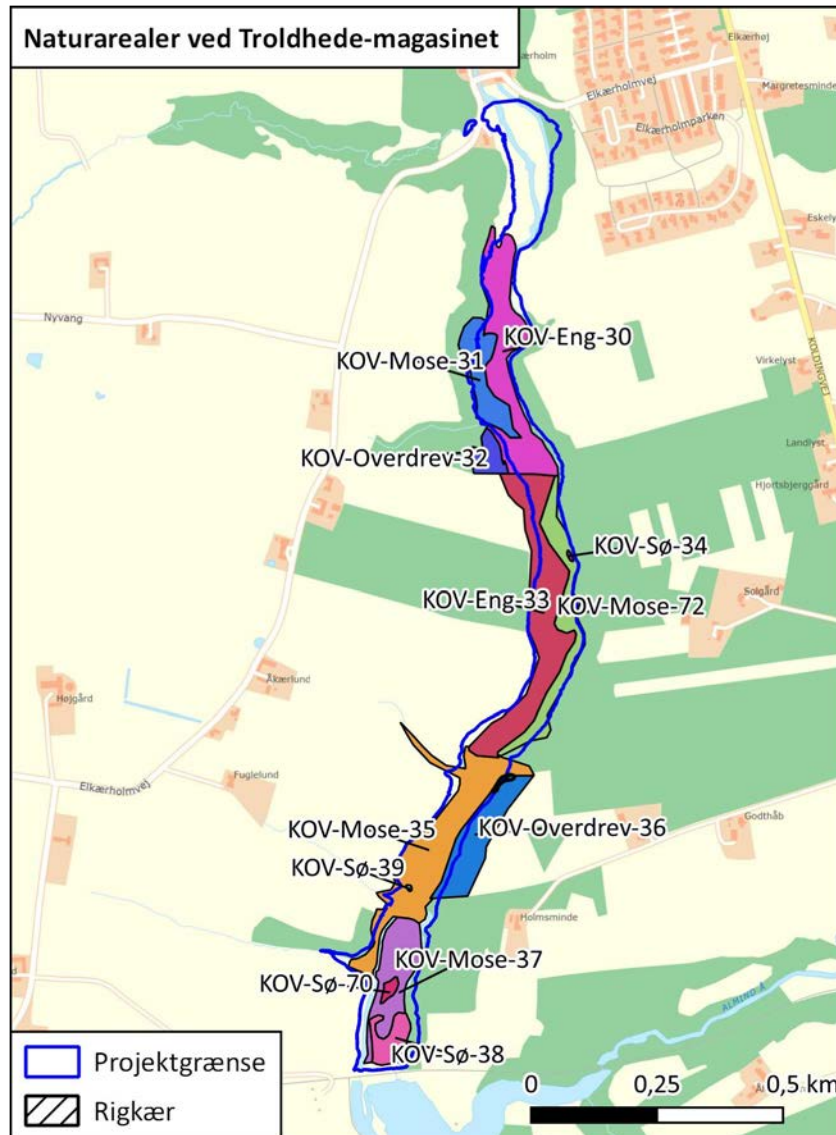
Figur 1. Oversigtskort over de to magasiners placering. Copyrights SDFI.



Figur 2. Egtvedvej (Bølling Bæk) og Trolldhede magasinerne (projektgrænsen er leveret af Envidan).
Copyrights STDI.



Figur 3. Kort over de kortlagte arealer i magasinet Egtvedvej (Bølling Bæk). Copyrights SDFI.



Figur 4. Kort over de kortlagte arealer i magasinet Troldhede. Copyrights SDFI.

2.1 Nuværende naturindhold

I projektområdet findes der natur af varierende kvalitet, og flere områder er i dag næringspåvirkede moser og enge, med områder med tilgroning og højstaudesamfund. Der er imidlertid også registreret en del sårbare, værdifulde arter og naturtyper i området, herunder habitatnaturtypen rigkær (Habitatnaturtype 7230) samt den europæisk prioriterede naturtype Elle- og askeskov ved vandløb, søer og væld (Habitatnaturtype 91E0).

Store dele af området ved Egtvedvej, der siden 2006 er udlagt til vådområde med genslyngning af åen, kan have haft en næringsstofflørsel, der har påvirket området i en negativ retning.

Kortlægningsdata fra 2021 viser, at flere arealer inden for projektområdet har en ugunstig bevaringsstatus. Dette kan både skyldes vådområdeprojektets påvirkninger, men også andre

faktorer, som fx næringsstofdeposition, afstrømning fra omdriftsarealer, men også mangel på pleje/drift.

2.2 Næringsstoffer

Store dele af projektområdet vil med klimaforandringerne (ekstreme hændelser) blive oversvømmet i større omfang end i dag, og tilførslen af sediment og næringsstoffer vil øges. Generelt er det vanskeligt at vurdere, i hvilket omfang faktorerne vil påvirke plantesamfundene og naturkvaliteten. Der er en række fysiske, kemiske og biologiske faktorer, der afgør, hvorvidt næringsstofferne udgør en direkte trussel mod plantesamfundene i områderne. Eksempelvis kan næringsstoffernes opløselighed, temperaturforholdene, opholdstid på arealerne, årstiden, sedimenttypen m.v. være afgørende faktorer, men også forskelle i plantesamfundenes sårbarhed overfor tilførsel af næringsstoffer er afgørende. Næringsstoffernes biotilgængelighed er i sig selv et komplekst system, som eksempelvis er afhængig af aerobe/anaerobe forhold, mv.

Det er imidlertid videnskabeligt anerkendt at, med undtagelse af enkelte plantesamfund, som fx tangopskylslinjer langs stenstrande, en øget næringstilførsel vil resultere i en ugunstig påvirkning på plantesamfundet. Dette skyldes, at tilførsel af næringsstoffer favoriserer hurtigt voksende og store plantearter. Herved bortskygges små og følsomme arter. En øgning i mængden af næringsstoffer vil således ændre konkurrenceforholdene i plantesamfundene og dermed medføre en tilstandsændring. Disse negative konsekvenser af øget sedimentation og øget tilførsel af næringsstoffer er dokumenteret af flere forskere (fx Sival m.fl. 2004, Andersen og BaattrupPedersen 2016).

2.3 Denitrifikation

Det vurderes ikke, at den naturlige denitrifikationsproces kan kompensere for den tilførte kvælstofmængde fra sedimentet ved de ekstreme hændelser (T100), i dette projekt i nogle tilfælde over 1000 kg N/ha. Langs Rhinen har forskere dokumenteret, at denitrifikationen i forskellige naturtyper, i de mest optimale vintersituationer, kan fjerne omkring 0,045 kg N/ha/dag (Olde Venterink 2006).

Omfanget af denitrifikationen afhænger af forskellige forhold, som fx topografisk placering i landskabet, jordbundsforhold, opholdstid, vegetationstype, temperatur og næringsstofbelastningen.

Det vurderes, at der under de mest optimale forhold forsvinder betydeligt mindre end 100 kg N/ha/år ved denitrifikationen. Derfor er denitrifikation ikke en løsning på store kvælstoftilførsler. I øvrigt vil en del af slutproduktet ved denitrifikationen være lattergas (N_2O), som er en klimagas, der er mere end 200 gange så kraftig som CO_2 . Endelig vil denitrifikationen ikke fjerne fosfor (og andre næringsstoffer) som vil bibeholdes i sedimentet.

2.4 Sedimentation

Som udgangspunkt er oversvømmelse, alene i vinterperioden, rimelig uproblematisk, så længe der er tale om relativt rent vand (uden sediment), og oversvømmelse kan i visse tilfælde være positiv for kærømråder (Andersen og Baattrup-Pedersen 2016). Derimod udgør sedimentaflejring generelt et problem for plantesamfund med lav og nøjsom vegetation, særligt hvis der er tale om aflejring af

fint, næringsrigt sediment. Undersøgelser viser, at artssammensætningen bliver mere ensartet, domineret af almindelige, konkurrencesterke arter og en deraf forringet naturkvalitet. (Andersen og Baattrup-Pedersen 2016)

Arealer, der oversvømmes ved ekstremhændelser, hvor vandet samtidig tilbageholdes, tilføres naturligt en øget sedimentation. De afledte påvirkninger af naturarealerne afhænger af flere faktorer som fx vegetationens ruhed (naturtypen og dens plejestatus), opholdstid og sedimenttype.

Den nyeste danske forskning (Andersen og Baattrup-Pedersen 2016) viser, at en potentiel negativ påvirkning af naturarealer ved sedimenttilførsel, afhænger af hvorvidt sedimentet består af grovere materialer (sand og større fraktioner), eller finere materialer (silt og organisk materiale med et højt næringsindhold). Sediment med sand har begrænset påvirkning af vegetationen. Derimod viser det sig, at aflejring af fint, næringsrigt sediment ændrer de økologiske forhold og gør artssammensætningen mere ensartet og domineret af almindelige og konkurrencesterke arter.

International forskning fra større flodsystemer viser, at opholdstiden ikke er afgørende for næringsstofafsætningen (Klaus m.fl. 2011). I området ved både Egtvedvej og Troldhede viser dronefoto af nye oversvømmelser fra vinteren 2022 (se foto nedenfor), at der allerede foregår en del sedimenttransport i projektområdet, og at der er tale om fint opslæmmet sediment. Derfor tages der i de anvendte modeller udgangspunkt i, at det aflejrte sediment består af næringsrigt, fint sediment (silt).



Dronefoto af del af projektområdet ved Egtvedvej fra vinteren 2022 (Kolding Kommune).

Det vurderes, at en øget sedimentation og øgning af næringsstofftilførslen vil ændre plantesamfundene fra forskellige mere eller mindre værdifulde eng- og mosetyper, indeholdende forskellige antal af følsomme arter (=stjernearter, se metodeafsnit) til homogene plantesamfund med total dominans af Rørgræs, Tagrør, Høj sødgræs, Kær-star eller andre konkurrencesterke arter og uden forekomst af følsomme stjernearter (Rodwell 1995).

3. Metode

3.1 Kortlægning og besigtigelsesdata

I sommeren 2021 blev områderne besigtiget af HabitatVision. Feltarbejdet er foretaget som anført i den tekniske anvisning: "Teknisk anvisning til besigtigelse af naturarealer omfattet af naturbeskyttelseslovens §3 mv., version 1.05, januar 2019" (Fredshavn, m.fl. 2019). Dermed ikke specifikt i forhold til registrering af følsom natur og følsomme arter, herunder mosser. Der er desuden begrænsninger i kortlægningsmetoden, da undertyperne eksempelvis ikke kortlægges (fx undertypen rigkær, som er en §3-mosetype) eller forekomster af specielle arter.

Alle besigtigelsesdata fra sommeren 2021 er inddraget i konsekvensvurderingen. Derudover medtages data for tre rigkær, der tidligere er kortlagt af Cowi, samt andre relevante data fra Miljøportalen.

3.2 Modeller og konsekvenskort

Der tages udgangspunkt i elektroniske konsekvenskort fra Envidan (Envidan 2022) der bl.a. viser, hvor højt de forskellige statistiske hændelser når op i terrænet, samt varigheden af oversvømmelserne. Konsekvenskortene er udarbejdet med og uden etableret projekt (dige).

I modellerne med klimafremskrivning er medregnet den situation, at klimaet forventeligt forandrer sig i årene fremover. T10 beskriver den situation, som forventes at optræde i gennemsnit hver 10. år. T100 beskriver den situation, som forventes at optræde i gennemsnit hver 100 år.

100-års hændelsen er den hændelse, hvor man kan forvente, at naturen i områderne påvirkes mest, og derfor tager konsekvensvurderingen afsæt i modellerne, der beskriver denne. Denne hændelse er visualiseret hhv. i scenariet *T100_2075 (uden dige)* og *T100_2075 (med dige)*. T100_2075 (uden dige) visualiserer desuden klimafremskrivningen ved en 100-årshændelse, og T100_2075 (med dige) visualiserer scenariet, hvor diget er taget i brug.

Der udføres desuden en konsekvensvurdering på 10-årshændelsen (T10), som er den statistiske hændelse, der forekommer i gennemsnit hvert 10. år. Som ovenfor foretages en sammenligning med og uden dige.

3.3 Sedimentation og næringsstofbelastning

I konsekvensvurderingen indgår desuden sedimentationsdata/-kort for både en 10-årshændelse og en 100-årshændelse. Kortene, der er udarbejdet af Cowi (Cowi 2022), viser modellerede sedimentationsmængder ved de beskrevne oversvømmelser, samt næringsstofbelastningen med N og P via sedimentet på de enkelte arealer.

Det fremgår af Cowis notat, at sedimenttransport er en kompleks proces at beskrive og derfor forbundet med meget usikre faktorer. I dette tilfælde opereres med ét generelt sedimentationsudtryk for begge lokaliteter (Egtvedvej og Trolldhede), og der tages udgangspunkt i en kornstørrelse svarende til silt (63 µm).

3.4 Kumuleret næringsberigelse

Der er i oktober 2022 udført nye beregninger med hensyn til den kumulerede mængde kvælstof og fosfor, med og uden dige, for 20 udvalgte punkter i Bølling Bæk området (Bilag 4). Punkterne er udvalgt i samarbejde mellem HabitatVision og Envidan.

Den udregnede kumulerede ekstra mængde næringsstof er udregnet frem til årstallet 2075. Beregningerne er udført af Envidan, mens HabitatVision har foretaget vurderingen af effekterne på økosystemet - her særligt med fokus på effekterne af vegetationen.

De 20 udvalgte punkter fordeler sig med 3 punkter i rigkær, 4 punkter i anden værdifuld §3-mose og -eng, 4 punkter i kanten af oversvømmelsesområdet og 9 punkter fordelt på 3 transekter (Tabel 1). Punkterne er udvalgt med henblik på at få repræsenteret den mest værdifulde natur (hotspots) i området samt områder som ligger i udkanten af området og på tværs af området.

Tabel 1: Oversigt over de udvalgte og undersøgte punkter i Bølling Bæk området.

Type	Antal punkter	Navn
Rigkær	3	KOV-Eng_24.1, KOV-Mose-16, Vejle-Mose_1
Andre §3 områder	4	KOV-Mose -15, KOV-Eng-19, 104, 105
Områder i kanten af oversvømmelsesområdet	4	Vejle-Eng 6.1, 108, 109, 110
Transekter udlagt af Envidan	9	Transekt 1.1-1.3, Transekt 2.1-2.3, Transekt 3.1-3.3

Der er udført beregninger på forskellige oversvømmelseshændelser hhv. 1 år, 10 år og 100 år. For en 10- og 100-årshændelse er der også udført en beregning på effekten af dige. Derudover er der gennemført en beregning på den akkumulerede påvirkning af kvælstof og fosfor indenfor en 100årig periode. Her er der summeret 100 x 1-årshændelser, 10 x 10-årshændelser og 1 x 100årshændelse. I summationen for situationen med dige er der ikke medtaget 1-årshændelser. Den procentvise ændring på disse forskelle er desuden udregnet (Bilag 1-3).

HabitatVision har derudover udført beregninger, hvor der kun ses på digets påvirkning og altså ikke medregner 1 års hændelserne, som er den samme med og uden dige. Dette er gjort fordi 1-årshændelserne ikke er forskellig, om der er dige eller ej. Derfor skal disse værdier medtages i begge udregninger eller undlades i begge. Ellers vil denne forskel påvirke den procentvise udregning, hvilket kunne virke tendentiøst. Beregninger er brugt i den efterfølgende analyse og konklusion.

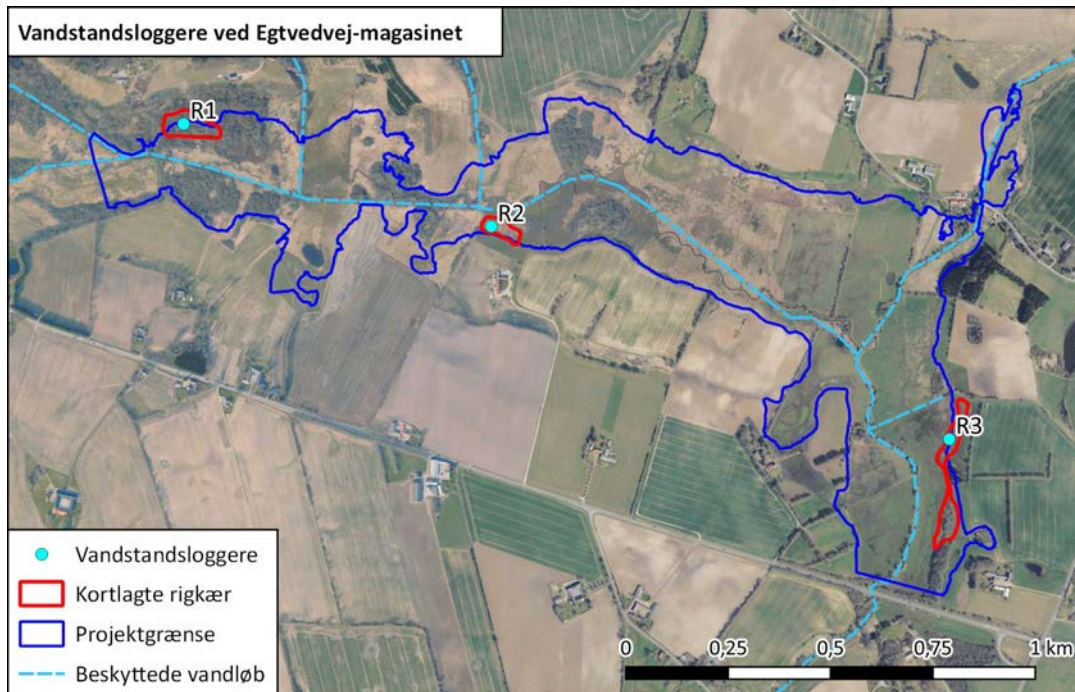
3.5 Vandstandsmålinger

I vurderingen indgår der desuden vandstandsloggerdata fra WatsonC (Kilde) fra 4 loggerstationer fordelt på 3 stationer placeret i Egtvedområdet og 1 i Trolldhedeområdet.

Formålet med vandstandsmålingerne er at vurdere om, der er tale om hydrologiske gode rigkær med en permanent vandstand i jordniveau, og dermed om rigkæret er trykvandsafhængige.

Egtvedområdet

WatsonC har foretaget 3 målinger af vandstanden med vandstandslogger i Egtvedområdet. De modtagne data viser data for en 6 måneders periode fra maj til november 2021. Placering af vandstandsloggerne fremgår af Figur 5.



Figur 5. Luftfoto der viser placering af vandstandslogger (R1, R2, R3) i Egtvedområdet (WatsonC).

Troldhedeområdet

Der er udarbejdet data fra 1 måling af vandstanden med vandstandslogger i Troldhedeområdet. De modtagne data viser data for en 6 måneders periode fra maj til november 2021. Placering af vandstandsloggeren (R4) fremgår af Figur 6.



Figur 6. Luftfoto der viser placering af vandstandslogger (R4) i Troldhedeområdet (WatsonC).

3.6 Følsomme arter

Alle danske karplanter er tildelt en score som afspejler artens følsomhed (Fredshavn, m.fl. 2009). Denne score går fra minus 1 point til 7 point. Arter med scoren 4 til 7 er følsomme arter som kræver specifikke og stabile forhold (Tabel 2). Disse arter kaldes stjernearter (= *-arter). Arter som er "ekstrem følsom" eller "meget følsom" har scoren 6 og 7 og er tildelt 2 stjerner. Arter som er "følsom" eller "lidt følsom" har scoren 4 og 5 og er tildelt 1 stjerne. I denne konsekvensvurdering er der lagt vægt på forekomsten af stjernearter.

Tabel 2: Alle relevante plantearter er tildelt en artsscore der går fra minus 1 til 7.

Artsscore (point)	Følsomhed
7	ekstrem følsom over for påvirkninger, der forringer naturtilstanden
6	meget følsom
5	følsom

4	lidt følsom
3	hverken følsom eller tolerant
2	noget tolerant
1	tolerant eller svagt begunstiget
0	ikke hjemmehørende i Danmark
-1	invasiv art og/eller problemart begunstiget af forringet naturtilstand.

Derudover er der lagt vægt på forekomsten af kvælstoffølsomme arter (N-følsomme arter).

Artsscorekonceptet er udviklet af DCE, og fremgår af rapporten "Kvælstoffølsomme arter, ..., er de stjerne- og tostjernearter hvor dokumentationsfelternes gennemsnitlige Ellenberg N-værdi (klit, hede, overdrev) eller Ellenberg N/R-værdi (strandeng, fersk eng, mose) tilhører de laveste 30 %." (Fredshavn m.fl. 2010).

3.7 Naturtilstand

Naturtilstanden beregnes på grundlag af et struktur- og et artsindeks, som udregnes i forbindelse med indtastning af kortlægningsdata i NaturAppl.

Den beregnede naturtilstand er et udtryk for arealernes tilstand, hvor både art- og vegetationsstrukturer indgår. Naturtilstanden vurderes på en referenceskala fra 0 til 1 (Tabel 3), hvor 1 er den bedst opnåelige tilstand, og 0 er den dårligste. Naturtilstanden inddeles i fem tilstandsklasser - høj, god, moderat, ringe og dårlig naturtilstand. Høj og god naturtilstand karakteriserer en gunstig naturtilstand, hvor omfanget af negative, menneskelige påvirkninger er så begrænset, at naturtypen kun afviger lidt fra, hvad der normalt gælder under uberørte forhold. (Fredshavn, m.fl. 2009).

Tabel 3: Naturtilstandsklasser.

Naturtilstandsklasser				
Indeksværdi-interval		Klasse	Tilstand	Bevaringsstatus
0,8	1	I	Høj	Gunstig
0,6	0,8	II	God	Gunstig
0,4	0,6	III	Moderat	Ikke gunstig
0,2	0,4	IV	Ringe	Ikke gunstig
0	0,2	V	Lav	Ikke gunstig

For nogle naturtyper (fx søer og skove) er der ikke udviklet et tilsvarende system til tilstandsvurdering, og derfor indgår disse naturtyper ikke med en tilstandsvurdering.

4. Resultater

4.1 Kortlægning

HabitatVision kortlagde i alt 44 §3-polygoner i sommeren 2021, hvor mose og eng udgør langt den største andel med 31 stk., svarende til ca. 71 % (Tabel 4).

Tabel 4: Naturtyper og antal af undersøgte §3-polygoner

Naturtype	Antal
Eng	18
Mose	13
Overdrev	2
Sø	11
Sum	44

Artslister og konsekvenskort for de enkelte arealer fremgår af baggrundsrapporten, bilag 0 "Naturkonsekvensvurdering af klimatilpasningsprojekt i Kolding og Vejle Kommuner" (Thomsen m.fl. 2022).

4.2 Kumulerede beregninger

Der er stort set ingen forskel i den procentvise forøgelse af fosfor og kvælstof i de fremsendte beregninger (Bilag 1-3). Det betyder, at konklusionerne er de samme for de to næringsstoffer, og der er derfor, i denne analyse, kun fokuseret på kvælstof.

Riggærsområderne vil indenfor en 100-årig periode modtage fra 410-4670 kg/ha mere kvælstof med et dige, hvilket svarer til 9-28 % ekstra kvælstof (Tabel 5).

I de udlagte 3 transekter er der stor forskel på påvirkningen. I det sydlige transekt nærmeste diget ses gennemsnitlig den største påvirkning, med stigninger på 5480-6060 kg ekstra pr. ha, svarende til 17-24 % ekstra. Derimod ses der kun en øgning på 4-8 % i transektet længst mod vest og længst væk fra diget (Tabel 5).

En anden åbenlys tendens i beregningerne er, at de områder, som ligger i periferien af oversvømmelseområdet, og som er områder, der ikke tidligere har modtaget næringsstoffer fra et oversvømmet vandløb, naturligvis vil opleve en oversvømmelse ved digeetableringen og dermed en øgning i næringsstofniveauet. Det gælder for 4 punkter. Her ses en ændring fra 0 kg før digeetablering til en kumuleret effekt på op til 360 kg/ha efter diget er etableret.

Det vurderes, at de beskyttede naturtyper modtager alt for meget næringsstof både med og uden dige til at opretholde en gunstig udvikling af naturtyperne på lang sigt.

Den ekstra mængde næringsstof, som modtages med et dige er ikke ensartet i området, men svinger fra 4-139 % ekstra (Tabel 5).

Det kan således ikke udelukkes at den ekstra mængde næringsstof, som området modtager efter digeetablering, vil forøge den ugunstige situation for området, og i nogle tilfælde være skyld i lokal uddøen af arter og naturtyper. Endvidere at den øgede mængde næringsstof vil forøge

sandsynligheden for at nogle naturtyper vil opleve "point of no return"/ "tipping point" (= markant ugunstig bevaringsstatus).

Tabel 5: Oversigt over påvirkning med kvælstof med og uden dige for de udvalgte punkter ved ekstremhændelser i 2075.

Punkt	Påvirkning uden dige (10*10 årshændelser og 1*100 årshændelse)	Påvirkning med dige (10*10 årshændelser og 1*100 årshændelse)	Forskel	Forskel	% forskel
Enhed	Gram/m ²	Gram/m ²	Gram/m ²	Kg/ha	%
KOV-Eng-24.1 (Rigkær)	1758	2225	467	4670	27
KOV-Mose-16 (Rigkær)	335	430	95	950	28
Vejle-Mose-1 (Rigkær)	448	489	41	410	9
KOV-Mose -15	714	931	216	2160	30
KOV-Eng-19	1332	1549	217	2170	16
104	296	708	411	4110	139
105	1239	1457	218	2180	18
Vejle-Eng 6.1.	0	23	23	230	-
108	0	3	3	30	-
109	0	9	9	90	-
110	0	36	36	360	-
Transekt 1.1	985	1065	80	800	8
Transekt 1.2	2035	2118	84	840	4
Transekt 1.3	2248	2332	84	840	4
Transekt 2.1	3156	3328	173	1730	5
Transekt 2.2	2769	2955	186	1860	7
Transekt 2.3	560	774	214	2140	38
Transekt 3.1	2485	3091	606	6060	24
Transekt 3.2	2896	3473	577	5770	20
Transekt 3.3	3242	3790	548	5480	17

Hastigheden for en lokal uddøen er vanskelig at vurdere, og udgøres af flere forskellige faktorer. Den afhænger blandt andet af om stjernearterne i de pågældende områder allerede indeholder en uddøelseskæde eller potentielt vil opbygge en gæld efter et dige bliver etableret. Uddøelseskæde kan forstås som forsinkelse mellem hvornår ændringer i habitatet/økosystemet udmønter sig i en respons i arternes tilstand.

Fortidens habitatændringer kan således potentielt først ses i fremtiden, fordi arter kan have populations- og metapopulationsdynamikker, som kan forsinke, hvornår habitatændringerne

udmønter sig. For eksempel er der forskel på, hvilken holdbarhed arters frø har jordens/lokalitetens frøbank. Arter med særlige vedholdende frø, kan man således forvente at finde i en periode, hvor området er i for dårlig tilstand til at opretholde populationen, fordi "fortidens frø" opretholder nutidens population.

Hvis arterne i de pågældende arealer opbygger en uddøelseskæde, som respons på digeetableringen, kan det betyde en forsinkelse af en potentielt lokal uddøen, og dermed vil arterne kunne eksistere i mange år fremadrettet. Modsat kan digeetableringen muligvis også kunne betyde en hurtig lokal uddøen af arterne, hvis disse allerede på nuværende tidspunkt har opbygget en uddøelseskæde, og dermed bliver skubbet ud over systemets tipping point (Cousins, S. 2009).

Selvom diget ikke etableres, vil der ske en negativ udvikling i området forårsaget af den kumulerede mængde næringsstoffer fra arealerne i omdrift opstrøms naturområdet, en proces som øges med klimaændringer, der vil forårsage flere og kraftigere oversvømmelser i området.

Det vurderes imidlertid at hastigheden og omfanget af den negative udvikling vil øges med etablering af et dige. Den ovenfor omtalte negative påvirkning gælder primært for områder, som stadig indeholder værdifuld natur med mange stjernearter.

Nedenfor er der foretaget en vurdering med udgangspunkt i et konkret rigkær.

4.2.1 Vurdering af rigkær ved forskellige scenarier

Med udgangspunkt i det rigkærsområde med størst naturværdi i området (Vejle-mose-16) foretages der en faglig vurdering af forskellige udviklingsscenarier.

Der er i 2021 registreret 23 stjernearter i området. Stjernearter er planter, som er særligt følsomme og værdifulde arter som fx Tormentil, Vandnavle, Stjerne-star og Mangeblomstret frytle. Der er tidligere, i 2001, registreret mindst 4 andre stjernearter (fx Vibefedt og Gøgeurt), som ikke kunne genfindes i 2021. Disse to årstal og registrerede antal stjernearter fremgår af Figur 7, og er forbundet af den stiplede sorte streg til venstre på figuren.

Med udgangspunkt i den kendte biologiske og økologiske viden foretages en faglig vurdering ved forskellige udviklings scenarier af antallet af rigkærets stjernearter (Figur 7). Det er vigtigt at pointere, at der kun er anvendt lineære sammenhænge i disse scenarier. Det er velkendt, at der i nogle tilfælde er tale om eksponentielle eller sigmoide sammenhænge, men for overskuelighedens skyld er der kun anvendt lineære sammenhænge. Ligeledes skal det pointeres, at kurvernes præcise forløb i forhold til hinanden, udelukkende er valgt for at kunne illustrere de væsentligste forskelle, og skal således kun bruges til at illustrere de vigtigste økologiske anerkendte teorier.

Scenarie 1 og 2:

Der udføres *Ingen pleje* i rigkæret med dige (scenarie 1) og uden dige (scenarie 2) svarende til hhv. den sorte og grå linje på Figur 7.

Der ses et fald i antallet af stjernearter over tid for begge scenarier, men den øgede mængde næringsstof, som følge af digeetablering (sort linje) vil forøge hastigheden af den negative udvikling.

Scenarie 3 og 4:

Der udføres *pleje* i området med dige (scenarie 3) og uden dige (scenarie 4) svarende til hhv. den brune og lyserøde linje på Figur 7.

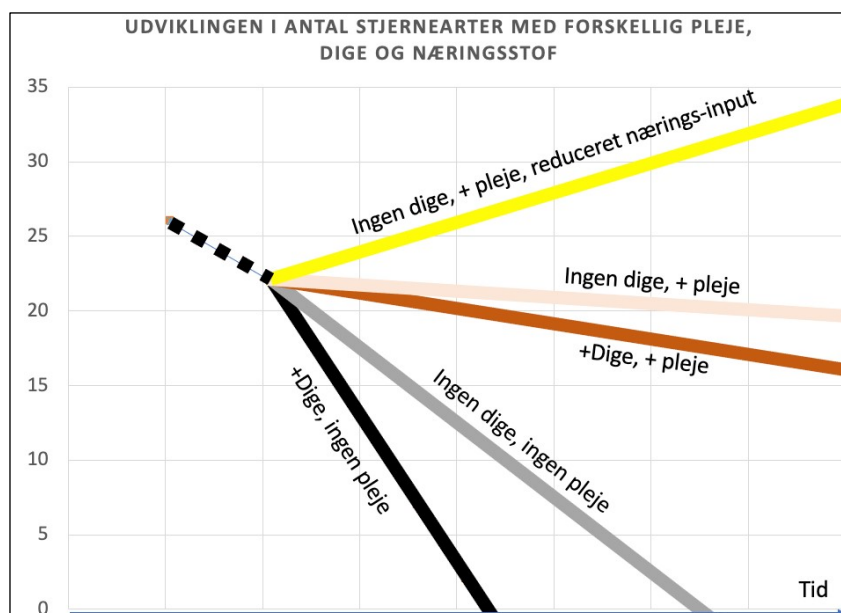
En pleje i området, hvor der foretages høst og fjernelse af biomassen (udpining), vil delvist kunne kompensere for de negative konsekvenser for den øgede mængde næringsstof, som tildeles området med og uden dige.

Ved pleje vil udviklingen fortsat være negativ med nedadgående kurver, da det vurderes at pleje ikke vil kunne kompensere for effekterne af den nuværende baggrundstilførsel af næringsstoffer. Pleje vil dog kunne bremse hastigheden hvormed den negative udvikling sker. Samtidigt vurderes det at en digeetablering vil forværre situationen (brun kurve).

Scenarie 5:

Der udføres *pleje* i området, og der sættes en stopper for yderlig næringsforurening af området (gul kurve på Figur 7).

I dette scenarie, hvor der foretages intensiv pleje med fjernelse af biomasse, og hvor der samtidigt sættes en konsekvent stopper for næringspåvirkningen/tilførslen af området, vil der kunne ske en forøgelse af antallet af stjerne arter i området.



Figur 7. Skematisk fremstilling af betydningen for antallet af stjernearter af dige, pleje og næringsstof i det bedste rigkær i området.

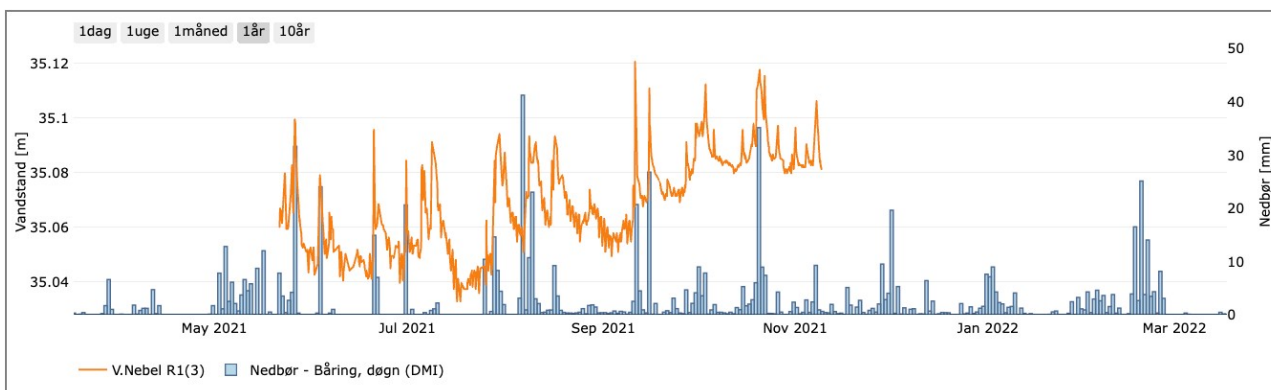
4.3 Vandstandsmålinger

4.3.1 Egtvedområdet

Rigkærsmålinger (R1-R3)

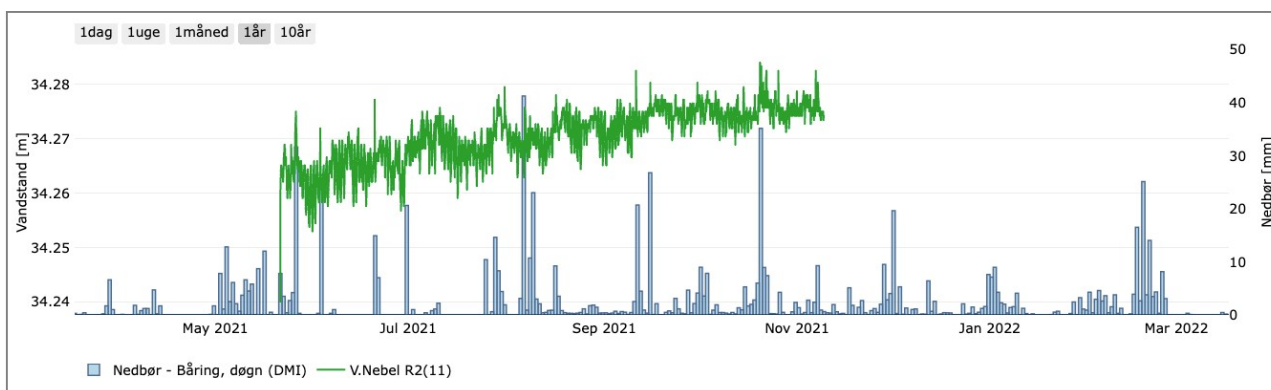
R1-loggeren er placeret mod vest (se Figur 5), og data viser en meget fluktuerende kurve, som har toppe (peaks) samtidig med større nedbørshændelserne (Figur 8). Der ses desuden en opadgående tendens fra august til november.

De fremsendte data tyder således ikke på, at der er tale om et trykvandsområde med permanent høj vandstand.



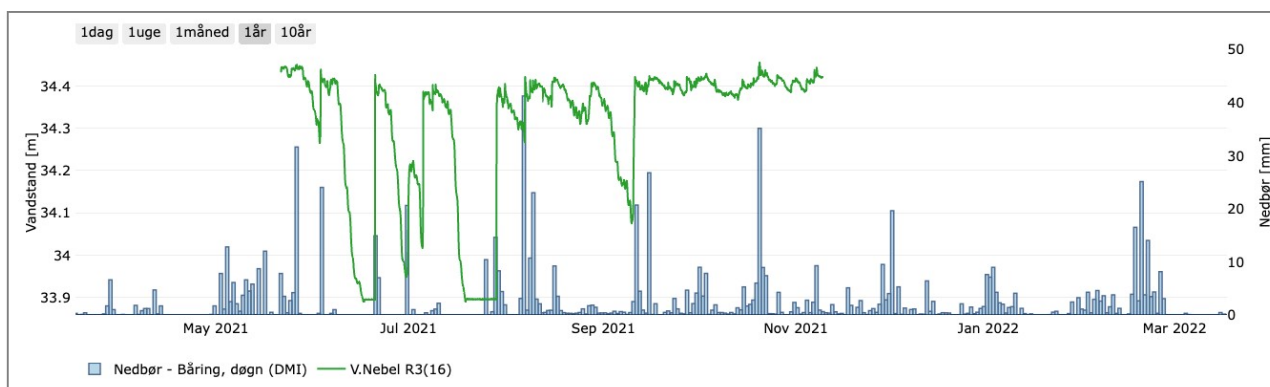
Figur 8. Logger data fra R1 Egtvedområdet (Bøllingbæk) samt nedbørsmålinger (WatsonC).

R2-loggeren er placeret længere mod øst (Figur 5), omtrent midt i projektområdet, og data vise en fluktuerende kurve, med en samlet opadgående tendens i hele måleperioden på ca. 6 måneder (Figur 9). Store nedbørshændelser har en mindre påvirkning af den målte vandstand. Det ser ud til, at der er tale om en trykvandsforekomst med et mindre, spændt vandmagasin. Det kunne være i kanten af trykvandszonen.



Figur 9. Logger data fra R2 Egtvedområdet (Bøllingbæk) samt nedbørsmålinger (WatsonC).

Data fra data-logger R3 (Figur 10) tyder på en kronisk høj vandstand, som ikke er markant påvirkelig af store nedbørshændelser og således indikerer trykvand. Længere perioder uden nedbør ser dog ud til at sænke vandstands niveauet.

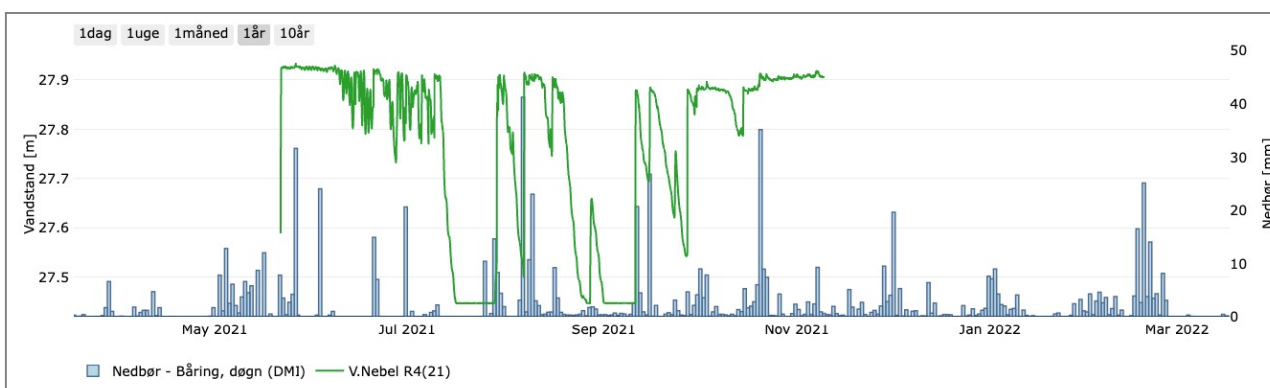


Figur 10. Logger data fra R3 Egtvedmagasinet samt nedbørsmålinger (WatsonC).

4.3.2 Troldhedeområdet

Rigkærsmålinger

Data fra data-logger R4 (Figur 11) tyder på en kronisk høj vandstand, som ikke er markant påvirkelig af store nedbørshændelser og således indikerer trykvand. Længere perioder (fx i juli og september) uden nedbør ser dog ud til at sænke vandstands niveauet.



Figur 11. Logger data fra R4 Troldhedemagasinet samt nedbørsmålinger (WatsonC).

4.3.3 Den samlede vurdering

De kortlagte rigkær ser ud til at have forskellige hydrologiske udgangspunkt. Der er kun et (R2) af de fire områder med vandstandsloggere, hvor data viser et rigkær med gunstige hydrologiske forhold.

Forskelligheden i de indsamlede vandstandsdata påvirker imidlertid ikke vurderingen og konklusionen af klimatilpasningsprojektet. Rigkærsvvegetation påvirkes negativt af øget næringsstof og sediment uanset om der er tale om hydrologisk gunstige forhold med et spændt magasin eller et rigkær, som ikke længere har grundvand der pibler frem.

Desuden er der i nogen tilfælde mere end 50 meter mellem det udlagte og undersøgte dokumentationsfelt og placeringen af vandstandsloggere. Vurderingen er primært baseret på dokumentationsfelterne og dermed ikke nødvendigvis, hvor der er placeret en vandstandslogger.

Endelig er det velkendt at vegetationen og hydrologien kan ændre sig markant indenfor mindre mikrotopografiske afstande på 1-5 meter. Det vurderes derfor, at data fra vandstandslogger ikke bidrager ekstra til den faglige vurdering i denne rapport.

4.4 Konsekvensvurdering

Der er 2 områder (Vejle-Mose 1 og KOV-Mose 16) som har gunstig bevaringsstatus vurderet ud fra artsindekset (Tabel 5 og 6) svarende til God naturtilstand. Det vurderes at disse områder vil opleve en betydelig negativ påvirkning af digeetablering.

På samme måde er der 14 arealer, som har en indekxsværdi mellem 0,4 og 0,6 svarende til "Moderat" naturtilstand (Tabel 6 og 7), hvilket er næsten en tredjedel af alle områder. I disse områder, med moderat naturtilstand, er der i gennemsnit registreret ca. 12 stjernearter, hvilket vidner om et betydeligt naturindhold. I disse områder vurderes det tillige at en digeetablering vil have en betydelig negativ påvirkning.

Der er 13 felter med "Ringe" naturtilstand (Tabel 6). Her er der i gennemsnit registreret 8,2 stjernearter. Her vurderes det at digeetablering vil have en begrænset negativ påvirkning.

Der er desuden et område, som har "Lav" naturtilstand og med 5 registrerede stjernearter. I dette område er der så begrænset naturværdi at en digeetablering vil have en ubetydelig negativ påvirkning.

Det er værd at bemærke, at der for søer og skovmoser ikke kan udregnes et artsindeks. For de to skovmoser vurderes det, at diget vil have en betydelig negativ påvirkning. For stort set alle søerne vurderes det, at et dige vil have en varierende negativ påvirkning.

Efter inddragelse af den kumulerede effekt af årlige oversvømmelser er der 7 områder med uændret vurdering, 25 områder har fået en vurdering som går fra "betydelig negativ" til "enten negativ" eller "begrænset negativ". Endelig er der 2 områder som går fra negativ til "betydelig negativ".

Den samlede konsekvensvurdering for områderne fremgår desuden af kortene herunder (Figur 12 og 13).

Tabel 6: Antal områder med forskellig naturtilstand. I Tabel 3 findes flere detaljer vedrørende naturtilstanden.

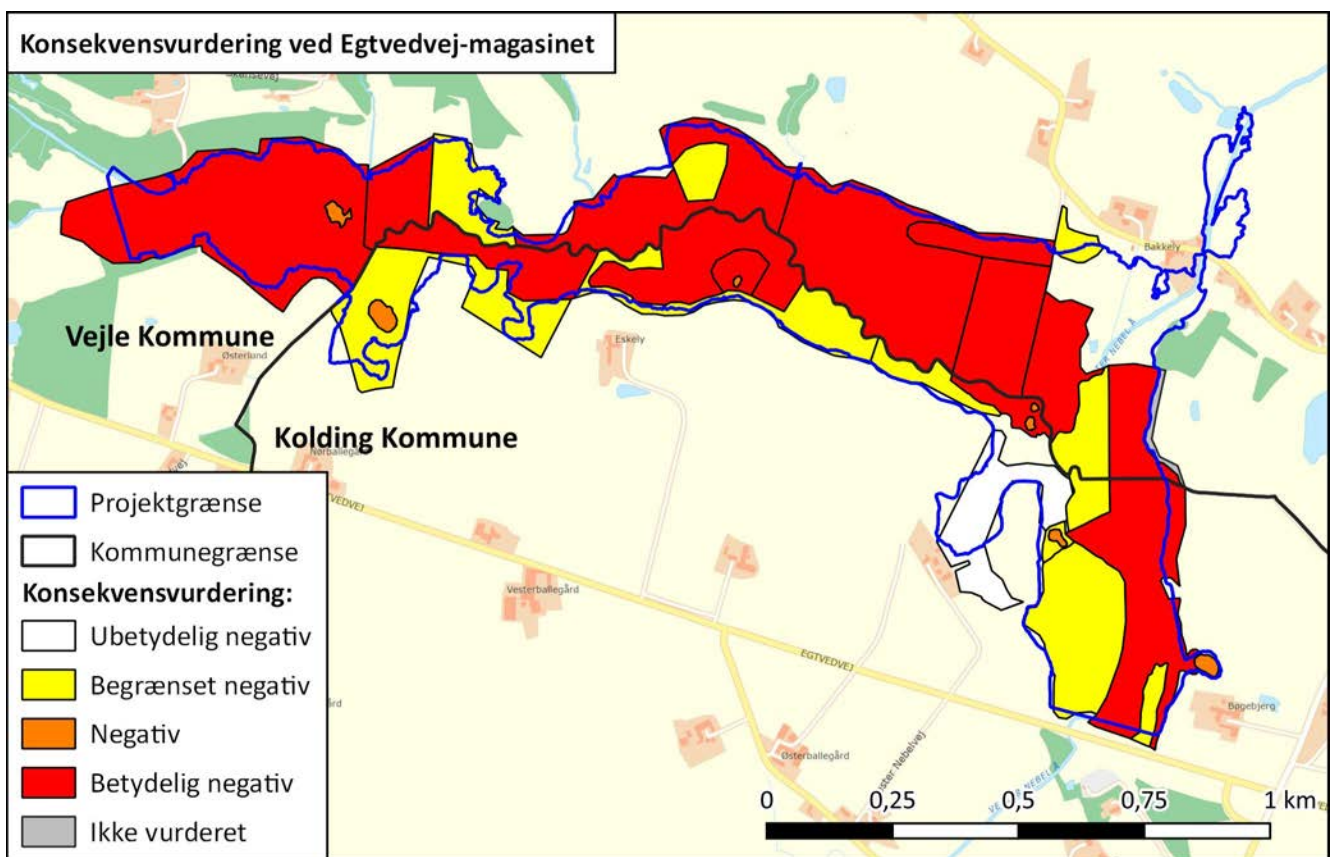
Naturtilstand	Antal områder	Gennemsnitlig antal stjernearter	Samlet vurdering
God	2	20,5	Betydelig negativ
Moderat	14	12	Betydelig negativ
Ringe	12	8,2	Begrænset negativ
Lav	1	5	Ubetydelig negativ
Ingen udregning	14	4,5	Varierende negativ

Nedenstående tabel (Tabel 7) angiver konsekvensvurderingerne for alle områder.

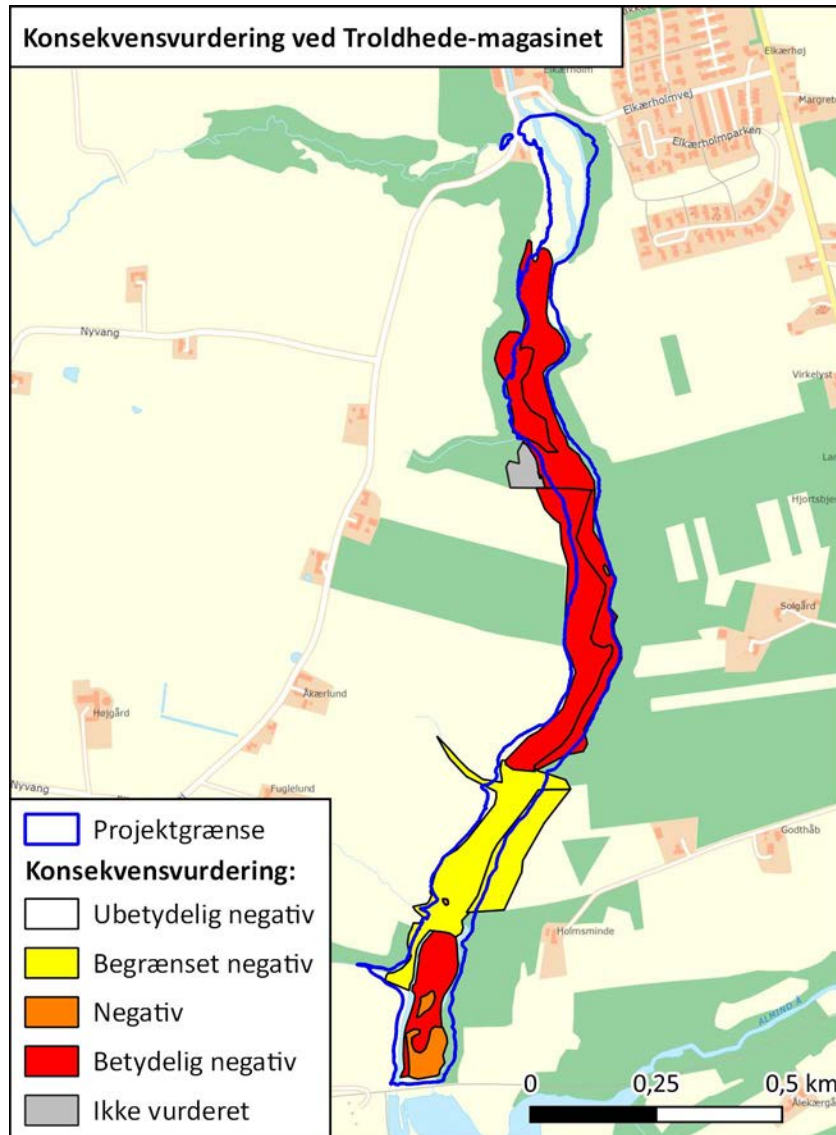
Tabel 7: Opsummering af konsekvensvurderingen for alle områder. *-arter = stjernearter.

Lokalitet	Antal *arter (stk.)	Artsindeks	Habitatnaturtype	Konsekvensvurdering
KOV-Eng-11	8	0,3	-	Begrænset negativ
KOV-Eng-14	9	0,35	-	Begrænset negativ
KOV-Eng-18	5	0,19	-	Ubetydelig negativ
KOV-Eng-19	13	0,52	-	Betydelig negativ
KOV-Eng-24.1	20	0,56	7230-Rigkær	Betydelig negativ
KOV-Eng-24.2	5	0,31	-	Begrænset negativ
KOV-Eng-25	6	0,23	-	Begrænset negativ
KOV-Eng-26	8	0,29	-	Begrænset negativ
KOV-Eng-30	16	0,42	-	Betydelig negativ
KOV-Eng-33	18	0,44	-	Betydelig negativ
KOV-Eng-71	5	0,31	-	Begrænset negativ
KOV-Mose-12	12	0,41	-	Betydelig negativ
KOV-Mose-15	13	0,56	-	Betydelig negativ
KOV-Mose-16	18	0,6	7230-Rigkær	Betydelig negativ
KOV-Mose-20	5	0,21	-	Begrænset negativ
KOV-Mose-31	14	-	-	Betydelig negativ
KOV-Mose-35	16	0,33	-	Begrænset negativ
KOV-Mose-37	11	0,59	-	Betydelig negativ
KOV-Mose-72	15	-	91E0-Elle-askesump	Betydelig negativ
KOV-Overdrev-36	9	0,35	-	Begrænset negativ
KOV-Sø-13	3	-	-	Negativ
KOV-Sø-17	1	-	-	Negativ
KOV-Sø-21	5	-	-	Negativ
KOV-Sø-22	0	-	-	Negativ
KOV-Sø-23	3	-	-	Negativ
KOV-Sø-27	9	-	-	Negativ
KOV-Sø-34	1	-	-	Negativ
KOV-Sø-38	16	-	-	Negativ
KOV-Sø-39	3	-	-	Negativ
KOV-Sø-70	5	-	-	Negativ
Vejle-Eng-4	9	0,51	-	Betydelig negativ
Vejle-Eng-6.1	7	0,42	-	Betydelig negativ
Vejle-Eng-73	14	0,39	-	Begrænset negativ

Vejle-Eng-74	9	0,47	-	Betydelig negativ
Vejle-Eng-8.1	5	0,42	-	Betydelig negativ
Vejle-Eng-8.2	6	0,26	-	Begrænset negativ
Vejle-Eng-9	7	0,41	-	Betydelig negativ
Vejle-Mose-1	23	0,69	7230-Rigkær	Betydelig negativ
Vejle-Mose-3	9	0,33	-	Begrænset negativ
Vejle-Mose-5	7	0,35	-	Begrænset negativ
Vejle-Mose-6.2	11	0,53	-	Betydelig negativ
Vejle-Mose-7	11	0,48	-	Betydelig negativ
Vejle-Sø-2	4	-	-	Negativ



Figur 12. Kortet viser de undersøgte områders konsekvensvurdering inden for projektområdet ved Egtvedmagasinet.



Figur 13. Kortet viser de undersøgte områders konsekvensvurdering inden for projektområdet Troldhedemagasinet.

5. Konklusion

Der findes meget værdifulde naturtyper i projektområdet, og der er registreret mange følsomme stjernearter. I gennemsnit blev der registreret mere end 9 stjernearter i de 44 undersøgte naturområder.

Arealer, der oversvømmes ved ekstremhændelser, hvor vandet samtidig tilbageholdes, tilføres en øget sedimentation. De afledte påvirkninger af naturarealerne afhænger af flere faktorer som fx vegetationens ruhed (naturtypen og dens plejestatus), opholdstid og sedimenttype.

Det vurderes, at en øget sedimentation og den heraf øgning af næringsstofftilførslen på arealerne, vil ændre konkurrenceforholdene i plantesamfundene og fører til mere homogene plantesamfund, med dominans af høje urter og græsser, der fortrænger små sårbare arter.

Der er 16 af de 44 undersøgte områder, som vil opleve en betydelig negativ påvirkning af et dige. Det vurderes ligeledes at 12 områder vil påvirkes begrænset negativt og 1 område har så ringe tilstand at det vil opleve en ubetydelig negativ påvirkning af et dige.

Det er værd at bemærke, at alle de udregnede modeller for sedimentation og næringsberigelse er baseret på nogle forsimplinger af de virkelige økosystemer i området, og som det fremgår af følgeteksten så er "sedimenttransport en kompleks proces at beskrive og derfor forbundet med meget usikre faktorer" (Cowi). Det er derfor vores anbefaling at anvende forsigtighedsprincippet i den fremadrettede beslutningsproces og forvaltning af området. Forsigtighedsprincippet er traktatfæstet i EU som en grundlæggende del af EU-retten (Pagh 2021).

Samlet set anbefales det at finde alternative områder til vandretention, som ikke er naturbeskyttede.

Hvis dette må vise sig at være umuligt anbefales følgende:

1. Der etableres et bassin opstrøms projektområdet, hvor vandet kan "renses" for sediment og tilhørende næringsstoffer før det ledes ud i beskyttet natur.
2. Riggær og andre hotspots i området beskyttes med dæmninger, i passende afstand, så de ikke bliver påvirket og alligevel kan komme af med trykvandet.
3. Foretag effektiv og omfattende biomassehøst 2 gange årligt kombineret med græsning (inkl. fjernelse af piletræer med rødder). Dette foretages hvert år fremover.
4. Systematisk overvågning af de værdifulde naturtyper med henblik på at dokumentere eventuelle ændringer i naturindholdet og deraf tilpasninger af afværgeforanstaltningerne.

6. Litteratur

Andersen, D. K., & Baattrup-Pedersen, A. (2016). Hvad gør sedimentaflejring ved vegetationen i ådalene. *Vand og Jord*, 137-140.

Cousins, S., 2009, "Extinction Debt in Fragmented Grasslands: Paid or Not?" *Journal of Vegetation Science* Vol. 20, No. 1, pp. 3-7

Cowi 2022. Effekt af klimatilpasning ved Kolding – sedimentation-kundenotat.

Envidan 2022. Beskrivelse af brug af ARCGIS Online arbejdsområder med konsekventkort, samt GISfiler for henholdsvis Egtvedvej og Troldhede.

Fredshavn, J., Nygaard, B. og Ejrnæs, R. 2010a. Teknisk anvisning til besigtigelse af naturarealer omfattet af Naturbeskyttelseslovens §3 mv. Version 1.04, Juni 2010. Danmarks Miljøundersøgelser, Aarhus Universitet.

Fredshavn, J., Nygaard, B. & Ejrnæs, R. 2010b. Naturtilstand på terrestriske naturarealer – besigtigelser af § 3-arealer. 2. udgave. Danmarks Miljøundersøgelser, Aarhus Universitet. 72 s. – Faglig rapport fra DMU nr. 792.

Thomsen, L. Aude, E., Krogstrup, M. og Rishøj, M. 2022. Naturkonsekvensvurdering af klimatilpasningsprojekt i Kolding og Vejle Kommuner. Rapport 2022-04.

Olde Venterink, H., Vermaat, J. E., Pronk, M., Wiegman, F., van der Lee, G. E. M. van den Hoorn, M. W. L., Higler, W. G og Verhoeven, J.T.A. *Applied Vegetation Science*, 9(2):163-174.

Pagh, P. 2021. <https://denstoredanske.lex.dk/forsigtighedsprincip>

Rodwell, J.S. 1995. *British plant communities: Volume 4, Aquatic communities, swamps and tallherb fens*.

Rodwell, J.S. 1998. *British plant communities: Volume 2, Mires and Heaths*.

7. Bilag

Bilag 1: EnviDans kommentarer til udregning af næringsstofferegningen

Konkret beregnet næringsstoffbelastning:

De mest sårbare naturområder i området ved Bølling Bæk er rigkærene, samt en række øvrige områder, der ligger primært ligger i kanten af oversvømmelsesområdet, og der er således tale om arealer, som hidtil primært er oversvømmet ved større regnvejrshændelser. For disse udvalgte områder ses i ovenstående tabeller en beregning af den oversvømmelsesinducerede, potentiel næringsberigelse i form af organisk bundet kvælstof og fosfor ved ekstremhændelser i 2075. Der er beregnet både den "naturlige" berigelse, der sker som følge af de oversvømmelser der forekommer i området uden projekt, samt den effekt projektet vil have på berigelsen.

Den naturlige berigelse med N og P i området er beregnet som en overslagsberegning af den gennemsnitlige, summerede tilførsel af N og P via sediment ved 1, 10 og 100 års hændelser i løbet af en 100års periode. Resultatet ses af de farvede kolonner i tabellerne ovenfor.

Kvælstofbelastningen fra disse 'naturlige' hændelser' (f.eks. for KOV-Eng_24.1) kan altså beregnes til: $(100 \times 43,8 + 10 \times 155,2 + 1 \times 206,4)$ g N/m², dvs. 6.140 g N/m²/100 år. Dette svarer til i gennemsnit 61.400 kg/ha/100 år dvs. 614 kg N/ha/år. Denne meget høje beregnede naturlige N-tilførsel er en konsekvens af de hyppige naturlige oversvømmelser i områder, hvor disse har en stor udbredelse.

Den naturlige berigelse kan derefter sammenlignes med den ekstra berigelse som projektet vil bidrage med. Resultatet af disse beregninger ses i kolonnerne med fed skrift, hvor der er opgivet for både T10 med projekt og T100 med projekt. Derudover er der opgivet den samlede berigelse som følge af projektet (de 2 kolonner yderst til højre). Endelig er den %-mæssige ekstra tilførsel som følge af projektet i forhold til den naturlige over 100 år opgivet. Det ses eksempelvis, at for KOV-Eng_24.1 tilfører projektet 467 g N/m²/100 år. Sammenlignes dette med den naturlig belastning over 100 år (6.140 g N/m²/100 år), udgør dette 8 %.

For nogle af de udvalgte områder (f.eks. 108) ses at der ikke er en belastning med næringsstoffer i dag – det skyldes at de ligger så langt oppe i ådalen, at de naturlige oversvømmelser ikke rammer her. Der er således kun en belastning fra projektet, og der er ikke beregnet den %-mæssige forøgelse for disse områder.

De i tabellen beregnede størrelsesorden af belastningen vil være gældende for alle naturområder i ådalen – blot vil arealer i bunden af ådalen opleve en generelt større belastning, pga. hyppigere oversvømmelser, øgede vanddybder og længere vanddækningsperiode.

Bilag 2: Aflejrede middelnæringsstofmængder (kvælstof) ved Bølling Bæk ved ekstremhændelser i 2075

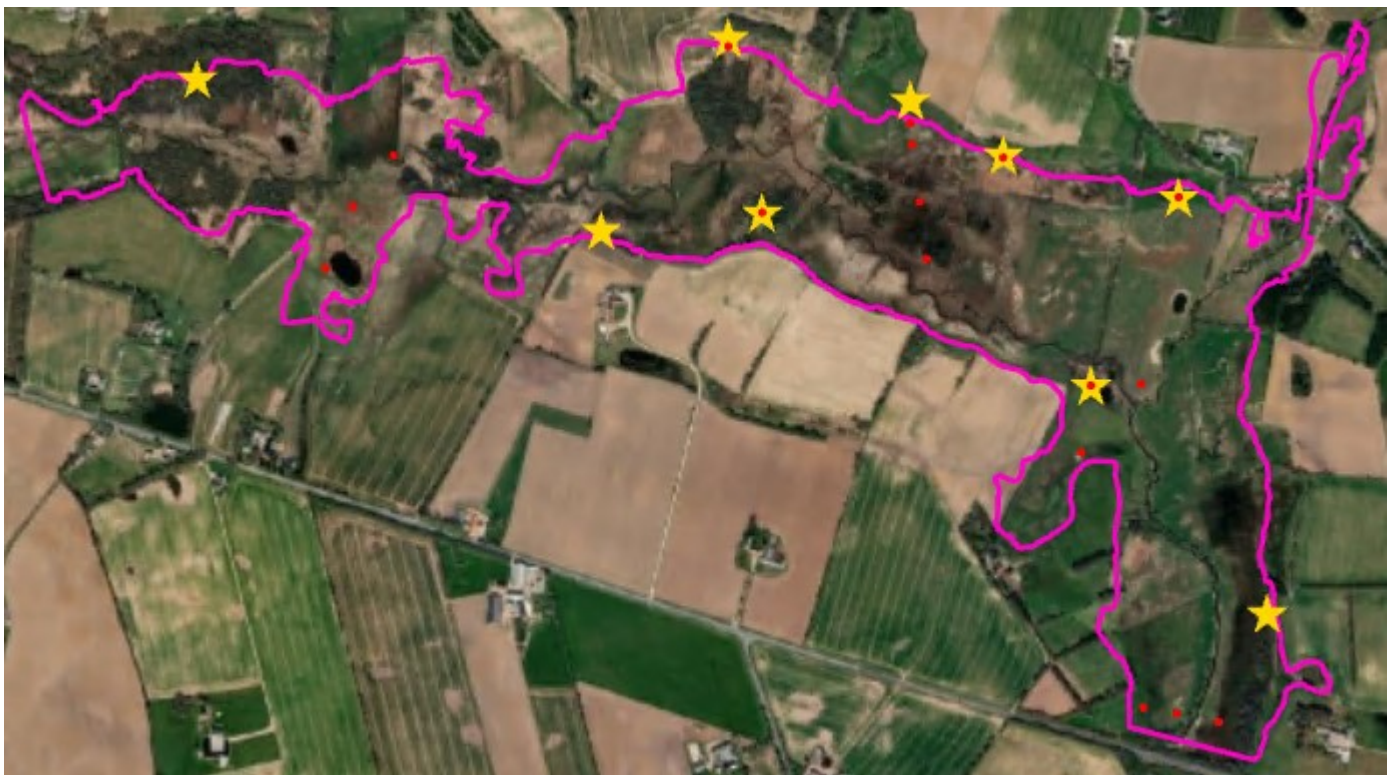
Kolonne	A	B	C	D (C-B)	E	F	G (F-E)	100*A + 10*B + 1*E	10*D + 1*G	
Scenarie	T1 N	T10 N	T10+dige N	Effekt af projekt, T10	T100 N	T100+dige N	Effekt af projekt, T100	N sum uden dige (den naturlige belastning)	Digets påvirkning	
Område/Enhed	gram/m ²	gram/m ²	gram/m ²	gram/m ²	gram/m ²	gram/m ²	gram/m ²	gram/m ² /100 år	gram/m ² /100 år	%-vis forøgelse fra projektet/ 100 år
KOVEng_24.1 (Rigkær)	43,8	155,2	185,0	+ 29,8	206,4	375,2	+ 168,8	6140	467	8 %
KOVMose-16 (Rigkær)	17,8	29,8	31,0	+ 1,2	37,4	119,9	+ 82,5	2116	94	4 %
VejleMose_1 (Rigkær)	19,1	40,2	41,6	+ 1,4	46,0	73,0	+ 27,0	2355	40	2 %
KOVMose - 15	53,0	62,8	62,8	-	86,3	302,6	+ 216,3	6017	216	4%
KOV-Eng-19	110,2	118,6	118,6	-	146,0	362,9	+ 216,8	12350	217	2%
Vejle-Eng 6.1.	0,0	0,0	0,0	-	0,0	22,5	+ 22,5	0	22	-
104	24,0	23,1	45,9	+ 22,9	65,4	248,6	+ 183,2	2692	412	15%
105	103,0	110,2	110,2	-	137,3	355,3	+ 218,0	11541	218	2%
108	0,0	0,0	0,0	-	0,0	3,2	+ 3,2	0	3	-
109	0,0	0,0	0,0	-	0,0	8,6	+ 8,6	0	9	-
110	0,0	0,0	0,0	-	0,0	36,0	+ 36,0	0	36	-
Transekt 1.1	18,2	88,4	88,4	-	100,7	180,9	+ 80,2	2801	80	3%
Transekt 1.2	126,6	183,7	183,7	-	197,5	281,4	+ 83,8	14698	84	1%
Transekt 1.3	145,1	203,1	203,1	-	216,9	300,5	+ 83,6	16762	84	<1%
Transekt 2.1	274,6	284,4	284,4	-	311,8	484,3	+ 172,4	30619	172	1%
Transekt 2.2	239,2	249,2	249,2	-	277,4	463,0	+ 185,6	26689	186	1%

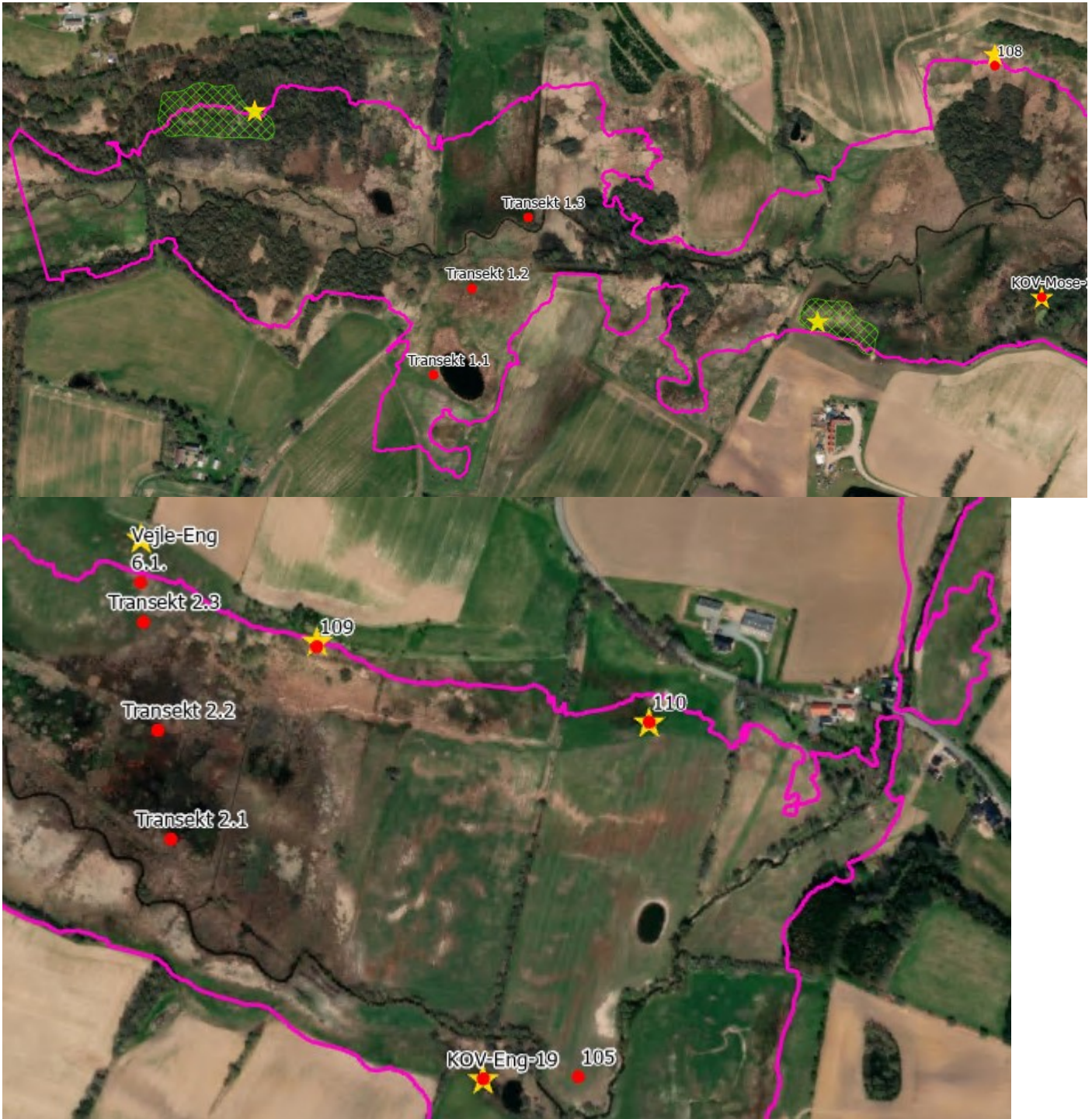
Transekt 2.3	30,1	48,9	48,9	-	70,9	285,1	+	214,2	3566	214	6%
Transekt 3.1	34,9	220,2	260,3	+ 40,1	282,7	487,9	+	205,2	5972	606	10%
Transekt 3.2	64,9	257,7	296,6	+ 38,9	318,6	506,9	+	188,4	9385	577	6%
Transekt 3.3	110,2	289,4	326,9	+ 37,5	348,2	521,1	+	172,9	14264	548	4%

Bilag 3: Aflejrede middelnæringsstofmængder (fosfor) ved Bølling Bæk ved ekstremhændelser i 2075

Kolonne	A	B	C	D (C-B)	E	F	G (F-E)	100*A + 10*B + 1*E	10*D + 1*G	
Scenarie	T1 P	T10 P	T10+di ge P	Effekt af projekt, T10	T100 P	T100+di ge P	Effekt af projek t, T100	P sum (den naturlige belastning)	Projektets samlede påvirkning	
Område/ enhed	gram /m ²	gram/ m ²	gram/ m ²	gram/m 2	gram /m ²	gram/m 2	gram/ m2	gram/m ² /10 0 år	gram/m ² /100 år	%-vis forøgel se fra projekt et/ 100 år
KOVEng_24. 1 (Rigkær)	5,3	18,8	22,4	+ 3,6	25,0	45,5	+ 20,5	744	57	8 %
KOVMose- 16 (Rigkær)	2,2	3,6	3,8	+ 0,2	4,5	14,5	+ 10,0	256	12	5 %
VejleMose_1 (Rigkær)	2,3	4,9	5,0	+ 0,1	5,6	8,8	+ 3,2	285	5	2 %
KOVMose - 15	6,4	7,6	7,6	-	10,5	36,7	+ 26,2	729	26	4%
KOV- Eng-19	13,4	14,4	14,4	-	17,7	44,0	+ 26,3	1497	26	2%
Vejle- Eng 6.1.	0,0	0,0	0,0	-	0,0	2,7	+ 2,7	0	3	-
104	2,9	2,8	5,6	+ 2,8	7,9	30,1	+ 22,2	326	50	15%
105	12,5	13,4	13,4	-	16,6	43,1	+ 26,4	1399	26	2%
108	0,0	0,0	0,0	-	0,0	0,4	+ 0,4	0	0	-
109	0,0	0,0	0,0	-	0,0	1,0	+ 1,0	0	1	-
110	0,0	0,0	0,0	-	0,0	4,4	+ 4,4	0	4	-
Transekt 1.1	2,2	10,7	10,7	-	12,2	21,9	+ 9,7	340	10	3%
Transekt 1.2	15,3	22,3	22,3	-	23,9	34,1	+ 10,2	1782	10	1%
Transekt 1.3	17,6	24,6	24,6	-	26,3	36,4	+ 10,1	2032	10	<1%
Transekt 2.1	33,3	34,5	34,5	-	37,8	58,7	+ 20,9	3711	21	1%
Transekt 2.2	29,0	30,2	30,2	-	33,6	56,1	+ 22,5	3235	22	1%
Transekt 2.3	3,6	5,9	5,9	-	8,6	34,6	+ 26,0	432	26	6%
Transekt 3.1	4,2	26,7	31,6	+ 4,9	34,3	59,1	+ 24,9	724	73	10%
Transekt 3.2	7,9	31,2	35,9	+ 4,7	38,6	61,4	+ 22,8	1138	70	6%
Transekt 3.3	13,4	35,1	39,6	+ 4,5	42,2	63,2	+ 21,0	1729	66	4%

Bilag 4: Kortbilag fra EnviDan hvor de 20 udvalgte punkter er placeret.





Bilag 5: EnviDans baggrundsnotat vedr. brugermanual til konsekvenskort

A) Brugermanual konsekvenskort, Oplandsprojekt Kolding_Egtvedvej.

Beskrivelse af brug af ARCGIS Online arbejdsområder med konsekvenskort, samt GIS-filer

Til brug for konsekvensvurdering af opmagasinering af overfladevand i oplandet til Kolding, er der udarbejdet konsekvenskort. Disse er tilgængelige i ARCGIS Online arbejdsområder samt via evt. tilsnede GIS-filer. I dette notat gives en kort brugervejledning til disse arbejdsområder.

Link til ARCGIS Online:

[Oplandsprojekt Kolding Egtvedvej 16-02-2022 \(arcgis.com\)](#)

I arbejdsområderne vælges de forskellige kort ved at se under Layers. Klik på de 'lukkede' øjne for at slå laget eller gruppen til og få den vist. Klik på det åbne øje for at slukke for laget igen (det åbne øje vises kun når musen bevæges over lagets navn). Husk at både gruppe og lag skal være aktiveret.

Klik på selve lagets navn for at få vist legenden for laget.



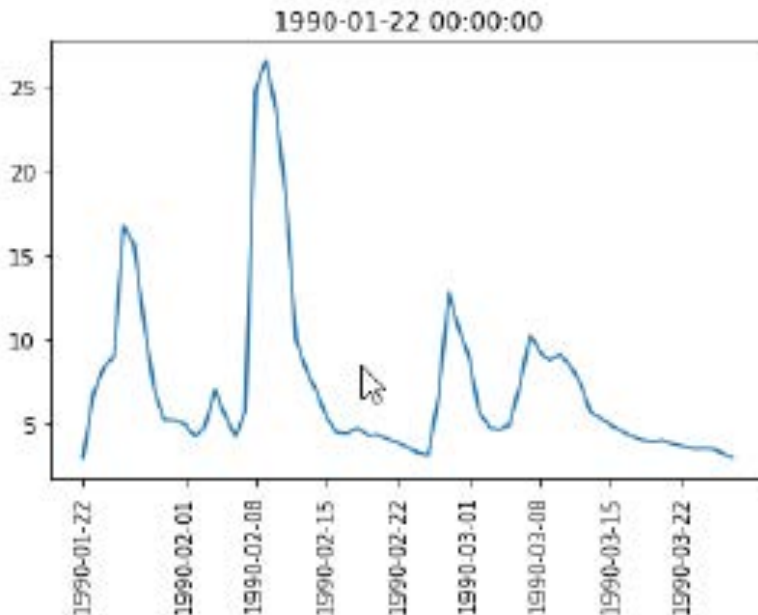
1. Projektbeskrivelse

Projektets fokus er at begrænse oversvømmelser i Kolding By. Kolding er truet af oversvømmelser fra både vandløb og fjord og det samlede projekt består derfor af 2 dele: Etablering af en pumpe med sluse ved overgang mellem Kolding Å og Kolding Fjord samt et oplandsprojekt. Konsekvenskortene der beskrives i indeværende dokument, er en del af oplandsprojektet.

I oplandsprojektet undersøges mulighederne for opmagasinering af overfladevand i oplandet til Kolding. Det er tidligere beregnet, at Kolding Å kan lede op til 25 m³/s gennem Kolding By uden at det giver anledning til oversvømmelser. Overstiger vandføringen dette niveau er der derfor behov for at tilbageholde vand i oplandet, hvis oversvømmelser skal undgås.

I en tidligere grundig hydraulisk analyse gennemført af COWI er opmagasineringsbehovet beregnet. Behovet er beregnet ud fra afstrømninger i Kolding Å i dag og i fremtiden, hvor fremtiden er den afstrømning der forventes i år 2075. Der er anvendt afstrømningsdata fra målestationer i vandløbet og disse er fremskrevet med klimafaktor til 2075. Der tages udgangspunkt i en 100-års afstrømning når opmagasineringsbehovet beregnes. En 100-års afstrømning i dag i Kolding Å lige opstrøms Kolding By er beregnet til 30 m³/s. En 100-års afstrømning samme sted i 2075 er beregnet til 36 m³/s. Opmagasineringsbehovet er derfor 2,3 mio. m³, når den maksimale afstrømning gennem Kolding er 25 m³/s.

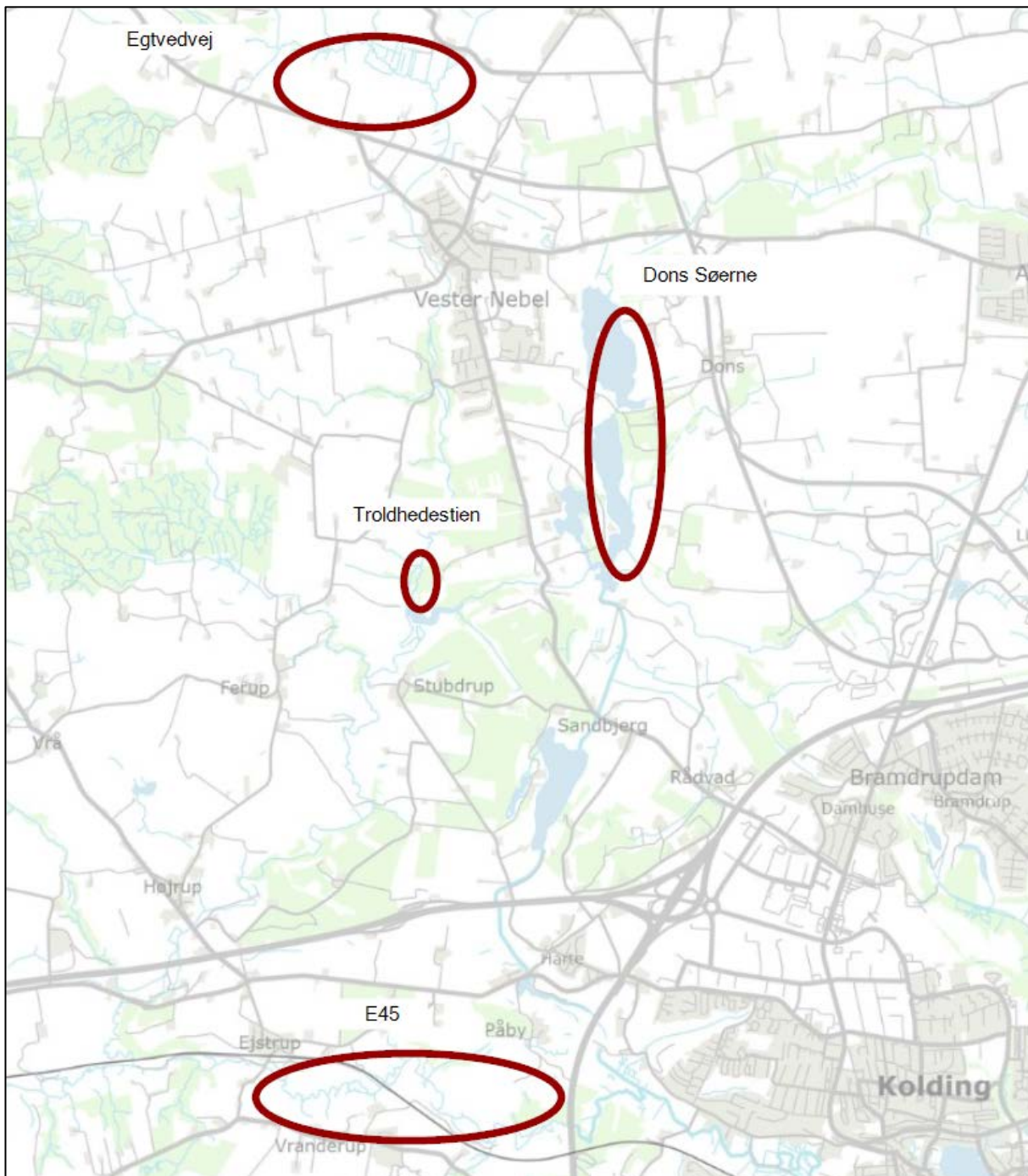
Til beregning af opmagasineringsbehovet er der i COWI's oplandsrapport gennemført analyser af hydrauliske data for oplandet. Ud fra en lang måleserie, er der udvalgt specifikke afstrømningshændelser med stor afstrømning og dermed stor volumen. Indledningsvist er der udvalgt 23 afstrømningshændelser, hvor nogle af disse er kortvarige og intense, men ikke med så stor volumen, mens andre er mere langvarige og med samlet stor volumen. Det er de langvarige med stor volumen der giver anledning til oversvømmelse i Kolding, hvorfor en af disse er endeligt valgt og denne anvendes i beregningerne. Hændelsen er vist nedenfor.



Analysen af afstrømning i vandløbssystemet viser også at de store hændelser med stor volumen stort set udelukkende forekommer i vinterhalvåret, dvs. fra nov.-feb. 1 enkelt af denne type hændelse forekommer i marts. Det er altså i vinterhalvåret at behovet for opmagasinering er til stede, da afstrømningerne i den øvrige del af året ikke overstiger de 25 m³/s og dermed det kritiske niveau ift. oversvømmelse i Kolding. Opmagasineringsbehovet vil derfor forekomme uden for planter

vækstsæson og i den periode af året hvor aktivitetsniveauet for dyr i områderne er lavest. Dette gælder både for afstrømningen i dag og den klimafremskrevne afstrømning.

I COWI's oplandsrapport er en række mulige områder til opmagasinering undersøgt. Analysen peger på 4 mulige steder i oplandet der er egnede til opmagasinering og som samlet kan give det nødvendige volumen. Disse steder er ved E45, ved Dons Søerne, ved Troldhedestien og ved Egtvedvej. Se oversigtskort nedenfor.



I alle 4 områder planlægges opmagasineringsen at ske efter følgende principper:

- Der etableres en dæmning på tværs af ådalen, samt et bygværk med en port/sluse.
- Når opmagasineringen startes, lukkes porten – men ikke helt da der altid vil videreføres vand.
- Størrelsen af den videreførte vandføring afhænger af hændelsen, men det prioriteres at sende så meget videre som muligt.
- Når opmagasineringen træder i kraft, vil det ske med styring. Denne styringsstrategi er ikke fastlagt endnu, men vil sikre bedst mulig udnyttelse af bassinerne – og mindst mulig gene i de 4 områder.

Til brug for udarbejdelse af oversvømmelseskort er afstrømningen tilpasset de specifikke områder til opmagasinering og der er beregnet 1, 10 og 100-års afstrømning for i dag og for 2075.

Da der i oplandsprojektet indgår 4 områder til opmagasinering, er der mange forskellige kombinationsmuligheder, hvor de forskellige områder benyttes mere eller mindre. Til brug for konsekvensvurderingerne er der valgt en konfiguration, hvor de 3 af bassinerne anvendes: Egtvedvej, Dons og E45. Ved anvendelse af disse 3 områder samtidigt, kan afstrømning i Kolding ved en 100-års hændelse i 2075 holdes under 25 m³/s. I konfigurationen er valgt at området ved Egtvedvej anvendes som meget som muligt (maksimal opmagasinering ift. områdets udformning), mens området ved E45 ikke anvendes fuldt ud. Dette skyldes bl.a. hensyn til infrastruktur ved E45 (jernbane og motorvej).

Området ved Trolldhedestien er ikke medtaget i den valgte konfiguration, men er med som et ekstra område hvor det muligvis bliver nødvendigt at lave opmagasinering. Derfor indgår området også i konsekvensvurderingen.

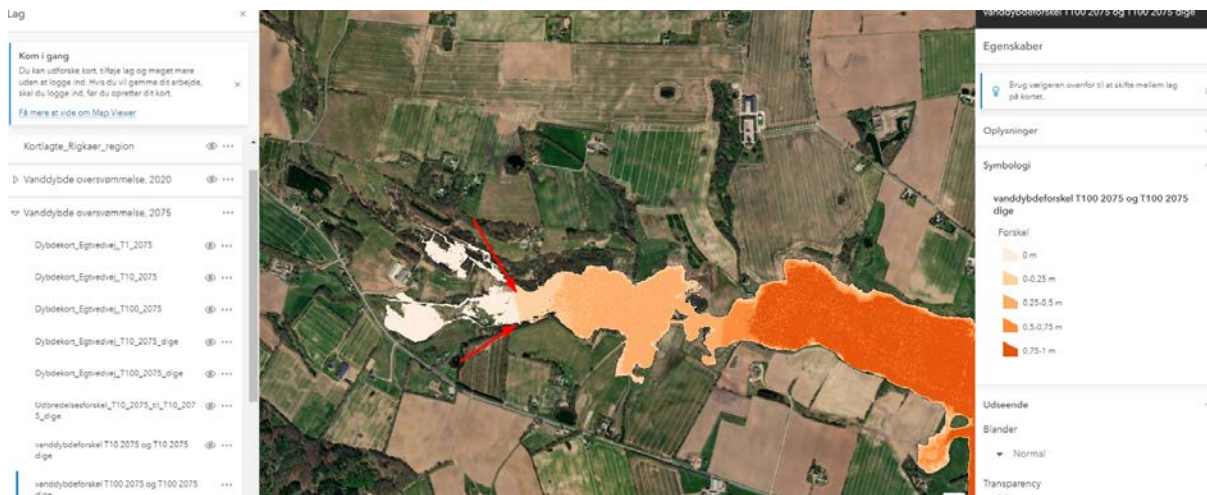
De forskellige arealspecifikke afstrømninger ved valgte områder, samt den valgte konfiguration, medfører at opmagasinering vil komme i spil ved forskellige afstrømninger i de forskellige områder. Dermed er der også forskel på hvor hyppigt der vil ske opmagasinering i de forskellige områder, samt ift. ved hvilken afstrømning opmagasineringen påbegyndes i de forskellige områder. Disse forhold beskrives nedenfor for de enkelte opmagasineringsområder.

2. Projektets afgrænsning

Projektets afgrænsning mod vest aftager, da ådalens terræn ændres i længderetningen. Via et gis-lag der viser ændringer i vanddybden som følge af projektet ved en 100-års hændelse i 2075, kan opgøres, at projektets påvirkning går hvor markeret nedenfor med røde pile.

I ARCGIS online og i gis-filerne kan dette se i følgende fil:

Vanddybdeforskel T100 2075 og T100 2075 dige.



3. Beskrivelse GIS-filer, Egtvedvej

Nedenfor beskrives de forskellige GIS-lag ud fra den gruppering der er lavet i ARCGIS Online.

4. Vådområde projektgrænse

Laget viser udbredelse af det vådområdeprojekt der tidligere er gennemført i området.

5. Kortlagte rigkær_region

Laget viser 3 polygoner, som er 3 kortlagte rigkær i området ved Egtvedvej.

6. $Q = 7,2 \text{ m}^3/\text{s}$ udbredelse (stuvning begynder)

Laget viser udbredelse af den naturlige oversvømmelse, på det tidspunkt hvor slusen lukker og opmagasineringen ved Egtvedvej starter. Opmagasineringsen påbegyndes når afstrømningen gennem Kolding By overstiger $25 \text{ m}^3/\text{s}$ og opmagasineringen sker i sammenhæng med de øvrige områder til opmagasinering. Udbredelse af oversvømmelse til $Q = 7,2 \text{ m}^3/\text{s}$ er dermed den udbredelse som oversvømmelsen har på det tidspunkt af kurven for hele den store hændelse. Fra tidspunkt hvor opmagasineringen starter og op til den maksimale udbredelse af oversvømmelsen, sker der en gradvis forøgelse.

6.1. Hvor ofte sker opstuvningen som konsekvens af anlægget ved Egtvedvej?

Anlægget tages i brug når afstrømningen gennem Kolding By overstiger $25 \text{ m}^3/\text{s}$. Dette sker rent statistisk i dag hver 20. år og i fremtiden (2075) hvert 8. år. Anvendelsen af området ved Egtvedvej er prioriteret som det er sammen med Dons Søerne først tages i brug. Dette betyder:

- Bygges anlægget i dag, vil der ske opstuvning udover den naturlige hvert 20. år. Opstuvningen vil ikke have udbredelse i hele området hvert 20. år, da udbredelsen afhænger af hvor stor afstrømningen er. I oversvømmelseskortene er udbredelsen hvor anlægget tages i brug i dag kun vist for en 100-års hændelse, altså en worst-case betragtning.
- Når anlægget anvendes i fremtidens klima, vil der ske opstuvning udover den naturlige hvert 8. år. Opstuvningen vil ikke have udbredelse i hele området hvert 8. år, da udbredelsen afhænger af hvor stor afstrømningen er. I oversvømmelseskortene er udbredelsen hvor anlægget tages i brug i fremtiden vist for en 10-års hændelse og en 100-års hændelse. 10-

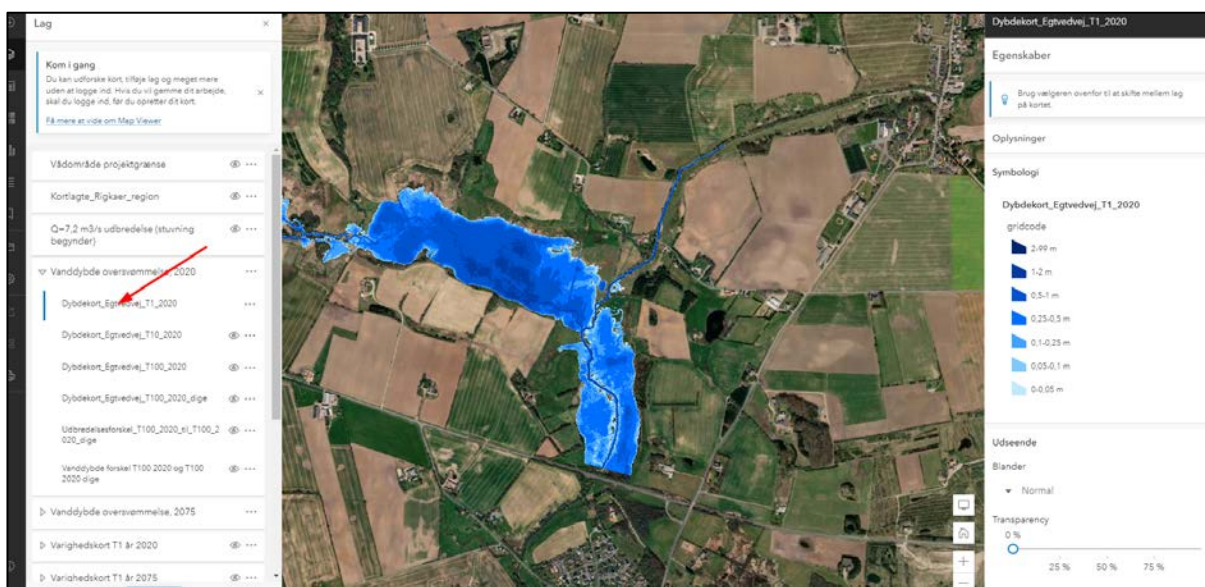
års hændelsen korresponderer godt med udbredelsen ved en 8-års hændelse, mens udbredelsen ved en 100-års hændelse er en worst-case betragtning.

7. Vanddybde oversvømmelse 2020

I denne gruppe findes 6 GIS-lag der viser udbredelse og dybde af oversvømmelse under nutidens klima. De 3 første lag viser udbredelse og dybde uden projekt, mens det sidste viser udbredelse og dybde hvis projektet tages i anvendelse i dag. Der er kun et lag der viser udbredelsen når projektet er i anvendelse, da opmagasinering udelukkende er aktuelt ved en 100-års hændelse i nutidens klima. 1- og 10-års hændelserne er således ikke store nok til at opmagasinering er nødvendig.

Det 5. lag i gruppen viser mer-udbredelsen ved anvendelse af projektet ved en 100-års hændelse i dag. Findes kun for 100-års hændelsen, da projektet ikke anvendes ved 1- og 10-års hændelsen.

Det 6. lag i gruppen viser forskel i vanddybden mellem 100-års hændelsen med og uden projekt. Findes kun for 100-års hændelsen, da projektet ikke anvendes ved 1- og 10-års hændelsen. De første 4 kort i denne gruppe viser via blå nuancer udbredelse af oversvømmelsen. De blå nuancer viser vanddybden over terræn. For at slå legenden til klikkes først på lagets navn – derefter vises legenden til højre.



Dybdekort_Egtvedvej_T1_2020:

Dette GIS-lag viser via blå-nuancer udbredelsen af oversvømmelse i dag, uden projekt, ved en 1-års hændelse.

Dybdekort_Egtvedvej_T10_2020:

Dette GIS-lag viser via blå-nuancer udbredelsen af oversvømmelse i dag, uden projekt, ved en 10-års hændelse.

Dybdekort_Egtvedvej_T100_2020:

Dette GIS-lag viser via blå-nuancer udbredelsen af oversvømmelse i dag, uden projekt, ved en 100-års hændelse.

Dybdekort_Egtvedvej_T100_2020_dige:

Dette GIS-lag viser via blå-nyancer udbredelsen af oversvømmelse i dag, med aktivering af projekt, ved en 100-års hændelse.

Udbredelsesforskel_T100_2020_til T100_2020_dige:

Dette GIS-lag viser mer-udbredelsen ved anvendelse af projektet ved en 100-års hændelse i dag.

Vanddybde forskel T100 2020 og T100 2020 dige:

Dette GIS-lag viser via gule nyancer forskel i vanddybden mellem 100-års hændelsen med og uden projekt. Legenden vises som vist ovenfor.

8. Vanddybde oversvømmelse 2075

I denne gruppe findes 9 GIS-lag der viser udbredelse og dybde af oversvømmelse under fremtidens klima. De 3 første lag viser udbredelse og dybde uden projekt, mens 2 lag viser udbredelse og dybde hvis projektet tages i anvendelse i år 2075. Der er kun 2 lag der viser udbredelsen når projektet er i anvendelse, da opmagasinering udelukkende er aktuelt ved 10- og 100-års hændelse i år 2075. 1-års hændelserne er således ikke stor nok til at opmagasinering er nødvendig.

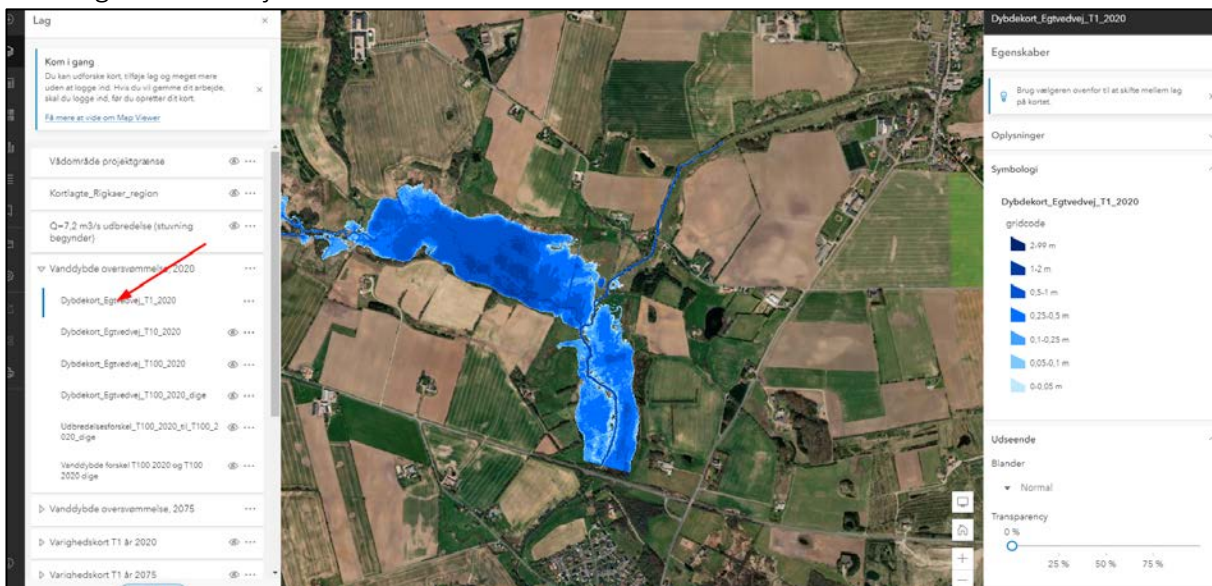
Det 6. lag i gruppen viser mer-udbredelsen ved anvendelse af projektet ved en 10-års hændelse i fremtiden.

Det 7. lag i gruppen viser forskel i vanddybden mellem 10-års hændelsen med og uden projekt.

Det 8. lag i gruppen viser mer-udbredelsen ved anvendelse af projektet ved en 100-års hændelse i fremtiden.

Det 9. lag i gruppen viser forskel i vanddybden mellem 100-års hændelsen med og uden projekt.

De første 4 kort i denne gruppe viser via blå nyancer udbredelse af oversvømmelsen. De blå nyancer viser vanddybden over terrænet. For at slå legenden til klikkes først på lagets navn – derefter vises legenden til højre.



Dybdekort_Egtvedvej_T1_2075:

Dette GIS-lag viser via blå-nuancer udbredelsen af oversvømmelse i 2075, uden projekt, ved en 1-års hændelse.

Dybdekort_Egtvedvej_T10_2075:

Dette GIS-lag viser via blå-nuancer udbredelsen af oversvømmelse i 2075, uden projekt, ved en 10-års hændelse.

Dybdekort_Egtvedvej_T100_2075:

Dette GIS-lag viser via blå-nuancer udbredelsen af oversvømmelse i 2075, uden projekt, ved en 100-års hændelse.

Dybdekort_Egtvedvej_T10_2075_dige:

Dette GIS-lag viser via blå-nuancer udbredelsen af oversvømmelse i 2075, med aktivering af projekt, ved en 10-års hændelse.

Dybdekort_Egtvedvej_T100_2075_dige:

Dette GIS-lag viser mer-udbredelsen ved anvendelse af projektet ved en 100-års hændelse i 2075.

Udbredelsesforskel_T10_2075_til T10_2075_dige:

Dette GIS-lag viser mer-udbredelsen ved anvendelse af projektet ved en 10-års hændelse i fremtiden.

Vanddybdeforskel T10 2075 og T10 2075:

Dette GIS-lag viser via gule og røde nuancer forskel i vanddybden mellem 10-års hændelsen med og uden projekt. Legenden vises som vist ovenfor.

Udbredelsesforskel_T100_2075_til T100_2075_dige:

Dette GIS-lag viser mer-udbredelsen ved anvendelse af projektet ved en 100-års hændelse i fremtiden.

Vanddybdeforskel T100 2075 og T100 2075:

Dette GIS-lag viser via gule og røde nuancer forskel i vanddybden mellem 100-års hændelsen med og uden projekt. Legenden vises som vist ovenfor.

9. Varighedskort T1 år 2020

I denne gruppe findes 3 GIS-lag der viser arealer der er oversvømmet i en varighed på henholdsvis 0-3 dage, 3-7 dage eller over 7 dage.

Egtvedvej_T1_2020_0-3dage:

Dette GIS-lag viser med gult, de områder der er oversvømmet 0-3 dage om året i dag, ved en 1-års hændelse.

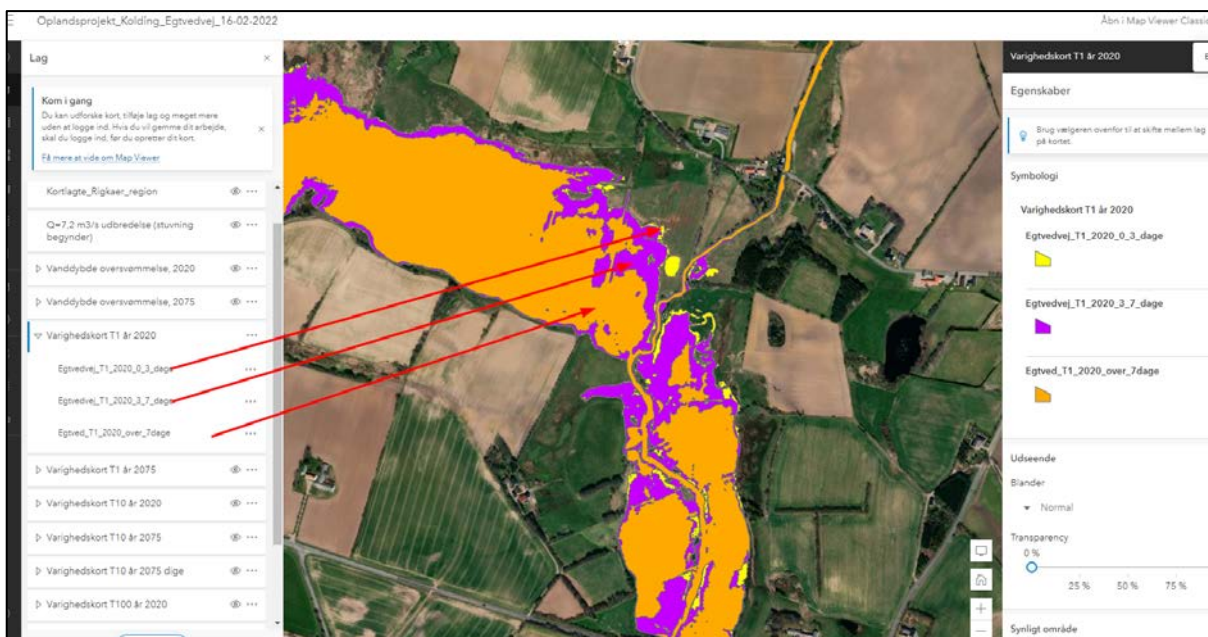
Egtvedvej_T1_2020_3-7dage:

Dette GIS-lag viser med lyserødt, de områder der er oversvømmet 3-7 dage om året i dag, ved en 1-års hændelse.

Egtvedvej_T1_2020_over7dage:

Dette GIS-lag viser med orange, de områder der er oversvømmet over 7 dage om året i dag, ved en 1-års hændelse.

Som eksempel på visningen af varighedskortene.



10. Varighedskort T1 år 2075

I denne gruppe findes 3 GIS-lag der viser arealer der er oversvømmet i en varighed på henholdsvis 0-3 dage, 3-7 dage eller over 7 dage.

Egtvedvej_T1_2075_0-3dage:

Dette GIS-lag viser med gult, de områder der er oversvømmet 0-3 dage om året i 2075, ved en 1-års hændelse.

Egtvedvej_T1_2075_3-7dage:

Dette GIS-lag viser med lyserødt, de områder der er oversvømmet 3-7 dage om året i 2075, ved en 1-års hændelse.

Egtvedvej_T1_2075_over7dage:

Dette GIS-lag viser med orange, de områder der er oversvømmet over 7 dage om året i 2075, ved en 1-års hændelse.

11. Varighedskort T10 år 2020

I denne gruppe findes 3 GIS-lag der viser arealer der er oversvømmet i en varighed på henholdsvis 0-3 dage, 3-7 dage eller over 7 dage.

Egtvedvej_T10_2020_0-3dage:

Dette GIS-lag viser med gult, de områder der er oversvømmet 0-3 dage/10 år, ved en 10-års hændelse.

Egtvedvej_T10_2020_3-7dage:

Dette GIS-lag viser med lyserødt, de områder der er oversvømmet 3-7 dage/10 år, ved en 10-års hændelse.

Egtvedvej_T10_2020_over7dage:

Dette GIS-lag viser med orange, de områder der er oversvømmet over 7 dage/10 år, ved en 10-års hændelse.

12. Varighedskort T10 år 2075

I denne gruppe findes 3 GIS-lag der viser arealer der er oversvømmet i en varighed på henholdsvis 0-3 dage, 3-7 dage eller over 7 dage.

Egtvedvej _T10_2075_0-3dage:

Dette GIS-lag viser med gult, de områder der er oversvømmet 0-3 dage/10 år, ved en 10-års hændelse.

Egtvedvej _T10_2075_3-7dage:

Dette GIS-lag viser med lyserødt, de områder der er oversvømmet 3-7 dage/10 år, ved en 10-års hændelse.

Egtvedvej _T10_2075_over7dage:

Dette GIS-lag viser med orange, de områder der er oversvømmet over 7 dage/10 år, ved en 10-års hændelse.

13. Varighedskort T10 år 2075_dige

I denne gruppe findes 1 GIS-lag der viser arealer der er oversvømmet i en varighed på 0-3 dage.

Egtvedvej _T10_2075_0-3dage:

Dette GIS-lag viser med pink, de områder der er oversvømmet 0-3 dage/10 år, ved en 10-års hændelse.

13.1 Visning af projektets ændring i varighed af oversvømmelsen:

For at vise ændring i varighed af oversvømmelsen som konsekvens af projektet ved T10, 2075 skal gøre følgende:

- Tænd alle 3 varighedskort for T10, 2075 uden projekt.
- Tænd det ene varighedskort for T10, 2075 med projekt.
- Området i randen af det viste er det område hvor projektet påvirker varigheden – varigheden i dette område er 0-3 dage (vist med pink).
- Varighedskortene der viser varighed med projekt kan således ikke anvendes isoleret, men skal anvendes sammen med de 3 kort for varighed uden projekt.

Nedenfor er vist med et udklip hvor ændringerne i varighed kan ses i ARCGIS online.



14. Varighedskort T100 år 2020

I denne gruppe findes 3 GIS-lag der viser arealer der er oversvømmet i en varighed på henholdsvis 0-3 dage, 3-7 dage eller over 7 dage.

Egtvedvej _T100_2020_0-3dage:

Dette GIS-lag viser med gult, de områder der er oversvømmet 0-3 dage/100 år, ved en 100-års hændelse.

Egtvedvej _T100_2020_3-7dage:

Dette GIS-lag viser med pink, de områder der er oversvømmet 3-7 dage/100 år, ved en 100-års hændelse.

Egtvedvej _T100_2020_over7dage:

Dette GIS-lag viser med orange, de områder der er oversvømmet over 7 dage/100 år, ved en 100-års hændelse.

15. Varighedskort T100 år 2020 dige

I denne gruppe findes 2 GIS-lag der viser arealer der er oversvømmet i en varighed på 0-3 dage samt arealer oversvømmet 3-7 dage. Der er varighedskort for 1 afstrømninger: T100 (100-års hændelse).

Egtvedvej _T100_2020_dige_0_3_dage:

Dette GIS-lag viser med pink, de områder der er oversvømmet 0-3 dage/100 år når projektet er i spil, ved en 100-års hændelse.

Egtvedvej _T100_2020_dige_3_7_dage:

Dette GIS-lag viser med rødt, de områder der er oversvømmet 3-7 dage/100 år når projektet er i spil, ved en 100-års hændelse.

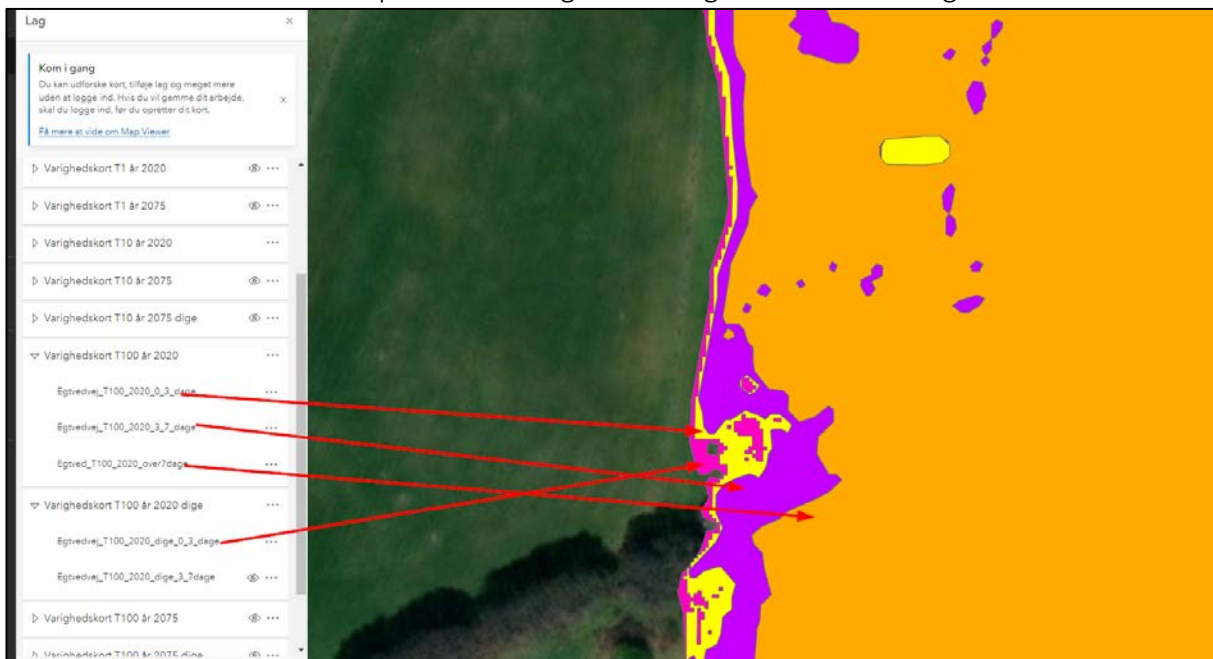
15.1 Visning af projektets ændring i varighed af oversvømmelsen:

For at vise ændring i varighed af oversvømmelsen som konsekvens af projektet ved T100, 2020 skal gøre følgende:

For ændring i arealer med varighed 0-3 dage:

- Tænd alle 3 varighedskort for T100, 2020 uden projekt.
- Tænd varighedskort med varighed 0-3 dage for T100, 2020 med projekt.
- Området i randen af det viste er det område hvor projektet påvirker varigheden – varigheden i dette område er 0-3 dage (vist med pink).
- Varighedskortene der viser varighed med projekt kan således ikke anvendes isoleret, men skal anvendes sammen med de 3 kort for varighed uden projekt.

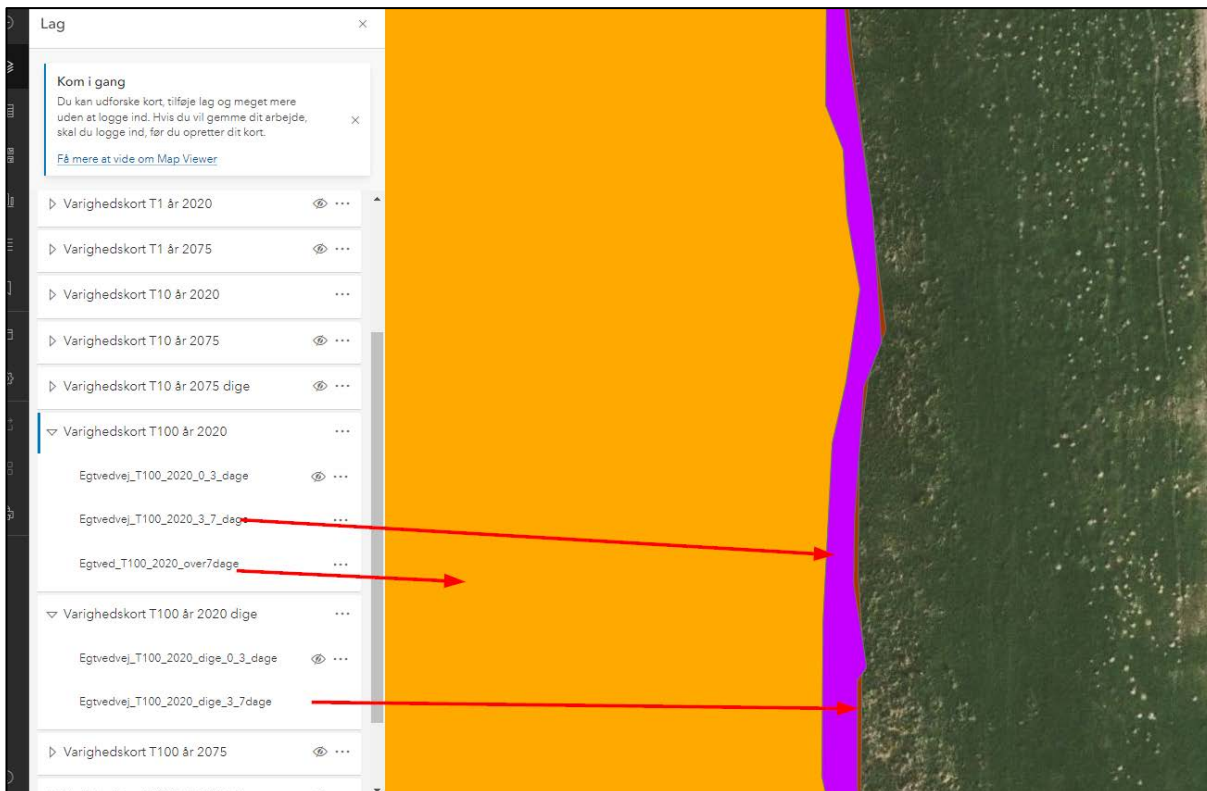
Nedenfor er vist med et udklip hvor ændringerne i varighed kan ses i ARCGIS online.



For ændring i arealer med varighed 3-7 dage:

- Tænd alle 2 varighedskort for T100, 2020 uden projekt: 3-7 dage og over 7 dage.
- Tænd varighedskort med varighed 3-7 dage for T100, 2020 med projekt.
- Området i randen af det viste er det område hvor projektet påvirker varigheden – varigheden i dette område er 3-7 dage (vist med rødt, bemærk meget lille ændring som følge af projektet).
- Varighedskortene der viser varighed med projekt kan således ikke anvendes isoleret, men skal anvendes sammen med de kort for varighed uden projekt.

Nedenfor er vist med et udklip hvor ændringerne i varighed kan ses i ARCGIS online.



16. Varighedskort T100 år 2075

I denne gruppe findes 3 GIS-lag der viser arealer der er oversvømmet i en varighed på henholdsvis 0-3 dage, 3-7 dage eller over 7 dage. Der er varighedskort for 3 afstrømninger: T1 (1-års hændelse), T10 (10-års hændelse) og T100 (100-års hændelse).

Egtvedvej_T100_2075_0-3dage:

Dette GIS-lag viser med gult, de områder der er oversvømmet 0-3 dage/100 år i 2075, ved en 100-års hændelse.

Egtvedvej_T100_2075_3-7dage:

Dette GIS-lag viser med pink, de områder der er oversvømmet 3-7 dage/100 år i 2075, ved en 100-års hændelse.

Egtvedvej_T100_2075_over7dage:

Dette GIS-lag viser med orange, de områder der er oversvømmet over 7 dage/100 år i 2075, ved en 100-års hændelse.

17. Varighedskort T100 år 2075 dage

I denne gruppe findes 2 GIS-lag der viser arealer der er oversvømmet i en varighed på henholdsvis 0-3 dage og 3-7 dage. Der er varighedskort for 1 afstrømninger: T100 (100-års hændelse).

E45_T100_2075_dige_0_3_dage:

Dette GIS-lag viser med pink, de områder der er oversvømmet 0-3 dage/100 år i 2075 når projektet er i spil, ved en 100-års hændelse.

Egtvedvej_T100_2075_dige_3_7dage:

Dette GIS-lag viser med rødt, de områder der er oversvømmet 3-7 dage/100 år i 2075 når projektet er i spil, ved en 100-års hændelse.

17.1 Visning af projektets ændring i varighed af oversvømmelsen:

For at vise ændring i varighed af oversvømmelsen som konsekvens af projektet ved T100, 2075 skal gøre følgende:

For ændring i arealer med varighed 0-3 dage:

- Tænd alle 3 varighedskort for T100, 2075 uden projekt.
- Tænd de 2 varighedskort for T100, 2075 med projekt.
- Området i randen af det viste er det område hvor projektet påvirker varigheden – varigheden i dette område er 0-3 dage (vist med pink).
- Varighedskortene der viser varighed med projekt kan således ikke anvendes isoleret, men skal anvendes sammen med de 3 kort for varighed uden projekt.

Nedenfor er vist med et udklip hvor ændringerne i varighed kan ses i ARCGIS online.



For ændring i arealer med varighed 3-7 dage:

- Tænd alle 2 varighedskort for T100, 2020 uden projekt: 3-7 dage og over 7 dage.
- Tænd varighedskort med varighed 3-7 dage for T100, 2020 med projekt.
- Området i randen af det viste er det område hvor projektet påvirker varigheden – varigheden i dette område er 3-7 dage (vist med rødt).
- Varighedskortene der viser varighed med projekt kan således ikke anvendes isoleret, men skal anvendes sammen med de kort for varighed uden projekt.

Nedenfor er vist med et udklip hvor ændringerne i varighed kan ses i ARCGIS online.



B) Brugermanual konsekvenskort, Oplandsprojekt Kolding_Troldhede.

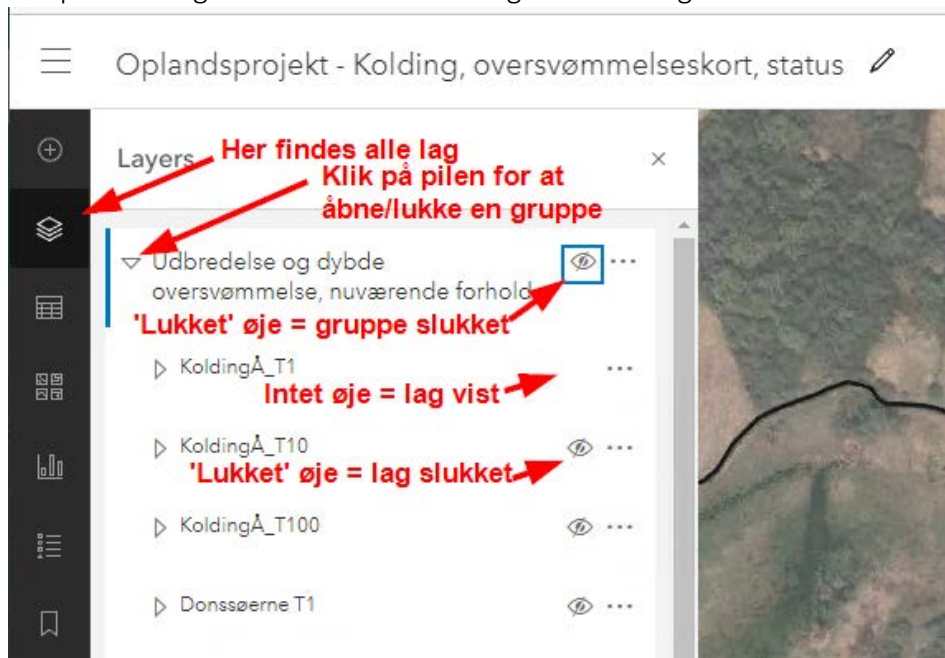
Beskrivelse af brug af ARCGIS Online arbejdsområder med konsekventkort, samt GIS-filer

Til brug for konsekvensvurdering af opmagasinering af overfladevand i oplandet til Kolding, er der udarbejdet konsekvenskort. Disse er tilgængelige i ARCGIS Online arbejdsområder samt via evt. tilsnedte GIS-filer. I dette notat gives en kort brugervejledning til disse arbejdsområder.

Link til ARCGIS Online:

[Oplandsprojekt_Kolding_Troldhede \(arcgis.com\)](#)

I arbejdsområderne vælges de forskellige kort ved at se under Layers. Klik på de 'lukkede' øjne for at slå laget eller gruppen til og få den vist. Klik på det åbne øje for at slukke for laget igen (det åbne øje vises kun når musen bevæges over lagets navn). Husk at både gruppe og lag skal være aktiveret. Klik på selve lagets navn for at få vist legenden for laget.



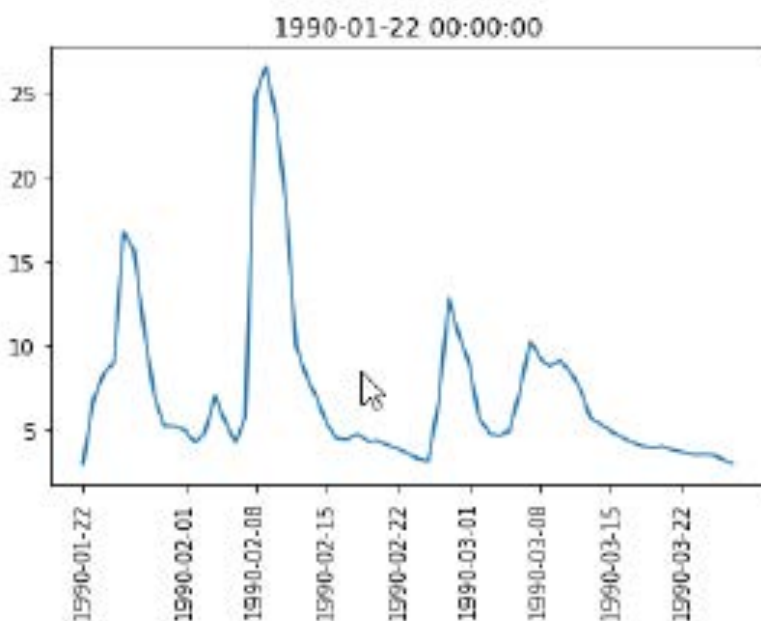
1. Projektbeskrivelse

Projektets fokus er at begrænse oversvømmelser i Kolding By. Kolding er truet af oversvømmelser fra både vandløb og fjord og det samlede projekt består derfor af 2 dele: Etablering af en pumpe med sluse ved overgang mellem Kolding Å og Kolding Fjord samt et oplandsprojekt. Konsekvenskortene der beskrives i indeværende dokument, er en del af oplandsprojektet.

I oplandsprojektet undersøges mulighederne for opmagasinering af overfladevand i oplandet til Kolding. Det er tidligere beregnet, at Kolding Å kan lede op til 25 m³/s gennem Kolding By uden at det giver anledning til oversvømmelser. Overstiger vandføringen dette niveau er der derfor behov for at tilbageholde vand i oplandet, hvis oversvømmelser skal undgås.

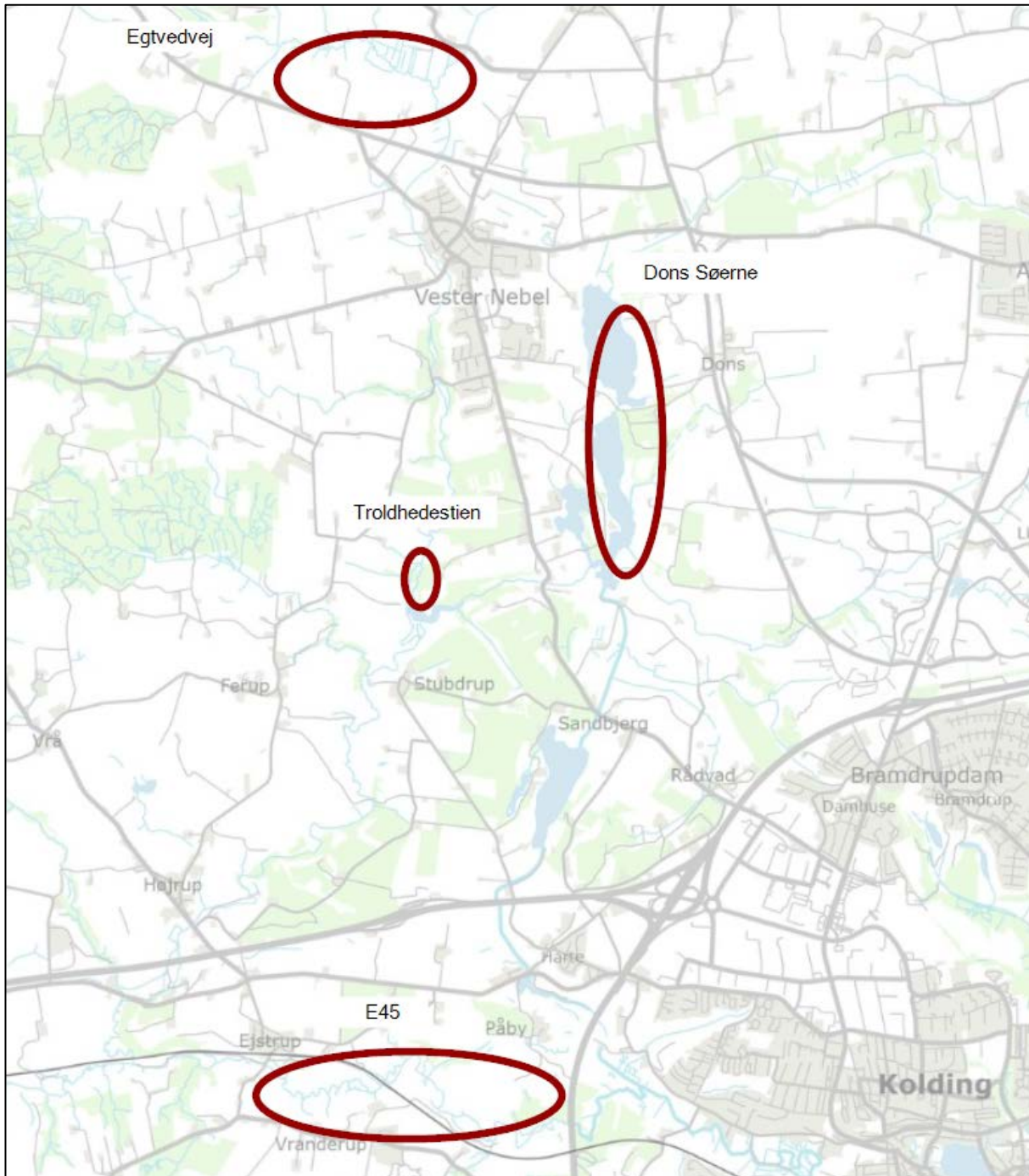
I en tidligere grundig hydraulisk analyse gennemført af COWI er opmagasineringsbehovet beregnet. Behovet er beregnet ud fra afstrømninger i Kolding Å i dag og i fremtiden, hvor fremtiden er den afstrømning der forventes i år 2075. Der er anvendt afstrømningsdata fra målestationer i vandløbet og disse er fremskrevet med klimafaktor til 2075. Der tages udgangspunkt i en 100-års afstrømning når opmagasineringsbehovet beregnes. En 100-års afstrømning i dag i Kolding Å lige opstrøms Kolding By er beregnet til 30 m³/s. En 100-års afstrømning samme sted i 2075 er beregnet til 36 m³/s. Opmagasineringsbehovet er derfor 2,3 mio. m³, når den maksimale afstrømning gennem Kolding er 25 m³/s.

Til beregning af opmagasineringsbehovet er der i COWI's oplandsrapport gennemført analyser af hydrauliske data for oplandet. Ud fra en lang måleserie, er der udvalgt specifikke afstrømningshændelser med stor afstrømning og dermed stor volumen. Indledningsvist er der udvalgt 23 afstrømningshændelser, hvor nogle af disse er kortvarige og intense, men ikke med så stor volumen, mens andre er mere langvarige og med samlet stor volumen. Det er de langvarige med stor volumen der giver anledning til oversvømmelse i Kolding, hvorfor en af disse er endeligt valgt og denne anvendes i beregningerne. Hændelsen er vist nedenfor.



Analysen af afstrømning i vandløbssystemet viser også at de store hændelser med stor volumen stort set udelukkende forekommer i vinterhalvåret, dvs. fra nov.-feb. 1 enkelt af denne type hændelse forekommer i marts. Det er altså i vinterhalvåret at behovet for opmagasinerings er til stede, da afstrømningerne i den øvrige del af året ikke overstiger de 25 m³/s og dermed det kritiske niveau ift. oversvømmelse i Kolding. Opmagasinerings vil derfor forekomme uden for planters vækstsæson og i den periode af året hvor aktivitetsniveauet for dyr i områderne er lavest. Dette gælder både for afstrømningen i dag og den klimafremskrevne afstrømning.

I COWI's oplandsrapport er en række mulige områder til opmagasinering undersøgt. Analysen peger på 4 mulige steder i oplandet der er egnede til opmagasinering og som samlet kan give det nødvendige volumen. Disse steder er ved E45, ved Dons Søerne, ved Troldhedestien og ved Egtvedvej. Se oversigtskort nedenfor.



I alle 4 områder planlægges opmagasineringen at ske efter følgende principper:

- Der etableres en dæmning på tværs af ådalen, samt et bygværk med en port/sluse.

- Når opmagasineringen startes, lukkes porten – men ikke helt da der altid vil videreføres vand.
- Størrelsen af den videreførte vandføring afhænger af hændelsen, men det prioriteres at sende så meget videre som muligt.
- Når opmagasineringen træder i kraft, vil det ske med styring. Denne styringsstrategi er ikke fastlagt endnu, men vil sikre bedst mulig udnyttelse af bassinerne – og mindst mulig gene i de 4 områder.

Til brug for udarbejdelse af oversvømmelseskort er afstrømningen tilpasset de specifikke områder til opmagasinering og der er beregnet 1, 10 og 100-års afstrømning for i dag og for 2075.

Da der i oplandsprojektet indgår 4 områder til opmagasinering, er der mange forskellige kombinationsmuligheder, hvor de forskellige områder benyttes mere eller mindre. Til brug for konsekvensvurderingerne er der valgt en konfiguration, hvor de 3 af bassinerne anvendes: Egtvedvej, Dons og E45. Ved anvendelse af disse 3 områder samtidigt, kan afstrømning i Kolding ved en 100-års hændelse i 2075 holdes under 25 m³/s. I konfigurationen er valgt at området ved Egtvedvej anvendes som meget som muligt (maksimal opmagasinering ift. områdets udformning), mens området ved E45 ikke anvendes fuldt ud. Dette skyldes bl.a. hensyn til infrastruktur ved E45 (jernbane og motorvej).

Området ved Trolldhestien er ikke medtaget i den valgte konfiguration, men er med som et ekstra område hvor det muligvis bliver nødvendigt at lave opmagasinering. Derfor indgår området også i konsekvensvurderingen.

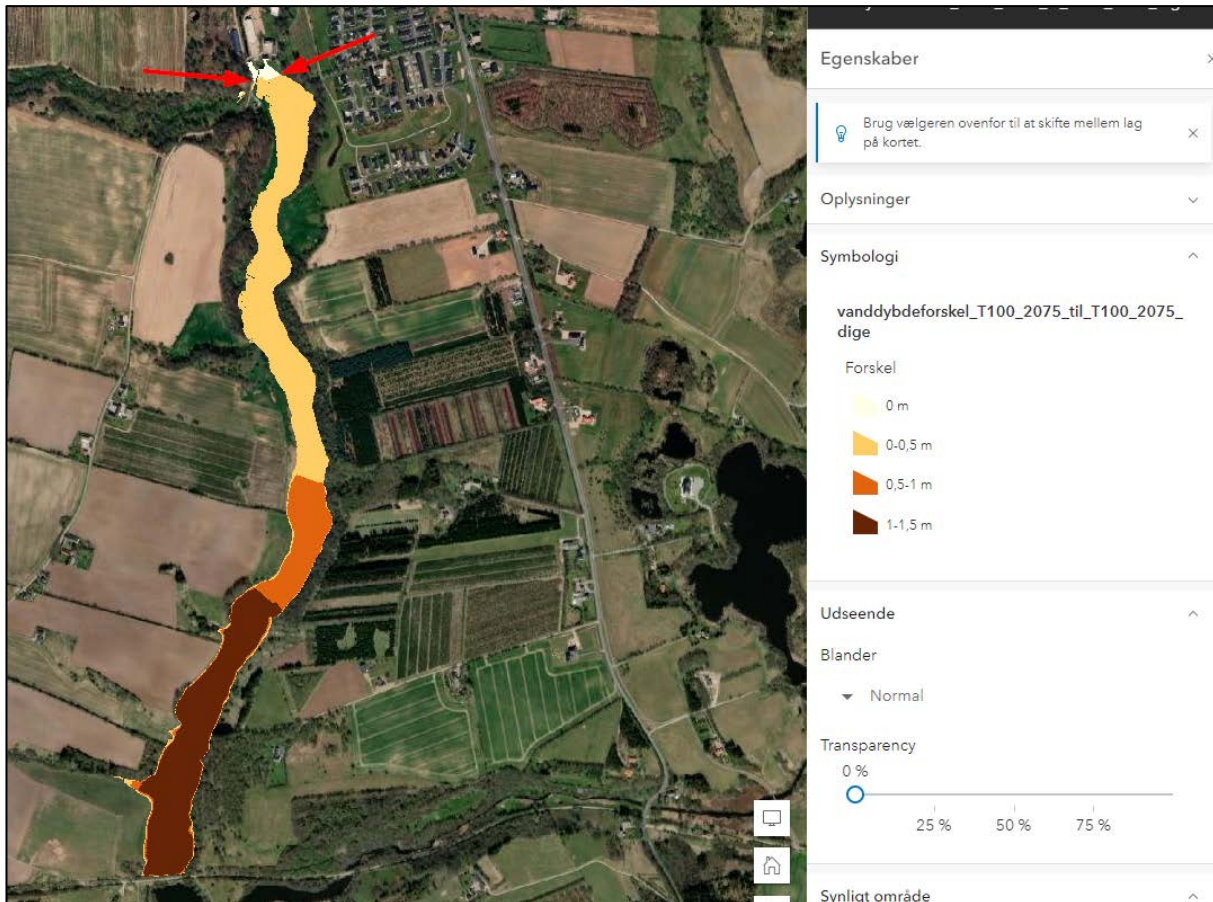
De forskellige arealspecifikke afstrømninger ved valgte områder, samt den valgte konfiguration, medfører at opmagasinering vil komme i spil ved forskellige afstrømninger i de forskellige områder. Dermed er der også forskel på hvor hyppigt der vil ske opmagasinering i de forskellige områder, samt ift. ved hvilken afstrømning opmagasineringen påbegyndes i de forskellige områder. Disse forhold beskrives nedenfor for de enkelte opmagasineringsområder.

2. Projektets afgrænsning

Projektets afgrænsning mod nord aftager, da ådalens terræn ændres i længderetningen. Via et gis-lag der viser ændringer i vanddybden som følge af projektet ved en 100-års hændelse i 2075, kan opgøres, at projektets påvirkning går hvor markeret nedenfor med røde pile.

I ARCGis online og i gis-filerne kan dette se i følgende fil:

Vanddybdeforskel T100 2075 og T100 2075_dige.



3. Beskrivelse GIS-filer, Troldhede

Nedenfor beskrives de forskellige GIS-lag ud fra den gruppering der er lavet i ARCGIS Online.

4. Kortlagte rigkær_region

Laget viser 1 polygoner, som er et kortlagt rigkær i området ved Troldhede.

5. $Q = 8,2 \text{ m}^3/\text{s}$ udbredelse (stuvning begynder)

Laget viser udbredelse af den naturlige oversvømmelse, på det tidspunkt hvor slusen lukker og opmagasineringen ved Egtvedvej starter. Opmagasineringsen påbegyndes når afstrømningen gennem Kolding By overstiger $25 \text{ m}^3/\text{s}$ og opmagasineringen sker i sammenhæng med de øvrige områder til opmagasinering. Udbredelse af oversvømmelse til $Q = 8,2 \text{ m}^3/\text{s}$ er dermed den udbredelse som oversvømmelsen har på det tidspunkt af kurven for hele den store hændelse. Fra tidspunkt hvor opmagasineringen starter og op til den maksimale udbredelse af oversvømmelsen, sker der en gradvis forøgelse.

5.1 Hvor ofte sker opstuvningen som konsekvens af anlægget ved Troldhede?

Anlægget tages i brug når afstrømningen gennem Kolding By overstiger $25 \text{ m}^3/\text{s}$. Dette sker rent statistisk i dag hver 20. år og i fremtiden (2075) hvert 8. år. Anvendelsen af området ved Troldhede er et område i reserve, der kun vil blive tages i anvendelse hvis der viser sig behov for ekstra volumen. Området prioriteret som det er sammen med Egtvedvej og Dons Søerne først tages i brug. Dette betyder:

- Bygges anlægget i dag, vil der ske opstuvning udover den naturlige hvert 20. år. Opstuvningen vil ikke have udbredelse i hele området hvert 20. år, da udbredelsen afhænger af hvor stor afstrømningen er. I oversvømmelseskortene er udbredelsen hvor anlægget tages i brug i dag kun vist for en 100-års hændelse, altså en worst-case betragtning.
- Når anlægget anvendes i fremtidens klima, vil der ske opstuvning udover den naturlige hvert 8. år. Opstuvningen vil ikke have udbredelse i hele området hvert 8. år, da udbredelsen afhænger af hvor stor afstrømningen er. I oversvømmelseskortene er udbredelsen hvor anlægget tages i brug i fremtiden vist for en 10-års hændelse og en 100-års hændelse. 10-års hændelsen korresponderer godt med udbredelsen ved en 8-års hændelse, mens udbredelsen ved en 100-års hændelse er en worst-case betragtning.

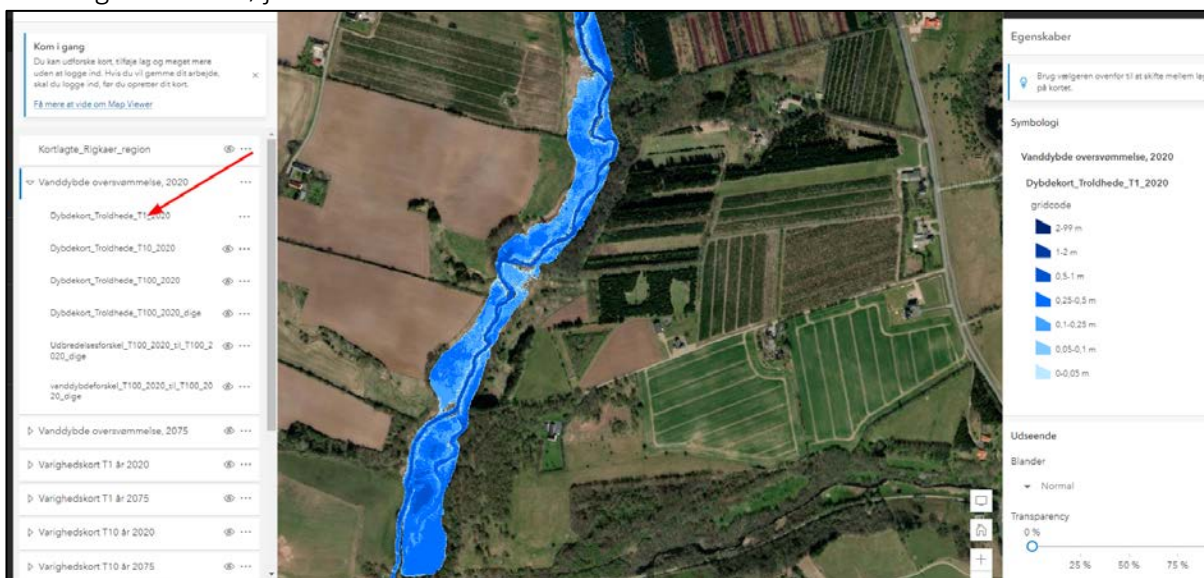
6. Vanddybde oversvømmelse 2020

I denne gruppe findes 6 GIS-lag der viser udbredelse og dybde af oversvømmelse under nutidens klima. De 3 første lag viser udbredelse og dybde uden projekt, mens det sidste viser udbredelse og dybde hvis projektet tages i anvendelse i dag. Der er kun et lag der viser udbredelsen når projektet er i anvendelse, da opmagasinering udelukkende er aktuelt ved en 100-års hændelse i nutidens klima. 1- og 10-års hændelserne er således ikke store nok til at opmagasinering er nødvendig.

Det 5. lag i gruppen viser mer-udbredelsen ved anvendelse af projektet ved en 100-års hændelse i dag. Findes kun for 100-års hændelsen, da projektet ikke anvendes ved 1- og 10-års hændelsen.

Det 6. lag i gruppen viser forskel i vanddybden mellem 100-års hændelsen med og uden projekt. Findes kun for 100-års hændelsen, da projektet ikke anvendes ved 1- og 10-års hændelsen.

De første 4 kort i denne gruppe viser via blå nuancer udbredelse af oversvømmelsen. De blå nuancer viser vanddybden over terræn. For at slå legenden til klikkes først på lagets navn – derefter vises legenden til højre.



Dybdekort_Troldhede_T1_2020:

Dette GIS-lag viser via blå-nuancer udbredelsen af oversvømmelse i dag, uden projekt, ved en 1-års hændelse.

Dybdekort_Troldhede_T10_2020:

Dette GIS-lag viser via blå-nuancer udbredelsen af oversvømmelse i dag, uden projekt, ved en 10-års hændelse.

Dybdekort_Troldhede_T100_2020:

Dette GIS-lag viser via blå-nuancer udbredelsen af oversvømmelse i dag, uden projekt, ved en 100-års hændelse.

Dybdekort_Troldhede_T100_2020_dige:

Dette GIS-lag viser via blå-nuancer udbredelsen af oversvømmelse i dag, med aktivering af projekt, ved en 100-års hændelse.

Udbredelsesforskel_T100_2020_til T100_2020_dige:

Dette GIS-lag viser mer-udbredelsen ved anvendelse af projektet ved en 100-års hændelse i dag.

Vanddybde forskel T100 2020 og T100 2020 dige:

Dette GIS-lag viser via gule nuancer forskel i vanddybden mellem 100-års hændelsen med og uden projekt. Legenden vises som vist ovenfor.

7. Vanddybde oversvømmelse 2075

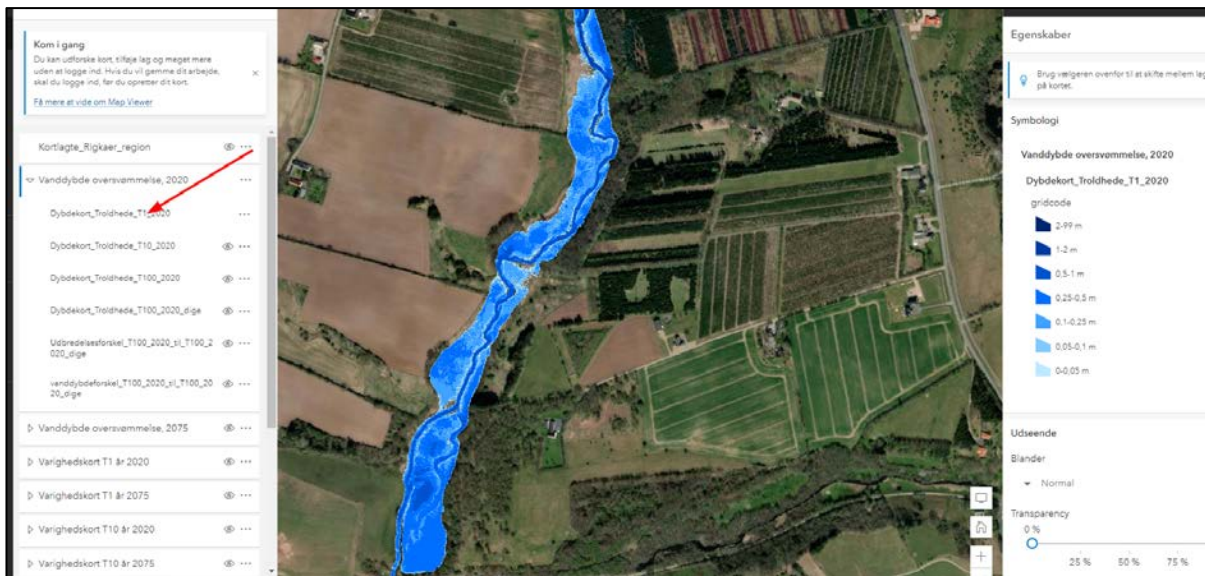
I denne gruppe findes 9 GIS-lag der viser udbredelse og dybde af oversvømmelse under fremtidens klima. De 3 første lag viser udbredelse og dybde uden projekt, mens 2 lag viser udbredelse og dybde hvis projektet tages i anvendelse i år 2075. Der er kun 2 lag der viser udbredelsen når projektet er i anvendelse, da opmagasinering udelukkende er aktuelt ved 10- og 100-års hændelse i år 2075. 1-års hændelserne er således ikke stor nok til at opmagasinering er nødvendig.

Det 6. lag i gruppen viser mer-udbredelsen ved anvendelse af projektet ved en 10-års hændelse i fremtiden.

Det 7. lag i gruppen viser forskel i vanddybden mellem 10-års hændelsen med og uden projekt.

Det 8. lag i gruppen viser mer-udbredelsen ved anvendelse af projektet ved en 100-års hændelse i fremtiden.

Det 9. lag i gruppen viser forskel i vanddybden mellem 100-års hændelsen med og uden projekt. De første 4 kort i denne gruppe viser via blå nuancer udbredelse af oversvømmelsen. De blå nuancer viser vanddybden over terræn. For at slå legenden til klikkes først på lagets navn – derefter vises legenden til højre.



Dybdekort_Troldhede_T1_2075:

Dette GIS-lag viser via blå-nyancer udbredelsen af oversvømmelse i 2075, uden projekt, ved en 1-års hændelse.

Dybdekort_Troldhede_T10_2075:

Dette GIS-lag viser via blå-nyancer udbredelsen af oversvømmelse i 2075, uden projekt, ved en 10-års hændelse.

Dybdekort_Troldhede_T100_2075:

Dette GIS-lag viser via blå-nyancer udbredelsen af oversvømmelse i 2075, uden projekt, ved en 100-års hændelse.

Dybdekort_Troldhede_T10_2075_dige:

Dette GIS-lag viser via blå-nyancer udbredelsen af oversvømmelse i 2075, med aktivering af projekt, ved en 10-års hændelse.

Dybdekort_Troldhede_T100_2075_dige:

Dette GIS-lag viser mer-udbredelsen ved anvendelse af projektet ved en 100-års hændelse i 2075.

Udbredelsesforskel_T10_2075_til T10_2075_dige:

Dette GIS-lag viser mer-udbredelsen ved anvendelse af projektet ved en 10-års hændelse i fremtiden.

Vanddybdeforskel T10 2075 og T10 2075:

Dette GIS-lag viser via gule og røde nyancer forskel i vanddybden mellem 10-års hændelsen med og uden projekt. Legenden vises som vist ovenfor.

Udbredelsesforskel_T100_2075_til T100_2075_dige:

Dette GIS-lag viser mer-udbredelsen ved anvendelse af projektet ved en 100-års hændelse i fremtiden.

Vanddybdeforskel T100 2075 og T100 2075:

Dette GIS-lag viser via gule og røde nyancer forskel i vanddybden mellem 100-års hændelsen med og uden projekt. Legenden vises som vist ovenfor.

8. Varighedskort T1 år 2020

I denne gruppe findes 3 GIS-lag der viser arealer der er oversvømmet i en varighed på henholdsvis 0-3 dage, 3-7 dage eller over 7 dage.

Troldhede_T1_2020_0-3dage:

Dette GIS-lag viser med blå, de områder der er oversvømmet 0-3 dage om året i dag, ved en 1-års hændelse.

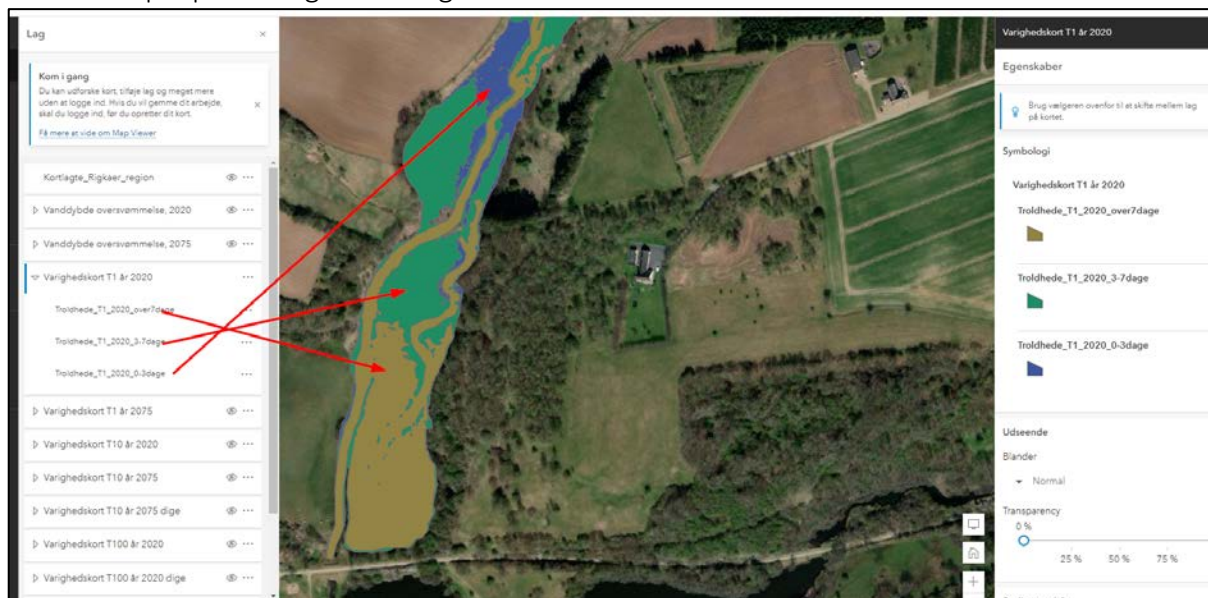
Troldhede_T1_2020_3-7dage:

Dette GIS-lag viser med grøn, de områder der er oversvømmet 3-7 dage om året i dag, ved en 1-års hændelse.

Troldhede_T1_2020_over7dage:

Dette GIS-lag viser med brunt, de områder der er oversvømmet over 7 dage om året i dag, ved en 1-års hændelse.

Som eksempel på visningen af varighedskortene.



9. Varighedskort T1 år 2075

I denne gruppe findes 3 GIS-lag der viser arealer der er oversvømmet i en varighed på henholdsvis 0-3 dage, 3-7 dage eller over 7 dage.

Troldhede_T1_2075_0-3dage:

Dette GIS-lag viser med grøn, de områder der er oversvømmet 0-3 dage om året i 2075, ved en 1-års hændelse.

Troldhede_T1_2075_3-7dage:

Dette GIS-lag viser med blå, de områder der er oversvømmet 3-7 dage om året i 2075, ved en 1-års hændelse.

Troldhede_T1_2075_over7dage:

Dette GIS-lag viser med lysegrøn, de områder der er oversvømmet over 7 dage om året i 2075, ved en 1-års hændelse.

10. Varighedskort T10 år 2020

I denne gruppe findes 3 GIS-lag der viser arealer der er oversvømmet i en varighed på henholdsvis 0-3 dage, 3-7 dage eller over 7 dage.

Troldhede_T10_2020_0-3dage:

Dette GIS-lag viser med blå, de områder der er oversvømmet 0-3 dage/10 år, ved en 10-års hændelse.

Troldhede_T10_2020_3-7dage:

Dette GIS-lag viser med grøn, de områder der er oversvømmet 3-7 dage/10 år, ved en 10-års hændelse.

Troldhede_T10_2020_over7dage:

Dette GIS-lag viser med rødt, de områder der er oversvømmet over 7 dage/10 år, ved en 10-års hændelse.

11. Varighedskort T10 år 2075

I denne gruppe findes 3 GIS-lag der viser arealer der er oversvømmet i en varighed på henholdsvis 0-3 dage, 3-7 dage eller over 7 dage.

Troldhede_T10_2075_0-3dage:

Dette GIS-lag viser med lyseblå, de områder der er oversvømmet 0-3 dage/10 år, ved en 10-års hændelse.

Troldhede_T10_2075_3-7dage:

Dette GIS-lag viser med rødt, de områder der er oversvømmet 3-7 dage/10 år, ved en 10-års hændelse.

Troldhede_T10_2075_over7dage:

Dette GIS-lag viser med blå, de områder der er oversvømmet over 7 dage/10 år, ved en 10-års hændelse.

12. Varighedskort T10 år 2075_dige

I denne gruppe findes 2 GIS-lag der viser arealer der er oversvømmet i en varighed på 0-3 dage og en varighed på 3-7 dage.

Troldhede_T10_2075_0-3dage:

Dette GIS-lag viser med lyseblå, de områder der er oversvømmet 0-3 dage/10 år, ved en 10-års hændelse.

Troldhede_T10_2075_3-7dage:

Dette GIS-lag viser med grøn, de områder der er oversvømmet 0-3 dage/10 år, ved en 10-års hændelse.

12.1 Visning af projektets ændring i varighed af oversvømmelsen:

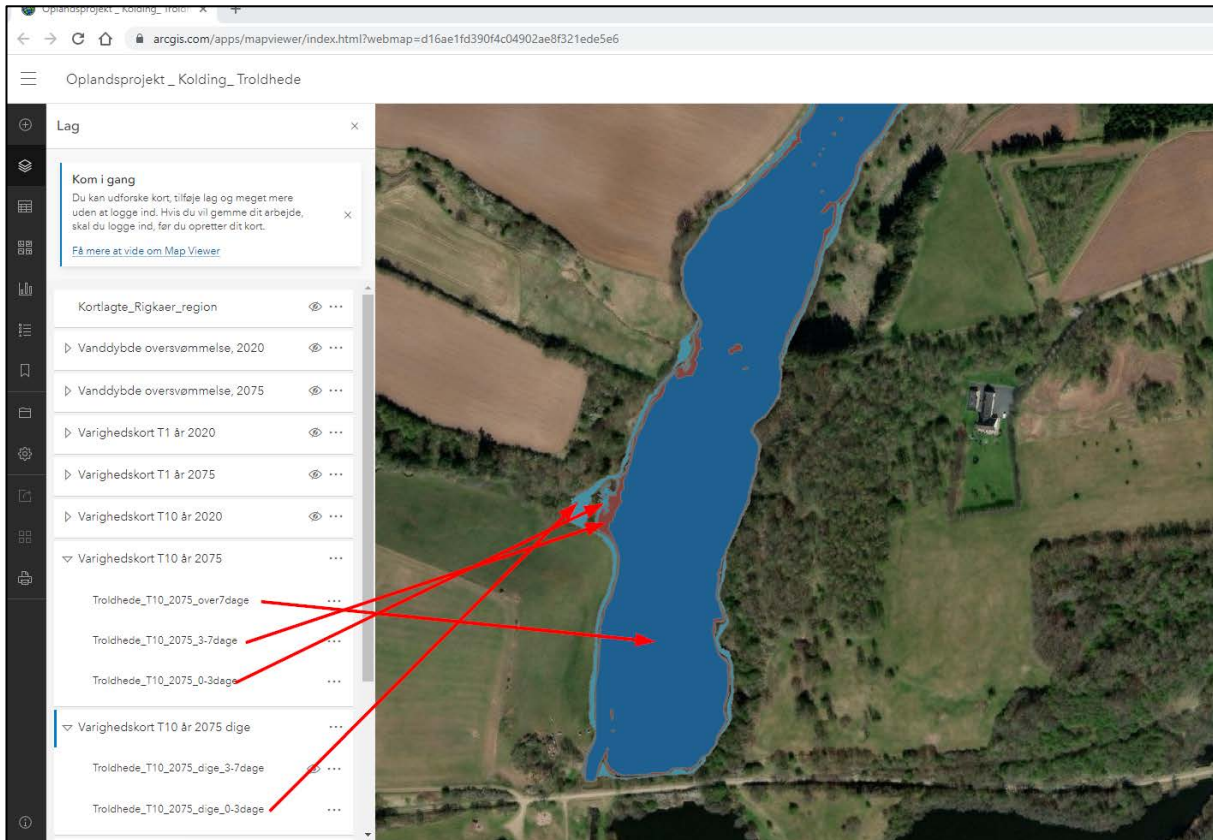
For at vise ændring i varighed af oversvømmelsen som konsekvens af projektet ved T10, 2075 skal gøre følgende:

For ændring i arealer med varighed 0-3 dage:

- Tænd alle 3 varighedskort for T10, 2075 uden projekt.
- Tænd varighedskort med varighed 0-3 dage for T10, 2075 med projekt.

- Området i randen af det viste er det område hvor projektet påvirker varigheden – varigheden i dette område er 0-3 dage (vist med lyseblåt).
- Varighedskortene der viser varighed med projekt kan således ikke anvendes isoleret, men skal anvendes sammen med de 3 kort for varighed uden projekt.

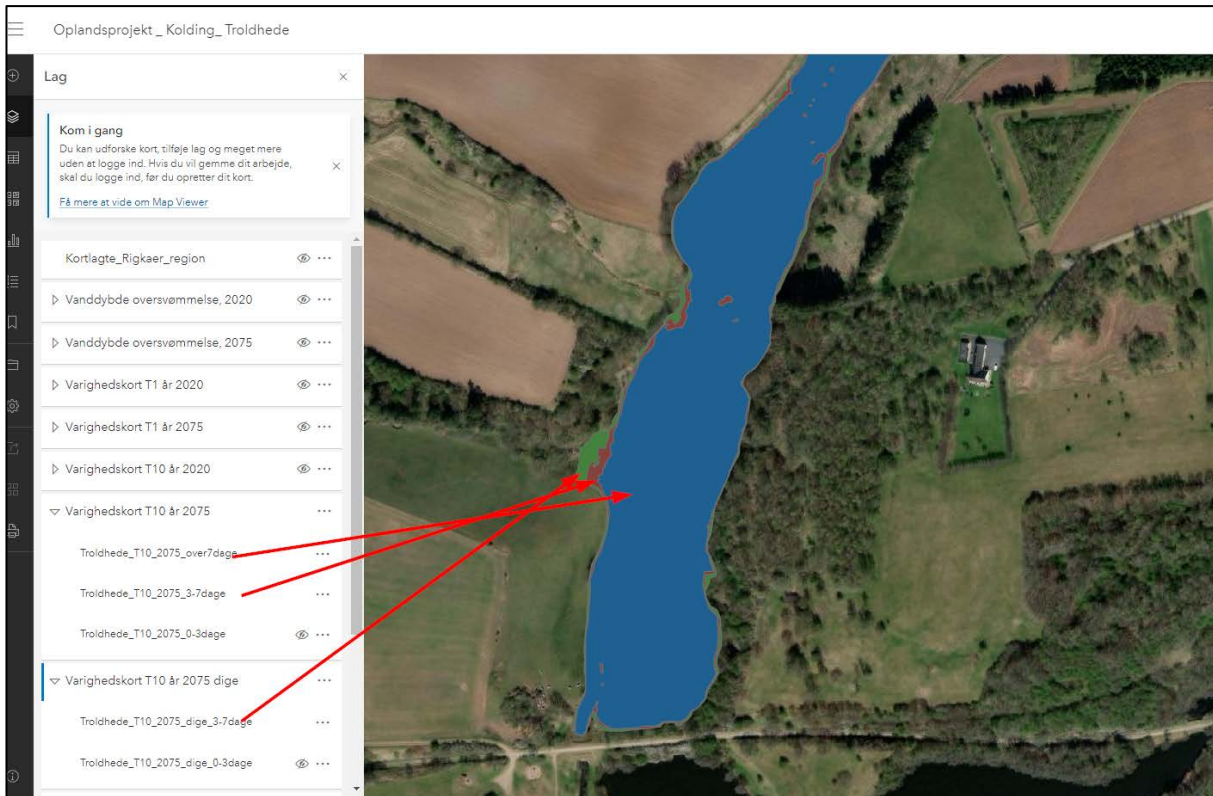
Nedenfor er vist med et udklip hvor ændringerne i varighed kan ses i ARCGis online.



For ændring i arealer med varighed 3-7 dage:

- Tænd alle 2 varighedskort for T10, 2075 uden projekt: 3-7 dage og over 7 dage.
- Tænd varighedskort med varighed 3-7 dage for T10, 2075 med projekt.
- Området i randen af det viste er det område hvor projektet påvirker varigheden – varigheden i dette område er 3-7 dage (vist med grønt).
- Varighedskortene der viser varighed med projekt kan således ikke anvendes isoleret, men skal anvendes sammen med de kort for varighed uden projekt.

Nedenfor er vist med et udklip hvor ændringerne i varighed kan ses i ARCGis online.



13. Varighedskort T100 år 2020

I denne gruppe findes 3 GIS-lag der viser arealer der er oversvømmet i en varighed på henholdsvis 0-3 dage, 3-7 dage eller over 7 dage.

Troldhede_T100_2020_0-3dage:

Dette GIS-lag viser med grønt, de områder der er oversvømmet 0-3 dage/100 år, ved en 100-års hændelse.

Troldhede_T100_2020_3-7dage:

Dette GIS-lag viser med mørkeblåt, de områder der er oversvømmet 3-7 dage/100 år, ved en 100-års hændelse.

Troldhede_T100_2020_over7dage:

Dette GIS-lag viser med blåt, de områder der er oversvømmet over 7 dage/100 år, ved en 100-års hændelse.

14. Varighedskort T100 år 2020 dige

I denne gruppe findes 2 GIS-lag der viser arealer der er oversvømmet i en varighed på 0-3 dage samt arealer oversvømmet 3-7 dage. Der er varighedskort for 1 afstrømninger: T100 (100-års hændelse).

Troldhede_T100_2020_dige_0_3_dage:

Dette GIS-lag viser med grønt, de områder der er oversvømmet 0-3 dage/100 år når projektet er i spil, ved en 100-års hændelse.

Troldhede_T100_2020_dige_3_7_dage:

Dette GIS-lag viser med brunt, de områder der er oversvømmet 3-7 dage/100 år når projektet er i spil, ved en 100-års hændelse.

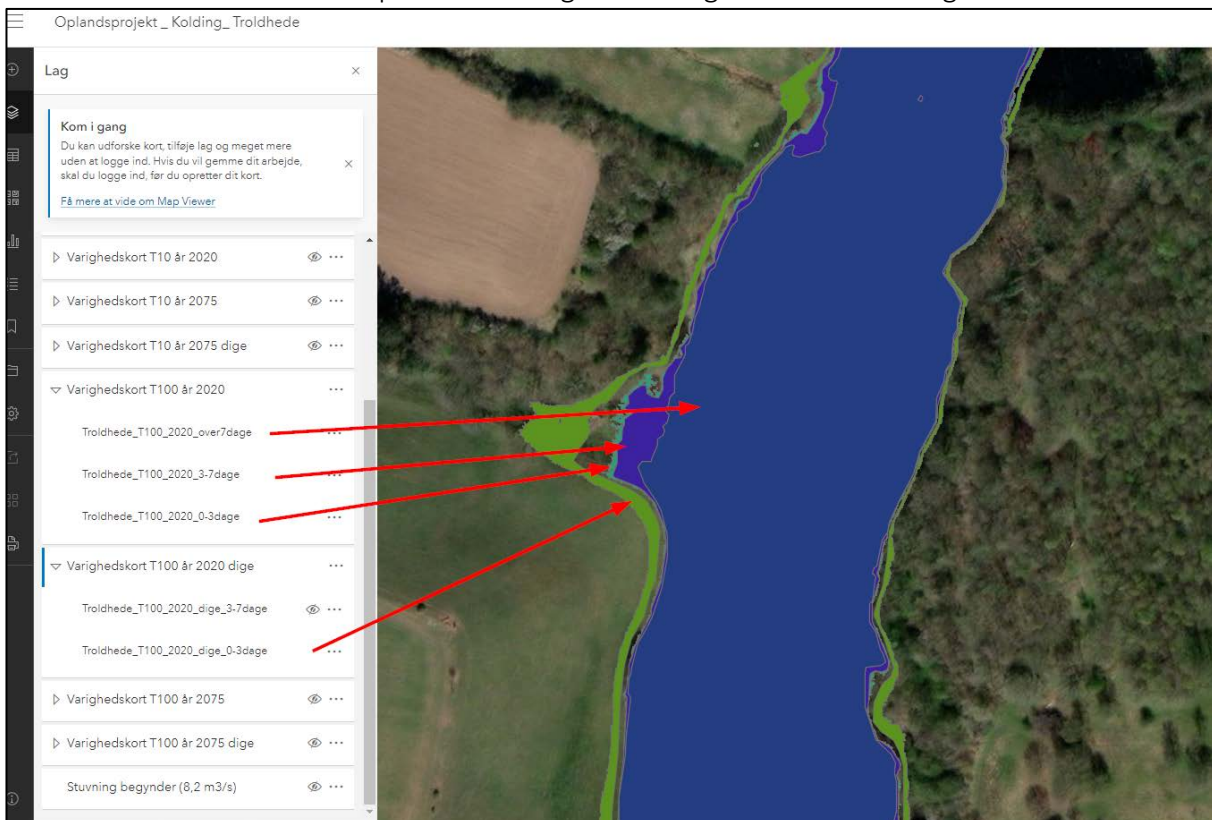
15. Visning af projektets ændring i varighed af oversvømmelsen:

For at vise ændring i varighed af oversvømmelsen som konsekvens af projektet ved T100, 2020 skal gøre følgende:

For ændring i arealer med varighed 0-3 dage:

- Tænd alle 3 varighedskort for T100, 2020 uden projekt.
- Tænd varighedskort med varighed 0-3 dage for T100, 2020 med projekt.
- Området i randen af det viste er det område hvor projektet påvirker varigheden – varigheden i dette område er 0-3 dage (vist med grønt).
- Varighedskortene der viser varighed med projekt kan således ikke anvendes isoleret, men skal anvendes sammen med de 3 kort for varighed uden projekt.

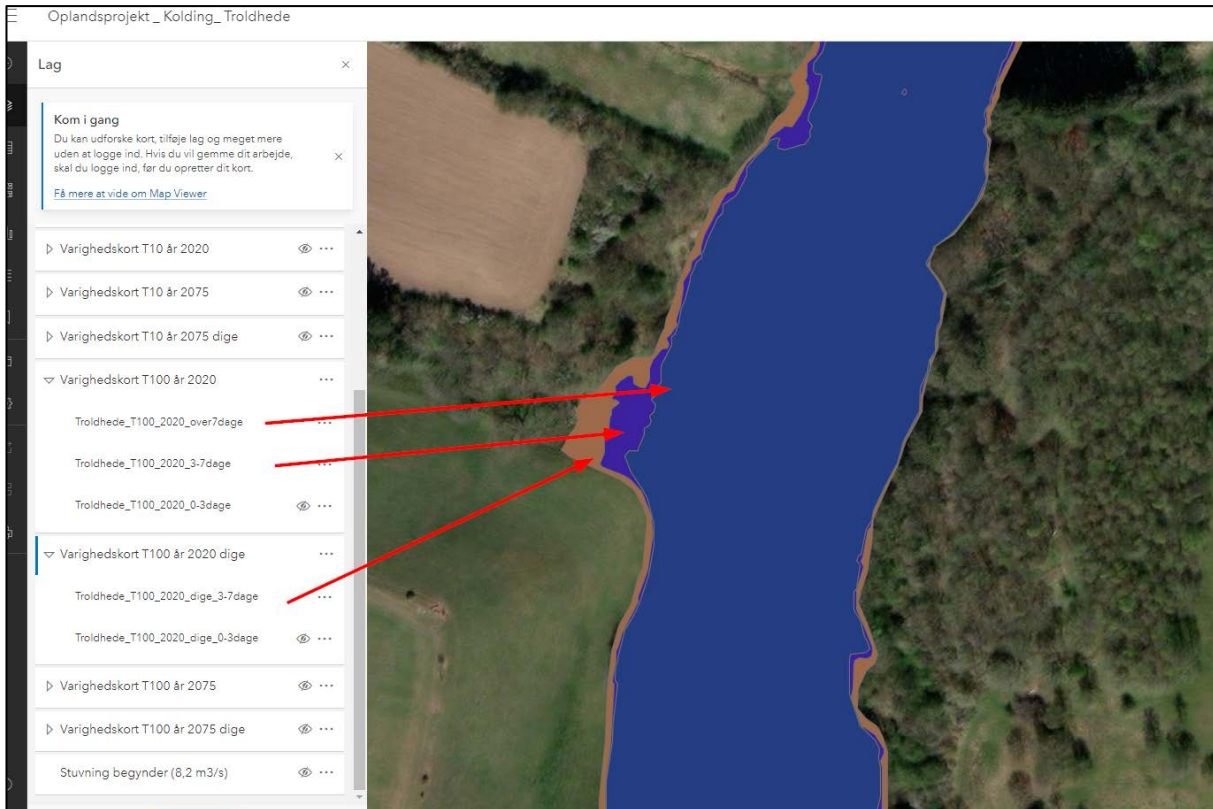
Nedenfor er vist med et udklip hvor ændringerne i varighed kan ses i ARCGIS online.



For ændring i arealer med varighed 3-7 dage:

- Tænd alle 2 varighedskort for T100, 2020 uden projekt: 3-7 dage og over 7 dage.
- Tænd varighedskort med varighed 3-7 dage for T100, 2020 med projekt.
- Området i randen af det viste er det område hvor projektet påvirker varigheden – varigheden i dette område er 3-7 dage (vist med brunt).
- Varighedskortene der viser varighed med projekt kan således ikke anvendes isoleret, men skal anvendes sammen med de kort for varighed uden projekt.

Nedenfor er vist med et udklip hvor ændringerne i varighed kan ses i ARCGIS online.



16. Varighedskort T100 år 2075

I denne gruppe findes 3 GIS-lag der viser arealer der er oversvømmet i en varighed på henholdsvis 0-3 dage, 3-7 dage eller over 7 dage. Der er varighedskort for 3 afstrømninger: T1 (1-års hændelse), T10 (10-års hændelse) og T100 (100-års hændelse).

Troldhede_T100_2075_0-3dage:

Dette GIS-lag viser med blå, de områder der er oversvømmet 0-3 dage/100 år i 2075, ved en 100-års hændelse.

Troldhede_T100_2075_3-7dage:

Dette GIS-lag viser med grøn, de områder der er oversvømmet 3-7 dage/100 år i 2075, ved en 100-års hændelse.

Troldhede_T100_2075_over7dage:

Dette GIS-lag viser med lilla, de områder der er oversvømmet over 7 dage/100 år i 2075, ved en 100-års hændelse.

17. Varighedskort T100 år 2075 dige

I denne gruppe findes 2 GIS-lag der viser arealer der er oversvømmet i en varighed på henholdsvis 0-3 dage og 3-7 dage. Der er varighedskort for 1 afstrømninger: T100 (100-års hændelse).

Troldhede_T100_2075_dige_0_3_dage:

Dette GIS-lag viser med blå, de områder der er oversvømmet 0-3 dage/100 år i 2075 når projektet er i spil, ved en 100-års hændelse.

Troldhede_T100_2075_dige_3_7dage:

Dette GIS-lag viser med grønt, de områder der er oversvømmet 3-7 dage/100 år i 2075 når projektet er i spil, ved en 100-års hændelse.

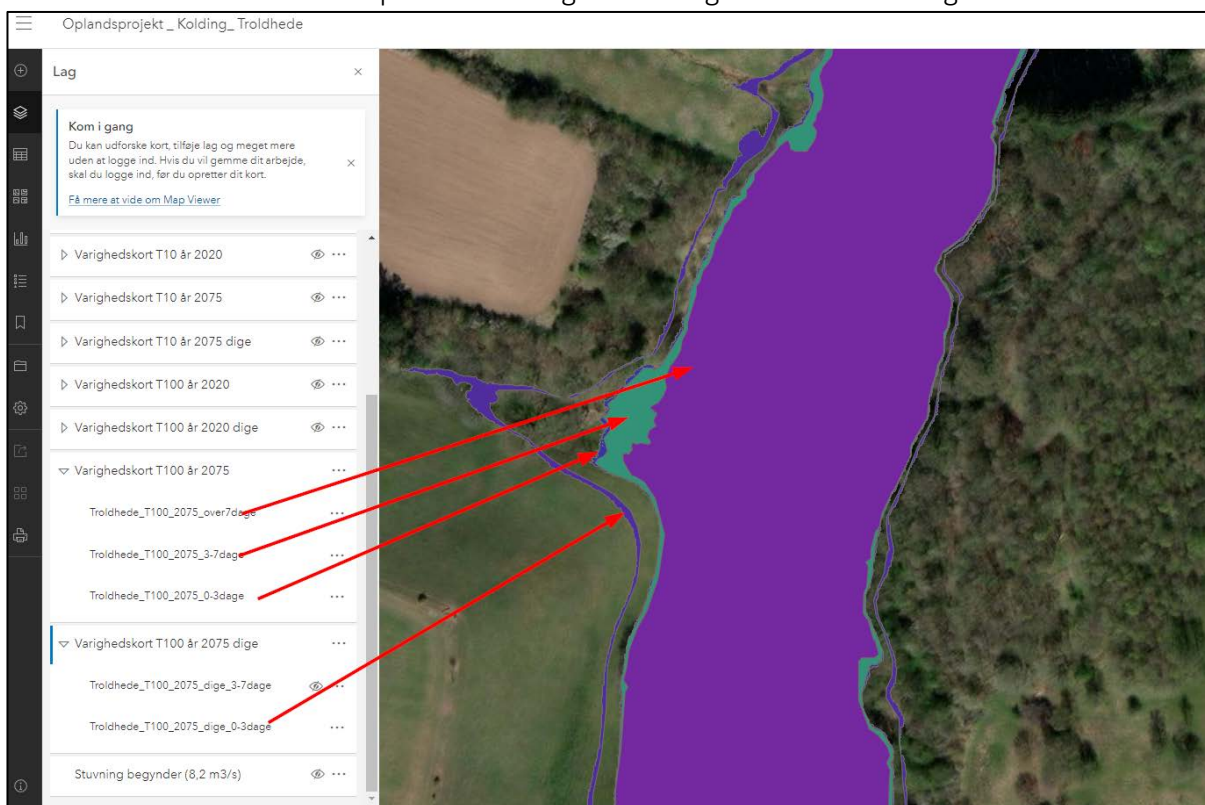
17.1 Visning af projektets ændring i varighed af oversvømmelsen:

For at vise ændring i varighed af oversvømmelsen som konsekvens af projektet ved T100, 2075 skal gøre følgende:

For ændring i arealer med varighed 0-3 dage:

- Tænd alle 3 varighedskort for T100, 2075 uden projekt.
- Tænd varighedskort for 0-3 dage, T100, 2075 med projekt.
- Området i randen af det viste er det område hvor projektet påvirker varigheden – varigheden i dette område er 0-3 dage (vist med blåt).
- Varighedskortene der viser varighed med projekt kan således ikke anvendes isoleret, men skal anvendes sammen med de 3 kort for varighed uden projekt.

Nedenfor er vist med et udklip hvor ændringerne i varighed kan ses i ARCGIS online.



For ændring i arealer med varighed 3-7 dage:

- Tænd alle 2 varighedskort for T100, 2020 uden projekt: 3-7 dage og over 7 dage.
- Tænd varighedskort med varighed 3-7 dage for T100, 2020 med projekt.
- Området i randen af det viste er det område hvor projektet påvirker varigheden – varigheden i dette område er 3-7 dage (vist med grønt).
- Varighedskortene der viser varighed med projekt kan således ikke anvendes isoleret, men skal anvendes sammen med de kort for varighed uden projekt.

Nedenfor er vist med et udklip hvor ændringerne i varighed kan ses i ARCGIS online.

