

NATURSTYRELSEN NORDSJÆLLAND

GENOPRETNING AF SØBORG SØ

ANSØGNING IHT VANDLØBSLOVEN

09-05-2023





GENOPRETNING AF SØBORG SØ
ANSØGNING IHT VANDLØBSLOVEN
NATURSTYRELSEN NORDSJÆLLAND

PROJEKTNUMMER.: 1322100146 / 21000186
DATO: 09-05-2023
RÅDGIVER: WSP DANMARK
PROJEKTLEDER: CHRISTIAN PETERSEN
UDARBEJDET AF: INGER K. JENSEN, MAJA LA COUR BOHR
KVALITETSSIKRET AF: TORBEN S. BOJSEN
GODKENDT AF: RASMUS BANG

WSP DANMARK A/S

WSP.COM

INDHOLD

B	
1	INDLEDNING..... 9
1.1	Baggrund og Vision for genopretning af Søborg Sø..... 10
2	EKSISTERENDE FORHOLD..... 11
2.1	Projektområdet 11
2.2	Eksisterende Vandløb og Pumpekanaler 12
2.2.1	Pumpe og Pumpekanaler 12
2.2.2	Ellebækken 14
2.2.3	Slettemose vandløbet 16
2.2.4	Søborg Sø Landkanal 17
2.2.5	Søborg Kanal..... 18
2.2.6	Ekisterende diger 21
2.3	Ejerforhold 23
2.4	Planforhold..... 25
2.4.1	Vandkvalitet og miljømål 25
2.4.2	Naturbeskyttelse..... 26
2.4.3	Kommuneplan og lokalplan 29
2.4.4	Fredninger og Kulturhistoriske forhold 30
2.4.5	Grundvandsinteresser..... 31
2.4.6	Jordforurening 31
3	ETABLERING AF SØBORG SØ PROJEKTFORSLAG..... 32
3.1	Etablering af Søborg sø ved anlæg af Udløbsstryg..... 33
3.1.1	Etablering af bro og vadested ved udløb fra Søborg Sø. 36
3.2	Fastsættelse af Flodemål for Søborg Sø 37
3.2.1	Konsekvensvurdering af etablering af fremtidigt udløb 39
3.2.2	Fremtidig vedligeholdelse 41
3.3	Nedlæggelse af Pumpe og Pumpekanaler..... 42
3.3.1	Fremtidig vedligeholdelse 43
3.4	Sløjfning af grøfter og nedlæggelse af private pumper 43
3.5	Sikring af afvandingsforhold..... 44
3.5.1	Ændring af spildevandsanlæg i det åbne land 46

3.6	Ændring af Ellebækken fra vandløb til sø	46
3.6.1	Konsekvensvurdering ved Ellebækken	47
3.6.2	Fremtidig vedligeholdelse	48
3.7	Etablering af nyt indløb til Søborg Sø	48
3.7.1	Konsekvensvurdering af nyt indløb til Søborg Sø	50
3.7.2	Fremtidig vedligeholdelse	51
3.8	Ny underføring under Bygaden	52
3.8.1	Konsekvensvurdering af fremtidig rørunderføring	55
3.8.2	Fremtidig vedligeholdelse	55
3.9	Udbygning af eksisterende diger	55
3.9.1	Hydrauliske forudsætninger for fremtidige diger	55
3.9.2	Digets opbygning	58
3.9.3	Område 1 - Dige langs Søborg Sø Landkanal nord for Bygaden	58
3.9.4	Område 2 - Dige langs Søborg Sø Landkanal syd for Bygaden	62
3.9.5	Område 3 - hævning af Ørbakkevej	62
3.9.6	Fremtidige Dimensioner for digestrækninger	64
3.9.7	Fremtidig vedligeholdelse af diger	64
3.10	Etablering af stiforbindelse over søflade	65
3.10.1	Konsekvensvurdering af Hydraulisk forbindelse mellem øst- og vestsiden af søen	67
3.10.2	Fremtidig vedligeholdelse	67
3.11	Nedlæggelse af delstrækning af cykelrute 33	67
4	REGULERING AF ØVRIGE VANDLØB	69
4.1	Søborg Sø Landkanal	69
4.1.1	Konsekvensvurdering af ændrede oplande og regulering	71
4.1.2	Fremtidig vedligeholdelse	74
4.2	Søborg Kanal	75
4.2.1	Konsekvensvurdering af ændrede oplande og regulering	78
4.2.2	Fremtidig vedligeholdelse	80
4.3	Oprensning af eksisterede grøfter	80
5	KONSEKVENSVURDERING, SAMLET	81
5.1	Fremtidige vandstande	81
5.2	Søens fyldningstid	82
5.3	Fremtidigt grundvandsspejl	83

5.4	Ændrede oplandforhold.....	83
5.5	Justering af diger	84
5.6	Miljømæssig konsekvensvurdering af projektet.....	84
6	ØKONOMI OG TIDSPLAN	85
6.1	Projektøkonomi	85
6.2	Udgiftsfordeling.....	85
6.3	Tidsplan.....	85
7	REFERENCER.....	86

BILAG

Bilag.nr.	Indhold
1	Hydraulisk notat, Søborg Sø. Hydraulisk og hydrologisk modellering – grundlag for detailprojekt. Watson C/WSP 4. november 2022.
2	Vedtægter for Landvindingslaget Søborg Sø 1985. Stadfæstet af Afvandingskommissionen for Frederiksborg Amt 12. januar 1961.
3	Længdeprofiler og terrænregulering delområde 1 (str. 1-10)

1 INDLEDNING

Naturstyrelsen søger hermed Gribskov Kommune om tilladelse efter Vandløbsloven¹ (VL) og Reguleringsbekendtgørelsen² (Bek) til etablering af Søborg Sø.

Ansøger er: Naturstyrelsen Nordsjælland
Gillelejevej 2B
3220 Græsted
Kontaktperson: Ida Dahl-Nielsen iddni@nst.dk

Ansøgningen vedrører etablering af Søborg Sø og omfatter følgende forhold:

- Pumpedrift ophører og delvis sløjfning af grøfter i det fremtidige søareal
- Sikre afvanding udenfor projektområdet
- Ændring af det offentlige vandløb Ellebækken, der fremover bliver til sø
- Nedlæggelse af nuværende underføring under Bygaden
- Nyt underløb under Bygaden og erosionssikring af Bygaden
- Eksisterende diger udbygges
- Indløb til Søborg Sø: Forlængelse af Slettemoseløbet og 300 meter af Søborg Sø Landkanal
- Etablering af Søborg Sø med udløb til Søborg Sø Landkanal
- Regulering af Landkanalen fra søudløb til udløb i Søborg Kanal
- Ændring af opland til Landkanalen
- Ændring af opland til Søborg Kanal st. 0-140
- Etablering af boardwalk

Ansøgningen vedrører følgende paragraffer i henhold til Vandløbsloven og Reguleringsbekendtgørelsen:

- Nedlæggelse af pumpedigelag: VL §44
- Ophør af pumpedrift på private pumper: VL §38
- Anlæggelse af stryg til opstemning af vand VL §6, stk 1, VL § 21/Bek § 5, VL §§ 48 og .
- Anlæg og udbygning af eksisterende diger VL §6, stk 1 og VL §48
- Anlæg af nye vandløb: VL § 21/Bek § 5
- Oplandsændringer, bortledning af vand fra vandløb: VL §6, stk. 2
- Vandløbsregulering: VL §16 /Bek §3

Miljøstyrelsen har i januar 2021 givet en § 25 tilladelse til Genopretning af Søborg Sø /1/. Tilladelsen er givet på baggrund af Naturstyrelsens Miljøkonsekvensrapport for projekt Genopretning af Søborg Sø, november 2020 /2/ som er udarbejdet på baggrund af skitseprojekt vedrørende Naturgenopretningsprojekt Søborg Sø udarbejdet af Niras 2019 /3/.

Grundlaget for denne ansøgning bygger på ovennævnte 3 referencer samt på resultaterne af hydrauliske og hydrologiske modelberegninger, vedlagt som Bilag 1.

¹ LBK nr 1217 af 25/11/2019: Bekendtgørelse af lov om vandløb

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

Denne ansøgning vedrører tilladelse efter vandløbslovens regler vedrørende vandløbsregulering mv, som i henhold til §19 i reguleringsbekendtgørelsen først kan meddeles når der foreligger endelige afgørelser efter bestemmelserne i Naturbeskyttelsesloven, Miljøbeskyttelsesloven, Vandforsyningsloven eller Fiskeriloven.

Dette projekt kræver forudgående dispensation i forhold til Naturbeskyttelsesloven³ og Miljøbeskyttelsesloven.⁴

Projektets potentielle påvirkning af Bilag IV-arter og disses levesteder er vurderet i Miljøkonsekvensrapport for projekt Genopretning af Søborg Sø /2/.

Andre tilladelser

- Naturbeskyttelsesloven § 3, Beskyttede naturtyper.
- Naturbeskyttelsesloven § 16, Åbeskyttelseslinjer.
- Naturbeskyttelsesloven § 26a, Nedlæggelse af gennemgående veje og stier.
- Miljøbeskyttelsesloven §28, stk. 1 vedrørende udledningstilladelser.

1.1 BAGGRUND OG VISION FOR GENOPRETNING AF SØBORG SØ

Formålet med naturgenopretningsprojekt ”Genopretning af Søborg Sø” er at genskabe en del af den oprindelige sø, som tidligere var Nordsjællands fjerde største sø, og som blev påbegyndt afvandet allerede i 1790’erne.

Genopretningen af Søborg Sø blev vedtaget i regeringsgrundlaget fra november 2016. Selve realisering af projektet varetages af Miljøministeriets lokale enhed Naturstyrelsen Nordsjælland som varetager rollen som projektejer.

Regeringens vision med genopretning af Søborg Sø er:

- at bevare, styrke og udvikle naturen, dens mangfoldighed, sammenhæng og dynamik
- at kunne tiltrække et mangfoldigt fugleliv
- at bevare og sikre de kulturhistoriske værdier omkring Søborg Sø
- at skabe et oplevelses- og aktivitetslandskab, der henvender sig til friluftslivet, og samtidig være et attraktivt udflugtsmål for turister
- at reducere udledning af drivhusgasser og udvaskning af næringsstoffer, bl.a. kvælstof

WSP Danmark udarbejder i 2021-2023 på vegne af Naturstyrelsen, Nordsjælland et detailprojekt og udbudsmateriale af selve anlægsarbejderne i tilknytning til genopretning af Søborg Sø.

³ LBK nr. 1392 af 04/10/2022: Bekendtgørelse af lov om naturbeskyttelse

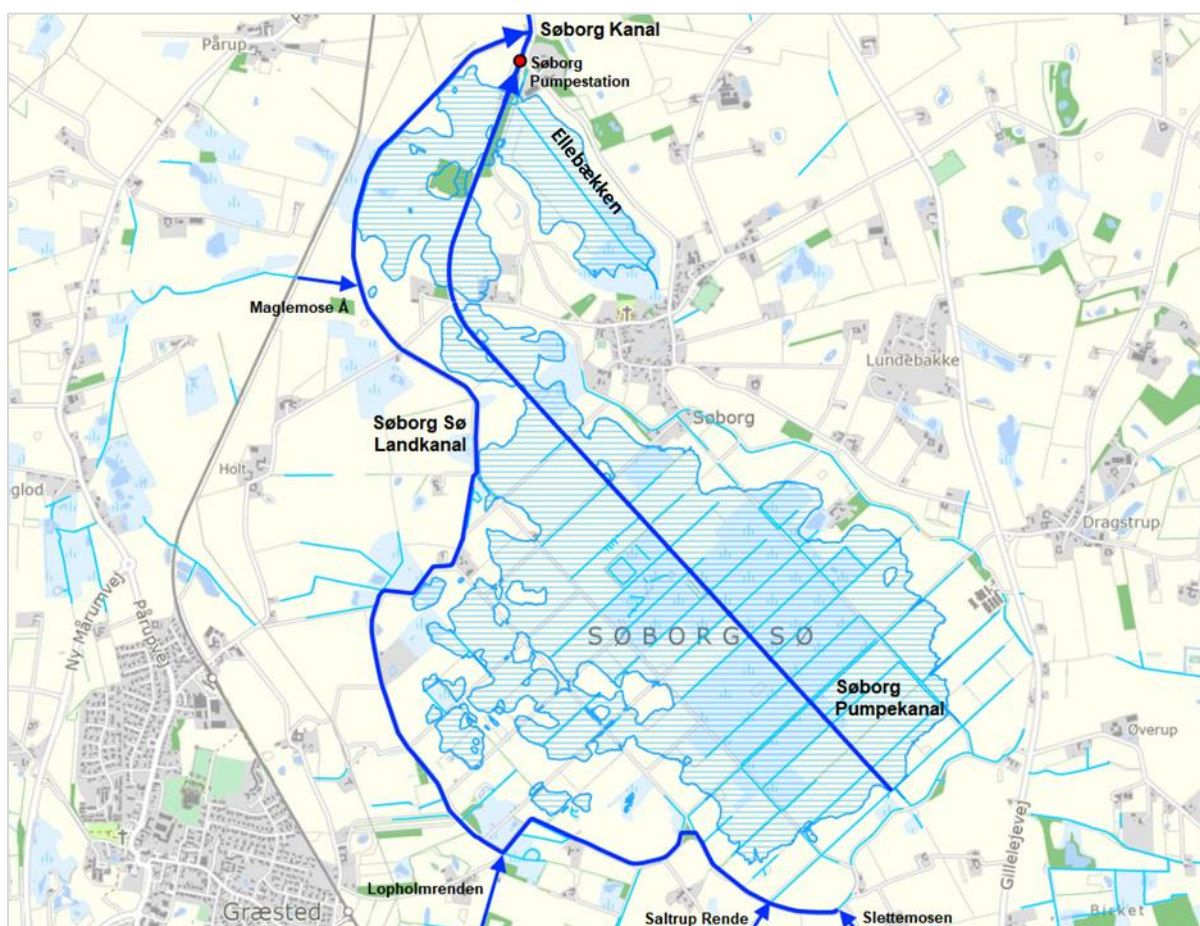
⁴ LBK nr. 100 af 19/01/2022: Bekendtgørelse af lov om miljøbeskyttelse

2 EKSISTERENDE FORHOLD

2.1 PROJEKTOMRÅDET

Projektområdet for Søborg Sø ligger i Nordsjælland ca. 4 km syd for Gilleleje, se Figur 2-1. Projektområdet fremstår i dag som et landbrugsområde, der især er præget af arealer med dyrkning af græs, men også arealer i omdrift samt brakarealer. Det er en forudsætning for den landbrugsmæssige udnyttelse, at området er drænet i betydeligt omfang. Arealet er derfor præget af et system af kanaler, grøfter og dræn, der alle leder vand til den centralt beliggende Søborg Pumpekanal (i det følgende benævnt Pumpekanalen). Et pumpehus med to afvandingspumper er placeret i nordenden af projektområdet. Pumperne løfter vandet ca. 2,2 m fra Pumpekanalen og op i Søborg Kanal, hvorfra vandet løber til Kattegat. Derudover er der tre øvrige mindre pumper, der afvander lokalt til Pumpekanalen og til Ellebækken.

Søborg Sø Landkanal (i det følgende benævnt Landkanalen) er beliggende syd og vest for det afvandede område. Denne Landkanal er etableret for at lede vandet fra vandløb syd og vest for området uden om det pumpeafvandede område. Hermed reduceres den vandmængde, der skal pumpes.



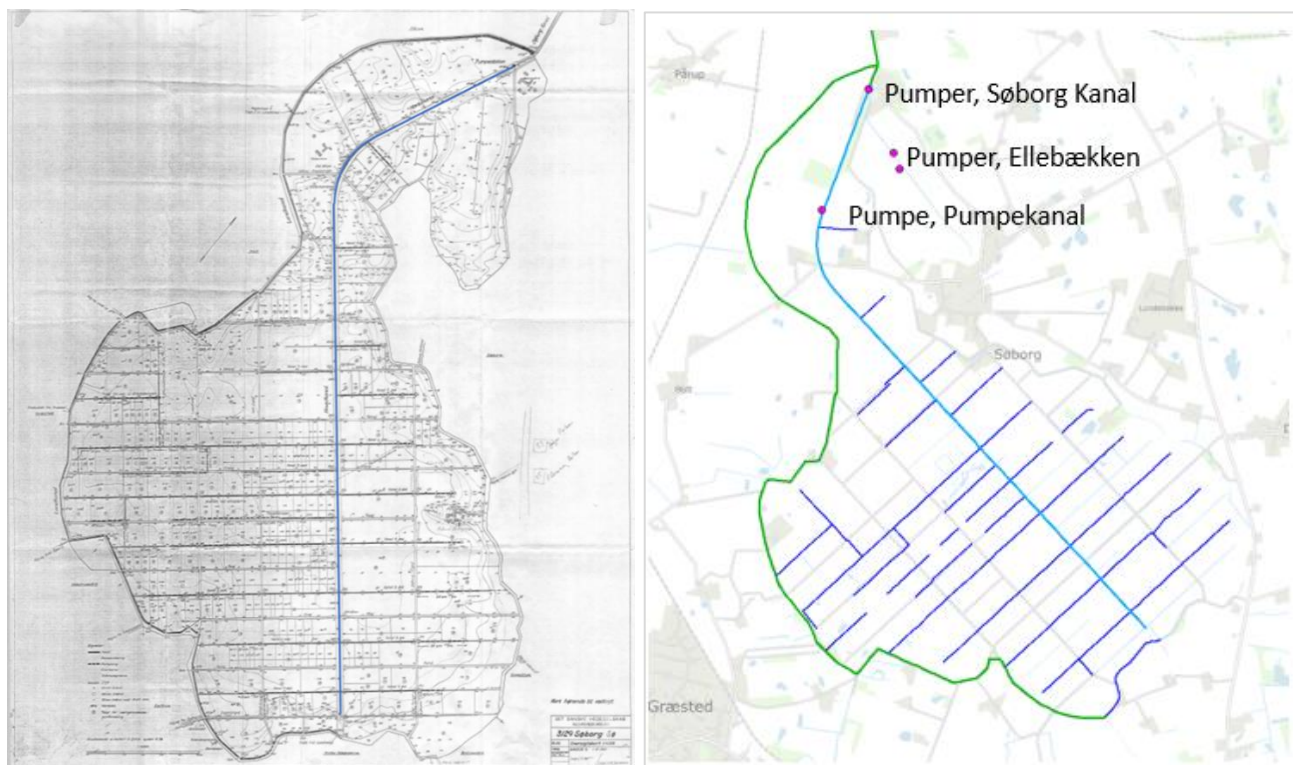
Figur 2-1: Oversigtskort over projektområdet ved Søborg Sø.

2.2 EKSISTERENDE VANDLØB OG PUMPEKANALER

2.2.1 PUMPE OG PUMPEKANALER

Pumpekanalen løber centralt gennem området for den tidligere Søborg Sø. Et omkringliggende system af kanaler, grøfter og dræn leder vand til Pumpekanalen, der ledes til et pumpehus i nordenden af projektområdet. Her løfter to pumper vandet ca. 2,2 m fra Pumpekanalen og op i Søborg Kanal st. 0. To øvrige mindre pumper afvander lokalt til Pumpekanalen i dennes st. ca. 3250 og til Ellebækken st. 420.

Pumpekanalen og det omkringliggende drænsystem er beskrevet i Vedtægt for Landvindingslaget Søborg Sø 1985 (Bilag 2). Pumpekanalen (benævnt Hovedkanalen i vedtægterne) er beskrevet som et 4035 m langt åbent vandløb. Kanaler fra øst og vest leder vand til Pumpekanalen i et system vist i Figur 2-2. Pumpernes placering er markeret med lyserød på Figur 2-2.



Figur 2-2. Oversigt over drænsystem. Venstre: Kort hørende til vedtægter. Højre: Vandløb og kanaler beskrevet i vedtægterne er fremhævet. Lyseblå: Pumpekanalen, mørkeblå: resterende kanaler, grøn: Landkanalen og Søborg Kanal, der tidligere hørte under Landvindingslaget.

Dimensioner for både Pumpekanal og hovedparten af de tilhørende kanaler er vedlagt som bilag til vedtægterne. Ud over Pumpekanalen (Hovedkanalen) er beskrevet 21 kanaler med en længde på 170 – 1540 m, og dertil 5 tilløb med en længde på 7 – 594 m. Kanaler og tilløb er både åbne og rørlagte.

Pumpekanalen er beskrevet i Vedtægterne med varierende bredde fra 0,6 – 2,5 m, med overkørsler dimensioneret som Ø60-Ø120 cm rør. De tilhørende kanaler er generelt 0,5 m brede på de åbne strækninger, Ø20 – Ø25 cm på de rørlagte strækninger og med overkørsler anlagt med Ø40 cm rør. Dimensionsskema fra vedtægterne er vist for Pumpekanalen i Tabel 2-1, mens dimensionsskema for de resterende kanaler, der var optaget i Landvindingslaget i 1951, findes i bilag til vedtægterne.

Pumpekanalen er reguleret i 1993, men reguleringssagen er ikke genfundet i Gribskov Kommunes arkiver.

Det er muligt, at Pumpekanalen og det resterende drænsystem har sat sig, således at koter fra vedtægterne ikke længere er beskrivende for de reelle forhold.

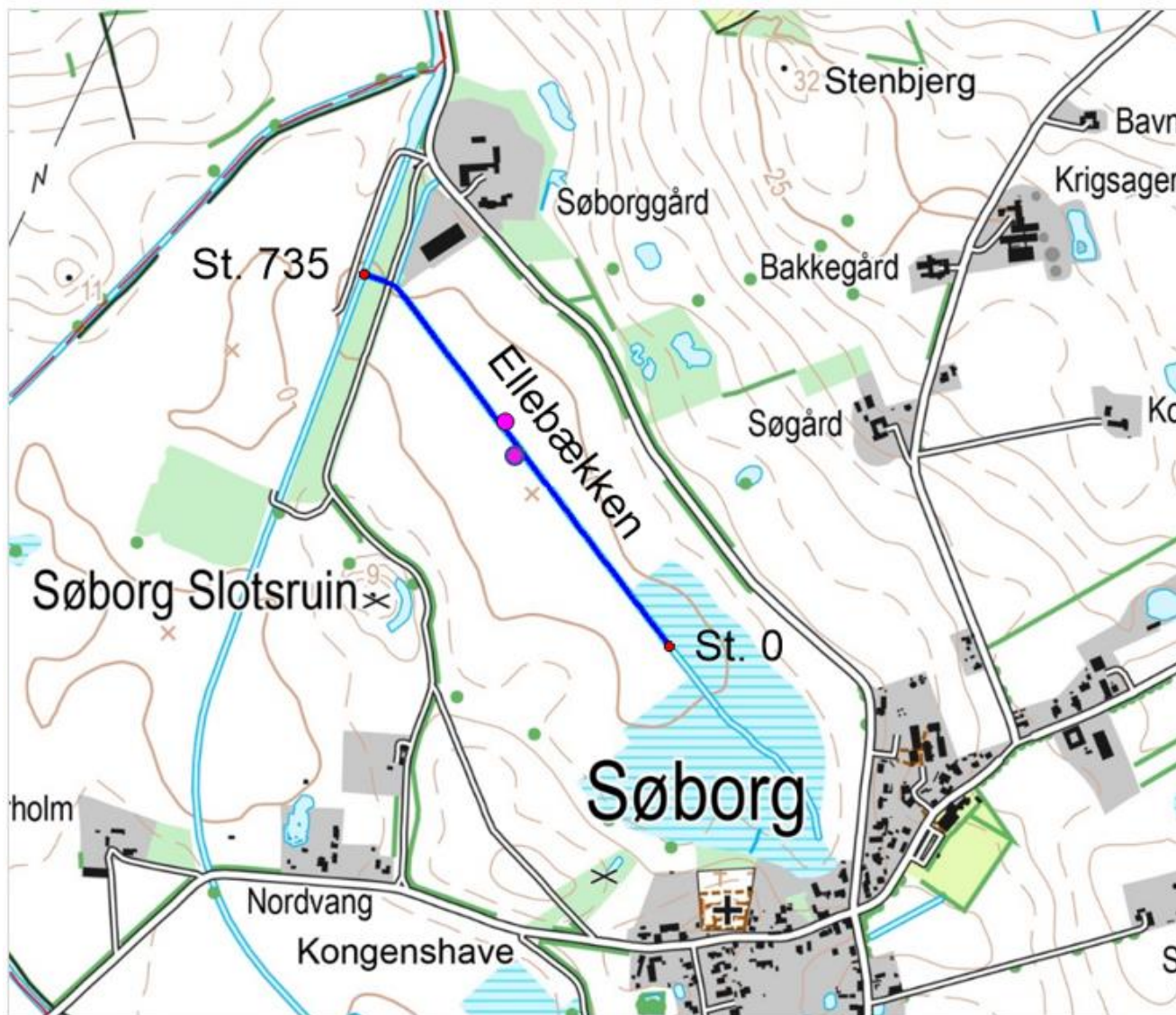
I Vedtægt for Landvindingslaget Søborg Sø er Søborg Kanal i hele sit forløb samt Landkanalen langs grænsen for Søborg Sø mod sydvest, vest og nordvest beskrevet som anlæg hørende til Landvindingslaget. Søborg Kanal og Landkanalen er i dag optaget som offentlige vandløb, og vedligeholdelse er beskrevet i Regulativ for Søborg Kanal og Søborg Sø Landkanal, vedtaget 20. april 2004. Oplysninger om disse vandløb forefindes således i regulativet og er gengivet i afsnit 2.2.4 og 2.2.5.

Tabel 2-1. Dimensionsskema for Pumpekanalen (Hovedkanalen) fra Vedtægt for Landvindingslaget Søborg Sø

St.	Afstand fra øverste ende m	Bundkote cm	Indbyrdes afstand m	Bund- bredde m	Anlæg	Fald o/oo	Anmærkning
0	0	- 53	x	x	x	x	
1 ³⁰	130	- 66	130 x				Tilløb af kanal 1
3 ⁹⁴	394	- 93	264 x			1,0	" " " 2
5 ²⁷	527	- 106	133 x	0,60			60 cm røroverkørsel
6 ⁶⁴	664	- 119	137 x			x	Tilløb af kanal 3
9 ²⁷	927	- 123	263 x	x			" " " 4
11 ⁹¹	1191	- 127	264 x	1,00			" " " 5
14 ⁵⁵	1455	- 131	264 x	x			" " " 6
15 ⁸⁷	1587	- 133	132 x	1,20			110 cm røroverkørsel
15 ⁹²	1592	- 133	5 x		1,5	0,15	Tilløb af kanal 7's sydlige del
17 ¹⁸	1718	- 134	126 x				Tilløb af kanal 7's nordlige del
19 ⁸¹	1981	- 139	263 x	x			Tilløb af kanal 8
21 ⁰⁹	2109	- 141	128 x				125 cm røroverkørsel
25 ⁰⁸	2508	- 147	399 x	1,50 x			Tilløb af kanal 9
29 ⁰⁰	2900	- 153	392 x	2,00 x		x	
29 ¹⁰	2910	- 153	10 x				Bro
31 ⁴³	3143	- 158	233 x	2,50	x	0,20	Tilløb af kanal 10
			99 x				" " " 11
32 ⁴²	3242	- 160	498 x		1,5		
37 ⁴⁰	3740	- 170	108 x				
38 ⁴⁸	3848	- 172	187 x				
40 ³⁵	4035	- 176	x	x	x	x	Pumpestation

2.2.2 ELLEBÆKKEN

Ellebækken er optaget som offentligt vandløb den 31. marts 1966. Det gældende regulativ for Ellebækken er vedtaget i 1997 /5/.



Figur 2-3: Oversigtskort over det offentlige vandløb Ellebækken. Lokale pumpestationer der afvander til Ellebækken er vist med lyserød.

Ellebækken er i henhold til regulativet 735 meter lang og har udløb i Pumpekanalen. Der findes i dag en privat pumpestation der afvander til Ellebækken st. 420, se Figur 2-3.

Ellebækken er beliggende indenfor Landvindingslaget, men vedligeholdes af Gribskov Kommune som offentligt vandløb på baggrund af vandløbets vandføringsevne, som er fastlagt ved en teoretisk skikkelse. Den regulativmæssige teoretiske skikkelse fremgår af

Tabel 2-2.

Gribskov Kommune foretager oprensning, såfremt den fastsatte vandføringsevne vurderes ikke at være overholdt på baggrund af pejling eller nivellement. Grødeskæringsbehovet vurderes 2 gange årligt ved besigtigelse, og der iværksættes grønnskæring såfremt det vurderes, at grødevækst i strømrønden har væsentligt betydning for vandløbets vandføringsevne.

Tabel 2-2: Ellebækken, regulativmæssig teoretisk skikkelse. Bemærk, koter i DNN

Station m	Vandløbs bundkote cm DNN	Bundbredde eller rørdimension cm	Fald o/oo	Anlæg	Anmærkning
0	-70	x	x		
		Ø80			Røroverkørsel
13	-70	x	x	x	
		60	0,0	1,5	
69	-70	x	x	x	
		Ø60			Røroverkørsel
79	-70	x	x	x	
		60	1,1	1,5	
300	-94	x	x	x	
		Ø60			Røroverkørsel
313	-107	x	x	x	
313	-106	x	x	x	
		60	0,7	1,5	
661	-131	x	x	x	
		Ø60			Røroverkørsel
680	-134	x	x	x	
680	-133	x	x	x	
		60	0,0	1,5	
735	-133	x	x	x	Udløb i Søborg Kanal

2.2.3 SLETTEMOSE VANDLØBET

Slettemose vandløbet er et offentligt vandløb, det gældende regulativ er vedtaget 21. marts 2018 /6/. Der er ikke kendskab til tidligere afgørelser eller vedtagne regulativer for Slettemose vandløbet, hvorved vandløbsregulativet er udarbejdet på baggrund af en vandløbsopmåling i 2017 og forudgående års praksis for vedligeholdelse. Slettemose vandløbet er i henhold til regulativet 1278 meter lang og har udløb til Søborg SØ Landkanal st. 0, se Figur 2-4.



Figur 2-4: Oversigtskort over det offentlige vandløb Slettemose vandløbet

Slettemose vandløbet er rørlagt, bortset fra de opstrøms 259 meter. Gribskov Kommune vedligeholder Slettemose vandløbet som offentligt vandløb på baggrund af vandløbets vandføringsevne, fastlagt ved en teoretisk skikkelse (dog er der ikke fastsat en teoretisk skikkelse på de opstrøms 259 meter). Den regulativmæssige teoretiske skikkelse fremgår af Tabel 2-3.

Tabel 2-3: Slettemose vandløbet, regulativmæssig teoretisk skikkelse.

Fra station (m)	Til station (m)	Fra bundkote (m DVR90)	Til bundkote (m DVR90)	Bundbredde (m)/ Rørdimension (cm)	Fald (%)	Type	Bemærkning
1	188					Ingen skikkelse	Blød
188	192	6,39	6,35	Ø80	10,0	Rørledning	
193	259					Ingen skikkelse	Blød
259	274	6,33	6,23	Ø50	6,7	Rørledning	
274	274	6,17			40,0	Brønd Ø100	
274	377	6,19	4,68	Ø50	14,7	Rørledning	
377	377	4,66			190,0	Brønd Ø100	
377	381	4,49	3,44	Ø50	262,5	Rørledning	
381	381	3,45			10,0	Brønd Ø100	
381	533	3,43	3,10	Ø50	2,2	Rørledning	
533	533	3,04			-130,0	Brønd Ø100	
533	590	3,23	2,85	Ø50	6,7	Rørledning	
590	590	2,84				Brønd Ø100	
590	642	2,85	2,97	Ø50	-2,3	Rørledning	
642	642	2,94			60,0	Brønd Ø100	
642	711	2,91	2,83	Ø50	1,2	Rørledning	
711	711	2,77			60,0	Brønd Ø100	
711	779	2,77	2,57	Ø50	2,9	Rørledning	
779	779	2,58			-60,0	Brønd Ø100	
779	1.008	2,63	2,30	Ø50	1,4	Rørledning	
1.008	1.008	2,30				Brønd Ø100	
1.008	1.163	2,30	2,16	Ø50	0,9	Rørledning	
1.163	1.163	2,08			190,0	Brønd Ø100	
1.163	1.278	1,97	1,69	Ø50	2,4	Rørledning	

Vandløbet kan således antage en vilkårlig skikkelse, blot skal vandføringsevnen svare til vandføringsevnen i et teoretisk vandløb med dimensionerne angivet i skemaet.

Til den teoretiske skikkelse knytter der sig følgende beregningsværdier, gældende for den grødefri periode (vinterperiode), som anvendes til at fastlægge den regulativmæssige vandføringsevne.

Vintermiddelfastrømning: 9,21 l/s/km²

Medianmaksimumafstrømning: 32,91 l/s/km²

Ved beregninger benyttes følgende Manningtal: Åbne strækninger: Manningtal 15. Rørlagte strækninger: Manningtal 60.

Gribskov Kommune iværksætter oprensning, hvis det beregnede vandspejl i for det opmålte vandløb ligger mere end 10 cm over det beregnede vandspejlsniveau i for det teoretiske profil.

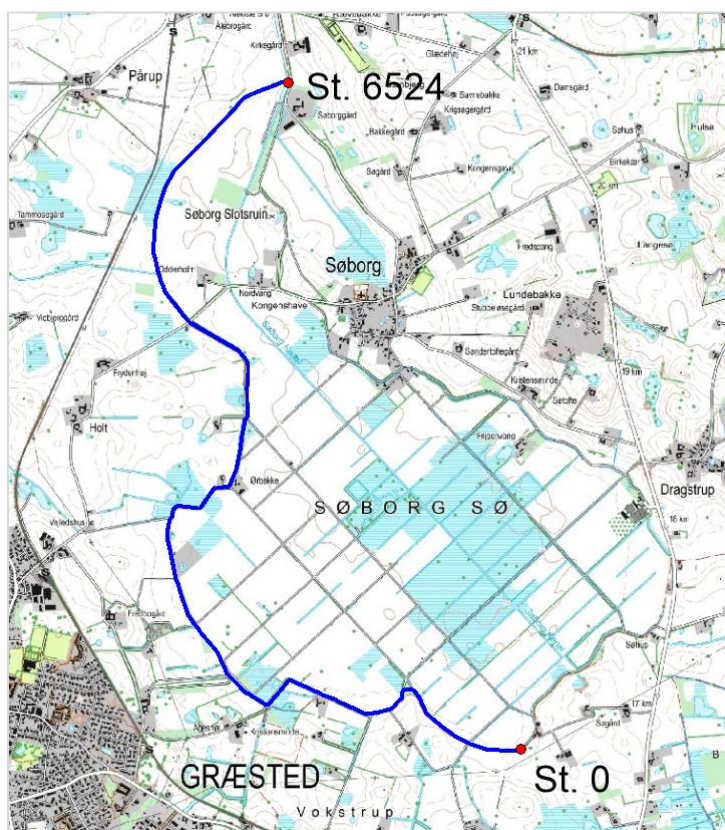
Grødeskæringsbehovet vurderes 2 gange årligt ved besigtigelse, og der iværksættes grønnskæring såfremt det vurderes, at grødevækst i strømrønden har væsentligt betydning for vandløbets vandføringsevne. Grødeskæringsterminer og den strømrøndebredde, der skal være til stede umiddelbart efter en grønnskæring, er angivet i Tabel 2-4. Kantskæring foretages normalt ikke, og gennemføres kun, hvis det skønnes, at eventuel stivstænglet vegetation kan være til gene for afvandingen og/eller den miljømæssige målsætning.

Tabel 2-4 Grødeskæringsterminer, redskab og strømrøndebredde i Slettemose vandløbet.

1. Grødeskæring: 01.juni til 01.august		
Strækning (m)	Redskab	Strømrøndebredde
0 - 259	Manuelt	0,2 - 0,4
2. Grødeskæring. 01.august til 15.oktober		
Strækning (m)	Redskab	Strømrøndebredde
0 - 259	Manuelt	0,2 - 0,4

2.2.4 SØBORG SØ LANDKANAL

Søborg Sø Landkanal (Landkanalen) er optaget som offentligt vandløb. Landkanalen starter ved udløbet af Slettemose vandløbet og løber til Søborg Kanal i dennes st. 140, se Figur 2-5. Vandløbet er 6524 m langt og åbent på hele strækningen.



Figur 2-5: Oversigtskort over det offentlige vandløb Søborg Sø Landkanal

Gribskov Kommune vedligeholder Landkanalen som offentligt vandløb på baggrund af vandløbets tværsnitsareal, beskrevet ved en teoretisk bundkote, bundbredde, fald og anlæg (arealkote-regulativ). Den regulativmæssige skikkelse fremgår af Tabel 2-5.

Gribskov Kommune foretager oprensning, såfremt det konstateres at tværsnitsarealet er mindre end angivet i regulativet, og dette resulterer i højere vandstand, end der ville have været for de i regulativet angivne dimensioner.

Tabel 2-5. Søborg Sø Landkanal, regulativmæssig teoretisk skikkelse. Bemærk, koter i DNN

Station meter	Bundkote cm	Fald o/oo	Bundbredde cm	Anlæg	Anmærkning
0	171	x	x	x	
			60		
300	164		x		Saltruprenden
			100		
1118	150	0,2	x		
			150	1,5	
5036	70		x		Maglemose Å
6502	42	x	250		
		16,8			
6524	5	x	x	x	Udløb i Søborg Kanal

Der skæres grøde op til 3 gange om året inden for følgende grødeskæringsterminer:

1. juni - 15. juli

16. juli - 30. august

1. september - 1. november.

Grøden skæres manuelt enten med le eller med motoriserede håndredskaber. Grøden skæres som udgangspunkt i en slynget strømrende med bredder som angivet i Tabel 2-6.

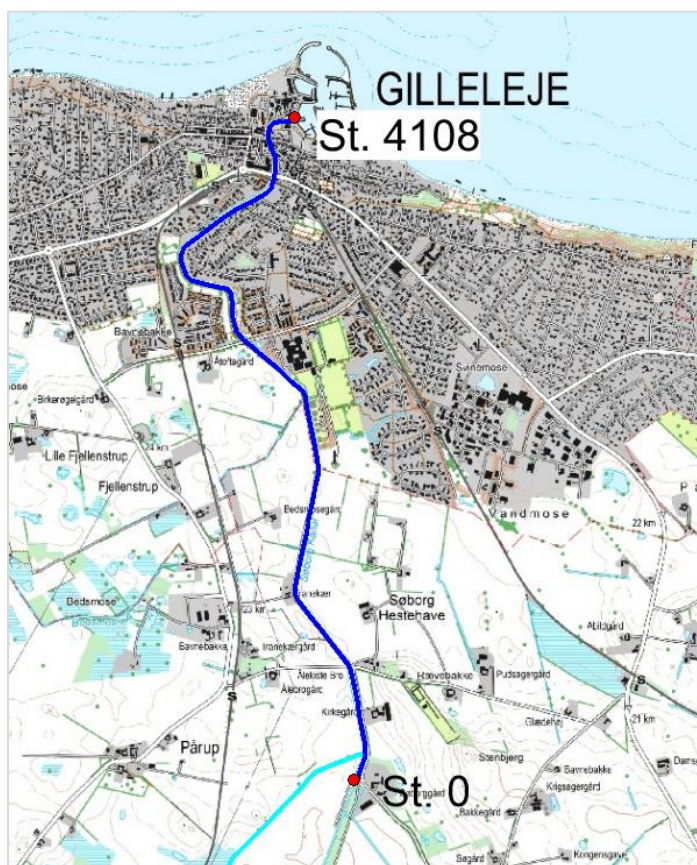
Tabel 2-6 Strømrendebredder for Landkanalen

Station meter	Bundbredde cm	Strømrende sommer cm	Strømrende vinter cm
0 - 300	60	30 - 40	40 - 60
300 - 1118	100	50 - 80	80 - 100
1118 - 5036	150	80 - 100	100 - 150
5036 - 6524	250	150 - 200	200 - 250

2.2.5 SØBORG KANAL

Søborg Kanal er optaget som offentligt vandløb. Det gældende regulativ ”Regulativ for Søborg Kanal og Søborg Sø Landkanal”, er vedtaget 20. april 2004 /4/.

Søborg Kanal har sin begyndelse ved udløbet fra Pumpekanalen. Vandløbet, der er åbent i hele sit forløb, er 4108 m lang og udmunder i Gilleleje Havn, se Tabel 2-6.



Figur 2-6: Oversigtskort over det offentlige vandløb Søborg Kanal

Gribskov Kommune vedligeholder Søborg Kanal som offentligt vandløb på baggrund af vandløbets tværsnitsarealer, beskrevet ved en teoretisk bundkote, bundbredde, fald og anlæg (arealkote-regulativ). Den regulativmæssige skikkelse fremgår af Tabel 2-7.

Gribskov Kommune foretager oprensning, såfremt det konstateres at tværsnitsarealet er mindre end angivet i regulativet, og dette resulterer i højere vandstand, end der ville have været for de i regulativet angivne dimensioner.

Tabel 2-7. Søborg Kanal, regulativmæssig teoretisk skikkelse. Bemærk, koter i DNN

Station meter	Bundkote cm	Fald o/oo	Bundbredde cm	Anlæg	Anmærkning
0	-10	x	x	x	Udløb fra pumpestation
			600 aftagende til 400		
10			x		
			400		
32	-10		x		Indløb slambassin
			400 tiltagende til 1000		
62		0,1	x	1	
			1000		
102			x		
			1000 tiltagende til 400		
132	5		x		Udløb slambassin
140	5	x	400		
1692	-1		x		Vandmose Å
		0,06	450		
2036	-4		x		Bedsmose Å
3172	-15	x	550		
		0,3			
3897	-47	x	x		
		2,0	700		
4108	-90	x	x		Udløb i Gilleleje Havn

Der skæres grøde op til 3 gange om året inden for følgende grødeskæringsterminer:

1. juni - 15. juli

16. juli - 30. august

1. september - 1. november.

Grøden skæres manuelt enten med le eller med motoriserede håndredskaber. Grøden skæres som udgangspunkt i en slynget strømrende med bredder som angivet i Tabel 2-8.

Tabel 2-8 Strømrendebredder for Søborg Kanal

Station meter	Bundbredde cm	Strømrende sommer cm	Strømrende vinter cm
0 - 10	600 - 400	300/400 - 200/300	400/600 - 300/400
10 - 32	400	200 - 300	300 - 400
32 - 62	400 - 1000	200/300 - 500/800	300/400 - 800/1000
62 - 102	1000	500 - 800	800 - 1000
102 - 132	1000 - 400	500/800 - 200/300	800/1000 - 300/400
132 - 1692	400	200 - 300	300 - 400
1692 - 2036	450	250 - 300	300 - 450
2036 - 3897	550	300 - 400	400 - 550
3897 - 4108	700	350 - 500	500 - 700

2.2.6 EKISTERENDE DIGER

I Regulativ for Søborg Kanal og Søborg Sø Landkanal, er eksisterende diger langs Landkanalen beskrevet. Digerne placering fremgår af Gribskov Kommunes Vandløbsgisdatabase og fremgår af Figur 2-7, hvor den regulativmæssige stationering af digerne også er vist.



Figur 2-7. Eksisterende 4 diger, der vedligeholdes af Landvindingslaget Søborg Sø.

Digerne er fordelt på fire strækninger som er lokaliseret på Landkanalens søside. Digerne samlede længde er 2,2 km. Placering ift. Landkanalen og digerens dimensioner fremgår af Tabel 2-9.

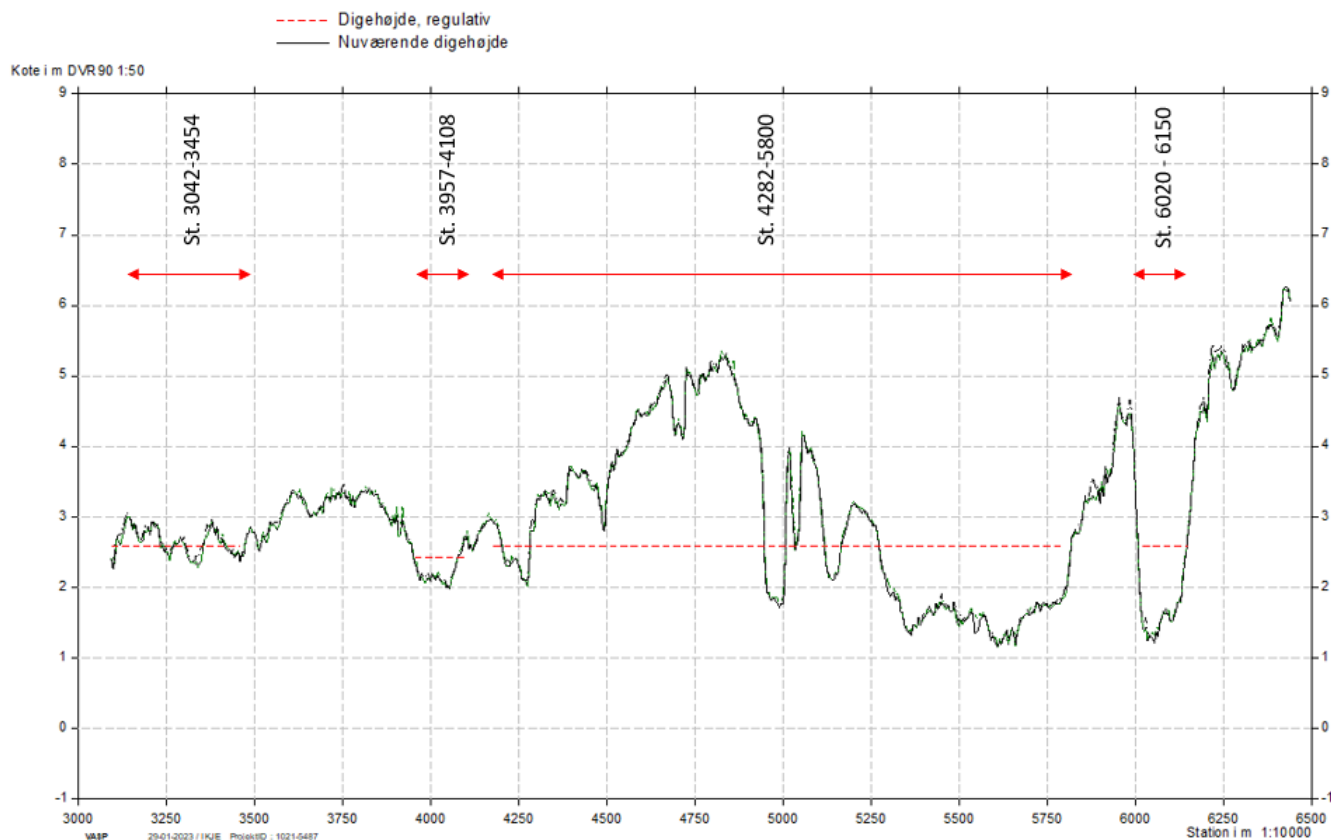
Tabel 2-9. Diger langs Landkanalen. I tabellen betyder a anlæg som angiver digets hældning på skråningen.

Station meter	Beskrivelse	Dim.	Ejerforhold	Bemærkning
3042 - 3454	Dige på kanalens søside		LSS	Kronekote 2,65 m kronebredde 1,5 m a = 2,5 mod kanalen og a = 1,5 mod søen
3957 - 4108	Dige på kanalens søside		LSS	Kronekote 2,50 m kronebredde 1,5 m a = 2,5 mod kanalen og a = 1,5 mod søen
4282 - 5800	Dige på kanalens søside		LSS	Kronekote 2,65 m kronebredde 1 m a = 2,5 mod kanalen og a = 1,5 mod søen
6020-6150	Dige på kanalens søside		LSS	Kronekote 2,65 m kronebredde 1,5 m a = 2,5 mod kanalen og a = 1,5 mod søen

Højden på digerene langs Søborg Sø Landkanal fremgår af Figur 2-8, hvor den regulativmæssige digehøjde er markeret med en rød stiplede streg. Som det fremgår af figuren er diget på nogle strækninger væsentligt højere end de regulativbeskrevne digehøjder, mens de på andre strækninger er væsentligt lavere.

Søborg Sø Landkanal

Søborg Sø, diger



Figur 2-8: Højden af digerene langs med Landkanalen (i henhold til kvalitetssikret terrænmodel). Den røde stiplede streg viser de digehøjder der er angivet i regulativet.

Digerne vedligeholdes af Landvindingslaget Søborg Sø, som beskrevet i Vedtægt for Landvindingslaget Søborg Sø 1985 (Bilag 2). Vedligehold består i græsslåning på diger samt en 1 m bred sikkerhedsstrimmel på digernes søside to gange årligt. Derudover foretages skadedyrsbekæmpelse og nødvendigt reparationsarbejde. Der må ikke opfyldes, afgraves, dyrkes, beplantes eller henlægges sten på de tilgrænsende arealer nærmere end 1,25 m fra digefod.

2.3 EJERFORHOLD

En større jordfordeling har fundet sted i forbindelse med Projekt Genopretning af Søborg Sø. Naturstyrelsen har overtaget en stor del af arealerne inden for projektområdet og ejer i dag 488 ha indenfor det pumpede areal. Langs projektgrænsen er der fortsat en række arealer som er ejet af private lodsejere. Gribskov Kommune har overtaget arealer langs Søborg Kanal, samt en række stier og veje, herunder Bygaden med tilhørende bro og Ørbakkevej, der løber langs Landkanalen.

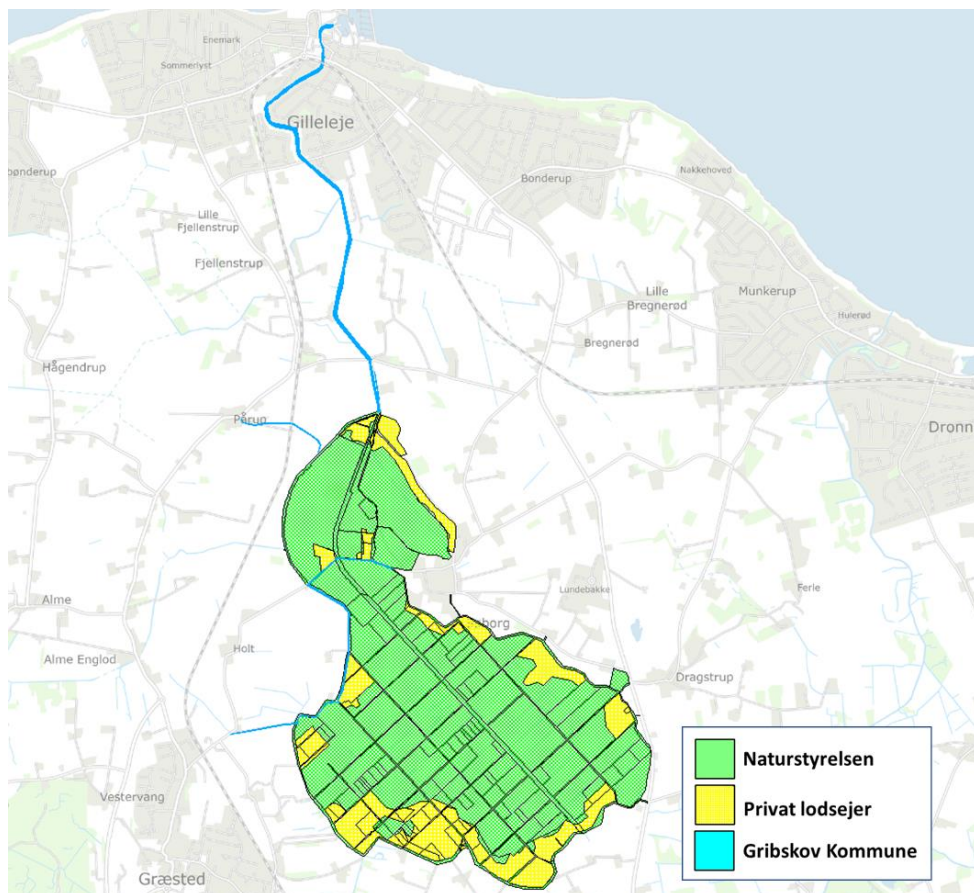
De nuværende ejerforhold fremgår af Figur 2-9 og af Tabel 2-10 - Tabel 2-12. Opdelingen af matrikler medfører, at det samme matrikelnummer kan optræde med flere ejere, idet arealet der før havde ét matrikelnummer, nu er delt i flere arealer med forskellige ejere. Matrikelnumre opdateres løbende.

Afvanding af arealet for Søborg Sø har været varetaget og drevet af Landindvindingslaget Søborg Sø iht. vedtægterne for laget (Bilag 2). I vedtægterne for landvindingslaget er der i §2 en fortegnelse over landvindingslagets anlæg og ejendomme:

- A. Særskilt matrikulerede arealer.
- B. Søborg Kanal fra pumpestationen i Søborg Sø til Gilleje Havn.
- C. Landkanalen langs grænsen for Søborg Sø mod sydvest, vest og nordvest.
- D. Pumpestationen i søens nordlige ende ud for Søborggård.
- E. Afvandingskanalsystemet med tilsluttende rørledninger.
- F. Vejen inden for søområdet.
- G. Veje uden for søområdet
- H. Broer, der ejes af laget.

Gribskov Kommune varetager vedligehold af Søborg Kanal, Søborg Sø Landkanal og veje og broer, der ejes af kommunen.

Naturstyrelsen overtager vedligeholdelsen af diger og stier på Naturstyrelsens arealer samt de grøfter, der fremover kræver vedligeholdelse når pumperne slukkes og projektet realiseres.



Figur 2-9 Ejerforhold, Søborg Sø projektområde

Tabel 2-10 Oversigt over matrikler ejet af Gribskov Kommune

Ejerforhold	Matr. nr.	Ejerlav
Gribskov Kommune	4b, 4po	Gilleleje By, Gilleleje
	11aa	Græsted By, Græsted
	8d, 8e, 8f, 8k, 18i,	Pårup By, Græsted
	12b, 12i, 17e, 18f, 18e, 38	Søborg By, Søborg
	12	Søborg Sø, Søborg

Tabel 2-11 Oversigt over matrikler ejet af Naturstyrelsen

Ejerforhold	Matr. nr.	Ejerlav
Naturstyrelsen	1o	Øverup, Esbønderup
	8i, 2f, 39	Dragstrup By, Søborg
	3c, 3n	Pårup By, Græsted
	5b, 6l, 20k	Søborg By, Søborg
	1i, 1m, 1n, 1o, 1p, 2b, 2c, 6, 12, 13, 14, 15, 18, 36b, 36d, 36e, 36f, 37a, 37g, 37h, 37o, 37r, 37s, 38, 39, 45a, 48b, 51, 53, 55, 58b, 61b, 63a, 63b, 75, 76, 84, 95, 103, 118, 133, 141, 143, 149, 156a, 161b, 165, 166, 170, 173a, 174a, 179, 180, 185, 187, 189, 191, 192, 200, 201, 202, 206a, 208a, 209a, 209c,	Søborg Sø, Søborg
	218a, 218c,	
219a , 222, 224b, 225, 226, 227, 237		

Tabel 2-12: Ejer er fjernet af Gribskov kommune i forbindelse med høring af projektet.

Tabel 2-12 Oversigt over matrikler ejet af private lodsejere. Ejerlav er Søborg Sø, Søborg

Matr. Nr.	Ejerforhold	Matr. Nr.	Ejerforhold
1a		156b	
1m		173a	
1n		173a	
		187	
1l		189	
2a		190	
3b		206a	
3d		208a	
6		208b	
13		209b	
14		217b	
15		218a	
16a		219a	
20		221	
21		222	
34		224a	
36a		224b	
37a		225	
37e		226	

37f		226	
37r		227	
38		228	
48a		229	
50a		233	
50b		235b	
61b		237	
143		237	

2.4 PLANFORHOLD

2.4.1 VANDKVALITET OG MILJØMÅL

Søborg Sø Landkanal og Søborg Kanal er målsat i de statslige vandområdeplaner.

Vandområdeplan 2021-2027 er forsinket fra statens side og har været i høring fra den 22. december 2021 til den 22. juni 2022 og forventes vedtaget 22. december 2022.

MiljøGIS for høring af vandområdeplaner 2021-2027 indeholder miljømål og tilstandsvurdering for de omfattede vandområder. Vandområdeplanerne inddeler vandløbene i vandområder, der ikke altid er i overensstemmelse med den regulativmæssige opdeling af strækningerne. Således er Landkanalen inddelt i tre vandområder: fra Slettemose vandløbet til Lopholmrenden, fra Lopholmrenden til Maglemose Å og fra Maglemose Å til udløb i Søborg Kanal og inklusiv hele Søborg Kanal.

Både Landkanalen og Søborg Kanal er målsat til god økologisk tilstand og god kemisk tilstand.

Den økologiske tilstand baserer sig på tilstanden for de tre kvalitetselementer fisk, smådyr og planter (makrofytter), og den samlede økologiske tilstand fastsættes som tilstanden for det kvalitetselement, der har dårligst tilstand.

Den nuværende økologiske tilstand ses af Figur 2-10.

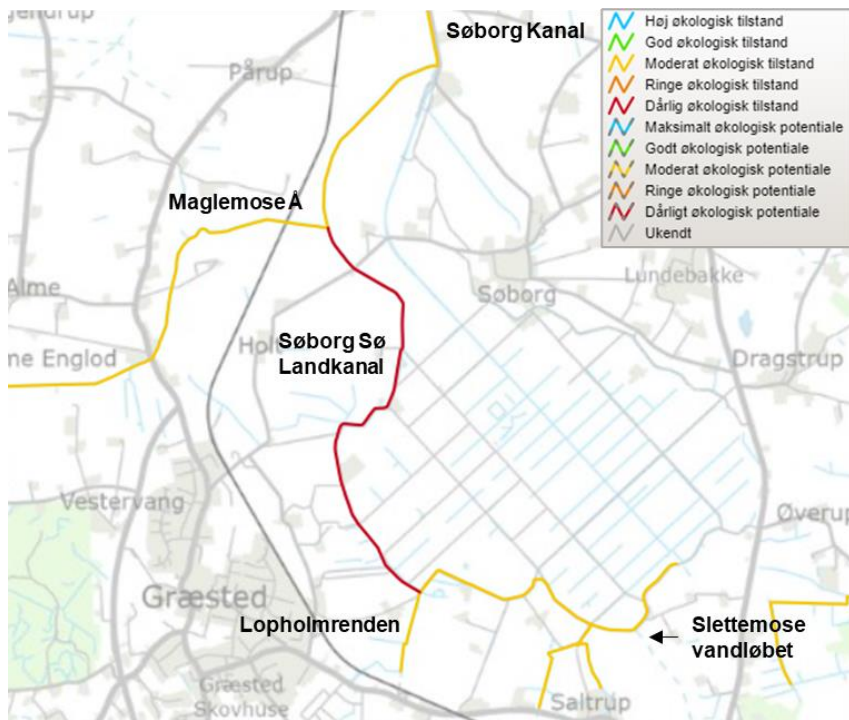
Landkanalens nuværende samlede økologiske tilstand varierer fra moderat til dårlig, mens tilstanden for Søborg Kanal er moderat.

Den samlede økologiske tilstand for Landkanalens opstrøms del (Slettemose vandløbet til Lopholmrenden) er moderat, baseret på en moderat økologisk tilstand for fisk (samt god tilstand for smådyr, og ukendt tilstand for planter).

Den samlede økologiske tilstand for Landkanalens midterste del (Lopholmrenden til Maglemose Å) er dårlig, baseret på en dårlig økologisk tilstand for fisk (samt moderat tilstand for smådyr, og ukendt tilstand for planter).

Den samlede økologiske tilstand for Landkanalens nedstrøms del samt hele Søborg Kanal er moderat, baseret på moderat tilstand for smådyr og planter (samt høj tilstand for fisk).

Den nuværende kemiske tilstand er ukendt for alle vandområderne.

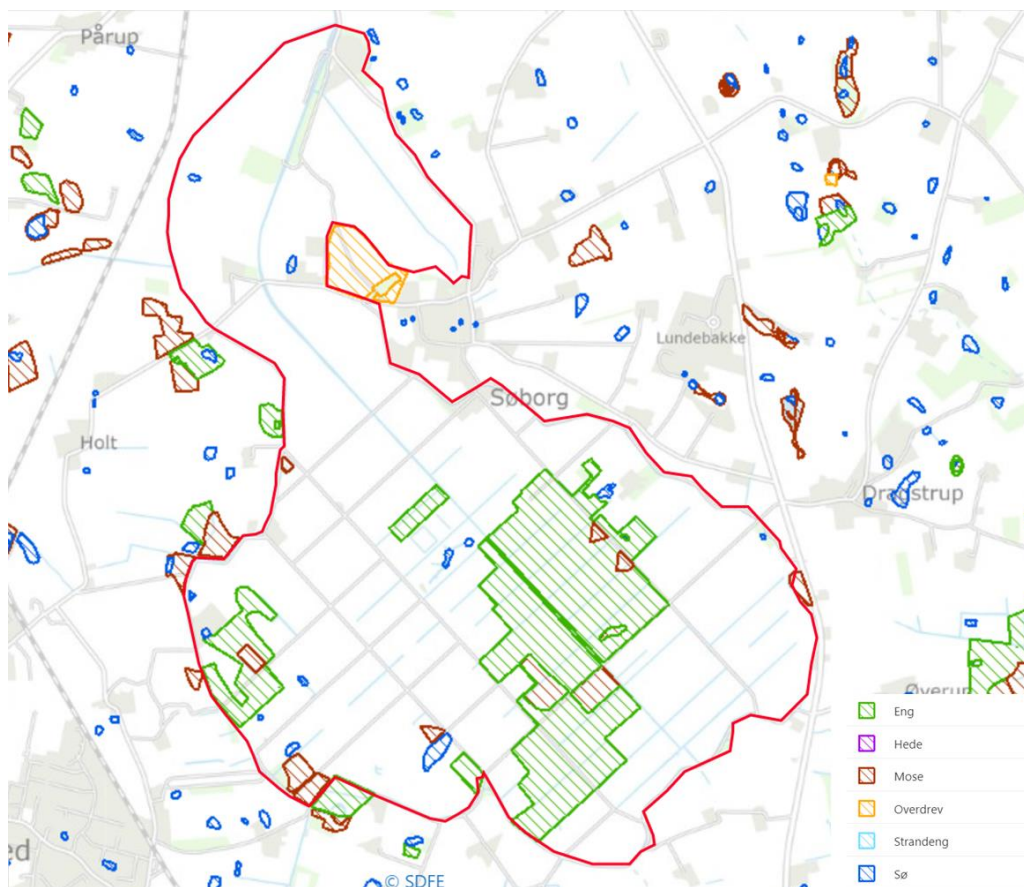


Figur 2-10. Samlet økologisk tilstand for Landkanalen, Søborg Kanal og tilstødende vandløb.

2.4.2 NATURBESKYTTELSE

Landkanalen, Søborg Kanal og Søborg Pumpekanal er omfattet af Naturbeskyttelseslovens §3, som medfører, at der ikke uden dispensation må foretages tilstandsændringer i beskyttede vandløb.

Registrerede §3 arealer i og omkring projektområdet er vist i Figur 2-11. Arealer der påvirkes ved etablering af projektet Søborg Sø behandles i Ansøgning om dispensation for Naturbeskyttelseslovens §3.



Figur 2-11 Registrerede §3 arealer (ikke vandløb). Fra Arealinformation. Projektområde er vist med rødt.

Landkanalen nedstrøms Maglemose Å, den nedstrøms del af Søborg Pumpekanal samt hele Søborg Kanal afkaster en Åbeskyttelseslinje på 150 m på hver side af vandløbet. Åbeskyttelseslinjen har til formål at sikre åer som værdifulde landskabselementer og som levesteder for dyre- og planteliv. Forhold vedrørende åbeskyttelseslinjen behandles i Ansøgning om dispensation for Naturbeskyttelseslovens §16.

Vandløb der er omfattet af Naturbeskyttelseslovens §3, samt åbeskyttelseslinjen, er vist i Figur 2-12.

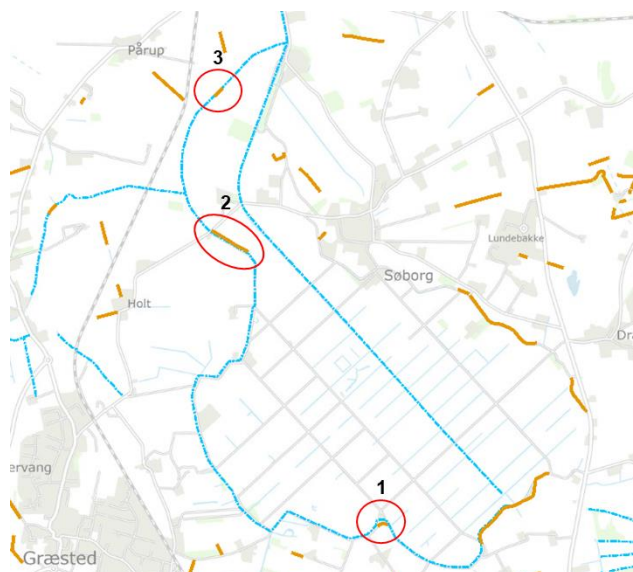


Figur 2-12. Vandløbet beskyttet under Naturbeskyttelseslovens §3 (blå stiptet linje), samt åbeskyttelseslinjen (blå skraveret flade)

Nedlæggelses af gennemgående veje der fører til kulturminder, er omfattet af Naturbeskyttelsesloven §26a. Projektet medfører en delvis nedlæggelse af vej der fører til Søborg Sø, Slotsruin, se afsnit 3.11.

Langs Landkanalen er angivet tre strækninger med beskyttede sten- og jorddiger (Figur 2-13). Dige 1 påvirkes ikke af projektet.

Slots- og Kulturstyrelsen har gennemgået de beskyttede diger 2 og 3 som berøres af projektet og har vurderet, at digerne alene har haft til formål at sikre lavtliggende arealer mod oversvømmelse, og dermed ikke er omfattet af beskyttelsen. De to strækninger vil blive afregistreret fra kortet over beskyttede sten- og jorddiger forventeligt ved revision i 2023.



Figur 2-13. Beskyttede sten- og jorddiger, som registreret på Danmarks Miljøportal

2.4.3 KOMMUNEPLAN OG LOKALPLAN

Projektområdet er omfattet af Gribskov Kommunes Kommuneplan 2021-33. Området er ikke omfattet af lokalplaner.

I Kommuneplan 2021-33 er Søborg Sø udpeget som ”Værdifuldt kulturmiljø”, og naturgenopretningsprojektet ved Søborg Sø forventes inddraget i kommuneplanens blå og grønne struktur som væsentligt element. Søborg Kanal er desuden udlagt til potentiel økologisk forbindelse /7/.

Søborg Sø er desuden udpeget af Skov- og Naturstyrelsen i 1984 til ”Nationalt geologisk interesseområde,” idet området har oplevelses- og forståelsesværdi og betydning for forskning og undervisning. I Kommuneplanen er således fremhævet, at landskabet skal holdes åbent for at sikre udsynet over området /7/.

Gribskov Kommune har igangsat en proces i forhold til at udarbejde et kommuneplantillæg for den fremtidige rekreative anvendelse af området omkring Søborg Sø.

2.4.4 FREDNINGER OG KULTURHISTORISKE FORHOLD

Søborg Sø og Søborg Kanal er i Kommuneplan 2021-33 for Gribskov Kommune udpeget til ”Værdifuldt Kulturmiljø”, idet området er vidnesbyrd om samspejlet mellem landskabsdannelsen og jægerstenalderens bosættelser, og udskifningstidens landvindingshistorie /7/.

Inden for projektområdet ligger de fredede fortidsminder Søborg Slotsruin og Mindestenen. Søborg Slotsruin (Fredning nr. 252821) er en borg/voldsted dateret til Middelalderen. Den er i dag en borgruin med et sluttet fæstningsanlæg med ringmur og voldgrav. Mindestenen (Fredning nr. 252825) er en mindesten til minde om Søborg Søes udtørring.

Fortidsminderne er omgivet af et fredet fortidsmindeareal samt en 100 meter beskyttelseslinje, og er beliggende i et kulturarvsareal. Slots- og Kulturstyrelsen er ansvarlig for de fredede fortidsminder. Beskyttelseslinjen rundt om Søborg Slotsruin er under revision af Slots- og Kulturstyrelsen, idet der er nye fund af slotsruin syd for det eksisterende, der også forventes at blive omfattet af en 100 m beskyttelseslinje.

Projektområdet ligger delvist indenfor beskyttelseslinjen for Korsbjerg Kilde (Frednings nr. 252933).

Kirkebyggelinjen hørende til Søborg Kirke i Søborg Landsby, ligger desuden delvist inden for projektområdet.

Der er kendskab til fortidsminder i form af bopladser på holmen nordvest for Søborg Slotsruin. I stenalderen var Søborg Sø en fjord med bopladser langs kysten, inden landhævningen skabte selve søen, hvor der i bronze- og jernalderen var tidstypiske beboelser på bredden /2/. I bredzonen langs den kommende Søborg Sø vil eventuelle bopladser kunne være truet af erosion som følge af bølgeskulp. Museet graver søgegrøfter på udvalgte steder. På strækninger hvor grøfter skal opfyldes ved at afrømme jord, overvåger museet arbejdet mens det pågår.

Selve pumpehuset i den nordlige del af søen er fra 1940'erne og står næsten originalt, både hus og inventar. Den omfattende afvanding af området har medført et landskab af kanaler, grøfter og diger, der indgår i nyere tids kulturhistorie. Der er tale om kanalsystemer fra 1700-tallet og 1800-tallet, som sammen udgør et af de bedst bevarede landvindingslandskaber i Europa. Kanalsystemerne vil blive oversvømmet i forbindelse med genetablering af Søborg Sø, men kulturhistorien vil blive formidlet fra pumpestationen via tekst og billeder.

I tilladelse til projekt Genopretning af Søborg Sø, meddelt af Miljøstyrelsen i henhold til § 25 stk. 1 i Miljøvurderingsloven, er der stillet vilkår om, at ind- og udsyn til fortidsmindet Søborg Slotsruin sikres ved tiltag i plejeplanen mod u hensigtsmæssig udbredelse af rørskov, elleskov eller lign. som følge af projektet.

2.4.5 GRUNDVANDSINTERESSER

Størstedelen af projektområdet ligger indenfor et område med særlige drikkevandsinteresser (OSD), og der skal således tages hensyn til grundvandsbeskyttelse af nuværende og fremtidige grundvandsressourcer i alle afgørelser. Dette indebærer bl.a., at nuværende arealanvendelser ikke må ændres, hvis ændringen kan føre til forringet grundvandskvalitet. Området er ligeledes indvindingsopland til Gilleleje Vandværk /7/.

Inden for projektområdet findes både regionale grundvandsforekomster og dybe grundvandsforekomster og vest for projektområdet en terrænnær grundvandsforekomst /2/.

Grundvandsforhold er modelleret ifm. den tekniske forundersøgelse i en fuldt integreret hydrologisk model opsat i modelsoftwaret MIKE SHE /3/, og påvirkninger af grundvand er vurderet i Miljøkonsekvensrapporten /2/. Modellen er efterfølgende tilpasset under realiseringsprojektet og udvidet med nye data, herunder nyere pejledata fra 15 boringer i projektområdet (Bilag 1).

I miljøkonsekvensrapporten er der vurderet på projektets konsekvenser for grundvandsstand, grundvandskemi og afstrømninger i jordlagene indenfor og uden for projektområdet. Derudover er der vurderet på drikkevandsinteresser og påvirkning af vandindvinding /2/.

Det vurderes i Miljøkonsekvensrapporten, at etablering af Søborg Sø vil have en positiv effekt på grundvandsdannelsen og en samlet positiv kvalitativ og kvantitativ effekt på grundvandet i området.

Projektet vurderes ikke at ville påvirke vandkvaliteten i grundvandsmagasiner i og uden for projektområdet. Udvekslingen mellem grundvand og sø forventes at være udsivning fra grundvandsmagasiner til sø, og ingen strømning fra sø til magasiner.

Drikkevandsinteresser, herunder eksisterende vandboringer og tilhørende indvindingsområder, vil ikke påvirkes negativt af projektet. På Naturstyrelsens arealer vil der ikke blive anvendt sprøjtemidler og gødning. På privat ejede arealer inden for projektområdet vil lodsejere tilbydes en engangserstatning mod tinglyst forbud mod at sprøjte, gøde og omlægge arealerne /2/.

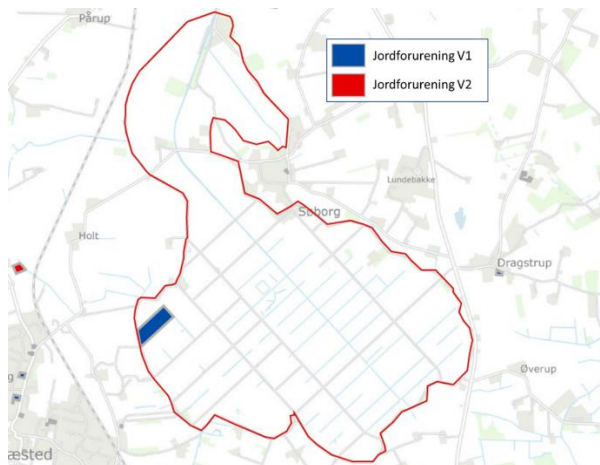
2.4.6 JORDFORURENING

I projektområdet er enkelte matrikler langs Landkanalen kortlagt til Forureningsstatus Vidensniveau 1 (V1). Det drejer sig om matr. Nr. 37h, 37f, 37e, og 37g Søborg Sø, Søborg (Figur 2-14). En kortlægning på vidensniveau 1 (V1) dækker over, at der er viden om aktiviteter på arealet eller aktiviteter på andre arealer, der kan have været kilde til jordforurening på arealet.

Arealet ejes af Græsted Jagtforening og anvendes til klubhus og flugtskydningsbane. Arealet er gennemgået af Naturstyrelsen sammen med repræsentanter for foreningen. Det er oplyst, at flugtskydningen alene foregår på arealets vestlige halvdel, og at der i dag kun skydes med stålhagl. En miljøgodkendelse regulerer det maksimale antal skud om året. Der er desuden registreret små mængder affald i form af gamle efterladte ensilagebatter, udtjente hegn og enkelte gamle læskure/hytter /2/.

Med etablering af Søborg Sø vil et mindre område i den nordøstlige del af det V1-kortlagte areal være del af søfladen. Arealet med flugtskydning, hvor der kan være tale om en jordforurening, bliver ikke vådt ved genskabelsen af Søborg Sø. Det pågældende areal forventes ikke påvirket af søens etablering, og projektet vil ikke ændre på brugen af arealet eller Græsted Jagtforenings tilladelse til skydning på skydebanen /2/.

Der er ikke derudover registreret jordforureninger på vidensniveau 1 eller 2, og området er ikke omfattet af områdeklassificering.



Figur 2-14. Jordforurening i området. En enkelt jordforurening på Vidensniveau 1 er inden for projektområdet

3 ETABLERING AF SØBORG SØ

PROJEKTFORSLAG

Når pumpedriften ophører, vil Søborg Sø blive genskabt. Det fremtidige udløb fra søen definerer den fremtidige vandspejlskote i søen og dermed søens udbredelse. Søens fremtidige opland vil dels være oplandet til det nuværende pumpelag samt oplandet fra Slettemose vandløbet og de opstrøms 300 meter af det offentlige vandløb Søborg Sø Landkanal som ledes til Søborg Sø.

Detailprojektering af Søborg Sø projektet er udført på baggrund af hydrologiske og hydrauliske modeller. Modellerne er opstillet i forundersøgelsen til søprojektet /3/ og justeret i forbindelse med dette realiseringsprojekt.

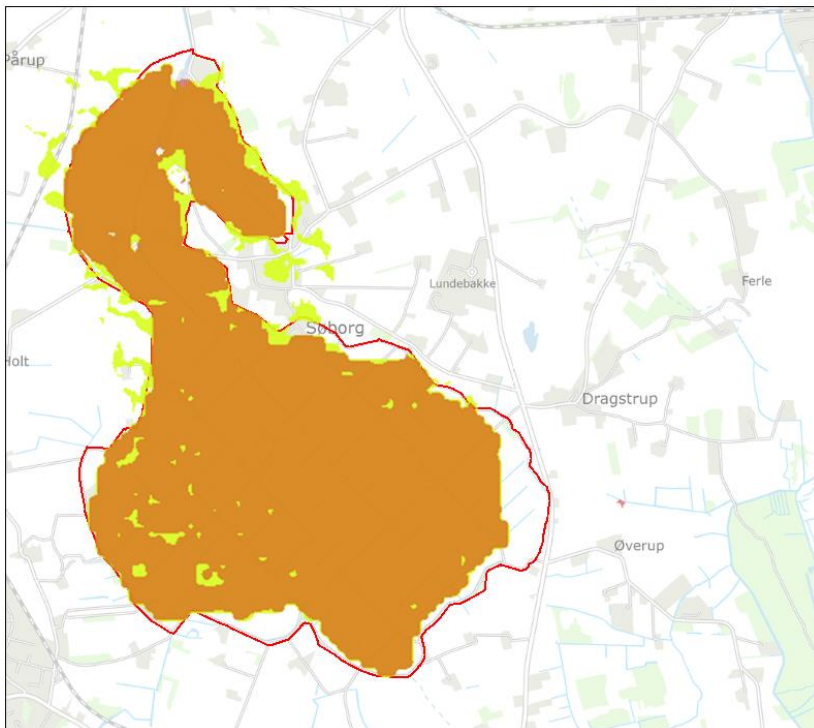
Detaljeret beskrivelse af modellerne kan findes i et hydraulisk notat, Bilag 1, *Hydraulisk notat, Søborg Sø - Hydraulisk og hydrologisk modellering - grundlag for detailprojekt* version 6 af 4. november 2022.

Modellernes formål er at kunne beskrive afstrømningsforhold og vandstandsforhold i Søborg Sø, Søborg Sø Landkanal og Søborg Kanal før og efter reetablering af søen. Modelresultater anvendes til at udpege de områder, der kan blive påvirket af et stigende grundvandsspejl ifm. realiseringsprojektet, og er anvendt til at udpege potentielt påvirkede §3 områder og vurdere påvirkning af ejendomme i projektområdet, således at der kan foretages afværgeforanstaltninger omkring disse.

Der er anvendt to modeller, den mest realistiske model til beskrivelse af påvirkninger på terrænnært grundvand ("Model A") og en worst-case model med udpegning af områder, som ud fra en meget konservativ betragtning kan blive påvirket af stigende grundvandsspejl ("Model C").

De to modellers risikoområder er vist i Figur 3-1. Det orange område er afgrænset med anvendelse af den mest realistiske model ("Model A"), og viser den zone, hvor grundvandsmodellen beskriver en stigning i grundvandsspejlet på mere end 20 cm de steder, hvor der er mindre end 2 meters afstand til grundvandsspejlet. Det gule område er afgrænset med anvendelse af den mest konservative model ("Model C"), og viser de områder, hvor resultater fra den mest konservative model viser en risiko for stigninger af grundvandsspejlet. Udpegningen fra den mest konservative model er et udtryk for usikkerheden i modellen grundet manglende kendskab til egenskaberne i jordlagene, og skal ansues som områder med en lille teoretisk risiko for påvirkning. Det er ikke vurderingen, at påvirkningen beregnet fra Model C er målbar i praksis.

Det hydrauliske notat udgør den tekniske dokumentation af modellerne, og de valg der ligger til grund for projekteringen i projektet. Dokumentet redegør for udformningen af det fremtidige udløb fra Søborg Sø, samt for det fremtidige areal og de fremtidige vandstande i Søborg Sø.

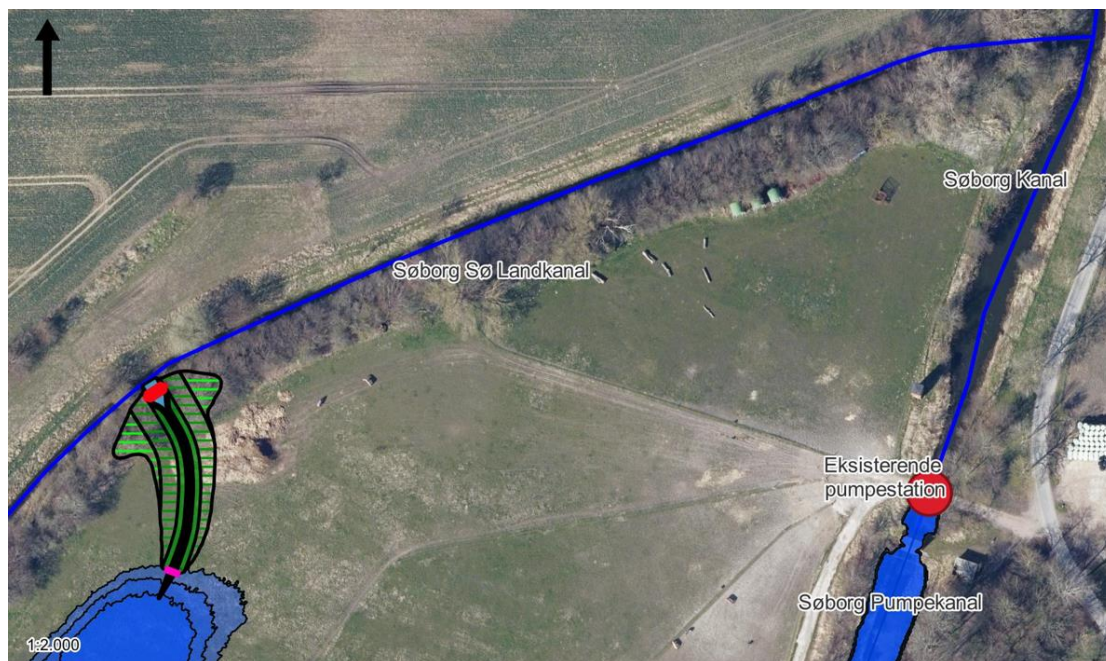


Figur 3-1 Områder, der kan blive påvirket af stigende grundvandsspejl jf. resultater fra den mest realistiske model (orange) og den mest konservative model (gul).

3.1 ETABLERING AF SØBORG SØ VED ANLÆG AF UDLØBSSTRYG

Etableringer af udløbsstryg og fastsættelse af flodemål

Det fremtidige udløb fra søen definerer den fremtidige vandspejlskote i søen og dermed søens udbredelse. Placeringen af det fremtidige udløb fra Søborg Sø fremgår af Figur 3-2.

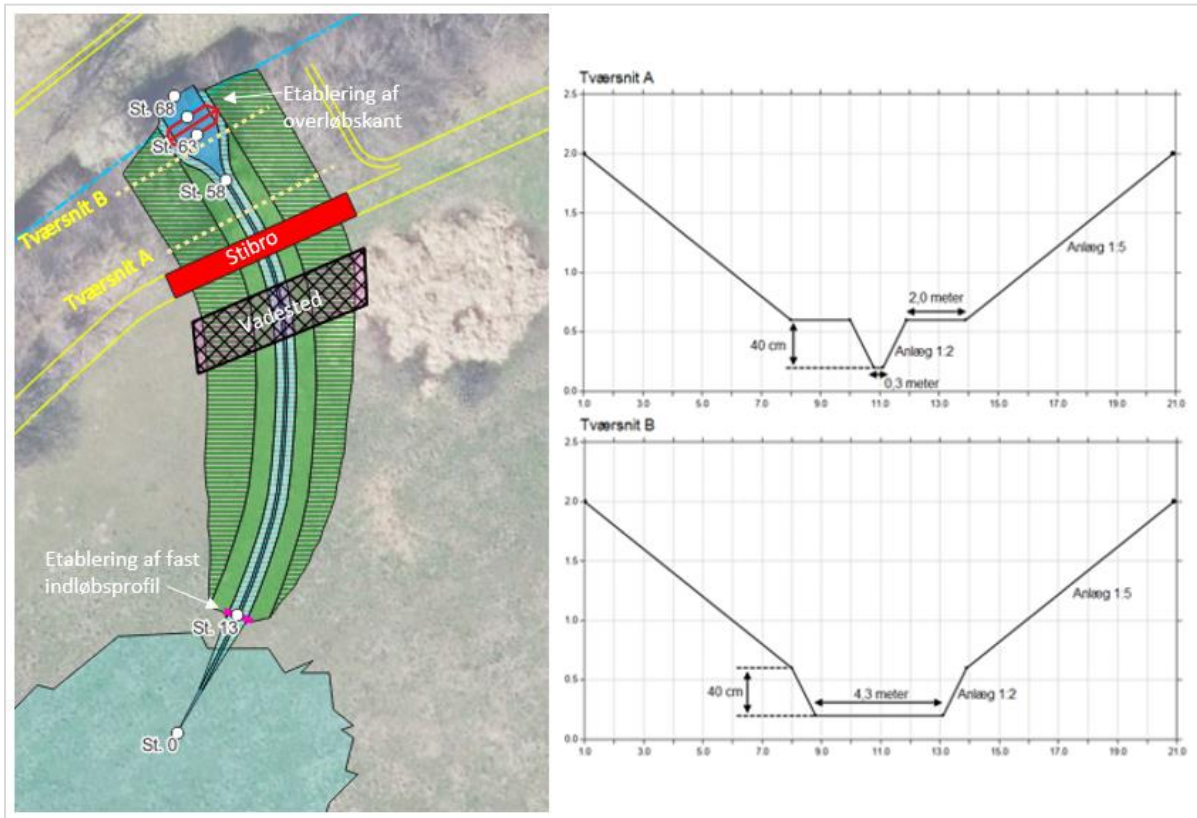


Figur 3-2: Placering af udløbet fra Søborg Sø til Søborg SØ Landkanal st. 6260.

Udløbet fra søen udformes som et dobbeltprofil der tilgodeser ønsket om en fremtidig søvandstand i kote 1,0 m DVR90 +/- 20 cm. Profilet er opdelt i 3 zoner:

- Zone 1 beskriver det primære profil, hvor vandet vil strømme under normale forhold. Denne del af profilet er aktivt når vandstanden i søen står imellem kote 0,8 – 1,2 m DVR90, og der ikke forekommer stuvning fra Kattegat.
- Zone 2 beskriver det sekundære profil, hvor vandet vil strømme under ekstreme afstrømninger fra Søborg Sø og når vand stuver fra Kattegat under stormflodshændelser. Zone 2 er aktiv når vandstanden i Søborg Sø overstiger 1,2 m DVR90.
- Zone 3 beskriver andelen af profilet over kote 2,0 m DVR90, som forventeligt ikke vil blive vandførende på nær under de allermest ekstreme stormflodshændelser fra Kattegat. Denne del af profilet vil således fungere som indløb til søen for at minimere vandspejlsstigninger i Søborg SØ Landkanal opstrøms udløbet ved stormflodshændelser i Kattegat der stuver op i Søborg Kanal og Søborg SØ Landkanal.

Principskitse af dobbeltprofilet og en tegning af afløbets udformning i forhold til det eksisterende terræn er vist i Figur 3-3.



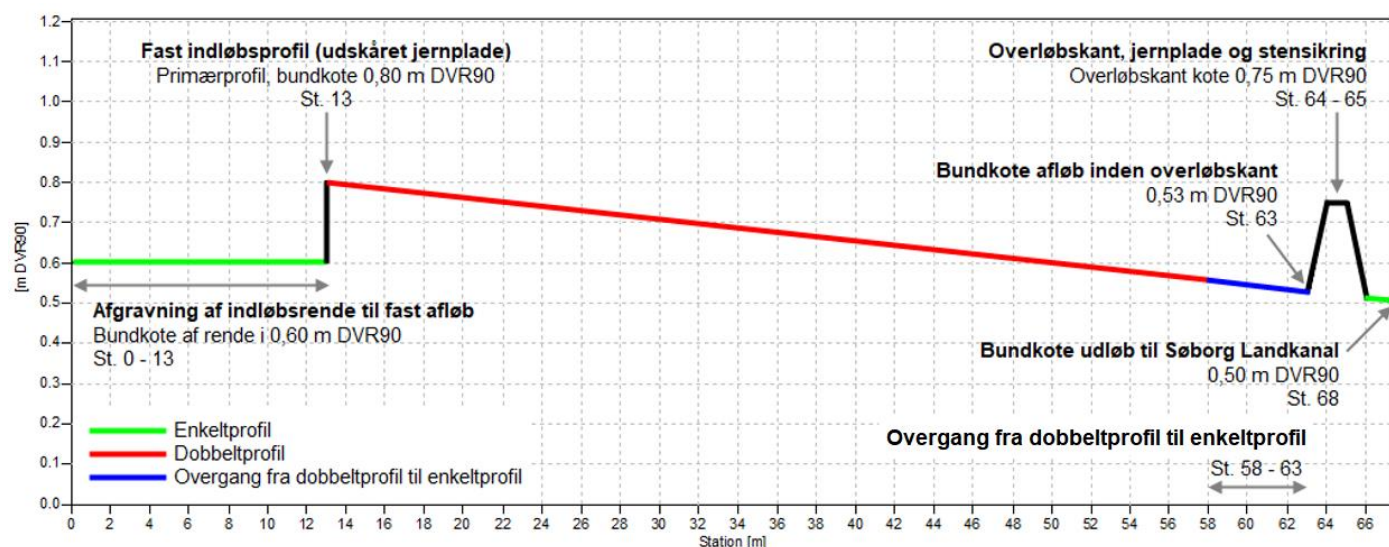
Figur 3-3: Tegning der viser dobbeltprofilets udformning. Det faste afløbsprofil i st. 13,0 i kote 0,8 m DVR90 styrer afløbet fra søen. Ved vandstande under kote 0,8 m DVR90 vil der ikke være afløb fra søen. Ved udløbet er der et styrt/overløbskant der skal sikre at havørreder ikke søger op i søen.

Som det fremgår af Figur 3-3 vil de første 13 meter af udløbet bestå af et søbassin, der skal sikre at søfladen når hen til det faste afløbsprofil der leder vandet til Søborg Sø Landkanal. Dimensionsskema for det fremtidige udløb fremgår af Tabel 3-1. I Figur 3-4 er vist et længdeprofil af det fremtidige udløb.

Tabel 3-1 Dimensionsskema for det fremtidige udløb af Søborg Sø

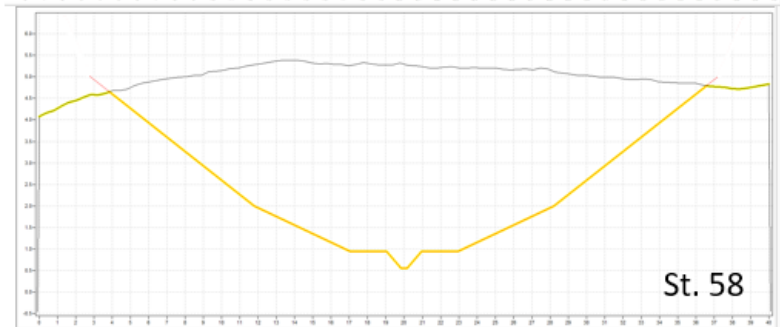
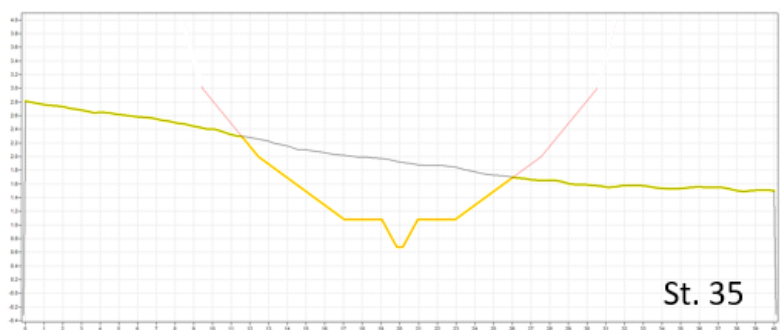
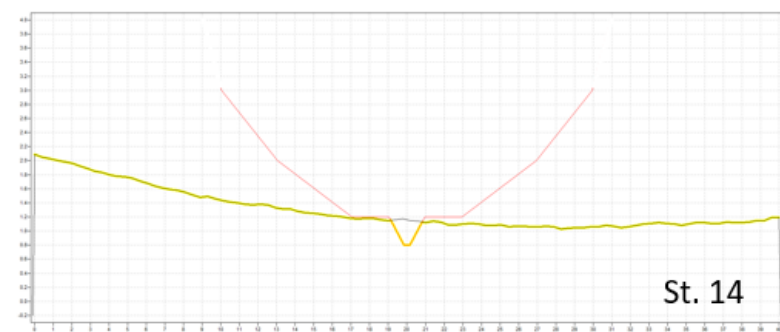
Station (m)	Bundkote m DVR90	Afsatskote m DVR90	Bundbredde/Afsatsbredde cm	Anlæg Zone 1/2/3	Fald	Bemærkning
0	0,60	-	30	2/-/-	0,0	Pool, der skal sikre søflade frem mod afløbskanal*
13	0,60	-	30	2/-/-	-	
13	0,80	1,2	30/590	2/5/2	5,6	Fast afløbsprofil (Fejl! Henvisningskilde ikke fundet.)
58	0,55	0,95	30 < 430/590	2/5/2	4,0	Gradvis udvidelse af bundbredde fra 30 cm til 430 cm
63	0,53	-	430	2/5/2	-	Start overløbskant
64	0,75	-	520	-	-	Styrt, overløbskant
65	0,75	-	520	-	-	
66	0,51	0,91	430	2/5/2	5,0	Slut overløbskant
68	0,50	0,90	430	2/5/2	-	Udløb i Søborg Landkanal st. 6260

*Fra st. 0-13 skal det sikres at søvandspejl har udløb til det faste afløbsprofil i kote 0,8 m DVR90 i st. 13



Figur 3-4: Længdeprofil af det fremtidige udløb fra Søborg Sø

I forhold til eksisterende terræn giver de nye dimensioner anledning til et meget varierende afgravningsbehov, se Figur 3-5. I st. 14 er det kun strømmrenden der graves, mens det i st. 58 (som er omkring det eksisterende dige langs Søborg Sø Landkanal) bliver et ca. 19 meter bredt profil.



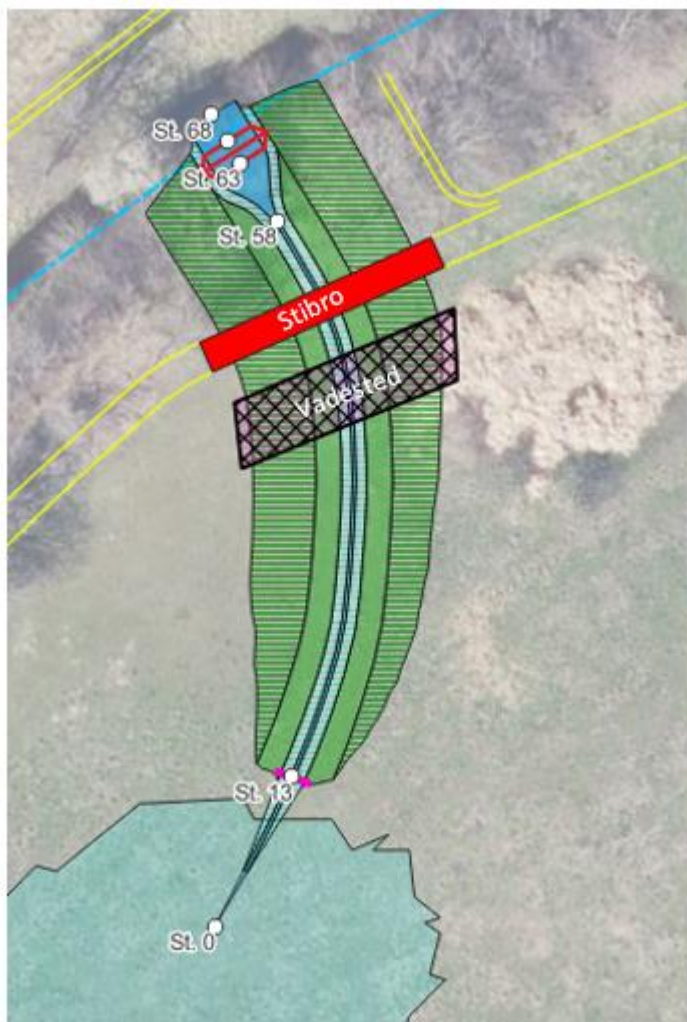
Figur 3-5 Eksempler på tværsnitsprofiler (den gule streg) og det eksisterende terræn.

3.1.1 ETABLERING AF BRO OG VADESTED VED UDLØB FRA SØBORG SØ.

De eksisterende diger langs Landkanalen udbygges, se afsnit 3.9, og der etableres nye stiforbindelser, se afsnit 3.10.

Stien der går langs den nordlige del af Landkanalen skal passere Landkanalen ved udløbsstryget. Der anlægges derfor en bro, se broens placering i Figur 3-6. Broen anlægges som en fast bro på pæle som ikke påvirker Q/h relation og med et underdæk i kote 1,8 m DVR90. Broen bliver op til 20 meter lang og med en bredde på 3,0 meter. Broen anlægges med gelænder.

Der anlægges endvidere et vadested, så heste kan passere udløbsstryget ved lave vandstande. Vadestedets placering fremgår ligeledes af Figur 3-6 som en sort skravering, hvor vadestedet ikke har indflydelse på Q/h relationen for udløbsstryget.



Figur 3-6: Placering af bro over udløbsstryg er markeret med rødt, mens anlæg af vadested, der muliggør at heste kan passere udløbsstryget i perioder med lav vandstand er markeret med sort.

3.2 FASTSÆTTELSE AF FLODEMÅL FOR SØBORG SØ

I henhold til vandløbslovens §49 skal vandløbsmyndigheden fastsætte flodemål for alle opstemningsanlæg. Afløbsstryget fra Søborg Sø har til formål at stemme vandet op således at der dannes en sø i ca. kote 1 m DVR90 +/- 20 cm.

Der fastlægges et minimumsflodemål for Søborg Sø på 0,8 m og et maksimalt flodemål på 1,20 m DVR90. Flodemålene skal ses som et gennemsnit af minimum og maksimum over en længere årrække.

Ved stormflodshændelser og ekstreme nedbørshændelser kan dette flodemål blive overskredet, ligesom det kan underskrides i meget tørre år.

Der findes ikke en entydig beskrivelse af flodemål i den nuværende vandløbslov og dens forgængere. Flodemålet er ofte anvendt som en grænse hvortil man som ejer har ret til at opstemme vand og har typisk været brugt i forbindelse med drift af vandmøller og vandkraftværker.

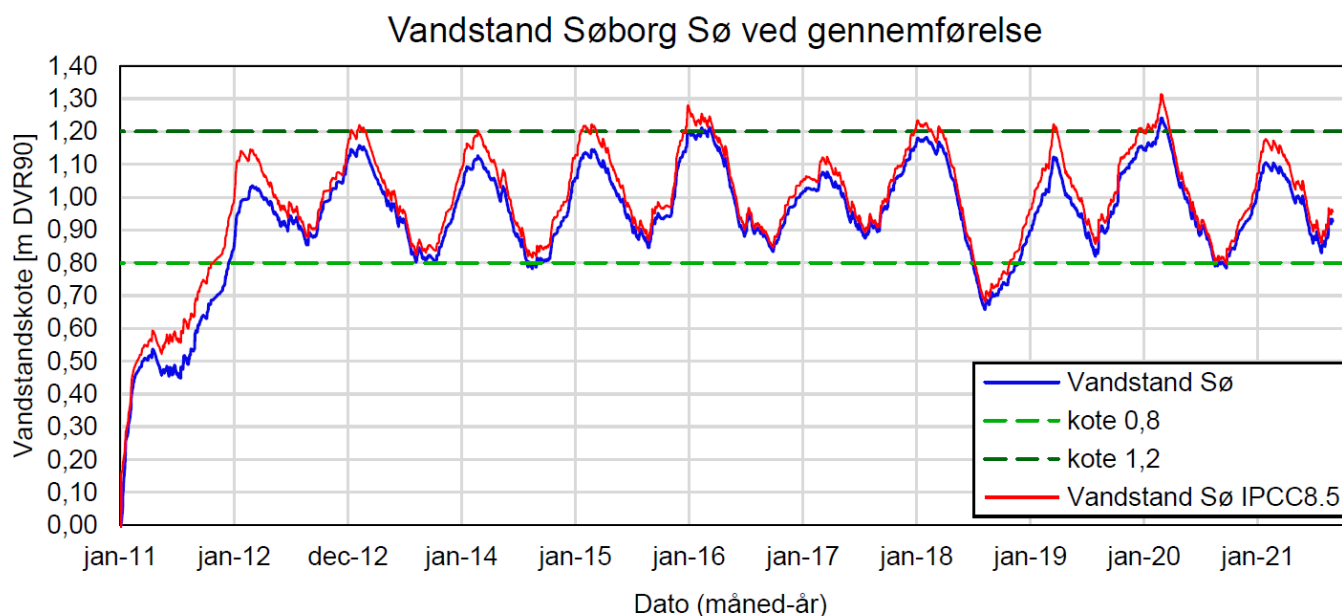
I dette tilfælde er formålet med opstemningen at genskabe en sø, af natur- frilufts- og kulturmæssige årsager. Der er ikke projekteret et regulerbart udløb, hvorfor vandstanden i søen primært vil afhænge af nedbør og i sjældne tilfælde af vandstanden i Søborg Landkanal eksempelvis ved højvande i Kattegat. I det hydrauliske notat (Bilag 1) er der udarbejdet en flow-udvekslingsmatrice for udløbet, se Tabel 3-2, hvor man kan se hvad vandføringen i (l/sek) vil være ved forskellige vandstande op- og nedstrøms udløbet. Hvis vandstanden i Landkanalen ved højvande bliver end højere end vandstanden i Søborg Sø, vil vandet løbe ind i søen.

Tabel 3-2: Flow-udvekslingsmatrice (l/sek) ved udløbet af Søborg Sø, med det anlagte udløbsprofil.

		VST. KOTE OPSTRØMS [m DVR90]								
		[L/S]	0.80	0.90	1.00	1.10	1.20	1.30	1.40	1.50
VST. KOTE NEDSTRØMS [m DVR90]	0.20	0	10	41	99	142	302	591	998	1529
	0.30	0	10	41	99	142	302	591	998	1529
	0.40	0	10	41	99	142	302	591	998	1528
	0.50	0	10	41	99	142	302	591	998	1528
	0.60	0	10	41	98	142	302	591	998	1528
	0.70	0	10	41	98	142	302	591	998	1528
	0.80	0	9	41	97	142	302	591	998	1527
	0.90	-24	0	39	94	142	302	590	997	1526
	1.00	-72	-59	0	81	140	302	589	995	1523
	1.10	-156	-133	-81	0	132	298	584	988	1515
	1.20	-282	-264	-241	-164	0	266	561	967	1494
	1.30	-521	-502	-475	-433	-285	0	476	904	1437
	1.40	-850	-827	-797	-755	-656	-470	0	737	1308
	1.50	-1262	-1235	-1203	-1160	-1094	-884	-702	0	1028
	1.60	-1882	-1701	-1660	-1619	-1561	-1435	-1201	-967	0
	1.70	-2430	-2324	-2248	-2123	-2061	-1980	-1722	-1538	-1234
	1.80	-3210	-3150	-3080	-3014	-2820	-2618	-2437	-2173	-1916
	1.90	-3521	-3462	-3402	-3362	-3284	-3164	-3025	-2761	-2589
2.00	-4045	-4016	-3990	-3959	-3922	-3876	-3815	-3616	-3419	
2.10	-4983	-4954	-4901	-4852	-4786	-4761	-4558	-4300	-3887	
2.20	-6110	-6085	-6050	-6011	-5980	-5959	-5650	-5300	-4895	
2.30	-7267	-7222	-7110	-6950	-6780	-6650	-6527	-6369	-6098	

I det hydrauliske notat (Bilag 1) er der foretaget beregninger af det nye udløbs betydning for den fremtidige vandstand i Søborg Sø, se Figur 3-7.

Som det fremgår af grafen, vil den fremtidige vandstand holde sig indenfor den ønskede vandspejlsvariation på ca. kote 0,8-1,2 m DVR90. Våde vintre og tørre somre bestemmer de højeste og laveste vandstande, hvorfor der kan forekomme kortvarige over- og underskridelser. Overskridelser kan desuden skyldes høje vandstande i Kattegat ved stormflod der støver vandet op gennem Søborg Kanal og Søborg Sø Landkanal og ind i Søborg Sø. Dette er med til at minimere oversvømmelser opstrøms udløbet i Søborg Sø Landkanal og er dermed ønskelige. Sådanne oversvømmelser sker også under de nuværende forhold hvor der ledes vand ind i det pumpede område.



Figur 3-7 Simuleret vandstand i Søborg Sø. Den blå streg angiver den beregnede vandstand for referenceperioden 2012-2021, mens den røde streg angiver en klimafremskrevet vandstand.

3.2.1 KONSEKVENSVURDERING AF ETABLERING AF FREMTIDIGT UDLØB

Det fremtidige udløb fra søen definerer det fremtidige vandspejlskote i søen og dermed søens udbredelse.

Søens fremtidige udbredelse ved forskellige vandstande fremgår af Figur 3-8.

Design af udløb fra Søborg Sø, vurdering af den fremtidige udbredelse af søen samt konsekvenser for den fremtidige grundvandsstand i projektområdet er beskrevet i Bilag 1 *Hydraulisk notat, Søborg Sø*.

Projektets samlede hydrauliske konsekvenser er opsummeret i kapitel 5.

Udløbets placering var oprindelig planlagt til at være ved pumpestationen, men dette blev fravalgt i forbindelse med detailprojekteringen, da det blev vurderet at denne placering ville få en tillokkende virkning på opstrøms vandrende havørreder, og dette forhold blev yderligere forstærket af, at det ville være naturligt for fiskene at vandre ligeud og følge lokkestrømmen ind i den aflukkede Søborg Kanal.

Det nye udløbs strømrøndeprofil bredes ud på de sidste meter. Derved kan det tilstrømmende vandflow ind i Søborg Landkanal fra udløbet gøres mere diffust, så vandet fra søens udløb får en mindre tillokkende effekt på havørrederne. Ved at placere udløbet på indersiden af et sving i Søborg Sø Landkanal, reduceres risikoen samtidig for at opstrøms vandrende havørreder tiltrækkes af strømmen fra udløbet, da hovedstrømmen i kanalen (hvor fiskene primært forventes at vandre) vil ligge ovre langs den modsatte brink i svinget.

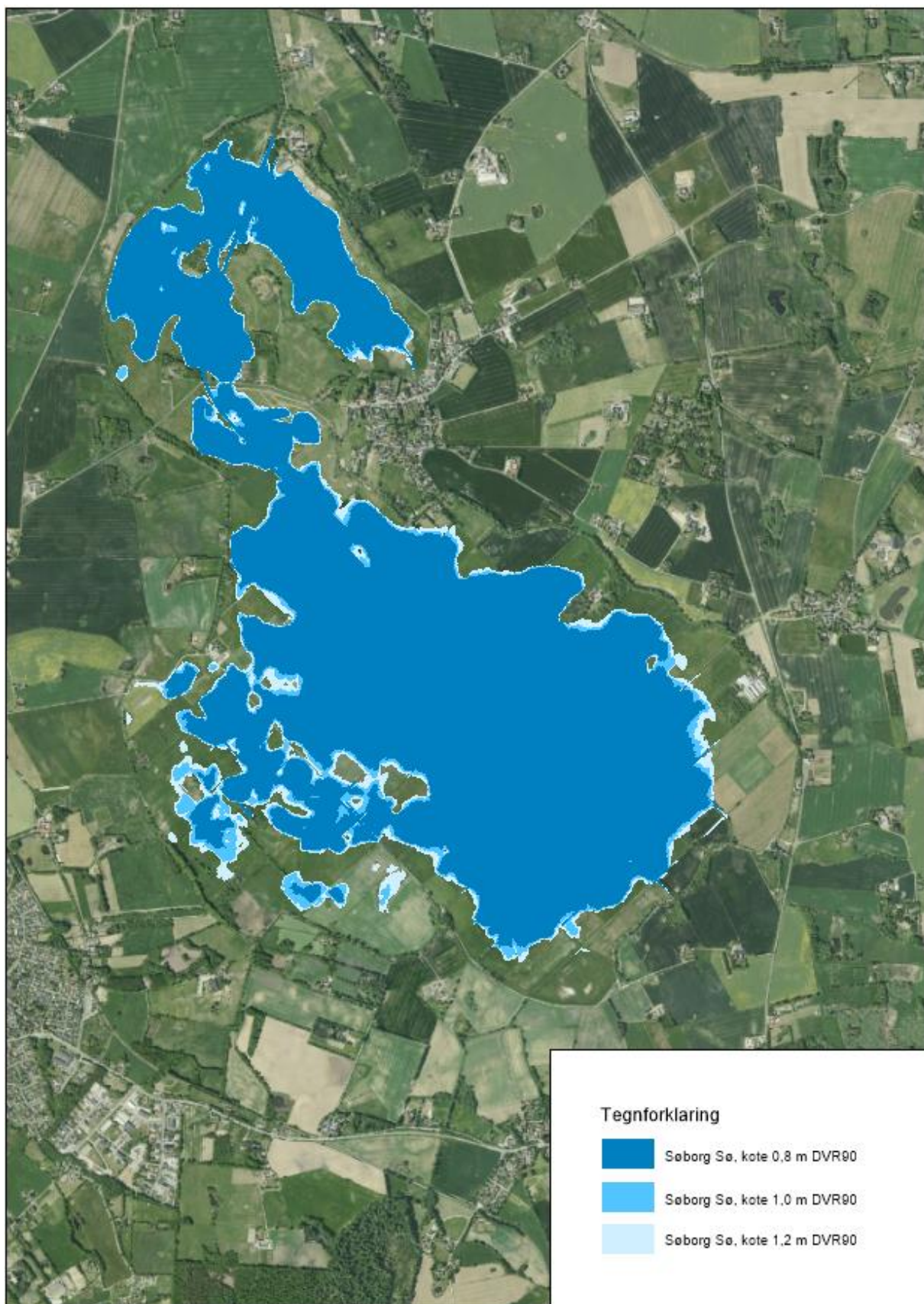
Der anlægges endvidere et styrt. Styrtet konstrueres med sten rundt om og foran en vertikalt monteret plade (som ikke kan ses), hvilket sikrer at styrtets udløbskote fastholdes. Dette styrt sikrer, at havørreder får meget svært ved passere udløbet og komme op i Søborg Sø.

Ved at anlægge et mindre styrt på den sidste del af udløbet, bruges der samtidig tilstrækkeligt med fald til at udløbet ikke får karakter af et stryg. I fald det mod forventning skulle ske, at havørreder springer over styrtet ved udløbet og trækker op i udløbet, vil dette således ikke udgøre et egnet gydehabitat for dem.

Udformningen af det nye stryg og styrt vil sikre at Ål fortsat kan passere op mellem og over stenene i styrtet og videre op i Søborg Sø. Søborg Sø forventes derfor at udgøre et velegnet opvækstområde for ål.

Ved placeringen af udløbet til Søborg Kanal vil knap 1/3 del af vandføringen stamme fra søen, hvorfor høj vandtemperatur om sommeren vil udgøre et mindre problem end ved det oprindelige udløb, hvor hele vandføringen stammede fra søen på den første strækning.

Ved at rykke udløbet fra søen og ændre på udløbets karakteristika, bliver det muligt at adressere både de hydrauliske og fiskebiologiske udfordringer.



Figur 3-8: Søborg Sø, fremtidig udbredelse ved vandstande i henholdsvis kote 0,8, 1,0 og 1,2 m DVR90.

3.2.2 FREMTIDIG VEDLIGEHOJDELSE

Søborg Sø skal efter etablering optages som offentligt vandløb i Gribskov Kommune.

Gribskov Kommune vil som vandløbsmyndighed forestå den fremtidige vedligeholdelse af Søborg Sø i forhold til at sikre den fremtidige vandstand i søen.

Vedligeholdelsen skal sikre at dimensionerne for udløbsstryget opretholdes, samt at vandet fra søen naturligt ledes til udløbsstryget.

Vedligeholdelsen omfatter 1 årlig kontrol af udløbsstrygets teoretiske dimensioner. Konstateres det at dimensionerne ikke er til stede skal kommunen oprense stryget i henhold til de teoretiske dimensioner, således at strygets vandføringsevne opretholdes.

Naturstyrelsen opsætter en online målestation i Søborg Sø til monitorering af vandstanden i søen, som fremover drives af Gribskov Kommune.

Hvis der konstateres grøde eller anden vegetation i udløbsstryget skal der foretages grødeskæring og fjernelse af vegetation i hele strømrønden i følgende terminer:

1. 1. juni – 1. august
2. 1. august - 15. oktober

Stivstænglet vegetation på anlæg og brinker fjernes for at sikre at dobbeltprofilet ikke gror til. Græs og urtevegetation i dobbeltprofilet skæres som udgangspunkt ikke, medmindre vandløbsmyndigheden skønner det nødvendigt.

Hvis der opstår vegetation omkring indløbet til stryget der hindrer vandets frie løb, kan Gribskov Kommune fjerne grøde og stivstænglet vegetation i det omfang det måtte være nødvendigt.

Gribskov Kommunes vedligeholdelse skal udelukkende sikre søens og udløbsstrygets vandføringsevne af hensyn til det fastlagte flodemål.

Naturstyrelsen vil fremover have ansvar for naturpleje. Denne pleje beskrives i Søborg Sø, Plejeplan /9/

3.3 NEDLÆGGELSE AF PUMPE OG PUMPEKANALER

Landvindingslaget Søborg Sø har på generalforsamlingen d. 21.05.2019 besluttet, at Landvindingslaget nedlægges i overensstemmelse med Vedtægt for Landvindingslaget Søborg Sø 1985, når naturgenopretningsprojektet Søborg Sø gennemføres.

I §13 i Landvindingslagets vedtægter er det beskrevet, at ophævelse af laget skal forelægges landbrugsministeren. I dag er det vandløbsmyndigheden der er myndighed for dette område.

Frem til nedlæggelsen står Landvindingslaget uændret for driften af pumper og øvrige opgaver beskrevet i vedtægterne. Når søen er etableret, vil tilbageværende grøfter og diger forvaltes af lodsejerne, herunder Naturstyrelsen.

Pumpekanalen løber i dag under Bygaden. Den eksisterende Ø 120 cm underføring nedlægges og erstattes af stålrør imellem den nordlige og sydlige del af den fremtidige sø. Dette er beskrevet yderligere i afsnit 3.8.

Eksisterende pumper nedlægges og selve Pumpekanalen oversvømmes og bliver del af den kommende Søborg Sø. Driften af pumperne, der løfter vand fra Pumpekanalen til Søborg Kanal ophører, men pumpehus og pumper bibeholdes og overgår til museum.

Systemet af kanaler, grøfter og dræn omkring Pumpekanalen oversvømmes og indgår i Søborg Sø.

Cirka 50 meter syd for det eksisterende pumpehus i Søborg Sø placeres en dæmning i den eksisterende Pumpekanal. Dæmningen har til formål at fungere som en ”prop” i den fremtidige Søborg Sø.

Etablering af denne dæmning er et af de sidste anlægstiltag for genskabelsen af Søborg Sø og udføres umiddelbart inden der kan slukkes for pumperne, sandsynligvis i 2024.

Dæmningen vil endvidere forbinde matrikel 1n på den østlige side af Pumpekanalen til matrikel 1m på den vestlige side, og delvis at adskille en andel af kanalen mod pumpehuset fra den nye søflade. Adskillelsen har en kulturhistorisk værdi ift. fortællingen af områdets historie og giver mulighed for at drifte pumpehuset i fremtiden til demonstration. Hertil har dæmningen den essentielle funktion at tilbageholde vandet fra fremtidige Søborg Sø at løbe uhindret igennem pumpestationen, som har overløbskant og er generelt utæt ved højt vandtryk fra søsiden. På Figur 3-9 ses en oversigtstegning af den planlagte dæmning med sti over Pumpekanalen.



Figur 3-9 Kort der viser placering af dæmning (markeret med rødt) opstrøms pumpehus

Dæmningen etableres udlægningen af råjord til en topkote på stien fra kote 1,9 m DVR90 på østsiden (matrikel 1n) til kote 2,8 m DVR90 ved tilslutning af den eksisterende sti på vestsiden (matrikel 1m). Dæmningen etableres med en topbredde på 3,0 meter og differentierede anlæg på hver side. Mod den fremtidige søflade mod syd etableres et anlæg 1:4, mens anlægget mod kanalen nord for volden etableres med anlæg 1:2.

3.3.1 FREMTIDIG VEDLIGEHOLDELSE

Grøfter der i dag hører til pumpelaget, som fremover skal have en funktion vedligeholdes som private vandløb af de respektive ejere, herunder Naturstyrelsen.

3.4 SLØJFNING AF GRØFTER OG NEDLÆGGELSE AF PRIVATE PUMPER

En række grøfter og delstrækninger af Pumpekanalen er udpeget til lukning af hensyn til sikkerheden for mennesker og græssende kvæg ved den genetablerede sø. Det drejer sig om strækninger, der ligger i yderkanten af søen, som fremover vil have en vanddybde på 1 meter eller mere. Da vandstanden kan falde til kote 0,8 m DVR90 om sommeren, er udgangspunktet at grøfter der ligger i kote -0,2 m DVR90 eller derunder opfyldes.

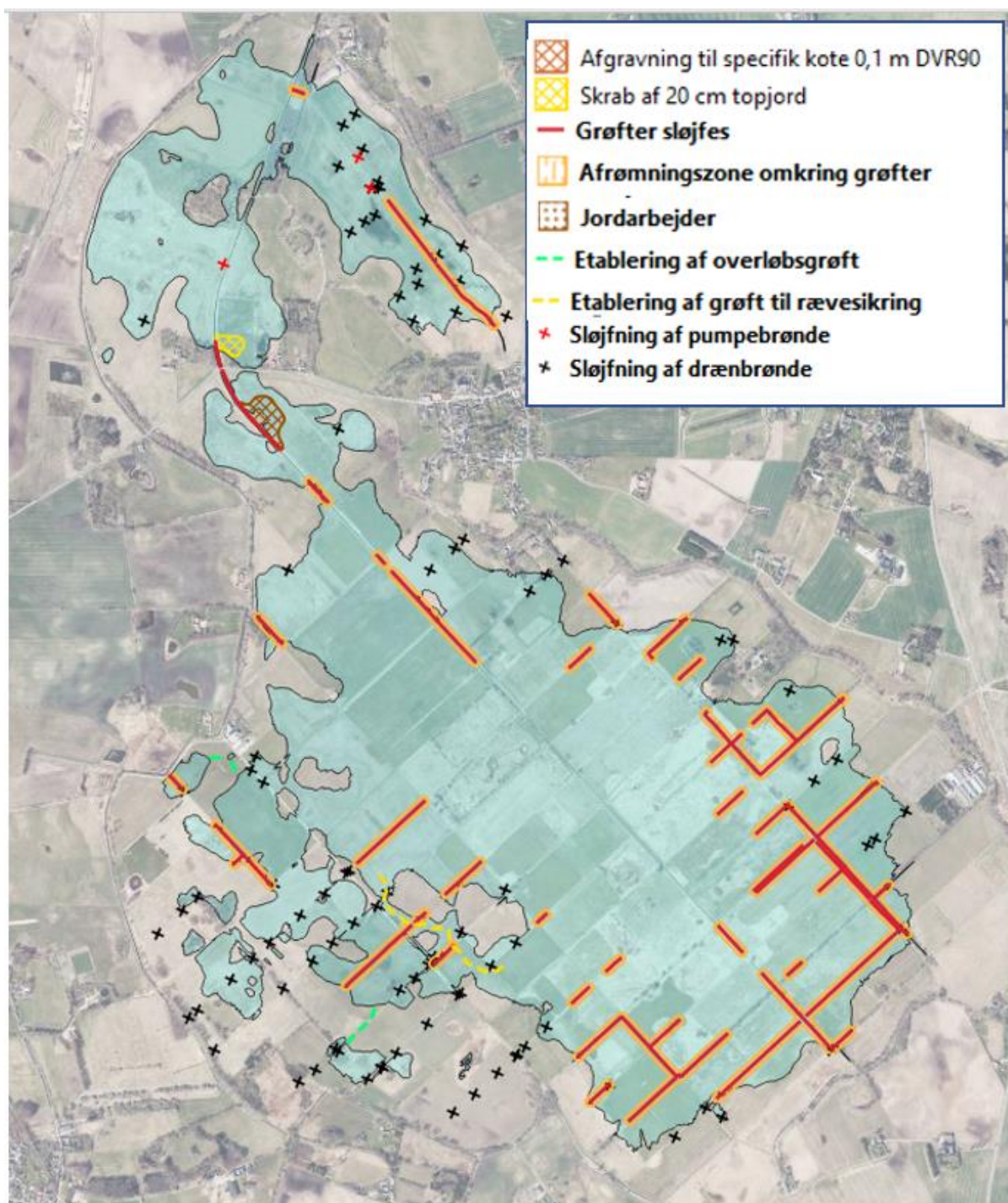
Grøfterne tilkastes helt eller delvist med jord afrømmet omkring den pågældende grøft i en afstand på maksimalt 15 m til hver side. Afskrabet må ikke skabe hældninger ned mod den lukkede grøft med stejle anlæg end 1:5.

Et areal syd for Bygaden afgraves til kote 0,1 meter, mens topjorden skræbes af nord for Bygaden til opfyldning af Pumpekanalen ved Bygaden.

Nuværende grøfter der kastes til fremgår af Figur 3-10.

Udover Landvindingslagets pumper vil den lokale private afvandingspumpe længere opstrøms i Pumpekanalen (matr. nr. 12, Søborg Sø, Søborg) nedlægges og fjernes, ligeså for pumper, der afvander til Ellebækken (matr. nr. 11, Søborg Sø, Søborg).

Drænbrønde sløjfes i vid udstrækning. Det forventede omfang af drænbrønde der sløjfes fremgår af Figur 3-10, men der kan forekomme mindre ændringer til dette, hvis det viser sig hensigtsmæssigt.

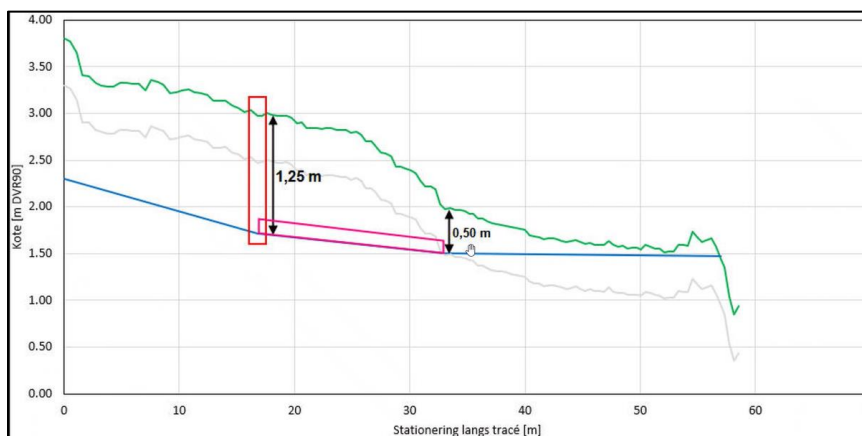


Figur 3-10. Nuværende grøfter, der kastes til (rød), afrømningszone omkring grøfterne (orange), pumper (røde kryds) og drænbrønde (sorte kryds) der nedlægges samt udbredelsen af Søborg Sø ved vandspejlskote 1,0 m DVR90 (blå).

3.5 SIKRING AF AFVANDINGSFORHOLD

De eksisterende afvandingsforhold udenfor projektområdet sikres ved, at eksisterende drænledninger fanges ca. 1,25 m under terræn, hvor der monteres en rensebrønd. Herfra føres de i et nyetableret rør mod terræn, dog med et fladt forløb på 3 promille. Når drænledningen er ca. 0,5 m under terræn fritlægges den til en åben grøft. Grøften etableres, så den sikrer udløb fra dræn, men ikke nødvendigvis helt ud til kommende søflade.

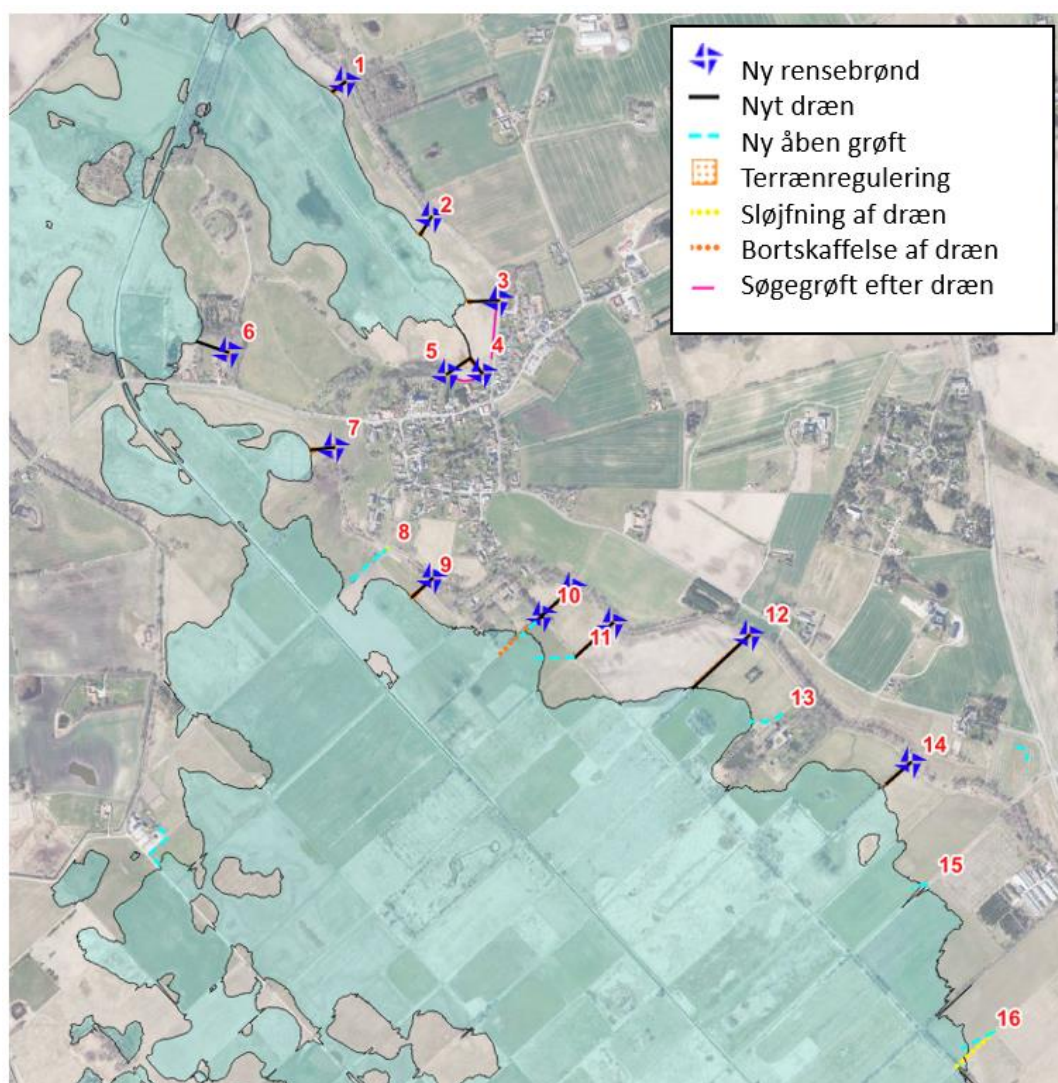
En principskitse af dræn der føres til terræn er vist i Figur 3-11.



Figur 3-11 Principskitse for sikring af eksisterende dræn.

Afvandingen kan endvidere sikres ved anlæg af ny dræn og åbne grøfter. I de områder, hvor drænforholdene ikke er fuldt belyste, vil der i forbindelse med anlægsarbejdet graves søgegrøfter for at lokalisere eventuelle dræn. Af Figur 3-12 fremgår de tiltag der er projekteret i forhold til at sikre afvandingen omkring projektområdet.

Endelig graves der to overløbsgrøfter fra lokale søer der vil blive dannet med afløb til selve Søborg Sø, se Figur 3-10.



Figur 3-12: Kort der viser tiltag der sikrer afvandingen omkring projektområdet.

3.5.1 ÆNDRING AF SPILDEVANDSANLÆG I DET ÅBNE LAND

Det er vurderet at der er 7 ejendomme i eller udenfor projektområdet, der påvirkes af etablering af Søborg Sø og derfor kræver afværgeforanstaltninger.

I udvælgelsen af potentielt påvirkede ejendomme er benyttet de hydrauliske modeller, som danner grundlaget for detailprojektering af Søborg Sø projektet. Modellerne beskriver bl.a. ændringer i grundvandsforhold, som potentielt kan have konsekvenser for ejendomme og infrastruktur i og omkring projektområdet. En detaljeret beskrivelse af modellerne kan findes i Bilag 1. *Hydraulisk notat, Søborg Sø*.

Ud fra grundvandsmodellerne er en række ejendomme udpeget. Ejendommene er herefter vurderet enkeltvis og der er udarbejdet en risikovurdering af den hævende vandstand og forslag til eventuelle tiltag for at imødekomme den stigende grundvandsstand.

Tabel 3-3 indeholder de ejendomme, hvor der planlægges afværgeforanstaltninger og/eller specifikt ændrede spildevandsforhold. Afværgeforanstaltningerne forventes generelt at bestå af mindre ledningsanlæg og drænsystemer, mens ændrede spildevandsforhold primært er etablering af minirensanlæg med rensegrad SOP.

Tabel 3-3 Ejendomme udpeget ud fra grundvandsmodeller, hvor der planlægges afværgeforanstaltninger, herunder specifikt ændrede spildevandsforhold.

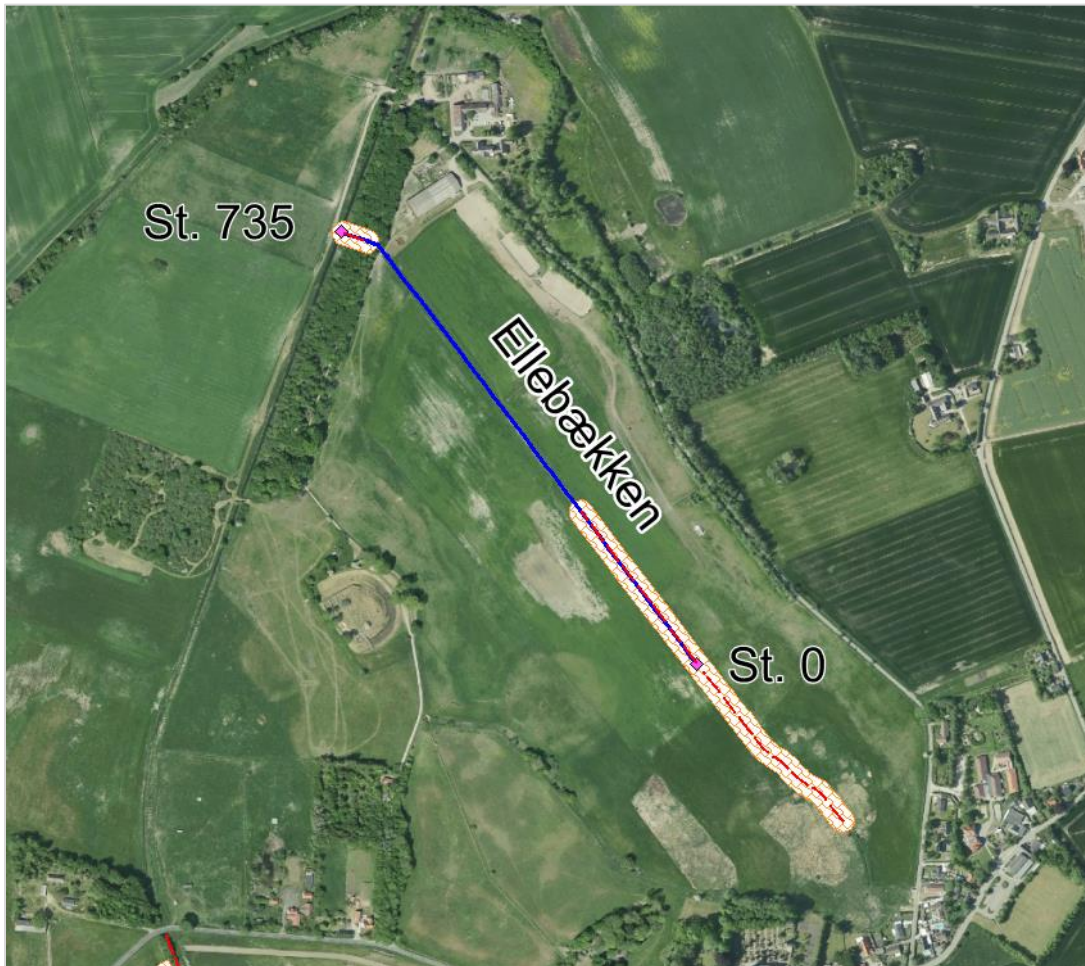
Ejendom	Afværgeforanstaltninger	Ændrede spildevandsforhold
Bygaden 54	X	X
Bygaden 56	X	X
Bygaden 64	X	X
Søborggårdsvej 60A	X	-
Søborg Søvej 16	X	-
Toftevej 50A	X	X
Ørbakkevej 45A og B	X	X

3.6 ÆNDRING AF ELLEBÆKKEN FRA VANDLØB TIL SØ

Når pumperne slukkes og udløbsbygværket fremover definerer det kommende vandspejl i Søborg Sø, vil Ellebækken ændre karakter fra vandløb til sø.

Det nuværende regulativ skal derfor ophæves, da vandløbet fremover vil blive en del af søen, med tilhørende flodemål.

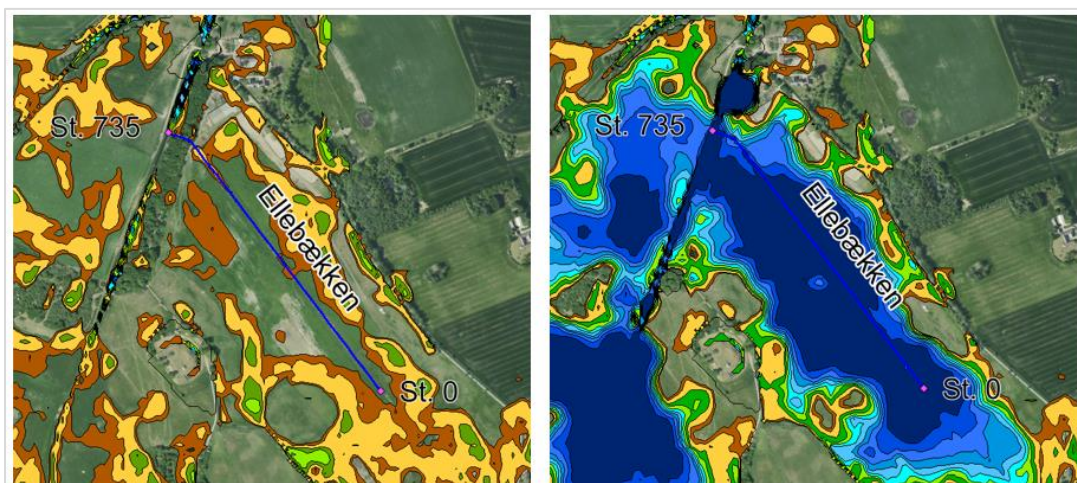
Som for visse dele af pumpekanalerne, se afsnit 3.4, vil der også i Ellebækken være behov for tilkastning af delstrækninger af hensyn til sikkerhed for mennesker og græssende dyr. De strækninger af Ellebækken, der tilkastes, fremgår af Figur 3-13, og vil udover en privat strækning opstrøms Ellebækken endvidere gælde for Ellebækken st. 0-250 samt Ellebækken st. 695-735.



Figur 3-13 Ellebækken, hvor dele af det tidligere vandløb tilkastes.

3.6.1 KONSEKVENSVURDERING VED ELLEBÆKKEN

I Bilag 1, *Hydraulisk notat, Søborg Sø* er der regnet på fremtidige forhold i projektområdet. Figur 3-14 viser de nuværende og fremtidige afvandingsforhold omkring Ellebækken ved sommermiddel, hvoraf det fremgår at Ellebækken fremover bliver en del af Søborg Sø.



Figur 3-14. Nuværende (til venstre) og fremtidige (til højre) afvandingsforhold omkring Ellebækken ved sommermiddel.

3.6.2 FREMTIDIG VEDLIGEHOJDELSE

Ved anlæg af søen ophører den nuværende vandløbsvedligeholdelse af Ellebækken.

Fremover vil Ellebækken være en del af Søborg Sø, der vedligeholdes i henhold til at sikre den fremtidige vandstand i søen, se afsnit 3.2.2.

3.7 ETABLERING AF NYT INDLØB TIL SØBORG SØ

Etablering af nyt vandløb

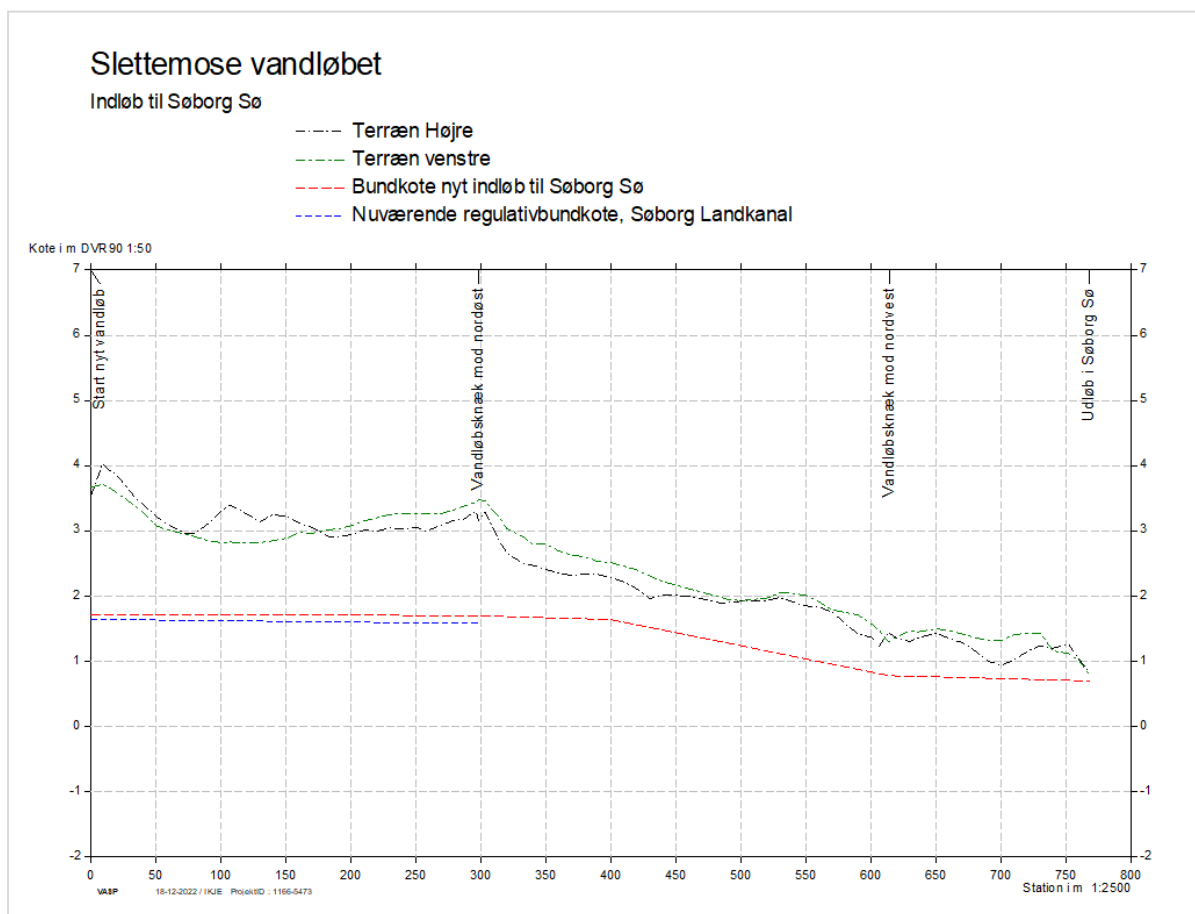
Slettemose vandløbet løber i dag ud i den offentlige del af Søborg Sø Landkanal st. 0. Ved etablering af Søborg Sø vil Slettemose vandløbet blive forlænget med 768 meter og fremover blive et tilløb til Søborg Sø.

De første 298 meter af det forlængende vandløb vil løbe i Søborg Sø Landkanals nuværende forløb. Herefter drejer det nye vandløb mod nordøst og følger eksisterende grøfter, indtil indløbet i den fremtidige Søborg Sø. De eksisterende og fremtidige forløb af vandløbene fremgår af Figur 3-15, hvor forlængelsen af Slettemose vandløbet er vist med rødt. Søborg Sø Landkanal vil fremover starte ved udløbet af Saltruprenden.



Figur 3-15: Kort til venstre: Oversigtskort der viser de nuværende vandløbsforløb. Kort til højre: Stiplet strek viser fremtidige forlængelse af Slettemosevandløbet til indløbet i Søborg Sø.

De fremtidige bundkoter af det nye indløb til Søborg Sø er vist i Figur 3-16 med en rød stiplede strek. De første 298 meter af det nye vandløb løber i Søborg Landkanals nuværende forløb. Den nuværende regulativmæssige bundkote for denne strækning er vist med blå stiplede strek.



Figur 3-16: Længdeprofil af Slettemose vandløbets forlængelse, den fremtidige bundkote er vist med rød stiplede linje. St. 0 svarer til Landkanalens nuværende st. 0.

De nye dimensioner for Slettemose vandløbets forlængelse fremgår af Tabel 3-4. Det nye vandløb vil være 768 meter langt, således at det løber ud i Søborg Sø ved en lav vandstand på 0,8 m (DVR90). De første 298 meter af det nye forløb udgøres af Søborg Landkanal st. 0-298. Det nye forløb vil fremover blive beskrevet som Slettemose vandløbet st. 1278-2046.

Tabel 3-4: Fremtidige dimensioner for indløb til Søborg Sø. St. 0 vil fremover være st. 1278 og st. 768 vil være st. 2046.

Station (m)	Bundkote / Tidligere bundkote m DVR90	Bundbredde/ Tidligere Bundbredde m	Anlæg	Fald	Bemærkning
0	1,72/1,65	0,4/0,6	1,5	0,1	Tidligere Søborg Landkanal st. 0
298	1,70/1,58	0,4	1,5	0,6	Tidligere Søborg Landkanal st. 298
400	1,64	0,4	1,5	4,0	
614	0,78	0,4	1,5	0,5	Vandløbsknæk
768	0,70	0,4	1,5	-	Udløb i Søborg Sø

Søborg Landkanal har et meget begrænset fald, og vandstanden på denne strækning er i høj grad påvirket af den nedstrøms vandstand. Søborg Landkanal vil i forbindelse med projektet blive afproppet omkring st. 300. Som det ses af længdeprofilet i Figur 3-16, vil der fremover være et fald på vandløbet fra st. 298 frem mod Søborg Sø. For ikke at ændre væsentligt på sommer- og vintermiddel vandstande på denne strækning er bundkoten for de nye dimensioner på de første 298 meter derfor hævet, og den fremtidige bundbredde er indsnævret i forhold til de gældende dimensioner for Søborg Landkanal.

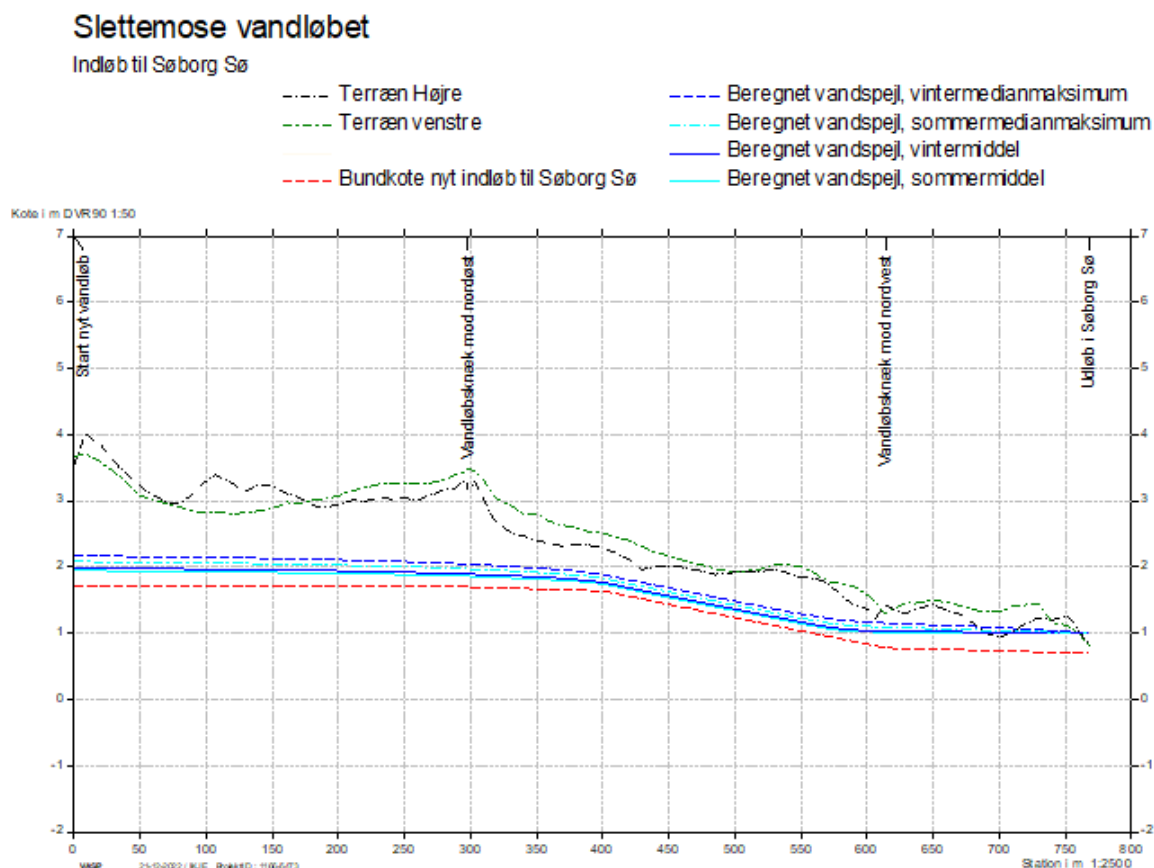
Lige opstrøms Saltrupendens udløb er der en røroverkørsel, hvor røret ved anlægsarbejdet vil blive fyldt. Vandløbstraceet foran røroverkørslen påfyldes med ler, der erosionssikres. Vandløbet drejer herefter skarpt ud mod søen, og dette sving erosionssikres ligeledes. På de 298 meter af det eksisterende Søborg Landkanal vil vandløbsprofilet blive indsnævret og vandløbsbunden blive hævet op til de fremtidige dimensioner på strækningerne fra st. 90-100, 150-160 samt 288-298, således at de fremtidige middelvandspejl bevares. De eksakte strækninger kan ændres hvis det viser sig hensigtsmæssigt i forbindelse med anlægsarbejdet. Ved ikke at opfylde hele strækningen frem til st. 298 sikres det, at vandløbet får et varieret forløb.

Fra st.
614-

620 i det nye vandløb er der i dag en røverkørsel. I forbindelse med anlægsarbejdet omlægges denne overkørsel, til det nye bundlinjeforløb.

3.7.1 KONSEKVENSVURDERING AF NYT INDLØB TIL SØBORG SØ

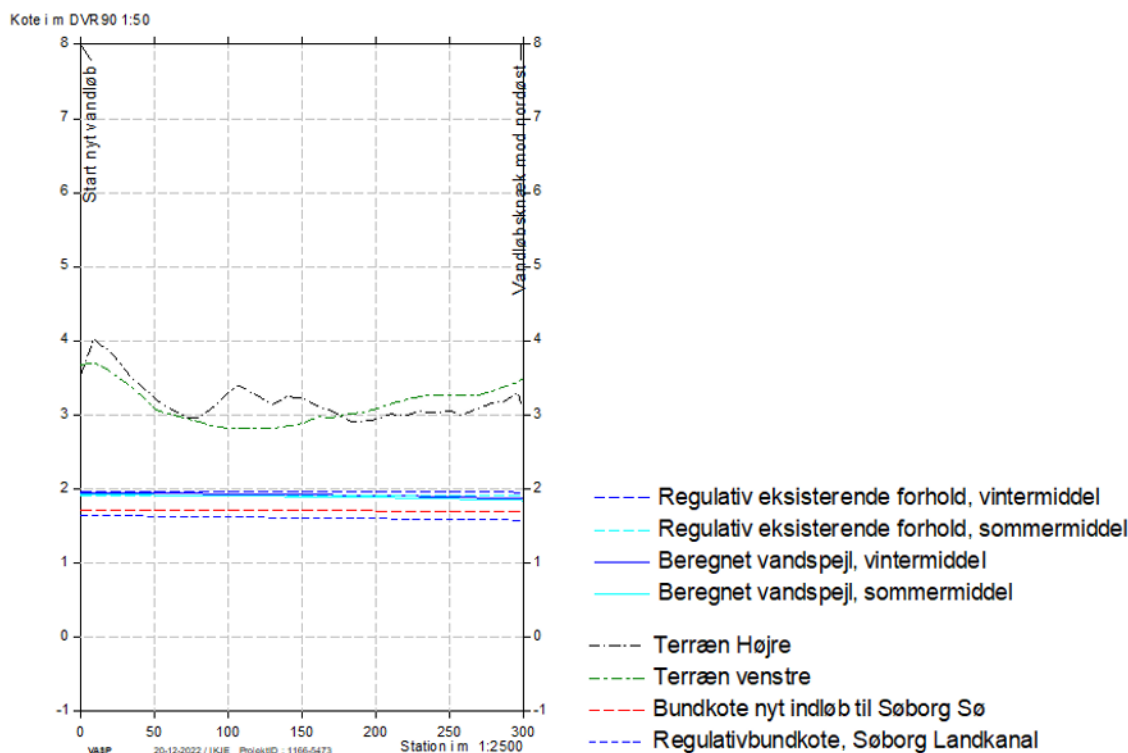
I Figur 3-17 er de beregnede vandspejl for det nye indløb til Søborg Sø vist ved middelaflstrømninger og store afstrømninger. Når vandløbet nærmer sig Søborg Sø vil de beregnede vandspejl ligge meget terrænnært.



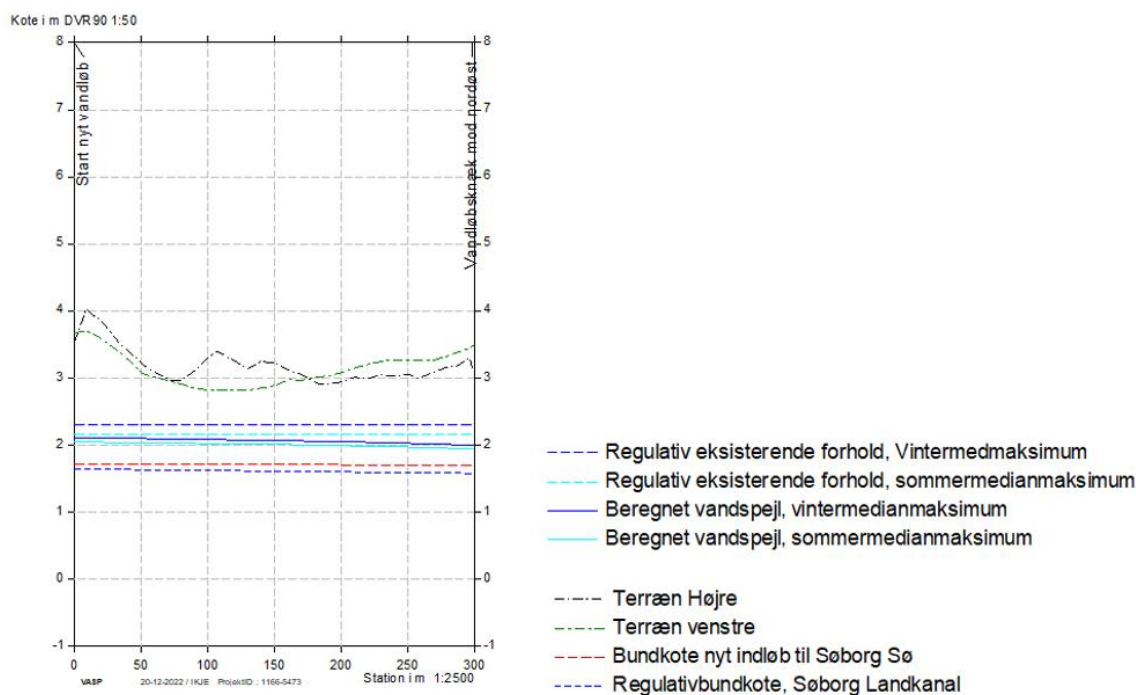
Figur 3-17: Længdeprofil der viser beregnede vandspejl for det nye indløb til Søborg Sø.

Som det fremgår af Figur 3-18 vil de fremtidige sommer- og vintermiddelvandspejl for strækningen fra st. 0-298 være stort set identiske ved st. 0 i forhold til de nuværende regulativmæssige dimensioner, således at der ikke er nogen konsekvenser for Slettemose Vandløbet eller for den private del af Landkanalen opstrøms st. 0 ved middelaflstrømninger.

Beregninger af samme strækning viser at vandspejl for det nye forløb vil være 10 -20 cm lavere ved store afstrømninger (sommer og vintermedianmaksimum afstrømninger) i forhold til beregninger for Landkanalen, se Figur 3-19. Dette skyldes, at det nye forløb ud mod søfladen ikke har samme opstuvende effekt som i dag.



Figur 3-18: Nytt forløb st. 0-298. Beregnede sommer- og vintervandspejl for nyt forløb og regulativ for Søborg Landkanal



Figur 3-19: Nytt forløb st. 0-298. Beregnede sommer- og vintermedianmaksimum vandspejl for nyt forløb og regulativ for Søborg Landkanal

3.7.2 FREMTIDIG VEDLIGEHOLDELSE

Slettemose vandløbet vil fremover have et nyt slutpunkt og slutopland. Efter anlægsarbejdet er udført vil der blive udarbejdet et tillæg til regulativ for Slettemose vandløbet.

Det nye forløb vil fremover blive en del af Slettemose vandløbets station 1278-2046, og den fremtidige vedligeholdelse vil følge det eksisterende regulativ. Strækningen vil således blive vedligeholdt på baggrund af vandløbets vandføringsevne fastlagt ved en

teoretisk skikkelse. Vandløbet kan således antage en vilkårlig skikkelse, blot skal vandføringsevnen svare til vandføringsevnen i et teoretisk vandløb med dimensionerne angivet i skemaet.

Følgende beregningsværdier knytter sig til den teoretiske skikkelse, gældende for den grødefri periode (vinterperiode), og anvendes til at fastlægge den regulativmæssige vandføringsevne.

Vintermiddelfastrømning: 9,21 l/s/km²

Medianmaksimumafstrømning: 32,91 l/s/km²

Ved beregninger benyttes følgende Manningtal: Åbne strækninger: Manningtal 15. Rørlagte strækninger: Manningtal 60.

Gribskov Kommune iværksætter oprensning, hvis det beregnede vandspejl i det opmålte vandløb ligger mere end 10 cm over det beregnede vandspejlsniveau i det teoretiske profil.

Grødeskæringsbehovet vil blive vurderet 2 gange årligt ved besigtigelse, og der iværksættes grødeskæring såfremt det vurderes, at grødevækst i strømrønden har væsentligt betydning for vandløbets vandføringsevne.

Grødeskæringsterminer og dén strømrøndebredde, der skal være til stede umiddelbart efter en grødeskæring for den nye del af Slettemose Vandløbet, er angivet i Tabel 3-5. Kantskæring foretages normalt ikke, og gennemføres kun, hvis det skønnes, at eventuel stivstænglet vegetation kan være til gene for afvandingen og/eller den miljømæssige målsætning.

Tabel 3-5 Grødeskæringsterminer, redskab og strømrøndebredde.

1. Grødeskæring: 01.juni til 01.august		
Strækning (m)	Redskab	Strømrøndebredde
0-768 (1278-2046)	Manuelt	0,4
2. Grødeskæring: 01.august til 15.oktober		
Strækning (m)	Redskab	Strømrøndebredde
0-768 (1278-2046)	Manuelt	0,4

Efter anlægsarbejdet er udført vil der blive udarbejdet et tillæg til regulativet for Slettemose Vandløbet, hvor de fremtidige teoretiske dimensioner og vedligeholdelse vil blive beskrevet ud fra ovenstående retningslinjer.

3.8 NY UNDERFØRING UNDER BYGADEN

Etablering af ny rørforbindelse mellem den nordlige og sydlige sø under Bygaden

Bygaden kommer til at danne grænse mellem den nordlige og den sydlige Søborg Sø. Den eksisterende Ø 120 cm underføring i pumpekanalen under Bygaden nedlægges og erstattes af et stålrør imellem den nordlige og sydlige del af den fremtidige sø. Stålrøret kommer til at ligge mere terrænnært, og bliver dermed nemmere at vedligeholde end den eksisterende ledning, når søen etableres. Placeringen af den nye rørforbindelse fremgår af Figur 3-20.



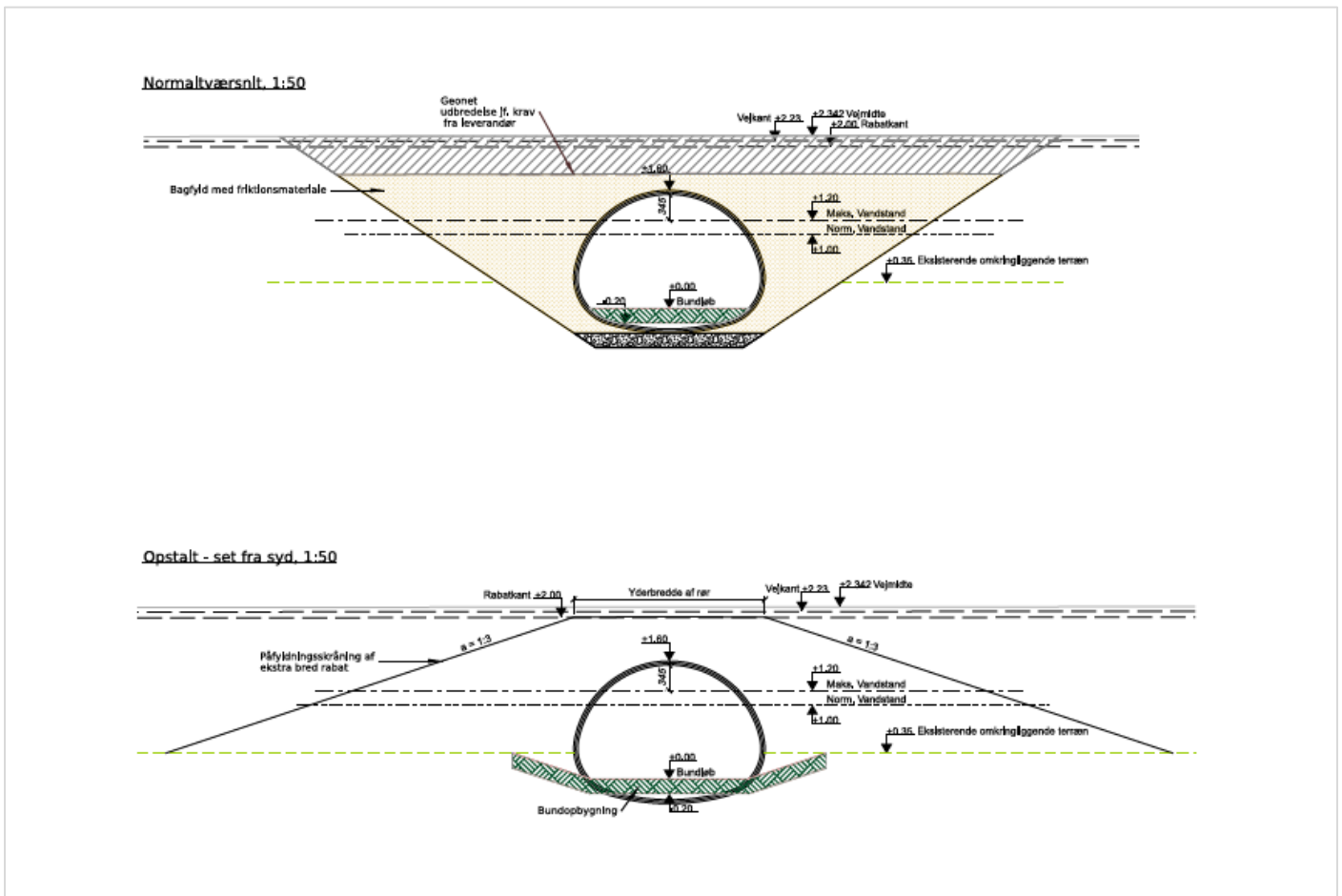
Figur 3-20 Ny rørunderføring under Bygaden, der danner den fremtidige forbindelse mellem den nordlige og sydlige sø.

I Figur 3-21 er rørunderføringen vist før og efter etablering af søen. Ved etableringen udgraves et strømløb på 10 meter til begge sider af rørunderføringen med en bundkote på -0,5 m DVR90, for at minimere forekomsten af tagrør og lignende lige omkring rørind- og rørdløb. Dette vil samtidig medvirke til at man lettere kan se et frit vandspejl på begge sider af rørunderføringen. Bygaden skal erosions sikres på begge sider af rørunderføringen (markeret med gult). Omkring selve rørunderføringen sikres Bygaden med en stensikring. Udenfor strømløbet vil sikringen foregå ved en mere blød løsning, hvor der opbygges en forhøjning således at vegetation fremover vil komme til at virke som erosions sikring.



Figur 3-21: Ny rørunderføring (markeret med rødt) under Bygaden før og efter etablering af sø. Langs Bygaden udføres der erosions sikring (markeret med gult). 10 meter før og efter rørunderføringen udgraves terrænet til kote -0,5 m i dele af det orange område.

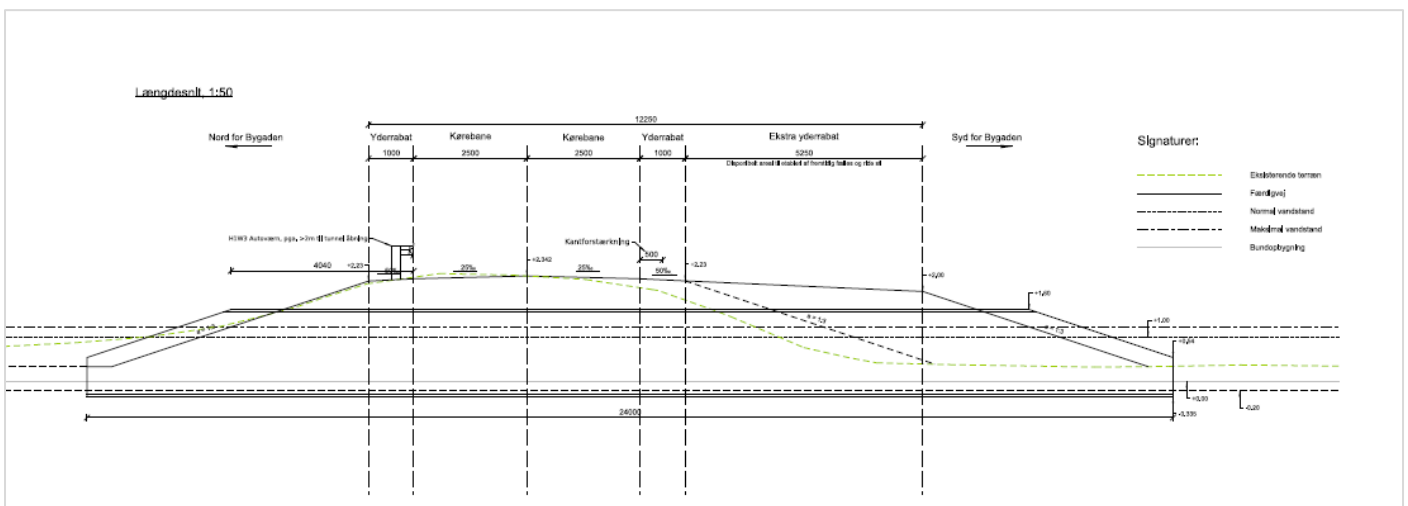
Et tværsnit af rørunderføringen fremgår af Figur 3-22. Stålrøret har en bundkote i kote 0,0 m DVR90. Den maksimale højde af røret er 1,545 m DVR90. Stålrøret er på det bredeste sted 2,484 meter.



Figur 3-22: Tværsnit af ny rørunderføring. Der er 20 cm bundopbygning, den fremtidige bundkote er i kote 0.0 m DVR90.

Rørunderføringen etableres med en odderpassage. Odderpassagen anlægges som en flydebro af træ, således at den kan bevæge sig op og ned med vandstanden.

Stålrørets samlede længde er 24 meter. Et længdeprofil af broen fremgår af Figur 3-23, hvor vejbaner og fremtidigt areal reserveret til etablering af en gang- og ridesti på Bygadens sydside er markeret. Broens anlæg ud mod søen er 1:3 på begge sider af vejen.



Figur 3-23. Længdesnit der viser den fremtidige rørunderføring under Bygaden.

3.8.1 KONSEKVENSVURDERING AF FREMTIDIG RØRUNDERFØRING

Hydrauliske beregninger med eksisterende og fremtidige rørunderføringer under Bygaden viser, at der hverken i dag eller i fremtiden forekommer hydrologiske begrænsninger ved denne rørføring, som har nogen betydning i praksis (Bilag 1).

3.8.2 FREMTIDIG VEDLIGEHOLDELSE

Naturstyrelsen anlægger rørunderføringen. Langs sydsiden af Bygaden, hvor denne krydser rørunderføringen anlægges en ekstra bred yderrabat, som på et senere tidspunkt kan anvendes til anlæg af fremtidig gang- og ridesti.

Gribskov Kommune vil som fremtidig ejer af rørunderføringen stå for vedligeholdelse af stålør og skråningssikringer.

Gribskov Kommune har som anlægsejer pligt til at optage slam og grøde m.v., der samler sig i eller ved rørunderføringen.

Gribskov Kommune vil fremover endvidere varetage vedligeholdelsen af rørunderføringen i forhold til vandføringsevne.

Vedligeholdelsen omfatter 1 årlig kontrol af rørunderføringen. Gribskov Kommune kan fjerne vegetation på begge sider af rørunderføringen for at sikre fri vandpassage mellem den sydlige og nordlige sø hvis det skønnes hensigtsmæssigt af hensyn til fri vandpassage og/eller for at lette tilsyn med rørunderføringen.

3.9 UDBYGNING AF EKSISTERENDE DIGER

Formålet med Landvindingslagets eksisterende diger, som beskrevet i afsnit 2.2.6, er at undgå at vand fra Landkanalen løber ind til det pumpede areal, og dermed skal pumpes tilbage i Landkanalen. Når søen bliver etableret, vil digerne få flere funktioner. Digerne skal fortsat sikre, at Landkanalen holdes adskilt fra Søborg Sø, således at Landkanalen stadig opretholdes som vandløb og de opstrøms liggende vandløbs miljømålsætning dermed ikke kompromitteres af etableringen af Søborg Sø.

Digestrækninger der udbygges/ændres skal sikres mod utilsigtet under- og gennemstrømning. Hertil kommer sikring mod bølgepåvirkninger og erosion på strækninger med direkte kontakt til den fremtidige søflade. Nord for Bygaden/Holtvej skal der endvidere etableres en fællessti på/ved digestrækningerne.

Som det fremgår af afsnit 2.2.6 lever store dele af digestrækningerne i dag ikke op til de i regulativet fastsatte digehøjder. Dette skyldes at nogle af digestrækningerne ligger på ekstremt sætninggivende lag.

Ved projekteringen af digerne og stiforløb har det vist sig at mængden af sætninggivende lag, på visse delstrækninger, er så betydelige, at det må påregnes, at der kan optræde fremtidige sætninger af digerne inkl. stien. Tyngden af digerne er derfor forsøgt reduceret mest muligt for at reducere omfanget af fremtidige sætninger.

Den fremtidige digehøjde fastsættes ud fra de hydrauliske hensyn til digehøjde. På de strækninger hvor diget i dag ligger under den fremtidige sikringskote, vil der være behov for tiltag i form af forhøjelse af topkoten. En forhøjelse af den nuværende digekote, vil medføre risiko for yderligere sætningsskader og brud. På den baggrund er sti- og kronebredde samt anlæg på diget projekteret med henblik på at gøre dige- og stiforløb så stabile som muligt samtidig med at digehøjden overholder de hydrauliske hensyn.

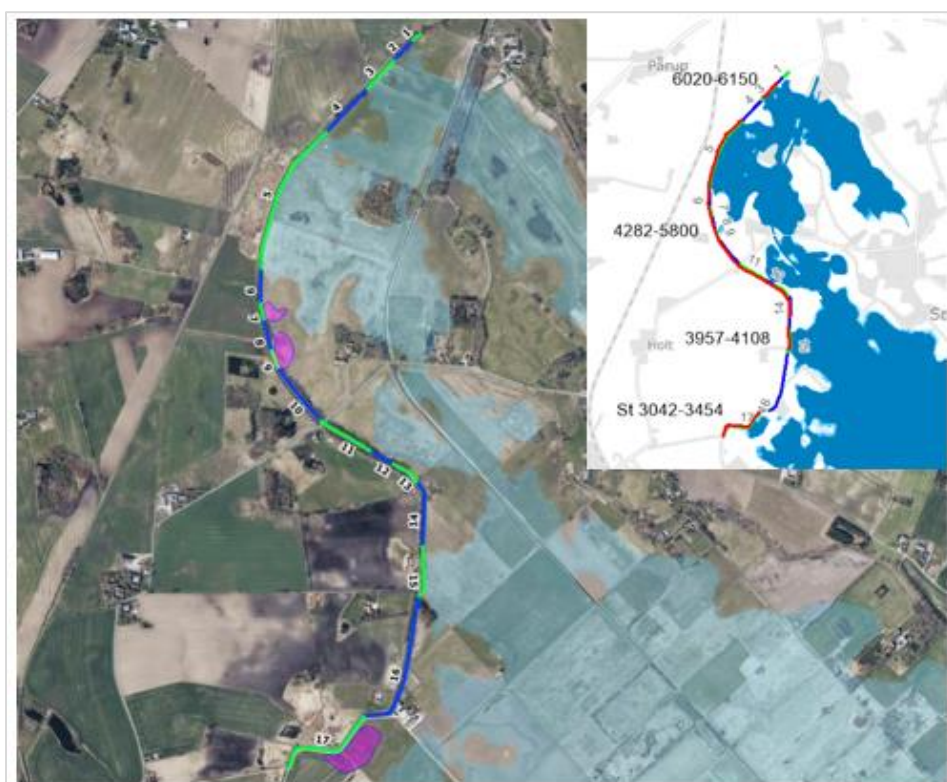
3.9.1 HYDRAULISKE FORUDSÆTNINGER FOR FREMTIDIGE DIGER

I forbindelse med projektering af digerne er der arbejdet med både hydrauliske og funktionelle hensyn. På baggrund af de forskellige hydrauliske og driftsmæssige forudsætninger som digerne skal imødekomme, er hele strækningen st. 3.090 til st. 6240 blevet inddelt i 17 delstrækninger nummeret fra 1 til 17 se Figur 3-24. Stationering af de enkelte delstrækninger fremgår af

Tabel 3-6 hvor også de eksisterende regulativbeskrevne digestrækninger fremgår. Stationeringen af strækningerne for de hydrauliske forudsætninger følger den faktiske stationering af Landkanalen. I regulativet er den stationering som diger og broer er angivet med, ikke i overensstemmelse med vandløbets faktiske længde. De regulativbeskrevne diger er derfor tilpasset den faktiske stationering, således at det er muligt at sammenligne nuværende og fremtidige forhold.

Tabel 3-6: Stationering af diger i henhold til Landkanalen

Del strækning	Hydrauliske delstrækninger Station iht Landkanalen (m)	Eksisterende dige Station iht Landkanalen (m)	Digestationering iht Regulativ (m)
17	3090-3450	3090-3450	3042-3454
16	3450-3930	Intet dige	-
15	3930-4110	3957-4108	3957-4108
13-14	4110-4425	4170-4425	4282-5800
12	4425-4500	4425-4500	4282-5800
11	4500-4710	4500-4710	4282-5800
10	4710-4930	4710-4930	4282-5800
9	4930-5000	4930-5000	4282-5800
6-8	5000-5270	5000-5270	4282-5800
5	5270-5820	5270-5820	4282-5800
4	5820-5995	Intet dige	-
3	5995-6130	6005-6130	6020-5150
1-2	6130-6240	6130-6150	6020-5150



Figur 3-24: Inddeling af det fremtidige dige i 17 delstrækninger på baggrund af de hydrauliske og funktionelle forudsætninger. Strækningssinddelingen er angivet skiftevis med blå og grøn farve, for at synliggøre inddelingen. Blå markeringer viser den fremtidige søflade. Lilla markeringer indikerer sumpede/våde områder som ikke er i direkte forbindelse med søen. I øverste højre hjørne er delstrækningerne vist sammen med de eksisterende diger.

Digerne er projekteret efter at fungere som en hydraulisk spærring for de beregnede maksimummer og minimummer af vandstande som vil kunne indtræde i henholdsvis Landkanalen og Søborg Sø, som fremgår af Tabel 4.5 og 4.6 i Bilag 1 *Hydraulisk notat, Søborg Sø*. Der er regnet på to scenarier:

- Scenarie 1: Højvande i Landkanalen samt lavvande i Søborg Sø.
- Scenarie 2: Lavvande i Landkanalen samt højvande i Søborg Sø.

De maksimale vandspejl fra tabellerne 4.5 og 4.6 i det hydrauliske notat i bilag 1 er gengivet i Tabel 3-7.

Tabel 3-7 Hydrauliske forudsætninger for fastsættelse af minimum dige højde. For strækninger med risiko for sætning er endvidere angivet en maksimumhøjde af det fremtidige dige.

Del strækning	Station (m)	Højvande i Landkanal/ Højvande i Søborg Sø m DVR90		Minimum digehøjde Sikringskote m DVR90	Maksimumsdigehøjde af hensyn til digestabilitet m DVR90
		VSP Landkanal	VSP Søborg Sø		
17	3090-3450	1,90	1,30	2,08	-
16	3450-3930	1,85	1,30	intet dige	intet dige
15	3930-4110	1,79	1,30	2,0	-
13-14	4110-4425	1,78	1,30	2,0	-
12	4425-4500	1,71	1,30	2,0	-
11	4500-4710	1,69	1,30	2,0	-
10	4710-4930	1,63	1,30	1,8	-
9	4930-5000	1,63	1,30	1,8	-
6-8	5000-5270	1,63	1,30	1,8	-
5	5270-5820	1,45	1,30	1,8	1,8
4	5820-5995	1,36	1,30	intet dige	-
3	5995-6130	1,36	1,30	1,8	1,8
1-2	6130-6240	1,35	1,30	1,8	-

3.9.2 DIGETS OPBYGNING

Arbejderne vedrørende diger og stier er på baggrund af arbejdets omfang inddelt i hovedområder som angivet på Figur 3-25.

- Område 1: Omfatter en ca. 1.620 m lang digestrækning mellem Søborg Landkanal og den fremtidige afvandede søflade. Arbejderne i dette område omfatter genopbygning af visse digestrækninger og herunder erosionsbeskyttelse samt etablering af en cykel- og gangsti.
- Område 2: Omfatter en ca. 1.100 m lang digestrækning mellem Landkanalen og den fremtidige afvandede søflade. Arbejderne i dette område omfatter etablering af erosionssikring langs en digestrækning på ca. 150 meter.
- Område 3: Omfatter et ca. 500 m langt grusvejsudsnit af Ørbakkevej. Arbejderne omfatter opbygning af vejdæmning som sødige med erosionsbeskyttelse.

3.9.3 OMRÅDE 1 - DIGE LANGS SØBORG SØ LANDKANAL NORD FOR BYGADEN

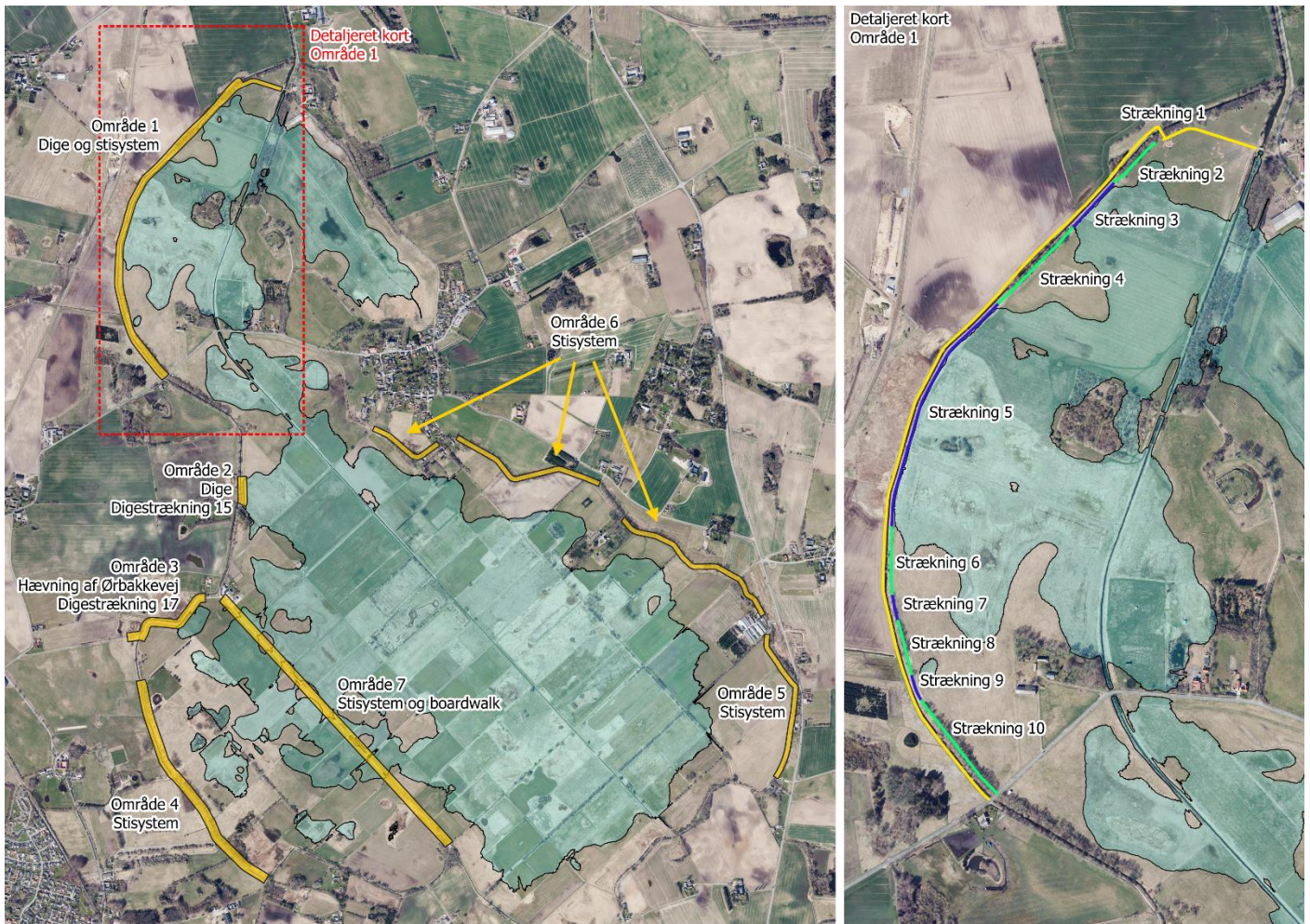
Der forefindes et omkring tre kilometer langt dige mellem Landkanalen og den nuværende afvandede søflade. Diget er placeret i Område 1, Område 2 og Område 3 jf. Figur 3-25. Digets nuværende funktion er at forhindre vand fra Søborg Landkanal i at løbe ind på markerne, hvilket kan ske ved højvande i Kattegat med tilhørende opstuvning i kanalsystemet.

Det eksisterende dige er etableret med varierende topkote. På de strækninger, hvor topkoten af diget ligger under den fremtidige sikringskote, vil der være behov for tiltag i form af bl.a. forhøjelse af topkoten. Terrænkoten omkring digerne er ligeledes varierende. Der vil derfor være strækninger, hvor digerne har direkte kontakt til vandspejlet i søen, og derved skal fungere som sødige. Langs disse strækninger er der behov for erosionsbeskyttelse i form af en banket af overskudsjord foran diget.

Omkring én kilometer af diget skal i fremtiden fungere som sødige, der bl.a. forhindrer søens vand i at løbe ud i landkanalen. Derudover skal der fremadrettet forløbe en stiforbindelse oven på diget i Område 1. På baggrund af digernes fremtidige funktion og aktuelle jordbundsforhold er digestrækningen opdelt i delstrækningerne jf. Figur 3-25.

Generelt ønskes de eksisterende diger bevaret i størst muligt omfang. Eksisterende vegetation på digets skråningsside mod Søborg Landkanal ønskes ligeledes bevaret i størst muligt omfang for at bevare den stabiliserende effekt af det eksisterende rodnet.

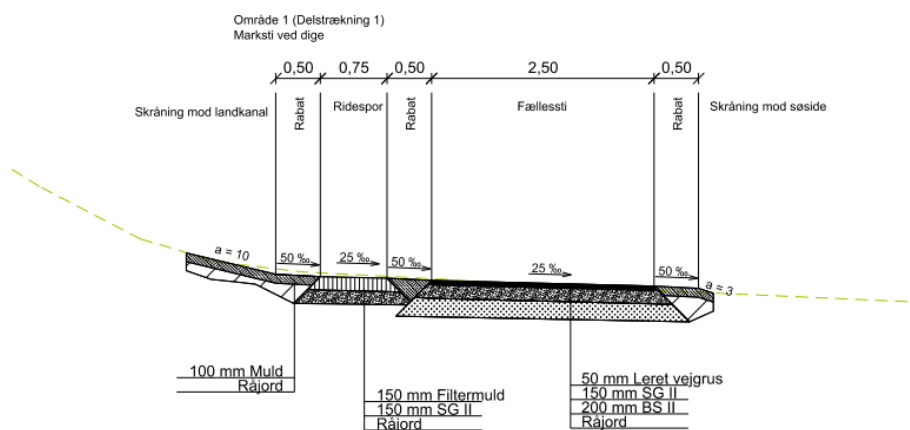
Område 1 omfatter digerne langs delstrækningerne 1-10 jf. Figur 3-25. Langs disse delstrækninger skal der etableres en sti oven på eller ved diget.



Figur 3-25 Områdeinddeling for diger og stier. På kortet TV. ses den overordnede områdeinddeling for diger og stier, samt digestrækning 15 og 17, mens kortet TH. beskriver den detaljerede strækningsinddeling af diget indenfor område 1.

DELSTRÆKNING 1

Delstrækningen består af ca. 190 m fællessti i bredde 2,5 m af grus samt et ridespor i bredden 0,75 m som vist på Figur 3-26.



Figur 3-26 Tværsnit af marksti ved dige

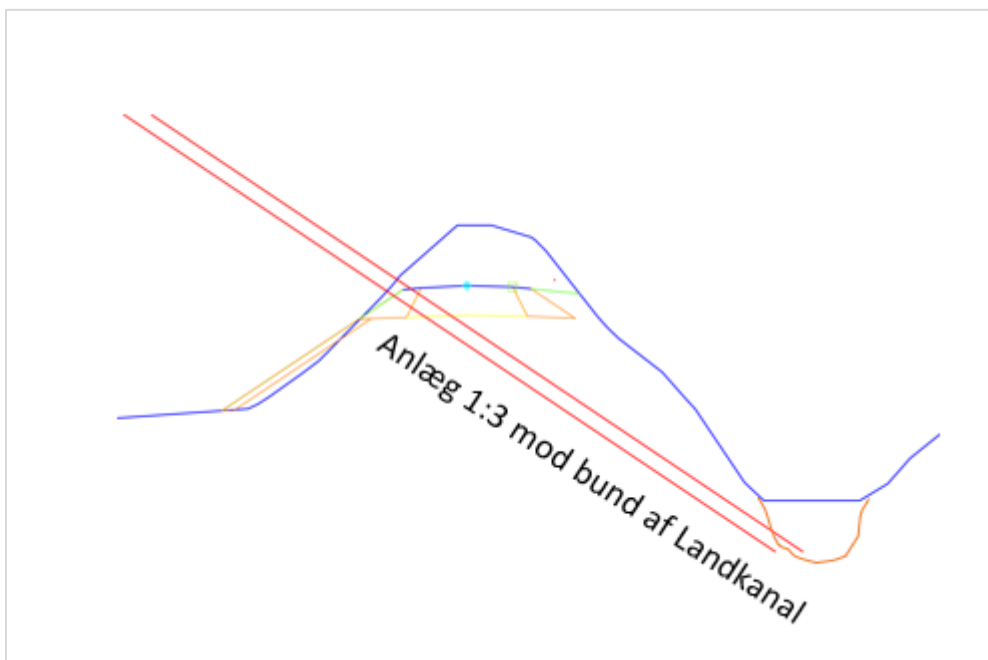
Fællesstien og ridesporet følges ad med en lille skillerabat imellem disse fra pumpekanalen i øst nær Søborggårdsvej mod vest til bro over udløbet fra landkanalen, hvor ridestien stopper.

120 m af strækningen etableres i terræn hvorefter sti og ridespor bevæger sig ind mod diget og møder dette omkring det fremtidige udløb fra Søborg Sø. Her fortsætter fællesstien langs med diget, mens ridesporet stopper.

DELSTRÆKNING 2, 4, 6, 7, 8 OG 10

Digerne langs delstrækningerne 2, 4, 6, 7, 8 og 10 jf. Figur 3-25 er udelukkende i kontakt med vandspejlet i Søborg Landkanal og har derfor ikke funktion af sødige. Langs disse strækninger er topkoten af det eksisterende dige tilstrækkelig i forhold til de fremtidige vandstande i Søborg Landkanal. Arbejderne langs disse strækninger er derfor udelukkende med henblik på etablering af det nye stiforløb på det eksisterende dige.

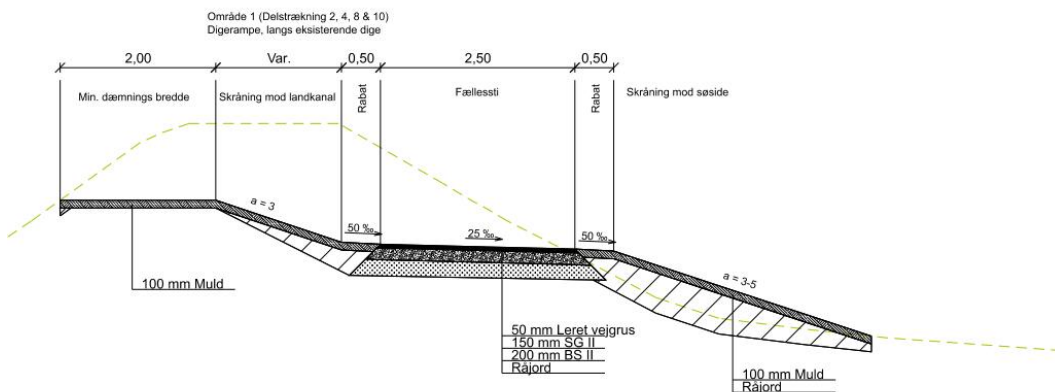
Der udføres en fællessti i grus med en bredde på 2,5 m på disse delstrækninger. På disse delstrækninger er stien af stabilitetsmæssige årsager placeret således, at der er overholdt en respektafstand i form af hældning 1:3 fra bunden af Landkanalen til kant af stien, samt hældning på minimum 1:3 på forsiden af diget, se Figur 3-27.



Figur 3-27 Principskitse der viser respektafstand. For at sikre stabilitet sikrer projekteringen at der fra kanten af stien til bunden af Landkanalen er en hældning på 1:3.

Langs disse strækninger vil der være behov for henholdsvis påfyldning eller afgravning for at kunne etablere stiforløbet oven på digerne. Arbejderne langs de enkelte strækninger samt principper for de forskellige scenarier fremgår af principskitse i Figur 3-28 samt af længdeprofiler i bilag 3, hvor også terrænregulering er skitseret.

Hvor der udføres jordarbejder i forbindelse med etablering af stien, bliver topmulden (ca. 20 cm) afrømmet. Overskudsjord opbevares i depot for senere genindbygning på strækninger, hvor der er behov for påfyldning. Hvor der udføres påfyldning bliver dette udført med råjord, som er egnet til indbygning. Skråningsflader og rabatter tilsås afslutningsvis med digegræs.



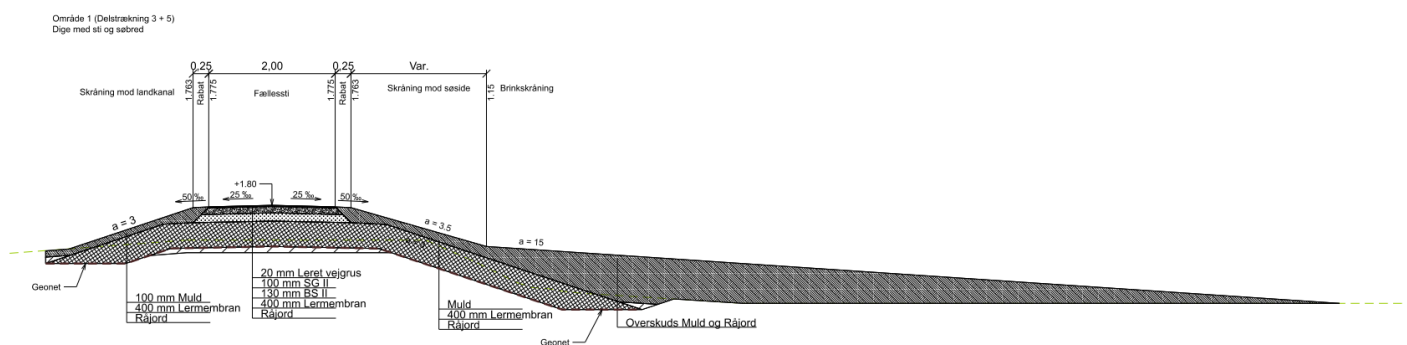
Figur 3-28: Principskitse, der viser anlæg af fællessti på delstrækning 2, 4, 8 og 10. Grøn streg viser de eksisterende terræn.

DELSTRÆKNING 3 OG 5 SØDIGER

Digerne langs Delstrækning 3 og Delstrækning 5 jf. Figur 3-25 har i fremtiden direkte kontakt med søens vandspejl, hvorfor disse skal fungere som sødiger med erosionsbeskyttelse foran. På disse strækninger ligger topkoten af de eksisterende diger under den fremtidige sikringskote, hvorfor der skal udføres en genopretning af digerne, hvor topkoten hæves, se Figur 3-29.

De geotekniske borer langs Delstrækning 3 og 5 viser store mægtigheder af stærkt sætninggivende jordlag i form af tørv og gytje. Mængden af opfyld i forbindelse med genopretningen af digerne er derfor forsøgt begrænset mest muligt grundet risiko for sætninger og grundbrud.

På disse strækninger opbygges diget med en 2,5 m bred krone med topkote +1,80 m DVR90. Fællesstien indsnævres på disse strækninger til 2,0 m. Digerne etableres med sidehældning 1:3 mod landkanalen og 1:3,5 meter mod søfladen. Det er af stabilitetsmæssige årsager særdeles vigtigt, at diget placeres så hældningen fra bunden af Landkanalen til toppen af diget maksimalt vil være 1:3, se Figur 3-29.



Figur 3-29 Principtværsnit for diger langs Delstrækning 3 og Delstrækning 5 (eksisterende terræn er markeret med grønt)

I hele digets fodaftryk afrømmes topmulden (ca. 20 cm) og eksisterende terræn afrettes og komprimeres let. Efter afrømning og afretning af det eksisterende dige indbygges og fastgøres geonet som en del af digets stabilitetssikring. Geonettet rulles ud på tværs af diget, så nettets stærke retning ligger på tværs af diget.

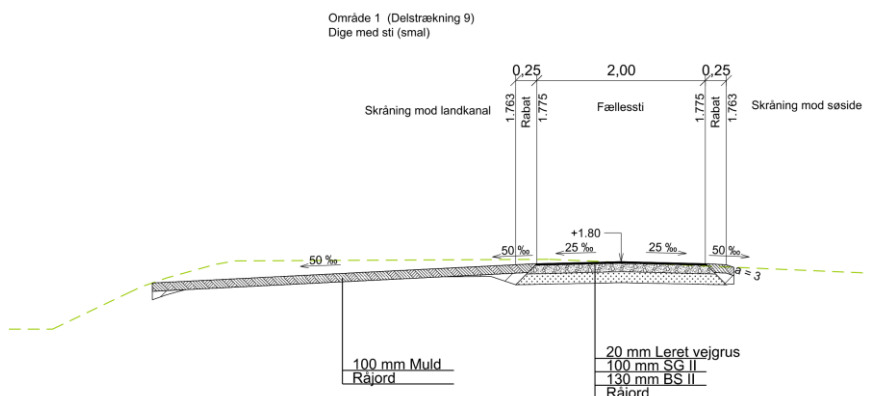
Herpå etableres en lermembran med en tykkelse på 400 mm. Skråningsflader og rabatter tilsås afslutningsvis med digegræs.

Da digerne har direkte kontakt til søens vandspejl, etableres der erosionsbeskyttelse i form af en jordbrink på digernes forside. Erosionsbeskyttelsen udføres ved udlægning af råjord samt vækstlag, som er i overskud fra de andre digestrækninger. Jordbrinken tilsås afslutningsvis med digegræs.

DELSTRÆKNING 9

Diget langs Delstrækning 9 jf. Figur 3-25 kan komme i kontakt med et sumpet areal mod søsiden, som dog ikke er i direkte kontakt med selve søen. Ud fra topografien omkring Delstrækning 9 er det vurderet, at denne delstrækning ligeledes kan være sætningstruet. Mængden af opfyld i forbindelse med etablering af stiforløbet er derfor forsøgt begrænset mest muligt grundet risiko for sætninger.

Langs denne delstrækning er fællesstibredden derfor reduceret til 2,0 m og sikringskoten er +1,80 m DVR90. Strækningen udføres uden lermembran. Principtværsnit for Delstrækning 9 fremgår af Figur 3-30.



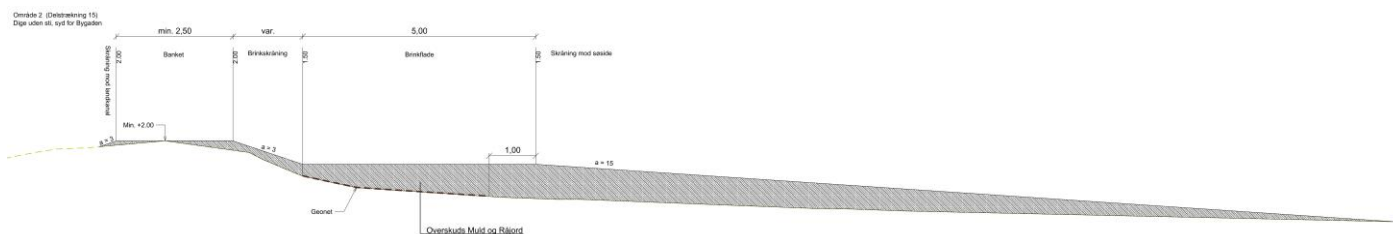
Figur 3-30 Principtværsnit for dige langs Delstrækning 9

3.9.4 OMRÅDE 2 - DIGE LANGS SØBORG SØ LANDKANAL SYD FOR BYGADEN

Område 2 omfatter også delstrækningerne 11-16 jf. Figur 3-25. I dette delområde ligger topkoten af det eksisterende dige tilstrækkeligt højt i forhold til de fremtidige vandstande i henholdsvis Søborg Landkanal og Søborg Sø. Størstedelen af digerne i Område 2 forbliver derfor uændret.

DELSTRÆKNING 15

I Område 2 skal der udelukkende udføres på ca. 150 meter langs Strækning 15. Da Delstrækning 15 i fremtiden skal fungere som et sødige, der bliver udsat for relativ stor bølgepåvirkning, skal der langs denne strækning etableres erosionsbeskyttelse i form af en jordbrink, der udlægges foran det eksisterende dige jf. Figur 3-31.



Figur 3-31 Principtværsnit for Delstrækning 15: Etablering af erosionsssikring langs eksisterende dige.

På Strækning 15 skal diget etableres med en forsidehældning (mod søfladen) på minimum 1:3. Der etableres en 5 meter bred skulder hvor der udlægges geonet under jordbrinkens skulder.

Erosionsbeskyttelsen udføres ved udlægning af råjord og vækstlag, som er i overskud fra de andre digestrækninger. Jordbrinken tilsås afslutningsvis med digegræs.

3.9.5 OMRÅDE 3 - HÆVNING AF ØRBAKKEVEJ

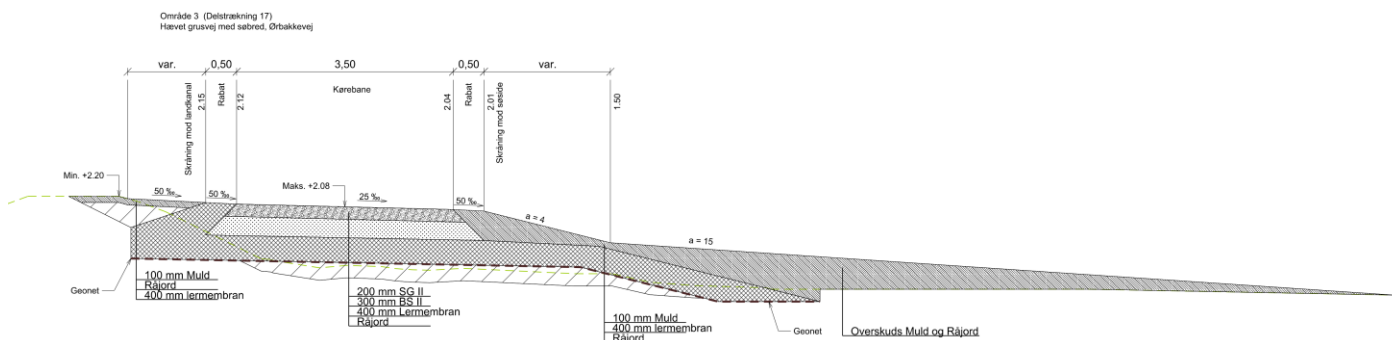
Dette område omfatter en ca. 440 m lang strækning langs Ørbakkevej inkl. mindre stykke af den sydlige gren af Ørbakkevej. På denne strækning er der et eksisterende dige, som er placeret mellem Søborg Landkanal og grusvejen (Ørbakkevej). På denne strækning skal vejen sikres ved hævnning af vejen. Dele af denne strækning vil i fremtiden fungere som sødige med erosionsbeskyttelse foran.

Vejen etableres som grusvej med topkote +2,08 m og en bredde på 3,50 m.

Dele af strækningen vil i fremtiden have direkte kontakt til søens vandspejl, hvorfor hævingen af vejen vil fungere som et sødige. Hævingen af vejen udføres derfor efter to principper: ét princip for delstrækninger med direkte kontakt til søens vandspejl (Figur 3-32) og ét princip for delstrækningen som er uden kontakt til søens vandspejl (Figur 3-33).

DELSTRÆKNING MED KONTAKT TIL SØEN

På delstrækningen med direkte kontakt til søens vandspejl udføres vejhævingen jf. Figur 3-32. Efter udlægning af geonettet etableres lermembranen med en tykkelse på 400 mm. På lermembranen etableres grusvejen samt vækstlaget. Skråningsflader og rabatter tilsås afslutningsvis med digegræs.

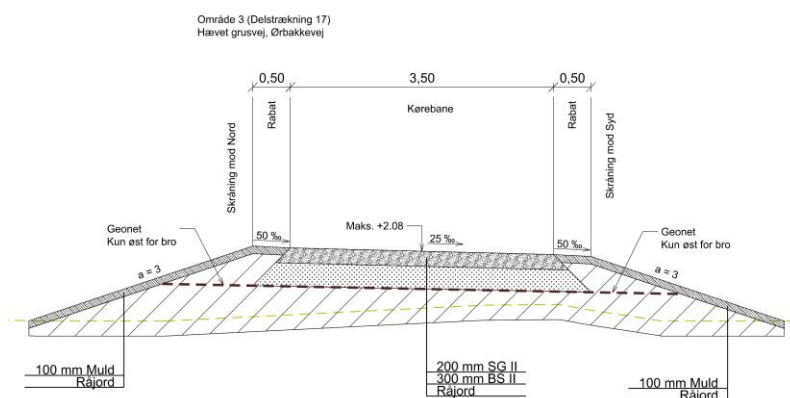


Figur 3-32 Principtværsnit for Delstrækning 17: Hæving af Ørbakkevej med kontakt til søen.

Da diget langs denne strækning har direkte kontakt til søens vandspejl, etableres der erosionsbeskyttelse i form af en jordbrink på digernes forside. Erosionsbeskyttelsen udføres ved udlægning af råjord samt vækstlag, som er i overskud fra de andre digestrækninger. Jordbrinken tilsås afslutningsvis med digegræs.

DELSTRÆKNING UDEN KONTAKT TIL SØEN

På delstrækningen uden direkte kontakt til søens vandspejl udføres vejhævingen jf. Figur 3-33. Da vejen ikke er i direkte kontakt med søens vandspejl, er det ikke nødvendigt at etablere en lermembran eller erosionsbeskyttelse på forsiden af diget, som beskrevet i forrige afsnit. Geonettet udlægges umiddelbart på denne delstrækning mellem råjordsindbygningen og bundsikringslaget. Skråningsflader og rabatter tilsås afslutningsvis med digegræs.



Figur 3-33 Principtværsnit for Delstrækning 17: Hæving af Ørbakkevej uden kontakt til søen.

3.9.6 FREMTIDIGE DIMENSIONER FOR DIGESTRÆKNINGER

De fremtidige dimensioner af digerene langs Landkanalen fremgår af Tabel 3-8.

Tabel 3-8: Fremtidige dimensioner for diger. Koter, bredde og anlæg er minimumskrav. For tal angivet med rødt er det samtidig maksimumkrav. Stationering af diger i henhold til Landkanalen. De angivne anlæg gælder fra sikringskote og ned.

Del strækning	Hydrauliske delstrækninger Station iht Landkanalen (m)	Eksisterende dige Station iht Landkanalen (m)	Eksisterende Regulativ stationering (m)	Sikringskote M DVR90	Bredde	Anlæg LK/Søside	Bemærkning
17	3090-3450	3090-3450	3042-3454	2,08	3,5	2,5/3,0	Vejstrækning
16	3450-3930	Intet dige	-	-	-	-	Intet dige
15	3930-4110	3957-4108	3957-4108	2,0	2,5	2,5/3,0	
13-14	4110-4425	4170-4425	4282-5800	2,0	2,5	2,5/3,0	
12	4425-4500	4425-4500	4282-5800	2,0	2,5	2,5/3,0	
11	4500-4710	4500-4710	4282-5800	2,0	2,5	2,5/3,0	
10	4710-4930	4710-4930	4282-5800	1,8	2,5	2,5/3,0	Dige med sti
9	4930-5000	4930-5000	4282-5800	1,8	2,0	2,5/3,0	Dige med sti
6-8	5000-5270	5000-5270	4282-5800	1,8	2,5	2,5/3,0	Dige med sti
5	5270-5820	5270-5820	4282-5800	1,8	2,5	3,0/3,5	Dige med sti
4	5820-5995	Intet dige	-	-	-	-	sti
3	5995-6130	6005-6130	6020-6150	1,8	2,0	3,0/3,5	Dige med sti
1-2	6130-6235	6130-6150	6020-6150	1,8	2,5	2,5/3,0	Dige med sti

3.9.7 FREMTIDIG VEDLIGEHOVELSE AF DIGER

De nuværende diger bliver vedligeholdt af *Landvindingslaget Søborg Sø*, som beskrevet i Vedtægt for Landvindingslaget Søborg Sø 1985 (Bilag 2). Vedligeholdelsen består i græsslåning på diger samt en 1 m bred sikkerhedsstrimmel på digernes søside to gange årligt. Derudover skadedyrsbekæmpelse og nødvendigt reparationsarbejde. Der må ikke opfyldes, afgraves, dyrkes, beplantes eller henlægges sten på de tilgrænsende arealer nærmere end 1,25 m fra digefod.

Ved realiseringen af genskabelsen af Søborg Sø nedlægges *Landvindingslaget Søborg Sø*. Ejerskabet og den fremtidige vedligeholdelse af digernes hydrauliske funktionalitet overgår til Naturstyrelsen. Vedligeholdelsen som påhviler Naturstyrelsen vedrører de forpligtigelser som tidligere lå under *Landvindingslaget Søborg Sø*. Digerne skråningsanlæg slås 1 gang årligt. Naturstyrelsen kan ved konkret vurdering foretage yderligere eller færre årlige græsslåninger. Naturstyrelsen kan fortage skadedyrsbekæmpelse og øvrigt nødvendigt reparationsarbejde.

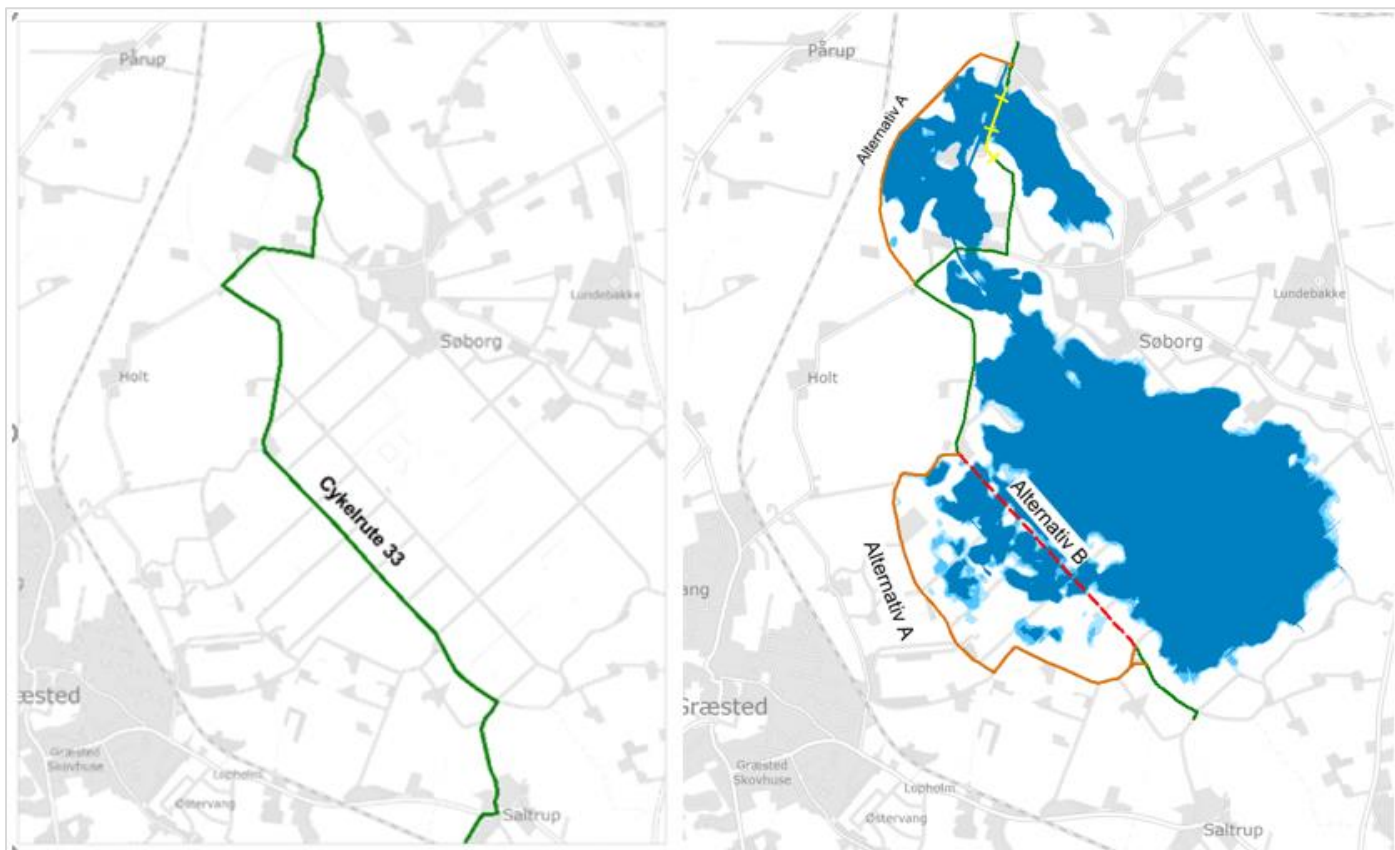
Hvis fremtidige sætninger har reduceret digetoppen til mere end 20 cm under minimumskoten angivet i Tabel 3-8, påhviler det Naturstyrelsen hvert år inden 1. september at reetablere diget til minimumskoten, således at de hydrauliske forudsætninger og krav til lermembran holdes intakt.

Opretholdelsen af adgangsvejen på delstrækning 1-10 påhviler Naturstyrelsen i det omfang reetablering af grusvej er nødvendigt som følge af genopfyldning/renovering af digernes funktionalitet.

I det omfang vedligeholdelsen af vejen alene vedrører opretholdelse af serviceniveau for den rekreative cykelrute 33 og ikke digets funktionalitet, påhviler vedligeholdelsen af stien Gribskov Kommune.

3.10 ETABLERING AF STIFORBINDELSE OVER SØFLADE

Cykelrute 33s nuværende forløb fremgår af Figur 3-34 på kortet til venstre. Cykler og gående vil fremover kunne benytte et alternativt forløb, benævnt Alternativ A vest for søen, markeret på det højre kort med turkis farve. For gående vil det nuværende forløb over den sydlige søflade fortsat være farbar ved etablering af boardwalks jf. Alternativ B. Det gælder for dele af denne rute B samt dele af rute A, der ligger nord for Bygaden at undergrunden er præget af gytje, hvorfor det ikke har været muligt at anlægge stiforløbene i et bredere tracé. Der arbejdes derfor på alternative stiforløb for ridende, men disse er endnu ikke afklarede.



Figur 3-34: Kort der viser Cykelrute 33's nuværende forløb til venstre. Til højre ses det nye forløb for Cykelrute 33. Linjeføring "alternativ A", med orange etableres for både gående og cyklende. Det nuværende forløb "Alternativ B", vil fremover opretholdes for gående. Øst for Slotsruinen vil den nordlige del det nuværende forløb af Cykelrute 33 (markeret med gult) fremover ligge i søen

Når søen etableres, vil dele af den nuværende cykelrute 33 ligge i området for den sydlige sø. På denne strækning etableres der en gangsti, hvor de højt beliggende dele af den eksisterende rute genbruges, mens der på lavere liggende strækninger, herunder strækninger der går gennem den fremtidige søflade, vil blive etableret en boardwalk.



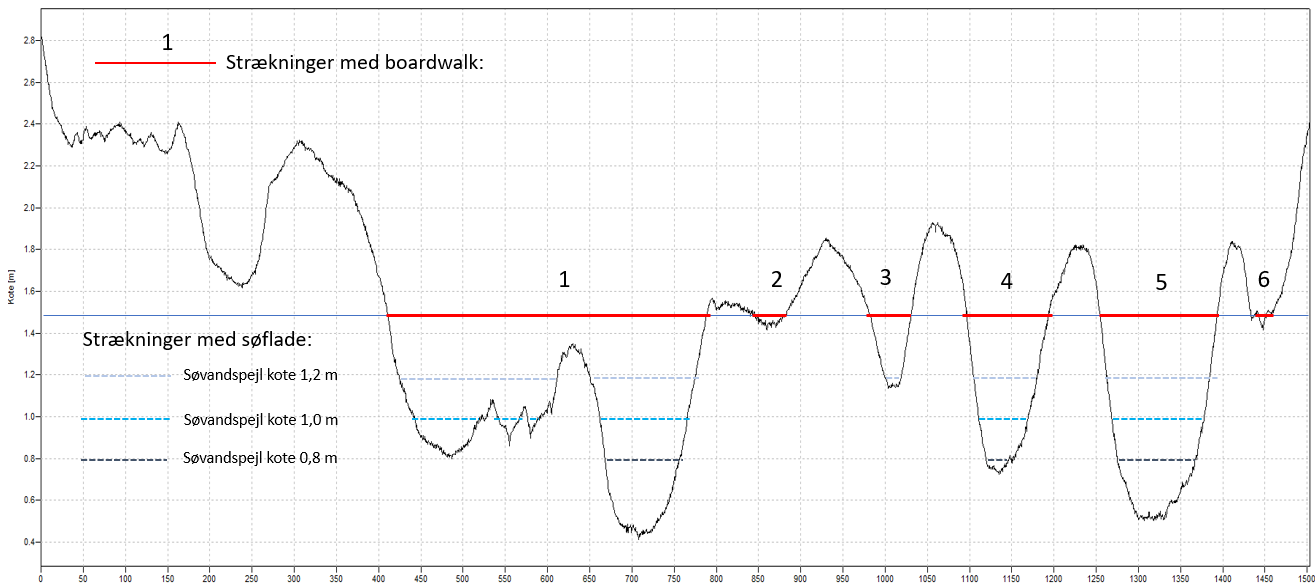
Figur 3-35: Eksempel på skrue eller betonpæle, hvor boardwalken kan etableres ovenpå.

Gangsti "Alternativ B" lægges i det samme tracé som den nuværende grusvej. For de strækninger hvor den nuværende grusvej ligger over kote 1,5 m DVR90 jf. længdeprofil i Figur 3-36, genbruges den nuværende grusvej som den fremtidige gangsti.

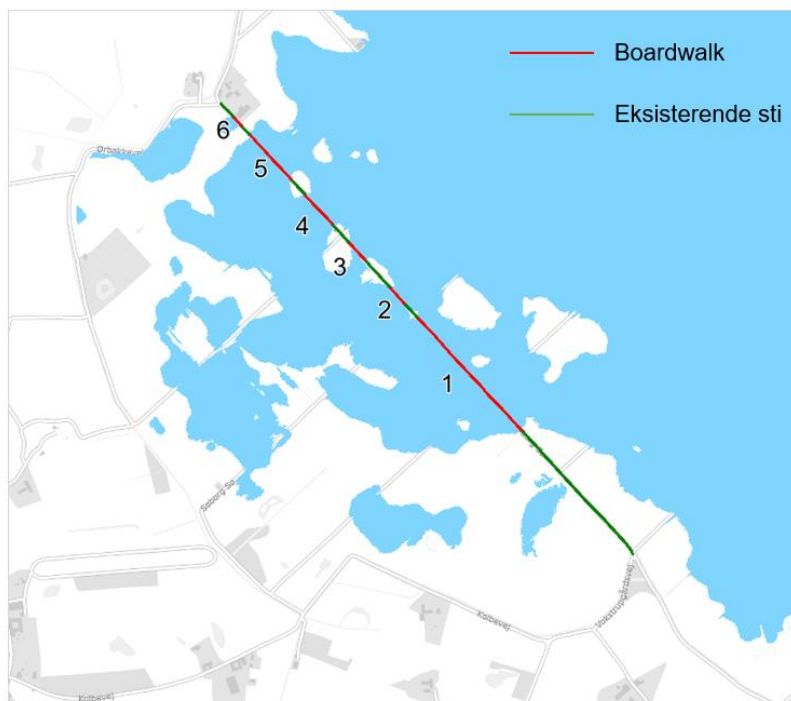
På de seks delstrækninger der ligger under kote 1,5 m DVR90, etableres en boardwalk med en bredde på 1,5-2,0 meter, Strækning 2 og 6 kan alternativt sikres ved hævnings af den nuværende grusvej.

Kote 1,5 m DVR90 svarer til 0,5 meter over middelvandstand, og 0,3 m over søvandspejlet i en vintersituation.

Den samlede længde af stien er 1500 meter, hvoraf 6 delstrækninger med en samlet længde på ca. 780 meter, forventes at blive med boardwalk, se Figur 3-36 og Figur 3-37 og Tabel 3-9.



Figur 3-36: Terrænforhold på eksisterende stiforløb. De 6 strækninger markeret med rødt, er sandsynlige strækninger med boardwalk beliggende i kote 1,5 m DVR90.



Figur 3-37: Kort der viser sandsynlige strækninger med boardwalk, markeret med rødt, mens højtbeliggende eksisterende sti er markeret med grønt.

Tabel 3-9: Forventet stitype for fremtidigt stiforløb

Stiforløb, delstrækninger	Forventet stitype
0-410	Eksisterende sti
410-790	Boardwalk (1)

790-830	Eksisterende sti
830-890	Boardwalk (2) / evt. hævnning af sti
890-980	Eksisterende sti
980-1040	Boardwalk (3)
1040-1100	Eksisterende sti
1100-1200	Boardwalk (4)
1200-1250	Eksisterende sti
1250-1400	Boardwalk (5)
1400-1430	Eksisterende sti
1430-1460	Boardwalk (6) / evt. hævnning af sti
1460-1500	Eksisterende sti

3.10.1 KONSEKVENSVURDERING AF HYDRAULISK FORBINDELSE MELLEM ØST- OG VESTSIDEN AF SØEN

Stien gennemskærer søfladen, og der skal derfor sikres vandveje under stien, som forbinder søen. De hydrologiske forbindelser skal sikre, at vandstanden af søen på den sydvestlige side af stien ligger i niveau med den øvrige søflade, og samtidig have en placering og en dimension, som skaber en tilfredsstillende vandudskiftning i den afskårne del af søen. De fremtidige boardwalks etableres over det fremtidige søvandspejl.

Søens vandflade syd-vest for stiforløbet er ca. 35 ha og har et volumen på 135.000 m³. Oplandet til denne del af søen består af det interne opland mod arronderingen af Søborg Sø Landkanal, og er således begrænset til et område på 85 ha. Ved en middelfaststrømning giver oplandet et bidrag på ca. 6 liter pr. sekund.

I *Hydraulisk notat, Søborg Sø* (Bilag 1) konkluderes, at eventuelle indsnævrede forbindelser under stiforløbet ikke vil betyde, at vandspejlet i den sydvestlige del af søen afviger væsentligt fra den øvrige søflade af Søborg Sø.

Søborg Sø vil på årsbasis variere imellem vandstandskote 0,8 – 1,2 m DVR90, og vandstandsfluktuationerne i Søborg Sø vil være afgørende for vandudskiftningen i søfladen syd-vest for stiforbindelsen. Således vil den resterende Søborg Sø afgive vand ind i området ved højvande i vinterhalvåret, og aftage vand fra området ved lavvande i sommerhalvåret. Opholdstiden af vand i det sydvestlige område vil være på minimum 4 - 6 måneder, hvilket er tilsvarende med opholdstiden af vandet for den øvrige del af Søborg Sø.

3.10.2 FREMTIDIG VEDLIGEHOLDELSE

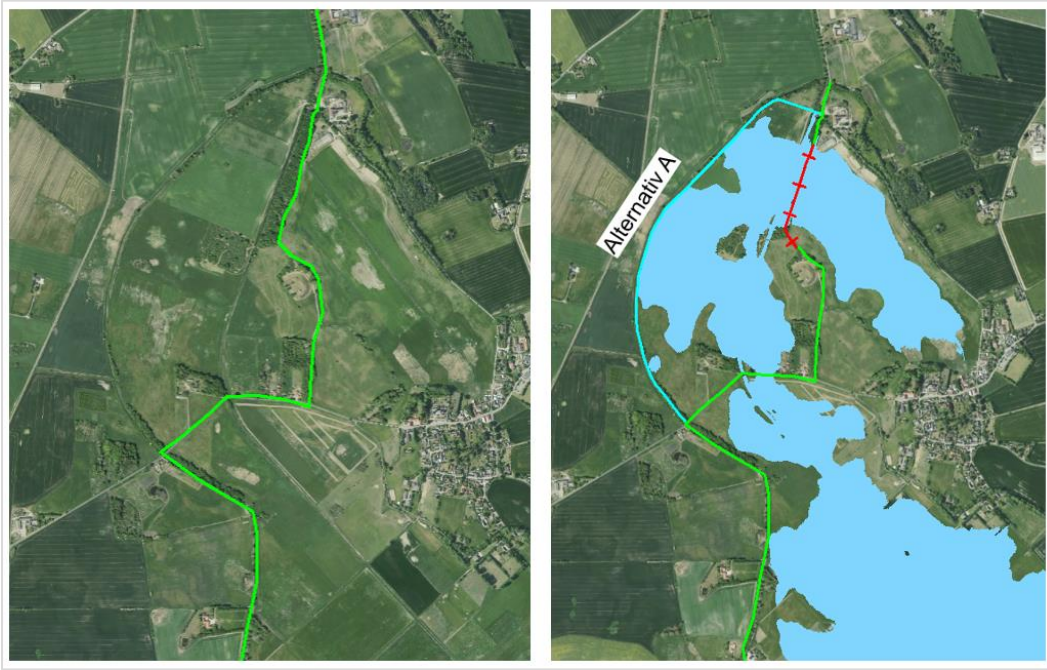
Stien ejes af Naturstyrelsen, som vil varetage den fremtidige vedligeholdelse af stiforløb med boardwalk.

3.11 NEDLÆGGELSE AF DELSTRÆKNING AF CYKELROUTE 33

Som det er beskrevet i afsnit 3.7 vil Cykelroute 33 fremover få et forløb vest for Søborg Sø.

En lille del af den nuværende cykelroute som i dag giver adgang til Slotsruinen vil ikke kunne benyttes, da denne strækning ligger i et område der fremover vil være del af den nordlige sø, se Figur 3-38.

Der vil fortsat være adgang til Slotsruinen fra sydsiden.



Figur 3-38: Kort til venstre viser nuværende forløb af Cykelrute 33. Kort til højre viser den strækning af Cykelrute 33 der nedlægges som sti.

4 REGULERING AF ØVRIGE VANDLØB

4.1 SØBORG SØ LANDKANAL

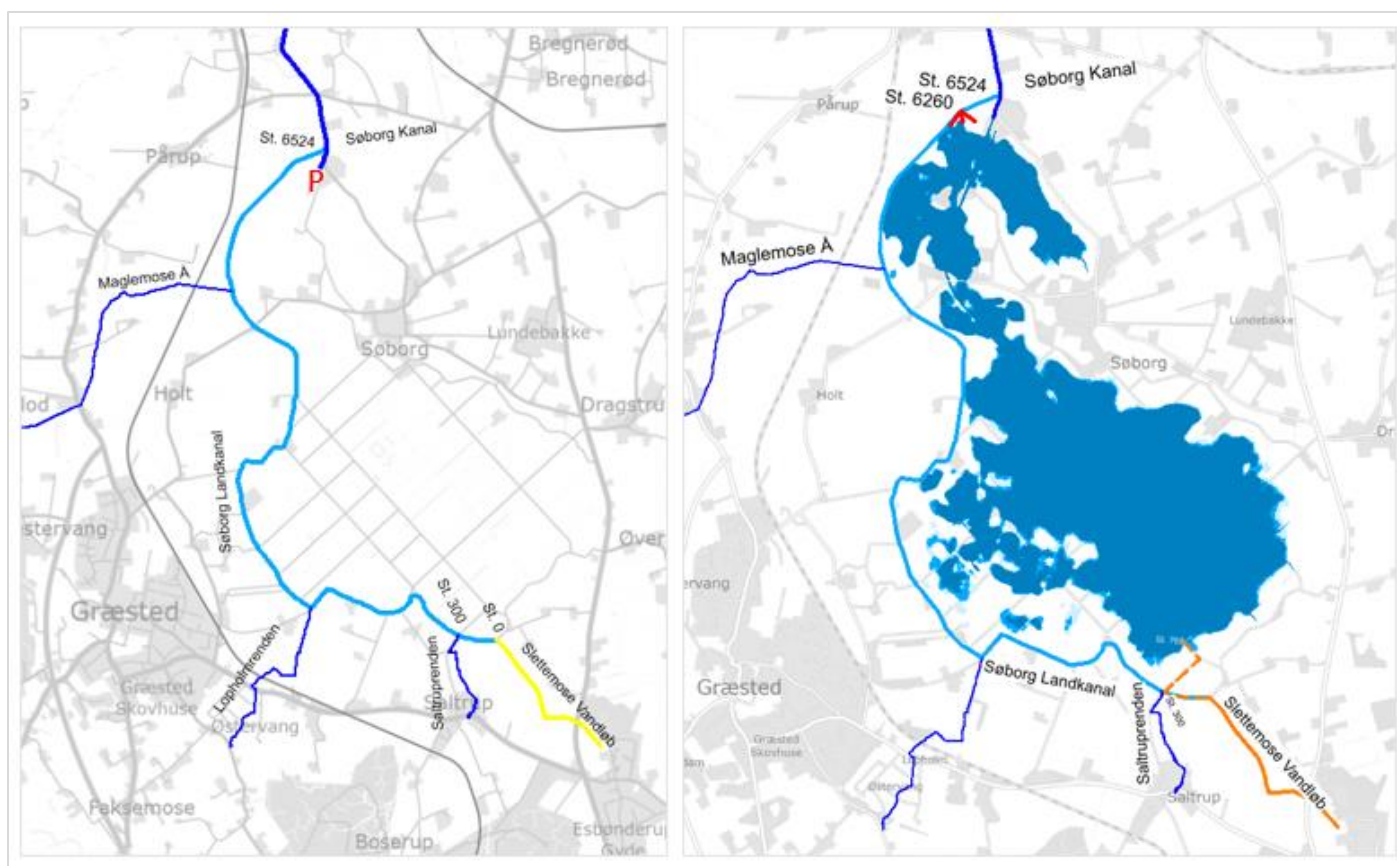
Vandløbsregulering, ændret oplandsforhold

Søborg Landkanal er i henhold til regulativet i dag 6524 meter lang. Fremover vil Søborg Landkanal starte i den nuværende st. 300 ved udløbet fra Saltruprenden, da den opstrøms del af Landkanalen, fremover bliver et tilløb til Søborg Sø, se afsnit 3.7.

Søborg Sø vil fremover have udløb til Søborg Landkanal st. 6260, i modsætning til i dag hvor pumpen, der afvander Landvindingslaget har udløb til Søborg Kanal st. 0.

Oplandsforholdene for Søborg Landkanal ændres dermed således, at oplandet i den opstrøms ende bliver reduceret, mens oplandstørrelsen for strækningen fra st. 6260-6524 bliver forøget. Oplandsforholdene nedstrøms sammenløbet af Søborg Landkanal og Søborg Kanal ændres ikke.

Landkanalens nuværende og fremtidige forløb fremgår af Figur 4-1, mens de nuværende og fremtidige oplandsforhold fremgår af Tabel 4-1.



Figur 4-1: Kort til venstre viser Søborg Landkanal (lys blå strek) ved de nuværende forhold. P viser pumpens placering. Kort til højre viser Landkanalens fremtidige forløb med det nye udløb fra Søborg Sø i st. 6260 samt Slettemose vandløbs og dennes forlængelse (orange strek)

Tabel 4-1: Nuværende og fremtidige oplandstabeller for Søborg Landkanal.

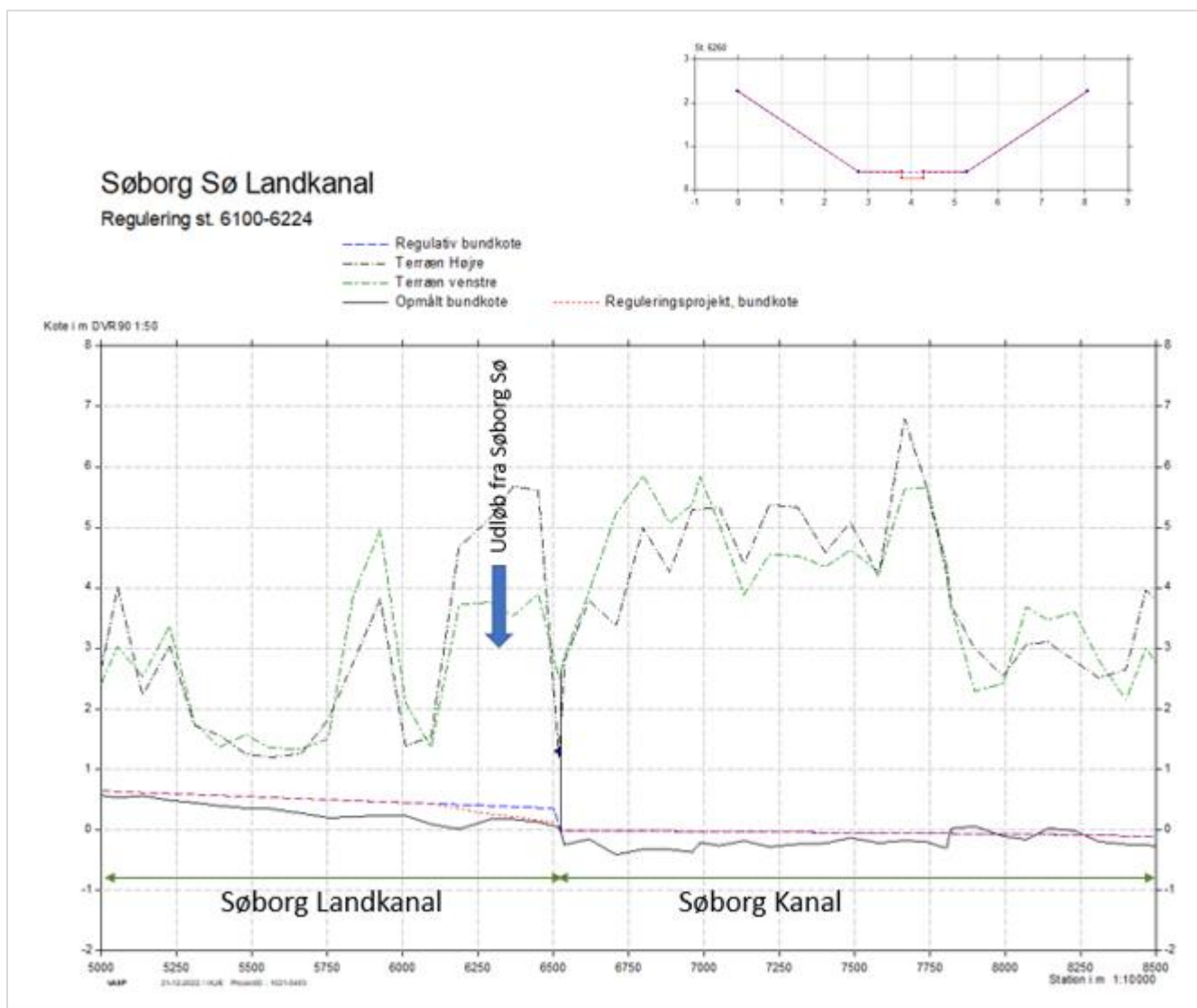
Landkanalen Station (m)	Nuværende oplande (km ²)	Fremtidige oplande (Km ²)	Beskrivelse
0	1,7	-	Ved Slettemose vandløbets udløb
299	1,8		Opstrøms Saltruprenden
300	8,1	6,4	Nedstrøms Saltruprenden
1797	8,8	7,1	Opstrøms Lopholmrenden
1798	11,8	10,1	Nedstrøms Lopholmrenden
5035	14,3	12,6	Opstrøms Maglemose Å
5036	26,5	24,8	Nedstrøms Maglemose Å
6259	-	25,0	Opstrøms nyt afløb fra Søborg Sø
6260	-	36,5	Nedstrøms nyt afløb fra Søborg Sø
6523	26,8	36,6	Opstrøms udløb til Søborg Kanal
6524	36,6	36,6	Ved udløb i Søborg Kanal

Da Landkanalens opland fremover bliver forøget fra st. 6260-6523, vil Landkanalen blive reguleret fra st. 6100-6224. Dette gøres ved at etablere en strømrrende indenfor det eksisterende profil, hvor bundkoten sænkes i forhold til det nuværende regulativs bundkote. Fra st. 6100 til st. 6260 ændres profilet gradvist fra at være et enkeltprofil til et dobbeltprofil. Fra st. 6260-6395 etableres et dobbeltprofil med forskel på bundkote og afsatskote på 15 cm. Fra st. 6395-6502 ændres profilet gradvist fra dobbeltprofil til enkeltprofil. De fremtidige (og nuværende) dimensioner for strækningen er vist i

Tabel 4-2. Strømrrendens fremtidige bundkote er vist i Figur 4-2 med en rød stiplet streg på både et tværprofil og et lændeprofil. Den nuværende regulativmæssige bundkote for Søborg Landkanal og Søborg Kanal (som er indsat i forlængelse af Søborg Landkanal) er vist med blå stiplet streg.

Tabel 4-2: Fremtidige dimensioner Søborg Landkanal st. 6100-6524.

Station (m)	Bundkote / afsatskote (Tidligere bundkote) m DVR90	Bundbredde/afsatsbredde Tidligere bundbredde cm	Anlæg Nedre/øvre	Fald	Bemærkning
6100	0,43 (0,43)	250 (250)	1,5	1,0	Start regulering, Gradvis tilpasning til dobbeltprofil
6260	0,27/0,42 (0,40)	50/250 (250)	1,0 / 1,5	0,5	Udløb fra Søborg Sø
6395	0,20/0,35 (0,38)	50/250 (250)	1,0 / 1,5	0,7	
6502	0,12/0,27 (0,36)	50/250 (250)	1,0 / 1,5	5,9	Gradvis tilpasning til enkeltprofil
6524	-0,01 (-0,01)	250 (250)	1,5	-	Slut regulering Udløb i Søborg Kanal



Figur 4-2: Længdeprofil af reguleret strækning af Søborg Landkanal, hvor længdeprofilet er forlænget med Søborg Kanal. Den fremtidige bundkote er vist med rød stiplede linje, mens den regulativmæssige bundkote er vist med blå.

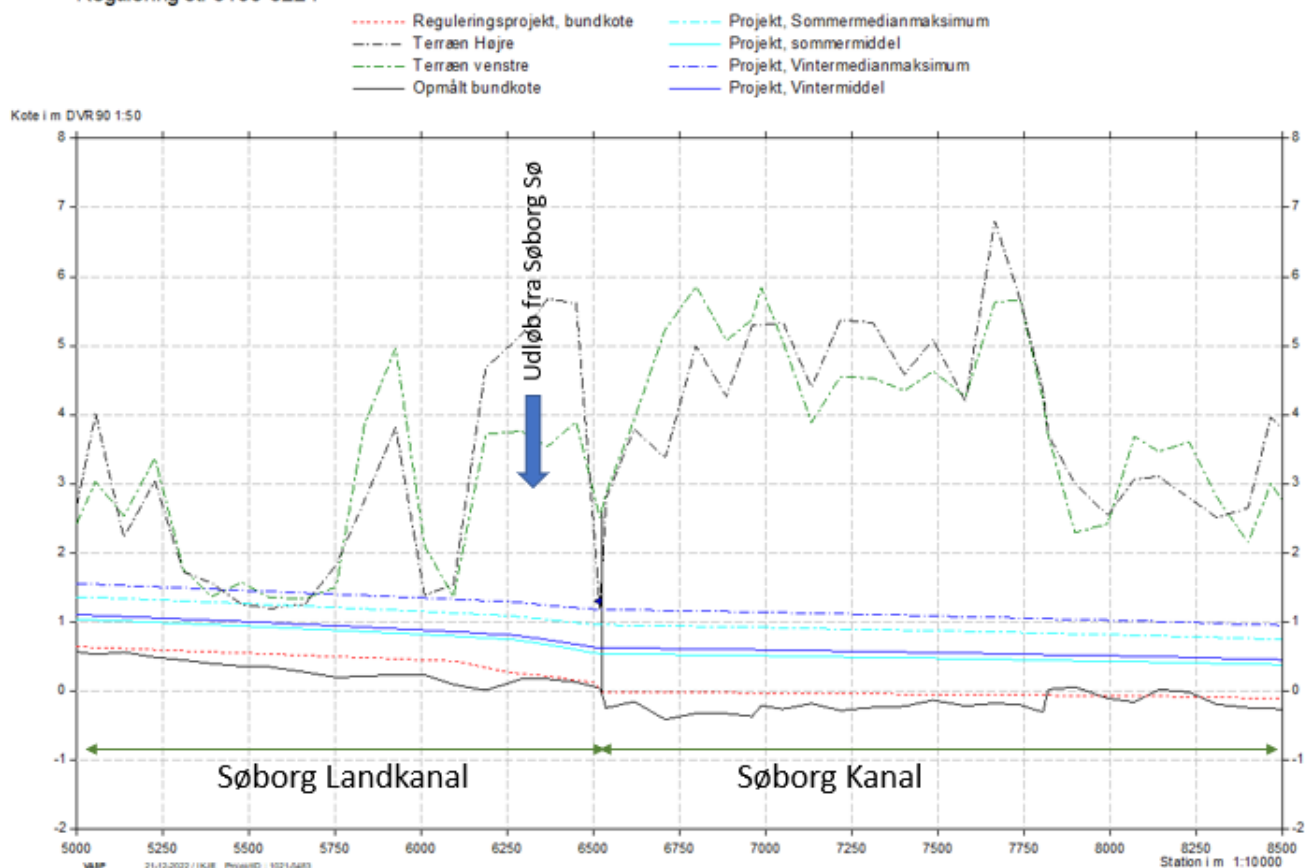
4.1.1 KONSEKVENSVURDERING AF ÆNDRERE OPLANDE OG REGULERING

Søborg Landkanal og Søborg Kanal har et meget begrænset fald, og vandstanden på den nedstrøms del af Søborg Landkanal er i høj grad påvirket af vandstanden i Søborg Kanal.

I længdeprofilet i Figur 4-3 er de beregnede vandspejl for Søborg Landkanal vist ved middelfaststrømninger og medianmaksimumafstrømninger sommer og vinter.

Søborg Sø Landkanal

Regulering st. 6100-6224



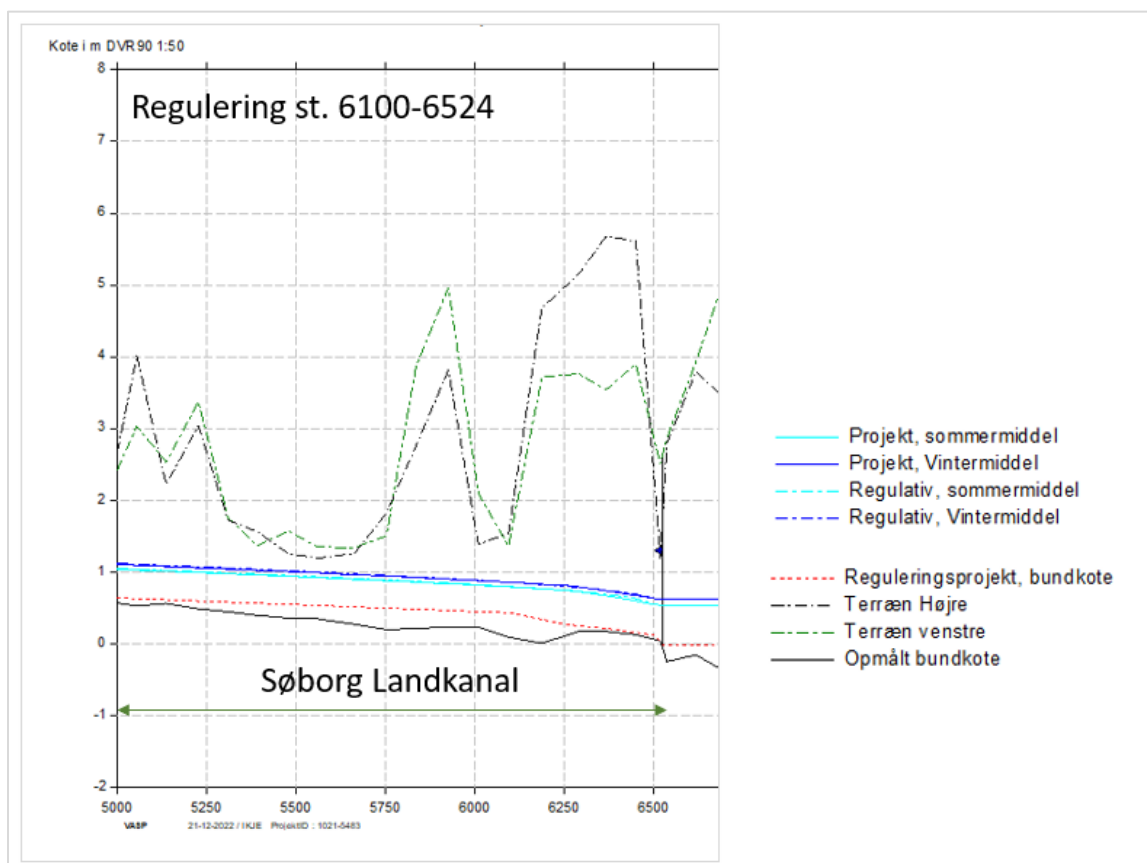
Figur 4-3: Længdeprofil der viser beregnede vandspejl på den regulerede strækning af Søborg Landkanal.

Der er indledningsvist udført beregninger for den seneste opmåling fra 2018 og den regulativmæssige skikkelse. De beregnede vandspejl for de opmålte forhold er et øjebliksbillede, og de beregnede vandspejlsforløb afviger ikke væsentligt fra de beregnede vandspejlsforløb af den regulativmæssige skikkelse.

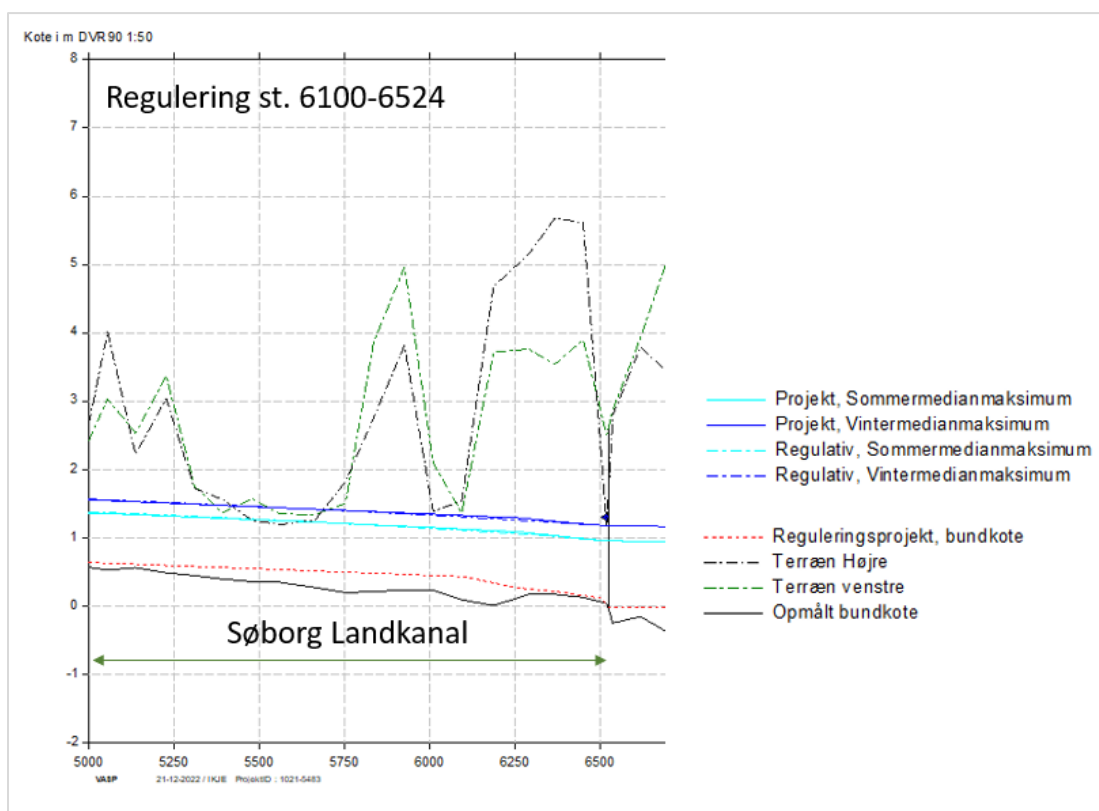
Regulering og ændrede oplandsforhold er derfor sammenholdt med den regulativmæssige skikkelse.

Som det fremgår af Figur 4-4 og Figur 4-5 vil de fremtidige sommer- og vintermiddelvandspejl, samt sommer- og vintermedianmaksimum afstrømninger for Søborg Landkanal st. 6100-6524 være stort set identiske i forhold til de beregnede vandspejl for de nuværende regulativmæssige dimensioner efter ændring af oplandsforhold og regulering.

For strækningen fra st. 300-5000 vil vandspejlet falde op til 3 cm ved middelvandføringer, som følge af at de opstrøms 300 meter fremover ledes ind i Søborg Sø, mens det for de store afstrømninger vil betyde et fald i vandspejl på op til 5 cm.



Figur 4-4: Beregnede sommer- og vintervandspejl for hhv. den regulerede strækning (Projekt) med ændrede oplandsforhold og hhv. regulativ for Søborg Landkanal og Søborg Kanal med nuværende oplandsforhold.



Figur 4-5 Beregnede sommer- og vintermedianmaksimumvandspejl for den regulerede strækning med ændrede oplandsforhold og regulativ for Søborg Landkanal og Søborg Kanal med nuværende oplandsforhold.

4.1.2 FREMTIDIG VEDLIGEHOJDELSE

Søborg Sø Landkanal vil fremover have et nyt startpunkt og -opland, ligesom den nedstrøms strækning fra st. 6100-6524 reguleres. Efter anlægsarbejdet er udført vil der blive udarbejdet et tillæg til regulativ for Søborg Landkanal.

I Gribskov kommune er der truffet politisk beslutning om, at alle offentlige vandløb skal overgå til regulativer med krav til en fastsat vandføringsevne på baggrund af en teoretisk skikkelse, herunder Landkanalen. Vandløbet kan således antage en vilkårlig skikkelse, blot skal vandføringsevnen svare til vandføringsevnen ved den teoretiske skikkelse.

De teoretiske dimensioner for Landkanalen vil derfor i det fremtidige regulativ blive vedligeholdt med krav til vandløbets vandføringsevne.

Gribskov Kommune har ydermere lagt op til, at nye vandløbsregulativer fremover indeholder to årlige grødeskæringer, i perioden 1. juni til 15. oktober.

Fremtidig vedligehold vil blive indskrevet i tillæg til regulativet. Det er forventningen, at den fremtidige vedligeholdelse af Landkanalen vil følge disse principper for vandløb i Gribskov Kommune.

Det forventes således, at tillæg beskriver at der vil blive iværksat oprensning, hvis det beregnede vandspejl i det opmålte vandløb ligger mere end 10 cm over det beregnede vandspejlsniveau i det teoretiske profil.

Ligeledes forventes det, at grødeskæringsbehovet efter udarbejdelse af tillægsregulativer vil vurderes 2 gange årligt ved besigtigelse, og grødeskæring iværksættes såfremt det vurderes, at grødevækst i strømrønden har væsentligt betydning for vandløbets vandføringsevne.

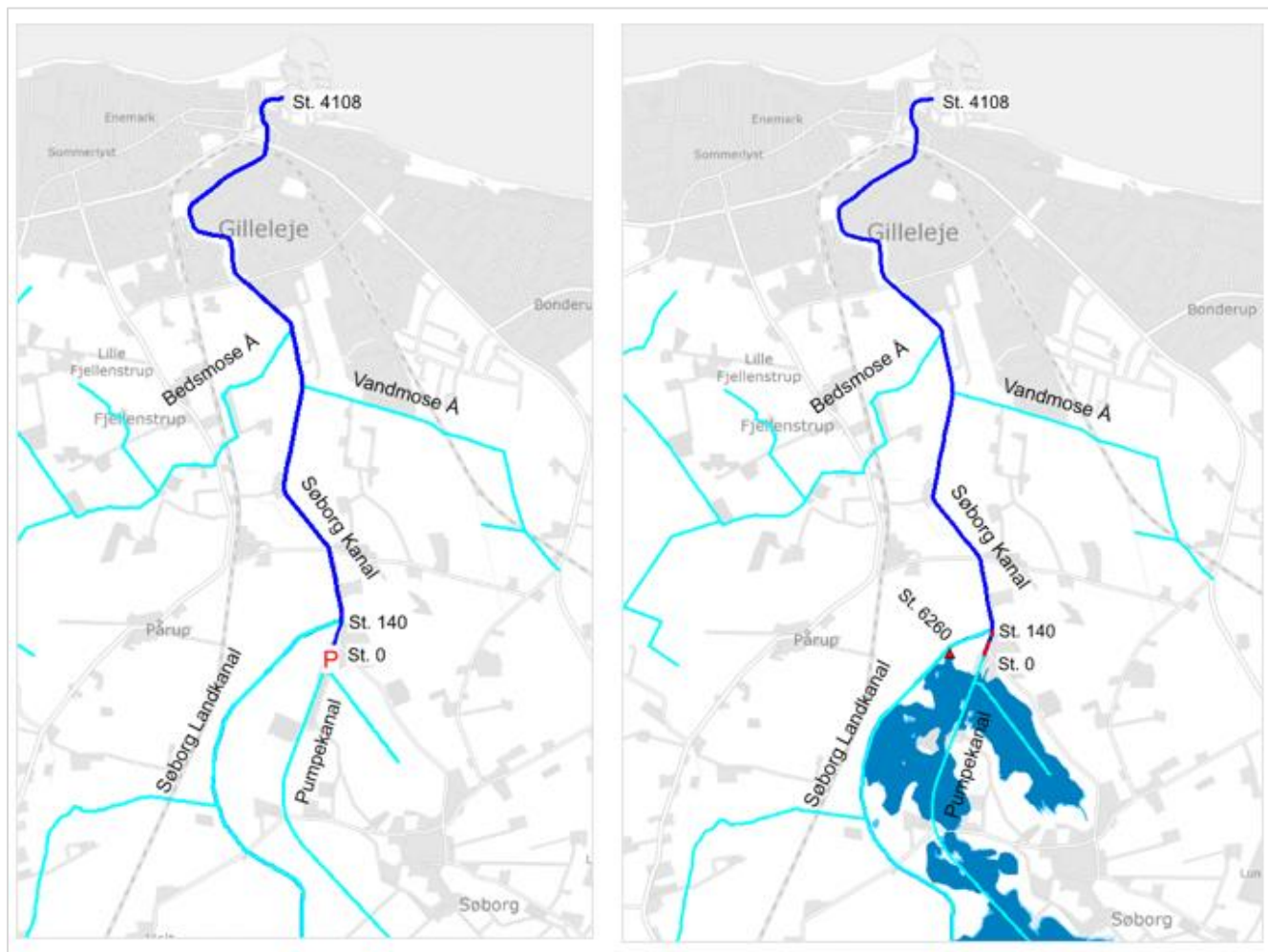
Strømrøndebredder for Landkanalen inklusiv den regulerede strækning st. 6100 – 6524 er angivet i Tabel 4-3

Tabel 4-3 Fremtidige strømrøndebredder for Landkanalen.

Station (m)	Bundbredde / afsatsbredde (cm)	Strømrønde sommer (cm)	Strømrønde vinter (cm)
300 - 1118	100	50 - 80	80 - 100
1118 - 5036	150	80 - 100	100 - 150
5036 - 6100	250	150 - 200	200 - 250
6100 - 6524	50 / 250	150 – 200*	200 - 250

4.2 SØBORG KANAL

Søborg Kanal er i henhold til regulativet 4108 meter lang. Søborg Kanals forløb fremgår af Figur 4-6.



Figur 4-6: Kort til venstre viser Søborg Kanal (blå strek) ved de nuværende forhold med Pumpestationen (P). Kort til højre viser Søborg Kanal ved de fremtidige forhold. Strækning fra st. 0-140 (rød stiplede strek) får nye dimensioner fordi pumpestationen nedlægges og udløbet flyttes til Søborg Landkanal st. 6260.

Som det fremgår af oversigtskortet og som beskrevet i kapitel 3 vil der fremover ikke være afløb fra Pumpekanalen i Søborg Kanals st. 0. Søborg Sø vil fremover have udløb til Landkanalens st. 6260.

Dette medfører, at Søborg Kanals oplandsforhold ændrer sig fra st. 0-140. Fra tilløbet af Søborg Landkanal i st. 140 vil oplandet være identisk med de nuværende oplandsforhold. De nuværende og fremtidige oplandsstørrelser fremgår af

Tabel 4-4.

Tabel 4-4: Nuværende og fremtidige oplandstabeller for Søborg Kanal.

Søborg Kanal Station (m)	Nuværende oplande (km ²)	Fremtidige oplande (km ²)	Beskrivelse
0	9,8	0,01	Ved pumpestation
139	9,8	0,01	Opstrøms Søborg Landkanal
140	36,6	36,6	Nedstrøms Søborg Landkanal
1691	37,1	37,1	Opstrøms Vandmose Å
1692	43,6	43,6	Nedstrøms Vandmose Å
2035	44,8	44,8	Opstrøms Bedsmose Å
2036	58,7	58,7	Nedstrøms Bedsmose Å
4108	61,0	61,0	Udløb Gilleleje Havn

Strækningen fra st. 0-140 opretholdes som vandløb, men vil fremover udelukkende modtage vand fra det nære opland langs den 140 meter lange strækning.

I dag er en del af strækningen udlagt som sandfang (i regulativet benævnt som slambassin), således at sand og partikler fra det oppumpede vand kan sedimentere inden sammenløbet med Landkanalen. Der vil ikke længere være afløb fra pumpekanalen. Fremover vil vandstanden på strækningen fra st. 0-140 først og fremmest være en funktion af vandstanden i den nedstrøms del af Søborg Kanal.

Det foreslås derfor at strækningens dimensioner indskrænkes væsentligt, og at sandfangets funktion fremover ophører.

Fremover ledes vandet fra Søborg Sø til Søborg Landkanal. Søen vil i sig selv fungere som et sandfang, og der vil derfor ikke være behov for at etablere sandfang i Søborg Landkanal.

Der vil ikke foregå nogle fysiske anlægsarbejder på strækningen, som med tiden vil snævre sig ind.

Søborg Kanals nuværende og fremtidige dimensioner for denne strækning fremgår af Tabel 4-5. Strækningens fremtidige bundkote er vist i Figur 4-7 med en rød stiplede streg. Den nuværende regulativmæssige bundkote for Søborg Kanal er vist med blå stiplede streg.

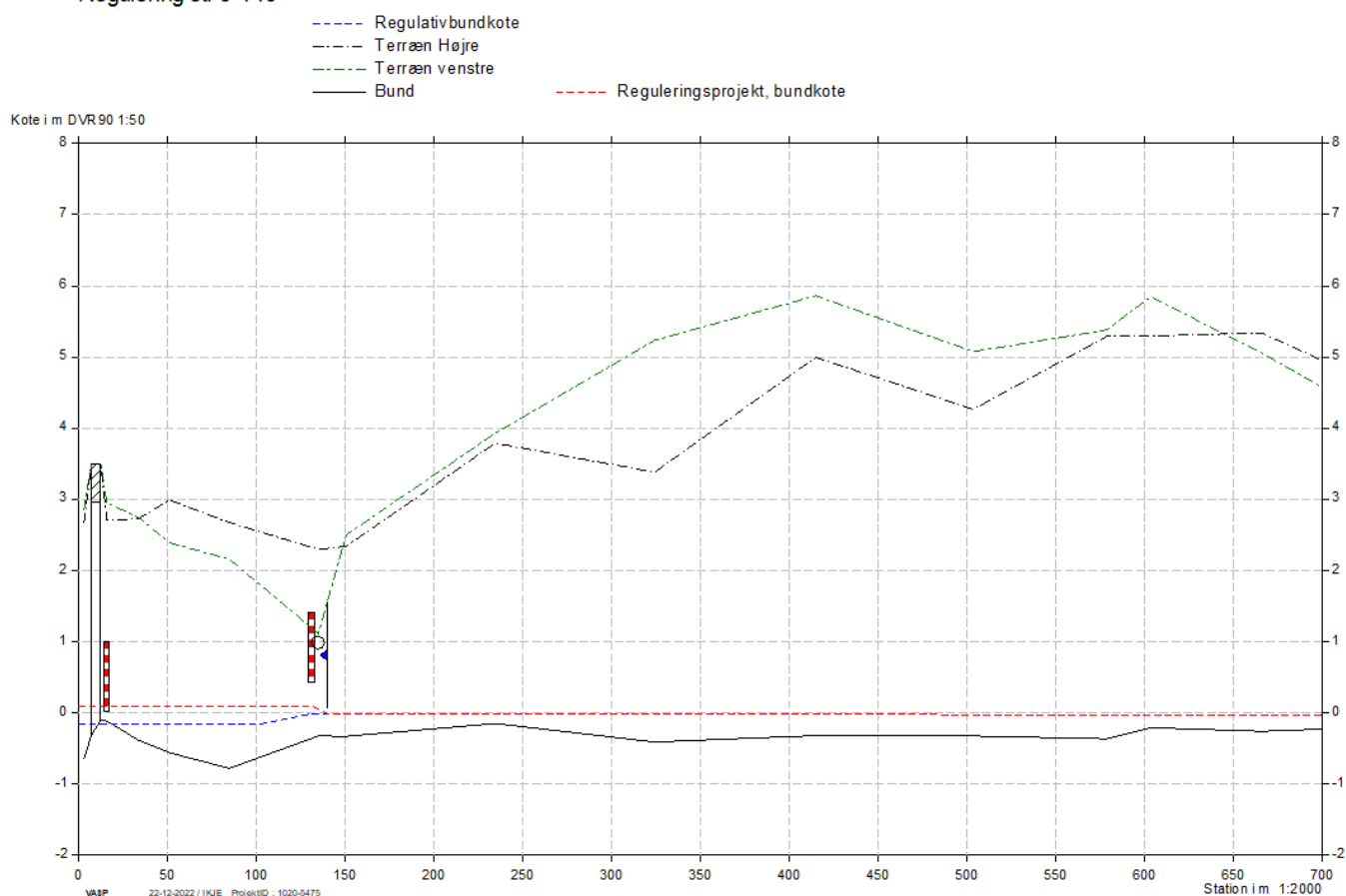
Tabel 4-5: Fremtidige dimensioner Søborg Kanal st. 0-140.

Station (m)	Bundkote (Tidligere bundkote) m DVR90	Bundbredde Tidligere Bundbredde cm	Anlæg	Fald	Bemærkning
0	0,09 (-0,16)	400 (400-1000)*	1 (1)	0,0	Ved Pumpestation
132	0,09 (-0,01)	400 (400)	1 (1)	12,5	
140	-0,01 (-0,01)	400 (400)	1 (1)	-	Sammenløb Søborg Landkanal

* Bundbredden i regulativet er på strækningen fra st. 0-10: 600 aftagende til 400 cm, st. 10-32: 400 cm, st. 32-62: 400 tiltagende til 1000 cm, st. 62-102: 1000 cm, st. 102-132: aftagende fra 1000 til 400 cm.

Søborg Kanal

Regulering st. 0-140



Figur 4-7: Længdeprofil Søborg Kanal, reguleret strækning st. 0-140. Den fremtidige bundkote er vist med rød stiplede linje, mens den regulativmæssige bundkote er vist med blå.

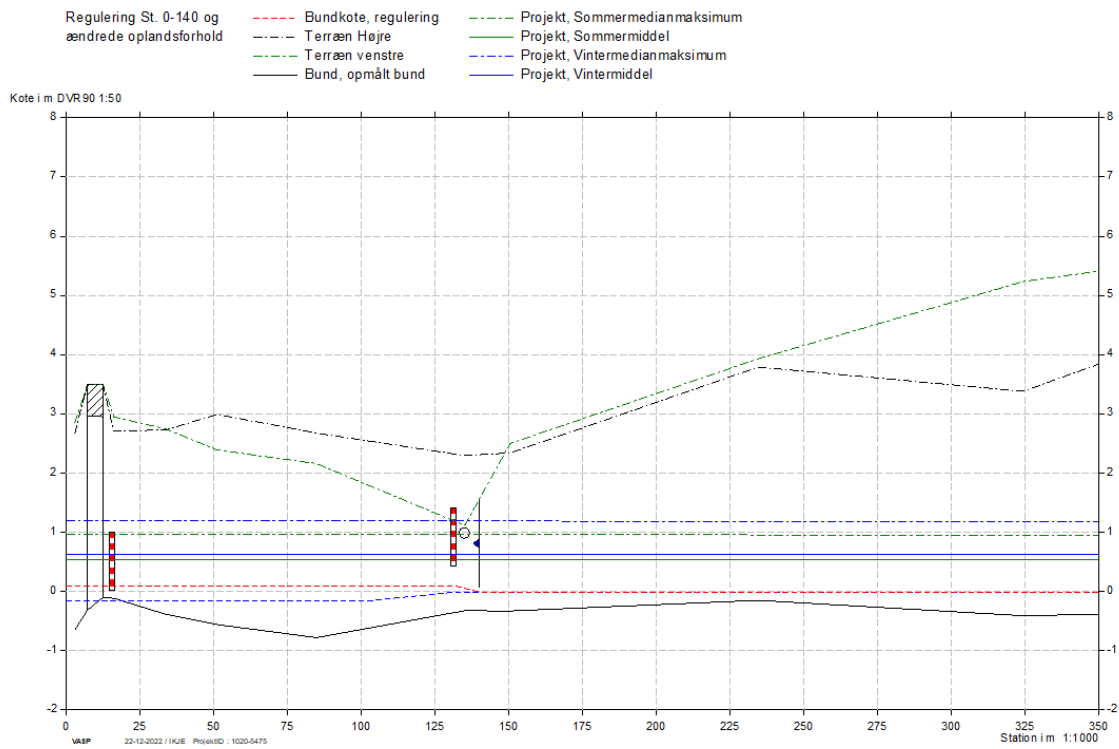
4.2.1 KONSEKVENSVURDERING AF ÆNDREDE OPLANDE OG REGULERING

Søborg Kanal har et meget begrænset fald, og vandstanden på den regulerede strækning er i høj grad påvirket af vandstanden i den nedstrøms del af Søborg Kanal.

På længdeprofilet i Figur 4-8 er vist de beregnede vandspejl Søborg Kanal ved middelfaststrømninger og medianmaksimumafstrømninger for de fremtidige dimensioner med de nye oplandsforhold. Figur 4-9 viser samme beregninger men hvor der med en grøn streg er tilføjet de tilsvarende beregnede vandspejl for den regulativmæssige skikkelse under de nuværende oplandsforhold. Som det ses af beregningerne, har de ændrede oplandsforhold ikke betydning for de beregnede vandspejl, ligesom de nye dimensioner fra st. 0-140 heller ikke ændrer på de nuværende beregnede vandspejl for regulativet.

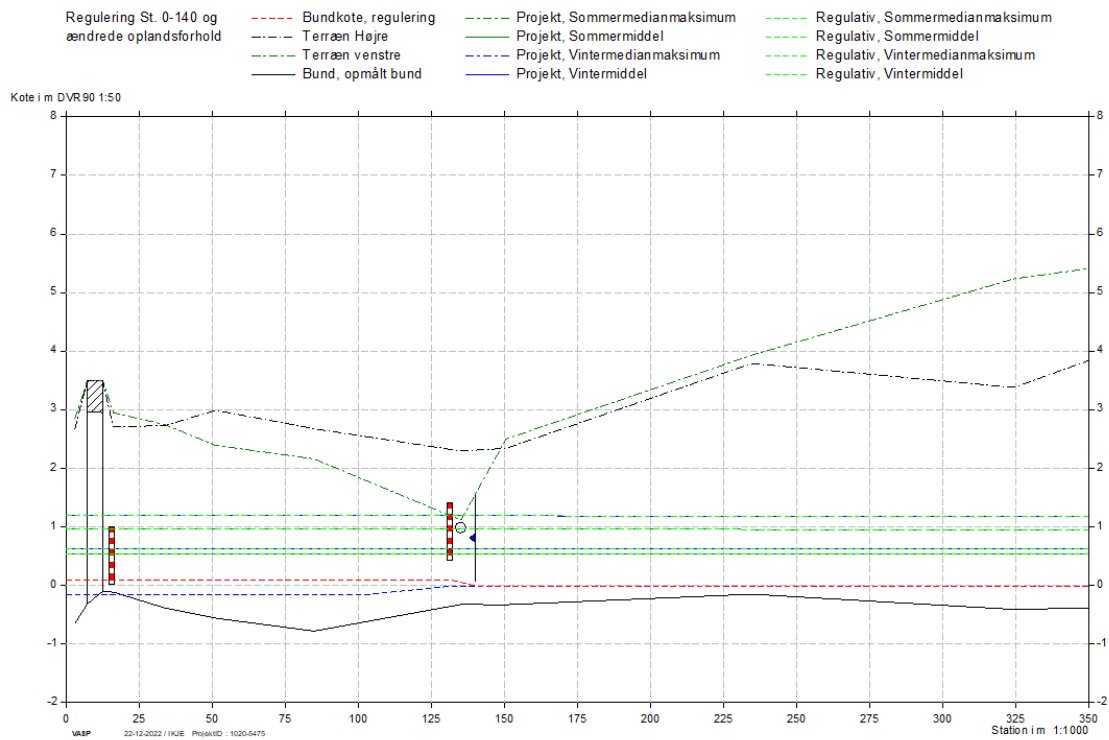
Der er indledningsvist udført beregninger for den seneste opmåling fra 2016 og 2022 (st. 0-140). De beregnede vandspejl for de opmålte forhold, er et øjeblikbillede og de beregnede vandspejlsforløb afviger ikke væsentligt fra de beregnede vandspejlsforløb af den regulativmæssige skikkelse, hvorfor det er valgt kun at vise beregningerne i forhold til regulativet.

Søborg Kanal



Figur 4-8: Længdeprofil med beregnede vandspejl for regulering af Søborg Kanal med ændrede oplandsforhold.

Søborg Kanal



Figur 4-9 Længdeprofil med beregnede vandspejl for regulering af Søborg Kanal med ændrede oplandsforhold sammenholdt med beregnede vandspejl for regulativ med nuværende oplandsforhold.

4.2.2 FREMTIDIG VEDLIGEHOELDELSE

Søborg Kanal vil fremover have et ændret opland fra st. 0-140, mens oplande nedstrøms st. 140 vil være identiske med i dag.

I Gribskov kommune er der truffet politisk beslutning om, at alle offentlige vandløb skal overgå til regulativer med krav til en fastsat vandføringsevne på baggrund af en teoretisk skikkelse, herunder Søborg Kanal. Vandløbet kan således antage en vilkårlig skikkelse, blot skal vandføringsevnen svare til vandføringsevnen ved den teoretiske skikkelse.

De teoretiske dimensioner for Søborg Kanal vil derfor i det fremtidige regulativ blive vedligeholdt med krav til vandløbets vandføringsevne.

Gribskov Kommune har ydermere lagt op til, at nye vandløbsregulativer fremover indeholder to årlige grødeskæringer, i perioden 1. juni til 15. oktober.

Fremtidig vedligehold vil blive indskrevet i tillæg til regulativet. Det er forventningen, at den fremtidige vedligeholdelse af Søborg Kanal vil følge disse principper for vandløb i Gribskov Kommune.

Det forventes således, at tillæg beskriver at der vil blive iværksat oprensning, hvis det beregnede vandspejl i det opmålte vandløb ligger mere end 10 cm over det beregnede vandspejlsniveau i det teoretiske profil.

Ligeledes forventes det, at grødeskæringsbehovet efter udarbejdelse af tillægsregulativer vil vurderes 2 gange årligt ved besigtigelse, og grødeskæring iværksættes såfremt det vurderes, at grødevækst i strømrønden har væsentligt betydning for vandløbets vandføringsevne.

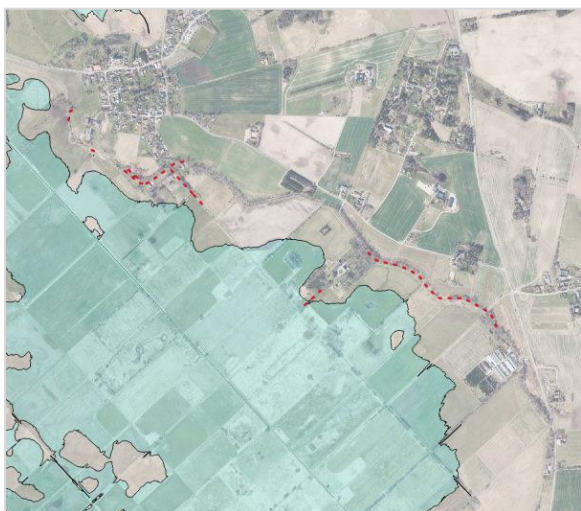
Strømrøndebredder for Søborg Kanal inklusiv den berørte strækning st. 0 – 140 er angivet i Tabel 4-6.

Tabel 4-6 Strømrøndebredder for Søborg Kanal

Station (m)	Bundbredde (cm)	Strømrønde sommer (cm)	Strømrønde vinter (cm)
0 - 1692	400	200 - 300	300 - 400
1692 - 2036	450	250 - 300	300 - 450
2036 - 3897	550	300 - 400	400 - 550
3897 - 4108	700	350 - 500	500 - 700

4.3 OPRENSNING AF EKSISTEREDE GRØFTER

For at sikre afvanding udenfor projektområdet og farbarheden af nogle stiforløb vil der i forbindelse med anlægsarbejdet endvidere foretages oprensning og grødeskæring i eksisterende grøfter.



Figur 4-10: Eksisterende grøfter der vedligeholdes i forbindelse med anlægsarbejdet.

Grøfterne er private og fremtidig vedligeholdelse foretages af bredejerne.

5 KONSEKVENSVURDERING, SAMLET

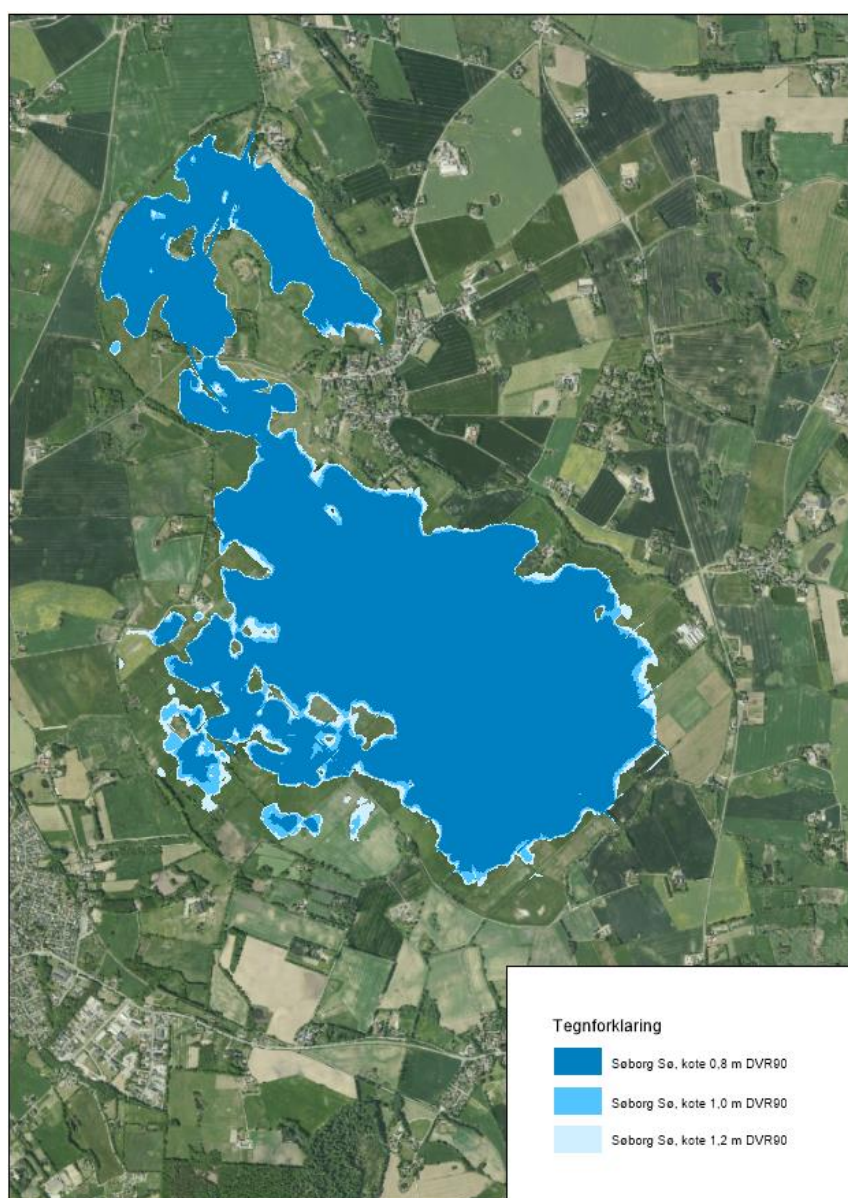
Detailprojektering af Søborg Sø projektet er udført på baggrund af hydrologiske og hydrauliske modeller. Modellerne er opstillet i forundersøgelsen til søprojektet /3/ og justeret i forbindelse med dette realiseringsprojekt.

Modellerne beskriver afstrømningsforhold og vandstandsforhold i Søborg Sø, Søborg Landkanal og Søborg Kanal før og efter reetablering af søen.

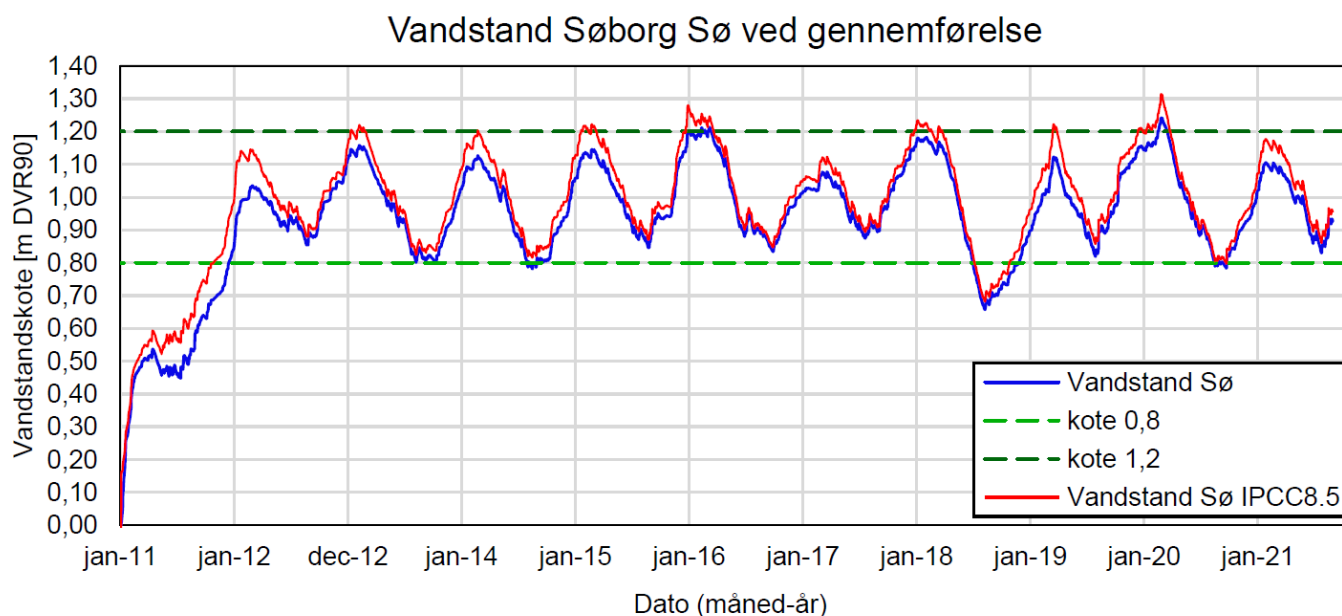
Modelresultaterne er anvendt til at udpege de områder, der bliver påvirket af et stigende grundvandsspejl ifm. realiseringsprojektet, og er desuden anvendt til at udpege potentielt påvirkede §3 områder og vurdere påvirkning af ejendomme i projektområdet, således at der kan foretages afværgeforanstaltninger omkring disse.

5.1 FREMTIDIGE VANDSTANDE

Når pumpedriften ophører og Slettemose vandløbet ledes ind i den fremtidige Søborg Sø, vil det nye udløbsstryk være bestemmende for den fremtidige vandstand i søen, se Figur 5-1, der viser søens fremtidige udbredelse og Figur 5-2, der viser den fremtidige variation af vandstande i Søborg Sø.



Figur 5-1 Kort der viser den fremtidige udstrækning af Søborg Sø ved forskellige vandstande.



Figur 5-2 Simuleret vandstand i Søborg Sø. Den blå streg angiver den beregnede vandstand for referenceperioden 2012-2021, mens den røde streg angiver en klimafremskrevet vandstand.

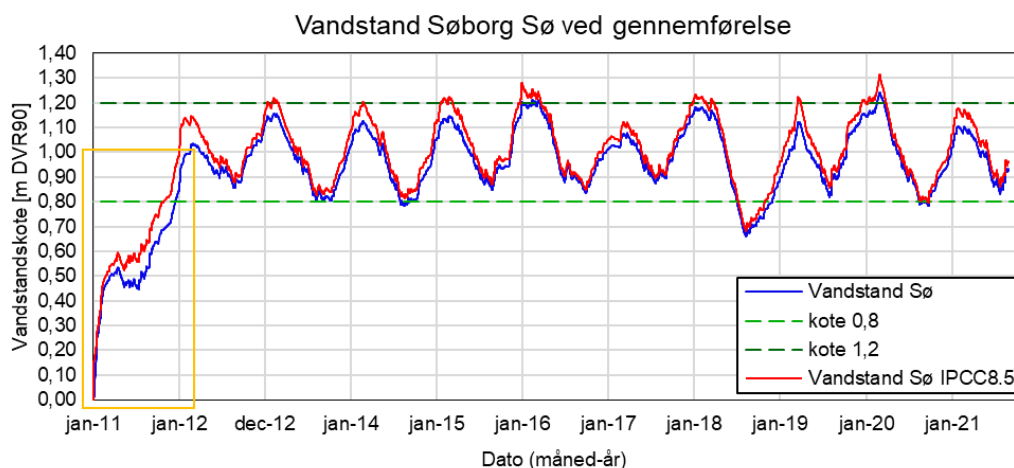
Som det fremgår af grafen, vil den fremtidige vandstand holde sig indenfor den ønskede vandspejlsvariation på ca. 0,8-1,2 m DVR90. Våde vintre og tørre somre bestemmer de højeste og laveste vandstande, hvorfor der kan forekomme kortvarige over- og underskridelser. Overskridelser kan desuden skyldes høje vandstande i Kattegat ved stormflod der stuver vandet op gennem Søborg Kanal og Søborg Landkanal og ind i Søborg Sø. Dette er med til at minimere oversvømmelser opstrøms udløbet i Søborg Landkanal og er dermed ønskelige. Sådanne oversvømmelser sker også under de nuværende forhold hvor der ledes vand ind i det pumpede område.

Resultater for modelberegninger viser at søen ved meget store afstrømning til have en dæmpende effekt afstrømningen fra søen i forhold til i dag hvor vandet pumpes ud. Det vil bevirke at de maksimale afstrømninger i Søborg Kanal fremover bliver mindre.

5.2 SØENS FYLDNINGSTID

I det hydrauliske notat er der redegjort for søens opfyldningstid efter slukning af pumperne, som afhænger af nedbørmængden i den konkrete periode og dermed på hvilken tid af året, pumperne slukkes.

Figur 5-3 viser beregnet fyldningstid (markeret med gul firkant) ved anvendelse af klimaperioden fra 1. januar 2011 til 31. december 2021. Det er således forudsat i modelberegningen, at pumperne slukkes 1. januar. Opfyldningstiden til kote 1,0 m DVR90 er beregnet til ca. 1 år i den udførte modelkørsel, og allerede få måneder efter slukning af pumpe er langt størstedelen af søfladen vanddækket (til kote 0,5 m DVR90). I praksis kan opfyldningstiden afvige fra det simulerede, efter den konkrete nedbørmængde og tidspunkt for sluk af pumper.



Figur 5-3. Simuleret opfyldningsperiode i Søborg Sø i projektmodel.

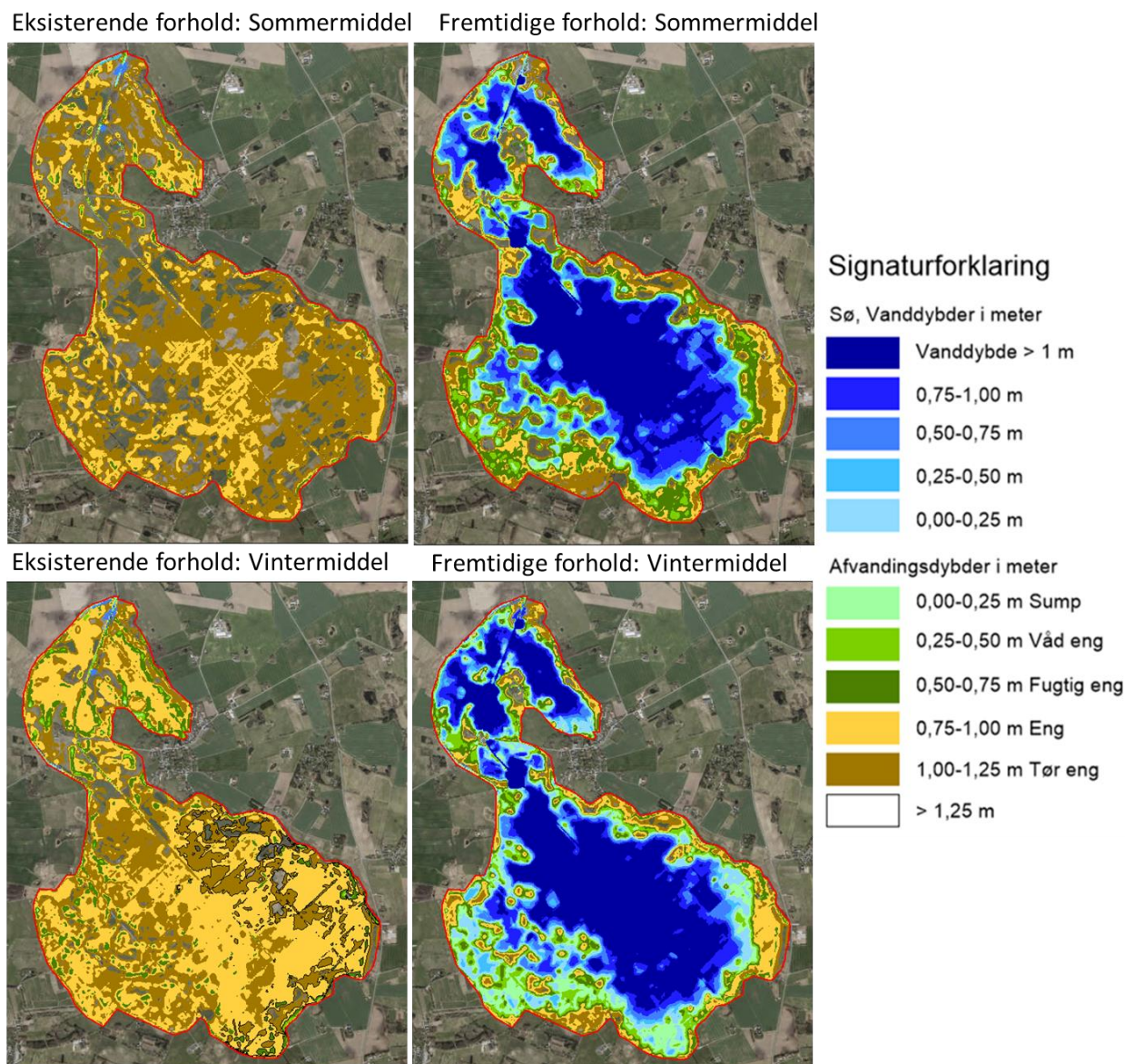
I fyldningsperioden vil der ikke være afløb fra Søborg Sø, og dermed vil vandføringen i Søborg Kanal være mindre end i dag. Denne påvirkning er vurderet i ansøgningen om dispensation for naturbeskyttelseslovens §3 vandløb.

5.3 FREMTIDIGT GRUNDVANDSSPEJL

Grundvandsmodellerne er dels anvendt som baggrund for at udpege ejendomme der skal sikres i forbindelse med projektet.

På baggrund af modelresultaterne, der viser de nuværende og fremtidige vanddybder og afvandingsklasser i projektområdet ved sommer- og vintermiddeltilstand, er der endvidere foretaget en vurdering af den ændrede naturtilstand, projektet medfører.

Overordnet set ændrer en stor del af projektområdet karakter fra eng og tør eng til sø med en gennemsnitlig vandstandskote på omkring 1 m DVR90, mens arealer i randområderne af søen fremover vil blive til mose og engarealer. Ændringerne er vist i Figur 5-4.



Figur 5-4 Vanddybder og afvandingsforhold i projektområdet ved eksisterende og fremtidige forhold.

5.4 ÆNDREDE OPLANDFORHOLD

Slettemose vandløbet, Søborg Landkanal og Søborg Kanal vil ved søens etablering få ændrede oplandsforhold, jvf. Kapitel 4. For begge vandløb gør det sig gældende at vandstanden i vid udstrækning er påvirkede af den nedstrøms vandstand, hvorfor de ændrede oplande ikke har nogen væsentlig betydning ved middelvandføringer. For Søborg Landkanal vil vandstande blive mindre

ved store afstrømninger. For Slettemose vandløbet ses det ligeledes at den fremtidige forlængelse vil have sammenlignelige vandstande ved middelfastrømninger og lavere vandstande ved maksimumafstrømninger.

Søborg Landkanal og Søborg Kanal er ligesom Pumpekanalen beskyttet af Naturbeskyttelseslovens §3. Konsekvenser for ændringer af oplandsforhold mv. er beskrevet i dispensationsansøgning for §3 vandløb.

5.5 JUSTERING AF DIGER

Det hydrauliske notat redegør for hvor det er nødvendigt at etablere eller udvide eksisterende diger, jvf. Kapitel 3.9. Digerne udformes så de dels kan holde vandstanden inde i Søborg Sø og dels skal digerne sikre, at Landkanalen holdes adskilt fra Søborg Sø, således at Landkanalen og de opstrøms liggende vandløbs miljømålsætning ikke kompromitteres af etableringen af Søborg Sø.

Digerne er projekteret efter at fungere som en hydraulisk spærring for de beregnede maksimummer og minimummer af vandstande som vil kunne indtræde i henholdsvis Landkanalen og Søborg Sø.

5.6 MILJØMÆSSIG KONSEKVENSVURDERING AF PROJEKTET

Miljøstyrelsen har givet en §25 tilladelse /1/ til det samlede projekt i henhold til § 25 stk. 1 i Miljøvurderingsloven.

Denne tilladelse er givet på baggrund af

Miljøkonsekvensrapport for projekt Genopretning af Søborg Sø. November 2020 /2/.

samt af eventuelle supplerende oplysninger og resultater af de høringer, der er foretaget.

I Miljøkonsekvensvurderingen er projektets virkning på miljøet både i anlægsfasen og i driftsfasen vurderet for følgende emner:

- Landskab
- Overfladevand
- Grundvand
- Hydrologi – afstrømning og afvanding
- Vandområde 200 Kattegat og Gilleleje Havn
- Natura 2000 og bilag IV-arter
- Naturtyper og andre arter. Terrestrisk
- Friluftsliv
- Jord og næringsstoffer
- Klima
- Støj, lugt, lys, affald, råstoffer - andre miljøforhold
- Tekniske anlæg
- Transport og trafik
- Arealanvendelse
- Kulturhistoriske værdier
- Socioøkonomiske forhold

Konsekvenser for vandløb og natur omfattet af Naturbeskyttelseslovens §3 er endvidere vurderet i dispensationsansøgninger for vandløb og natur.

6 ØKONOMI OG TIDSPLAN

6.1 PROJEKTØKONOMI

Alle udgifter i forbindelse med anlægsarbejder vedrørende vandløb, grøfter, dræn, brønde diger og afværgeforanstaltninger indgår i de samlede anlægsomkostninger for Projekt Genopretning af Søborg Sø som er fuldt finansieret af byherre (Naturstyrelsen).

6.2 UDGIFTSFORDELING

Alle udgifter i forbindelse med realisering af projekt Genopretning af Søborg Sø afholdes af Naturstyrelsen.

Vedligehold afholdes af Naturstyrelsen og Gribskov Kommune efter nedenstående fordeling

Vedligehold af	Udgift afholdes af
De offentlige vandløb Søborg Sø Landkanal, Søborg Kanal, Slettemose Vandløbet	Gribskov Kommune
Søborg Sø iht. Flodemål	Gribskov Kommune
Rørunderføring under Bygaden og skråningssikring	Gribskov Kommune
Diger, stier på Naturstyrelsens arealer	Naturstyrelsen
Diger med og uden stiforløb: digers funktionalitet	Naturstyrelsen
Cykelrute 33	Gribskov Kommune

6.3 TIDSPLAN

Anlægsarbejder forventes gennemført i 2023 - 2024.

Ophør af pumpning, regulering af vandløb og delvis sløjfning af grøfter i det fremtidige søareal forventes udført i 2023.

Diger og stiforbindelser forventes udført i 2023, og efterfølgende monitoreret med henblik på opfølgende arbejde. For en række diger påregnes 12 måneders monitoring af sætninger, hvorefter det endelige dige etableres med inddragelse af viden om den faktiske sætning.

Den endelige indvielse af Søborg Sø forventes i sommeren 2024.

7 REFERENCER

- /1/ Miljøministeriet, Miljøstyrelsen. §25 tilladelse. Genopretning af Søborg Sø. Januar 2021.
- /2/ Miljø- og Fødevareministeriet. Naturstyrelsen. Miljøkonsekvensrapport for projekt Genopretning af Søborg Sø. November 2020.
- /3/ Niras A/S. (2019). Naturgenopretningsprojekt Søborg Sø. Teknisk Rapport. Naturstyrelsen.
- /4/ Regulativ for Søborg Kanal og Søborg Sø Landkanal, Frederiksborg Amt. Vedtaget 20. april 2004
- /5/ Regulativ for Ellebækken, Græsted-Gilleleje Kommune, Kommunevandløb nr. 3. Vedtaget 1997
- /6/ Regulativ for Slettemose vandløbet, Gribskov Kommune, Regulativ nr. 2018.03. Vedtaget 21. marts 2018
- /7/ Kommuneplan 2021-33, Gribskov Kommune. Vedtaget af Gribskov Byråd 1. juni 2021.
- /9/ Søborg Sø, Plejeplan