



Tude Ådal

Ansøgning efter vandløbsloven og kystbeskyttelsesloven

Slagelse Kommune

Dato: 1. Juli 2024

Indhold

1.	Baggrund og overordnet formål.....	6
1.1	Projektets formål.....	10
2.	Eksisterende forhold.....	10
2.1	Vandløb.....	10
2.1.1	Tude Å.....	11
2.1.2	Bækkerenden.....	12
2.1.3	Sortesvælgsrenden.....	13
2.2	Pumpelag.....	14
2.2.1	Pumpelaget Tjæreby Ydre Vejle.....	15
2.2.1.1	Andre afvandingsanlæg som er tilsluttet pumpelagets afvanding.....	17
2.2.2	Pumpelaget Tjæreby Indre Vejle.....	17
2.2.3	Øvrige afvandingsanlæg.....	18
2.3	Afvandingstilstand og arealanvendelse.....	18
2.3.1	Afvandingstilstand indenfor og omkring projektområdet for vådområdet.....	19
2.3.2	Afvandingstilstanden opstrøms for projektområdet.....	20
2.4	Saltpåvirkning af Tude Å.....	22
2.5	Vandløb og arealer omfattet af Naturbeskyttelseslovens §3 og levesteder for bilag 4 arter.....	23
2.5.1	Vandløb.....	23
2.5.2	Øvrige beskyttede områder og §3.....	23
2.5.2.1	Indenfor projektområdet for vådområdet.....	23
2.5.2.2	Opstrøms for projektområdet.....	26
2.6	Vandområder omfattet af Lov om vandplanlægning.....	26
2.6.1	Vandløb - nuværende tilstand og målsætninger.....	26
2.6.1.1	Tilstand for vandplanter (makrofyter).....	28
2.6.1.2	Tilstand for bentiske alger.....	30
2.6.1.3	Tilstand for smådyr.....	31
2.6.1.4	Tilstand for fisk.....	32
2.7	Fredning.....	34
3.	Ansøgte projektiltag.....	35
3.1	Regulering af vandløb, grøfter og kanaler.....	37
3.1.1	Regulering af Tude Å.....	37
3.1.1.1	Broer.....	39
3.1.1.1.1	Stibro i station 32.043 og broer i station 32.520 og 32.772.....	39

3.1.1.2	Bro for Bildsøvej (st. 33.707-33.728).....	39
3.1.1.2	Højvandslukke	40
3.1.1.2.1	Nedlæggelse af det eksisterende højvandslukke og passage under Bildsøvej	40
3.1.1.2.2	Etablering af et nyt højvandslukke i Tjokholmdæmningen.....	40
3.1.1.3	Brinkdiger og hydrauliske tværforbindelser, Tude Å.....	41
3.1.2	Regulering af Bækkerenden.....	42
3.1.2.1	Broer og underføringer	43
3.1.3	Sløjfning af Sortesvælgsrenden.....	43
3.1.4	Diger og digeanlæg	44
3.1.4.1	Anlæg af nye diger	44
3.1.4.2	Tjokholmdæmningen.....	45
3.1.4.3	Fremtidigt vedligehold af Tjokholmdæmningen og de etablerede diger	45
3.1.5	Nedlæggelse af pumpelagene Tjæreby Ydre Vejle og Tjæreby Indre Vejle	46
3.1.5.1	Nedlæggelse af pumpestationer.....	46
3.1.5.2	Nedlæggelse af grøfter og kanaler.....	46
3.1.6	Oprettelse af pumpelaget Tjæreby Vejle.....	47
3.1.6.1	Regulering af eksisterende kanaler, grøfter og vejgrøfter	49
3.1.6.2	Anlæg af nye grøfter og kanaler	52
3.1.6.3	Drift og vedligehold af grøfter	53
3.1.6.4	Anlæggelse af 6 nye pumpestationer	53
3.1.6.4.1	Anlæg af ny pumpestation (nr. 1) Bækkerenden, Bildsøvej.....	54
3.1.6.4.2	Anlæg af 5 mindre pumpestationer (nr. 2-6).....	54
3.1.6.5	Overlags beregning for udgifter til drift af pumpelaget	55
3.1.6.6	Partsfordeling for drift af pumpelaget.....	55
4.	Konsekvensvurdering	55
4.1	Hydrologiske konsekvenser.....	55
4.1.1	Anvendte metoder.....	55
4.1.1.1	Følsomhedsberegninger	57
4.1.1.2	Kortlægning af afvandingsdybder for en sommer-middelvandstand.....	57
4.1.1.3	Anvendte karakteristiske vandstandsbegreber.....	58
4.1.2	Vandstande og afvandingstilstand i projektområdet for vådområdet.....	59
4.1.2.1	Vandstandsforhold.....	59
4.1.2.2	Afvandingstilstand inden for vådområdet	61
4.1.2.3	Dybdeforhold i permanent vanddækkede områder	62
4.1.3	Vandstande og afvandingstilstand indenfor Pumpelaget Tjæreby Vejle	63
4.1.3.1	Området omkring Bildsøvej og oplandet til Bækkerenden øst for det fremtidige vådområde og syd for Tude Å	63
4.1.3.2	Området vest for Storevejlen.....	65
4.1.3.3	Området ved Broholmvej og Frølunde Fed vest for Lille Vejlen.....	66
4.1.3.4	Afvandingstilstand indenfor pumpelaget Tjæreby Vejle i fald der ikke oprettes et nyt pumpelag	68
4.1.4	Vandstande og afvandingstilstand i Tude Ådal og Vårby Ådal ovenfor vådområdeprojektet.....	69
4.1.4.1	Vandstandsforhold i Tude Ådal og Vårby Ådal ovenfor vådområdeprojektet.....	69
4.1.4.2	Afvandingsdybder i Tude Ådal og Vårby Ådal ovenfor vådområdeprojektet	71
4.1.5	Lukke- og åbentid for højvandslukket.....	72

4.1.6	Strømhastighed i Tude Å	73
4.1.7	Salinitet	75
4.2	Konsekvenser for opfyldelse af miljømål i vandområdeplan	79
4.2.1	Konsekvenser af de foreslåede reguleringer i forhold til vandområdernes tilstand og målopfyldelse	79
4.2.1.1	Tude Å, vandområde o8996, på den forlagte strækning	79
4.2.1.1.1	Planter	81
4.2.1.1.2	Smådyr	81
4.2.1.1.3	Fisk	82
4.2.1.2	Tude Å systemet opstrøms projektområdet	83
4.2.1.2.1	Smådyr og planter	83
4.2.1.2.2	Fisk	83
4.2.1.3	Bækkerenden, vandområde o3032	85
4.2.1.3.1	Planter	87
4.2.1.3.2	Smådyr	87
4.2.1.3.3	Fisk	87
4.3	Konsekvenser for natur	87
4.3.1	De permanent vanddækkede områder	87
4.3.2	Konsekvenser for den §3-beskyttede natur og bilag 4 arter	87
4.3.3	Fremtidig §-beskyttet natur i vådområdet	88
4.3.4	Natura2000	89
4.3.5	Fredninger	90
5.	Oversigt over de af projektet omfattede ejendomme	90
6.	Omkostningsoverslag og udgiftsfordeling	90
6.1	Omkostningsoverslag	90
6.2	Udgiftsfordeling	90
7.	Tidsplan for arbejdets udførelse	90
8.	Referencer	90

Bilagsfortegnelse:

- Bilag 1 Oversigtskort over projektændringer
- Bilag 2 Grøfter, diger og pumper i pumpelagene Tjærby Ydre Vejle og Tjæreby Indre Vejle
- Bilag 3 Kort – Status, afvandingsdybder ved sommermiddelvandstand
- Bilag 4 Besigtigelser af §3-beskyttede områder og registrering af bilag 4 arter
- Bilag 5 Kort - §3-beskyttede områder som potentielt berøres af projektet
- Bilag 6 Tegning af tværforbindelser i brinkdiger
- Bilag 7 Kort over anlæggelse af diger og tegninger af digetyper
- Bilag 8 Interesseområde for Tjærby Pumpelag
- Bilag 9 Vedtægter for Tjærby Pumpelag med partsfordeling
- Bilag 10 Modelnotat for de udførte hydrauliske beregninger
- Bilag 11 Kort – Projekt, afvandingsdybder ved sommermiddelvandstand
- Bilag 12 Kort – Status, afvandingsdybder ved en vintermiddel vandstand
- Bilag 13 kort- Projekt, afvandingsdybder ved en vintermiddel vandstand
- Bilag 14 Kort – Projekt, dybdeforhold i permanent vanddækkede områder
- Bilag 15 Kort – Projekt, afvandingsdybder i interesseområdet for Tjæreby Vejle Pumpelag for en teoretisk sommermiddelvandstand uden etablering af diger og pumper
- Bilag 16 Kort- afvandingsdybde-difference i status og projekt ved sommermiddelvandstand
- Bilag 17 Salinitet. Beskrivelse af modelberegninger.
- Bilag 18 Dispensationer fra Naturbeskyttelseslovens §3-beskyttelse

1. Baggrund og overordnet formål

Slagelse Kommune har i en årrække arbejdet med at etablere et vådområde i arealerne syd for Tude Å. Projektarealet for vådområdet omfatter en del af arealerne syd for Tude Å omkring Bækkerenden og Sortesvælgrenden samt områderne Store Vejlen og Lille Vejlen. Vådområdets projektareal fremgår af kortet i nedenstående figur 1.1.



Figur 1.1: Udbredelsen af de arealer omkring Bækkerenden og Sortesvælgrenden samt områderne Store Vejlen og Lille Vejlen, der er en del af Tude Ådal-projektet

Vådområdet etableres med det primære formål at reducere udledningen af kvælstof til Storebælt. En detaljeret beskrivelse af forudsætninger for etablering af vådområdet og konsekvenser heraf fremgår af vådområdeprojektets tekniske forundersøgelse / 1/.

Etableringen af vådområdet forudsætter, at der udføres en række tiltag. Alle projektets fysiske tiltag, som kan relateres til Vandløbsloven og Kystbeskyttelsesloven fremgår af figur 1.2 og af oversigtskortet på bilag 1.

Nærværende skrivelse er at betragte som en ansøgning til etablering af de tiltag, der kræver tilladelse efter vandløbsloven og kystbeskyttelsesloven, herunder:

- Regulering og restaurering af Tude Å
- Regulering af Sortesvælgsrenden
- Regulering af Bækkerenden
- Etablering af 2 overkørsler og 1 overgang over Tude Å
- Etablering af ny bro ved Bildsøvej
- Etablering af smoltgitter under Broholmvej
- Etablering af brinkdiger langs med Tude Å i Lillevejlen
- Fjernelse af pumpe og etablering af højvandsslukke i Tjokholmdæmningen
- Nedlæggelse af eksisterende pumpelag
- Etablering af 6 pumpeanlæg i forbindelse med nye pumpelag
- Etablering af nye diger
- Anlæg af nye og regulering af eksisterende grøfter langs etablerede diger.

Da der er tale om ændringer af vandløbet, der både kan opfattes som regulering og som restaurering, er ansøgningen udformet således, at den er dækkende for begge regelsæt i regulerings- og restaureringsbekendtgørelsen / 2/.

Det skal bemærkes at denne ansøgning efter vandløbsloven tidligere har været sendt i offentlig høring i en lidt anden udgave, som blev godkendt af Slagelse Kommune ved afgørelse dateret 15. februar 2016. Denne afgørelse blev påklaget til Miljø- og Fødevarerklagenævnet, der jf. afgørelse dateret den 11. juli 2017 / 3/ hjemviste Slagelse Kommunes afgørelse til fornyet behandling.

Klagenævnet henviser i afgørelsen til, at Kommunens afgørelse efter Vandløbsloven er truffet i strid med reguleringsbekendtgørelsens §18, idet Slagelse Kommune i afgørelsen redegør for at Bækkerenden på en delstrækning, som en konsekvens af den foreslåede regulering, ikke vil kunne opnå den fastlagte målsætning.

Slagelse Kommune har herefter med hjemmel i bekendtgørelse om miljømål for overfladevandsområder og grundvandsforekomster /5/ ansøgt Miljøministeriet om dispensation til at fravige miljømålene for denne del af Bækkerenden, hvilket Ministeriet har efterkommet i afgørelse dateret 8. marts 2018 / 4/.

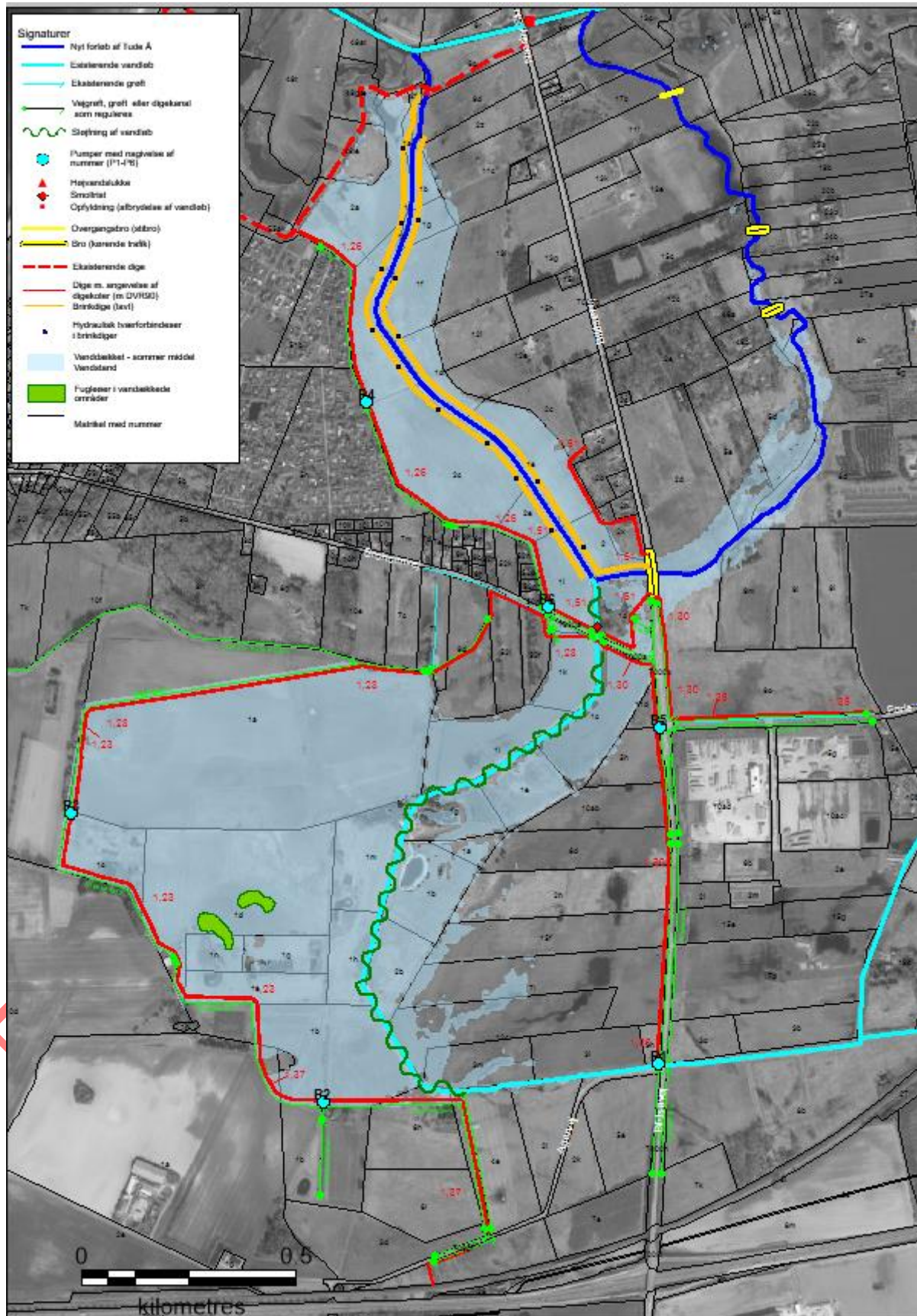
Vådømrådeprojektet mødte i sin oprindelige udgave stor modstand fra lokale lystfiskerforeninger, Danmarks Sportsfiskerforbund og DTU-Aqua. Det skyldes at Tude Å vil løbe igennem permanent vanddækkede områder, i kombination med et nyt højvandsslukke, som ville få en væsentlig længere lukketid end det eksisterende højvandsslukke i Bildsøvej. Disse forhold i kombination ville kunne påvirke fiskebestanden i Tude Å negativt herunder ørredbestanden som følge af en forøget smolt-dødelighed.

Dels ønsker Slagelse Kommune at imødekomme modstanden imod projektet, og dels er der siden ansøgningen om det oprindelige projekt blevet indført et selvstændigt kvalitetselement for fisk i vandområdeplanerne. Slagelse Kommune har derfor forsøgt at finde en ny løsning. Dette er sket efter dialog med og indspil fra DTU-Aqua, Danmarks Sportsfiskerforbund og lokale lystfiskere. Den nye løsning indfører aktiv styring af de sidehængte klapper i højvandlukket og en permanent åbning i den ene klap. Derved lukker klapperne først når vandstanden i havet overstiger en defineret kote (0,20 m DVR90). Lukketiden for klapperne er herved i væsentlig grad reduceret både i forhold til det oprindelige projekt og i forhold til i dag. Endvidere udføres en af de sidehængte klapper med en 0,5 m bred åbning. Der vil derfor altid være en mindre åbning i højvandlukket, som kan passeres, selvom klapperne er lukkede.

Projektændringen har en konsekvens for afvandingsforholdene ovenfor projektområdet, som i en mindre grad forringes. Afvandingsforholdene i ådalen ovenfor projektområdet er derfor inkluderet i beskrivelsen af både de nuværende og fremtidige forhold. Ejerne overfor projektområdet vil blive kompenseret økonomisk for de lettere forringede afvandingsforhold efter vandløbslovens bestemmelser.

Endvidere er der nu udført en detailprojektering af vandløbsreguleringerne, som fastlægger nogle af de elementer, som eksempelvis broer og overgange, der i den første ansøgning og afgørelse efter vandløbsloven blev udskudt til en senere særskilt sagsbehandling, når detailprojekteringen forelå. Disse elementer medtages, og desuden medtages mindre justeringer af vandløbsstraceer, tekniske anlæg m.m., der i løbet af detailprojekteringen er fundet hensigtsmæssige.

Endelig medtages nedlæggelse af de eksisterende pumpelag Tjæreby Ydre Vejle og Tjæreby Indre Vejle og oprettelsen af Pumpelaget Tjæreby Vejle.



Figur1.1: På kortet er markeret de foreslåede fysiske projektiltag inkl. nødvendige afværgeforanstaltninger.

1.1 Projektets formål

Det primære formål med projektet er at etablere et N-vådområdeprojekt. I den tekniske forundersøgelse for vådområdeprojektet er det beregnet, at udledningen af kvælstof med Tude Å systemet til vandområdet Jammerland Bugt og Musholm Bugt vil blive reduceret med 31 ton N pr. år / 1/. Reduktionen er en del af indsatsprogrammet under den første planperiode og har modtaget tilsagn fra Landbrugsstyrelsen om tilskud til projektet fra EU's Landdistrikts Program.

2. Eksisterende forhold

Projektområdet er i dag en del af to pumpelag: Tjæreby Indre Vejle, hvorfra der pumpes til Bækkerenden i Tjæreby Ydre Vejle, der pumper vandet fra Bækkerenden til Tude Å. Vandstanden i området er således sænket i forhold til situationen før pumpelagene blev etableret i 1921. Tjokholmdæmningen mod nord forhindrer vand fra Storebælt i at trænge ind i området og er dermed en del af et kystbeskyttelses anlæg.

I dette afsnit beskrives de eksisterende forhold, der vurderes at være relevante i forhold til den samlede ansøgning jf. bestemmelser og bekendtgørelse tilhørende Vandløbsloven og Kystbeskyttelsesloven.

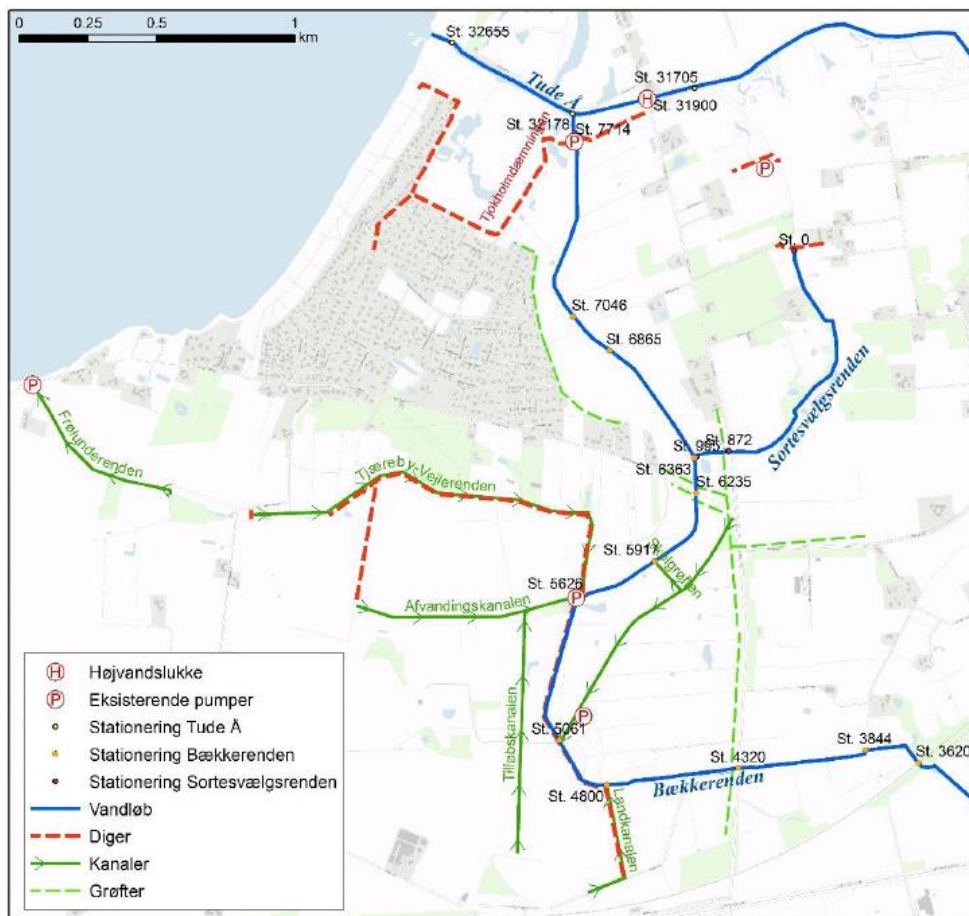
2.1 Vandløb

Af figur 2.1 fremgår eksisterende vandløb, grøfter, dræn, pumper og diger.

Tude Å udgør projektområdets nordlige grænse. Bækkerenden løber fra syd mod nord gennem området til Tude Å, hvor vandet pumpes over Tjokholmdæmningen. Undervejs løber Sortesvælgsgrenden til Bækkerenden fra nordøst.

Tude Å, Bækkerenden og Sortesvælgsgrenden er offentlige vandløb på strækningerne, der løber gennem projektområdet, og der foreligger vandløbsregulativer for vandløbene.

Herudover findes der en række private grøfter og afvandingskanaler i - og omkring projektområdet.



Figur 2.1: Eksisterende vandløb, diger og kanaler/grøfter samt pumper og højvandslukke i og omkring projektområdet.

2.1.1 Tude Å

Tude Ådal-projektet omfatter en strækning af den eksisterende Tude Å startende i ca. st. 31.734 og indtil udløbet i Storebælt i st. 32.755. Dimensioner på denne strækning er beskrevet i vandløbsregulativet¹ som angivet i tabel 2.1.

Tabel 2.1: Tude Ås dimensioner på projektstrækningen som angivet i regulativet.

Koter er i regulativet angivet i m DNN, men i tabel 2.1 i m DVR90. $m \text{ DVR90} = m \text{ DNN} - 0,074 \text{ m}$.

Station (m)	Bundkote (m DVR90)	Bundbredde (m)	Fald (%)	Anlæg	Kommentar
29.415	-1,07	X	X	X	
		10	0,1	1,25	
31.900	-	X	X	X	Bioindkøb
		-	-	-	Næsby Slusebro
31.910	-	X	X	X	Broudløb

¹ Regulativ for Tude Å, Havreberg – Storebælt, Amtsvandløb nr. 05, Vestsjællands Amt af 17. maj 1994.

		10	0,1	1,25	
32.615	-1,39	X	X		Tilløb af Bækkerenden
		10-12	-18	1,25	
32.655	-0,67	X	X		
		12	0		
32.755	-0,67	X	X	X	Udløb i Storebælt

Næsby Slusebro i st. 31.900-31.910 består af en sluse med fem fag under Bildsøvej. Slusen har betonbund og sluseportene er af træ.

Medlemmer af Tude Å Bådklub har ret til at benytte Tude Å fra Storebælt til Næsbybro til sejlads med mindre motorbåde. Nedstrøms Næsbybro er der mulighed for at lægge til med både.



Figur 2.1: Billedet til venstre viser slusen i Næsbybro. Billedet til højre viser bådehavnen nedstrøms broen.

2.1.2 Bækkerenden

Bækkerenden omtales på nogle kort som Forlev Rende. Projektområdet omfatter Bækkerenden fra Bildsøvej st. 4.323 til udløb i Tude Å i st. 7.807 (Tude Å st. 32.178).

Bækkerendens dimensioner på denne strækning er beskrevet i vandløbsregulativet² som angivet i tabel 2.2.

Tabel 2.2: Bækkerendens dimensioner på projektstrækningen som angivet i regulativet.

Koter er i regulativet angivet i m DNN, men i tabel 2.1 i m DVR90. m DVR90=m DNN-0,074 m. *vandsluget (bredden på tværs af vandløbet i broer) er i regulativet angivet til 2,3 m, hvilket imidlertid skyldes fejlplanmåling, som ikke har taget hensyn til tunnelens afslutning ved Broholmvej er skrå i forhold til vandløbet. Det er det vinkelrette mål, som her er angivet.

Station (m)	Bundkote (m DVR90)	Bundbredde (m)	Fald (‰)	Anlæg	Kommentar
4.312	-0,51	X	X	X	Broindløb

² Regulativ for Digerenden, Stude-Nebrenderen, Bækkerenden og Hulhøjrenden [DSBH_regulativ.pdf \(slagelse.dk\)](#)

		2,90	-	-	Bildsøvej
4.323	-0,52	X	X	X	Broudløb
		1,0	0,5	1	
5.054	-0,88/-1,12	X	X	X	
		Ø125	-	-	Røroverkørsel
5.061	-1,30/-1,05	X	X	X	
		1,0		1	
6.233	-1,28	X	0,2	X	Broindløb
		1,9		-	Broholmvej
6.241	-1,29	X	X	X	Broudløb
		1,0			
6.363	-				Tilløb Sortesvælgsrenden
6.370	-1,30	X	0,1	1	
		1,5			
6.861	-1,35	X		X	
		2,2	0,1	-	Brooverkørsel
6.865	-1,35	X		X	
7.046	-1,37	2,0	X	1	
7.714	-2,04	X	X	X	Indløb pumpestation
		3,4			Bro
7.730	-0,81	X	0,2	X	
		2,0		1	
7.807	-0,83	X	X	X	Udløb I Tude Å, st. 32.178

Pumpestationen fra Indre Vejle løber til Bækkerenden i st. 5.610, og langs hele strækningen fra Bildsøvej til Tude Å er der flere åbne tilløb.

2.1.3 Sortesvælgsrenden

Sortesvælgsrenden er 995 meter lang og løber til Bækkerenden i dennes st. 6.363. Sortesvælgsrendens dimensioner er beskrevet ifølge regulativet³, som gengivet i tabel 2.3.

Tabel 2.3: Sortesvælgsrendens dimensioner som angivet i regulativet.

Koter er i regulativet angivet i m DNN, men i tabel 2.1 i m DVR90. $m \text{ DVR90} = m \text{ DNN} - 0,074 \text{ m}$.

³ Regulativ for Sortesvælgsrenden, Kommunevandløb nr. 2b, Korsør Kommune og Slagelse Kommune af 26.03.1998 (Korsør Kommune) og 15.06.1998 (Slagelse Kommune)

Station (m)	Bundkote (m DVR90)	Bundbredde (m)	Fald (‰)	Anlæg	Kommentar
0	-0,95	X	X	X	
		0,8	0	1	
857	-0,95	X	X	X	
		Ø45	0,7	-	Røroverkørsel
872	-0,96	X	X	X	
		0,8	2,9	1	
995	-1,32	X	X	X	Udløb i Bækkerenden

Regulativet for Sortesvælgsrenden indeholder oplysninger om to åbne tilløb i henholdsvis st. 466 fra højre og i st. 607 fra venstre.

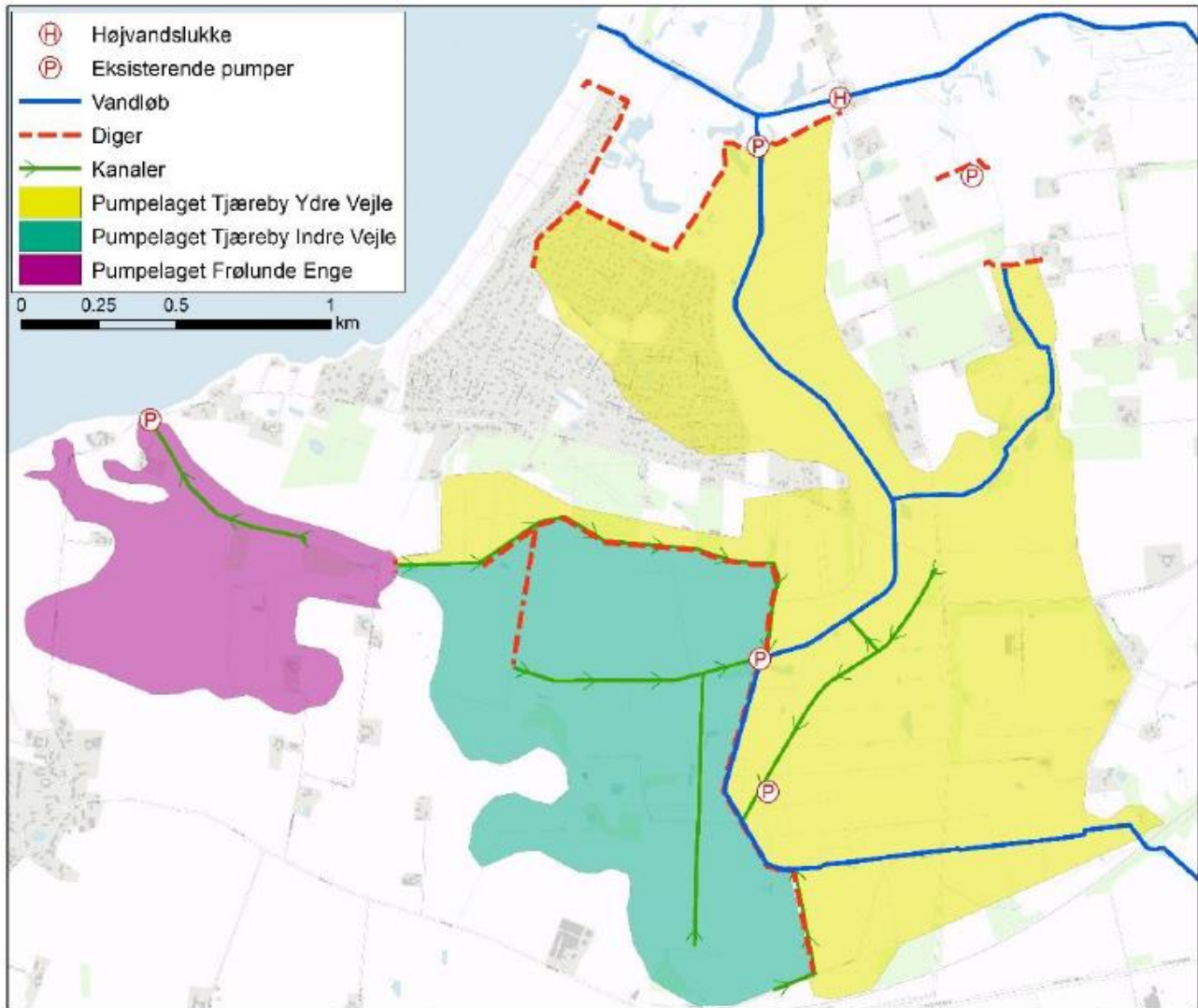
2.2 Pumpelag

Pumpelagene Tjæreby Indre Vejle og Tjæreby Ydre Vejle er begge oprettet i henhold til Landvæsenskommissionskendelse af 21. juni 1921 om "Ordning af dige- og afvandingsforholdene Tjæreby Vejle". Vedtægterne er senest revideret i december 1999 i overensstemmelse med Vestsjællands Amtsråds beslutning af 23. juni og 1. december 1997⁴. Begge pumpelag vil i høj grad blive påvirket af projektet.

Vest for projektområdet ligger pumpelaget Frølund Eng, der ikke berøres af projektet.

Oversigtskort over pumpelagene i og omkring projektområdet er vist i Figur 2.2. Oversigtsplan med beliggenhed af grøfterne i Tjæreby Indre Vejle og Tjæreby Ydre Vejle er vist i bilag 2

⁴ Vedtægt for Pumpelaget Tjæreby Indre Vejle. Natur og Miljø. Vestsjællands Amt. Oktober 1999.
Vedtægt for Pumpelaget Tjæreby Ydre Vejle. Natur og Miljø. Vestsjællands Amt. December 1999. er vist



Figur 2.2: Pumpelag i og omkring projektområdet. Pumpelaget Frølund Eng berøres dog ikke af projektet.

2.2.1 Pumpelaget Tjæreby Ydre Vejle

Pumpelaget Tjæreby Ydre Vejle er oprettet i henhold til Landvæsenskommissionskendelse af 21. juni 1921.

Pumpeanlægget er beliggende ved Tjokholmdæmningen, hvor Bækkerenden pumpes op i en kanal med afløb til Tude Å. Selve pumpeanlægget består af tre pumper med ydelser på henholdsvis 200 l/s, 300 l/s og 400 l/s og har altså tilsammen en pumpeydelse på 900 l/s. Pumpestationen afvander et samlet opland på 20,5 km², hvoraf pumpelagets interesseområde udgør 2,65 km². Pumpelagets interesseområde er fastlagt som det område, der har nytte af den ekstra afvanding, som pumpestationen yder i forhold til at Bekkerenden havde frit udløb til Tude Å.

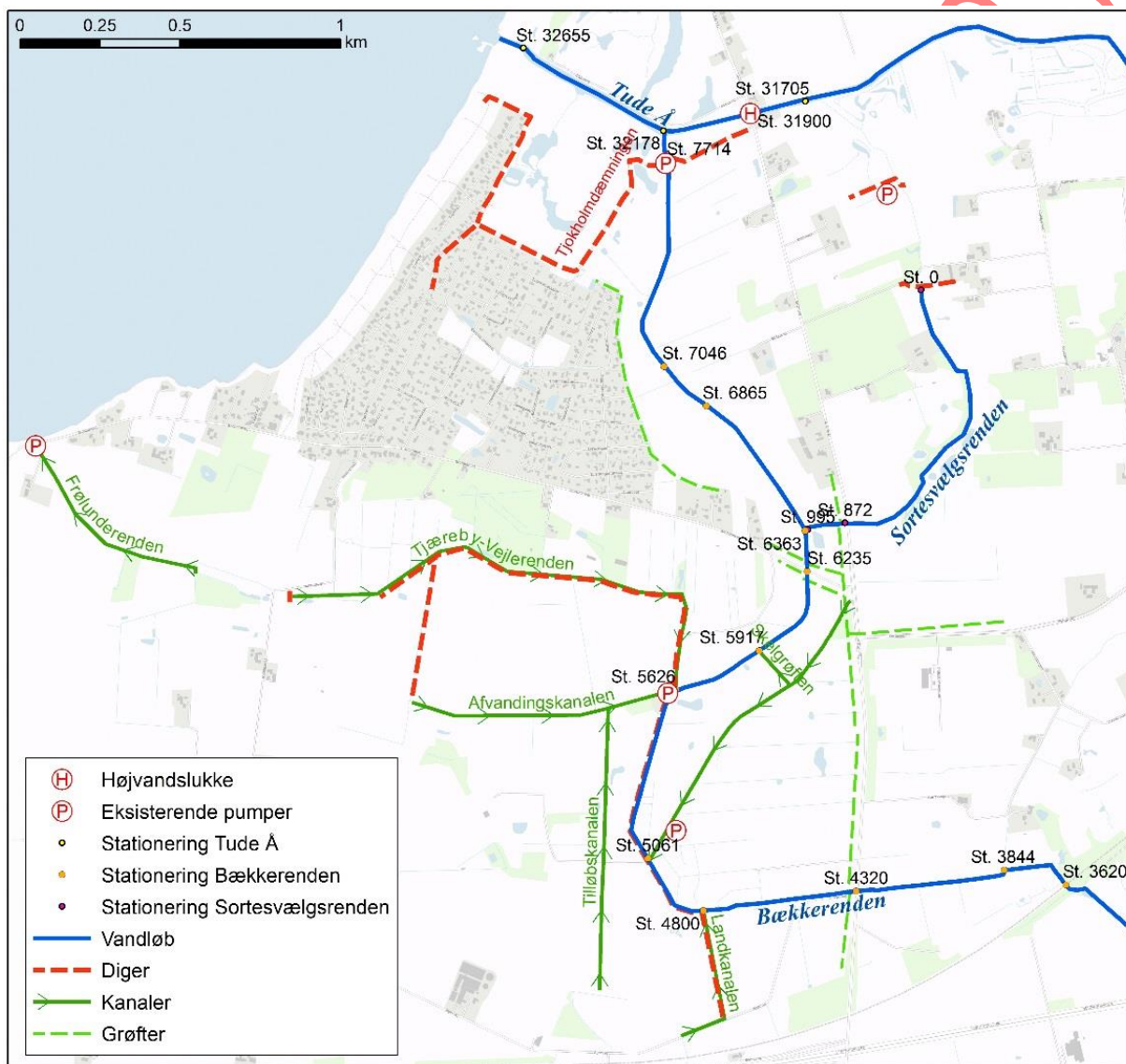
Tjokholmdæmningen med en samlet længde på 1390 m er overtaget af pumpelaget i 1990 og skal ifølge vedtægten have følgende dimensioner:

Kronekote:	2,00 m DNN svarende til 1,93 m DVR90
Kronebredde:	3,00 m fra station 0 ved Bildsøvej ti 400 m

Kronebredde: 1,25 m fra station 400 til station 1390 m ved Storkevej
 Skråningsanlæg: 4 på udvendig side og 2 på indvendig side.

Tabel 2.1: Dimensioner for afvandingsgrøfterne i pumpelaget for Tjæreby Ydre Vejle.

Navn	Længde (m)	Startkote (m DVR90)	Slutkote (m DVR90)	Bundbredde (m)	Fald (‰)	Anlæg
Skelgrøften	150	-1,09	-1,14	0,6	0,33	1



Figur 2.3: Eksisterende vandløb, diger, kanalgrøfter og pumper

Kronekoter på strækningen af Tjokholmdæmningen ind mod projektområdet og middelværdien på kronekoterne er opmålt til 203 cm DVR90. Den laveste opmålte kote er 183 cm DVR90, mens den højeste opmålte kote på dæmningen er 250 cm DVR90.

Pumpelagets hovedafvanding varetages af de offentlige vandløb Bekkerenden. og Sortesvælgsrenden.

Pumpelagets afvandingsanlæg omfatter endvidere Skelgrøften (Tabel 2.1), der er et kort (150 m) tilløb til Bekkerenden.

Der er etableret et dige beliggende ved starten af Sortesvælgsrenden. Nord for dette dige eksisterer endnu et dige, hvor der også er en lokal pumpestation, der pumper vand op til en afvandingsgrøft med afløb til Tude Å. De to diger og den lokale pumpestation er ikke en del af pumpelaget Tjæreby Ydre Vejles anlæg

2.2.1.1 Andre afvandingsanlæg som er tilsluttet pumpelagets afvanding

Der løber en afvandingskanal sydøst for Skelgrøften med tilsluttede øst-vestgående afvandingsgrøfter. Den afvander sandsynligvis en stor del af Tjæreby Ydre Vejle gennem Skelgrøften. Der er en pumpe i grøftens sydlige ende, der ikke er i funktion (Figur 2.3), hvorfor hele afvandingen antageligvis sker igennem skelgrøften

Langs østsiden af sommerhusområdet Frølund Fed findes der i dag en afvandingsgrøft. Vandet fra grøften ledes til Bækkerenden via en øst-vest orienteret tværgøft til Bækkerenden.

Slagelse Kommune, Park og Vej, har udleveret en tegning af den eksisterende vejafvanding af Bildsøvej. Vandet ledes primært i grøfter langs vejen og løber til de to krydsende vandløb Sortesvælgsrenden og Bækkerenden.

Vejvandet fra Forlevvej ledes i en vejgrøft langs nordsiden af vejen og herfra via en rørunderføring til grøften på vestsiden af Bildsøvej. Grøften modtager via en underføring også vand fra sydsiden af Forlevvej (herunder fra en række ejendomme). Grøften på nordsiden af Forlevvej er opmålt i foråret 2015.

Hvor Broholmvej krydser Bækkerenden, er der på et kort stræk mindre vejgrøfter på begge sider af vejen, som leder vejvandet til Bækkerenden. Disse er opmålt i foråret 2015.

2.2.2 Pumpelaget Tjæreby Indre Vejle

Det andet pumpelag inden for projektområdet hedder Pumpelaget Tjæreby Indre Vejle og er oprettet i henhold til Landvæsenskommissions kendelse af 21. juni 1921. Afvandingsgrøfternes dimensioner er Tabel 2.2, og pumpelaget anlæg er vist på Figur 2.3.

Pumpeanlægget er beliggende, hvor Afvandingskanalen og Tjæreby Vejlerenden møder Bækkerenden. Pumpen er i vedtægterne beskrevet med en ydeevne på 175 l/s ved en løftehøjde på 2,2 meter. Pumpen afvander Indre Vejle og løfter vandet op til Bækkerendens station 5.610. Oplandet som afvandes via pumpe udgør ca. 2,03 km². Pumpelaget interesseområde udgør 1,23 km². Det er dog ikke hele oplandet interesseområde der afvandes via pumpen, idet en lille del afvandes via korte grøfter og evt. dræn direkte til Bekkerenden.

Afvandingskanalen er ifølge vedtægten ca. 830 meter lang og har en bundbredde på 0,6 meter, et skråningsanlæg på 1,0 og et fald på 0,25 ‰. Bundkoten ved begyndelsespunktet skal være -1,86 m DVR90 og ved pumpestationen -2,07 m DVR90.

Tilløbskanalen har udløb i Afvandingskanalen, der føres til pumpeanlægget. Ifølge pumpevedtægten er Tilløbskanalen ca. 900 meter lang og har en bundbredde på 0,6 meter, et skråningsanlæg på 1,0 og et fald på 0,25 ‰. Tilløbskanalen har ved sit udløb i Afvandingskanalen en kote svarende til -2,02 m DVR90.

Landkanalen har udløb i Bækkerenden ca. st. 4.800. Ifølge pumpelagsvedtægten er Landkanalen ca. 490 meter lang og har en bundbredde på 0,6 meter, et skråningsanlæg på 1,0 og et jævnt fald fra underløbet under Agervej til sit udløb i Bækkerenden i bundkoten svarende til ca. -0,83 m DVR90.

Ifølge pumpelagsvedtægten er Tjæreby Vejlerenden ca. 1.600 meter lang og har en bundbredde på 0,6 meter, et skråningsanlæg på 1,0 samt et fald på 0,2 ‰. Bundkoten skal ved udløbet i Bækkerenden være -1,07 m DVR90 og ved begyndelsespunktet -0,75 m DVR90.

Ud over pumpeanlægget og kanaler består pumpelagets anlæg af følgende diger, der er beskrevet i pumpelagets vedtægter:

- Diget langs Landkanalen
- Diget langs Bækkerenden
- Diget langs Tjæreby Vejlerenden

Ved besigtigelse blev det yderligere oplyst, at der findes et dige, som adskiller Indre Vejle fra pumpelaget Frølunde Enge. Digernes kronekoter og dimensioner er ikke fastlagt i vedtægten.

Tabel 2.2: Dimensioner for afvandingsgrøfterne i pumpelaget for Tjæreby indre Vejle.

Navn	Længde (m)	Startkote (m DVR90)	Slutkote (m DVR90)	Bundbredde (m)	Fald (‰)	Anlæg
Afvandingskanalen	830	-1,86	-2,07	0,6	0,25	1
Tilløbskanalen	900	-	-2,02	0,6	0,25	1
Landkanalen	490	-	-0,83	0,6	Jævnt	1
Tjæreby Vejlerenden	1600	-0,75	-1,07	0,6	0,2	1

2.2.3 Øvrige afvandingsanlæg

Der er etableret et dige beliggende ved starten af Sortesvælgsrenden. Nord for dette dige er der endnu et dige, hvor der også er en lokal pumpestation, som pumper vand op til Tude Å. De to diger og den lokale pumpestation er ikke en del af pumpelaget Tjæreby Ydre Vejles anlæg.

2.3 Afvandingsstilstand og arealanvendelse

Afvandingsstilstanden under de nuværende og fremtidige forhold er baseret på en modellering af vandstanden i vandløbene. Der er anvendt en dynamisk model baseret på afstrømningsdatatidsserie fra målestationer i Tude Å (st. 56.18) og Vårby Å (st. 56.22). og vandstandsdata fra Korsør Havn (st. 54.08). Data er fra perioden 2002-2019 dog undtaget hele året 2007. Modelleringen er baseret på døgnmiddelværdier for afstrømningen og 15 minutters-værdier for vandstanden i Korsør Havn. Der er ved modelleringen anvendt regulativdimensioner for vandløbene. Modelleringerne er udført i programmet Mike Hydro River. Ved modelleringen modelleres hele tidsserien og forskellige parametre som strømhastighed og vandstand, der har interesse, samples på timebasis på udvalgte stationer. Der er herefter opbygget en statistik for de pågældende stationer og for typiske afstrømningsparametre som månedsmiddel-, sommermiddel- og vintermiddelvandstand.

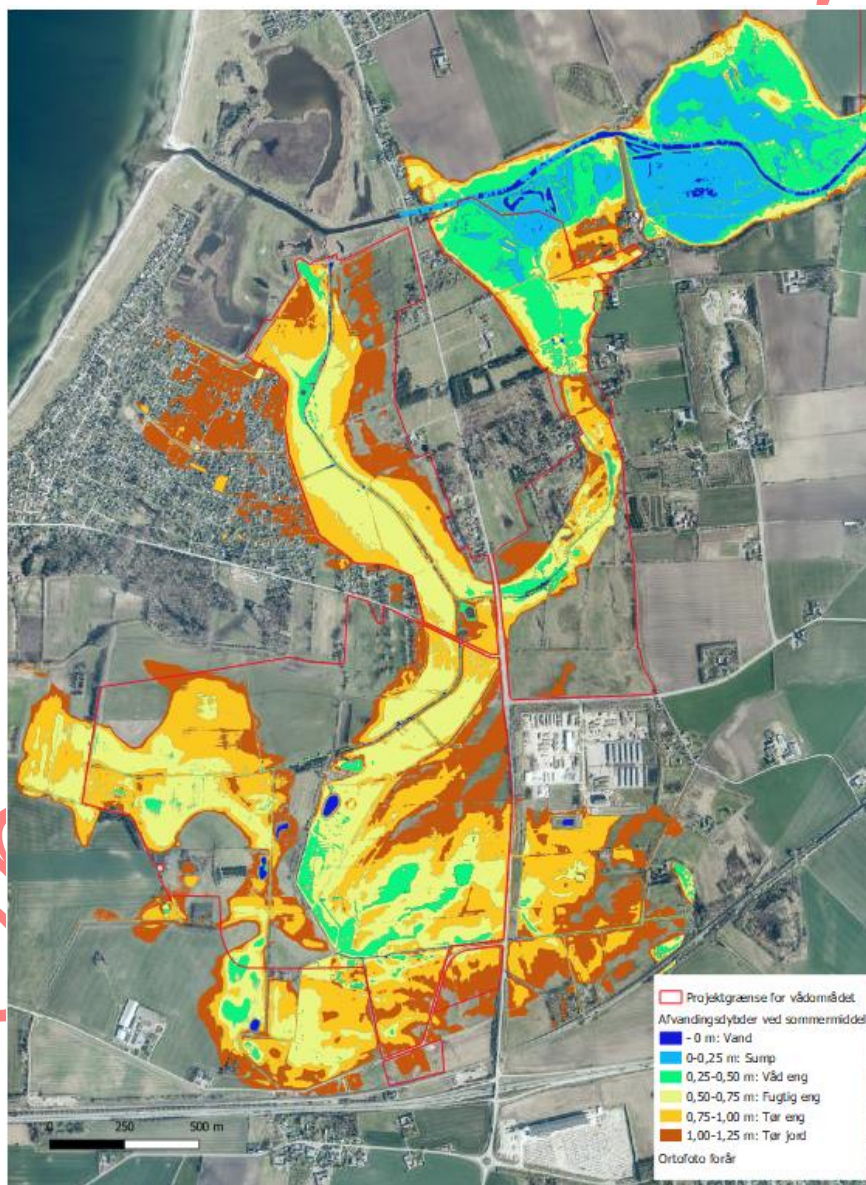
Områdets nuværende afvandingsstilstand ved en sommermiddelvandstand er vurderet på baggrund af en terrænanalyse, hvor vandspejlet i vandløbsstationerne er trukket ud i terrænet. I Projektområdet for vådområdet er vandspejlet trukket ud i terrænet uden fald, da faldet i afvandingsgrøfterne er meget lille (er mindre end 0,33 ‰).

I ådalene til Tude Å og Vårby Å opstrøms for projektområdet, hvor afvandings -og drænsystemet ikke er kortlagt og kendt, er vandspejlet udtrukket med et fald mod vandløbet på 3 %.

Resultatet af terræn og vandstandsanalysen er beskrevet herunder, som beregnede afvandingsdybder. Afvandingsdybden fremkommer ved at trække vandstandskoten fra terrænkoten

2.3.1 Afvandingstilstand indenfor og omkring projektområdet for vådområdet

Afvandingstilstanden indenfor og omkring projektområdet for vådområdet styres hovedsageligt af oppumpningen fra Store Vejlen til Lille Vejlen og fra Lille Vejlen til Tude Å. Afvandingsdybderne vist på kortet i figur 2.4 og i større målestok på kortet i bilag 3.

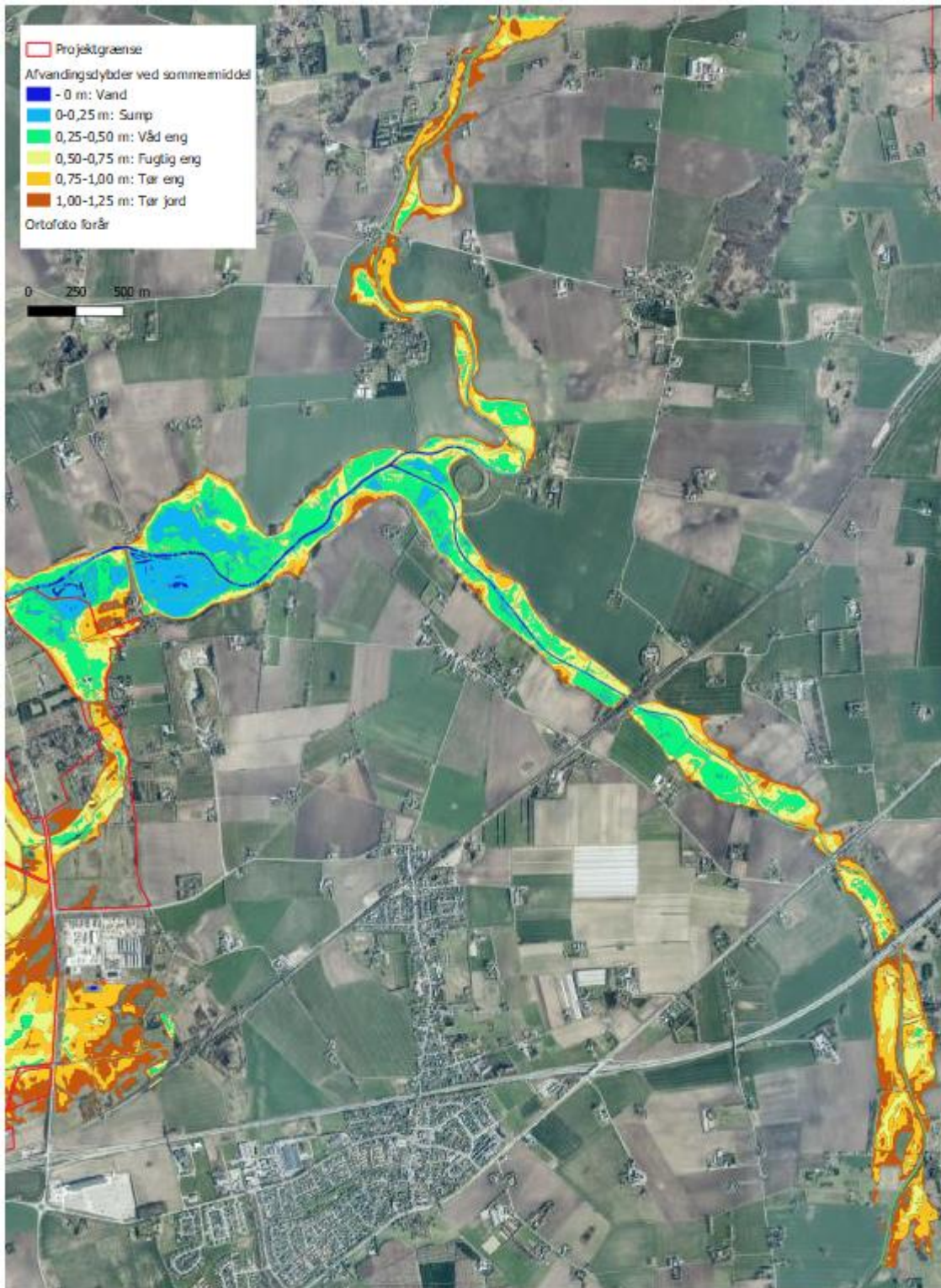


Figur 2.4: Nuværende Afvandingsdybder ved en sommerridvandstand indenfor projektområdet for vådområdet

2.3.2 Afvandingstilstanden opstrøms for projektområdet

Vandstanden i ådalene til Tude Å og Vårby Å opstrøms for projektområdet er på grund af ådalenes lave beliggenhed i høj grad afhængigt af vandstanden i Storebælt. Højvandlukket i Næsbylusebro i Bildsøvej sørger for at havvand ikke uhindret kan strømme op i ådalen. Men stormflodsituationer kan alligevel medføre høje vandstande og oversvømmede enge i ådalene, da vand fra et stort opland til Tude Å systemet hindres i sit udløb.

Foreløbigt udkast



Figur 2.5: Kort over den nuværende afvandingedybde opstrøms for projektområdet for vådområdet ved en sommermiddelvandstand

Højvandslukket har ikke været vedligeholdt optimalt i flere år, da Slagelse Kommune har afventet udførelsen af den her beskrevne regulering, hvor der laves et nyt højvandsslukke i Tjokholmdæmningen. Det kan medføre usikkerhed/spørgsmål om højvandslukkets funktion.

Kortlægningen af afvandingsdybderne i Ådalen opstrøms for projektområdet for vådområdet ved en sommermiddelvandstand er vist i Figur 2.5 og i en større målestok i bilag 3. I modelleringen, der ligger til grund for kortet, er det forudsat, at højvandslukket virker 100 %, hvilket vil sige, at de passive sidehængte klapper er lukket, når vandstanden er højere nedstrøms for højvandsslusen end opstrøms for slusen og står helt åbne i den omvendte situation. Da der er synlige utætheder i klapperne, betyder det, at vandstanden i vandløbet opstrøms for højvandsslusen muligvis underestimeres, og at afvandingsdybden dermed overestimeres i forhold til de faktiske forhold. Hvor store utæthederne er, og hvor meget vand der faktisk kan strømme igennem klapperne, når de er lukkede, vides ikke.

Det er vigtigt at være opmærksom på, i forhold til vurdering af reguleringens konsekvenser, at overestimering af afvandingsdybderne under de nuværende forhold ved sammenligning med de tilsvarende beregninger for de fremtidige afvandingsdybder bidrager til at overestimere konsekvenserne (forskellen) i forhold til den nuværende afvandingstilstand. Det er imidlertid retvisende i forhold til de lodsejere, som skal modtage erstatning for en forværret afvandingstilstand opstrøms for projektområdet, hvor udgangspunktet naturligvis er, at højvandslukket burde være fuldt funktionelt. Derudover er det yderst vanskeligt at modellere statussituationen med en ukendt grad af lækage i højvandslukket.

2.4 Saltpåvirkning af Tude Å

Indtrængning af havvand fra Storebælt i de nedre dele af Tude Å finder jævnligt sted og medfører en række konsekvenser særligt for fiske- og smådyrsfaunaen / 13/ 14/. Særligt opstår der indtrængning af saltholdigt vand i forbindelse med kraftig pålandsvind i kombination med høj vandstand i Storebælt.

Det saltholdige vand presses ind over tærskellen, hvor åen passerer strandfoden, og bundkoten er i -0,2 m til -0,5 m. Idet bunden i de nedre dele af Tude Å er beliggende i kote -1,3 m og stedvist -1,8 m og vil det mere saltholdige og dermed tungere vand fra Storebælt lægge sig på bunden af de dybe dele af vandløbet. Det ferske og dermed lettere vand, der afstrømmer gennem åen, passerer derfor hen over det tunge saltholdige vand, og de to lag af vand vil kun i begrænset omfang blive opblandet.

Tilstanden med saltholdigt bundvand og ferskt vand i overfladelaget kan opretholdes over flere måneder i sommerperioder hvor ferskvandsafstrømningen er lav, når først en højvandshændelse har presset havvand ind over tærskellen ved kysten. Isoleret set er det ikke en alvorlig udfordring for dyrelivet, når fisk og smådyr har mulighed for at flytte sig efter deres foretrukne saltkoncentration, men forholdet medfører en anden og mere kritisk tilstand. Da der kun langsomt sker en opblanding af de to vandfaser, vil der kun i meget begrænset omfang ske udveksling af ilt fra overfladelaget til bundlaget.

I sig selv virker de dybe og langsomtflydende dele af åen som et bundfældningsbassin med en stor pulje af dødt organisk materiale, der er blevet tilført med vandløbsvandet og havvandet, og særligt efter højvandssituationer kan mængden af rådende planter og alger være meget stor. Dødt havgræs, ålegræs og makroalger bliver med vind og strøm presses ind over den lave tærskel i strandfoden og tilbageholdes i de dybe dele af åen. Omsætningen af det organiske materiale medfører iltfrie forhold i bundvandet, særligt i sensommer og efterårssituationer med høje temperaturer. Når omsætning af organisk materiale finder sted under iltfrie forhold, dannes der svovlbrinte (H_2S) i stedet for CO_2 . Tilstedeværelsen af svovlbrinte i mindre mængder reducerer koncentrationen af eventuelt tilbageværende eller tilført ilt i vandet, men i større mængder forurener det hele vandsøjlen også over saltspringlaget. Svovlbrinte er akut toksisk for vandlevende organismer, og er dødelig for ferskvandsfisk ved koncentrationer over 0,025 mg/l, men allerede ved koncentrationer på 0,002 mg/l bliver ferskvandsfisk påvirket negativt. I vandprøver fra Tude Å nedstrøms

slusen er der i sommer og efterår 2020 fundet svovlbrinte i koncentrationer i overfladevandet, der er 10 gange højere end den dødelige koncentration, og i bundvandet blev der ved en prøvetagningsgang fundet en koncentration 100 gange højere / 14/.

2.5 Vandløb og arealer omfattet af Naturbeskyttelseslovens §3 og levesteder for bilag 4 arter

2.5.1 Vandløb

Både Tude Å og de berørte strækninger af Bekkerenden og Sortevælgsrenden er omfattet af Naturbeskyttelseslovens⁵ §3, der beskytter mod ændringer af vandløbenes tilstand. Det betyder at der skal søges om dispensation efter Naturbeskyttelsesloven for at gennemføre de ansøgte reguleringer.

Sortevælgsrendens tilstand er beskrevet med en enkelt station NST270070, hvor der i perioden 2003-2016 er foretaget 4 undersøgelser af smådyrsfaunaen (DVFI). Faunaklassen har ved disse undersøgelser ligget på enten 3 eller 4, med 3 som den hyppigste værdi. Der er en enkelt registrering af vegetation fra 2016, hvor der er registreret mærke. Der er ingen undersøgelser af fiskebestanden eller fysisk indeks.

Tilstanden i Tude Å og Bekkerenden er beskrevet i afsnittet om vandområder omfattet af Lov om Vandplanlægning.

2.5.2 Øvrige beskyttede områder og §3.

2.5.2.1 Indenfor projektområdet for vådområdet

Der er en lang række mindre søer indenfor projektområdet, som berøres af projektet, hvoraf en del er beskyttet efter §3 i Naturbeskyttelsesloven (Figur 2.7:). Endvidere er en række terrestriske arealer indenfor projektområdet beskyttet mod tilstandsændringer jf. Naturbeskyttelseslovens §3, som fersk eng, mose eller strandeng.

De berørte søer, vandhuller og terrestriske arealer (ikke vanddækkede arealer) er besigtiget og undersøgt i juni 2022 (se kort Figur 2.7:). Resultatet af besigtigelserne er afrapporteret i rapporten i bilag 4.

Der blev fundet maj-gøgeurt på 3 lokaliteter, alle steder blev der blot registreret ét individ, på strandengene ved lokalitet 28 og 30 og ved den udtørrede sø på lokalitet 19. Der blev registreret ét individ af skovhullæbe tæt på lokalitet 33.

Det vurderes at der kunne være potentiale for gøgeurt på vandløbstrækningen langs strandengene (lokalitet 28 og 30) i den nordlige del, mens det ikke er gøgeurtegnat habitat i den sydlige del (langs sydlig del af lokalitet 32 og hele lokalitet 11), da det her er helt tilvokset i høje græsser og næringskrævende arter.

Det nye planlagte vandløbstrace er ikke gøgeurthabitat, den sydlige del (fra lokalitet 19 til 22), er tilvokset i høje græsser, mens den resterende strækning (fra lokalitet 22 til 25) består af opdyrkede marker, og er derfor heller ikke egnet gøgeurthabitat.

Af de 25 undersøgte vandhuller var de 4 udtørrede på besigtigelsestidspunktet. En nærmere vurdering af disse vandhullers §3-status vil kræve nærmere viden om hvor ofte – og hvor længe - disse vandhuller er udtørrede.

⁵ Bekendtgørelse nr. 1986 af 27.10.2021 af lov om naturbeskyttelse <https://www.retsinformation.dk/eli/ta/2021/1986>

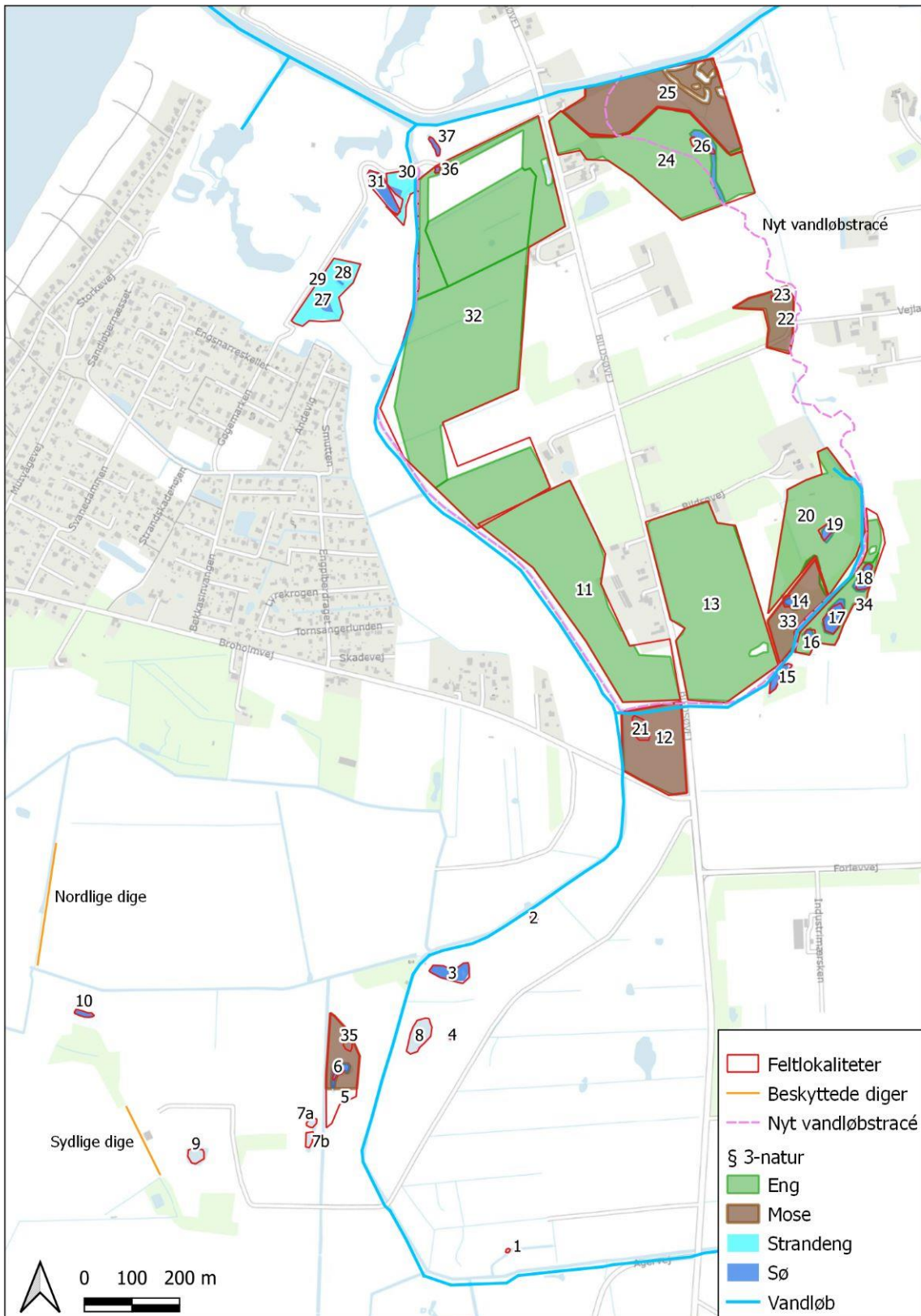
Naturtilstanden var god (II) i 3 af vandhullerne, moderat (III) i 7 vandhuller, ringe (IV) i 10 vandhuller og dårlig (V) i 3 vandhuller. En stor del af de nordligst beliggende vandhuller var kraftigt saltpåvirkede (lokalitet 26, 31, 37), med forekomst af rejer og en vegetation der bar præg af saltpåvirkningen.

Der blev fundet stor vandsalamander i to af vandhullerne (lokalitet 16 og 35), men ellers blev der ikke fundet bilag IV-arter i - eller ved vandhullerne. Af andre padder var grøn frø den hyppigst forekommende, idet den blev observeret i 13 af 25 vandhuller. Skrubbudse, butsnudet frø og lille vandsalamander blev fundet i enkelte af vandhullerne.

På det nordlige dige er der en række popler, der vurderes at være et egnet levested for flagermus. Det vurderes at projektet kan gennemføres uden at fælde træerne.



Figur 2.6: Reje fra lokalitet 26



Figur 2.7: Oversigtskort over §3-naturtyper indenfor feltlokaliteterne, data fra Arealinformation, Danmarks Miljøportal

2.5.2.2 Opstrøms for projektområdet

//Skal beskrives//

2.6 Vandområder omfattet af Lov om vandplanlægning

Herunder beskrives status for tilstand og målsætninger for de vandløb og vandområder, der er en del af Tude Å systemet og er omfattet af vandområdeplanen 2021-2027 og dermed er omfattet af Lov om vandplanlægning. Vurderingen i vandområdeplanerne beror på data til og med 2018, hvorfor der også er søgt efter nyere data på miljødata.dk som kan give indsigt i den nuværende tilstand.

2.6.1 Vandløb - nuværende tilstand og målsætninger

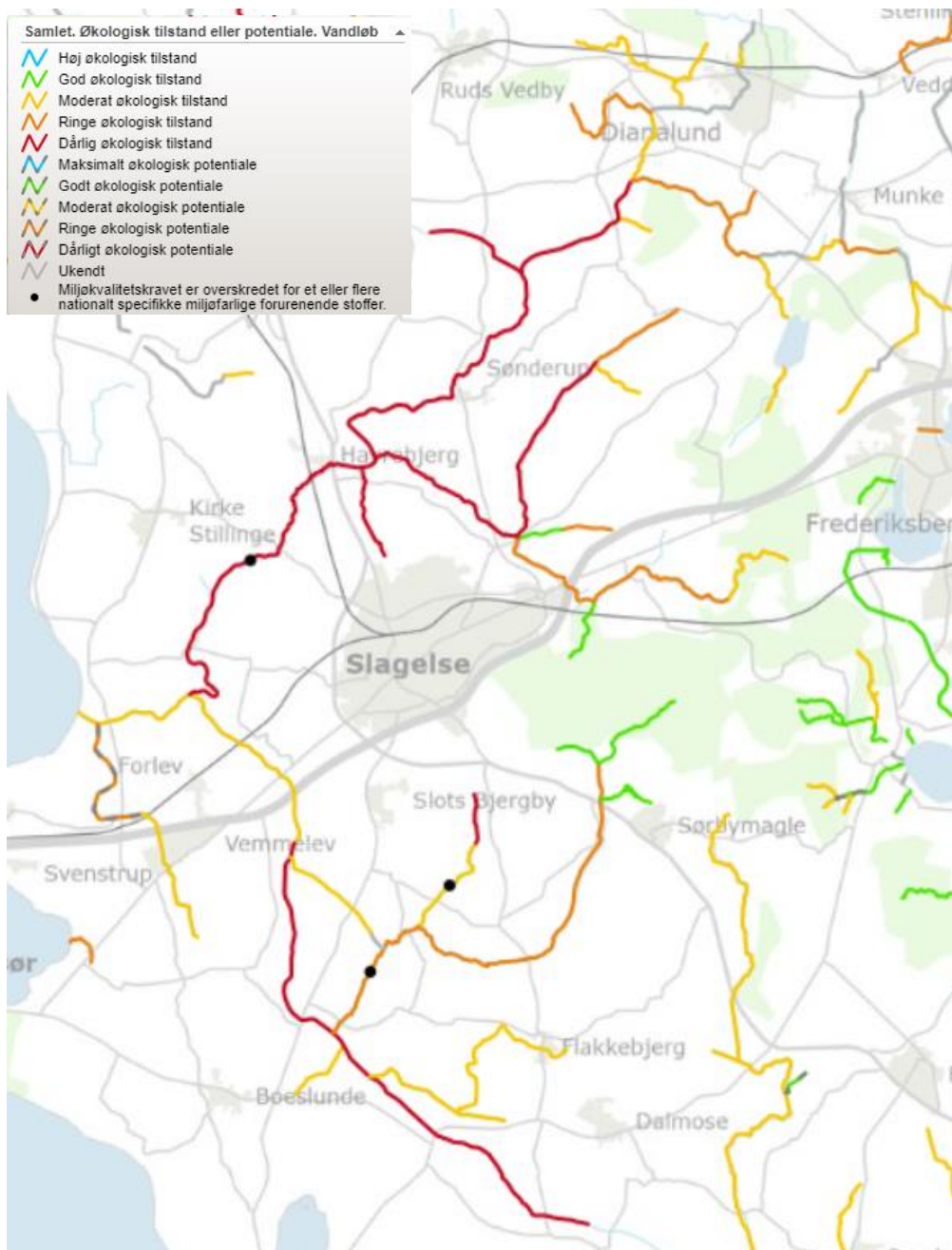
Som tidligere beskrevet er både Tude Å, Bækkerenden og Sortesvælgsgrenden omfattet af projektet. Det er imidlertid kun Tude Å og Bækkerenden, som også er omfattet af vandområdeplanen.

Tude Å og Bækkerenden er som alle andre vandløb i vandområdeplanen opdelt i vandområder, som individuelt er typologiseret, tilstandsvurderet og målsat. Oversigt over vandområdeplanernes (2021-2027) målsætninger og tilstand for de to direkte berørte vandområder ses i Tabel 2.3. Med direkte berørte menes her, at der laves ændringer i dimensioner og forløb. Som det fremgår af tabellen, er det vurderet, at der ikke er målopfyldelse i disse vandområder. I Tude Å er der efter 2018 lavet en enkelt undersøgelse af smådyrene, der resulterede i en ringe tilstand i 2021. Der er lavet fiskeundersøgelser i 2004, hvor tilstanden var svarende til ringe, men disse vurderes at være forældet. I Bækkerenden er der lavet en del undersøgelser efter 2018. Tilstanden for smådyr er undersøgt i 2019 og 2020 hvor tilstanden blev bestemt til enten ringe eller moderat. Moderat tilstand er nok til at opnå målopfyldelse, da vandløbet er kategoriseret som "Stærkt modificeret", hvilket betyder at målopfyldelse opnås ved en lavere tilstandsklasse. Der er lavet planteundersøgelser i 2013 og 2019 på en station i vandområdet. Hvorfor data fra 2013 ikke er medtaget i tilstandsanalyserne for nyeste vandområdeplaner vides ikke. I begge undersøgelser er liden andemad dominerende sammen med en lang række planter der tæller lavt i indeksberegningen. I 2019 blev tilstanden bestemt til ringe (EQR-værdi = 0,246). Støtteparameteren "Fysisk indeks" er senest undersøgt i 2019, hvor tilstanden er beregnet til dårlig. I Tude Å mangler der altså data for vandplanter, alger, fisk, mens der i Bækkerende blot mangler beregninger af vandplanteindekset og algeindekset (da den ikke har en målsætning for fisk). Den kemiske tilstand er ukendt i begge vandområder.

Den samlede økologiske tilstand i hele Tude Å vandløbssystemet, omfattende alle vandområderne, er vist på kortet i Figur 2.8: Den samlede tilstand vurderes efter princippet one-out-all-out. Som det ses, er tilstanden vurderet til dårlig økologisk tilstand i en stor del af vandløbssystemet, omfattende store dele hovedløbet af Tude Å forgreningen mod nord samt Vesterlose Å og Vårby Å forgreningen mod syd. Endvidere er mange strækninger med moderat eller ringe økologisk tilstand. Kun i de øverste dele af vandløbssystemet er der strækninger, hvor tilstanden er vurderet til god, og her er tilstanden ukendt for kvalitetselementet fisk, således at den kun vurderes på baggrund af ét eller to af de øvrige kvalitetselementer. Endelig er der nogle få mindre tilløb med helt ukendt tilstand.

Tabel 2.3: Oversigt over målsætninger og tilstand i vandområdeplanerne 2021 – 2027.

	Tude Å o8996	Bækkerenden o3032
Typologi	3 (store)	2 (mellem)
Målsætning	God økologisk tilstand	Godt økologisk potentiale
Samlet økologisk tilstand	Moderat	Ringe potentiale
Øko. tilstand, smådyr	Moderat	Ringe potentiale
Øko. tilstand, planter	Ukendt	Ukendt
Øko tilstand, Alger	Ukendt	Ukendt
Øko. tilstand, fisk	Ukendt	ikke målsat
Nationalt specifikke stoffer	Ukendt	Ukendt
Kemisk tilstand	Ukendt	Ukendt



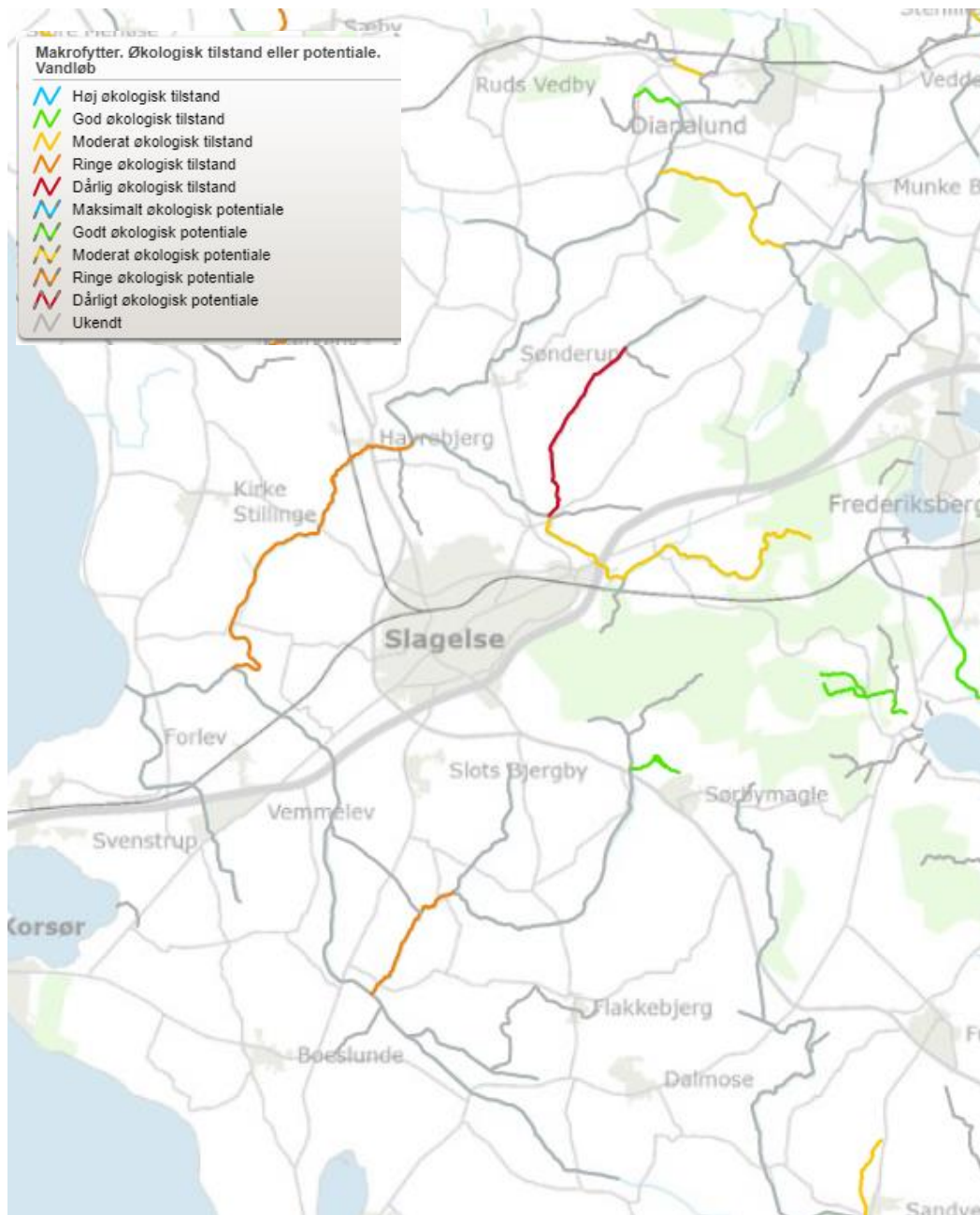
Figur 2.8: Den samlede økologiske tilstand i vandområderne i Tude Å systemet i vandområdeplanen 2021-2027 [MiljøGIS \(mim.dk\)](https://mim.dk)

2.6.1.1 Tilstand for vandplanter (makrofytter)

Tilstanden for vandplanter (makrofytter) er i vandområdeplanen 2021-2027 vurderet som ukendt i en stor del af vandsystemet. På de få strækninger (vandområder), hvor tilstanden er kendt, er vurderingen fordelt på tilstandsklasser fra dårlig økologisk tilstand (dele af Vestermose Å - ID o8345y) over ringe (del af Tude Å - ID o8340_d og Seerdrup Å - ID c00352), moderat (Skovse Å - ID o8340_e, Rundsgroft - o4408, øvre del af Tude Å - ID o8377_b og Bolbjerg Rende - ID o4723_c), til god økologisk tilstand (Øllelose Rende - ID o8381 og Bøstruprenden - ID o4249). Der er siden 2018 lavet undersøgelser 12 steder i vandsystemet, hvoraf det er muligt at hente data fra 9 stationer (<https://odaforalle.au.dk/>). Det er desværre ikke muligt at beregne nyere værdier da DCE's beregningsmodel er nede.

Alle undersøgelser på nær en viser enten ringe eller moderat tilstand. I området Bolbjerg Rende – ID o4723c er tilstanden forbedret til god økologisk tilstand.

Som nævnt tidligere er tilstanden i de direkte berørte vandområder henholdsvis ukendt i Tude Å/Vårby Å (område o8996) og ringe i Bækkerenden (område o3032).

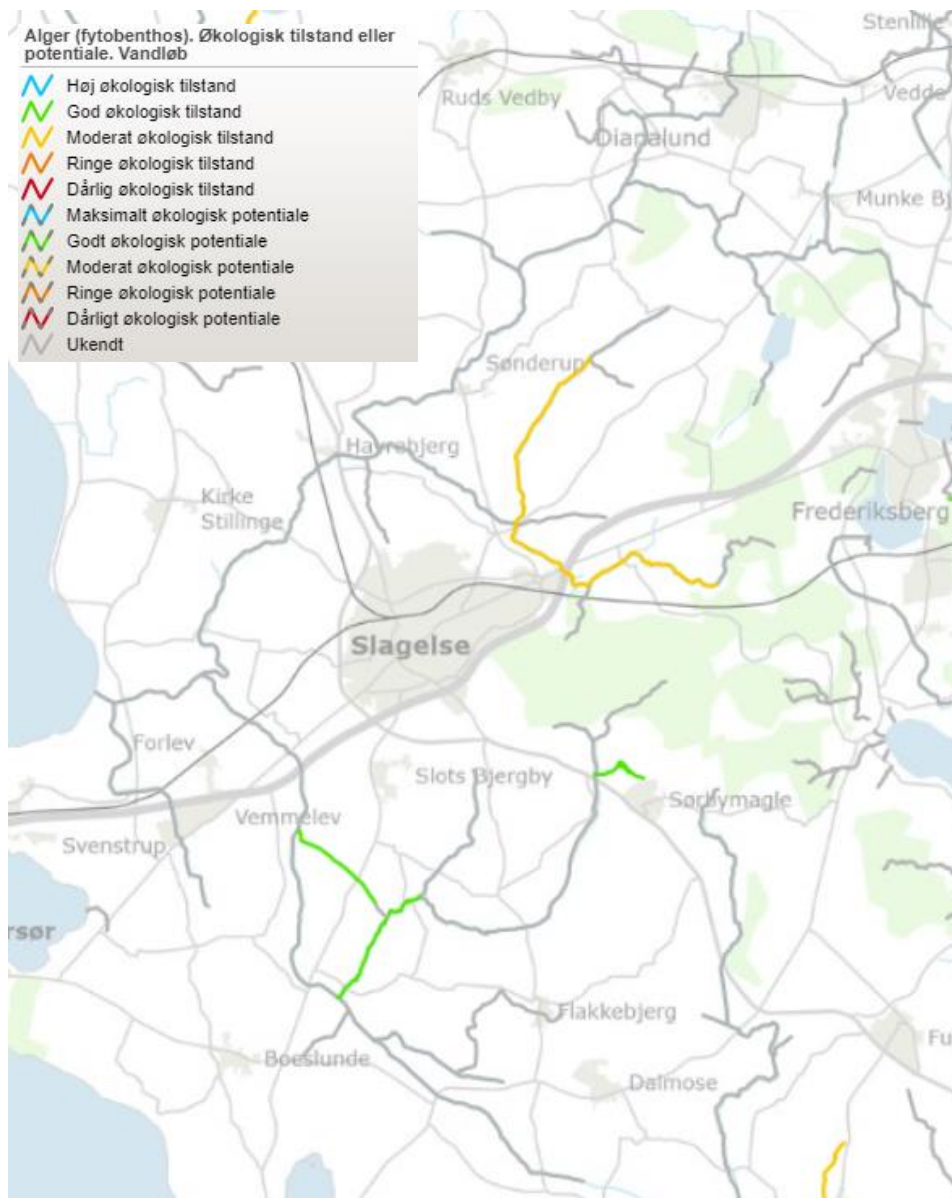


TSP

Figur 2.9: Tilstand for kvalitetselementet vandplanter (makrofytter) vandområderne i Tude Å systemet i vandområdeplanen 2021-2027 Miljøgis (mim.dk).

2.6.1.2 Tilstand for benthiske alger

Kvalitetselementet benthiske alger er nyt i forhold til de foregående vandområdeplaner og er ukendt i store dele af vandsystemet. Tilstanden er vurderet til moderat i Vestermose Å og Skovse Å og til god i Seerdrup Å og Styrtrende samt i Bøstruprenden. I de direkte berørte vandområder er tilstanden henholdsvis ukendt i Tude Å/Vårby Å (område o8996) og ringe økologisk potentiale i Bækkerenden (område o3032). Siden 2018 er der lavet undersøgelser seks steder optrøms i systemet. Det har desværre ikke været muligt at beregne indeksværdierne da dette kræver specifikt software samt et stort kendskab til artsnavnene.



Figur 2.10: Tilstand for kvalitetselementet benthiske alger i vandområderne i Tude Å systemet i vandområdeplanen 2021-2027 Miljøgis (mim.dk)

2.6.1.3 Tilstand for smådyr

Tilstanden for smådyr er kendt i næsten hele vandsystemet. Tilstanden er god i Lindes Å forgreningen, Seerdrup Å, Skovse Å, Tilløb Til Skovse Å, dele af Vesterrose Å samt delstrækninger i den øvre del af Tude Å.



Figur 2.11: Tilstand for kvalitetselementet smådyr i vandområderne i Tude Å systemet vandområdeplanen 2021-2027 Miljøgis (mim.dk)

Flere mindre tilløb de øvre dele af vandsystemet har ringe eller dårlig tilstand, mens den resterende del har moderat tilstand.

I de direkte berørte vandområder er tilstanden henholdsvis moderat i Tude Å/Vårby Å (område o8996) og ringe økologisk potentiale i Bækkerenden (område o3032).

Datagrundlaget for vurderingerne er fra 2014-2018 / 6/. Der er sidenhen lavet 270 undersøgelser i området som hovedsageligt viser moderat tilstand. Kigger man blot på den nyeste undersøgelse på hver station er 8% blevet vurderet til ringe tilstand, 56% til moderat, 35% til god og 1% til høj. Udtræk af seneste data fra 2019-2021 (miljødata.dk) underbygger ovenstående tilstandsvurderinger.

2.6.1.4 Tilstand for fisk

Fiskebestanden i Tude Å systemet omfatter et stort antal arter. Følgende arter er kendt fra undersøgelser på overvågningsstationerne: aborre, brasen, bæklampret, gedde, nipigget hundestejle, rimte, rudskalle, skalle, skrubbe, suder, pigsmørling, regnløje, trepigget hundestejle, ørred, lampret og ål. I forbindelse med en undersøgelse af smoltstrækket i Tude Å systemet er der endvidere fundet flodlampret / 8/. Både pigsmørling, flodlampret og bæklampret er omfattet af habitatdirektivets bilag II.

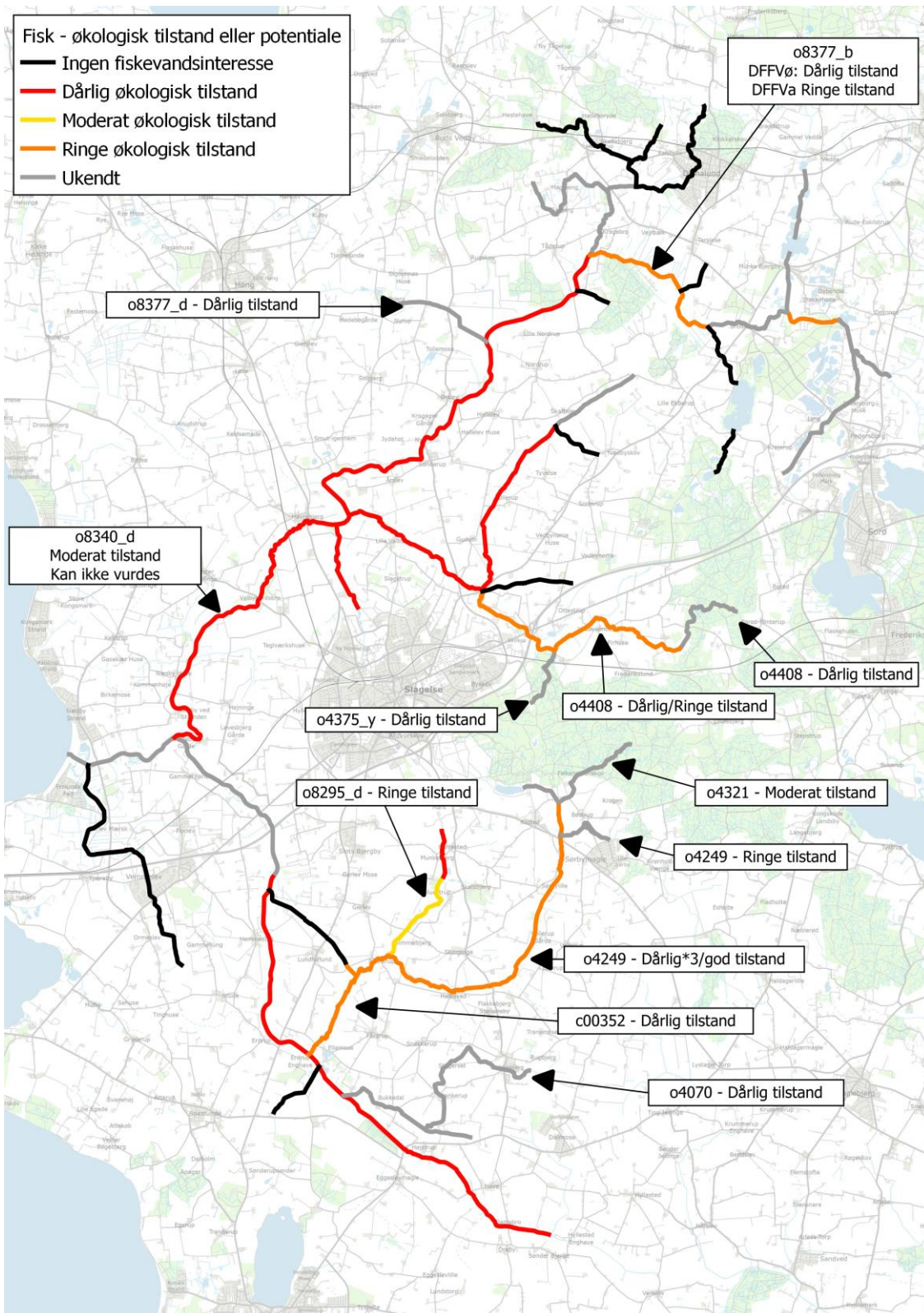
Tilstanden for fisk er på trods af de relativt mange arter dårlig i store dele af vandsystemet. Det omfatter store dele af hovedløbet i Tude Å forgreningen og hovedløbet i Vårby Å/Bjerge Å forgreningen samt i den øvre del af Harrested Å.

Der skal ved vurderingen af tilstanden for fisk anvendes et artsindeks (DFFVa) for vandløb > 5m og et ørredindeks (DFFVø) for vandløb < 5 m, jævnfør retningslinjer for udarbejdelse af basisanalysen for vandområdeplan 2021-2027 / 6/. Tilstanden er i Lindes Å, Seerdrup Å, Skovse Å og den øvre del af Tude Å ringe. På en delstrækning af Harrested Å er tilstanden moderat. På alle øvrige strækninger er tilstanden ukendt i vandområdeplanen (Figur 2.12).

Der anvendes i vandområdeplanen kun data fra 2018 eller før og de anvendte data er fra fortrinsvis fra 2013 eller før. Der er siden 2018 lavet en del fiske undersøgelser i vandsystemet. For ørred indekset, som bruges i mindre vandløb (under 5 meters bredde), er der fundet ørred yngel på 11 stationer. Tilstanden er fortrinsvis dårlig eller ringe. Vandområde o8377_b er tidligere vurderet med DFFVa (alle arter), men vandløbsstrækningen er flere steder omkring 4 meter bred, hvilket betyder at der skal bruges DFFVø (ørred-indekset). Seks delstrækninger, som tidligere var ukendt, er undersøgt siden 2018. Ingen af strækningerne opnåede målopfyldelse (Figur 2.12). Derudover er en del strækninger med kendt tilstand også undersøgt (13 strækninger) efter 2018. Af disse viser størstedelen samme tilstand eller reduceret tilstand (Figur 2.12).

Systemet er præget af "sø-arter" som findes i en stor del af undersøgelserne. For flere strækninger betyder det, at tilstanden vil være vurderet anderledes, hvis DFFVa indekset bliver benyttet. F.eks. viser nyeste undersøgelse i Bjerge Å (o8295_a) hhv. god, god og høj tilstand med DFFVa, mens DFFVa undersøgelser i Halkevad Å/Lindes Å (o8295_c) viser høj tilstand på tre stationer.

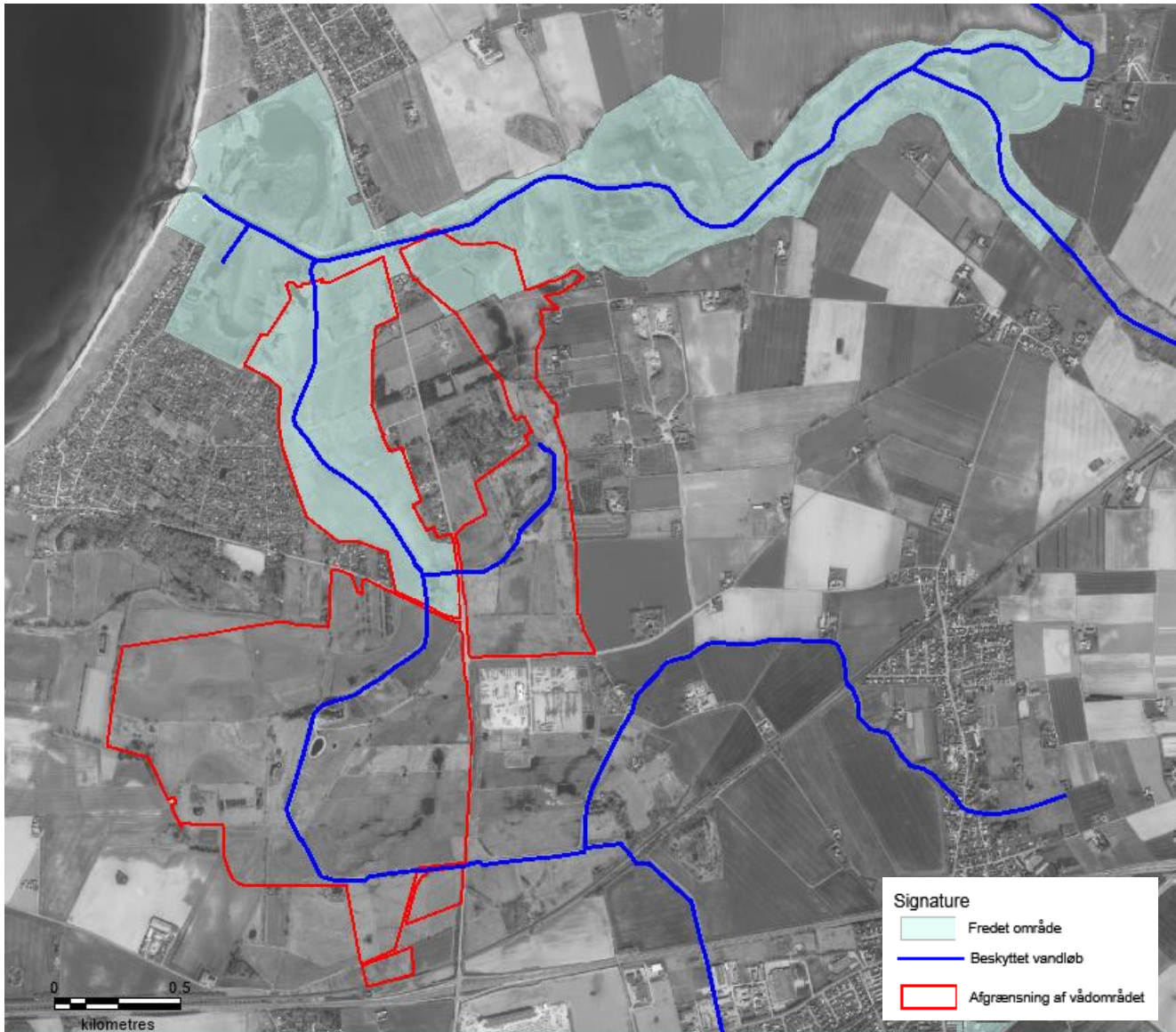
I de direkte berørte vandområder, Tude Å/Vårby Å (område o8996) og Bækkerenden (område o3032) er tilstanden ukendt. Bækkerenden er dog ikke målsat for fisk.



Figur 2.12: Tilstand for kvalitetselementet fisk i vandområderne i Tude Å systemet i vandområdeplanen 2021-2027 Miljøgis (mim.dk). Strækninger med nyere data (efter 2018) og ændret tilstand er markeret med tekstboks og pil (strækningsnummer og tilstand).

2.7 Fredning

Fredningen af Tude Ådal omfatter et 210 ha stort område på begge sider af Tude Å over en 3 km lang strækning fra Trelleborg til udløbet i Storebælt. Fredningens formål er at sikre de naturvidenskabelige, landskabelige og kulturhistoriske interesser i området samt at sikre offentlighedens adgang og øvrige rekreative udnyttelse. Området fremgår af kortet i Figur 2.13.



Figur 2.13: Fredningen af Tude Ådal omfattende Lille Vejlen og .

Jævnfør fredningsafgørelsen / 9/ er fredningens formål at sikre og forbedre områdets biologiske værdier og at bevare dets landskabelige og kulturhistoriske indhold. Fredningens formål er endvidere at tillægge offentligheden en begrænset ret til færdsel i området.

Det beskrives i afgørelsen, at det fredede område skal bevares i dets nuværende tilstand, og at der ikke må foretages terrænændringer. Forbuddet mod terrænændringer gælder dog ikke foranstaltninger i området ved Trelleborg til at føre Tude Å og Vårby Å tilbage til vandløbenes tidligere forløb eller til at tilvejebringe en åben eller lukket forbindelse mellem Tude Å og Skudeløbet.

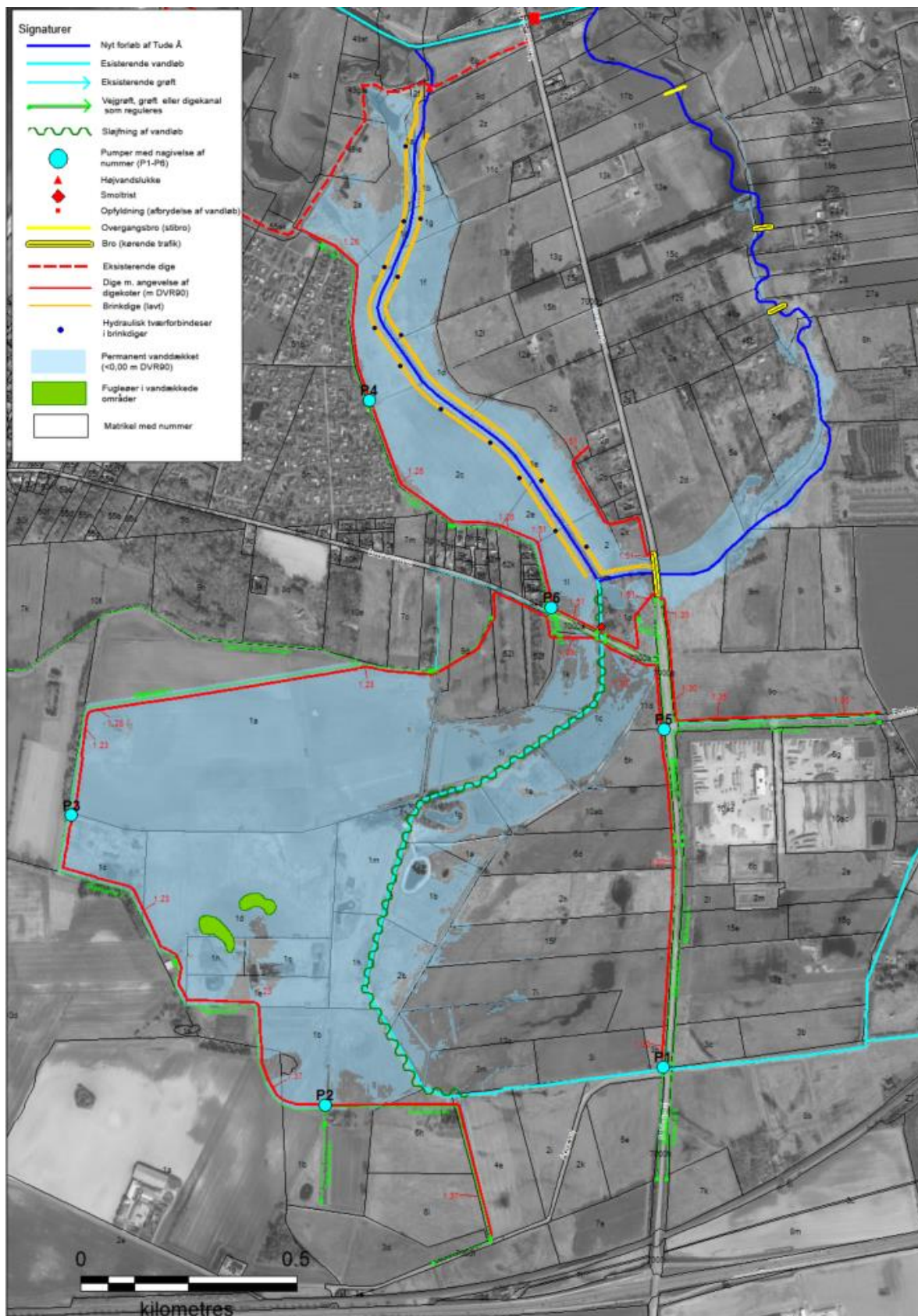
Der er endvidere forbud mod foranstaltninger, der tilsigter yderligere afvanding af arealerne.

3. Ansøgte projektiltag

Som tidligere beskrevet er det overordnede formål med projektet at etablere et vådområde. Området vil tilbageholde og fjerne kvælstof fra vandmiljøet og er et væsentligt middel til at opnå målsætningen i de nærliggende marine vandområder.

Etableringen af vådområdet forudsætter, at der etableres en række tiltag. De fysiske tiltag fremgår af Figur 3.1 og af oversigtskortet i bilag 1.

- Regulering og restaurering af Tude Å
- Regulering af Sortesvælgsgrenden
- Regulering af Bækkerenden
- Etablering af 2 overkørsler og 1 overgang over Tude Å
- Etablering af ny bro ved Bildsøvej
- Etablering af smoltgitter i underføring under Broholmvej
- Etablering af brinkdiger langs med Tude Å i Lillevejlen
- Fjernelse af pumpe og etablering af højvandslukke i Tjokholmdæmningen
- Nedlæggelse af eksisterende pumpelag
- Etablering af 6 pumpeanlæg i forbindelse med oprettelse af nyt pumpelag
- Etablering af nye diger
- Anlæg af nye og regulering af eksisterende grøfter langs etablerede diger.

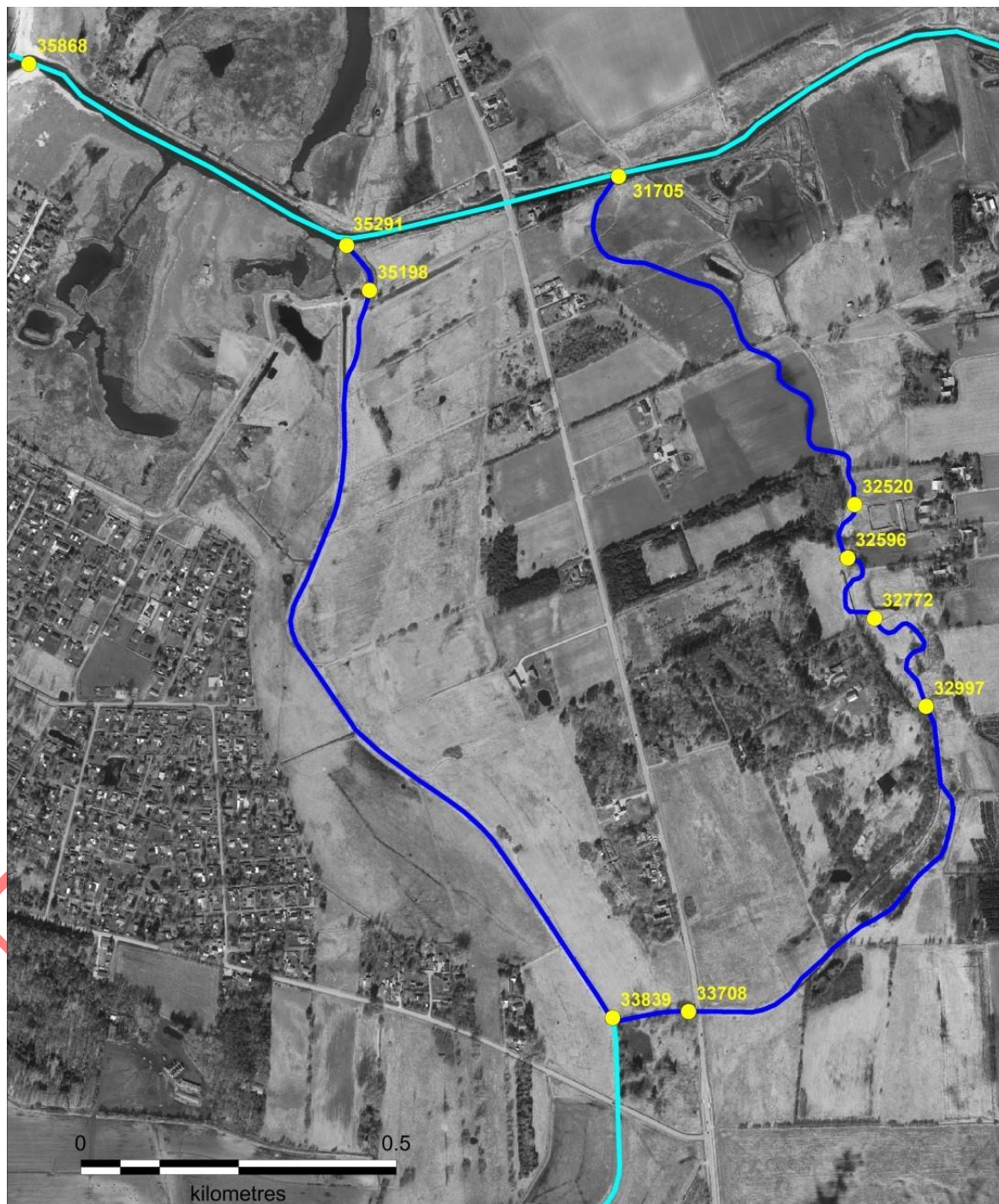


Figur 3.1: På kortet er markeret de foreslåede projekttiltag inkl. nødvendige afværgeforanstaltninger

3.1 Regulering af vandløb, grøfter og kanaler

3.1.1 Regulering af Tude Å

Tude Å knækkes mod syd fra ca. st. 31.705 og lægges tilbage til sit oprindelige forløb ned om Næsby Fed igennem Sortesvælgsgrenden og den nedre del af Bækkerendens eksisterende forløb til udløbet i Tude Ås eksisterende st. 32.178. Det nye forløb er ca. 3.586 meter langt, og ved omlægningen forlænges Tude Å således med 3.113 meter (Figur 3.2).



Figur 3.2: Det nye forløb af Tude Å. Den nye stationering for den omlagte strækning er angivet med gult.

Der foretages i forbindelse med forlægningen en udgravning til det nye forløb af Tude Å. De første 1.330 meter etableres der et helt nyt vandløbstrace, mens forlægningen i øvrigt i store træk følger det eksisterende forløb af Sorte-svælgsrenden og Bækkerenden.

Ved den nye strækings passage af Bildsøvej etableres der en ny underføring, som beskrives nærmere i afsnit 3.3.1.

Vandløbet etableres med en bundbredde på 12 meter og et anlæg på 1,25 fra vandløbet svinger ind i det nye forløb (st. 31.705) til tilløbet fra Bækkerenden (ny st. 33.839), hvorefter bundbredden øges til 18 m med et anlæg på 2.

Vandløbet vil få en ovenbredde (kronekant til kronekant) mellem 14 og 17 meter øst for Bildsøvej og mellem 21 og 26 meter vest for Bildsøvej.

Dimensionsskemaet for det nye forløb fremgår af Tabel 3.1.

Tabel 3.1: Dimensioner for det nye forløb af Tude Å. #Bro opdelt i 2 brofag med et vandslug på hver 7 m. *Højvandlukke opdelt i 3 brofag med et vandslug på hver 4 m.

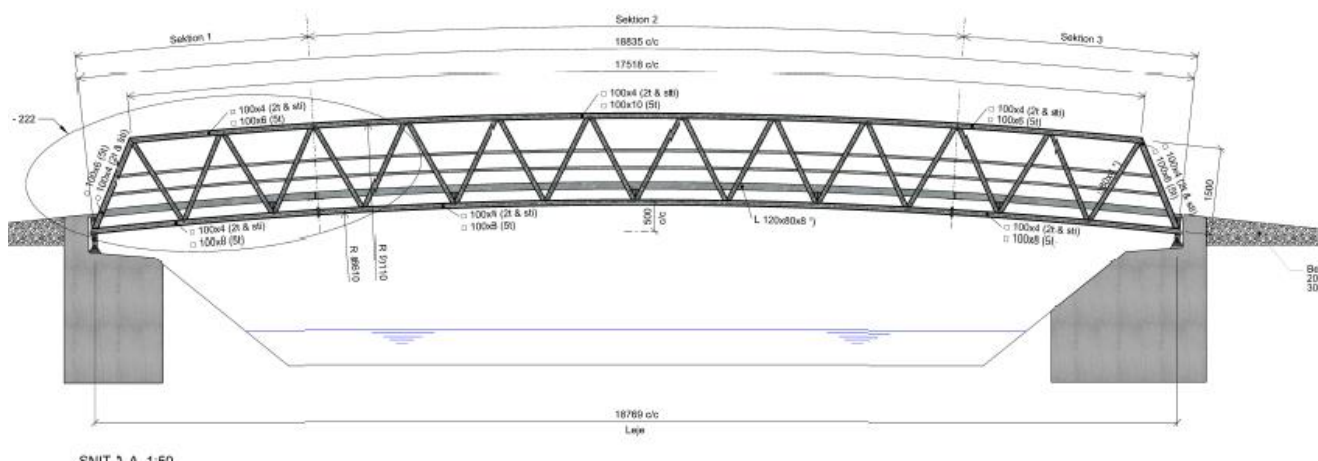
Ny station (m)	Eks. Station (m)	Bundkote (m DVR90)	Bundbredde (m)	Fald (%)	Anlæg	Kommentar
31.705	31.705	-1,30	X	X	X	Start nyt forløb
32.043						Stibro (spang)
32.520	-	-	12	0,02	1,25	Bro (spang)
32.772	-	-				Bro (spang)
33.708	-	-1,33	X	X	X	Broindløb
			2x7#	-	-	Bildsøvej
33.728	-	-1,33	X	X	X	Broudløb
			12	0	1,25	
33.839	-	-1,33	X	X		Tilløb Bækkerenden
			18	0,02	2	
35.198	-	-1,35	X	X	X	Indløb
			3x4*	-	-	Højvandlukke
35.203	-	-1,35	X	X	X	Udløb
			12	0		
35.291	32.178	-1,35		X		Udløb nuværende forløb
			12	0,1		
35.728	32.615	-1,39		X		
			12	-18	1,25	
35.768	32.655	-0,67		X		
			12	0		
35.868	32.755	-0,67	X	X	X	Udløb I Storebælt

3.1.1.1 Broer

3.1.1.1.1 Stibro i station 32.043 og broer i station 32.520 og 32.772

Der etableres en stibro i st. 32.043 og to broer til lette køretøjer i henholdsvis st. 32.520 og st. 32.772. De to sidstnævnte broer er konstrueret til en last på henholdsvis 5 ton og 2 ton. Stibroen bliver en del af Ådalsstien, som bliver en tinglyst sti med forbindelse fra Næsby Strand til Trelleborg.

Alle tre broer er konstrueret som spang. Herved forstås at broerne består af et brodæk, som hviler af på brinkerne. Der udføres dog i det aktuelle tilfælde en forstærkning af brinken i form af et støbt fundament (se Figur 3.3).



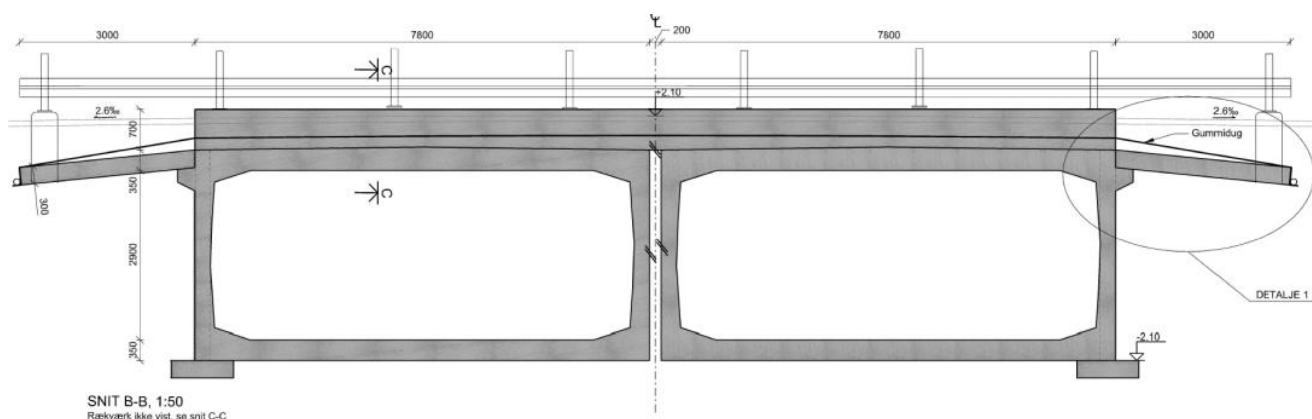
Figur 3.3: Principtegning for de tre broer med et brodæk, som hviler af på en forstærket brink

Stibroen får en bredde på 2,3 m. mens de to andre broer får en bredde på 3,3 m

Vandløbet har samme tværsnitsprofil under broerne, som op- og nedstrøms for broerne.

3.1.1.1.2 Bro for Bildsøvej (st. 33.707-33.728)

Broen bliver sammensat af to tunnelrør med et vandslug (bredde på tværs af vandløbet) på 7,00 m. Underkant af brodækket bliver placeret i kote 1,15 m i begge tunnelrør. Broen får en naturlig vandløbsbund med samme bundkote som op- og nedstrøms broen. Bunden af tunnelrørene bliver beliggende i ca. kote -1,75 m, ca. 0,42 m under den naturlige bund.



Figur 3.4: Snittegning af tunnelbro ved Bildsøvej.

3.1.1.2 Højvandslukke

3.1.1.2.1 Nedlæggelse af det eksisterende højvandslukke og passage under Bildsøvej

Det eksisterende højvandslukke i Næsby Slusebro, hvor Tude Å i dag løber under Bildsøvej, nedlægges. Som et led i fjernelse af Tude Ås nuværende underføring under Bildsøvej ved Næsby Slusebro opfyldes vandløbet til kote 2,00 m over en kort strækning på ca. 20 m umiddelbart øst for broen. Vandløbet får herved to blinde løb, et øst for broen og et vest for broen. Det sidstnævnte vil fortsat kunne fungere som bådhavn. Det blinde løb øst for broen bevares med henblik på at imødekomme grundejernes ønske om fortsat at bevare adgangen til vand og Tude Å.

Ved en evt. senere reovering af broen kan den afløses af en opfyldning/dæmning.

3.1.1.2.2 Etablering af et nyt højvandslukke i Tjokholmdæmningen

Det eksisterende udløb for Bækkerenden gennem Tjokholmdæmningen (pumpestation) lukkes, og der etableres et nyt udløb for Tude Å igennem et højvandslukke i dæmningen.

Højvandslukkets etableres fordi det er nødvendigt at beskytte projektområdet mod højvande, idet der er registreret højvande op til +1,77 m DVR90 i 2006 i Korsør Havn, hvilket vil have store ødelæggende konsekvenser for nærområdet og forårsage oversvømmelser af ådalene til Tude Å og Vårby Å langt opstrøms for Trelleborg

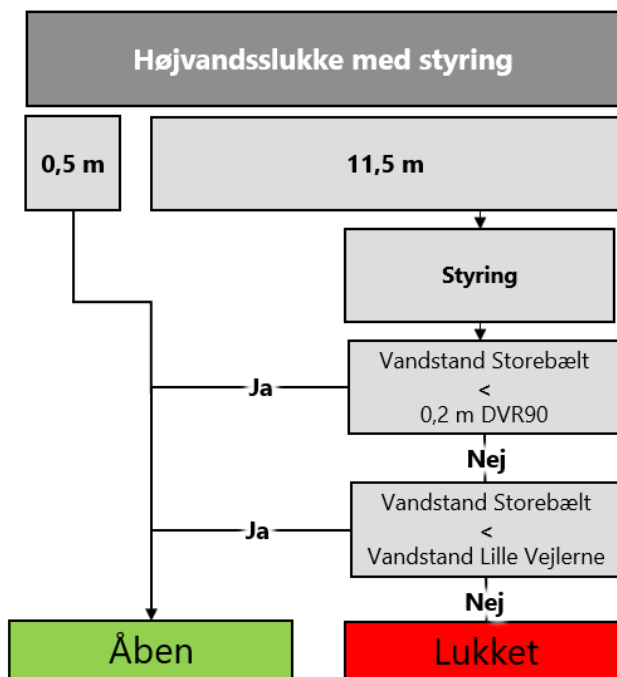
Højvandslukkets åbning og lukning er illustreret i Figur 3.5.

Højvandslukkets etableres som en betonkonstruktion i den eksisterende dæmning med 3 gennemløb på hver 4 meters bredde og 2 meters højde, hvorpå der monteres sidehængte galvaniserede stålkapper på 2 x 2 meter. I én af de midterste stålkapper etableres en 0,50 m bred åbning i næsten hele klappens højde, undtaget et smalt bund og topstykke. Åbningen vil altid være åben, undtaget under en varslet stormflod. Åbningen forsynes med en mindre sidehængt klap eller et skot, som kan lukkes ved varsel af stormflod.

De sidehængte klapper udføres endvidere med hydraulisk styring. Styringen etableres således at klapperne først lukker når vandstanden i Storebælt, målt på målestation 54.08 i Korsør Fiskerihavn, overstiger kote 0,20 m DVR90, og kun når der samtidig er højere vandstand på havsiden af Tjokholmdæmningen. Styringen indrettes med stor sikkerhed, således at der udarbejdes en nødprocedure for styringen, såfremt der ikke er forbindelse til eller udfald på data fra målestationen i Korsør Fiskerihavn.

//procedure beskrives her eller ligger i et bilag//

Terrænkoten på Tjokholmdæmningen er omkring kote +1,93 m DVR 90, og bredden af dæmningen skønnes til at være 12 meter. Bundkoten for vandløbet gennem højvandsslukket bliver -1,35 m DVR 90.



Figur 3.5: Illustration af højvandsslukkets åben og lukning

3.1.1.3 Brinkdiger og hydrauliske tværfordannelser, Tude Å

Der etableres brinkdiger parallelt med Tude Å i Lillevejlen (se bilag 1). Brinkdigerne skal hindre nedtrækkende smolt (1 – 2 års ørredyngel, som trækker ud i havet og bliver til havørred) i at komme ud i sø- og vådområdet, hvor de har ringere chance for at overleve. Da det imidlertid er vigtigt for kvælstoffjernelsen, at der sker en udveksling af vand imellem vandløbet og vådområdet etableres der hydrauliske tværfordannelser gennem brinkdigerne, forsynet med smoltriste med 6 mm tremmeafstand.

Brinkdigerne opbygges på den nedstrøms strækning af Tude Å fra broen ved Bildsøvej i st. 33.728. De opbygges på vandløbets vestside fra tilløbet af Bækkerenden til Tjokholmdæmningen, i alt ca., 1.350 m og på vandløbets henholdsvis nord- og østside fra broen over Bildsøvej til 255 m opstrøms Tjokholmdæmningen, hvor den rammer terræn langs vandløbet med topkote 0,30 m eller højere.

Brinkdigerne placeres af hensyn til vandløbsbrinkernes stabilitet i en afstand på minimum 4 m fra vandløbets brink, således at der minimum er 4 m urørt ådal med intakt topjord og vegetation imellem det nygravede vandløb og brinkdiget. Det opbygges med en kronebredde på 3 m og et sideanlæg på 3.

Diget opbygges af en kerne af sandjord inderst imod vandløbet. Der, hvor digekernen anlægges, afrømmes vækstlag og mulden til 0,20 m under terræn. I afrømningen opbygges til eksisterende terræn, hvorefter digekernen opbygges med sideanlæg på 3 og en kronebredde på 3 i kote 0,35 m. Der er indregnet en forventet sætning på op til 5 cm i løbet af de første 1-2 år, således at der i løbet af et par år vil opnås en topkote på 0,3 m.

Vandstanden vil i april-maj være under kote 0,30 m 96 % af tiden i Lille Vejen, og i april vil vandstanden være lavere end kote 0,30 m i mere end 99 % af tiden. April og maj må forventes at være de måneder smoltnedtrækket hovedsagen foregår og her i den nedre del af Tude med det største nedtræk i maj / 8/.

Den afrømmede muld fra brinkdiget samt fra det udgravede Tude Å trace imellem brinkdigerne, lægges på digernes ydersider fra digekronen og ud i ådalen med et fladt og variabelt anlæg fra 3 til 6. Muldoplægningen vil dels medvirke til at forstærke brinkdigerne overfor erosion og vil endvidere medvirke til at opløde digernes geometriske form.

Der skal i alt laves 14 hydrauliske tværforbindinger fra vandløbet og på tværs af brinkdigerne, 9 på vestsiden og 5 på østsiden af vandløbet.

//Her beskrive hydrauliske tværforbindinger//

Der er vist en snittegning af brinkdiget i bilag 6

3.1.2 Regulering af Bækkerenden

Bækkerenden bevares indtil sammenløb ved det nye forløb af Tude Å i Bækkerendens station 6.363. Vandløbet bliver herved forkortet med 1.444 meter.

Bækkerenden sløjfes dog som vandløb igennem den sydlige del af det med projektet skabte vanddækkede område. Det må forventes, at vandløbet igennem de permanent vanddækkede områder ikke får karakter af vandløb, men muligvis vil bestå som om en strømmende igennem en sø. Der er derfor ikke fastlagt dimensioner for denne strækning.

Der etableres en pumpestation ved diget i Bækkerendens station 4.320, underføringen under Broholmvej forlænges, og der etableres en smoltrist i underføringen. Smolt er 1-2 årige ørreder, som trækker ud i havet og bliver til havørred. Smoltristen monteres i en fals således at den kan tages op, når den ikke er i brug. Smoltristen skal være monteret fra 1. april til 15. juni, hvor den forhindre nedtrækkende smolt i at blive ført med strømmen ind i vådområdet i Storevejen. Smoltristen må tidligst monteres 15 dage før den 1. april og skal være fjernet senest 15 dage efter den 15. juni.

Bækkerendens nye dimensioner er angivet i Tabel 3.2.

Tabel 3.2: Bækkerendens nye dimensioner.

Station (m)	Bundkote (m DVR90)	Bundbredde (m)	Fald (%)	Anlæg	Kommentar
4.312	-0,51	X	X	X	Broindkøb
		2,90	-	-	Bildsøvej
4.323	-0,52	X	X	X	Broudløb, indkøb pumpestation
		-	0,0		Pumpestation
4.343	-0,52	X	X	X	Udløb pumpestation
		1,0	0,5	1	
4.818	-0,76	X	X	X	Indløb sø
		-	-	-	
6.222	-1,28	X	X	X	Udløb sø
		1,0	0,0	1	

6.223	-1,28	X	X	X	Broindkøb
		1,9	0,0	-	Broholmvej
6.252	-1,28	X	X	X	Broudløb
6.252	-1,28			X	Smoltgitter fra 1.marts- 31. maj
		1,0	0,1	1	
6.363	-1,30	X	X	X	Udløb i Tude Å

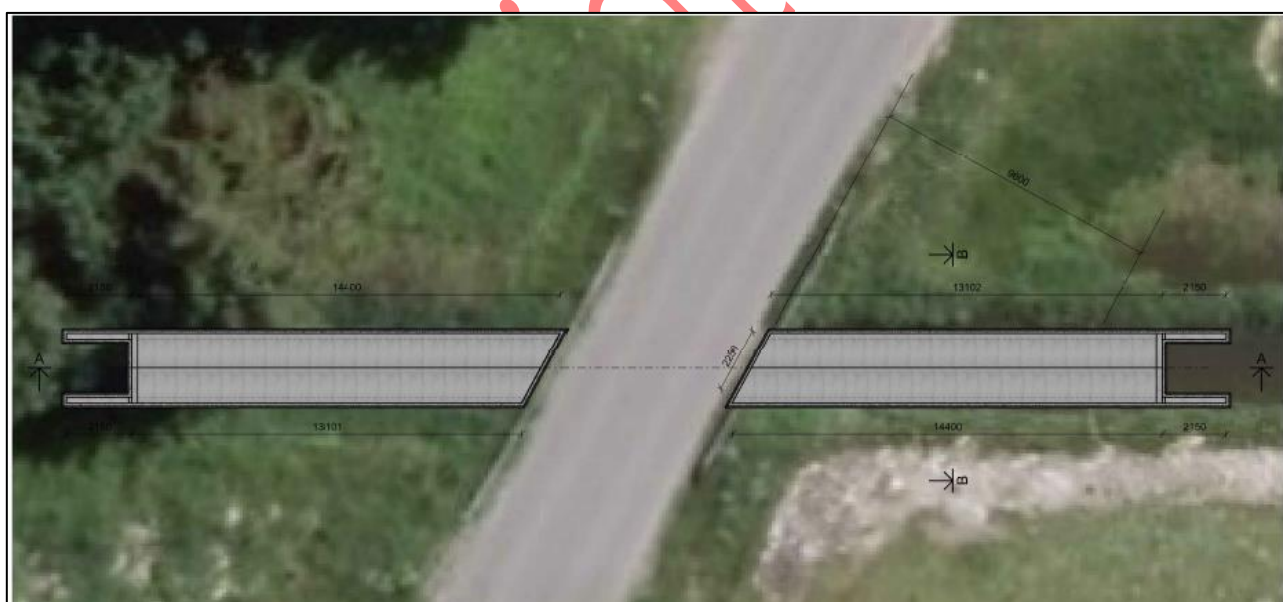
3.1.2.1 Broer og underføringer

I forbindelse med etablering af diger og grøfter langs Broholmvej skal Bækkerendens underføring under Broholmvej forlænges med omkring 14 meter på hver side af vejen.

Det eksisterende gennemløb har en dimension med en bredde på 1,9 meter og højde på ca. 1,2 meter, der bibeholdes.

Underføringen forlænges ved brug af præfabrikerede betonelementer.

Der monteres en 6 mm smoltrist på nedstrøms side af underføringen. Smoltristen skydes ned i en fastmonteret fals på brokonstruktionen, således at den kan trækkes op i perioder, hvor der ikke er brug for den. Smoltristen skal være ned-sænket og forhindre smoltindtræk i Store Vejlen fra 1. april til og med 31. maj.



Figur 3.6: Forlængelse af den eksisterende betontunnel under Broholmvej på begge sider vejen.

3.1.3 Sløjfning af Sortesvælgsgrenden

Sortesvælgsgrenden nedlægges som offentligt vandløb, da Tude Å forlægges til Sortesvælgsgrendens nuværende beliggenhed. Afvandingsfunktionen overtages dermed af Tude Å.

3.1.4 Diger og digeanlæg

3.1.4.1 Anlæg af nye diger

Med henblik på at sikre afvandingen udenfor projektområdet samme afvandingstilstand, som under de nuværende forhold, etableres diger til afgrænsning af vådområdet.

Digerne udformes med en 1,5 m bred digekrone, et sideanlæg på 2 eller 3 på ydersiden vendende væk fra vådområdet og 3 på indersiden ind mod vådområdet (Figur 3.7).

Digerne opbygges efter en af følgende to principper:

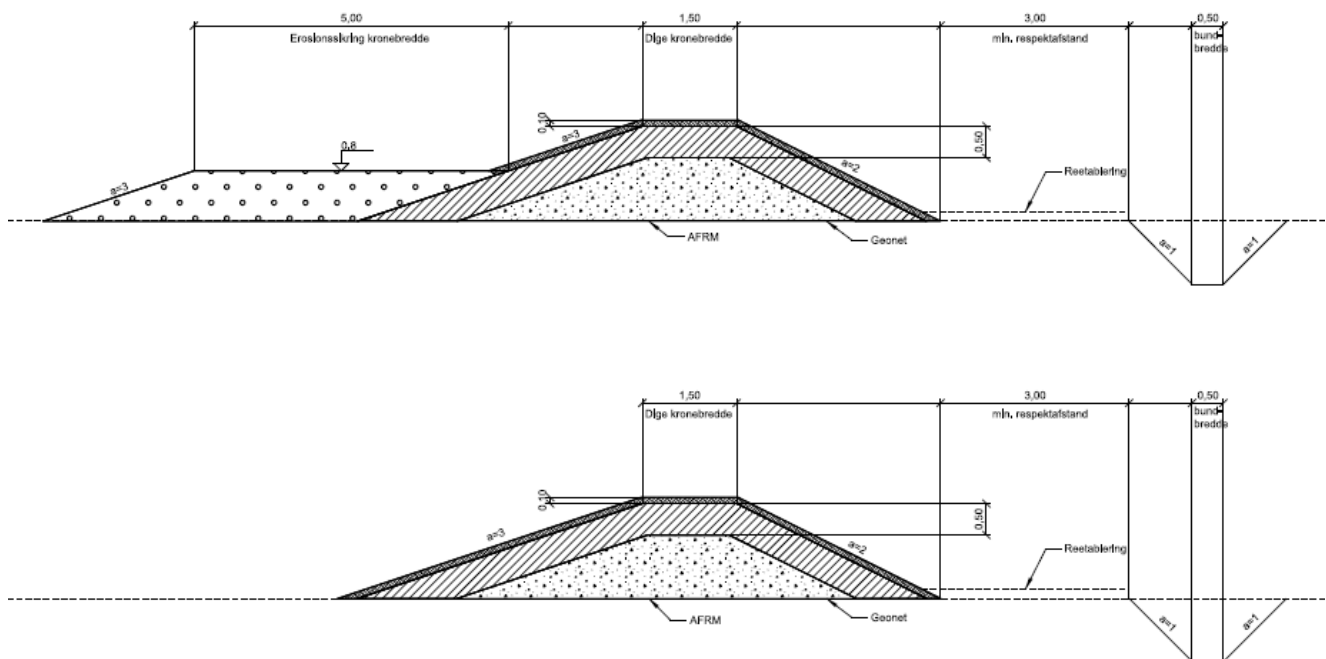
- Princip 1: Opbygges med en kerne af sand (friktionsmateriale), og kappe af ler. Lerkappen er 40-50 cm tyk, og skal bestå af stenfrit ler. Diget opbygges på geonet, der udlægges efter afrømning af muld. Lerkappen kan uden videre gøres tykkere, hvis der er mere ler end sand til rådighed.
- Princip 2: Opbygges af ensartet jord. Enten sandet jord med vækstlag på toppen på strækninger der ikke særlig ofte er vandpåvirket og som derfor typisk ikke har særlig stor højde. Princippet kan også anvendes med kerne af lerjord. Her kan den anvendes overalt.

På den våde side af digerne ind mod vådområdet, skal overfladen erosions sikres mod bølger. De dele af digerne, der ligger på terræn med koter lavere end kote +0.33 syd for Broholmvej (Store Vejlen) skal erosions-sikres. Diger, der ligger på terræn lavere end +0.41 omkring Lille Vejlen, skal erosions-sikres. Erosionssikringen udføres som en tå af blandet fyldjord, der lægges i en bredde af 5 meter foran diget op til kote +0.8 på den våde side.

Der skelnes imellem typerne 1-6 afhængig af om det er princip 1 eller 2, tykkelsen af kappen og om diget er med eller uden erosionssikring. Endelig kan anlægget på digets tørre side være forskelligt, hvorimod der på digets våde side altid anvendes anlæg 3. De forskellige digetyper er opsummeret i skemaet herunder.

Tabel 3.1: Inddeling af digerne i 6 typer

Type	Princip	Anlæg på tør side	Kappe 40cm	Kappe 50 cm	Kappe Ingen	Erosionssikring med 5 m tå foran diget
1	1	2		x		Ja
2	1	2		x		Nej
3	1	2	x			Ja
4	1	3	x			Ja
5	2	3			x	Ja
6	2	2			x	Nej



Figur 3.7: Digerne geometriske form (type 1 øverst og type 2 nederst).

Topkoten af den indbyggede råjord i digerne er fastlagt ud fra en estimeret 100 års-hændelse for vandstanden i henholdsvis Lillevejen og Storevejen. Der er herudover yderligere inkluderet en beregnet vindstuvningseffekt og en yderligere 0,1 m sikkerhedsmargin. Endelig har det vist sig, at den anvendte 1D model, formentlig overestimerer de store vandstande med op til 0,2 m. Dige-koterne vurderes derfor at være fastlagt med en god sikkerhedsmargin i forhold til 100 en års-vandstand.

Da både de beregnede fremtidige vandstande og vindstuvningseffekter varierer indenfor projektområdet, varierer den fastlagte topkote tilsvarende. De endelige topkoter eksklusive topjord varierer fra 1,51 m til 1,23 m. Der lægges yderligere minimum 0,1 m topjord af muld eller blandet jord på diget. Topkoterne og de anvendte digetyper er angivet på kortet i bilag 6.

3.1.4.2 Tjokholmdæmningen

Tjokholmdæmningen reetableres der, hvor pumpestationen fjernes, til de samme dimensioner og topkote (1,93 m DVR90), som den øvrige del af dæmningen. Der anvendes overskudsjord fra udgravningen til højvandslukket og dermed samme materialer, som er anvendt i dæmningen.

3.1.4.3 Fremtidigt vedligehold af Tjokholmdæmningen og de etablerede diger

De anlagte diger ansues som en nødvendig del af det anlagte vådområde. Den fremtidige kontrol og vedligehold af digerne vil derfor blive varetaget af Slagelse Kommune. Ligeledes overgår vedligeholdelsen af Tjokholmdæmningen, efter nedlæggelse af pumpelaget Tjæreby Ydre Vejle til Slagelse Kommune (se herunder). Dette er endvidere begrundet i, at der ikke længere er noget pumpeanlæg i tilknytning til dæmningen, som fremover sammen med de etablerede højvandslukke alene har kystbeskyttelsesformål.

3.1.5 Nedlæggelse af pumpelagene Tjæreby Ydre Vejle og Tjæreby Indre Vejle

Pumpelagene Tjæreby Ydre Vejle og Tjæreby Indre Vejle nedlægges efter bestemmelserne i pumpelagernes vedtægter og bekendtgørelse om vandløbsregulering og -restaurering m.v. / 2/. Som beskrevet ovenfor nedlægges de tilhørende pumpestationer og vedligeholdelsen af Tjokholmdæmningen, og de ovenfor beskrevne diger overgår til Slagelse Kommune.

Det gælder endvidere efter vandløbslovens §44, at vandløbsmyndigheden inden ophævelse af et pumpelag fastlægger de fremtidige afvandingsforhold indenfor pumpelagets område. Der redegøres for den fremtidige afvandingstilstand indenfor pumpelagernes områder i afsnit 4 i nærværende dokument. Pumpelaget nedlægges jf. §44, stk. 2. *Når arbejderne til sikring af de fremtidige afvandingsforhold er udført og pumpelaget har opfyldt sine økonomiske forpligtelser herved og efter § 42, ophæves pumpelaget.*

3.1.5.1 Nedlæggelse af pumpestationer

Den eksisterende pumpestation i Tjokholmdæmningen nedlægges og installationer og pumpehus fjernes.

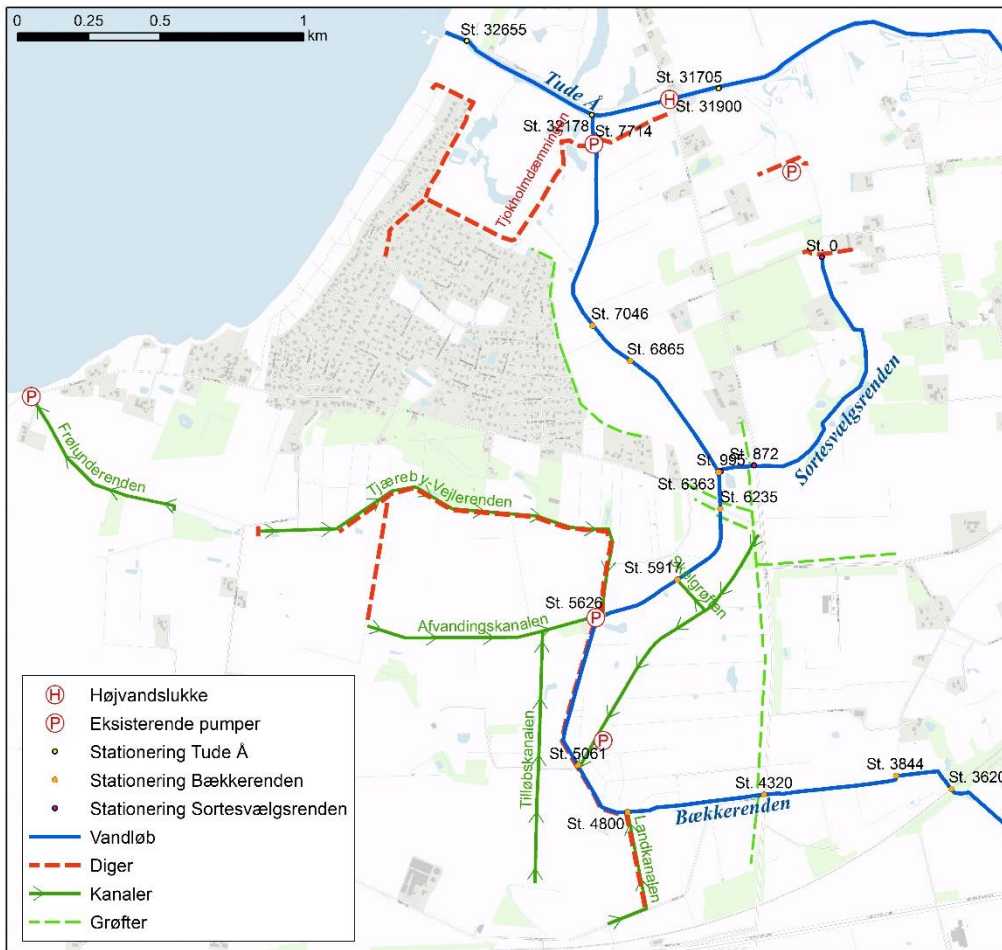
Den eksisterende pumpe ved udløb af Afvandingskanalen i Bækkerenden nedlægges. Den er placeret i et mindre træskur, der fjernes. Sammen med installationer.

Såfremt pumpen i den unavngivne grøft ved Bækkerendens st. 5.061 kan lokaliseres, så fjernes denne (Figur 3.8). Det forventes, at pumpen er placeret i en brønd. Pumpen er dog ikke en del af pumpelagernes anlæg.

3.1.5.2 Nedlæggelse af grøfter og kanaler

Afvandingskanalen, der er en del af pumpelaget Tjæreby Indre Vejle, nedlægges.

Skelgrøften med tilsluttet afvandingsgrøft, der er en del af pumpelaget Tjæreby Ydre Vejle, nedlægges.



Figur 3.8: Eksisterende vandløb, diger og kanaler/grøfter samt pumper og højvandslukker i og omkring projektområdet.

3.1.6 Oprettelse af pumpelaget Tjæreby Vejle

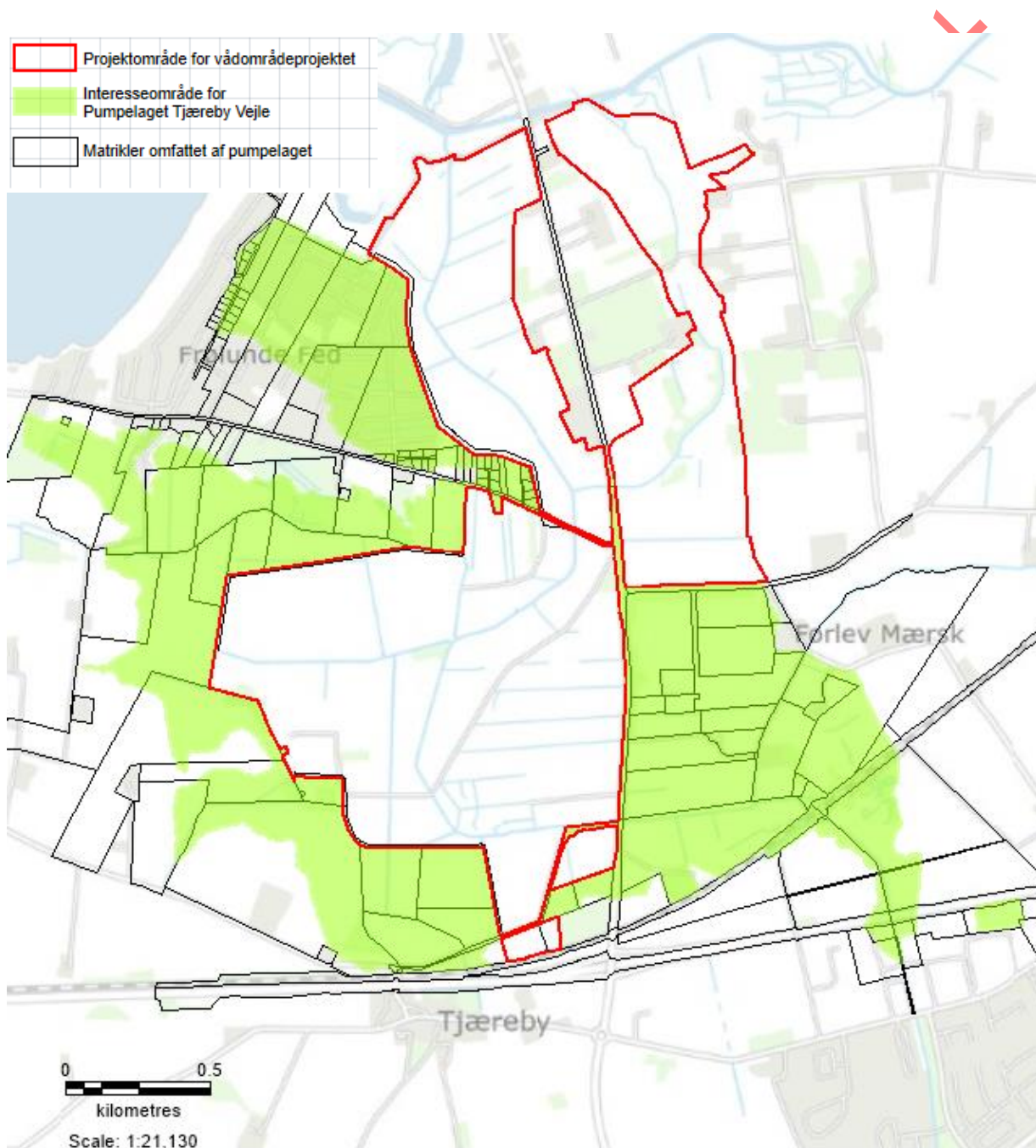
Der oprettes et nyt offentligt pumpelag. Formålet med oprettelse af pumpelaget er at opretholde den nuværende afvandingsstilstand udenfor det inddigede vådområde i Bækkerendens opland.

Interesseområdet er afgrænset på baggrund af en vurdering og kortlægning af, hvilke arealer der får forbedret afvandingen ved oprettelse af pumpelaget. Der er her taget udgangspunkt i at der på landbrugsarealer sker en begyndende udbytning ved en mindre afvandingsdybde end 1,00 m (se uddrag af tabel fra / 11/ i Figur 3.9).

	Grundvandsspejlets dybde, cm								
	15	30	40-50	60	75	80-90	100	120	150
Afgrode	----- udbytte, % -----								
Hvede	-	-	58	77	89	95	-	-	100
Byg	-	-	58	80	89	95	-	-	100
Havre	-	-	49	74	85	95	-	-	100

Figur 3.9: Uddrag af tabel fra / 11/.

Interesseområdet for det nye pumpelag svarer i stor træk til interesseområdet for de oprindelige pumpelag Tjæreby Ydre Vejle og Tjæreby Indre Vejle tilsammen minus projektområdet for vådområdet. Der er dog taget en lidt større andel af Bækkerendens opland med i pumpelaget samt et nyt område mellem Store Lundebakke og Broholmvej, idet disse nytilkomne område også skønnes at have nytte af oprettelse af pumpelaget jf. Vandløbslovens §24 stk. 1 og stk. 3. Det er vurderet ud fra den del af oplandet, som ville have en afvandingsdybde, der er mindre en 1,0 m ved en sommerrmiddelvandstand. Interesseområdet er vist på kortet i Figur 3.10 og i bilag 8 med angivelse af matrikelnumre.



Figur 3.10: Interesseområde for Pumpelaget Tjæreby Vejle med de matrikler som indgår i pumpelaget

Herunder er beskrevet regulering af grøfter og kanaler, anlæggelse af nye grøfter og kanaler samt etablering af pumpestationer. Disse anlæg, der udgør afvandingsanlægget på digernes bagside etableres af Slagelse Kommune, som en del af vådområdeprojektet, men overdrages til - og skal efterfølgende driftes af pumpelaget. Undtaget herfra er dog regulering af vejgrøfter, som fortsat driftes af vejmyndigheden. Reguleringer er herunder beskrevet samlet udelukkende for give en forståelse for afvandingsanlæggets sammenhæng.

Forslag til pumpelagets vedtægter med en liste over de matrikler, som skal bidrage til pumpelagets drift og de parter, som ejerne af matriklerne skal bidrage med, er vedlagt i bilag 9.

3.1.6.1 Regulering af eksisterende kanaler, grøfter og vejgrøfter

Med henblik på at sikre en uændret afvandingstilstand udenfor vådområdet som inddiges (se afsnit 3.4), reguleres en del af de eksisterende kanaler, grøfter og vejgrøfter.

De eksisterende kanaler, grøfter der reguleres er listet i tabel 3.3 **Error! Reference source not found.** og er vist på kortet i Figur 3.8 sammen med alle øvrige grøfter. De foreslåede reguleringer uddybes i de følgende underafsnit.

Tabel 3.1: Oversigt over regulering af eksisterende kanaler og grøfter.

Navn	Startbundkote (m DVR90)	Slutbundkote (m DVR90)	Bundbredde (m)	Længde (m)	Kommentar
Landkanalen	Uændret	-1,90	0,6	772	Udløb til pumpestation 2
Tilløbskanalen	Uændret	-1,90	0,6	218	De nedre ca. 650 m sløjfes
Tjæreby Vejlerenden	Uændret	-1,64	0,6	990	De nedre ca. 500 sløjfes
Frølunderenden, 1 (Fl. R1)	-0,60	-0,80	0,50	425	Udløb til pumpestation 4
Frølunderenden, 2 (Fl. R2)	-0,60	-0,80	0,50	353	Udløb til pumpestation 4
Vejgrøfter på begge sider af Broholmvej vest for Bækkerenden	-0,30	-0,80 (nord) -0,70 (syd)	0,50	125	Udløb til pumpestation 6
Vejgrøfter på begge sider af Broholmvej vest for Bækkerenden	-0,30	-0,80	0,50	140	Udløb i vejgrøft på vestsiden af Bildsøvej
Vejgrøfter på begge sider af Bildsøvej nord for Forlevej	-1,00	-1,40	0,5	2X330	Udløb til pumpestation 5 ved Forlevej
Vejgrøft på vestsiden af Bildsøvej nord for Forlevej	-1,00	-1,40	0,5	250	Udløb til pumpestation 5 ved Forlevej
Vejgrøft på vestsiden af Bildsøvej syd for Forlevej	-1,00	-1,40	0,5	260	Udløb til pumpestation 5 ved Forlevej
Vejgrøft på vestsiden af Bildsøvej syd for Forlevej	-1,00	-1,50	0,5	520	Udløb til pumpestation 1 via Bækkerenden

Landkanalen

De øvre ca. 467 m er uændret i forhold til nuværende. Herefter etableres et nyt forløb på bagsiden af det ligeledes nyetablerede dige, som får udløb til den nedre del Tilløbskanalen og derfra til pumpestation 2.

Tilløbskanalen

Tilløbskanalens eksisterende udløb til Afvandingskanalen vil blive afskåret af det nyetablerede sydlige dige. Der etableres en pumpestation, der sikrer afvanding af Tilløbskanalen og den sydlige Digekanal 2 gennem diget til projektområdet.

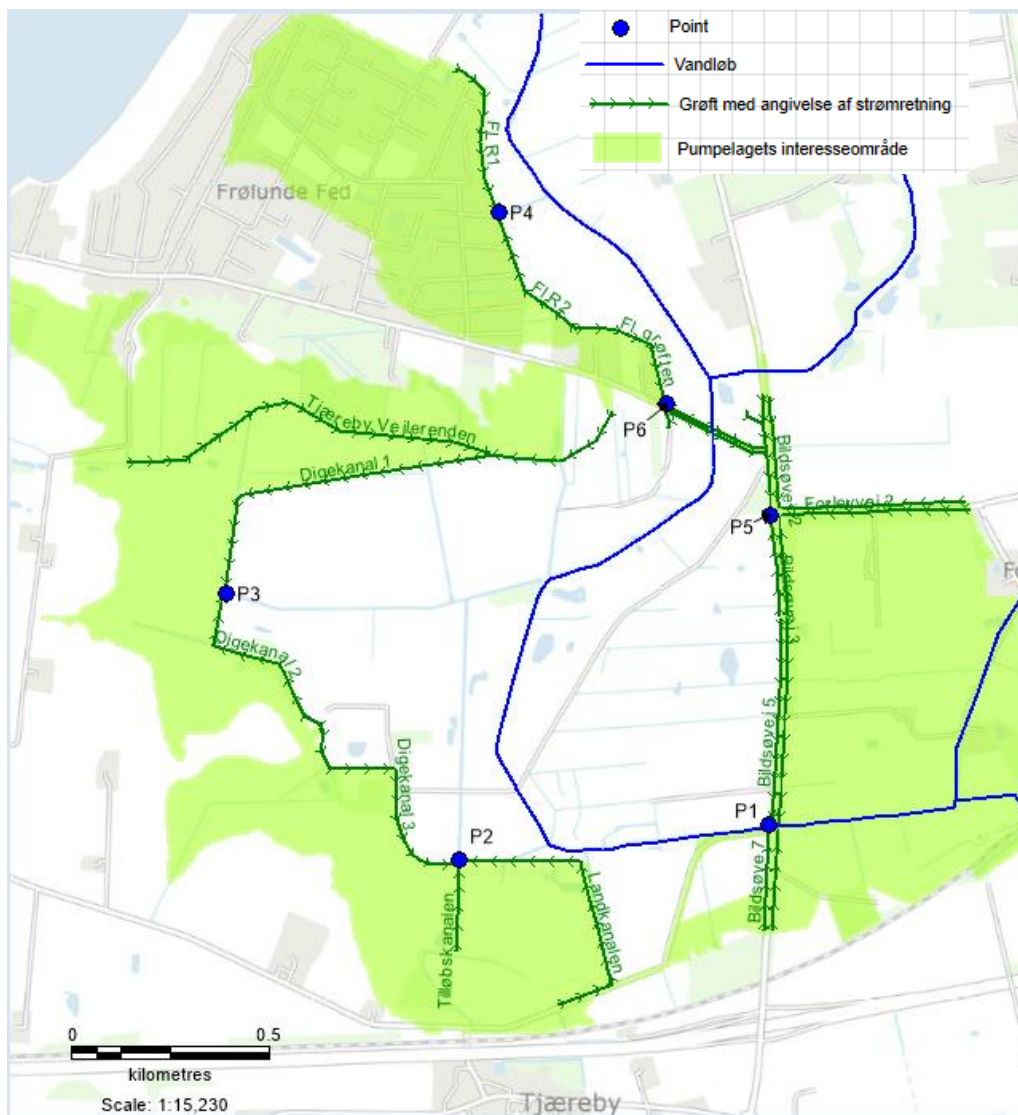
Tilløbskanalen vil på den bevarede strækning bevare sine eksisterende dimensioner med bundbredde 0,6 m og anlæg 1. Bundkoten ved udløbet i Digekanal 1 skal være -1,90 m DVR90, hvilket svarer til den eksisterende bundkote beskrevet i vedtægten fra 1999.

Tjæreby Vejlerenden

Tjæreby Vejlerenden følger sit eksisterende forløb, men føres til den nyetablerede Digekanal 1 nord på ydersiden af vestdiget. Herved forkortes Tjæreby Vejlerenden med ca. 500 meter.

Tjæreby Vejlerendens dimensioner med bundbredde 0,6 m og anlæg 1 bevares. Tjæreby Vejlerenden skal ved sit udløbspunkt i Digekanal 1 nord have en bundkote på -1,64 m DVR90.

Grøften på østsiden af Frølunde Fed nord for den planlagte pumpestation 4, Grøft 1 Frølunde Fed, nord, ændres ikke. Grøften syd for den fremtidige pumpestation 4, Grøft 1 Frølunde Fed, Syd, uddybes således at den har en bundbredde på 0,5 m og startkote på -0,60 m DVR90 ud for matrikel 7f Frølunde By, Tårnbor og udløb i kote -0,80 ved pumpestation 4.



Figur 3.11: Den fremtidige udstrækning og strømretning i eksisterende og nyetablerede grøfter og kanaler (grøn linje med pil for strømretning) efter reguleringen samt placering af pumpestationerne P1-P6.

De eksisterende vejgrøfter på begge sider af Broholmvej og på begge side af Bækkerenden har i dag udløb til Bækkerenden.

I fremtiden vendes afstrømningen, så vejgrøfterne ved Broholmvej vest for Bækkerenden får udløb til pumpestation 6 (P6), der placeres ved Broholmvej ud for matrikel nr. 52q Frølunde By, Tårnborg. Det gøres ved at uddybe grøfterne således at vejgrøften nord for Broholmvej får startkote i $-0,30$ m DVR90 og udløbskote til pumpestationen i kote $-0,80$ m DVR90. Vejgrøften syd for Broholmvej og vest for Bækkerenden får startkote i $-0,30$ m og slutkote i $-0,70$ m DVR90 ved en ny $\text{Ø}200$ mm rørunderføring under Broholmvej. Der etableres ligeledes en $\text{Ø}200$ mm rørunderføring under markvejen mod syd, der i fremtiden vil fungere som adgangsvej ind til højspændingsmasten tæt på det fremtidige dige.

Vejgrøfterne nord og syd for Broholmvej reguleres, så de får udløb til vejgrøfterne på vestsiden af Bildsøvej. De får startkote i $-0,30$ m DVR90 og udløbskote $-0,80$ m DVR90.

De eksisterende vejgrøfter i begge sider af Bildsøvej nord for Forlevej reguleres og uddybes, så de har fald mod den nye pumpestation (P5) ved Bildsøvej overfor Forlevej.

Af hensyn til sikring af afvanding fra dræn, som i dag krydser under Bildsøvej og afleder til Skelgrøften og Bækkerenden, uddybes grøfternes bundkote fra en startbundkote på -1,0 m DVR90 syd for Sortesvælgsgrenden (i fremtiden Tude Å) til en slutbundkote på -1,40 m DVR90 ved pumpestationen ved Bildsøvej overfor Forlevej (P5).

Den eksisterende vejgrøft på vestsiden af Bildsøvej på strækningen mellem Bækkerenden og Forlevej reguleres og uddybes, men det eksisterende højdepunkt (vandskel), hvorfra vandet ledes henholdsvis mod nord til den nye pumpestation ved Forlevej og mod syd til den nye pumpestation ved Bækkerenden bevares. Af hensyn til sikring af afvanding fra dræn, der i dag krydser under Bildsøvej og afleder til Skelgrøften og Bækkerenden, uddybes vejgrøftens bundkote fra en startbundkote på -1,0 m DVR90 ved det eksisterende højdepunkt midt ud for matr.nr. 6d Forlev By, Vemmelev til en slutbundkote på -1,40 m DVR90 ved pumpestationen (P5) ved Bildsøvej overfor Forlevej og en slutbundkote på -1,50 m DVR90 ved pumpestationen (P1) ved Bildsøvej og Bækkerenden.

De eksisterende vejgrøfter på nordsiden og sydsiden af Forlevej og på østsiden af Bildsøvej reguleres ikke. Der etableres en rørunderføring under Bildsøvej, så vandet fra vejgrøften langs Forlevej sikres afledning ved gravitation til pumpestationen (P5) ved Bildsøvej overfor Forlevej.

3.1.6.2 Anlæg af nye grøfter og kanaler

For at sikre afvandingen af arealer vest og syd for vådområdet, etableres der et dige med tilhørende digekanaler. De nye digekanaler, vil sammen med ovenfor beskrevne reguleringer af de eksisterende kanaler, grøfter og vejgrøfter og etablering af de nedenfor beskrevne nye pumpestationer udgøre et komplet afvandingssystem, som har til formål at sikre at afvandingstilstanden forbliver uændret udenfor det etablerede vådområde.

Der er en oversigt over de nyetablerede grøfter og kanaler i nedenstående Tabel 3.2. Placeringen fremgår af kortet i Figur 3.11.

Tabel 3.2: Oversigt over anlæg af nye grøfter og kanaler

Navn	Startbundkote (m DVR90)	Slutbundkote (m DVR90)	Bundbredde (m)	Længde (m)	Kommentar
Digekanal 1	-0,00	-1,90	0,50	1.250	Udløb til pumpestation 3
Digekanal 2	-1,70	-1,90	0,50	520	Udløb til pumpestation 3
Digekanal 3	-1,70	-1,90	0,50	620	Udløb til pumpestation 2
Frølundegrøften	-0,60	-1,20	0,50	347	Udløb til pumpestation 6
Grøft, matrikel 52f	-0,50	-0,50	0,50	40	Udløb til pumpestation 6
Grøft på matrikel 1d	0,00	-0,20	0,50	56	Udløb til vejgrøft ved Bildsøvej

Digekanal 1

Digekanal 1, starter i det vestlige skel til matr.nr. 9d Frølunde By, Tårnbor og fortsætter til skel imellem 7l Frølunde By, Tårnbor og 1a Tjæreby Vejle, Tårnbor, hvorfra den er fælles med Tjæreby Vejlerenden, hvis løb vendes mod syd-vest til den nye pumpestation 3. Hvor den er fælles med Tjæreby Vejlerenden skifter denne navn til Digekanal 1. Digekanal 1 får følgende dimensioner: Bundbredde 0,5 m og anlæg 1. Startbundkoten bliver 0.00 m DVR90 med et

jævnt fald til -1,05 m DVR90 ved indløb i Tjæreby Vejlerenden og slutbundkoten ved pumpestation 3 skal være -1,90 m DVR90.

Digekanal 2

Digekanal 2 starter i skellet mellem matr.nr. 1e Tjæreby Vejle, Tårnborg og matr.nr. 10d Frølunde By, Tårnborg og forløber herefter mod nord, vest og nord frem til den nye pumpestation 3. Digekanal 2 skal have følgende dimensioner: Bundbredde 0,5 m og anlæg 1. Startbundkoten skal være -1,70 m DVR90 og slutbundkoten ved pumpestationen skal være -1,90 m DVR90.

Digekanal 3

Digekanal 3 starter ligeledes i skellet mellem matr.nr. 1e Tjæreby Vejle, Tårnborg og matr.nr. 10d Frølunde By, Tårnborg og forløber herefter mod øst og syd til den nye pumpestation 2 ved Tilløbskanalen. Digekanal 3 skal have følgende dimensioner: Bundbredde 0,5 m og anlæg 1. Startbundkoten skal være -1,70 m DVR90 og slutbundkoten ved pumpestationen skal være -1,90 m DVR90.

Frølundegrøften

Der etableres en ny grøft langs med det fremtidige dige på østsiden af parcelhusbebyggelsen i den sydøstlige del af Frølunde Fed, Frølundegrøften, som afvander til en ny pumpestation 6 ved Broholmvej. Grøften får startbundkote i kote -0,60 m DVR90 ud for matrikel 7f Frølunde By, Tårnborg og udløb til pumpestationen i kote -1,20 m DVR90.

Grøft på matrikel 52f

Der etableres en kort grøft langs med markvejen syd for Broholmvej på matrikel 52f Frølunde By, Tårnborg, der via underføring under Broholmvej leder til pumpestation 6. Grøften afvander området langs vejen og højspændingsmasten. Det primære formål er at afvande overfladevand og forhindre at arealet bliver vanddækket, således at der altid er adgang til masten

Grøft på matrikel 1d

Der etableres en ny grøft på matrikel 1d Frølunde by Tårnborg med henblik på at sikre afvandingen omkring mastefoden på højspændingsmasten stående på samme matrikel. Grøftens primære formål er at afvande overfladevand og forhindre at arealet bliver vanddækket, således at der altid er adgang til masten.

3.1.6.3 Drift og vedligehold af grøfter

Alle vejgrøfterne skal fortsat driftes og vedligeholdes af vejmyndigheden. Drift og vedligehold af alle øvrige grøfter overgår til pumpelaget Tjæreby Vejle, som det også oplistes i de foreslåede vedtægter for pumpelaget i bilag 8. Vejmyndigheden bliver part i pumpelaget, idet de vil skulle aflede vand via pumpelaget pumpestationer. Der er udarbejdet en overslagspris for drift og vedligehold af pumpelagets grøfter i afsnit xx.

3.1.6.4 Anlæggelse af 6 nye pumpestationer

Med henblik på at sikre den nuværende afvandingstilstand uden for det inddigede vådområde etableres der 6 nye pumpestationer i kanten af diget. Pumperne placeres i yderkanten eller uden for diget og pumper vandet ind i vådområdet. Placeringen af pumpestationerne er angivet i ovenstående på kortet i Figur 3.11.

Maksimal pumpeydelse samt start- og stopkoter for pumpestationerne er angivet i nedenstående Tabel 3.3., hvor de er sammenstillet med de planlagte indløbskoter, målte bundkoter og vandspejlskoter i oktober 2016.

Den fremtidige afvandingstilstand vil generelt blive bestemt af indløbsbundkoten, der er bundkoten i tilløbsgrøfterne umiddelbart før indløb til pumpebassiner eller pumpebrøndens start- og stop-pumpekote, såfremt disse er højere beliggende end indløbsbundkoten.

Tabel 3.3: Sammenstilling af indløbskoter (bund i tilløbsgrøfter og vandløb), pumpeydelse, start- og stopkoter for pumperne, nuværende målt vandspejl i grøfter ved pumpestationerne. Bundkoter og vandspejl i grøfterne er målt i oktober 2016.

Pumpestation	Løftehøjde (m)	Pumpeydelse (l/s)	Antal pumper	Start pumpekote (m DVR90)	Stop pumpekote (m DVR90)	Nuv. vsp. (m DVR90)	Nuv. Bundkote (m DVR90)
P1	1,8	700	2	-1,00	-1,50	Ikke målt	-0,17/-0,52
P2	3,3	100	1	-1,50	-1,80	-1,45	-1,47
P3	3,1	140	1	-1,90	-2,20	-2,03	-2,14
P4	3,2	48	2	-0,70	-1,70	-0,64	-0,79
P5	2,9	45	1	-1,00	-2,20	Tør	-0,06
P6	3,1	5	2	-1,20	-2,20	Tør	-0,33

Pumperne P1-P5 etableres med et forbassin, mens P6 er så lille, at evt. bassin er en integreret del af pumpestationen. Pumperne P1-P3 etableres med propelpumper og de øvrige med kanalpumper.

Pumperne P1-P3 etableres med frekvensregulering (25-50 Hz) styret af en niveaumåler i forbassinet. I P1 omfatter frekvensregulering og styring begge pumper.

I P4 og P6 driftes pumperne med alternerende drift.

Pumpeanlæggene med alle anlæg og installationer etableres som en del af vådområdeprojektet. Driften og vedligehold af pumper og Pumpeanlæg overdrages efter etableringen til Pumpelaget Tjæreby Vejle.

3.1.6.4.1 Anlæg af ny pumpestation (nr. 1) Bækkerenden, Bildsøvej

Da området øst for Bildsøvej og syd for Forlevej ikke skal indgå i projektområdet, er det nødvendigt at foretage en overpumpning af vand fra Bækkerendens opland på ca. 15,3 km² ind i projektområdet, med henblik på at opretholde den nuværende afvandingstilstand i oplandet.

Pumpningen foretages nedstrøms for Bildsøvej efter Bækkerendens underføring i den afvandingsgrøft, som etableres på vestsiden af Bildsøvej. Vejgrøftens bundkote skal af hensyn til sikring af afvanding fra dræn øst for Bildsøvej have en bundkote ved den nye pumpestation på -1,50 m DVR90. Bækkerenden har en bundkote i -0,52 m DVR90 ved den nye pumpestation og vil få frit udløb i pumpebassinet.

Placeringen af pumpestation nr. 1 ved Bækkerenden er angivet på kortet i Figur 3.11 og oversigtskortet i bilag 1.

3.1.6.4.2 Anlæg af 5 mindre pumpestationer (nr. 2-6)

Der etableres der 5 mindre pumpestationer. Pumpestationerne 2-5 etableres med adskilt pumpebrønd og ventilbrønd. I pumpestation, der kun omfatter en mindre pumpe integreres hel installationen i én brønd. Placeringen og nummereringen af de 5 mindre pumpestationer fremgår af oversigtskortet bilag 1.

Pumpebrønde og ventilbrønde placeres i kanten af diget. Indløbskoten og pumpekapaciteten til de enkelte pumpestationer fremgår af Tabel 3.3.

Betonbrøndene føres op til overkant af diget og afsluttes med et ståldæksel. Fra pumpebrønden ledes vandet ind i vådområdet. For Pumperne P2-P5 sker det via en ventilbrønd, som monteres med kontraventiler (kugleventiler).

3.1.6.5 Overslagsberegning for udgifter til drift af pumpelaget

//Kort beskrivelse af pumpelagets udgifter og henvisning til bilag//

3.1.6.6 Partsfordeling for drift af pumpelaget,

//Beskrivelse af partsfordeingen//

4. Konsekvensvurdering

4.1 Hydrologiske konsekvenser

4.1.1 Anvendte metoder

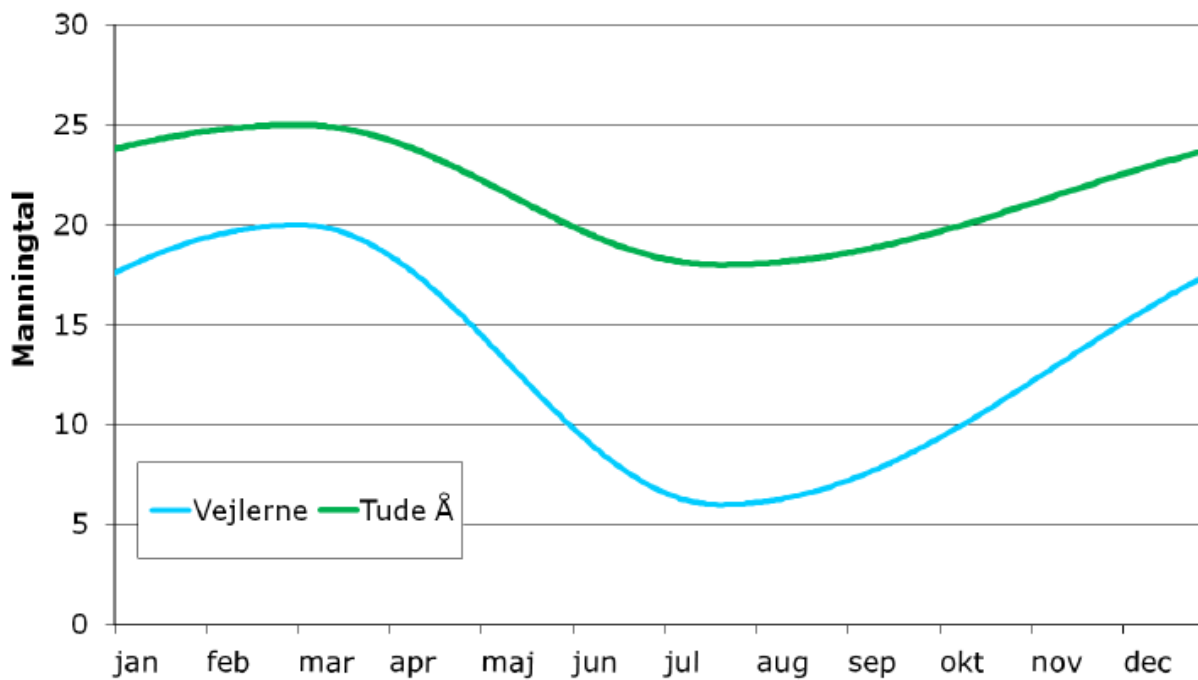
Der er i beregningerne af de fremtidige vandstande anvendt to forskellige dynamiske vandløbsmodeller. Dels er anvendt Mike Hydro, der er en éndimensional strømningsmodel (1D), og dels er der anvendt Mike 21, der er en todimensional strømningsmodel (2D) (Figur 4.2).

MIKE Hydro beregningerne er udført for en længere vandstands- og vandføringstidsserie. Modellen medtager projektområdets magasineringseffekt ved længerevarende højvandshændelser i Storebælt. Beregningsperioden omfatter en 18 år lang periode fra 1. februar 2002 til 31. december 2019, hvor der er anvendt døgnmiddel vandføringsdata fra Tude Å og Vårby Å samt vandstandsdata fra Korsør Fiskerihavn med 15 min. måleinterval. Områdets topografi og mulighed for at magasinere vand på terræn er medtaget i beregninger af vandstanden.

Den fremtidige vandstand er beregnet med årstidsvarierende Manningtal som udtryk for vandløbenes modstand, der vokser med aftagende Manningtal (Figur 4.1). Den lille årsvariation i Manningtallet i Tude Å er repræsentativt for vandløb med minimal grøde, svarende til både de nuværende og fremtidige forhold, hvor grødevæksten er hæmmet af saltvandspåvirkningen fra Storebælt. Manningtallet i Bækkerenden gennem Vejlerne er lavere end i Tude svarende til et mindre vandløb og med større årstidsvariation, svarende til betydeligt mere grødevækst, især om sommeren, med et minimum Manningtal på 6.

Beregningerne i Mike Hydro er anvendt til at beregne vandstande med 1 time interval for hele måletidsserien, der ligger til grund for vandstandsstatistik og statistik for lukketider for højvandslukket. Disse statistikker er lagt til grund for kortlægningen af afvandingedybder indenfor og udenfor projektområdet og for fastlæggelsen af topkoterne for digerne, som afgrænser vådområdet.

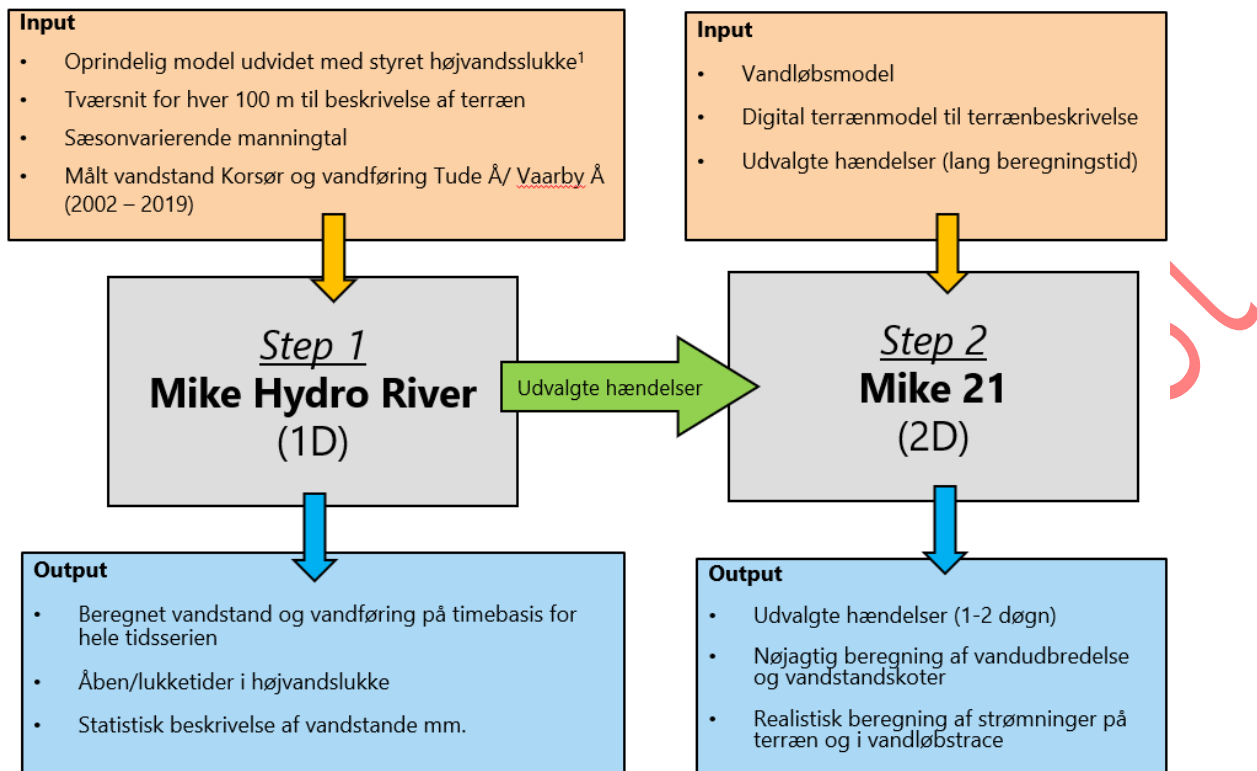
Manningtal - ingen grødeskæring



Figur 4.1: Tidsvarierende Manningtal i projektområdet anvendt i modelleringsøjemed.

Disse beregninger er suppleret med beregninger af udvalgte kortere hændelser i Mike21 med en varighed på 1-2 døgn (se figur 4.1). Beregningerne i Mike 21 er meget tidskrævende og er derfor kun udført for nogle få hændelser. Dels har det haft høj prioritet at verificere beregningerne af de mest ekstreme højvande, med henblik på at verificere grundlaget for fastlæggelse af digernes topkote. Dels har det været væsentligt at beregne strømhastigheden i vandløbstraceet i ørred-smoltens vandringsperiode.

Der er vedlagt et notat i bilag 10, som beskriver den anvendte model og de udførte beregninger mere detaljeret.



Figur 4.2: Illustration af input og output fra de to anvendte hydrauliske modeller.

4.1.1.1 Følsomhedsberegninger

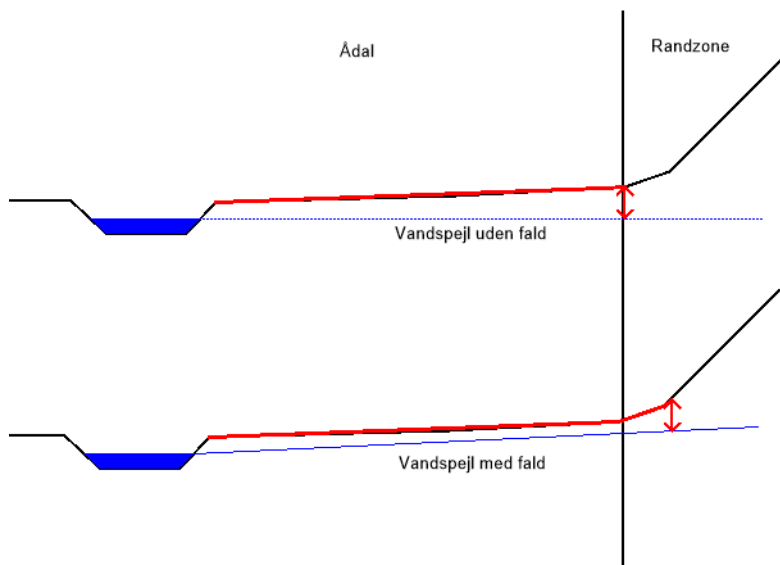
Der er foretaget en række følsomhedsberegninger af valgte manningstal, samt det hydrologiske regime mhp. at af-dække, om modelleringen af vandstands- og afvandingsforhold for projektets konsekvenser er tilstrækkelig sikker.

Følsomhedsberegningerne viser, at modellens resultater er meget lidt følsomme over for valg af manningstal og af-strømningsregime, idet det generelle billede og konsekvens ved gennemførelse af projektet, målt ved indløbet til pro-jektområdet, ikke ændres ved de undersøgte scenarier.

4.1.1.2 Kortlægning af afvandingsdybder for en sommer-middelvandstand

De nuværende og fremtidige afvandingsdybder ned til 1,25 m under terræn er kortlagt ved af udtrække sommermid-delvandstanden fra modelberegningerne i vandløbene med en tæthed på 100 m. Vandstanden i vandløbet er herefter forlænget ud i terræn til det nærmeste punkt i et fladedækkende punkt-lag med en punktafstand på 25 m.

Opstrøms for projektområdet er dette gjort med en stigning på 3 promille. Dette er gjort fordi det dels er realistisk, at der er et tilsvarende fald på rørene i et drænsystem, og dels fordi det ændringerne i afvandingstilstanden opstrøms for projektområdet har dannet grundlag for en erstatning til de lodsejere, der forventes at få en ringere afvandingstil-stand end under de nuværende forhold. Ved at regne med en stigning i vandspejlet fremfor et fladt vandspejl får man dels et større samlet areal, der skal kompenseres for den forringede afvanding, og dels medtages flere af de mest værdifulde dyrkningsarealer, som må formodes netop at være beliggende i randzonen til ådalene omkring Tude Å og Vårby Å (se Figur 4.3).



Figur 4.3: Erstatningsjord markeret med rød linje ved en givet dybde-grænse (rød pil)

I projektområdet og ved afgrænsningen af interesseområdet for pumpelaget er der anvendt et fladt vandspejl. Det afspejler at vandstanden i projektområdet forventes at være fladt, idet vandstanden er pumpet ned i randen uden om projektområdet, og at grøfterne, som leder vandet til pumpestationerne i pumpelaget, er anlagt med et relativt lille fald. Endvidere betyder det, at der er mindre risiko for at inddrage randområder i pumpelaget, med de forpligtigelser dette medfører, som ingen reel nytte har af afvandingen.

4.1.1.3 Anvendte karakteristiske vandstandsbegreber

De anvendte karakteristiske vandstandsbegreber er beskrevet i nedenstående boks.

<p>Middel vandstand: middel/gennemsnit af alle modellerede time-værdier for vandstanden i måleperioden 2002-2019</p>
<p>Sommermiddel vandstand: middel/gennemsnit af alle modellerede time-værdier i sommerperioden (maj-september) for vandstanden i måleperioden 2002-2019</p>
<p>Vintermiddel vandstand: middel/gennemsnit af alle modellerede time-værdier i vinterperioden (oktober-april) for vandstanden i måleperioden 2002-2019</p>
<p>Median vandstand: Medianen af alle modellerede time-værdier for vandstanden i måleperioden 2002-2019.</p>
<p>Medianminimum vandstand: median af den årlige minimumvandstand baseret på modellerede timeværdier i måleperioden 2002-2019</p>
<p>Medianmaksimum vandstand: median af den årlige maksimumvandstand baseret på modellerede timeværdier i måleperioden 2002-2019</p>

4.1.2 Vandstande og afvandingstilstand i projektområdet for vådområdet

4.1.2.1 Vandstandsforhold

Tabel 4.1 viser karakteristiske statistiske værdier for de beregnede vandstande i vådområdet i Lillevejen, Storevejen og ved Sortesvælg i henholdsvis det oprindelige vådområdeprojekt, som beskrevet i den tekniske forundersøgelse for vådområdeprojektet / 1/ (opr. Projekt) og det ændrede projekt, som er beskrevet i denne reguleringsansøgning).

Middelvandstanden er modelleret til at være +0,18 m DVR90 i Lillevejen, mens vil være 3 cm højere i henholdsvis Sortesvælg og Storevejen. I forhold til det oprindelige projekt er der en øgning af årsmiddel på alle tre lokaliteter med 8-9 cm. Øgningen i middelvandstanden er lidt større i sommerperioden (maj-september) i forhold til vinterperioden (øvrige måneder).

Tilsvarende er der en mindre øgning af median maksimum og maksimum for hele den modellerede periode (2002-2009) fra det oprindelige vådområdeprojekt til det nuværende projekt i både Lille Vejen, Store Vejen og Sortesvælg. Øgningen er dog lille og udgør for absolut maksimum 2 cm på alle tre lokaliteter. Det kan i øvrigt bemærkes, at det ikke er samme hændelse, der ligger til grund for absolutmaksimum vandstandene i Lille Vejen og Store Vejen. Absolut maksimum forekommer i Lille Vejen i januar 2012 og i Store Vejen i december 2015.

Der er ved ekstremværdi analyse estimeret 100 års vandstande i henholdsvis Lille Vejen og Store Vejen baseret på den modellerede tidsserie fra 2002-2019. Det er estimeret, at en 100 års vandstand i Lille Vejen er 1,04 m DVR90 og i Store Vejen er 0,96 m DVR90.

Tabel 4.1: Modelresultater for de fremtidige vandstandsforhold i vådområdet opstrøms højvandslukket i Tjokholmdæmningen i det oprindelige vådområde projekt (Opr. projekt) og i det projekt som beskrives i denne reguleringsansøgning (Projekt).

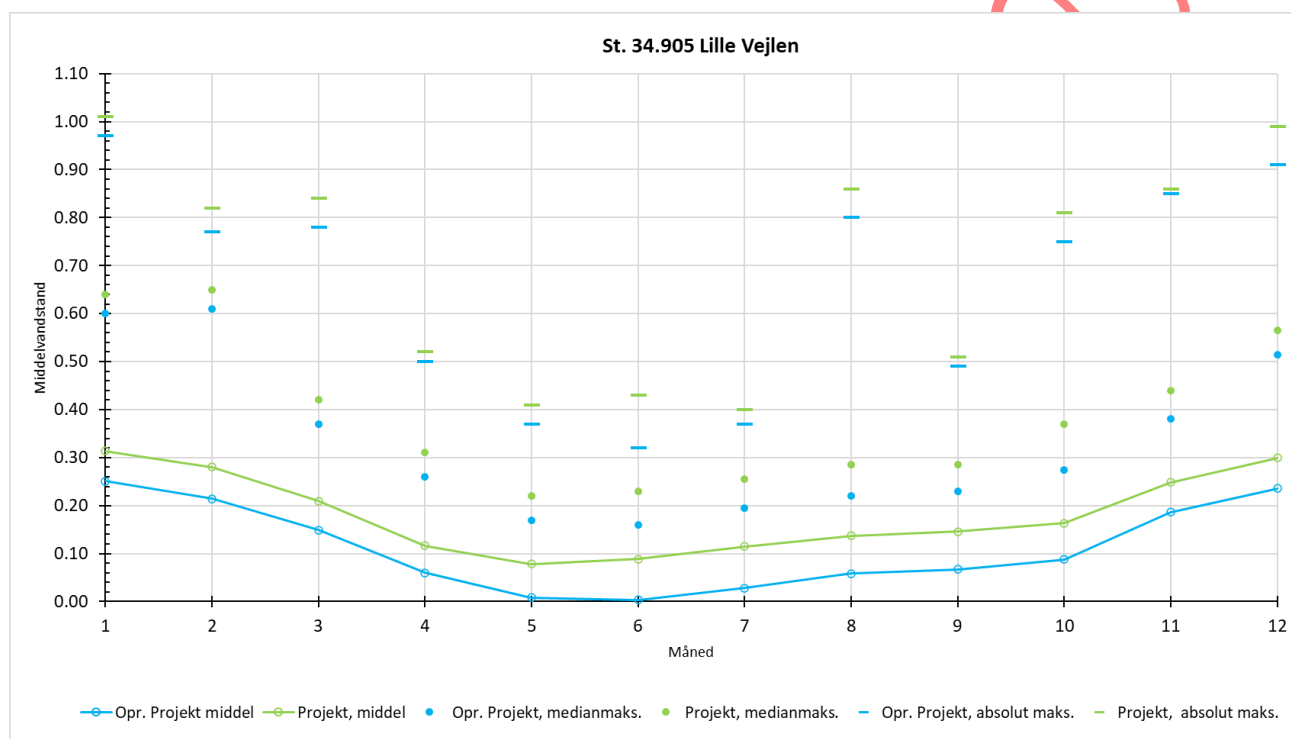
Karakteristisk vandstands hændelse	Store Vejen st. 5.900 [meter DVR90]		Sortesvælg st. 32.705 [meter DVR90]		Lille Vejen st. 34.905 [meter DVR90]	
	Opr. projekt	Projekt	Opr. projekt	Projekt	Opr. projekt	Projekt
Middel	0,13	0,21	0,14	0,21	0,11	0,18
Median	0,08	0,17	0,09	0,17	0,07	0,14
Median minimum	-0,14	-0,07	-0,22	-0,14	-0,23	-0,15
Median maksimum	0,69	0,76	0,78	0,84	0,75	0,78
Absolut Maksimum	0,94	0,96	1,02	1,07	0,97	1,01
Sommermiddel	0,03	0,15	0,04	0,13	0,03	0,11
Vintermiddel	0,18	0,25	0,20	0,27	0,17	0,23

Der er herunder i Figur 4.4 en illustration af hvordan de modellerede vandstande varierer igennem årets måneder i Lille Vejen (projekt). Månedsmiddelvandstanden vil generelt være lav i månederne april, maj og juni. Fra det lavest niveau i maj (0,08 m DVR90) stiger den i månederne juni, juli og august med 8 cm frem til oktober. Herefter er stigningen lidt stejlere og middelvandstanden topper i januar med 0,31 m DVR90. De maksimale vandstande følger stort

set samme årstidsvariation. Det generelle billede af variationen igennem året er det samme for Store Vejlen og Sortesvælg (ikke vist).

Set i forhold til det oprindelige projekt er forskellen i middelvandstandene relativt ens for årets 12 måneder, 9 cm i sommermåneder, hvor de er størst og 6 cm i de måneder, hvor de er mindst.

I forhold til de nuværende vandstandsforhold indenfor projektområdet for vådområdet er ændringerne til det forslåede projekt naturligvis markante, idet vandstanden under de nuværende er styret af to pumpestationer. Ved pumpestationen i Tjokholmdæmningen er vandstanden i sommermånederne pumpet ned i kote intervallet fra -0,75 til -0,9 m DVR90 og ved pumpen i Store Vejlen pumpes i intervallet -2,01 til 2,03 m DR90 / 1/.

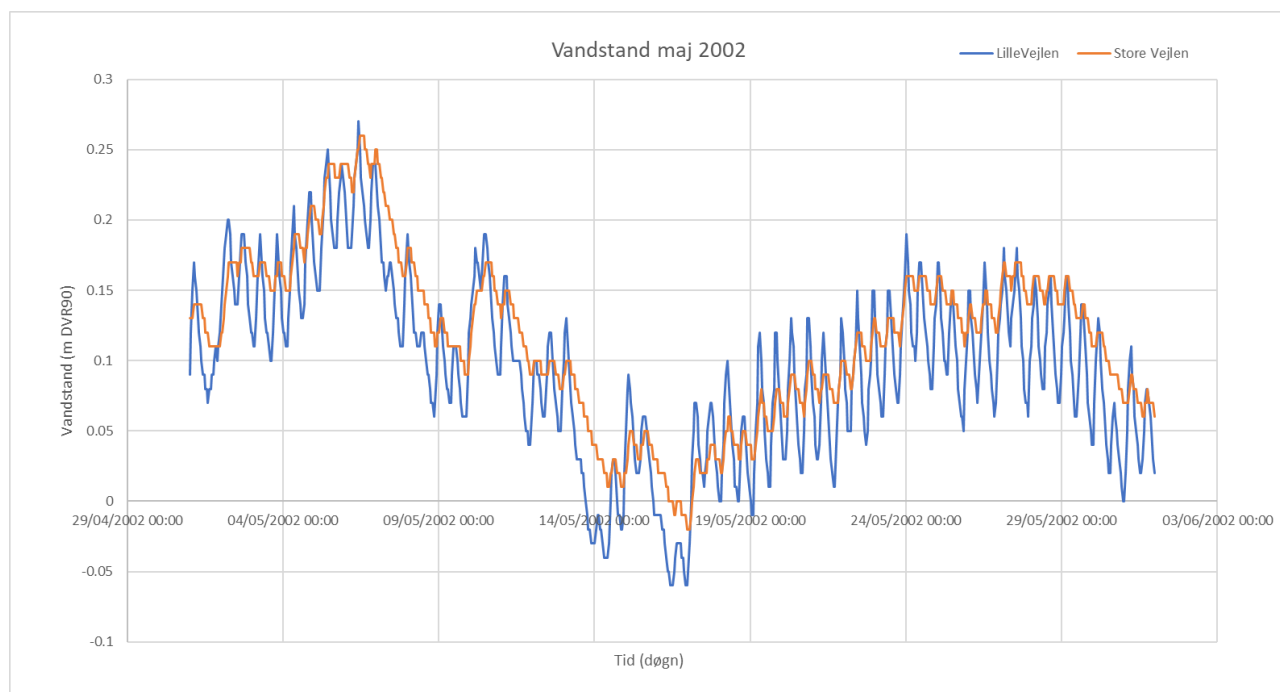


Figur 4.4: Illustration af karakteristiske vandstande i årets 12 måneder

Vandstanden i området vil efter udførelse af projektet desuden variere i målbart omfang, som følge af tidevandspåvirkningen.

Tidevandspåvirkningen vil være mindre i Store Vejlen, idet gennemstrømningen via Bækkerenden under Broholmvej virker begrænsende for ind- og udstrømningen. Det er illustreret herunder (Figur 4.5), hvor de modellerede vandstande i Lille Vejlen og Store Vejlen for maj 2002 er vist. Det ses at vandstanden i Store Vejlen i mindre grad afspejler de døgnvariationer i vandstanden, som ses i Lillevejlen, men at vandstandsændringer, der strækker sig over flere døgn i Lille Vejlen også afspejles i Storevejlen. Vandstanden i Store Vejlen er omtrent en slags glidende døgnmiddel af vandstanden i Lillevejlen.

I modsætning til Store Vejen forplanter tidevandpåvirkninger og korterevarende vandstandsvariationer sig mere direkte op igennem vandsystemet fra Lillevejen til Sortesvælg og længere op i vandsystemet (ikke vist), hvor de dog aftager gradvist.



Figur 4.5: Illustration af tidevandpåvirkningen af vandstanden i Lille Vejen (blå) og Store Vejen (orange).

4.1.2.2 Afvandingstilstand inden for vådområdet

Den fremtidige (projekt) afvandingstilstand ved en sommermiddelvandstand indenfor vådområdet er vist på kortet herunder og i et større målestoksforhold i bilag 11. Det kan sammenholdes med kortlægningen af afvandingsdybder ved den nuværende sommermiddelvandstand (bilag 3). Endvidere er der i bilag 11 også vist kort af de nuværende og fremtidige afvandingsdybder ved en vintermiddelvandstand samt indtegnet oversvømmelsesgrænser for en medianmaksimum- og absolut maksimum vandstand.

Arealfordelingen på de forskellige afvandingsklasser i status- og projekttilstanden for en sommermiddelvandstand i projektområdet er beregnet som vist i ovenstående Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Afvandingstilstand i projektområdet for vådområdet i henholdsvis status og efter udførelse af projektet.

Afvandingsklasse	Status (ha)	Projekt (ha)
Frit vandspejl /vanddækket	0,6	117,5
Sump (afvandingsdybde 0-25 cm)	2,6	37,0
Våd eng (afvandingsdybde 25-50 cm)	17,2	45,5
Fugtig Eng (afvandingsdybde 50-75 cm)	58,7	25,6
Tør eng (afvandingsdybde 75-100 cm)	54,3	14,9
Tør eng (afvandingsdybde 100 -125 cm)	36,4	4,2
Tør jord (afvandingsdybde >125 cm)	2,0	76,7
Projektareal i alt	246,6	246,6

4.1.2.3 Dybdeforhold i permanent vanddækkede områder

Dybdeforholdene i de vanddækkede områder i vådområdet ved sommermiddelvandstand er vist i på kortet i nedenstående figur og i større målestok i bilag 12. Kortet er frembragt som differencen imellem sommermiddelvandstanden og terrænkoten i den landsdækkende digitale terrænmodel. Da den digitale terrænmodel ikke angiver koten for terræn, men for vandspejl i eksisterende søer vil dybden i eksisterende søer blive underestimeret.

Tabel 4.1: Arealfordeling imellem vanddækkede og ikke vanddækkede arealer samt arealfordeling fordelt på dybdeintervaller i henholdsvis Lille Vejen, Store Vejen og Sortesvælg ved sommermiddelvandstande.

Dybde (m)	Arealer Lille Vejen (ha)	Arealer Store Vejen (ha)	Arealer Sortesvælg (ha)
>2 m	0,0	0,1	0,0
1,75 – 2,00	0,0	1,3	0,0
1,50 – 1,75	0,0	8,7	0,0
1,25 – 1,50	0,0	11,7	0,0
1,00 – 1,25	0,0	7,1	0,0
0,75 – 1,00	0,3	6,5	0,0
0,50 – 0,75	1,7	5,8	0,3
0,25 – 0,50	11,6	9,4	2,1
0,00 – 0,25	17,0	29,7	4,3
Vanddækket i alt	30,5	80,2	6,8
Ikke vanddækket	22,5	58,2	49,8
Sum	52,0	138,4	56,2

Lille Vejen

Det vanddækkede areal i Lille Vejen er på i alt 30,5 ha ved en sommermiddelvandstand. Mere end halvdelen arealet (17 ha) er beliggende i dybdeintervallet fra 0 til 0,25 m. De dybeste områder er jf. opgørelsen beliggende i dybdeintervallet 0,75 – 1,00 m og udgør 0,3 ha. Heraf udgør ca. op til halvdelen af arealet dog eksisterende søer, som i den digitale terrænmodel er opmålt til vandspejlet. Der vil derfor reelt være mindre områder, hvor dybden bliver større.

Vandstanden, vanddybden og det vanddækkede areal i Lille Vejlen vil dog være meget varierende og påvirket af vandstanden i Storebælt, som beskrevet ovenfor i afsnit 4.1.2.1.

Store Vejlen

Det vanddækkede areal i Store Vejlen er på i alt 80,2 ha ved en sommermiddelvandstand. Det største areal udgøres af dybdeintervallet 0-0,25 m på 29,7 ha. Herefter er der en arealmæssig ensartet repræsentation af 0,25 m dybdeintervallerne ned til en vanddybde på 1,75 m. De dybeste områder i søen er dybere end 2,00 m.

Vandstanden og dermed vanddybden og det vanddækkede areal vil i Store Vejlen vil ligesom i Lille Vejlen være meget varierende. Vandstanden i Store Vejlen vil dog i mindre grad være tidevandspåvirket.

Sortesvælg

Det vanddækkede areal i Sortesvælg er jf. kortlægningen på 6,8 ha. Heraf udgør dybdeintervallet 0-0,25 m 4,3 ha, og det dybeste område er jf. kortlægningen beliggende i dybdeintervallet 0,50-0,75 m. Det er dog formentlig ikke helt retvisende, idet det kan vise sig at blive dybere i nogle af de eksisterende søer, hvor den nuværende dybde ikke er kendt.

4.1.3 Vandstande og afvandingstilstand indenfor Pumpelaget Tjæreby Vejle

4.1.3.1 Området omkring Bildsøvej og oplandet til Bækkerenden øst for det fremtidige vådområde og syd for Tude Å

Afvandingstilstanden i det smalle område, som omfatter Bildsøvej og området vest for Bildsøvej, og det fremtidige dige vil være styret af vandstanden i grøfterne vest for Bildsøvej parallelt med denne (Figur 4.6). Endvidere vil vandstanden her også være styrende for afvandingen af en del af området øst for Bildsøvej, idet der tilsluttes et dræn, som i dag løber under Bildsøvej og grøfterne på begge sider af denne.

Da grøften øst for Bildsøvej uddybes i forhold til de nuværende bundkoter, og start- og stopkoter fastlægges tilsvarende lavt, vurderes det, at afvandingedybden for Bildsøvej øges tilsvarende.

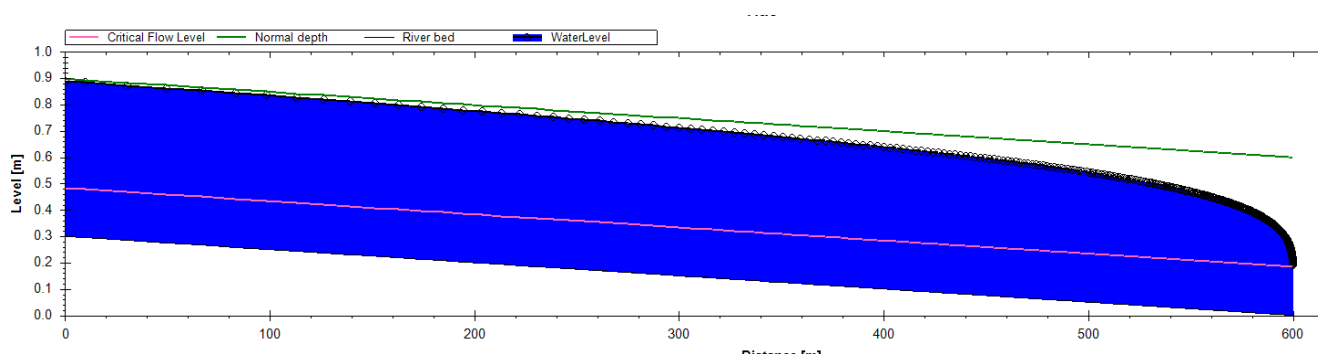
Drænet, som passerer under Bildsøvej, vurderes at få frit udløb i grøften. Der er usikkerhed om drænets nuværende funktion, idet det jf. oplysninger fra tidligere lodsejer løber til en vinddrevet pumpestation, som ikke længere er i funktion. Drænvandet løber derfor formentlig diffust ud i området vest for Bildsøvej under de nuværende forhold. Afvandingstilstanden vil derfor blive forbedret eller svare til de nuværende forhold, afhængig af drænets reelle nuværende afvandingsfunktion.



Figur 4.6: Beliggenhed af pumpestationer, grøfter og diger ved Bildsøvej samt dræn øst for Bildsøvej.

Vandstanden i Bækkerenden påvirkes i forhold til nuværende vandstand på en begrænset strækning opstrøms for nedløbstærsklen til forbassinet ved pumpestation 1, hvor vandstanden vil være lavere end under de nuværende forhold. Der er i Figur 4.7 vist en modelleret situation med en strømningsmodstand svarende til vintertilstand (Manningtal $M=20$) og en vandføring på 100 l/s. Som det fremgår, vil påvirkningen være målbar på en strækning af ca. 600 m, men allerede 200 m opstrøms for tærsklen vil påvirkningen af vandstanden i forhold til nuværende (Normal depth) være mindre end 0,1 m.

Det vurderes derfor, at der vil være en lidt forbedret afvandingstilstand i Bækkerendens opland opstrøms for pumpestationen indenfor de nærmeste par hundrede meter, og at afvandingstilstanden i større afstand ikke vil være væsentlig forskellig fra den nuværende tilstand.



Figur 4.7: Modelleret (Hydropad, <http://www.hydroinform.com/HydroPad>) vandstand på en strækning 600 m opstrøms for tærsklen ved en vandføring på 100 l/s.

4.1.3.2 Området vest for Storevejen

Området afvandes af grøftesystemet og pumpestation 2 og 3, hvis beliggenhed fremgår af Figur 4.10.

Startkoten for pumpestation 2 er beliggende nogle få cm lavere end den nuværende bund og det målte vandspejl i Tilløbskanalen, der under de nuværende forhold afvander delområdet ved pumpestationen. Stopkoten er beliggende 0,3 m lavere end startkoten. Middelvandspejlet i grøftesystemet ved pumpestationen vil være beliggende mellem start- og stopkoten og være beliggende under det nuværende vandspejl i området.

I grøftesystemet ved pumpestation 3 vil middelvandspejlet være beliggende imellem start- og stopkoten på hhv. -1,90 m og -2,20 m. Det vurderes at middelvandspejlet vil komme til at ligge meget tæt på det målte vandspejl i grøftesystemet i oktober 2016 på -2,03 m og vil derfor ikke være væsentligt forskelligt i forhold til i dag.

Afvandingstilstanden i området vest for Storevejen vurderes derfor ikke at blive ændret væsentligt i forhold til den nuværende afvandingstilstand.



Figur 4.8: Beliggenhed af pumpestationer, grøfter og diger i området vest for Storvejlen.

4.1.3.3 Området ved Broholmvej og Frølunde Fed vest for Lille Vejlen

Området afvandedes af pumpestation 4 og 6, hvis beliggenhed fremgår af Figur 4.11.



Figur 4.9: Beliggenhed af pumpestationer, grøfter og diger ved Frølunde Fed og Broholmvej.

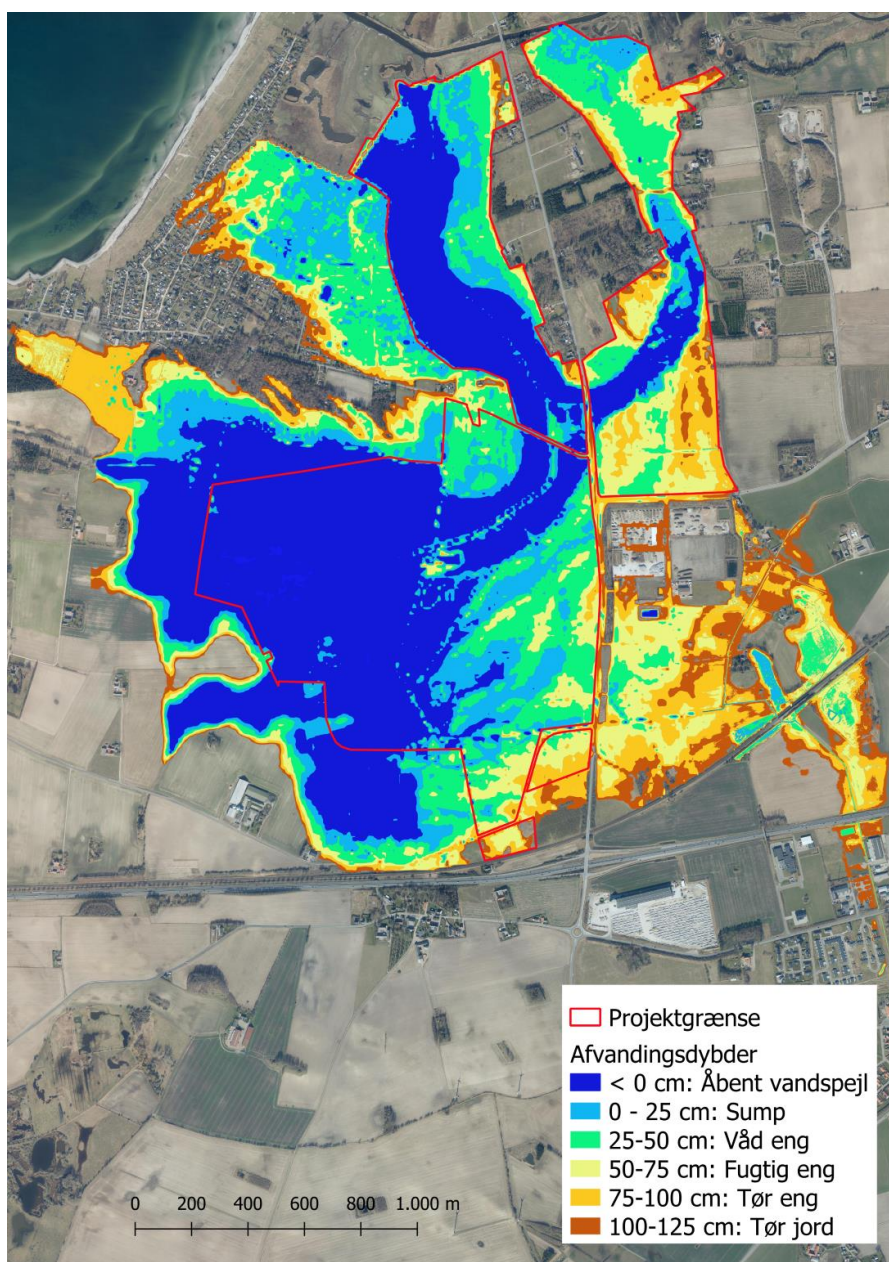
Startkoten for pumpestation 4, som skal afvande den nordlige og centrale del af Frølunde Fed, er fastlagt til kote -0,70 m, som er 4 cm under det målte vandspejl i oktober 2016. Bundkoten i den nuværende grøft fastholdes. Det vurderes derfor, at den hidtidige afvandingstilstand i Frølunde Fed fastholdes.

Startkoten for pumpestation 5 er fastlagt til kote -1,20 m og er beliggende 1,0 til 0,9 m under bunden af den eksisterende grøft, som under de nuværende forhold afvander til Bækkerenden. Denne grøft var tør ved besigtigelse og opmåling i oktober 2016. Startpumpekoten er ca. 0,6 m under vandspejlskoten i Bækkerenden, der under de nuværende forhold formentlig er bestemmende for afvandingstilstanden i området ved Broholmvej.

Det vurderes, at afvandingstilstanden for Frølunde Fed syd og området ved Broholmvej vil være den samme eller lidt forbedret i forhold til den nuværende tilstand.

4.1.3.4 Afvandingstilstand indenfor pumpelaget Tjæreby Vejle i fald der ikke oprettes et nyt pumpelag

Grundlaget for beregningen af partsfordelingen i pumpelaget er den nytte, som de enkelte lodsejere har af den forbedrede afvanding. Nyten afhænger grundlæggende af, hvor meget afvandingstilstanden forbedres i forhold til en teoretisk situation, hvor der ikke er gjort tiltag til at forbedre afvandingen ved pumpning. Der er derfor udarbejdet et kort, der viser afvandingsdybden ved en sommermiddelvandstand i denne teoretiske situation, hvor vandspejlet i vådområdet får lov til at udbrede sig uden for digerne. Kortet er vist herunder i lille målestok og i større målestok i bilag 15, hvor de enkelte matrikler tydeligere fremgår. Kortet kan sammenholdes med afvandingsdybderne under de fremtidige forhold, hvor vandstanden nedpumpes (se bilag 11).



Figur 4.1: Sommermiddel vandstand i og omkring projektområdet såfremt der ikke pumpes.

4.1.4 Vandstande og afvandingstilstand i Tude Ådal og Vårby Ådal ovenfor vådområdeprojektet

4.1.4.1 Vandstandsforhold i Tude Ådal og Vårby Ådal ovenfor vådområdeprojektet

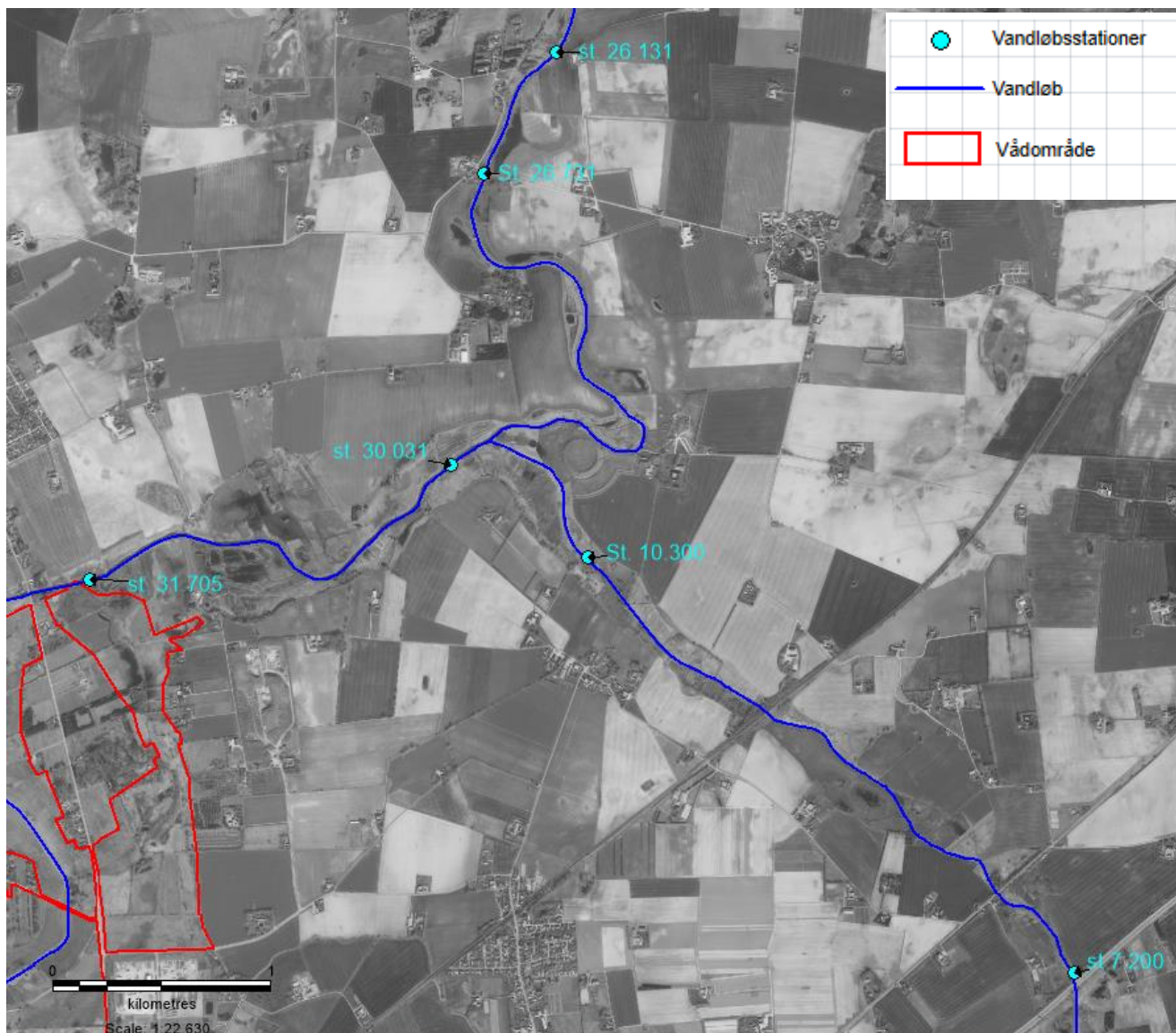
De fremtidige vandstandsforhold ovenfor projektområdet for vådområdet vil ændre sig efter udførelse projektet i forhold til vandstandsforholdene i den nuværende situation. Det skal igen her bemærkes, at der ved beregningerne af vandstandsforholdene i den nuværende situation er antaget at højvandslukket ved Bildsøvej virker optimalt og er helt lukket, når vandstanden nedstrøms slusen er højere end opstrøms for slusen.

For at belyse ændringerne er de fremtidige (projekt) og nuværende vandstande (status) angivet herunder for 4 stationer i forskellige karakteristiske vandstandssituationer. Stationernes beliggenhed er vist på kortet i Figur 4.10. Ændringerne er som forventet generelt størst i St.31.705, der er beliggende lige opstrøms for vådområdet, og aftager gradvist, når man bevæger sig opstrøms.

Tabel 4.1: Fremtidige vandstandsforhold ovenfor for vådområdet i Tude Å og Vårby Å.

Karakteristisk situation	Tude Å st. 31.705 [meter DVR90]		Tude Å st. 30.031 [meter DVR90]		Tude Å st. 26.731 [meter DVR90]		Vårby Å st. 10.300 [meter DVR90]	
	Status	Projekt	Status	Projekt	Status	Projekt	Status	Projekt
Middel	0,15	0,22	0,21	0,27	0,42	0,45	0,25	0,30
Median	0,12	0,16	0,16	0,18	0,32	0,34	0,18	0,20
Median minimum	-0,28	-0,13	-0,25	-0,12	-0,20	-0,10	-0,24	-0,11
Median maksimum	0,84	0,89	0,91	0,96	1,38	1,38	1,00	1,04
Maksimum (2002-2019)	1,11	1,13	1,19	1,20	1,65	1,66	1,28	1,29
Sommermiddel	0,07	0,13	0,10	0,15	0,21	0,26	0,11	0,16
Vintermiddel	0,21	0,29	0,30	0,35	0,56	0,59	0,34	0,39

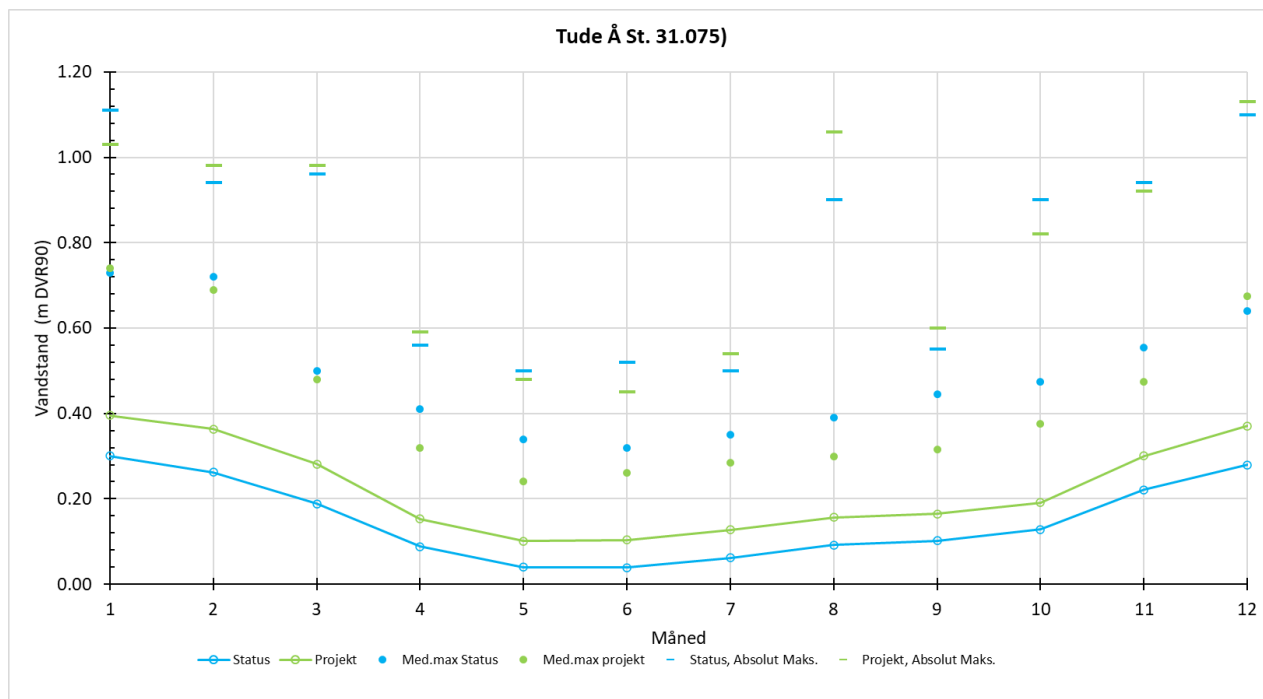
I st. 31.705 er ændringen i den beregnede sommermiddelvandstand 6 cm. Ændringen aftager opstrøms, men er i st. 26.731 i Tude Å og st. 10.300 i Vårby Å på henholdsvis 3 og 5 cm. Ændringerne i vintermiddelvandstanden er i samme størrelsesorden med 8 cm i st.31.705.



Figur 4.10 Oversigtskort som viser beliggenhed af omtalte stationer.

De maksimale vandstande ændrer sig i mindre grad. Den beregnede medianmaksimumvandstand vokser med ca. 5 cm ved st. 31.705 og ændre sig lidt mindre opstrøms. Det er imidlertid værd at bemærke at vandstandsændringerne ved maksimumvandstanden er beregnet til kun 2 cm ved st.31.705 og 1 cm ved de øvrige stationer.

Der er herunder en illustration af, hvordan de beregnede middel-, medianmaksimum- og maksimumvandstande fordeles sig igennem årets 12 måneder. Det er bemærkelsesværdigt, at selvom middelvandstanden konsekvent er lidt højere efter udførelse af projektet i forhold til status, så forholder det sig omvendt for medianmaksimum i de fleste måneder. Ligeledes er de beregnede maksimumvandstande ikke størst efter udførelse af projektet i alle månederne i forhold til status. Det forholder sig faktisk modsat i januar, maj, juni, oktober og november, altså i 5 ud af 12 måneder. Sammenholdes dette yderligere med de mindre forskelle imellem medianminimum- og medianmaksimumvandstanden efter udførelse af projektet i forhold til status (se Tabel 4.1), viser det, at vådområdet nedstrøms har en dæmpende effekt på vandstandsvariationerne. Det vurderes derfor, at vådområdet til i en vis grad vil kunne medvirke til at beskytte de opstrøms områder i forhold til oversvømmelse.



Figur 4.11: Modelberegnete middelvandstande, median maksimum og absolut maksimum vandstande fordelt på årets 12 måneder i station 31.075.

Ændringerne i vandstanden forplanter sig langt op i ådalene på grund af deres lave beliggenhed og svage fald. Der er beregnet en ændring af sommermiddelvandstanden, der er større end 2,5 cm ca. op til st. 26.131 i Tude Å og st. 7.200 i Vårby Å. De 2,5 cm er sat som grænse for, hvor ændringerne i tilstanden kan betragtes som uvæsentlige i forhold til arealanvendelsen.

4.1.4.2 Afvandingsdybder i Tude Ådal og Vårby Ådal ovenfor vådområdeprojektet

Afvandingsdybderne før (status) og efter udførelse af projektet (projekt) er beregnet og kortlagt i ådalene ovenfor vådområdeprojektet ved sommermiddelvandstand (se henholdsvis bilag 3 og bilag 10) og ved en vintermiddelvandstand under de nuværende forhold (status) og efter udførelse af projektet (bilag 11 og bilag 12). I bilag 11 og bilag 12 er endvidere vist oversvømmelsesgrænser som linjer i terrænet, der angiver øvre oversvømmelsesgrænser svarende til medianmaksimum- og absolutmaksimum vandstande.

Kortlægningen af sommermiddelvandstanden i status og projekt er udgangspunktet for vurdering af det værditab, projektet vil medføre og den erstatning, som lodsejerne tilbydes efter vandløbslovens bestemmelser. Kriterierne for, om der tilbydes erstatning, er, at den fremtidige afvandingsdybde er under 100 cm, og (logisk og) middelvandstanden stiger mere end 2,5 cm. Begge betingelser skal altså være til stede. Det er baseret på, at stigninger på mindre end 2,5 cm vurderes at føre til værditab, der er mindre end 1% og dermed er under bagatelgrænsen, og at yderligere afvandingsdybderne ved en sommermiddelvandstand i status og projekt er kortlagt og vist i bilag 15.

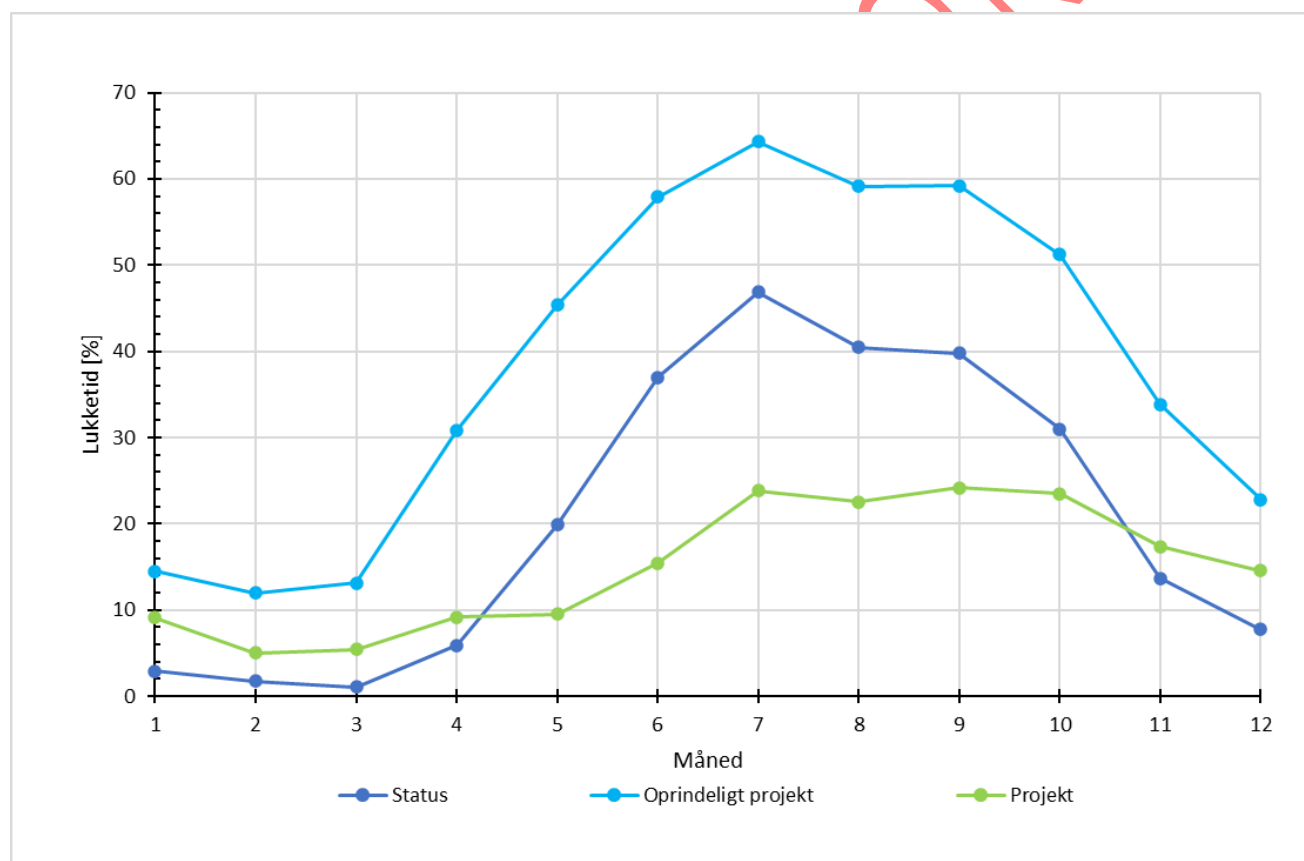
4.1.5 Lukke- og åbentid for højvandslukket

En af de væsentlige formål med projekteringen af nye løsninger for højvandslukket i vådområdeprojektet har været at nedbringe lukketiden for højvandslukket i forhold til løsningen i det oprindelige projekt, der er beskrevet i den tekniske forundersøgelse for vådområdeprojektet / 1/. Den nye løsning for højvandslukket er beskrevet ovenfor i afsnit 3.1.1.2.2.

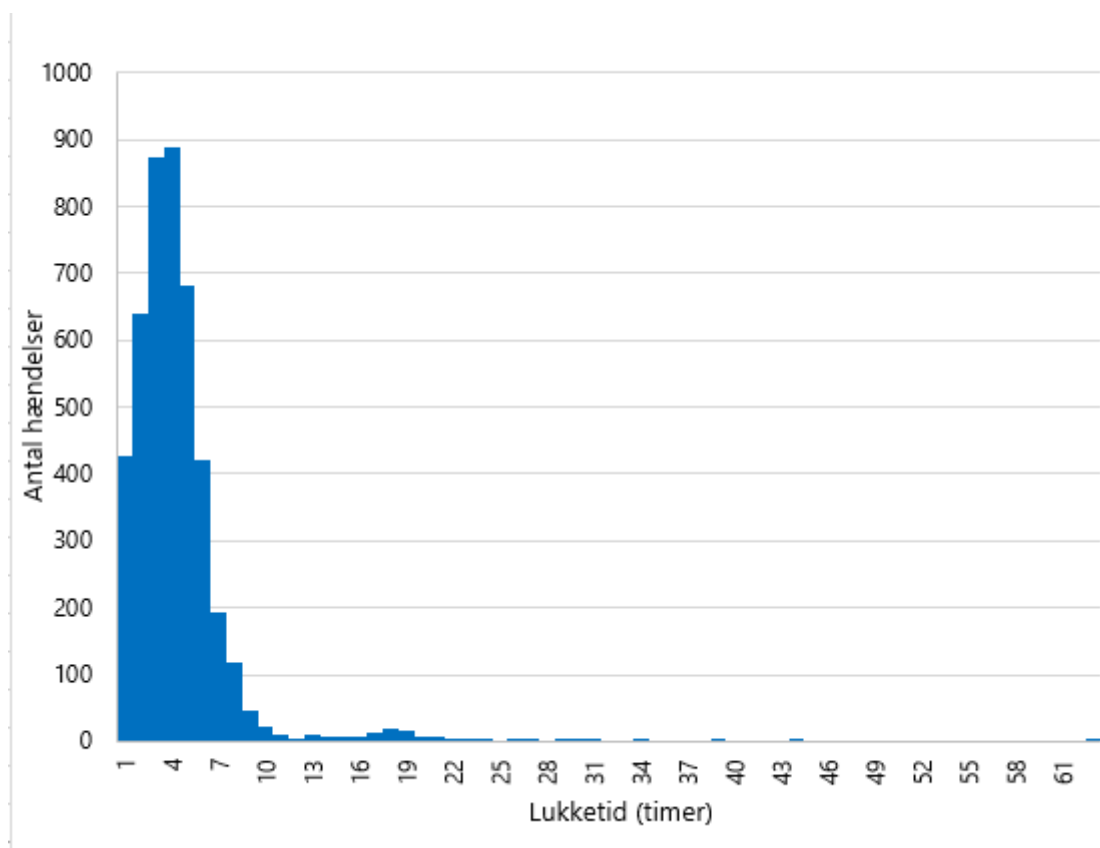
Højvandslukket vil i det her foreslåede projekt som middel for et år være lukket 15 % af tiden. Det er væsentlig lavere end for det oprindelige projekt, hvor middellukketiden er 39 % af tiden, og det er ligeledes lavere end lukketiden for det nuværende højvandslukke ved Bildsøvej (status), som er 21 % af tiden.

Lukketiden igennem året er vist herunder (Figur 4.12) for de tre løsninger. Som det ses, er lukketiden med den her foreslåede løsning (projekt) til enhver tid på året væsentlig kortere end i det oprindelige projekt. Set i forhold til status er lukketiden en smule længere i årets 4 første måneder, men det skifter markant i maj, hvor lukketiden er halveret i forhold til status og dette fastholdes frem til ca. november.

Lukketiden i udvandringsperioden for smolt har særlig interesse. Undersøgelser har vist at udvandringen i Tude Å systemet især sker i april-maj / 8/. Her er middellukketiden mindre end 10 % i det foreslåede projekt.



Figur 4.12: Oversigt over lukketiden i % igennem årets 12 måneder under de nuværende forhold (Status), i det oprindelige projekt og det her foreslåede projekt.



Figur 4.13: Antal hændelser fordelt på forskellige lukketider i timer pr. hændelse

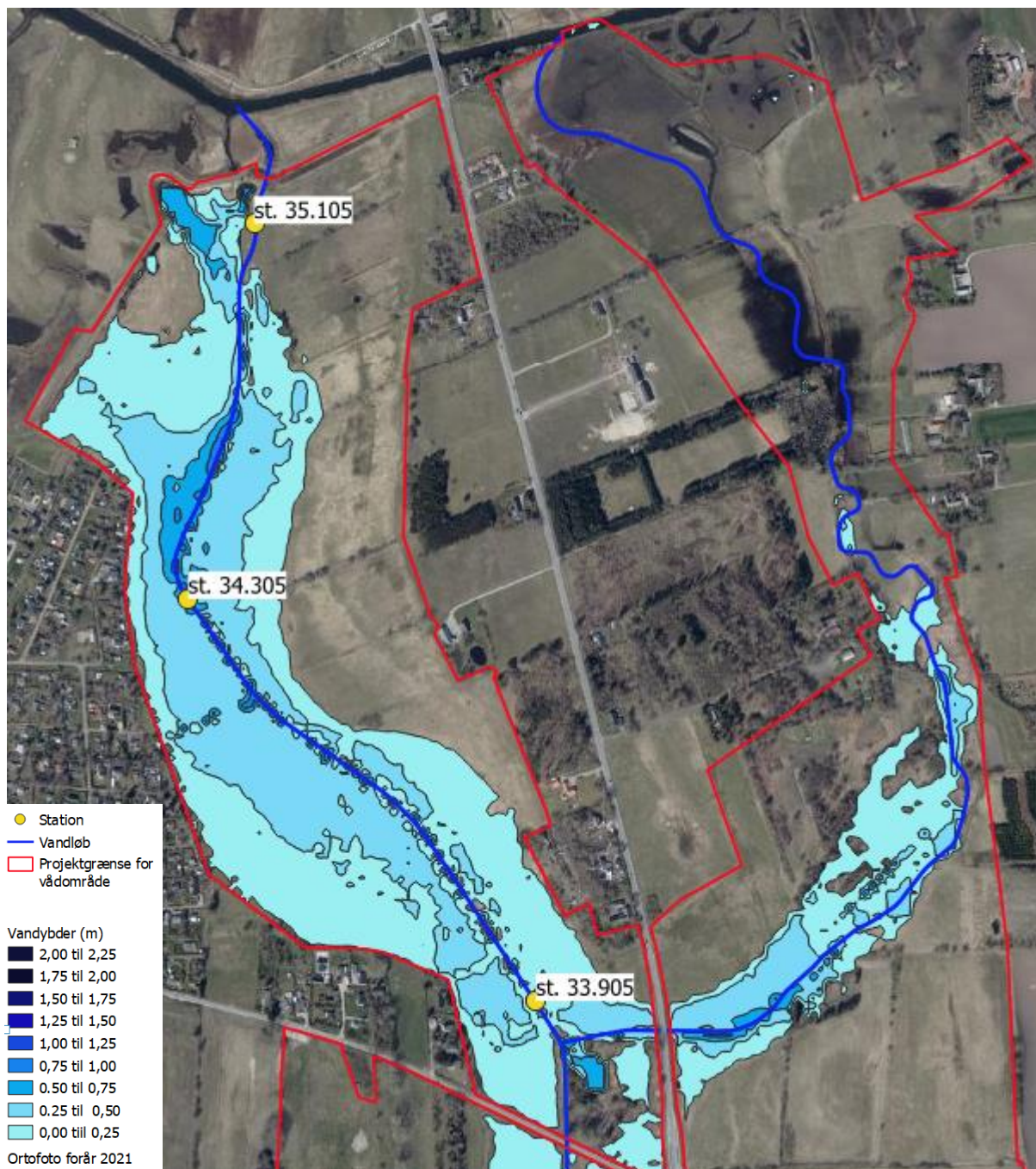
Antal hændelser fordelt på forskellige lukketider i timer pr. hændelse er vist i Figur 4.13. Det ses, at der kun vil være et relativt lille antal hændelser, som har lukketider på mere end 10 timer. Den længste tid højvandslukket er lukket i hele den beregnede periode fra 2002-2019 er 63 timer, og der er i alt 18 hændelser, hvor det er lukket mere en 24 timer svarende til ca. 1 gang pr. år.

Det skal her igen bemærkes, at der med den nye løsning (projekt) faktisk er en permanent åbning i højvandslukket (i den ene sluseport), som kun lukkes under helt særlige forhold, når der er varslet stærkt forhøjet vandstand i Storebælt. Det betyder, at der i princippet altid er en åben passage, uanset at sluseportene er lukkede. Når portene er lukkede kan der imidlertid periodevis være en stærk modstrøm, som potentielt kan forhindre fisk i at svømme nedstrøms igennem åbningen, men det vil i sådanne situationer altid være muligt at svømme opstrøms igennem slusen. Det kan især have betydning i efterårsmånederne under havørredernes gydetræk, hvor sluseportene er lukket i mere end 20 % af tiden, men hvor der altså alligevel vil være opstrøms passage.

4.1.6 Strømhastighed i Tude Å

Strømhastighed og middellopholdstid i det vanddækkede areal i Sortesvælg og Lille Vejlen er interessant i forhold til at vurdere smoltoverlevelsen under udvandringen fra Tude Å. Middelstrømhastigheden er estimeret på baggrund af tre stationer beliggende i Lille Vejlen Figur 1.1 og er angivet for stationerne i Tabel 4.2.

Middelstrømhastigheden falder igennem foråret og er lavere i maj end i april. Middel for de tre vandløbsstationer i april og maj er henholdsvis 8,0 og 5,5 cm/s, og middel for begge måneder er 6,8 cm/s.



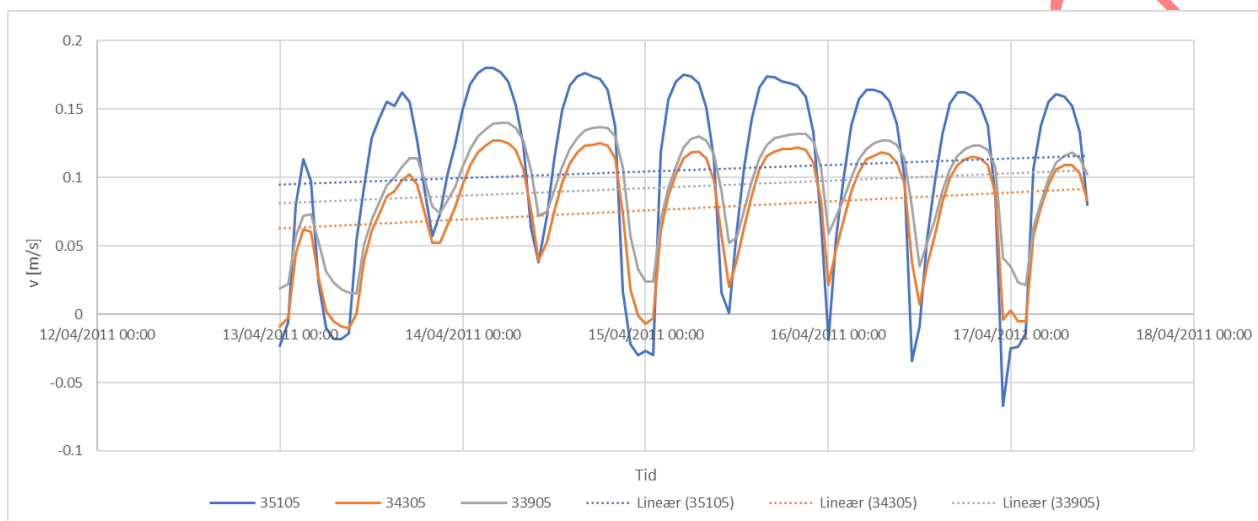
Figur 4.14: Der er beregnet Strømhastighed i de viste stationer i Lille Vejen. De planlagte smoltdiger er ikke vist på kortet

Tabel 4.2: Middel Strømhastighed i april-maj i Lille Vejen

	St. 33.905 (cm/s)	St. 34.305 (cm/s)	St. 35.105 (cm/s)	Middel
April	7,8	8,0	8,1	8,0
Maj	5,5	5,7	5,4	5,5
Middel	6,7	6,9	6,8	6,8

Forlægningen af Tude Å igennem vådområdet forlænger Tude Å med ca. 3.100 meter. Såfremt de nedtrækkende smolt alene transporteres passivt med vandstrømmen vil transporttiden i Tude Å som middel for april-maj blive forlænget med ca. 13 timer. Vandløbsstrækningen i det vanddækkede område i Lille Vejlen og Sortesvælg er ca. 2.200 m. Transporten igennem det vanddækkede område vil som middel have en varighed på 9 timer.

Strømhastigheden vil have en døgnvariation, som er tidevandsafhængig. Der er i nedenstående figur vist hvordan strømhastigheden vil variere på de tre vandløbsstationer i et typisk år (2011) i april. Der vil være lignende døgnvariationer i den nedre del af Tude Å under de nuværende forhold. Det betyder at strømhastigheden og afstrømningen tilnærmelsesvist veksler imellem at være tæt på nul eller negativ (indadgående) og at være væsentlig højere end middelafstrømningen.



Figur 4.15 Tidevandsvariation i strømhastighed i Lille Vejlen i april 2011. Stiplede line angiver middelhastighed og fuldt optrukne linjer angiver den øjeblikkelige strømhastighed.

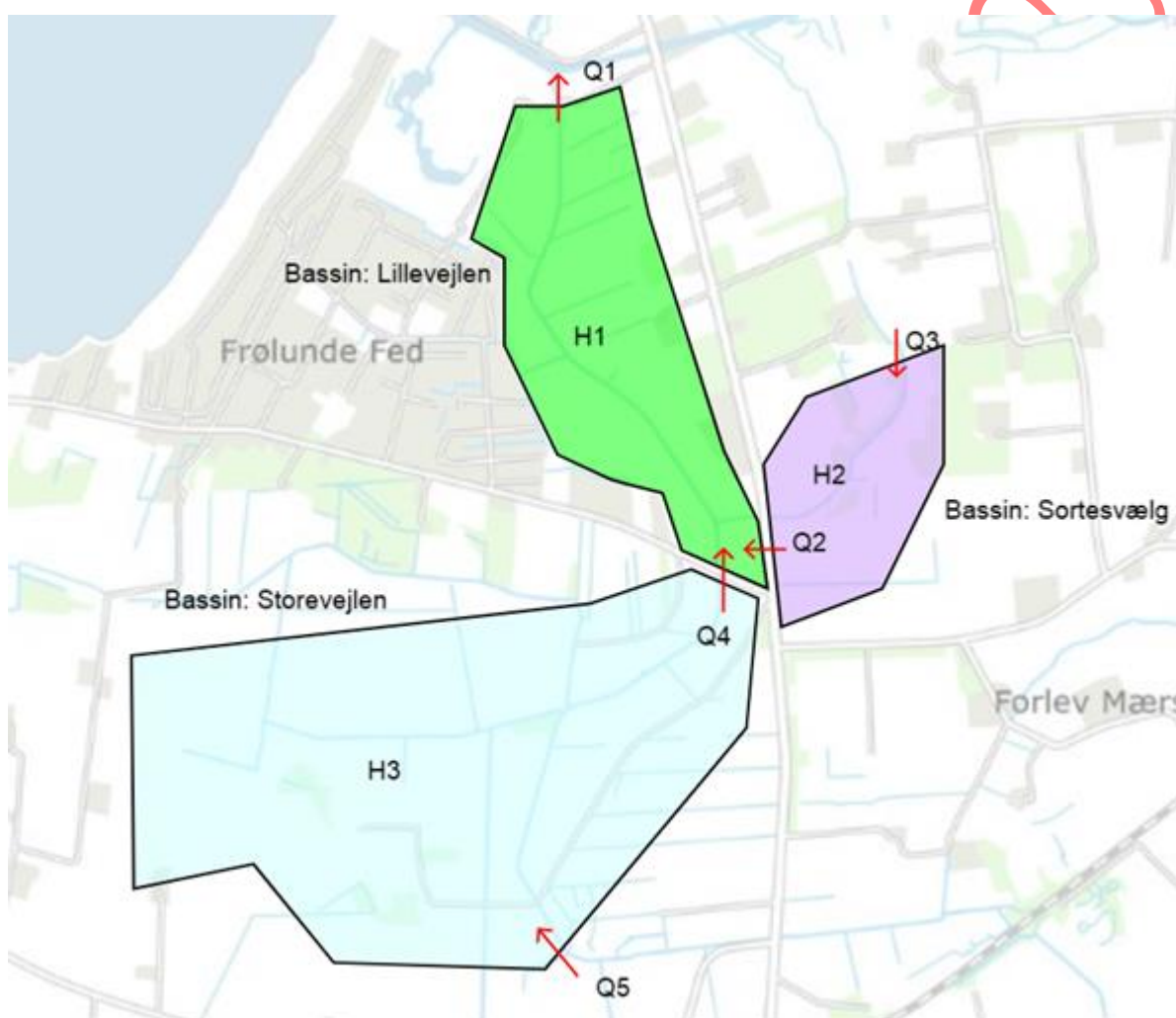
4.1.7 Salinitet

Saliniteten i vådområdet er beregnet i en forenklet model for hele tidsperioden fra 2002 til 2019. I modellen inddeles vådområdet i tre bassiner og det er antaget, at der er fuld opblanding i de tre bassiner. Vandudvekslingen imellem bassinerne sker i passager imellem bassinerne (Q2 og Q4) og ved indløb og udløb fra bassinerne vist med Q1, Q3 og Q5 i Figur 4.16. Strømningsretningen for Q1 - Q5 er i figuren vist i retning mod havet. Men den kan gå begge veje og regnes i modellen med et fortegn og er negativ når vandet strømmer mod pilens retning. Der er redegjort yderligere for modellen i bilag xx-

Som beskrevet under de nuværende forhold sker der allerede i dag en saltvandsindstrømning i Tude Å og der opstår ofte en lagdeling i den nedre del af åen, som undertiden kan give anledning til iltfattige forhold. Antagelsen om fuld opblanding kan derfor umiddelbart forekomme at være helt forkert. Det er vurderes imidlertid i den sammenhæng væsentligt, at brinker og terræn langs med Tude Ås nuværende nedre forløb er beliggende omkring kote 0,4 m DVR90 eller højere. Saltvandslaget i bunden af åen kommer derfor kun sjældent over brinkerne og ud på terrænet. Men i det nye forløb af vandløbene i vådområdet er brinker og terræn langs med vandløbene generelt beliggende under kote 0,0 m DVR90. Der etableres brinkdiger langs med Tude Å i Lille Vejlen, som er højere, men der etableres samtidig hydrauliske tværfordringer, som betyder, at både saltvand og ferskvand kan fordele sig ud i vådområdet uden for traceet. Uden for vandløbsstracerne vil der relativt hurtigt ske en opblanding på grund af mere turbulent strømning samt vind og bølgepåvirkning. Opblandet salt- og ferskvand fra vådområder, der igen strømmer tilbage i vandlø-

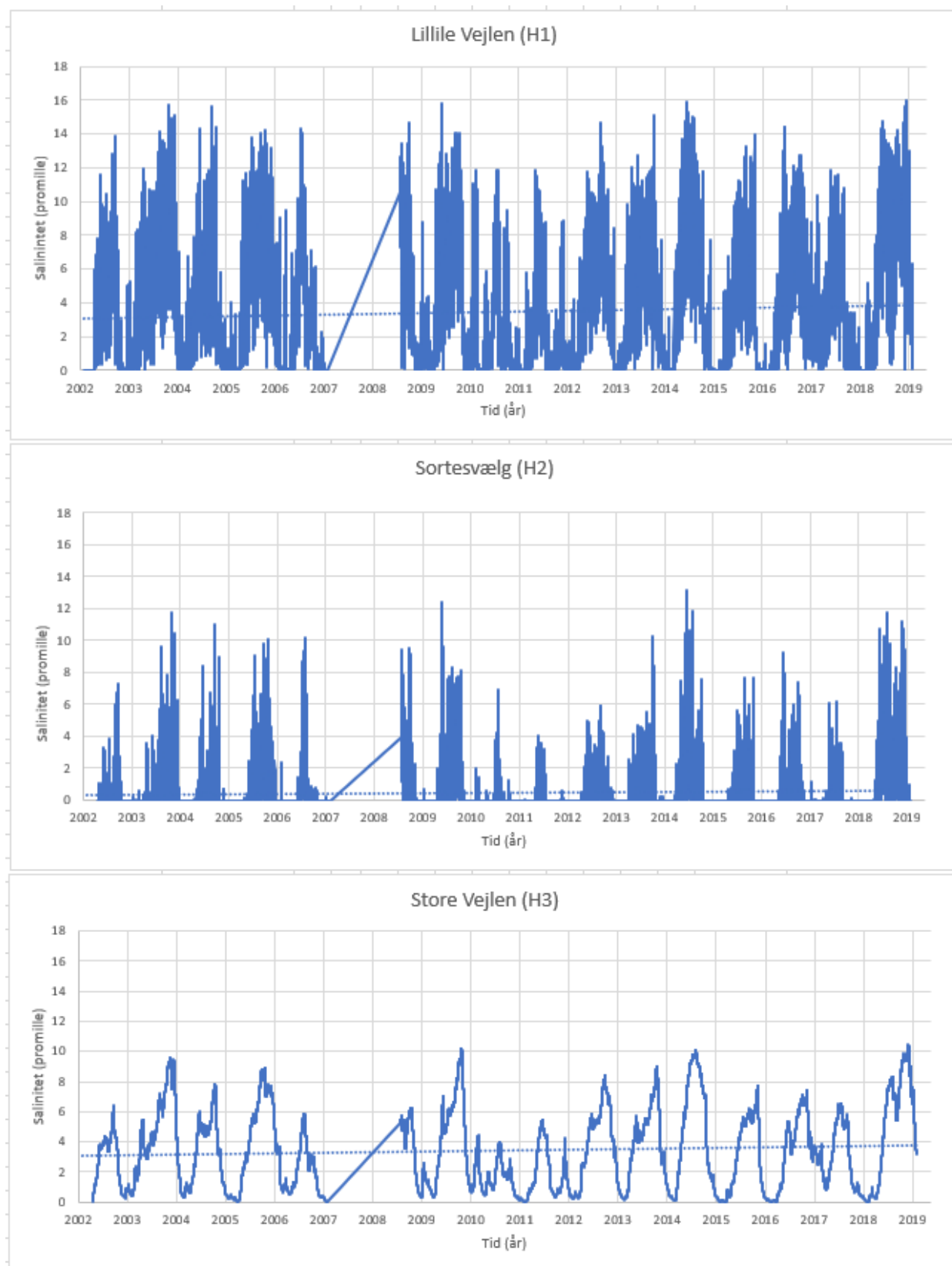
bene, vil igen have lettere ved blive opblende med det salte bundvand i vandløbet. Ind- og udstrømning til vådområdet vil ske i stort omfang og på døgnbasis som følge af tidvandspåvirkningen, herunder især i Lille Vejlen, der er beliggende yderst i forhold til Storebælt (se også Figur 4.5). Det er derfor vurderingen, at den gentagne ind og udstrømning i vådområdets vanddækkede arealer i kombination med de lavt beliggende ind- og udstrømningstærskler, vil betyde, at der under alle forhold vil være en væsentlig større grad af opblanding imellem salt- og ferskvand end under de nuværende forhold (se afsnit xxx). Antagelsen om fuld opblanding er en forenkling, som på den anden side ikke vurderes at være helt forkert.

I modellen er anvendt en beregnet gennemsnitlig salinitet for overfladevand i Storebælt på 16,4 ‰, hvilket også er en forenkling, idet der er en mindre årstidsvariation.



Figur 4.16 Illustration af bassiner og strømninger i den anvendte model til beregning af saliniteten i Lille Vejlen (H1), Sortesvælg (H2) og Store Vejlen (H3).

De modelberegnedte saliniteter i Lille Vejlen, Sortesvælg og Store Vejlen er vist i Figur 4.17. Bemærk udfaldet i beregningerne fra februar 2007 til juli 2008, hvor der ikke foreligger afstrømningsdata. Beregningerne viser at saliniteten vil variere sæsonbetinget, og at den også er meget variabel helt ned på uge og døgnbasis i Lille Vejlen og Sortesvælg.

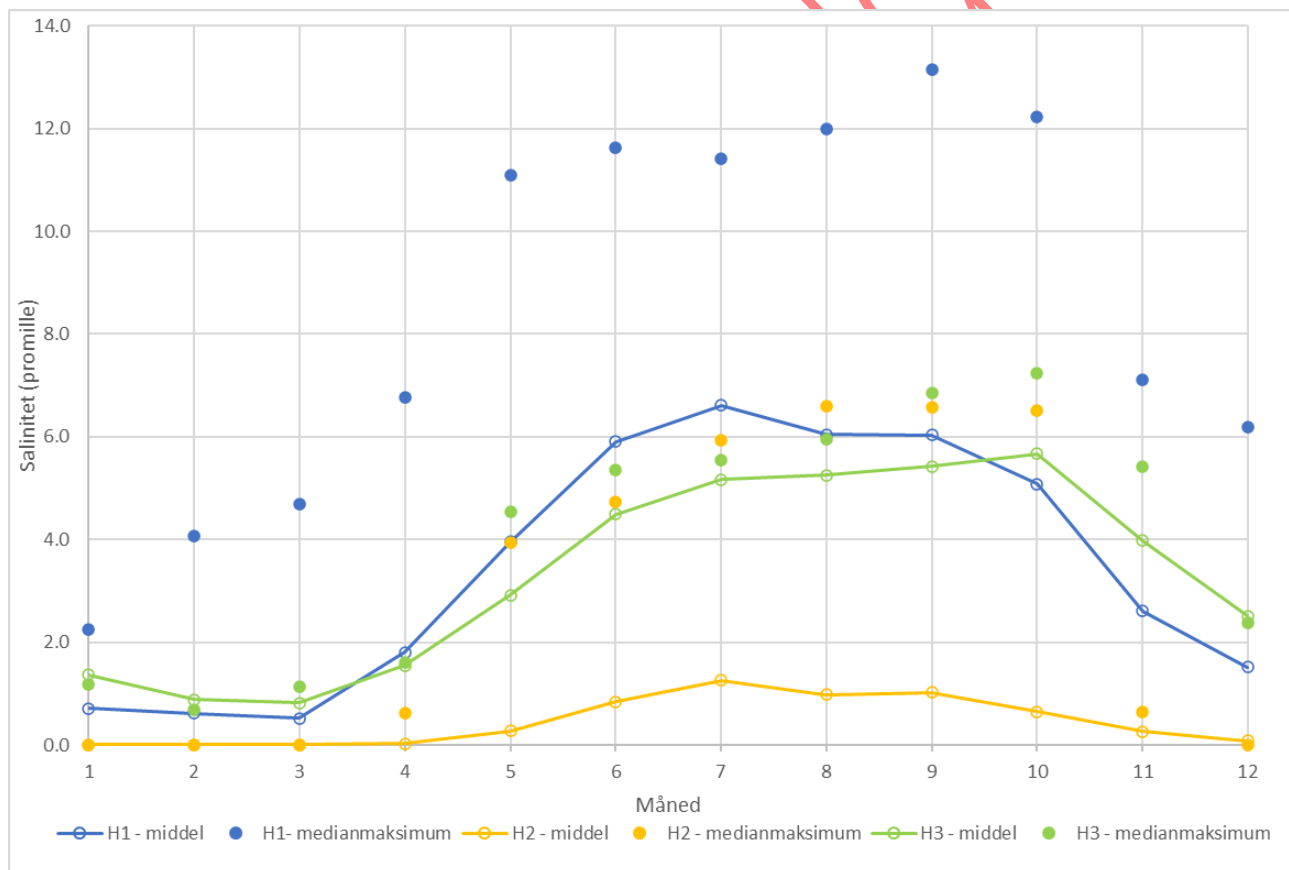


Figur 4.17 Den modelberegnete salinitet i Lille Vejlen (H1), Sortesvælg (H2) og Store Vejlen (H3). Salinitetesenheden er psu (practical salinity units), der svarer til saltindholdet angivet i promille.

Salinitetsberegningerne er yderligere opsummeret i Figur 4.18 på månedsbasis. Figuren viser både den beregnede middelsalinitet (kurver) og medianen af maksimumværdierne for hvert år (prikker) i Lille Vejen, Sortesvælg og Storevejen. Medianmaksimum saliniteten i eksempelvis maj måned skal forstås således, at det er den salinitet, der som middelbetragtning vil blive overskredet hvert andet år.

Middelsaliniteten vil variere igennem året og være størst i sommerhalvåret, hvor ferskvandsafstrømningen er mindst. I Lille Vejen er middelsalinitet i årets første måneder beliggende fra 0,5-0,7 ‰. Den vokser herefter igennem april og maj op til sommermiddelniveauet, som er beliggende fra ca. 5,9 til 6,6 ‰, hvorefter det igen falder i oktober, november og december. Det kan bemærkes at medianmaksimum-saliniteten er omkring to gange så stor som middelsaliniteten.

Middelsaliniteten i Storevejen følger i store træk samme årstidsvariation og er kun beliggende lidt lavere end saliniteten i Lille Vejen. Men forholdene i Store Vejen adskiller sig fra Lille Vejen ved at saliniteten ikke i samme grad som i Lille Vejen varierer på døgn og ugebasis. Det ses dels af at medianmaksimum-saliniteterne ligger meget tæt på middelsaliniteten, men det fremgår også tydeligt, når man betragter hele tidsserien i Figur 4.17.



Figur 4.18 Modelberegnet salinitet i Lille Vejen, Sortesvælg og Store Vejen målt i psu svarende til ‰.

Middelsaliniteten i vådområdet i Sortesvælg bliver tæt på 0 ‰ igennem hele vinteren og frem til og med maj, herefter stiger saliniteten til at være beliggende mellem 0,5 og 1,3 ‰ til og med oktober, hvorefter den igen aftager. Der vil imidlertid fra og med maj til og med oktober være en relativ stor variation på døgn og ugebasis. Medianmaksimum-saliniteten er beliggende fra 3,9 til 6,6.

4.2 Konsekvenser for opfyldelse af miljømål i vandområdeplan

De foreslåede tiltag udføres med henblik på at genskabe et stort vådområde. Et af de primære formål med vådområdet er at reducere udledningen af kvælstof til Jammerland Bugt og Musholmbugt og er en del af indsatsprogrammet i vandplan 2009-2015. Projektet har opnået tilsagn om tilskud til gennemførelse og er derfor videreført i indsatsprogrammet for vandområdeplanen 2015-2021. Der er i vandområdeplanen planlagt fjernelse af i alt 138 ton kvælstof (N) pr. år gennem etablering af vådområder, hvoraf de 67 ton er videreført fra Vandplan 2009-2015. Nærværende vådområdeprojekt, som de foreslåede reguleringer er en del af, opfylder en betydelig andel af indsatsprogrammet med en beregnet kvælstoffjernelse på 31 ton pr. år. Projektet er derfor et meget væsentligt element i at efterleve vandområdeplanen og i at opnå målopfyldeelse i det marine miljø.

4.2.1 Konsekvenser af de foreslåede reguleringer i forhold til vandområdernes tilstand og målopfyldeelse

Konsekvenserne er vurderet med udgangspunkt i tilstandsvurderingen, der ligger til grund for høringsudgaven af vandområdeplan 2021-2027. Tilstanden for kvalitetselementet alger (fyto-benthos) er på nær nogle enkelte vandområder, ukendt i Tude Å systemet. Reguleringen omfatter endvidere udelukkende ændringer af hydromorfologiske forhold og salinitetsforhold.

4.2.1.1 Tude Å, vandområde 08996, på den forlagte strækning

Den nye strækning af Tude Å erstatter en del af vandområde 08996, der strækker sig langt op i Vårby Å (Figur 4.19).

Der sker under de nuværende forhold ofte en indstrømning af saltvand i Tude Å, der kan strømme relativt langt op i vandløbet (se afsnit 2.4). Saltvandsindstrømningen skaber en lagdeling i åen, der kan give anledning til et lavt iltindhold i bundvandet og evt. frigivelse af svovlbrinte, der er giftigt for mange vandlevende organismer, herunder for fisk. Det sker ikke overraskende ofte i sommer og efterår, hvor ferskvandsafstrømningen er lav og hvor der ofte kan være en stor biomasse til stede i form af vandplanter og makroalger samtidigt med at der er en høj vandtemperatur.

De præsenterede modelberegninger for de fremtidige forhold antager, at der er fuld opblanding. Som beskrevet er denne antagelse en forenkling, og det kan bestemt ikke udelukkes, at der også i fremtiden kan opstå situationer, hvor der opstår en lagdeling af vandet i Tude Å med salt bundvand. Det vil sandsynligvis også ske i fremtiden, men der er grund til at tro, at det vil ske sjældnere og være i kortere perioder end under de nuværende forhold grundet en højere grad af opblanding.

Antagelsen om fuldstændig opblanding vil i et vist omfang overdrive saltvandspåvirkningen uden for vandløbstraceet. Hvor stor overdrivelsen vil vise sig at være er vanskeligt at vurdere. Et forsigtigt skøn eller bedste gæt er, at overfladevandet i de vanddækkede områder i Lille vejen vil være 0-2 ‰ mindre end den beregnede middelsalinitet, mens saliniteten i bundvandet i vandløbet i sommerperioden ofte vil være væsentlig højere end middelsaliniteten og i overfladevandet i vandløbet vil være væsentlig lavere. Samme betragtninger vil formentlig være gældende for Sortesvælg, hvor saliniteten i de vanddækkede områder vil være mindre end beregnet i modellen, mens den vil være højere i bundvandet i vandløbet og lavere i overfladen i vandløbet. Derimod skønnes det mere realistisk, at der vil være en højere grad af opblanding Store Vejen på grund af den store vandflade.



Figur 4.19: Afgrænsningen af vandområde 08996 og 03032. Den nye strækning af vandområde 08996, vist med rød linje, bliver sammenfaldende med vandområde 03032 på en del af strækningen.

Tidligere undersøgelser har som beskrevet i afsnit 2.4 vist, at der under de nuværende forhold kan måles saltkoncentrationer på op til 14-15 ‰ 800 meter opstrøms for det nuværende højvandslukke ved Bildsøvej / 13/ 14 /. Indstrømningen af saltvand kan i perioder om sommeren, hvor ferskvandafstrømningen er lille, under de nuværende forhold medføre, at der opstår en lagdeling med salt bundvand, som ikke iltes. Der kan optræde perioder med iltsvind og udvikling af svovlbrinte i vandløbet. Det vurderes, at ind- og udstrømning i de vanddækkede arealer vil medvirke til at skabe en bedre opblanding imellem saltvand- og ferskvand i vandløbet og vådområdet på den nye forlagte strækning. Det er derfor sandsynligt, at der ikke i helt samme grad og lige så hyppigt vil opstå situationer med en høj grad af lagdeling, dårlige iltforhold og frigivelse af svovlbrinte, som der under de nuværende forhold gør på den strækning som erstattes.

Parallelt med den forlagte strækning af Tude Å vil der opstå sammenhængende kontaktflader mellem den permanent vanddækkede flade i vådområdet og vandløbet i Sortesvælg øst for Bildsøvej og i Lillevejlen vest for Bilsøvej. Det forventes, at der meget hurtigt vil etableres en tæt rørskov i de lavvandede dele af de vanddækkede områder med vanddybder fra 0,00 til 0,50 meter og nogle steder på endnu større dybde. Rørskoven vil medvirke til at begrænse strømningen parallelt med vandløbet uden for vandløbsprofilen. Denne effekt vil forstærkes i Lille Vejlen, hvor der etableres brinkdiger. Hverken brinkdiger eller rørskov vil imidlertid hindre at der på døgnbasis sker en vandudveksling mellem vandløbet og de vanddækkede flader i vådområdet, da der i brinkdigerne etableres hydrauliske tværfordelinger, som i migrationsvinduet for smolt (nedtrækkende 1-2 års ørred, der trækker ud i havet og bliver til havørred) fra og med marts til og med maj monteres med smoltriste. Vandudvekslingen med vådområdet vil i høj grad blive drevet af tidvandspåvirkningen.

4.2.1.1.1 Planter

Kvalitetsparameteren planter forventes at blive påvirket positivt af den øgede slyngningsgrad i forhold til den eksisterende strækning, og vurderes at have en positiv indflydelse på DVPI / 15/ 16/. I forbindelse med slyngningsgraden i det fremtidige løb, skal denne endvidere ikke kun vurderes på forholdene umiddelbart efter udgravningen af traceet, hvor der især udføres genslyngning på den første 1.000 m lange strækning, men også på at vandløbet forventes at være mere fluvialmorfologisk aktivt på hele strækningen end på den eksisterende kanaliserede strækning, som den erstatter. Især vurderes der på mange strækninger, hvor der efter udgravningen af traceet er direkte hydraulisk kontakt til de omkringliggende vanddækkede arealer, at blive opbygget naturlige levéer og brinker af aflejret sediment. Slyngningsgraden vurderes også at vokse. Den morfologiske aktivitet vil også afspejle sig i en større profil- og breddevariation, både i forhold til umiddelbart efter udgravningen, men også i forhold til den nuværende kanaliserede strækning som erstattes.

Der er ikke kendskab til dokumenterede erfaringer med effekten af saltvandspåvirkning på DVPI / 17/, men det må anses for sandsynligt, at den har en negativ effekt. Saltvandspåvirkningen må dog anses for naturlig og ikke menneskeskabt.

Samlet vurderes det derfor sandsynligt, at forlægningen vil være positiv for DVPI og kvalitetsparameteren planter, men at saltpåvirkningen kan være en naturlig hindring for mål-opfyldelse på en del af den nye strækning.

4.2.1.1.2 Smådyr

Kvalitetsparameteren for smådyr vurderes på baggrund af DVFI. Der er på stationen ved Næsby Slusebro, beliggende på strækningen som forlægges, generelt opnået DVFI klasse 2-4, med kun en enkelt prøvetagning i klasse 4 fra 2015. Den seneste prøve fra 2021 resulterede i en DVFI indekssværdi på 3.

Det lille fald vurderes isoleret set at have en negativ indvirkning på DVFI. Det er imidlertid erfaringen fra små vandløb (opland < 10 km²) at selv vandløb med lille fald, har stor sandsynlighed (75 %) for at opfylde målsætningen for DVFI / 19/. Det vil sandsynligvis også være gældende for store vandløb. Endvidere er det også vurderingen for DVFI, at den øgede slyngningsgrad, og med tiden den udviklede profil- og breddevariation, delvist vil opveje effekten af det reducerede fald, idet det også er erfaringen, at disse parametre har positiv effekt på DVFI / 18/.

Saltvandspåvirkningen vil sandsynligvis have en negativ påvirkning på DVFI. Saltvandspåvirkningen er naturlig, i modsætning til menneskeskabt og forekommer også på den strækning som erstattes. Det fremgår da også af et høringsnotat fra Styrelsen for Vand og Natur / 20/ i forbindelse med vandplan 2015-2021, at DVFI ikke er egnet til fastsættelse af målsætninger på vandløbsstrækninger med indtrængende saltvand.

Samlet vurderes derfor sandsynligt, at der vil kunne opnås lige så gode forhold som på den strækning der erstattes. Det vurderes ikke sandsynligt at opnå en DVFI klasse på 5 eller højere på hele strækningen, på grund af saltvandspåvirkningen. Med afsæt i at saltpåvirkningen er naturlig vil dette antageligvis ikke være et krav for at opfylde målsætningen.

4.2.1.1.3 Fisk

Tilstand for kvalitetselementet fisk bedømmes med DFFV, der består af to indeks DFFVa og DFFV \emptyset / 21/. DFFVa anvendes primært på vandløbsstrækninger, der er mere end 5 m brede og rummer tre eller flere fiskearter, hvilket vil være gældende for vandområde o8996.

Som for de to foregående vurderede kvalitetselementer vurderes det også i dette tilfælde, at det reducerede fald og strømhastighed i forhold til i dag, isoleret betragtet vil påvirke DFFVa negativt, idet tilstedeværelsen af rheofile og lithofile arter tæller positivt i indekset. Som for de to foregående vurderede kvalitetselementer, vurderes det at denne negative påvirkning i en vis grad vil blive kompenseret af den forbedrede slyngningsgrad og den efter nogen tid mere udviklede bredde- og profilvariation. Det er vurderingen, at disse parametre har stor positiv påvirkning af DFFVa / 18/.

Ligeledes er der, som for de andre anvendte kvalitetselementer stor usikkerhed om, hvordan indtrængende saltvand vil påvirke indekset, idet der heller ikke for fisk foreligger dokumenterede undersøgelser af hvordan saltvand påvirker kvalitetselementet / 17/. Det kan i den sammenhæng dog bemærkes at flere af de rheofile arter (arter der foretrække strømmende vand) også er saltvandtolerante. Det gælder eksempelvis flodlampret, ørred og rimte, som alle forekommer i Tude Å systemet.

Det nye vandløbshabitat med tilhørende vådområder vil være til gavn for de fisk, som naturligt lever i vandløbenes nedre dele. Det vil sige arter med tilknytning til langsomt flydende og stillestående vand: aborre, rimte, gedde, skalle m.fl., der kan søge ud og ind af området afhængig af salinitet og fødetilgængelighed.

Det forventes dog ikke at området i væsentlig grad vil medvirke til at øge bestanden af gedde. Dels vil den permanent vanddækkede del af vådområdet i Lille Vejen ikke være tilgængelig for gydning, da de hydrauliske passager i brinkdige vil være monteret med smoltriste i gydeperioden. Endvidere bliver de vanddækkede områder generelt meget lavvandede. En geddebestand vil derfor i høj grad at være begrænset af den bestand som selve vandløbsstrækningen naturligt kan rumme.

I forhold til ål forventes projektet at medføre en markant forbedring af ålebestanden, hvor vådområdet i tilknytning til Tude Å vil kunne blive et vigtigt opvækstområde / 24/. Endvidere forventes det at skrubbe vil kunne trives på den strækning af vandløbet i Lille Vejen, hvor saltpåvirkningen vil blive størst. Ingen af disse arter kan dog betegnes som positive arter i indekset.

Projektområdet vil næppe kunne bidrage til bestanden af flodlampretter i Tude Å. Lampretter foretrækker lavvandede områder med friskt, langsomt strømmende vand og en bund med sand og silt til opvækst, og det nyetablerede åløb vil næppe kunne bidrage til opvækstområdet på grund af dybden samt de vandkemiske forhold vedrørende salt/ilt.

For åens ørredbestand vil den nye strækning primært fungere som passagevand, både for havørreder på gydeetræk og for nedtrækkende ørredsmolt.

Det vurderes samlet at forholdene og tilstanden på strækningen vil svare til forholdene og tilstanden på den strækning som erstattes (ukendt), dog med den ændring at vandet i overfladen af vandløbet undertiden vil være lidt mere salt end under de nuværende forhold.

4.2.1.2 Tude Å systemet opstrøms projektområdet

4.2.1.2.1 Smådyr og planter

Den nye strækning vil i et vist omfang fungere som buffer for saltvandspåvirkning opstrøms på den resterende del af vandområde 08996, som under de nuværende forhold er udsat for en saltpåvirkning. Den formodede negative effekt af saltpåvirkningen på disse to kvalitetselementer betyder, at sandsynligheden for målopfyldelse i vandområdet opstrøms øges på den saltvandspåvirkede strækning. Smådyr og planter i Tude Å systemet længere opstrøms vurderes ikke at blive påvirket.

4.2.1.2.2 Fisk

Den regulerede vandløbsstrækning skal passeres af op- og nedtrækkende fisk i Tude Å systemet. En vurdering af konsekvenserne for opfyldelse af vandområdeplanen er derfor også nødt til at forholde sig til hvordan den ansøgte regulering påvirker tilstanden for kvalitetselementet fisk i den resterende del af vandområde 08996 og Tude Å vandløbssystemet.

Vandrefiskene i Tude Å vandløbssystemet er primært ørred, ål og flodlampret. Ørred og flodlampret er såkaldte anadrome arter, der gyder og har et yngelstadium i ferskvand, hvorefter en andel af fiskene trækker ud i saltvand, hvor de lever indtil de bliver kønsmodne. Under kønsmodningen trækker de igen op i åerne for at gyde. Ørred trækker oftest op i de samme vandløb, som de er blevet udklækket i. Denne migrationsadfærd betegnes *homing* / 22/. Flodlampret trækker efter larvestadiet ud i havet, hvor de lever 1-3 år, inden de vender tilbage til et vandløb for at gyde. Man har ikke kendskab til *homing* hos flodlampret / 22/.

Ål er en såkaldt katadrom fiskeart, der gyder i saltvand og en del af bestanden vokser op i ferskvand. Gydningsen foregår langt fra Danmark i Sargasso Havet. De ankommer til danske farvande som glasål, hvoraf en del trækker op i vandløb og søer i april-juni / 22/.

Herudover rummer Tude Å vandløbssystemet en hel del mere udprægede ferskvandsfisk som aborre, brasen, gedde, karuds, nipigget hundestejle, pigsmerling, rimte, rudskalle, skalle og trepigget hundestejle (baseret på udtræk fra Miljødata). Nogle af disse kan dog varierende omfang trække ud i brakvand. Det gælder eksempelvis gedde, aborre og rimte / 22/ 23/.

Tilstanden for kvalitetselementet afhænger i høj grad af tilstedeværelsen af rheofile- (strømskænde) og lithofile (afhængig af sten og grusbund) arter som flodlampret/ 21/.

Flodlampret vil bruge projektområdet som passagevand ved både gydevandring og neddrift af yngel. Flodlampretter har ikke *homing*, men tiltrækkes af duften af artsfæller ved vandløbenes udløb i havet, og bestanden er derfor ikke isoleret til Tude Å /26/. En restaurering af potentielle gyde- og opvækstområder med bl.a. afskæring af belastende punktkilder og nedbringelse af sandvandring vil ligeledes øge mulighederne for lampretternes rekruttering. Det skønnes derfor, at projektet ikke vil påvirke bestanden af lampretter negativt, da det ikke vurderes at være passagen op eller ned i vandløbssystemet, der virker begrænsende for bestanden. Endvidere opvejes den længere passage af, at lukketiden i den nye højvandsssluse er kortere end for den eksisterende sluse, og af at slusen i princippet altid er åben, da der er en 0,5 m bred permanent åbning i en af sluseportene. Flodlampret er på habitatsdirektivets bilag 2. Det betyder at den er på udpegningsområdet i flere habitatområder. Tude Å er dog ikke habitatområde, og flodlampret er derfor ikke i særlig grad beskyttet.

Pigsmerling er ligeledes på habitatsdirektivets bilag 2. Bestanden af pigsmerling i Tude Å systemet påvirkes ikke af projektet, da den har sine levesteder i de mindre og øvre dele af vandløbssystemet.

I forhold til kvalitetselementet fisk er ørredbestandens størrelse afgørende, uanset om der anvendes DVVF_a eller DVVF_ø til monitorering af kvalitetselementet. Det skyldes at ørred er langt den mest talrige rheofile og lithofile art i både Tude Å systemet og mere generelt og derfor vil have meget stor betydning for den målte tilstand.

Projektområdet vil blive passagevand for både havørreder på gydevandring og for nedvandrende ørredsmolt, og projektet kan derfor have en indirekte effekt på Tude Å systemets havørredbestand.

Det vurderes, at projektet kan medvirke til at forbedre forholdene for havørredens gydeetræk. Den længere passage modvirkes af at lukketiden reduceres, og af at der herudover bliver en permanent åbning i højvandslukket, der altid er åben. Det betyder at havørred på gydeetræk opstrøms i systemet om efteråret altid vil kunne passere. Nedtrækkende havørreder efter gydning vurderes også at kunne passere åbningen i højvandslukket under modstrømsforhold, når det ellers er lukket. Endvidere er det vurderingen, at der vil blive lidt bedre opblanding imellem overfladevand og saltvand på strækningen, og at hyppigheden og varigheden af perioder med iltsvind og evt. frigivelse af svovlbrinte vil blive reduceret. Disse forhold optræder typisk sommer, sensommer og efterår, hvor havørred har påbegyndt optrækket i åen, og kan være en potentiel hindring for gydeetrækket gennem den strækning, som erstattes med projektet. Samlet vurderes det derfor at forholdene kan blive forbedret for gydeetrækket.

Ørredsmoltens passage gennem de nedre 3 km løb af Tude Å vil næppe medføre alvorlige tab, såfremt ørrederne forbliver i åen, og såfremt strømmen i åen er betydelig. Smoltdødeligheden er således målt til at være beskednen i de nedre 23 km løb af den nyetablerede Skjern Å (0,7 % pr. km), så længe åen ikke skvulper over til den tilgrænsende sø. Tilsvarende fandt Kristensen et al. (2018) i Karup en overlevelse ud af åen på 84 % på en samlet distance på 31 km, svarende til en dødelighed på ca. 0,5 % pr. km / 27/. De tilsvarende tal i Gudenåen 2020 ligger i samme størrelsesorden med 87-90 % overlevelse til Randers /26/.

Etableringen af de øvrige beskrevne afværgeforanstaltninger dvs. etablering af et smoltgitter i tilløbet fra Store Vejlen og etablering af smoltdiger langs den nedre del af åløbet vil bevirke, at ørredsmolten kun i begrænset omfang kan drive ud i tilgrænsende lavvandede områder.

Den noget længere passagetid må antages at reducere overlevelsen hos vandrende ørredsmolt, hvilket dog modvirkes af en kortere lukketid for højvandslukket. Området, som strækningen løber igennem, vil få karakter af et estuarie. Der er derfor en vis usikkerhed om i hvilken grad de nedtrækkende smolt ændre migrationsadfærd og overgår til en mere aktiv svømmeadfærd og dermed også kan være i stand til også at svømme ud igennem den permanente åbningen i slusen, når den er lukket og strømningsskudsstanden ikke er for stor. Hvis dette viser sig at blive tilfældet, vil det blive en væsentlig forbedring for smolt-overlevelsen. Endelig kan der forventes en lille reduktion af smoltdødeligheden ved passage af lavbundarealerne opstrøms, hvor sandsynligheden for oversvømmelse i maj og hen over sommeren reduceres (se afsnit 4.1.4.1).

Produktionen af smolt, og smoltenes bidrag til gydebestanden afhænger af en række forhold, hvor smoltens overlevelse ved udvandringen i mange tilfælde kun spiller en mindre rolle. I Tude Å-systemet er de ringe fysiske forhold herunder ikke mindst den udbredte sandvandring stærkt begrænsende for funktionaliteten af ørredernes potentielle gyde – og opvækstområder, og åen rummer et meget stort uforløst potentiale for produktion af ørredsmolt /25/.

I Tude Å er afkastet af et gydende ørredpar i 2013 blevet bestemt til 22 stk. smolt /25/ hvilket er lavt sammenlignet med en række andre sjællandske vandløb, hvor middelfkastet for et gydende ørredpar er opgjort til 37 stk. smolt /26/29/30/. Bringes Tude Å systemet op til almindelig sjællandsk standard vil gydebestanden derfor kunne vokse, selv med en begrænset øget dødelighed ved smoltudvandringen.

Det er den samlede vurdering at projektet ikke er en hindring for målopfyldelse i forhold til kvalitetselementet fisk. Projektets negative, men begrænsede påvirkning af smoltdødeligheden vurderes ikke at være væsentlig, da det i alt-overvejende grad vurderes at være de fysiske forhold i Tude Å systemet opstrøms for projektområdet, som er begrænsende for en positiv udvikling af ørredbestanden.

4.2.1.3 Bækkerenden, vandområde o3032.

Konsekvenserne for Bækkerenden, vandområde o3032, vil kun her blive vurderet på strækningen indtil sammenløbet med Tude Å, idet strækningen nedstrøms sammenløbet bliver en del af den nye forlagte strækning af Tude Å, som er indeholdt i vurderingen herover.

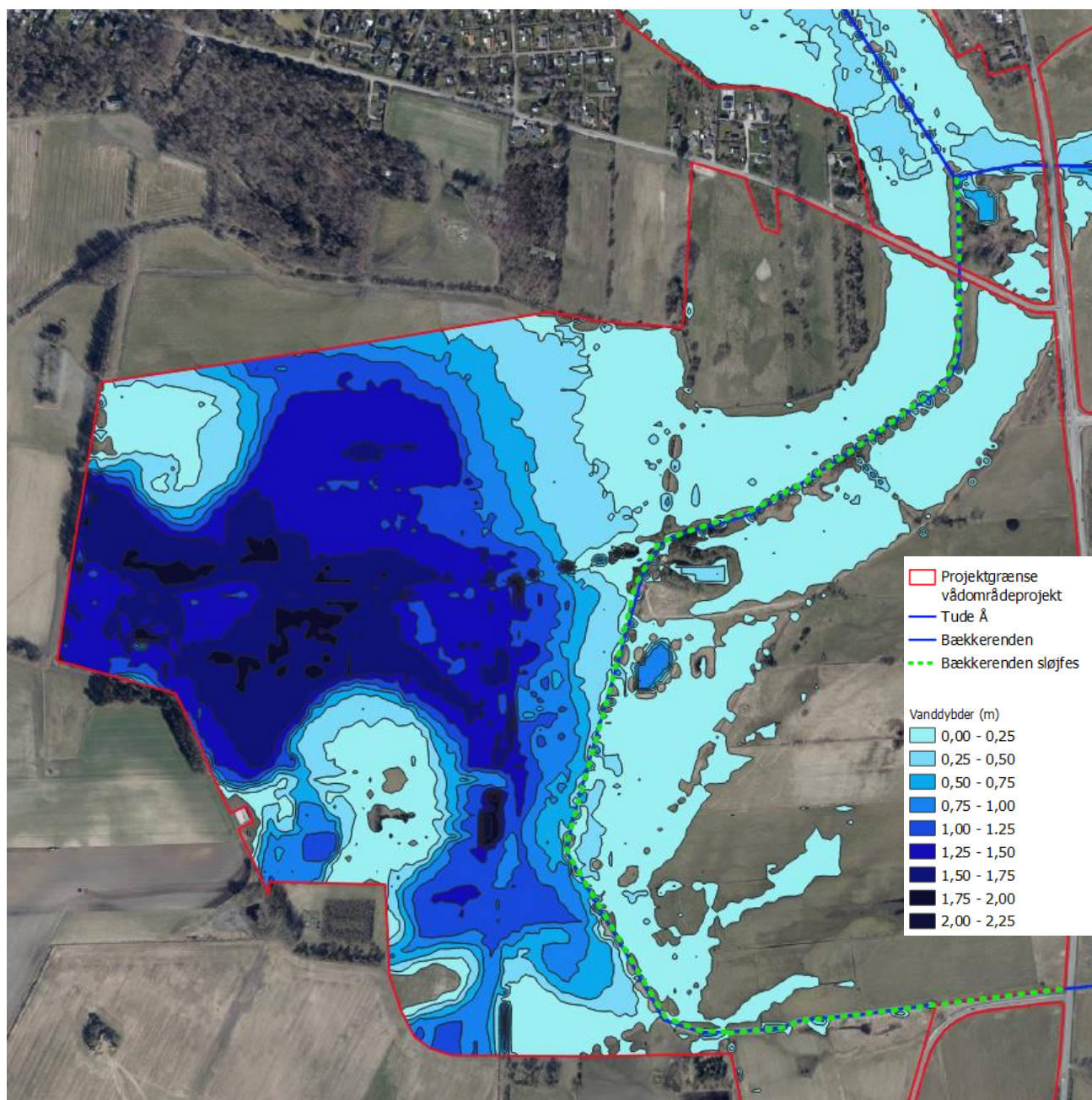
Som beskrevet etableres der en pumpestation ved Bækkerendens krydsning af Bildsøvej. Der introduceres herved en faunaspærring. Men samtidig hermed nedlægges den eksisterende pumpestation og faunaspærring ved Tjokholm-dæmningen. En stor del af Bækkerenden og det permanente vanddækkede område i Store Vejen bliver derved tilgængelig for migrerende fisk fra Tude Å og Musholm Bugt. Blandt andet af den grund forventes det, at Store Vejen kan blive et opvækstområde for ål, der må anses for at være truet på Europæisk plan. Det er vurderingen at Store Vejen og i et vist omfang også Lille Vejen kan blive et markant og vigtig opvæksområde for ål / 24/. Endvidere vil der blive skabt adgang til et nyt levested for andre euryhaline arter som eksempelvis skrubbe og arter, der kan trives i overgangszonen imellem ferskvand og brakvand, som eksempelvis skalle, aborre og gedde. Adgangen til Store Vejen fra Tude Å begrænses af et smoltgitter i perioden fra den 1. marts til og med den 31. maj. Herved begrænses geddernes adgang til Tude Å under smolt-nedtrækket. Glasål der trækker op i Store Vejen i samme periode vil kunne passere smoltgitteret.

Pumpestationen vil påvirke vandstandsforholdene på en strækning opstrøms, idet det stejlt afviklede fald ned til pumpestationens forbassin vil forplante sig opstrøms. Vandstandsfaldet vil kun være markant på de første par hundrede meter opstrøms og knap målbart længere opstrøms Figur 4.7. Vandstandsfaldet vil forøge Strømhastigheden på strækningen.

Forholdene i det opstrøms beliggende vandområde i Bækkerenden, vandområde o4227, ikke vil blive berørt af vandstands-sænkningen ved pumpestationen.

På den strækning af Bækkerenden, der er beliggende i Store Vejen, fra nedstrøms pumpestationen ved Bildsøvej og til sammenløbet udløbet under Broholmvej, vil vandstandsfaldet blive meget lille og i de fleste situationer nogle få centimeter. Strømhastigheden vil derfor også blive meget lille på strækningen. Ved større afstrømninger vil den på lange strækninger få direkte kontakt med den permanent vanddækkede flade i Store Vejen omtrent indtil Broholmvej (Figur 4.20). Grundet vandløbets begrænsede størrelse vurderes hovedstrømmen ikke at kunne bevares igennem området. Denne vil ikke kunne leve op til den gældende målsætning om godt økologisk potentiale som vandløb.

Både den resterende strækning fra Broholmvej og til indløbet i Tude Å og strækningen fra udløbet af pumpestationen ved Bildsøvej vil blive påvirket af en forøget salinitet og af opstuvning. Det må derfor forventes, at den nuværende tilstand derfor heller ikke kan opretholdes. Slagelse Kommune har derfor ansøgt om undtagelse fra miljømålsætningerne på hele strækningen fra Bildsøvej til sammenløbet med Tude Å, der i afgørelse fra Miljøministeriet dateret xx-xx-xxxx er bevilget. Tilstandsvurderingen for kvalitetselementerne planter, smådyr og fisk omfatter derfor kun den resterende strækning af vandområde o3032.



Figur 4.20: Sommermiddelt vanddybder i Store Vejen samt den sløjfede strækning af Bækkerenden.

Nedlæggelse af pumpestationen i Tjokholmdæmningen, som erstattes af en højvandsluse, betyder som nævnt, at der vil være en ikke ubetydelig saltvandspåvirkning i Lille Vejen. Bunden i Bækkerenden vil være beliggende i Kote -1.30 m DVR 90 ved udløbet i Tude Å og kote -0.80 m DVR90 ved indløbet i det permanent vanddækkede område i Store Vejen. Beregningerne af saliniteten i en 3-bassin-model med fuld opblanding i bassinerne viste en middelsalinitet i Store Vejen på knap 6 ‰ i sommerhalvåret (se afsnit 4.1.7) og aftagende til omkring 1 ‰ i vinterhalvåret. Som også nævnt kan det diskuteres, i hvilken udtrækning beregningsmodellen er helt retvisende med hensyn til forudsætningen om fuld opblanding. Det vurderes sandsynligt, at modellen i en vis udstrækning overvurderer saltvandpåvirkningen i Store Vejen. Det er imidlertid også værd at bemærke, at en markant lagdeling i Lille Vejen, i modsætning til fuld op-

blanding, faktisk kan betyde, at der er en endnu større saltpåvirkning, da indstrømningen fra Tude Å i så fald kan udgøres af bundvand med en med endnu højere salinitet. Der er derfor vurderingen at der uanset beregningsforudsætninger vil være betydelig saltvandspåvirkning i Store Vejlen

Herunder vurderes ændringernes betydning for aktuel tilstand og målopfyldelse på de strækninger af vandområde 03230, som der ikke er søgt undtagelse for. Vurdering af ændringens betydning for et overfladevandsområde skal ske for de enkelte biologiske kvalitetselementer, der for vandløb er planter, smådyr og fisk. Vurderingerne er derfor opdelt på disse kvalitetselementer.

4.2.1.3.1 **Planter**

På den ca. 600 m lange strækning opstrøms pumpestation ved Bildsøvej vil indretningen af afløbet skabe et permanent vandspejlsfald, der vil medvirke til at øge strømhastigheden på strækningen i forhold til i dag. Strømningsforholdene vil imidlertid være forholdsvis konstante og generelt svare til et forøget fald på strækningen. Det vurderes derfor heller ikke på lang sigt at have en negativ effekt, når plantesamfundet har indstillet sig på en generelt større vandhastighed.

4.2.1.3.2 **Smådyr**

På den ca. 600 m lange strækning opstrøms pumpestation ved Bildsøvej vil indretningen af afløbet skabe et permanent vandspejlsfald, der vil medvirke til at øge strømhastigheden på strækningen i forhold til i dag. Det vurderes at have en positiv virkning på DVFI og dermed at medvirke til at forbedre tilstanden for kvalitetselementet smådyr. Ændringen kan muligvis medvirke til at der opnås målopfyldelse på strækningen, idet ændringen vurderes at kunne være nok til at flytte faunaklassen fra 4 til 5.

4.2.1.3.3 **Fisk**

Der er ikke kendskab til status for kvalitetselementet fisk i Bækkerenden, og der er ikke kendskab til hvilke fiskearter, der findes i vandløbet. Opstrøms den nye pumpestation ved Bildsøvej vil ændringerne ikke føre til ændring af adgangsførholdene, og det vurderes derfor ikke sandsynligt, at den større strømhastighed på strækningen vil kunne få væsentlig betydning for en fiskebestand.

4.3 **Konsekvenser for natur**

4.3.1 **De permanent vanddækkede områder**

De permanentvanddækkede områder vil modtage vand fra Tude Å og Bækkerenden. Der foreligger ikke vandkemiske målinger fra Bækkerenden. I målestation 560008 opstrøms for Næsby Slusebro er der i perioden fra 2019-2021 målt totalfosfor på 0,2 mg P/l og total-kvælstof på 5,6 mg N/l. Med de relative korte opholdstider i de vanddækkede områder betyder det, at der vil være en ringe til dårlig tilstand. Det er forventningen at de vanddækkede områder/ søer bliver undtaget fra et krav om god økologisk tilstand, da de netop er anlagt med formål om at tilbageholde næringsstoffer og herunder specifikt kvælstof.

4.3.2 **Konsekvenser for den §3-beskyttede natur og bilag 4 arter**

I vådområdet bliver de mindre søer/vandhuller, moseområder og strandengsområder en del af de permanent vanddækkede områder i Lille Vejlen, Store Vejlen og Sortesvælg. Endvidere oversvømmes en del af de beskyttede ferskesområder i Lille Vejlen og Sortesvælg. Disse områder vil i væsentlig grad at ændre tilstand.

Eng og moseområder i det nordøstlige hjørne af projektområdet, hvor Tude Å føres mod syd ned i mod Sortesvælg påvirkes i mindre grad af et hævet middelvandspejl. Vandspejlet ændres ca. 6 cm i sommerhalvåret og 8 cm i vinterhalvåret. Omvendt vil oversvømmelseshyppigheden blive lidt lavere end den er i dag. Kvalitativt sker samme ændrin-

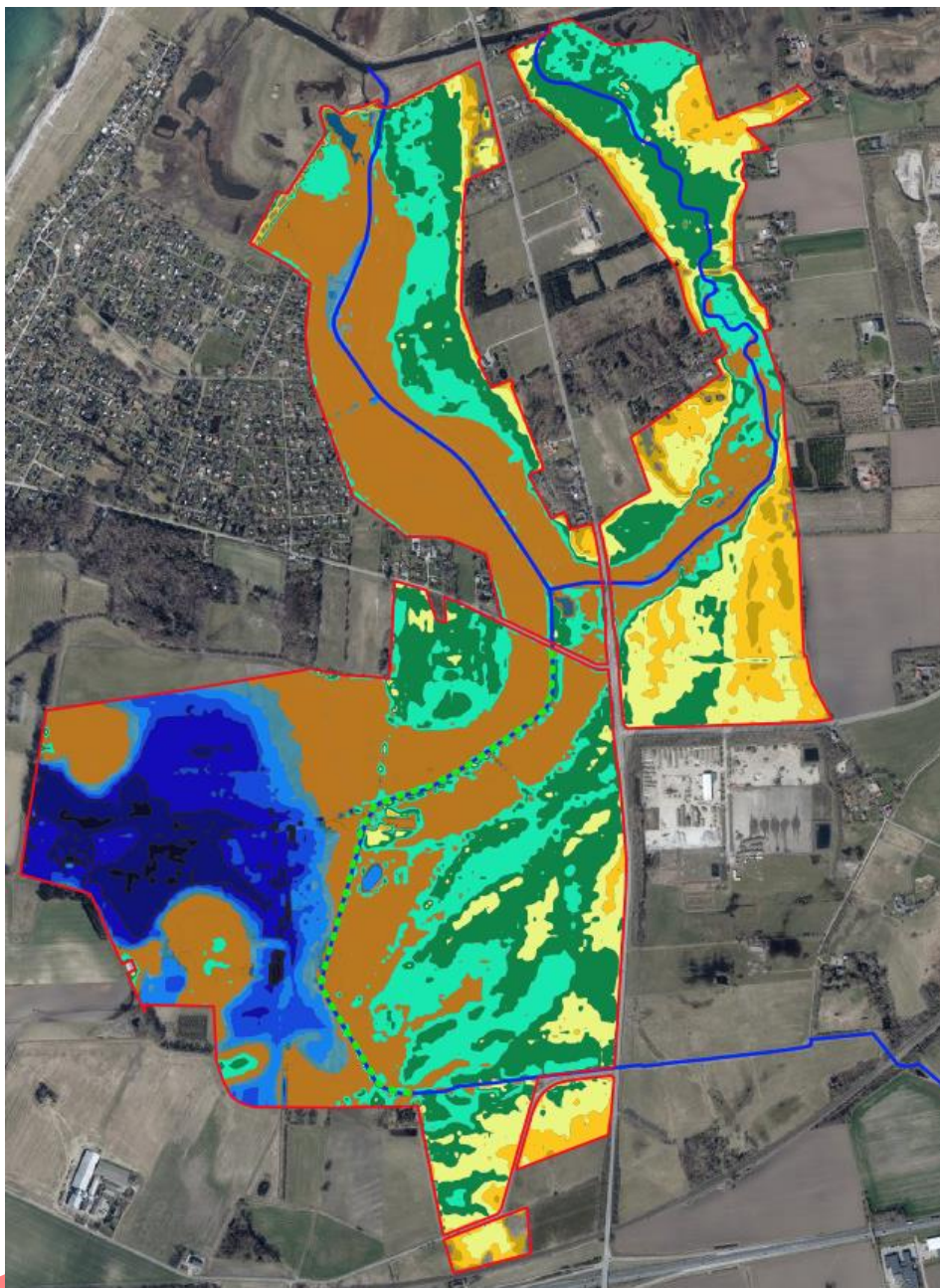
ger i ådalen opstrøms for projektområdet op igennem Tude Ådalen og Vårby Ådalen, men med formindsket påvirkningsgrad op til omkring Næsby Huse i Tude Ådalen og Vestmotorvejen i Vårby Ådal, hvor middelvandspejlet ændres med mindre en 2,5 cm.

Der er ansøgt om dispensation i forhold til Naturbeskyttelseslovens §3 fro de omtalte områder. Slagelse Kommunes afgørelse er vedlagt i bilag 17.

Træer på norddiget i Store Vejen, der potentielt er levested for flagermus bevares. Der etableres erstatningsvandhuller for to vandhuller, hvor der er registreret Stor vandsalamander.

4.3.3 Fremtidig §-beskyttet natur i vådområdet

Der skelnes ikke mellem afvandingsdybder i forhold til naturbeskyttelseslovens § 3, der udelukkende er ud fra botanisk karakter. De vandækkede områder vil i Lille Vejen og Store Vejen vil blive saltvandspåvirkede og få karakter af et estuarie. De vanddækkede områder ud til en vanddybde på 0,5 m vurderes at blive rørsump, som vist på kortet i Figur 4.21. Rørsumpen kan evt. nogle steder vokse ud til en vanddybde på op til 1,0 m. Det forventes at en stor del af de terrestriske arealer i Lille Vejen og Store Vejen vil udvikle sig hen imod strandengsarealer, som kan tolerere en vis saltvandspåvirkning. De nordlige dele af Lillevejen er allerede i dag saltvandspåvirkede.



Figur 4.21.: Fremtidig forventet fordeling imellem åben sø med frit vandspejl, sø med rørskov (brun), sump, fugtig eng og tør eng

4.3.4 Natura2000

Projektområdet er ikke beliggende i et Natura2000-område, men afvander til Natura2000-området Centrale Storebælt og Vresen (område 116). En af de centrale trusler mod en god naturtilstand i dette område er en relativ høj belastning af næringsstoffer og miljøfarlige stoffer, der er til skade for fødegrundlaget for udpegningsarterne.

På grund af den reducerede næringsstofudledning fra Tude Å, det øgede naturindhold i projektområdet samt afstanden til Natura2000-området vurderes det, at projektgennemførelsen ved Tude Ådal-projektet ikke vil have negative konsekvenser for de arter eller naturtyper, der udgør udpegningsgrundlaget for kortlægningen.

4.3.5 Fredninger

//Beskrives//

5. Oversigt over de af projektet omfattede ejendomme

I bilag 2 er vedlagt en oversigt over de ejendomme, som vil blive direkte berørt af vådområdeprojektet (inden for projektgrænsen), grænser op til projektområdet eller grænser op til diger eller andre anlæg, som anlægges eller ændres i forbindelse med projektet.

6. Omkostningsoverslag og udgiftsfordeling

6.1 Omkostningsoverslag

Anlægningsopgaverne for udførelse af projektet har været sendt i udbud. Tilbudssummen udgør i alt oprindeligt knap 27 mio. kroner (ekskl. moms i 2017 priser).

Dertil kommer anslåede omkostninger til arkæologiske og geotekniske undersøgelser, detailprojektering, tilsyn og projektlejelse, møder og rapportering, i alt godt 2,7 mio. kroner ekskl. moms.

6.2 Udgiftsfordeling

Projektet finansieres af Slagelse Kommune, staten og EU.

Projektet gennemføres derfor uden udgifter for de af projektet påvirkede ejendomme.

7. Tidsplan for arbejdets udførelse

Det anbefales, at arbejderne i de lavtliggende områder samt underføringerne og højvandslukket i Tjokholmdæmningen udføres i sommerperioden og således udføres i juni - september af hensyn til vejrforholdene.

Den samlede anlægsperiode kan opgøres til 64 uger, såfremt arbejderne udføres i serie.

Der anbefales dog at udføre arbejderne parallelt, idet flere arbejder med fordel kan udføres samtidig i dette store projektområde for optimering af anlægstiden. Det forventes, at anlægstiden på denne måde kan nedsættes til omkring 1 år.

8. Referencer

/ 1/ Tude Ådal (Tude Å gennem Vejlerne). Teknisk forundersøgelse. Udarbejdet af Orbicon for Slagelse Kommune. 24-08-2015

/ 2/ BEK nr. 834. Bekendtgørelse om vandløbsregulering og restaurering m.v. 27-06-2016.

- / 3/ Afgørelse i sag om etablering et fastlagt miljømål ved gennemførelse af vådområdeprojekt af vådområde ved Tude Ådal i Slagelse Kommune. NMK-43-00635, NMK- 43-00637 og NMK-43-00638. Miljø- og Fødevareklagenævnet. 11. juli 2017.
- / 4/ Afgørelse. I sag om anmodning om tilladelse til at fravige et fastlagt miljømål ved gennemførelse af et vådområdeprojekt. Miljø- og Fødevareministeriet. Miljøstyrelsen. J.nr.MST-40-0080. 8. Marts 2018.
- /5/ Bekendtgørelse om miljømål for overfladevandområder og grundvandsforekomster. BEK nr. 795 24/06/2016
- / 6/ Retningslinjer for udarbejdelse af basisanalyse for vandområdeplaner 2021-2027. Miljøstyrelsen. Marts 2002.
- / 7/ Vandplandata (vandplandata.dk)
- / 8/ Smoltudvandringen fra tude Å systemet 2013. Antal og tæthed af smolt, andre fiskearter. Udarbejdet af Limno Consult for Slagelse Kommune.
- / 9/ Fredningsafgørelse 07736.00. Fredningen vedrøre Tude Å, Tude Ådal, Vårby Ådal. Overfredningsnævnet 20-05-1992. Taksationskommissionen 20-05-1992.
- / 10/ Michael Kaczor Holm og Hans-Jørn Aggerholm Christensen, 2014, Plan for fiskepleje i Sjællandske Vandløb til Sydlige Kattegat og Storebælt. Faglig rapport fra DTU Aqua, Institut for Akvatiske Ressourcer, Sektion for Ferskvandsfiskeri og -økologi, nr. 37.
- / 11/ Response of agricultural crops to flooding, depth of water table, and soil gaseous composition. Williamson, R.E., Kriz, G.J. Amr. SocAgri.Eng. Trans 13:216-220. 1970.
- / 12/ Bekendtgørelse om indsatsprogrammer for vandområdedistrikter. BEK nr. 794, 24-06-2016.
- / 13/ Tude Å iltsvindsproblematik. Dokumentation af hydrauliske modeller. Rapport udarbejdet af Niras, juli 2003.
- / 14/ Tude Å. Ophobning af døde makroalger og havgræs i udløbet til Storebælt. Forekomst af svovlbrinte i vandet. Fiskeøkologis Laboratorium . Juni 2021
- / 15/ DVPI og økologisk tilstand: Karakteristik af plantesamfundene og relation til påvirkninger. Videnskabelig rapport fra DCE nr. 135. 2015
- / 16/ Hydromorfologiske kvalitetselementer og understøttelse af god økologisk tilstand i vandløb. Notat fra DCE. 18. december 2019.
- / 17/ Fysiske og kemiske kvalitetselementer og understøttelse af god økologisk tilstand i vandløb. Notat fra DCE. 28. juni 2019.
- / 18/ Fysisk karakterisering af vandløb og bidrag til konsekvensanalyse af vandløbsvirkemidler. Notat fra DCE-Nationalt Center for Miljø og Energi. 30. juni 2017.
- / 19/ Opdatering af naturfaglige kriterier for afgrænsning af vandløb. Notat fra DCE-Nationalt Center for Miljø og Energi. 5. december 2016.

- / 20/ Høringsnotat. Vandområdeplaner for Danmarks fire vandområdedistrikter. Resumé og kommentering af hørings svar vedrørende overordnede forhold. Miljø og Fødevarerministeriet, Styrelsen for vand og Naturforvaltning. Juni 2016
- / 21/ Dansk Fiskeindeks for vandløb (DFFV). Videnskabelig rapport nr. 95. DCE, 2014.
- / 22/ Atlas over danske ferskvandsfisk. Red. Henrik Carl og Peter Rask møller. Statens Naturhistoriske Museum. Københavns Universitet.
- / 23/ Pike (*Esox lucius*) in River Tryggevejle – focusing on population structure , habitat choice and movement. Master Thesis. KU. Lasse Birch Højrup.. August 2015.
- / 24/ Tude Ådal vådområdeprojekt. Effekter på ål og flodlampret. Notat udarbejdet af Fiskeøkologisk Laboratorium. Marts 2015.
- /25/ Henriksen. P.W. 2013. Ørredbestand, gydeaktivitet og fysiske forhold Tude Å systemet i Slagelse Kommune 2012/13. Vurdering af status 1900 – 2012. Screening af begrænsende forhold samt indsatsmuligheder.
- /26/ Aarestrup, K; Birnie-Gauvin, K; Flávio, H og Lykke Kristensen, M (2020). Havørredsmoltenes vandring i nedre Gudenå og Randers Fjord 2020. Rapport fra DTU-Aqua, 2020.
- / 27/ Kristensen, M. L., Birnie-Gauvin, K., and Aarestrup, K. 2018. Routes and survival of anadromous brown trout *Salmo trutta* L. post-smolts during early marine migration through a Danish fjord system. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 209: 102–109.)
- /28/ Henriksen. P.W. 2014. Ørredbestande Havørredbestandene på Sjælland, Møn og Lolland-Falster. Status og udviklingspotentiale. Gydeegnet bund, gydetæthed, gydebestande, behov for gydeegnet bund. Del 1, 2014. Projekt udført for Fishing Zealand af Limno Consult.
- /29/ Henriksen, P.W. 2016. Smoltvandringen fra Køge Å systemet 2016. Andre fiskearter. Flodlampret. Projekt udført af Limno Consult for Køge Kommune.
- /30/ Henriksen. P.W. 2014. Havørredbestanden i Køge Å systemet 2014/15. Registreringer med hjælp fra frivillige. Fysiske forhold. Gydeegnet bund. Gydetæthed. Gydebestand. Indsatser. Projekt udført for Fishing Zealand og Køge Kommune af Limno Consult.

Foreløbigt udkast

Foreløbigt udkast

Bilag 1

Oversigtskort – foreslåede projektiltag

Foreløbigt udkast

Bilag 2

Grøfter og diger i pumpelagene Tjæreby Indre Vejle og
Tjæreby Ydre Vejle

Foreløbigt udkast

Foreløbigt udkast

Bilag 3

Status - afvandingsdybder ved sommermiddel vandstand