Teknisk forundersøgelse med ideskitse

Forbedring af de fysiske forhold i Renbæk, Tønder Kommune

Bangsgaard & Paludan ApS

TØNDER KOMMUNE

2. oktober 2018

EU og Miljø- og Fødevareministeriet har deltaget i finansieringen af dette projekt.

Den Europæiske Union
Den Europæiske Hav- og Fiskerifond

HAV & FISK

Miljø- og Fødevareministeriet
Landbrugs- og Fiskeristyrelsen

Teknisk forundersøgelse med ideskitse

Forbedring af de fysiske forhold i Renbæk, Tønder Kommune

Rekvirent:
Tønder Kommune
Wegners Plads 2
6270 Tønder
Att.: Simon. B. Petersen

TØNDER KOMMUNE

Rådgiver:
Bangsgaard & Paludan ApS
Rådgivende biologer

Sanderumvej 16
5250 Odense SV
Tlf. 3140 5205
E-mail: christian@bangsgaardogpaludan.dk
www.bangsgaardogpaludan.dk

Bangsgaard & Paludan ApS

Version: Udkast
Dato: 2. oktober 2018
Udarbejdet af: CV
Kvalitetssikring: CP

Indhold

1 BAGGRUND 5

2 DATAGRUNDLAG 7

3 NUVÆRENDE FORHOLD 8

3.1 BESKRIVELSE AF RENBÆK, VANDLØBSFOREKOMST O8193_B 8
3.1.1 Øvre del af vandløbsforekomsten, st. 6.824-7.384 m 10
3.1.2 Resterende del af vandløbsforekomsten, st. 7.384-9.261 m 12
3.2 VANDFØRINGSSTATISTIK 14
3.3 LOVGIVNING OG PLANGRUNDLAG 16
3.4 TEKNISKE ANLÆG 21
3.5 BIOLOGISKE FORHOLD 21

4 PROJEKTFORSLAG 28

4.1 INDLEDENDE BEMÆRKNINGER 28
4.2 MATERIALER OG NORMER 28
4.3 ETABLERING AF ET NATURLIGT VANDLØBSPROFIL 29
4.4 TILTAG PÅ STRÆKNINGSNIVEAU I RENBÆK 30
4.4.1 Ombygning af stryg st. 6.874-6.973 m 32
4.4.2 Ombygning af stryg st. 7.078-7.140 m 35
4.4.3 Etablering af stryg st. 7.325-7.386 m 37
4.4.4 Genslyngning 39
4.5 JORDBALANCE 42
4.6 STENREGNSKAB 42
4.7 ANBEFALING TIL YDERLIGERE FORBEDRING AF DE FYSISKE FORHOLD I RENBÆK 42

5 KONSEKVENSVURDERING 44

5.1 HYDROLOGISKE KONSEKVENSER 44
5.1.1 Stryg 44
5.1.2 Genslyngning 47
5.1.3 Medianmaksimumafstrømning 49
5.2 BIOLOGISKE KONSEKVENSER 49
5.3 PLANGRUNDLAG 51
5.4 TEKNISKE ANLÆG 53

6 BERØRTE EJENDOMME 55

7 ERSTATNING 55

8 BUDGETOVERSLAG 58

9 KONKLUSION 60

Bilagsoversigt

Bilag 1. Længdeprofil af Renbæk

Bilag 2. Feltskemaer fra § 3 besigtigelser

Bilag 3. Projekttiltag ved stryg og rørbro

Bilag 4. Projekttiltag ved genslyngning af Renbæk

Bilag 5. Længdeprofil for st. 6.800-7.400 m for regulativ, nuværende og fremtidige forhold ved sommermedianafstrømning.

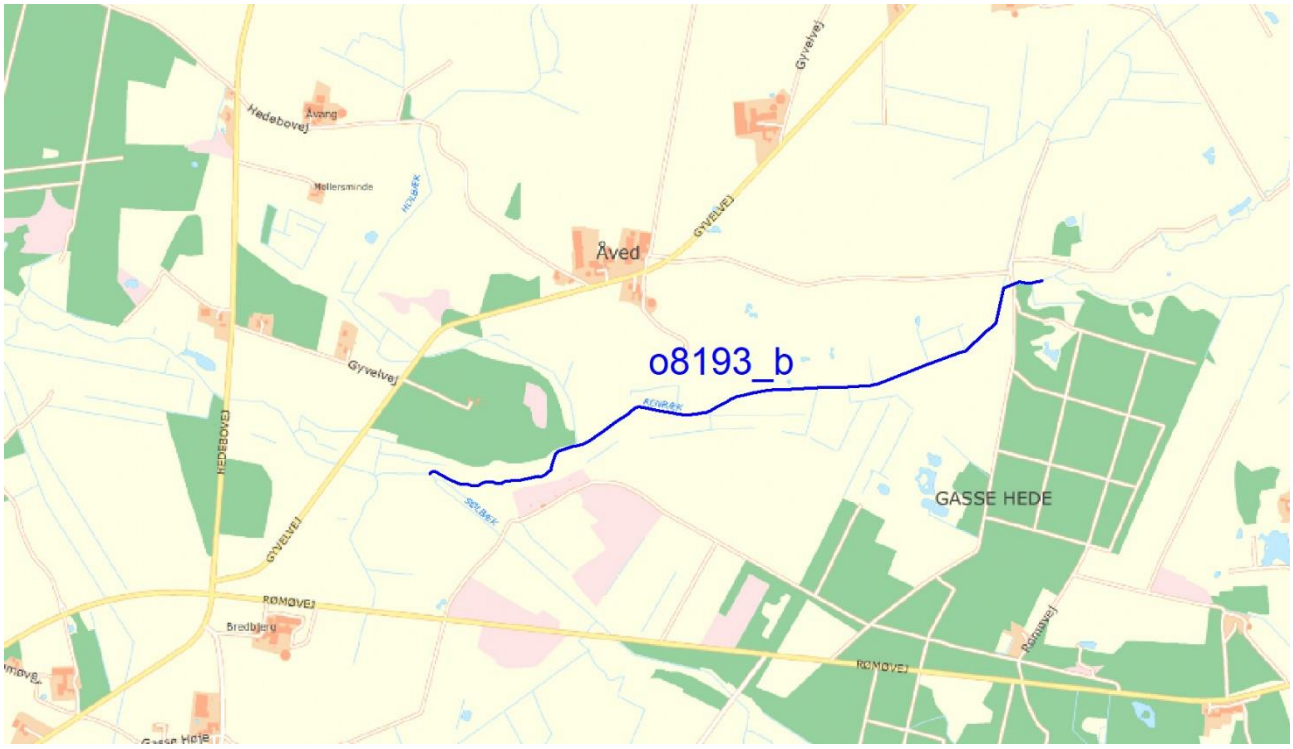
Bilag 6. Længdeprofil for st. 6.800-7.400 m for regulativ, nuværende og fremtidige forhold ved vintermedianafstrømning

Bilag 7. Længdeprofil for st. 6.800-7.400 m for regulativ, nuværende og fremtidige forhold ved medianmaksimumafstrømning

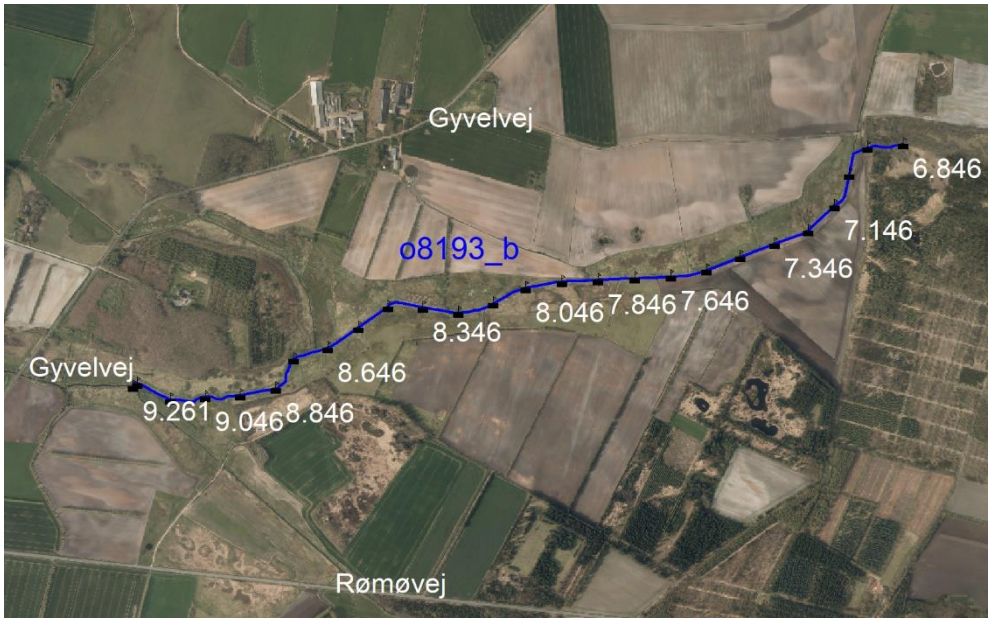
1 Baggrund

Tønder Kommune har anmodet Bangsgaard & Paludan ApS om at udarbejde en teknisk forundersøgelse med ideskitse og efterfølgende detailprojekt for Renbæk, vandløbsforekomst o8193_b. Forundersøgelsen skal beskrive mulighederne for opnåelse af miljømålet "God økologisk tilstand" i vandløbsforekomsten ved implementering af vandområdeindsatserne "Genslyngning" og "Udlægning af groft materiale".

Vandløbsforekomsten er en del af Brøns Å-systemet og er omtrentlig beliggende fra tilløbet fra Stubenbæk i den nordlige del af Gasse Hede til tilløb fra Sølbæk, hvor vandløbsforekomsten slutter. Ved tilløbet fra Sølbæk benævnes vandløbet Brøns Å. Vandløbsforekomsten fremgår af Figur 1 og Figur 2.



Figur 1: Oversigtskort for Renbæk, vandløbsforekomst o8193_b.



Figur 2: Nærmere beliggenhed af vandløbsforekomst o8193_b, Renbæk.

Forundersøgelsen indeholder, jf. vejledningen (2017) udarbejdet af Miljø- og Fødevareministeriet – Landbrugs- og Fiskeristyrelsen, med bidrag fra Miljøstyrelsen, følgende:

- En redegørelse for, hvilke indsatser projektet har til formål at gennemføre.
- En overordnet redegørelse for de anlægstekniske muligheder.
- Projektets konsekvenser for de biologiske forhold i vandløbet.
- Projektets konsekvenser i relation til Natura2000 direktiverne og/eller til beskyttede arter.
- En oversigt over berørte lodsejere.
- Beskrivelse af evt. afværgeforanstaltninger.
- Budget for gennemførelse af indsatserne og det samlede restaureringsprojekt.

Endvidere skal forundersøgelsen opfylde kravene i:

- Bekendtgørelse nr. 210 af 24. februar 2017 om tilskud til kommunale projekter vedrørende vandløbsrestaurering.
- Bekendtgørelse nr. 115 af 16. februar 2018 om kriterier for vurdering af kommunale projekter vedr. vandløbsrestaurering.

2 Datagrundlag

Datagrundlaget for indeværende forundersøgelse er baseret på allerede eksisterende data stillet til rådighed af Tønder Kommune og fra www.kortforsyningen.dk (©Styrelsen for Dataforsyning og Effektivisering (SDFE)) og/eller andre offentlige myndigheder. Det gælder f.eks. de kort (herunder orthofoto), der er anvendt gennem rapporten.

Vandløbsforekomsten er tillige besigtiget den 16. marts 2018, hvor vandløbsforekomsten er opmålt.

Opmålingen er foretaget med GPS, model Trimble R(6) GNSS RTK Rover. Det er en af Trimble´s mest avancerede "GPS" til dato. I modsætning til en "ren GPS" modtager, kan R GNSS også modtage signaler fra de russiske GLONASS satellitter. GNSS står for Global Navigation Satellite System og dækker over både det amerikanske GPS og det russiske GLONASS. GPS'en blev indstillet til at måle med en præcision på indtil ± 2 cm på alle tre koordinater. På de lokaliteter, hvor det ikke var muligt at anvende GPS-måling på grund af tæt vegetation er Trimble M1 totalstation anvendt.

Alle koter i denne forundersøgelse er angivet i DVR90, og plankoordinater er bestemt i UTM, zone 32 (EUREF89).

Klassifikation og stationering

Vandløbsforekomsten dækker både den offentlige del af Renbæk, som er beskrevet af regulativ fra 1995 for tilløb til Brøns Å. Vandløbet er stationeret medstrøms med st. 0 m ved Allerupvej ved Lindet Skov og st. 9.261 m ved sammenløb med Sølbæk, hvor vandløbet skifter navn til Brøns Å.

Vandløbsforekomsten er beliggende mellem st. 6.818 m og st. 9.261 m, hvormed den regulativmæssige længde af vandløbsforekomsten er 2,44 km. Der er registeret en forskel på ca. 40 m mellem regulativets længde og den aktuelle vandløbslængde.

I projektet er opmålingen tilpasset regulativets fixpunkter.

Stationeringen benyttes i denne rapport som grundlag for stadfæstelse af tiltag og beskrivelser af vandløbet.

3 Nuværende forhold

3.1 Beskrivelse af Renbæk, vandløbsforekomst o8193_b

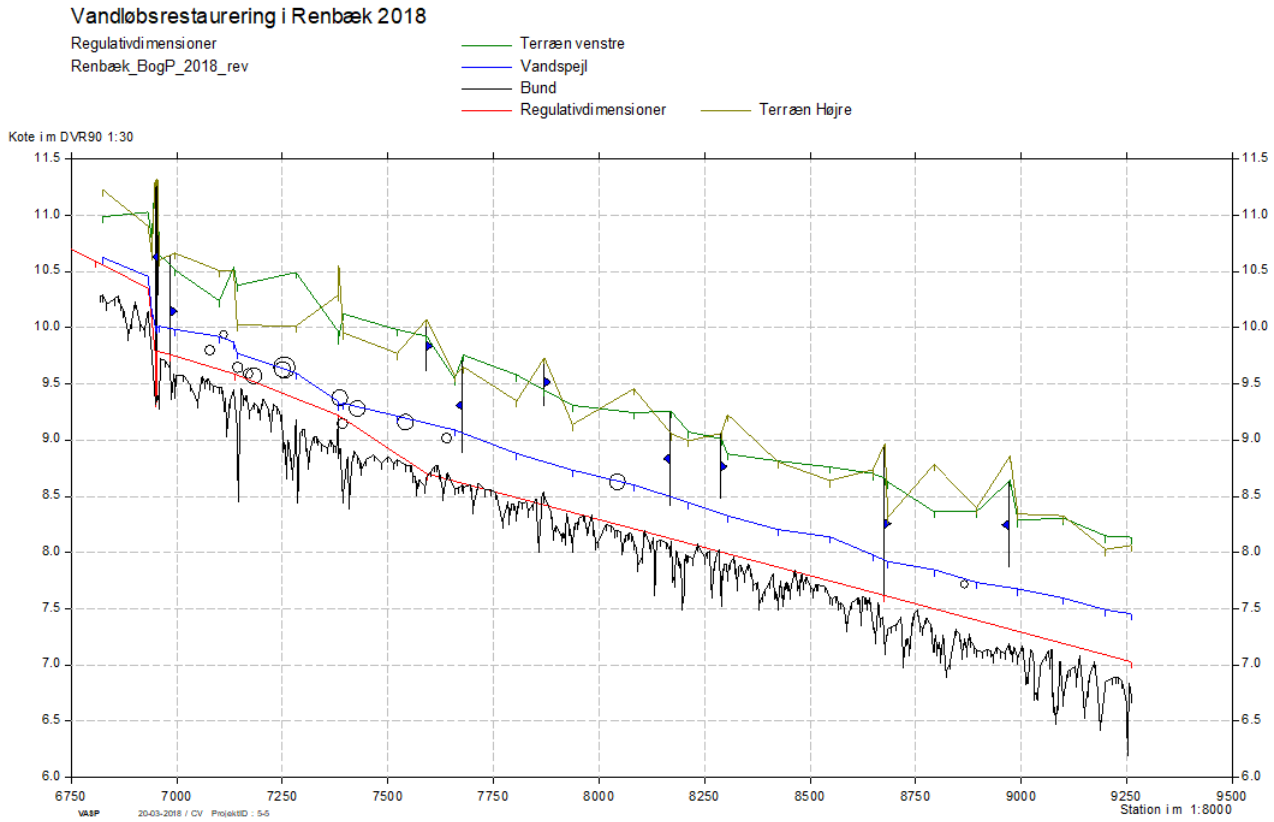
Vandløbsforekomst o8193_b dækker Renbæk fra st. 6.818 m til udløb i Brøns Å ved st. 9.261 m.

Den regulativmæssige bundbredde for Renbæk varierer mellem 1,6 m for st. 6.818-6.985 m og 2,0 m for strækning st. 6.985-9.261 m.

I regulativet er der angivet en vejunderføring ved st. 6.948-6.954 m, som i regulativet er angivet til Ø100 cm og ved opmålingen blev målt til Ø110 cm.

Vandløbsforekomsten i Renbæk blev besigtiget og opmålt den 16. marts 2018.

Opmålingen fremgår af Figur 3 og Tabel 1 samt af bilag 1.



Figur 3: Opmåling af bund (sort streg) og vandspejl (blå streg) i Renbæk, vandløbsforekomst o8193_b, samt angivelse af regulativmæssig bundkote (rød streg). Terræn (grønne streger), grøft tilløb (sort pil), rørtilløb (cirkel) fremgår desuden af figuren.

Tabel 1: Uddrag af opmåling af Renbæk, vandløbsforekomst o8193_b, foretaget d. 16. marts 2018.

Station (m)	Regulativ Bundkote (m)	Opmåling Vandspejl (m)	Opmåling Bundkote (m)	VSP_fald ‰	BK_fald ‰	Bemærkning
6.824	10,59	10,63	10,29	*	*	
	*			1,6	1,3	
6.932	10,35	10,46	10,15	*	*	
	*			38,8	46,3	
6.940	10,07	10,15	9,78	*	*	
	*			16,3	50	
6.948	9,35	10,02	9,38	*	*	Rørindløb
	*			1,7	-3,3	Overkørsel
6.954	9,39	10,01	9,40	*	*	Rørudløb
	*			0,8	-0,3	
7.136	9,59	9,87	9,45	*	*	
	*			14,3	48,6	Stryg/styrt
7.142		9,77	9,11	*	*	
	*			1,8	-0,3	
7.383	9,22	9,34	9,19	*	*	
	*			20	300	Styrt
7.384		9,32	8,89	*	*	
	*			0,8	1,2	
7.658	8,63	9,09	8,57	*	*	
	*			1,4	1,6	
7.805	8,49	8,88	8,34	*	*	
	*			1,1	0,9	
8.212	8,08	8,45	7,97	*	*	
	*			1,3	1,8	
8.304	7,99	8,33	7,80	*	*	
	*			0,8	0,8	
8.548	7,74	8,14	7,60	*	*	
8.675				1,6	2,1	Tilløb Holbæk
8.684	7,61	7,92	7,32	*	*	
	*			0,6	1,4	
8.793	7,50	7,85	7,17	*	*	
	*			1,2	0,4	
8.894	7,40	7,73	7,13	*	*	
	*			0,6	2,1	
9.099	7,19	7,60	6,69	*	*	
	*			1,1	-1,6	
9.200	7,09	7,49	6,85	*	*	
	*			0,5	2,1	
9.261	7,03	7,46	6,72	*	*	Udløb i Brøns Å

Beskrivelse af Renbæk forekommer i de nedenstående afsnit.

3.1.1 Øvre del af vandløbsforekomsten, st. 6.824-7.384 m

Ved vandløbsforekomstens begyndelse er vandløbets bundbredde omkring 1,5-2,0 m. Strækningen er skygget og bunden består primært af fast sand, hvor der findes enkelte partier med grus. Strømmen er overordnet jævn på strækningen. På strækningen st. 6.824-6.932 m blev to gydebanker registreret, hvor vandløbet var indsnævret.

På strækningen umiddelbart før indløb ved overkørsel er der registreret et stryg. Strygets begyndelse er indmålt ved st. 6.932 m og strækker sig næsten til rørindløb ved st. 6.948 m. Vandspejlsfaldet over stryget varierer fra 16,3 til 34,4 ‰. Stryget fremgår af Figur 4, og det høje fald henover stryget ses tydeligt af billedet.

Figur 4: Stryg i Renbæk ved st. 6.932-6.948 m.

Ved st. 6.948-6.954 m er en markoverkørsel indmålt. Røret er målt som til et Ø110 cm betonrør, mens det i regulativet er angivet som et Ø100 cm rør. Der er desuden anlagt et ekstra Ø30 cm rør ved siden af Ø110 cm røret, hvilket vidner om periodevise kapacitetsproblemer.

Figur 5: Overkørsel i Renbæk ved st. 6.948-6.954 m.

Røret i overkørslen er skyllet rent på trods af, at vandløbsbunden i henhold til regulativet skulle være ført igennem røret og vandløbsbunden op og nedstrøms overkørslen ligger højere end bundkoten af røret. Det rent skyllede rør samt etableringen af et ekstra rør i overkørslen vidner om, at røret er underdimensioneret, hvilket den større bundbredde opstrøms ligeledes indikerer.

Renbæk har efter overkørslen et ensartet, jævnt forløb med 0,8 ‰ vandspejlsfald, indtil st. 7.136 m, hvor et styrt er ombygget til et stejlt stryg. Indgangen til stryget er indmålt i kote 9,45 m, som dermed ligger 0,05-0,07 m højere, end rørbunden igennem overkørsel ved st. 6.948-6.954 m. Vandspejlsfaldet over stryget er indmålt til 14,3 ‰, mens bundlinjefaldet er 48,6 ‰. Bundlinjefaldet er dog reelt mindre, da vandløbsbunden nedstrøms ligger højere, end bundkoten ved strygets afslutning.

På strækning st. 6.954-7.924 m varierer bundbredden typisk mellem 2,0-2,5 m. Der er kortere strækninger, hvor vandløbet indsnævres eller bredes ud.

Mellem udløb fra stryget, st. 7.142 m, og indtil næste styrt ved st. 7.383 m er der indmålt et vandspejlsfald på 1,8 ‰. Vandløbet begynder på strækningen at meandrere der er registreret en større dybdevariation og vandhastigheden er øget i mindre omfang. På strækningen blev der observeret en forhøjning af sten,

som kunne være en gydebanke, men vurderingen heraf var besværliggjort af høj vandstand og uklart vand.

Ved st. 7.383 m ligger en betonsvelle på tværs af vandløbet. Der er spor efter større opstemninger af vandløbet ved tilstedeværelsen af betonstolper i vandløbets brink samt faskinepæle på strækningen omkring reguleringsbygværket. Ved vandføringen på opmålingstidpunktet blev der indmålt en 0,02 m vandspejlsforskel og 0,30 m bundkoteforskel på hver side af styrtet. Bundkoteforskellen indikerer, at styrtet kan virke som en temporær spærring ved lavere afstrømninger.

Det opmålte styrt er vist i Figur 6.

Figur 6: Styrt ved st. 7.383 m.

3.1.2 Resterende del af vandløbsforekomsten, st. 7.384-9.261 m

På strækningen st. 7.384-9.261 m er vandløbet ret ensartet. Vandspejlsfaldet varierer mellem 0,5-1,6 ‰, hvor de største fysiske variationer forefindes på strækninger, hvor vandspejlsfaldet er højest.

Vandløbsbunden består hovedsageligt af fast sand, men der er registreret enkelte strækninger, hvor vandløbsbunden fremstår blødere. Ligeledes er der også observeret enkelte strækninger, hvor der ligger grus i vandløbet, som særligt er lokalisereret mod vandløbets brinker.

Vandløbets bundbredde er typisk omkring 2,0 m fra styrtet ved st. 7.384 m til tilløb fra Holbæk ved st. 8.675 m. På strækningen nedstrøms tilløb fra Holbæk bredes vandløbet ud til 2,5-3,0 m indtil udløb i Brøns Å. Illustration af den ensartede bredde af vandløbet ses af Figur 7, hvor vandløbet bugter sig meget svagt, men hvor strømningshastigheden og vandløbsprofilet fremstår ensartet.

Figur 7: Eksempel på det ensartede forløb af Renbæk set i opstrøms retning omkring st. 7.800 m.

På strækninger med svingprofiler, og hvor vandløbets oprindelige profil er bevaret, observeres den største dybde- og breddevariation. Tilstedeværelsen af træer medfører ligeledes en større variation af vandløbet og enkelte steder introduceres nye svingprofiler, som følge af træernes tilstedeværelse. Bevoksning med træer langs Renbæk ses af Figur 8.

Figur 8: Øget fysisk variation ved tilstedeværelsen af træer i vandløbet.

Af figuren kan det ligeledes erkendes, at vandløbet ved større afstrømninger går over sine breder og aflægger materiale på de omkringliggende enge. Dette fænomen var gældende for størstedelen af vandløbsforekomsten.

3.2 Vandføringsstatistik

Til beregning af de hydrologiske konsekvenser af projektets realisering er karakteristiske vandføringsdata fra DMU-rapporterne nr. 340 "Karakteristiske afstrømninger i danske vandløb" (2000) og nr. 764 "Vandløb 2008" (2010) benyttet. Sommer- og vintermedian er benyttet for den generelle afstrømning til kystvandoplandet "Juvre dyb tidevandsområde". Medianmaksimum er angivet for Brøns Å, ved forsøgsdambrug, hvilket er beliggende omtrent 7,5 km nedstrøms udløbet af Stubenbæk/Gånsagerbæk i Renbæk.

Det topografiske opland igennem vandløbsforekomsten stiger markant med tilløb fra Stubenbæk og Holbæk. Oplandstilvæksten igennem vandløbsforekomsten er angivet i Tabel 2. Af tabellen fremgår det, at det topografiske opland ved start af vandløbsforekomsten i st. 6.824 m er omtrent 1.568 ha og ved udløbet i Brøns Å ved st. 9.261 m er omtrent 5.284 ha.

Tabel 2: Topografisk opland igennem vandløbsforekomsten o8193_b i Renbæk.

Station (m)	Opland (ha)	Stedsangivelse
6.824	1568	Start
6.984	1589	
6.985	3338	Tilløb fra Stubenbæk
8.674	3540	
8.675	5270	Tilløb Holbæk
9.261	5284	Udløb i Brøns Å

De anvendte karakteristiske vandføringer for st. 6.985 m og 8.675 m er angivet i Tabel 3.

Tabel 3: Karakteristiske vandføringer for Renbæk angivet ud fra karakteristiske vandføringer fra DMU-rapport nr. 340 og 764 "Karakteristiske afstrømninger i danske vandløb" (2000) og "Vandløb 2008" (2010).

	Afstrømning ($l*sek^{-1}*km^{-2}$)	Manningtal	Vandføring st. 6.985 m ($l*sek^{-1}$)	Vandføring st. 8.675 m ($l*sek^{-1}$)
Sommermedian (maj-sept.)	8,7	10	290	459
Vintermedian (april-okt.)	19,0	20	634	1.001
Medianmaksimum	62,0	20	2.070	3.267

De karakteristiske afstrømninger er forbundet med usikkerhed, da de repræsentere et større geografisk område, end det topografiske opland for Renbæk. I indeværende projekt sammenholdes nuværende og fremtidige vandspejle, og idet der benyttes samme vandføringsdata, vil forskellen mellem de nuværende og fremtidige vandspejle alene være påvirket af de ændringer, som projektrealiseringen medfører.

3.3 Lovgivning og plangrundlag

I forbindelse med udarbejdelse af den tekniske forundersøgelse er planforhold og administrative bindinger langs Renbæk undersøgt på www.miljoeportal.dk og www.mst.dk under emnet vandplaner.

Undersøgelsen viste følgende:

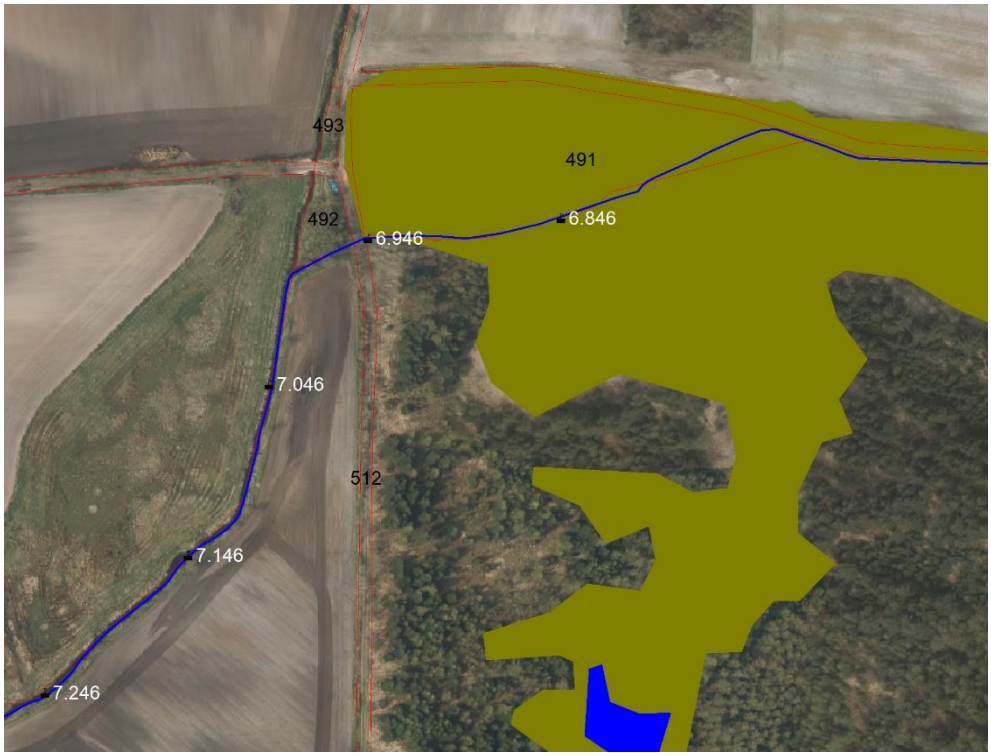
Drikkevandsinteresser

Projektlokaliteten ligger i et område med drikkevandsinteresser.

Naturbeskyttelsesloven

Vandløbet Renbæk samt tilløbene Stubenbæk og Holbæk er omfattet af § 3 beskyttelsen.

Flere arealer omkring Renbæk er desuden omfattet af naturbeskyttelseslovens § 3. Arealerne udgøres primært af mose og engområder, som er vist i Figur 9 og Figur 10.



Figur 9: Arealer (eng-grøn, mose-brungrøn, sø-blå, hede-pink) som er omfattet af naturbeskyttelseslovens § 3 omkring den øvre strækning af Renbæk (blå streg med sort stationering og hvide tal) samt angivelse af matrikelgrænser (tynd rød streg med sort nummer).

Figur 10: Arealer (eng-grøn, mose-brungrøn, sø-blå, hede-pink) som er omfattet af naturbeskyttelseslovens § 3 omkring den nedre strækning af Renbæk (blå streg med sort stationering og hvide tal) samt angivelse af matrikelgrænser (tynd rød streg med sort nummer).

Ifølge naturbeskyttelsesloven må tilstanden af naturområder såsom vandløb, enge, og søer omfattet af naturbeskyttelseslovens § 3 ikke ændres. Tønder Kommune har dog mulighed for at dispensere herfra til naturforbedringer efter lovens § 65.

Vandområdeplan 2015-2021

I statens vandområdeplan 2015-2021 for hovedvandoplandet 1.10 Vadehavet er miljømålet for Renbæk "god økologisk tilstand".

I vandområdeplanerne vurderes den økologiske tilstand på baggrund af tilstanden af smådyrsfaunaen, fisk og makrofytter (vandplanter), i det omfang data er til rådighed. I vandområdeplanen fremgår det, at den økologiske tilstand for smådyr er vurderet som god, mens tilstanden for fisk er vurderet til dårlig. Tilstanden for makrofytter er ukendt. Den økologiske tilstand for Renbæk opfylder dermed ikke miljømålet.

Bygge- og beskyttelseslinjer

Den øvre del af Renbæk, fra st. 6.824-7.406 m, er omfattet af skovbyggelinjen efter naturbeskyttelseslovens § 17. Den nedre del af Renbæk, st. 9.100-9.261 m, er omfattet af åbeskyttelseslinjen efter naturbeskyttelseslovens § 16. Åbeskyttelseslinjen er placeret ved Renbæk efter sammenløb med Sølbæk.

Tønder Kommune skal vurdere projektet i henhold til skov- og åbeskyttelseslinjen og har mulighed for at dispensere herfra efter lovens § 65.

Planloven
Projektet er beliggende i landzone.

Efter planlovens § 35 må der ikke i landzone uden tilladelse ske ændring i anvendelsen af ubebyggede arealer, herunder etableres søer/vandhuller.

Det er kommunen, der meddeler tilladelse/godkendelse efter loven.

VVM
Nærværende projekt er omfattet af bekendtgørelse nr. 10. maj 2017 af lov om miljøvurdering af planer og programmer og af konkrete projekter (VVM), idet regulering af vandløb, som indgår i projektet som et tiltag, er medtaget i bilag 2, pkt. 10, f: *Anlæg af vandveje, som ikke er omfattet af bilag 1, kanalbygning og regulering af vandløb*. Anlæg nævnt i bilag 2 er kun omfattet af VVM-pligten, hvis de af kommunen skønnes at kunne påvirke miljøet væsentligt herunder revurdering af godkendelser, hvor der stilles nye driftsvilkår.

Tønder Kommune skal således gennemføre en såkaldt VVM-screening af projektet. Screeningen skal afklare, om projektet medfører væsentlige miljøpåvirkninger. Screeningen skal gennemføres i overensstemmelse med de kriterier, der er anført i bilag 6 i VVM-bekendtgørelsen.

Vandløbsloven
Vandløbslovens formål er at sikre, at vandløb kan benyttes til afledning af vand, navnlig overfladevand, spildevand og drænvand. Afledningen af vand skal ske under hensyntagen til de miljømæssige interesser, der er tilknyttet.

Projektet indeholder tiltag, hvori der indgår vandløbsrestaureringstiltag. En gennemførsel af projektet kræver derfor godkendelse efter § 37 i vandløbsloven, idet der ikke må gennemføres vandløbsrestaurering uden vandløbsmyndighedens godkendelse.

Et restaureringsprojekt skal behandles efter reglerne i Miljøministeriets bekendtgørelse nr. 834 af 27. juni 2016 om vandløbsregulering og -restaurering m.v.

Tønder Kommune er vandløbsmyndighed og skal derfor give godkendelsen.

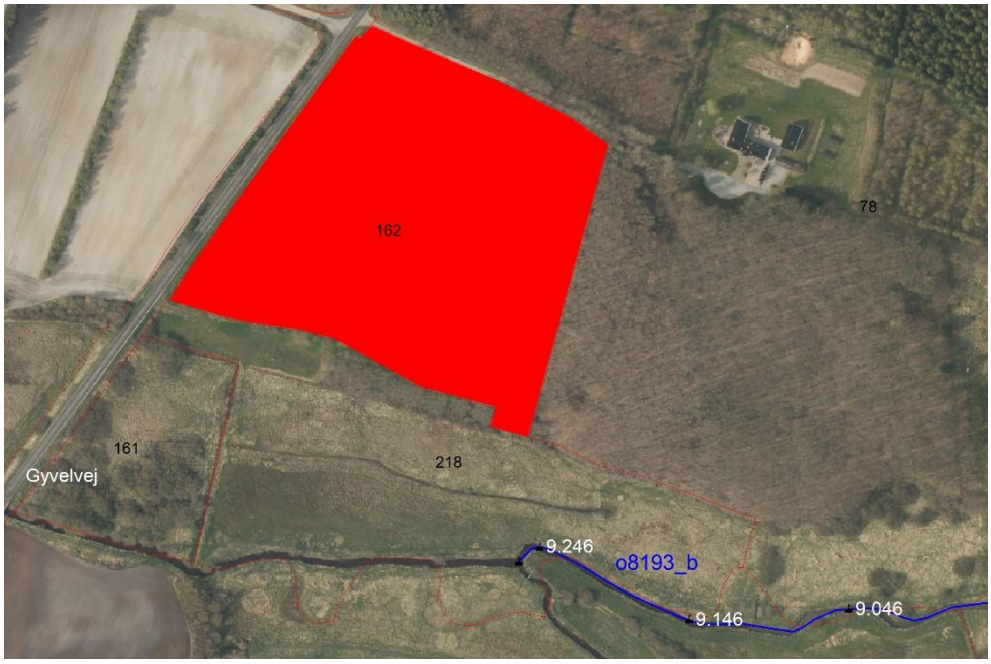
Museumsloven
Ifølge museumslovgivningen skal museer inddrages, for at afgøre om jordfaste fortidsminder vil blive berørt af et projekt, hvori der indgår jordarbejder. Museum Sønderjylland dækker projektområdet og skal orienteres i god tid om de planlagte anlægsarbejder, når omfang og lokalisering af jordarbejderne er fastlagt. Museet har ret til at iværksætte arkæologiske undersøgelser og udgravninger inden anlægsarbejderne iværksættes.

Der er ikke registreret beskyttede jord- og stendiger i tilknytning til vandløbsforekomsten.

Der er registeret enkelte fortidsminder i tilknytning til Renbæk. Nordvest for Renbæk st. 8.550 m er der registreret en rundhøj fra oldtiden. Øvrige fortidsminder ligger udenfor ådalen.

Fredninger
Omtrent 110 -130 m syd for Renbæk st. 8.650-9.050 m forefindes fredning vedrørende Gasse Hede, Indlandsklitter, fredningsnr. 07737.00. Formålet med fredningen er *at sikre opretholdelse af de landskabelige og biologiske værdier, der er knyttet til området*.

Jordforurening
Nærmeste kendte jordforurening (V2) er beliggende 80 m nord for Renbæk ved sammenløb med Sølbæk, jf. Figur 11.



Figur 11: Jordforurening (V2-rød) nord for Renbæk (blå streg med sort station og hvide tal).

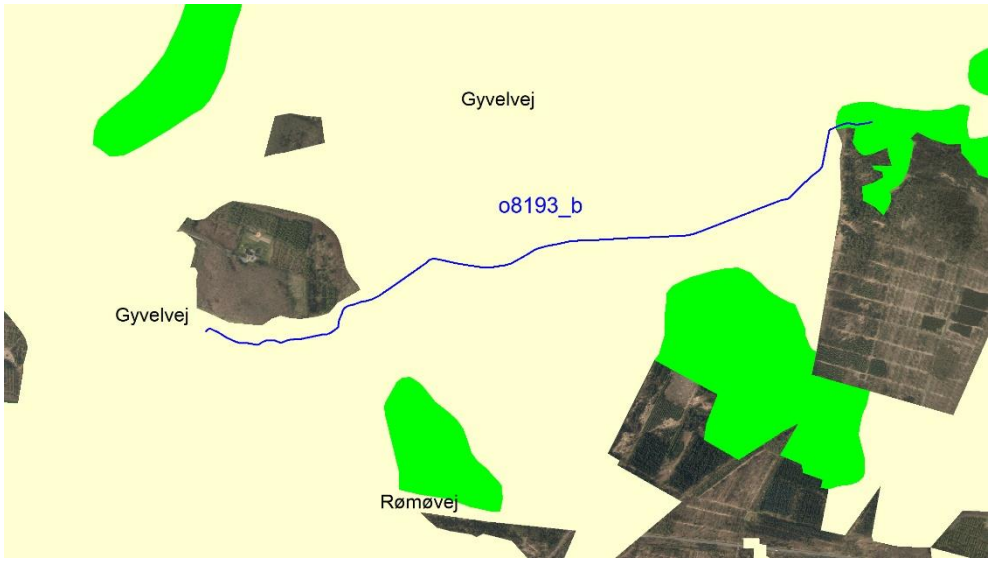
Der er desuden registreret en skydebane på matrikel 139, V. Gasse, Skærbæk, med skyderetning mod nord. Der skal dermed udvises opmærksom på, at der skal foretages analyser af jorden for bl.a. bly, såfremt jorden skal flyttes fra de eventuelt påvirkede arealer.

Okker

Vandløbsforekomsten i Renbæk er beliggende i et okker klasse III-område, hvor risikoen for okkerudledning er lav.

Jordbundsforhold

Jordbunden omkring Renbæk består af humusjord og grovsandet jord. Områderne fremgår af Figur 12.



Figur 12: Jordbundsforhold omkring Renbæk (blå streg) består af humusjord (grøn) og grovsandet jord (beige).

3.4 Tekniske anlæg

Ledningsoplysninger
I forbindelse med denne tekniske forundersøgelse er der indhentet oplysninger om tekniske anlæg i Ledningsregistret LER. Følgende selskaber har returneret et svar vedr. placering af ledninger på projektstrækningen:

- TDC
- Global Connect A/S
- Evonet

Global Connect A/S, TDC og Evonet har oplyst, at de ikke har ledninger i umiddelbar tilknytning til undersøgelsesområdet.

Veje
Renbæk krydser en markvej i st. 6.948-6.954 m.

Dræn/rør/grøfter
Der er observeret flere drænudløb samt åbne udløb til Renbæk.

3.5 Biologiske forhold

Renbæk
Smådyr (DVFI)

Der findes 2 overvågningsstationer i Renbæk. Målingerne i Renbæk varierer mellem DVFI 5 og 7 igennem vandløbet.

WinBio Stationsnr.	DVFI (dato)	DVFI (dato)	Bemærkning
NST391-3210	5 (07-04-2003)		St. 6.920 m
NST391-2950	6 (07-04-2003)	7 (02-05-2014)	St. 7.100 m

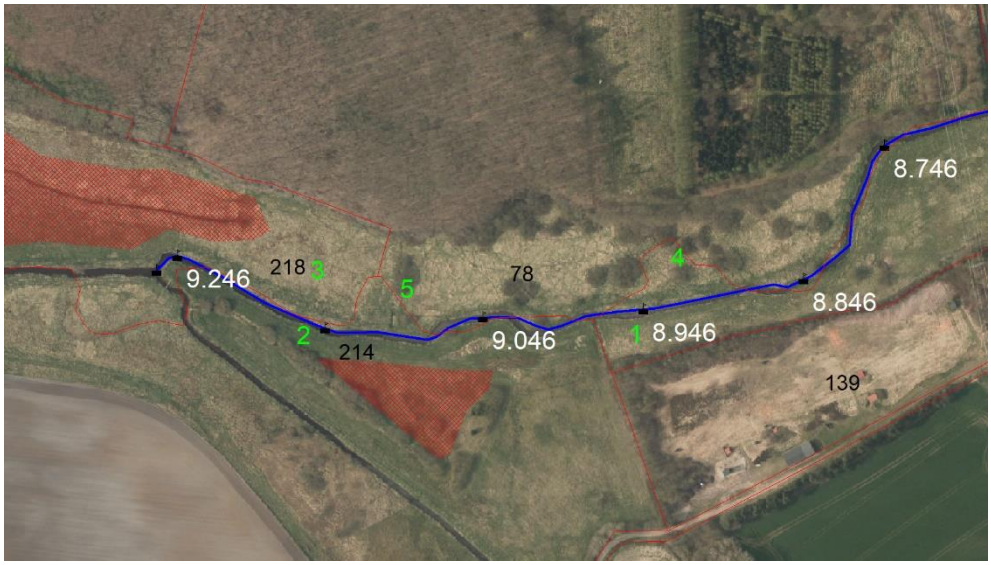
Af vandområdeplanen fremgår det, at den nuværende tilstand for smådyr i Renbæk er god (DVFI = 5).

Fisk
I Udsætningsplan for Brøns Å, distrikt 29 – vandsystem 8 fra 2013 er strækning overkørslen ved st. 6.948 m og opstrøms til Renbækgårdsvej beskrevet.

Det er angivet, at strækningen har mange skjul i form af underskårne brinker, grene og trærødder. Der er observeret gydemuligheder ca. 750-800 m opstrøms overkørslen, hvor der er fundet et større antal ½ års laks. I rapporten er det desuden pointeret, at stenstryget umiddelbart opstrøms overkørslen bør ombygges, så vandløbet får et mere naturligt forløb.

Makrofytter
Der er ikke udarbejdet et planteindeks for strækningen i Renbæk.

Botanik
Der er gennemført botanisk registrering af engområderne omkring st. 8.750-9.250 m i forbindelse med forundersøgelsen, hvilket fremgår af Figur 13. Registreringsskemaer fra feltbesigtigelsen er vedlagt som bilag 2.



Figur 13: Besigtigede engområder (grønne tal) samt angivelse af sårbare § 3 områder (rød skravering), som skal friholdes kørsel langs projektområdet i Renbæk (blå streg med sort stationering og hvide tal) med angivelse af matrikelgrænse og -nummer (tynd rød streg med sort nummer).

Engområderne beskrives kort nedenfor, hvor der også henvises til bilag 2 med feltskemaerne.

Engområde 1 består af tør kultureng, som afgræsses af får. Engen er kraftigt afvandet mod Renbæk og af dyb grøft mod vest. Den dominerende vegetation består af græsser, og der er observeret flere problemarter som vild kørvel, fandens mælkebøtte, kruset skræppe og stor nælde i området.

Engområde 2 karakteriseres ligeledes som en tør eng, hvor der dog er partier med mere karakter af natureng og mose med spredt vegetation. Dette område er indtegnet på Figur 13 som sårbar natur. Med undtagelse af det centrale område, så består vegetationen hovedsageligt af græsser.

Engområde 3 består af en tør eng med mindre kulturpræg. I området mod vest er der mere natureng med partier af krævegetation, som er vist på Figur 13 som sårbar natur. Området er kraftigt afvandet af Renbæk/Brøns Å samt af interne grøfter. Det vurderes, at engarealet ville være markant større, såfremt afvandingen blev reduceret. Udenfor de markerede områder forefindes flere negative arter for naturtypen.

Engområde 4 karakteriseres ligeledes som tør eng med mindre kulturpræg. Engen er tydeligt afvandet af Renbæk, og en mere naturlig hydrologi

mellem eng og vandløb vil forbedre naturværdien i området. De gamle slyng kunne erkendes som mindre uddybninger i terrænet.

Område 5 angiver en bræmme med opfyldningsmateriale, som kunne stamme fra reguleringen af Renbæk. På bræmmen er der bevoksning af brombærkrat og et højstaudesamfund med kåltidsel og stor nælde.

Moseområdet ved vandløbsforekomsten begyndelse er beskrevet af besigtigelse fra Sønderjyllands Amt 2006, hvor mosen ikke angives til at have en højere naturværdi, og hvor der alene er angivet arterne høj sødgræs, tagrør og arter af pileslægten. Ved rådgivers egen besigtigelse blev tilsvarende arter samt arter som brombær og stor nælde observeret.

Natura 2000

Danmark har som en del af implementeringen af international naturbeskyttelseslovgivning besluttet at gennemføre særlig planlægning for områder udpeget efter EU's Habitatdirektiv og Fuglebeskyttelsesdirektiv samt Ramsarkonventionen - de såkaldte Natura 2000-områder. Områderne er udpeget for at bevare naturtyper og levesteder for vilde plante- og dyrearter, som er sjældne, truede eller karakteristiske for EU-landene. Naturtyperne og arterne repræsenterer vigtige, bevaringsværdige dele af europæisk natur.

Indeværende undersøgelsesområde er ikke beliggende i et Natura 2000-område, men afvander til Natura 2000-området N89 Vadehavet samt fugebeskyttelsesområdet "Ballum og Husum Enge og Kamper Strandenge". Fra tilløbet fra Stubenbæk til Natura 2000-området er der 8,7 km, og projektet vurderes således ikke at påvirke Natura 2000-området.

Bilag IV-arter

Ved besigtigelsen blev der ikke observeret arter, der er beskyttet af habitatdirektivets Bilag IV omkring projektstrækningen i Renbæk. Dog blev der observeret odderspor langs vandløbet.

Arternes udbredelse er i stedet i rapporten angivet på baggrund af observationer og registreringer i faglig rapport fra DMU nr. 635 "Håndbog om dyrearter på habitatdirektivets bilag IV", som beskriver sandsynligheden for, at arten forefindes på lokaliteten. De arter, der tidligere er observeret i de 10*10 km kvadranter, der omfatter projektområdet langs vandløbet, er beskrevet i det følgende:

De pågældende arters levesteder og trusler er ligeledes gengivet i det følgende, som er uddrag og sammenskrivning fra ovennævnte DMU-rapport.

Vandflagermus
Vandflagermus tilbringer langt hovedparten af sin jagttid flyvende lavt over vandflader af søer og større åer, hvor den derfor må formodes, at fange sin føde i form af insekter. Vandkvaliteten i søer og damme er bestemmende for produktionen af flagermusens føde, insekter, i vandet. Hvis vandområdet forurenes, bliver insektlivet fattigere, og dermed falder betydningen som producent af føde. Mange observationer har vist, at vandflagermus kun undtagelsesvist jager over søer, der er tilgroet med flydebladsvegetation. Denne og anden tilgroning kan også være en virkning af næringsberigelse. Også tilgroning med tagrør o. lign. formindsker vandflagermusens fødesøgningsområder.

Desuden yngler og raster arten i hule træer eller huse, hvorfor fældning af træer med potentiale for hulheder er en trussel imod bestandene.

Brunflagermus
Sommerkolonierne findes altid i træer med hulreder og ses gerne i gamle løvtræer. De jager gerne over det åbne land eller langs skovbryn, og er derfor ikke direkte afhængige af at der er skov, nogle få træer kan være nok. Den overvintrer ligeledes i hule træer.

Langøret flagermus
Langøret flagermus er knyttet til træer, og de er afhængige af forskellige træer med hulheder til deres livscyklus som både dag-, parrings- og vinterkvarterer. Disse arter er videre særlig sårbare over for fjernelse af træer med hulheder.

Sydflagermus
Sydflagermus er stærkt knyttet til mennesker, idet dens kolonier kun findes i huse. Uden den menneskelige bebyggelse er det højst usandsynligt, at arten ville være i Danmark. Arten fouragerer i det menneskeskabte kulturlandskab og foretrækker mosaiklandskaber med spredte løvskove, åbne marker, levende hegn mm.

Troldflagermus
Arten er knyttet til ældre løvskov og jager ofte nær søer og åer. Sommerkvarteret findes i huse men især i træer med hulreder. Vinterkvarteret er dårligere kendt men formentligt ligeledes huse og træer med hulreder. Arten er blandt andet sårbar overfor fjernelsen af træer med hulreder.

Pipistrelflagermus
Arten er særligt knyttet til løvskovsrige områder. Sommer- og vinterkvarteret findes først og fremmest i huse, men også i træer med hulreder. Arten er blandt andet sårbar overfor forringelse af bygninger der anvendes til kvarter, fældning af træer med hulreder og større ændringer af skovkantens placering.

Markfirben
Markfirben findes spredt i landskabet på åbne, varme, solrige lokaliteter som jernbane- og vejskråninger, sten- og jorddiger, heder, overdrev, grusgrave, strandenge, kystskrænter og sandede bakkeområder. Markfirben vil sandsynligvis kunne findes langs vandløbet på solbeskinnede brinker.

Odder
Odderen lever i tilknytning til vådområder. Den findes i såvel stillestående som rindende vand, og både i saltvand og ferskvand, især søer og moser med store rørskovsområder. Tætheden af oddere er aldrig særlig stor, da arten kræver meget plads, ofte mere end 10 km vandløb. Er levestedet ikke optimalt for odderen, vil den færdes i et endnu større område. Arten er blandt andet sårbar overfor opsplitning af bestande og levesteder, ødelæggelse/forringelse af levesteder, forstyrrelser fra friluftsliv og forstyrrelser ved anlægsarbejder.

Løgfrø
Løgfrøen yngler i et bredt spektrum af lavvandede vandhuller og vådområder. Fra helt små temporære vandsamlinger til store moser og søer. Kravet til vandområdet er at der skal være forholdsvis lavvandede partier, vandfladen skal være lysåben og med en veludviklet vegetation af vandplanter. De voksne individer raster op arealer med løs sandet overjord, hvor det er let for dem at grave sig ned, og i en afstand af op til 500 m fra ynglevandhullet. Trusler mod løgfrøen omfatter blandt andet isolation og ødelæggelse af yngleområder, ødelæggelse af rasteområder og anlæg af nye veje og byggeri.

Spidssnudet frø
Spidssnudet frø er tilknyttet vandhuller, og man kan som udgangspunkt altid forvente forekomst af spidssnudet frø i et vandhul, indtil det modsatte er sandsynliggjort. Negativ påvirkning af næsten alle former for ferske vådområder vil påvirke denne art.

Stor vandsalamander
Stor Vandsalamander yngler typisk i rentvandede vandhuller næsten altid, hvor der ikke er fisk. Den er gået tilbage i antal på grund af forurening og udsætning af

fisk og ænder i vandhuller. Det er sandsynligt, at stor vandsalamander fouragerer i områdets vandhuller.

Rødlistede arter
Der er ved besigtigelsen ikke observeret rødlistede arter på lokaliteten.

Invasive arter
Der er ved besigtigelsen ikke observeret invasive arter på lokaliteten.

4 Projektforslag

4.1 Indledende bemærkninger

Projektet skal skabe bedre fysiske forhold i Renbæk ved brug af virkemidlet "Genslyngning" og "Udlægning af groft materiale", hvorved levevilkår for fisk og smådyr i vandløbet forbedres.

Ved genslyngningen ønskes vandløbet forlagt, så det følger de historiske svingprofiler. Af historiske kort, ud fra matrikelgrænserne og ud fra den digitale højdemodel kan det historiske forløb af Renbæk genfindes på flere strækninger. Det fremgår desuden, at vandløbet har været meget dynamisk, idet svingprofilernes beliggenhed har flyttet sig en del mellem de historiske kort, matrikelkort og højdemodellen.

Udlægning af groft materiale kan benyttes til udlægning af gydebanker for laksefisk, men kan også benyttes til etablering af stryg ved mindre styrt, hvor styrtet kan udlignes opstrøms eller nedstrøms ved udlægning af grus og stenmateriale.

I forbindelse med udarbejdelse af projektforslaget er der taget hensyn til projektets omkostningseffektivitet i henhold til statens rammer samt opretholdelse af afvandingsforholdene i området. Projektets afvandingsforhold er sammenholdt med de nuværende og de juridisk gældende afvandingsforhold i regulativet.

4.2 Materialer og normer

I forbindelse med realisering af projektet skal følgende materialer og normer omkring vandløbenes profil anvendes.

Stenmateriale

Følgende stenblandinger anvendes:

Stentype I med følgende sammensætning:

Nøddesten	16-32 mm	75 %
Singels	32-64 mm	25 %

Stenblandingerne skal være uden svage, porøse eller organiske materialer og må ikke indeholde mere end 10-15 % flint og kalk. Gruset skal ved mekanisk blanding fremstå som en homogen masse.

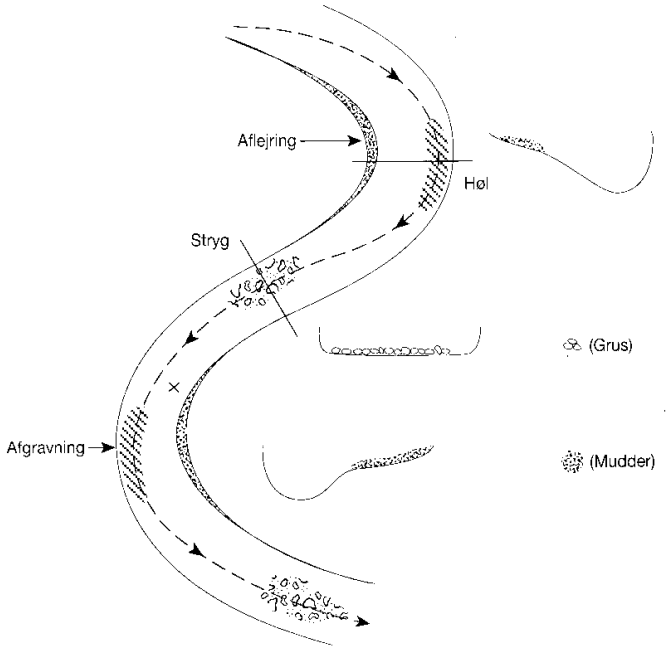
Filtergrus er velgradueret grusblanding med størrelse 2-8 mm, der skal være fri for ler, silt og sand.

Stabilgrus

Der henvises til DS/EN 13285 "Vejmaterialer – ubundne blandinger – specifikationer, 2003". Stabilt grus er stabile grusmaterialer af kvalitet II (MSG II).

4.3 Etablering af et naturligt vandløbsprofil

I forbindelse med etablering eller ombygning af stryg samt ved etablering af nye vandløbsprofiler skal der sigtes mod etablering af en naturlig udformning af vandløbet. Det naturlige vandløbsprofil består skiftevis af svingprofiler og stryg, som vist på principskitse i Figur 14.



Figur 14: Fra "Vandløbene - ti år med den nye vandløbslov, Miljønyt nr. 13, 1995" af Bent Lauge Madsen.

Vandløbsprofilet på projektstrækningen etableres med en naturlig udformning, som er vist på Figur 15 og Figur 16. Dette betyder ligeledes, at hovedparten af bundlinjefaldet afvikles på de lige strækninger mellem svingene som mindre stryg.

Figur 15: Principskitse for vandløbsprofilet for lige strækninger af det nye forløb. Anlægget kan variere i forhold til det angivne på kortet.

Figur 16: Principskitse for svingprofil af det nye forløb. Anlægget kan variere i forhold til det angivne på kortet.

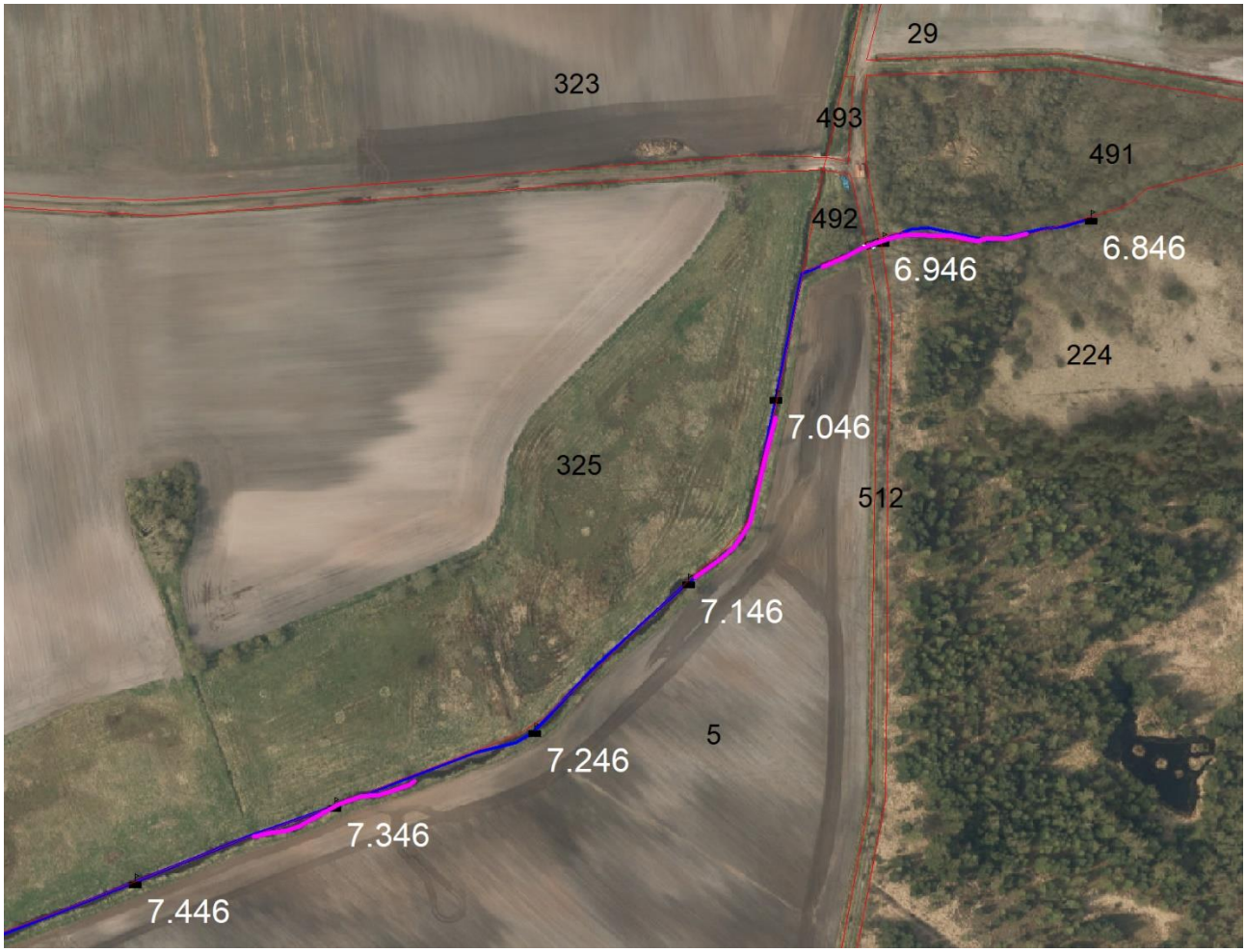
De lige strækninger etableres med et trapezprofil med en nærmere bestemt bundbredde og et anlæg på 1:1,5. I svingene etableres et asymmetrisk svingprofil med et dybt parti i ydersiden af svinget med et stejlt skråningsanlæg på 1:1 eller stejlere. På indersiden af svinget etableres et fladere anlæg på ca. 1:4, som vist på Figur 16. For at opnå størst mulig fysisk variation kan der ligeledes i nogle sving anvendes andre anlæg såsom 1:5.

4.4 Tiltag på strækningsniveau i Renbæk

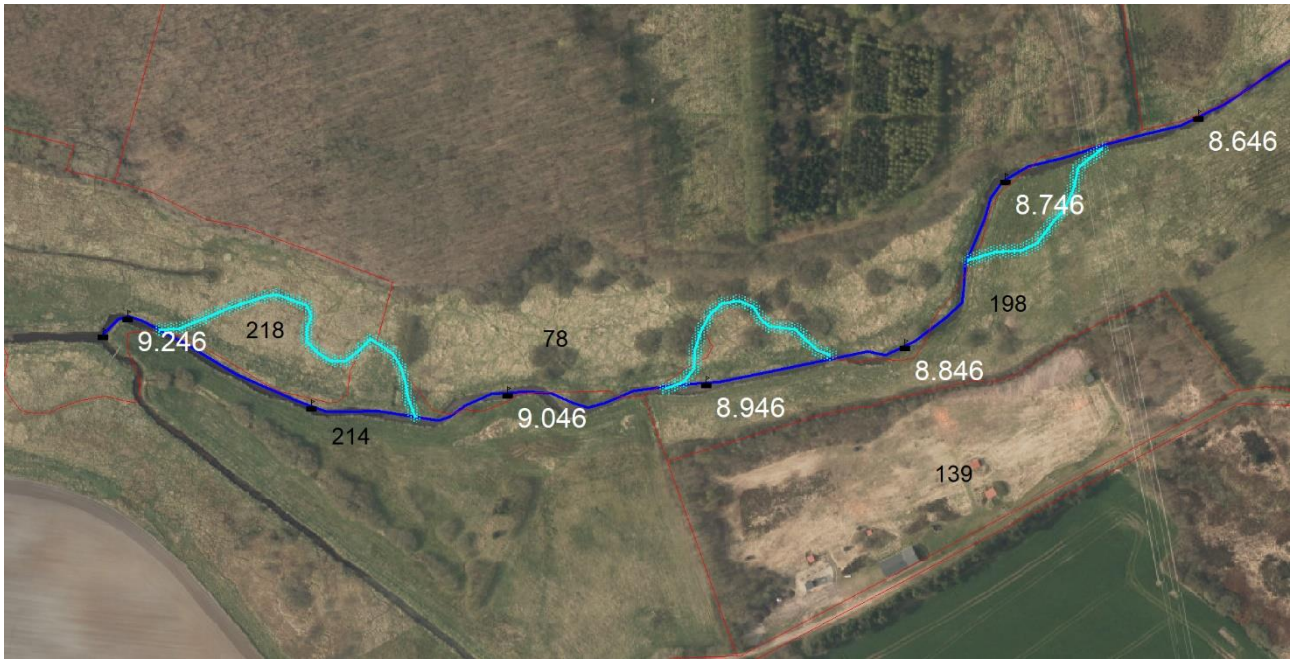
Ved gennemgang af Renbæk og efterfølgende analyse af opmåling er der udpeget strækninger, hvor det forventes, at de fysiske forhold kan forbedres ved genslyngning og udlægning af groft materiale. Vandløbsstrækningerne fremgår af Tabel 4 og er beskrevet i de følgende afsnit med tilhørende Figur 17 og Figur 18. Projektforslagene kan desuden ses af bilag 3 og 4.

Tabel 4: Oversigt over projekttiltag i Renbæk.

Station (m)	Projekttiltag
6.932-6.973	Ombygning af stryg
7.055-7.140	Ombygning af stryg
7.325-7.386	Etablering af stryg
8.696-8.790	Genslyngning
8.884-9.005	Genslyngning
9.099-9.230	Genslyngning



Figur 17: Etablering af stryg (pink streg) i Renbæk (blå streg med sort stationering og hvide tal) med angivelse af matrikelgrænse og -nummer (rød streg med sort nummer).



Figur 18: Genslyngning (lyseblå streg med skraveret skråningsanlæg) af Renbæk (blå streg med sort stationering og hvide tal) med angivelse af matrikelgrænse og -nummer (rød streg med sort nummer).

Projekttiltagene er beskrevet nærmere i de følgende afsnit.

4.4.1 Ombygning af stryg st. 6.874-6.973 m

Stryget st. 6.932-6.948 m henligger i dag med et stort bundlinje- og vandspejlsfald. Ved ombygning af stryget på strækning 6.874-6.973 m etableres et stryg med et bundlinjefald på 4,4 ‰, hvorved passageforhold for svagere svømmere forbedres og stryget forventeligt kan benyttes som gyde- og opvækstområde for laksefisk. Ombygning af stryget medfører ombygning af vejunderføringen ved st. 6.948-6.954 m, som er vist i Figur 5.

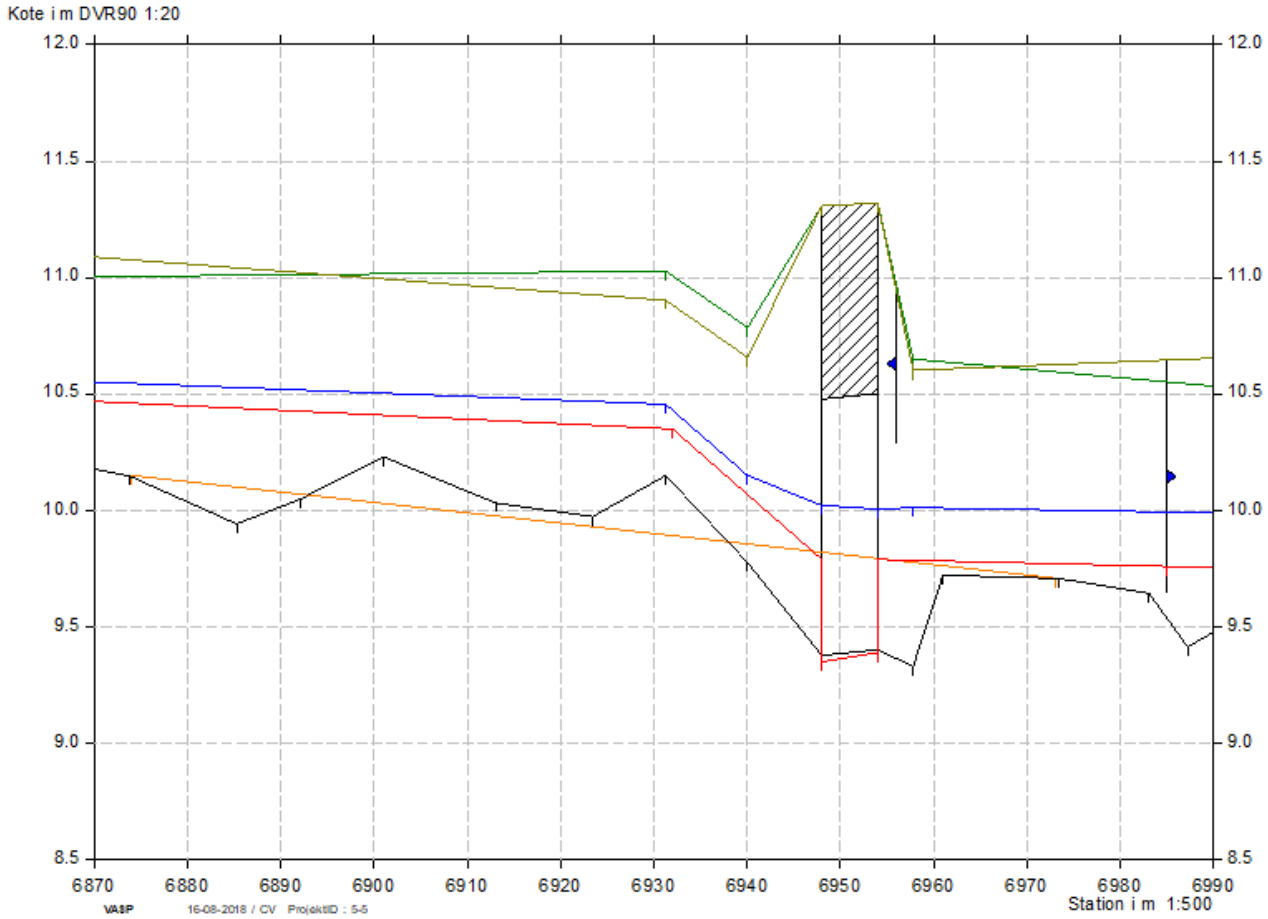
Ombygning af stryget foretages efter principper beskrevet under afsnit 4.3 og med en bundbredde på 1,6 m.

De regulativmæssige, nuværende og projekterede bundkoter fremgår af Tabel 5 og længdeprofil for ombygningen fremgår af Figur 19. Som det fremgår af længdeprofilet, så udlignes faldet henover eksisterende stryg opstrøms og nedstrøms i det projekterede stryg.

Tabel 5: Regulativ, nuværende og projekterede bundkoter for ombygning af stryg på strækning st. 6.932-6.948 m.

	Regulativ	Nuværende		Projekt	
Station	**Bundkote**	**Bundkote**	**Fald**	**Bundkote**	**Fald**

(m)	(m)	(m)	(‰)	(m)	(‰)
6.867	10,48	10,21	*	10,21	*
					8,6
6.874	10,46	10,15	0,9	10,15	*
6.932	10,35	10,15	*	9,89	
			48,1		
6.948	9,35	9,38	*	9,82	4,4
6.954	9,39	9,40		9,79	
6.973	9,77	9,71	*	9,71	*
			7,0		7,0
6.983	9,76	9,64	*	9,64	*



Figur 19: Længdeprofil for ombygning af stryg (nuværende bund – sort, regulativ – rød, projekterede bund – orange, opmålt vandspejl – blå, terræn – grønlige, brodække – skravering).

På stryget udlægges et 0,2-0,3 m tykt lag af stentype I. Det er vigtigt, at gydegruset udlægges med stor variation i mægtighed og på tværs af vandløbets tværprofil, således at der dannes mange "fronter" på strygene, hvor laksefisk foretrækker at gyde. Endvidere vil variationen i mægtigheden sikre, at strømhastighederne over stryget varierer, hvilket tilgodeser forskellige organismegrupper.

Det er estimeret, at der skal udlægges 45 m^3 sten af stentype I.

For at kunne udlægge mængden af gydegrus er det nødvendigt at foretage et skrab af den eksisterende vandløbsbund. Jordarbejdet forbundet med ombygning af stryget er opgjort til 60 m^3.

Udskiftning af underføring

I projektet fjernes eksisterende rørbro ved st. 6.948-6.954 m, som udskiftes med en tunnelbue med stålfødder (SuperCor), som vist i Figur 20. I projektet ilægges en SuperCor SC-1B med bundbredde på 3,17 m og højde på 1,18 m med indløb ved st. 6.948 m i kote 9,82 m og med udløb i st. 6.955 m i kote 9,79m. Stationen for indløb og udløb er angivet for den øvre del af tunnelbuen.

Figur 20: Billede af SuperCor SC-1B (tv.) samt vejbro (th.) ved Karup med ilægning af SuperCor SC-2B med bredde på 3,55 m og højde på 1,42 m.

Fordelen ved denne form for tunnelbue er, at de er stærkere end almindelige tunnelrør og derfor kan tåle en lavere overbygning for at opnå en bæreevne til tung trafik. Overbygningen skal således kun være minimum 0,6 m.

Selve tunnelbroen skal være 11 m lang for at sikre en kørebredde på 4 m med 2 x 0,5 m kantbaner. Tunnelen skæres i smig, så den øvre del af tunnelbuen har en længde på 7 m.

Forberedende jordarbejder

Efter fjernelse af eksisterende rørbro samt afretning til kote 8,7 m skal jordens bæreevne vurderes. Såfremt underlaget vurderes egnet kan opbygning med komprimerbart sand påbegyndes, jf. nedenstående. Vurderes jordens bæreevne ikke stabil kontaktes tilsynet i forhold til en nærmere vurdering af nødvendig afgravning.

Afgravet jord fra rørbroen oplægges midlertidigt på det bedst egnede areal i nærheden af projektområdet efter aftale med tilsynet.

Opbygning af ny bund foretages først med et 0,5 m tykt lag komprimer bart sandlag, efterfulgt af en 0,3 m tyk komprimeret gruspude. Tunnelens stålfødder ilægges på et afretterlag af fast underlag i form af nøddesten og på tilsvarende vis bygges siderne og dækket op af komprimeret sand/sten efter leverandørens anvisninger. Igennem tunnelen ilægges et omtrentligt 0,3 m tykt lag af stentype I, som skal følge krav til indløbs- og udløbskoter.

Oven på tunnelen etableres et komprimeret fyld- og kørelag af 60 cm stabilgrus, efter leverandørens anvisninger, hvilket medfører en forhøjelse af eksisterende brodække med 0,1 m.

Der skal sikre en kørebredde på 4 m med 2 x 0,5 m kantbaner. Skråningsanlæg mod den øvre kant af tunnelbuen etableres med et anlæg på 1:2 med indbygning af håndsten (100-200 mm) for stabilisering af anlægget.

Igennem dæmningsanlægget vil gravedybden overstige 1,7 m og opnå dybder omkring 2,5 m i forhold til nuværende brodække. Kommunen og eller tilsynet samt entreprenøren skal under anlægsarbejdet løbende foretage en vurdering af nødvendigheden af anvendelse af afstivning af jorden eller anvendelse af gravekasse. Entreprenøren skal som minimum tage de nødvendige stabilitetshensyn, som arbejdssikkerheden, fordrer.

Afstivning udføres i overensstemmelse med DS 475 Norm for etablering af ledningsanlæg i jord. Entreprenøren dimensionerer afstivningen, og bærer det fulde ansvar for afstivningens egnethed.

Under etablering af afstivninger skal det sikres, at der ved eventuel tilfyldning med sand på ydersiden af afstivning ikke sker nedskridning eller underminering af tilgrænsende jord. Afstivningen fjernes i takt med tilfyldningen med effektiv efterfyldning og komprimering af jorden. Arbejdet skal udføres tørt, hvormed omledning, pumpning eller anden lignende løsning skal håndteres af entreprenør i forbindelse med anlægsarbejdet.

4.4.2 Ombygning af stryg st. 7.078-7.140 m

Nuværende stryg st. 7.136-7.142 m henligger i dag med et stort bundlinje- og vandspejlsfald. Stryget ombygges på strækning 7.078-7.140 m, hvor der skabes et fremtidigt bundlinjefald på 3,1 ‰. Herved forbedres passageforhold for svagere

svømmere forbedres og stryget forventeligt kan benyttes som gyde- og opvækstområde for laksefisk.

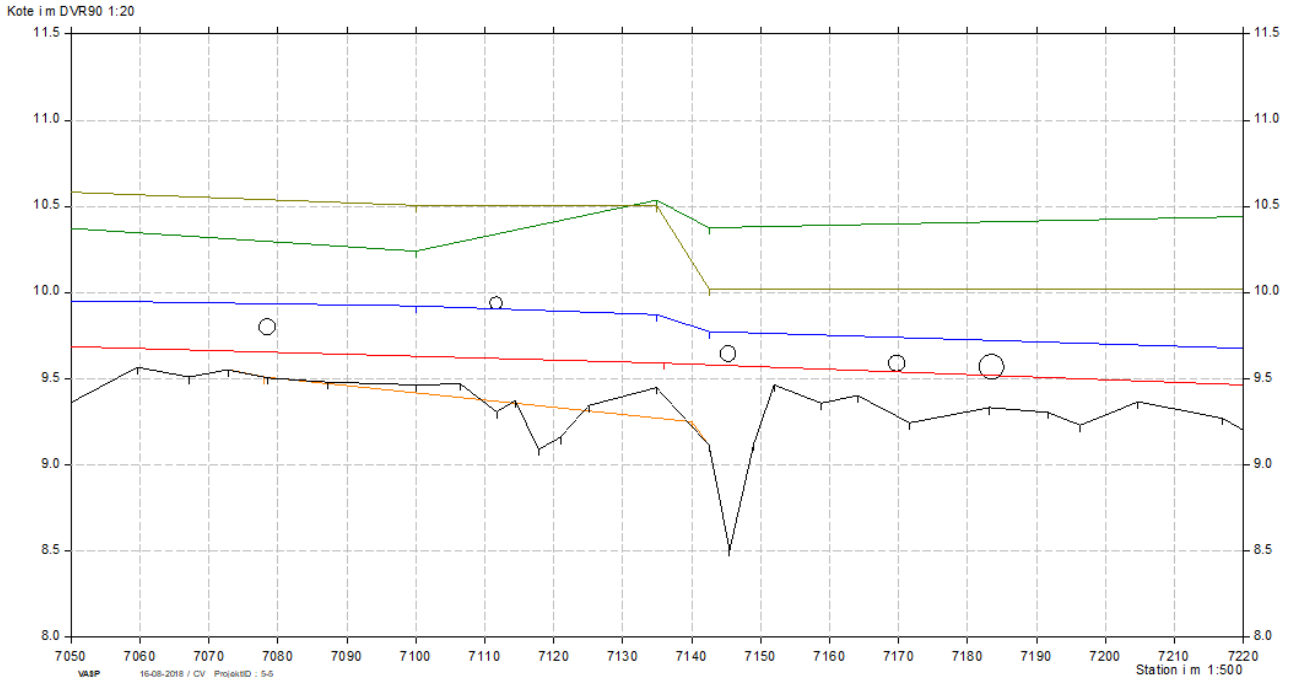
Ombygning af stryget afsluttes ved st. 7.140 m, mens nuværende stryg afsluttes ved st. 7.142 m. Det ombyggede stryg afsluttes således på 2 m inden afslutning af eksisterende stryg.

Ombygning af stryget foretages efter principper beskrevet under afsnit 4.3 med en bundbredde på 2,0 m.

De regulativmæssige, nuværende og projekterede bundkoter fremgår af Tabel 6 og af længdeprofil af Figur 21. Som det fremgår af længdeprofilet, så udlignes faldet henover eksisterende stryg alene opstrøms i det projekterede stryg.

Tabel 6: Regulativ, nuværende og projekterede bundkoter for ombygning af stryg på strækning st. 7.078-7.140 m.

	Regulativ	Nuværende		Projekt	
Station (m)	Bundkote (m)	Bundkote (m)	Fald (‰)	Bundkote (m)	Fald (‰)
6.999	9,74	9,58	*	9,58	*
			8,0		0,9
7.078	9,66	9,51	*	9,51	*
			1,1		
7.135	9,59	9,45	*		3,1
			46,0		
7.140	9,58	9,22	*	9,33	*
			0,4		1,0
7.282	9,37	9,19	*	9,19	*



Figur 21: Længdeprofil for ombygning af stryg (nuværende bund – sort, regulativ – rød, projekterede bund – orange, opmålt vandspejl – blå, terræn – grønlige, rørtilløb - cirkler).

På stryget udlægges et 0,2-0,3 m tykt lag af stentype I. Det er vigtigt, at gydegruset udlægges med stor variation i mægtighed og på tværs af vandløbets tværprofil, således at der dannes mange "fronter" på strygene, hvor laksefisk foretrækker at gyde. Endvidere vil variationen i mægtigheden sikre, at strømhastighederne over stryget varierer, hvilket tilgodeser forskellige organismegrupper.

Det er estimeret, at der skal udlægges 35 m^3 gydegrus.

For at kunne udlægge mængden af gydegrus er det nødvendigt at foretage et skrab af den eksisterende vandløbsbund. Jordarbejdet forbundet med ombygning af stryget er opgjort til 40 m^3.

4.4.3 Etablering af stryg st. 7.325-7.386 m

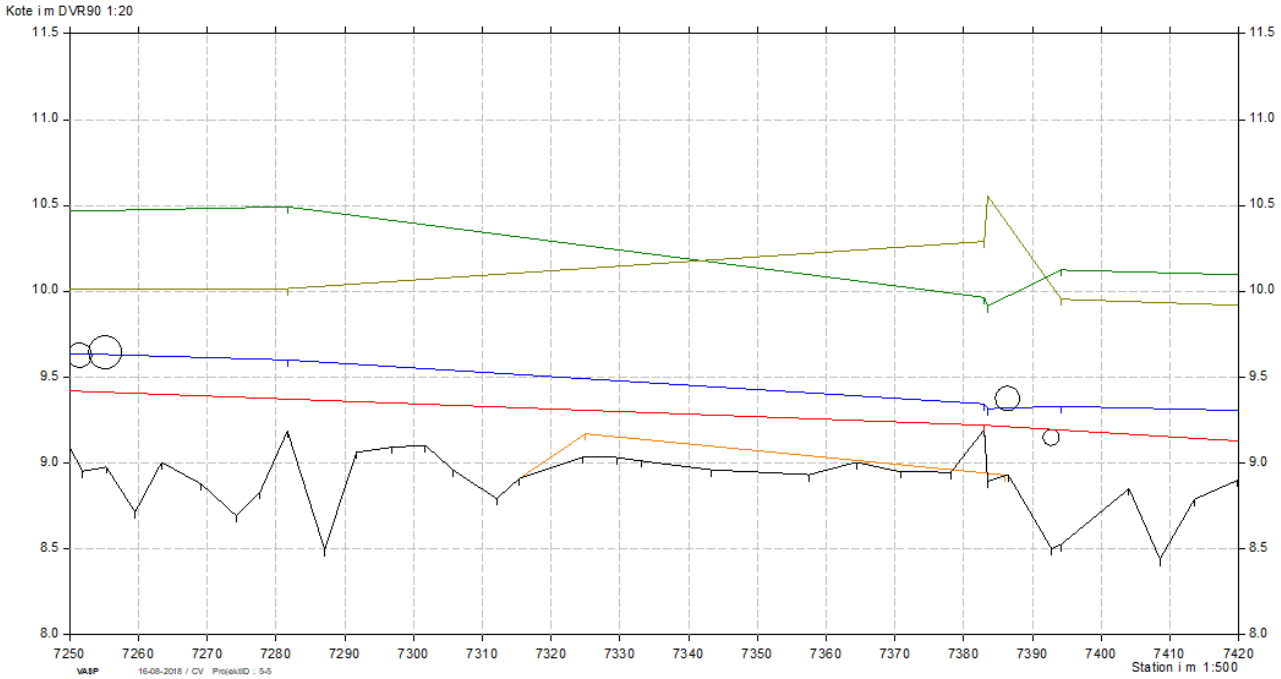
Ved st. 7.383-7.386 m projekteres fjernelse af et styrt samt opbygning af et stryg på strækning st. 7.325-7.386 m med et bundlinjefald på 3,0 ‰. Etablering af stryget forbedrer passageforhold for svagere svømmere og forventes at kunne fungere som gyde- og opvækstområde for laksefisk.

Ombygning af stryget foretages efter principper beskrevet under afsnit 4.3 Etablering af et naturligt vandløbsprofil med en bundbredde på 2,0 m.

De regulativmæssige, nuværende og projekterede bundkoter fremgår af Tabel 7 og af længdeprofil af Figur 22. Som det fremgår af længdeprofilet, så udlignes faldet henover eksisterende stryg alene opstrøms i det projekterede stryg.

Tabel 7: Regulativ, nuværende og projekterede bundkoter for ombygning af stryg på strækning st. 7.325-7.386 m.

Station (m)	Regulativ Bundkote (m)	Nuværende Bundkote (m)	Nuværende Fald (‰)	Projekt Bundkote (m)	Projekt Fald (‰)
7.282	9,37	9,19	*	9,19	*
					1,9
7.325	9,31	9,03	0,0	9,11	*
7.383	9,22	9,19	*		3,0
			86,7		
7.386	9,21	8,93	*	8,93	*
			0,9		0,9
7.420	9,13	8,90	*	8,90	*



Figur 22: Længdeprofil for ombygning af stryg (nuværende bund – sort, regulativ – rød, projekterede bund – orange, opmålt vandspejl – blå, terræn – grønlige, rørtilløb - cirkler).

På stryget udlægges et 0,2-0,3 m tykt lag af stentype I. Det er vigtigt, at gydegruset udlægges med stor variation i mægtighed og på tværs af vandløbets tværprofil, således at der dannes mange "fronter" på strygene, hvor laksefisk foretrækker at gyde. Endvidere vil variationen i mægtigheden sikre, at strømhastighederne over stryget varierer, hvilket tilgodeser forskellige organismegrupper.

Det er estimeret, at der skal udlægges 33 m^3 gydegrus.

For at kunne udlægge mængden af gydegrus er det nødvendigt at foretage et skrab af den eksisterende vandløbsbund. Jordarbejdet forbundet med ombygning af stryget er opgjort til 35 m^3.

4.4.4 Genslyngning

På strækningen st. 8.696-9.230 m er der udpeget tre strækninger, hvor Renbæk foreslås genslynget. Af matrikelkort samt af højdemodellen og historiske kort fremgår det tidligere forløb ved to af slyngningerne forholdsvis tydeligt, og det er dette forløb, at Renbæk skal forlægges igennem.

Øvre sving

Ved nuværende st. 8.696 m lægges Renbæk mod syd igennem et tørt engområde over en 93 m lang strækning, inden udløb i eksisterende profil af Renbæk. Det nye forløb kan ses som en spejlvending af det nuværende svingprofil af Renbæk, som i dag går mod vest og dernæst mod syd. Det nye profil har et sydligt og dernæst vestligt forløb. Det nye profil har udløb i ny st. 8.789 m, mens det nuværende forløb har udløb i kote 8.790 m. Det nye svingprofil er således 1 m kortere, end det oprindelige og nuværende svingprofil.

Indløbskoten for det nye svingprofil bevares (7,34 m), mens udløbskoten i det eksisterende profil af Renbæk sænkes fra 7,35 m til 7,27 m, hvormed der skabes et bundlinjefald på 0,8 ‰.

Midterste sving

Ved nuværende st. 8.884 m forlægges Renbæk mod nord igennem et engområde over en 121 m lang strækning inden udløb i eksisterende forløb af Renbæk ved nuværende st. 8.961 m, som fremtidig bliver st. 9.005 m. Strækningen forlænges således med 40 m fra 77 m til 117 m. Bundkoten ved forlægningens begyndelse etableres i kote 7,28 m, hvilket er 0,12 m højere, end den opmålte bundkote på stationen. Ved sammenløbet i eksisterende st. 8.961 m (fremtidig st. 9.001 m) hæves eksisterende bund fra 7,11 m til 7,16 m. Hævning af vandløbsbunden igennem svinget muliggør et fremtidigt fald på den genslyngede strækning på 1,0 ‰, hvilket svarer til faldet angivet i regulativet for strækningen.

Nedre sving

Den tredje genslyngning etableres fra nuværende st. 9.099 m (fremtidig st. 9.139 m), hvor Renbæk forlægges mod nord igennem et engområde over en 178 m lang strækning inden udløb i eksisterende forløb af Renbæk ved nuværende st. 9.230 m (fremtidig st. 9.317 m). Strækningen forlænges således med 47 m fra 131 m til 178 m. Bundkoten ved forlægningens begyndelse etableres i kote 7,07 m, hvilket er 0,03 m højere, end den opmålte bundkote på stationen. Ved sammenløbet i eksisterende st. 9.230 m (fremtidig st. 9.317 m) opretholdes eksisterende bund. Hævning af vandløbsbunden igennem svinget muliggør et fremtidigt fald på den genslyngede strækning på 1,0 ‰, hvilket svarer til faldet angivet i regulativet for strækningen.

Genslyngningen skal foretages efter principper beskrevet under afsnit 4.3 med en bundbredde på 2,5 m, som svarer til bundbredden på strækningerne opstrøms og nedstrøms.

De regulativmæssige, nuværende og projekterede bundkoter fremgår af Tabel 8. Som det ses af tabellen, så ligger de fremtidige bundkoter fortsat lavere, end regulativets bundkoter.

Tabel 8: Regulativ, nuværende og projekterede bundkoter for genslyngning af Renbæk på nuværende st. 8.884-9.005 m og st. 9.099-9.230 m.

	Regulativ	Nuværende		Projekt			Bemærkning
Station (m)	Bundkote (m)	Bundkote (m)	Fald (‰)	Ny station (m)	Bundkote (m)	Fald (‰)	
8.696	7,60	7,34	*	8.696	7,34	*	*
						0,8	Genslyngning
8.790	7,50	7,35	1,0	8.789	7,27	*	*
						0,7	
8.884	7,41	7,16	*	8.883	7,20	*	*
			0,7			0,9	Genslyngning
8.961	7,33	7,11	*	9.000	7,10	*	*
						0,7	
9.092	7,19	7,04	*	9.131	7,01	*	*
			1,1			0,9	Genslyngning
9.230	7,06	6,89	*	9.316	6,84	*	*
			5,5			4,4	Vsp. påvirket af Brøns Å
9.261	7,03	6,72	*	9.347	6,72	*	*

På samlet 6 strækninger af op til 17 m længde i de nye svingprofiler foretages afgravning af vandløbsbunden i en dybde på 0,3 m i hele vandløbets bundbredde, som udskiftes med en tilsvarende mængde af stentype I. Det skal sikres, at

udlægningen af stentype I foretages varieret samt at der forekommer en front på det udlagte stenmateriale. Det udlagte stenmateriale er opgjort til 12 m^3 i sving ny st. 8.696-8790 m, til 28 m^3 i sving ny st. 8883-9000 m og 40 m^3 i sving ny st. 9.131-9.316 m.

Ved genslyngning nuværende st. 8.696-8.790 m vil forskellen mellem terræn og vandløbets bund i gennemsnit være 1,3 m. Jordarbejdet forbundet med genslyngningen er opgjort til 600 m^3. Det er estimeret, at en hele jordvolumen kan genindbygges i det nuværende vandløbsprofil.

Ved genslyngning nuværende st. 8.884-8.961 m vil forskellen mellem terræn og vandløbets bund i gennemsnit være 1,3 m. Jordarbejdet forbundet med genslyngningen er opgjort til 700 m^3. Det er estimeret, at omkring 450 m^3 jord kan genindbygges i det nuværende vandløbsprofil.

Ved genslyngning nuværende st. 9.092-9.230 m vil forskellen mellem terræn og vandløbets bund i gennemsnit være 1,2 m. Jordarbejdet forbundet med genslyngningen er opgjort til 900 m^3. Det er estimeret, at omkring 750 m^3 jord kan genindbygges i det nuværende vandløbsprofil.

I kriteriebekendtgørelsen stilles krav om slyngningsgraden ved genslyngning af vandløb. I henhold til bekendtgørelsen skal vandløbet genslynges med en meanderlængde på mellem 10 og 14 gange vandløbets bundbredde. Der er desuden krav om, at faldet på genslyngede strækninger minimum skal være 1,0 ‰.

I projektet opnås meanderlængder på 19, 12 og 20 gange vandløbets bundbredde ved de tre sving fra det øvre til det nedre sving. Det er således kun det midterste svingprofil, som lever op til krav i kriteriebekendtgørelsen. Svingprofilerne er dog dels projekteret efter det historiske forløb, og dels afviger de nye svings meanderlængder ikke fra svingprofilerne i det nuværende vandløb, hvor der er eksisterende svingprofiler.

Det vurderes dermed, at kriteriebekendtgørelsens § 5, stk. 3 omkring fravigelse af krav til genslyngningen er opfyldt.

Ved genslyngningen er det ikke muligt at etablere de genslyngede strækninger af vandløbet med 1,0 ‰ fald, da det vil afstedkomme en stuvning opstrøms til tilløbet fra Holbæk. Ved projektet er det muligt at opnå et fald på 0,9 ‰, hvilket omtrent svarer til det nuværende vandspejlsfald og ligger tæt ved

kriteriebekendtgørelsens krav om et fald på minimum 1,0 ‰ og tæt ved regulativets fald på 1,0 ‰ på strækningen.

4.5 Jordbalance

Ved realisering af projekttiltagene udgør det samlede jordarbejde ca. 2.335 m^3 jord, hvoraf ca. 1.800 m^3 vurderes at kunne genindbygges i eksisterende vandløbsprofil. Dermed er det samlede jordoverskud opgjort til 535 m^3.

Indsats	Station (m)	Jordoverskud (m^3)	Jordforbrug (m^3)	Jordbalance (m^3)
Ombygning af stryg	6.932-6.973	+ 60		+ 60
Ombygning af stryg	7.055-7.140	+ 40		+ 40
Etablering af stryg	7.325-7.386	+ 35		+ 35
Genslyngning	8.696-8.789	+ 600	- 600	0
Genslyngning	8.884-9.001	+ 700	- 450	+ 150
Genslyngning	9.139-9.317	+ 900	- 750	+ 150
Samlet		+ 2.335	- 1.800	+ 535

I budgettet forudsættes det, at jorden kan udspredes på omkringliggende jorde. I detailprojekteringen skal det afklares, hvor overskudsjorden kan udbredes.

4.6 Stenregnskab

I projektet foretages ombygning og etablering af i alt tre stryg samt genslyngning af Renbæk med udlægning af gydegrus på stryg.

Der er samlet projekteret udlægning af 193 m^3 sten.

Indsats	Station (m)	Stenmængde (m^3)
Ombygning af stryg	6.932-6.973	45
Ombygning af stryg	7.055-7.140	35
Etablering af stryg	7.325-7.386	33
Genslyngning	8.696-8.789	12
Genslyngning	8.884-9.005	28
Genslyngning	9.099-9.230	40
Samlet		193

4.7 Anbefaling til yderligere forbedring af de fysiske forhold i Renbæk

Den naturlige meandreringsproces i Renbæk er flere steder initieret med stor dybdevariation i vandløbets profil og begyndende svingprofiler. Det er afgørende for det dynamiske vandløb, at initieringsprocessen ikke modarbejdes igennem

vandløbsvedligeholdelsen. Ved benyttelse af små mejekurve eller manuel vedligeholdelse er det muligt, at vedligeholde en strømrende i vandløbet, som tilgodeser vandløbets naturlige strømningsmønster samt at bevare skjul og foretage en mere målrettet indsats for at fremme gode vandløbsplanter. Det vurderes afgørende, at grødeskæringen foretages miljøvenligt for, at Renbæk kan opfylde statens miljømål og for at projekttiltagene vil have en optimal gavnlig effekt.

For at øge den fysiske variation i Renbæk kan der plantes træer på vandløbet brink. Træerne vil have en skyggegivende effekt i vandløbet, som i dag er manglende. På sigt vil træernes rødder nå ned i vandløbet og øge variationen og skabe skjul for fisk og levested for smådyr.

På flere strækninger kan den fysiske variation øges ved udlægning af stenbanker eller skjulesten, som skaber et mere varieret strømningsmønster.

Yderligere udlægning af gydegrus i vandløbet vil desuden forbedre gydemulighederne for laksefisk og skabe flere levesteder for smådyr.

5 Konsekvensvurdering

5.1 Hydrologiske konsekvenser

Vandstanden og -hastigheden i Renbæk ved de karakteristiske afstrømninger er beskrevet for regulativ, de nuværende og de projekterede dimensioner.

Beskrivelse af de hydrologiske konsekvenser sker på baggrund af afsnit 0..

De hydrologiske konsekvenser beskrives særskilt for strygene og de genslyngede forløb. Beskrivelserne omfatter relevante ændringer i vandspejle, -hastigheder og -dybder.

Længdeprofil for de nuværende og projekterede forhold med beregnede vandspejle ud fra de karakteristiske afstrømninger fremgår af bilag 5, 6 og 7.

5.1.1 Stryg

Ved etablering og ombygning af stryg ligger den projekterede bund og dertilhørende vandspejle ved sommer- og vintermedianafstrømninger lavere, end det regulativmæssige vandspejl.

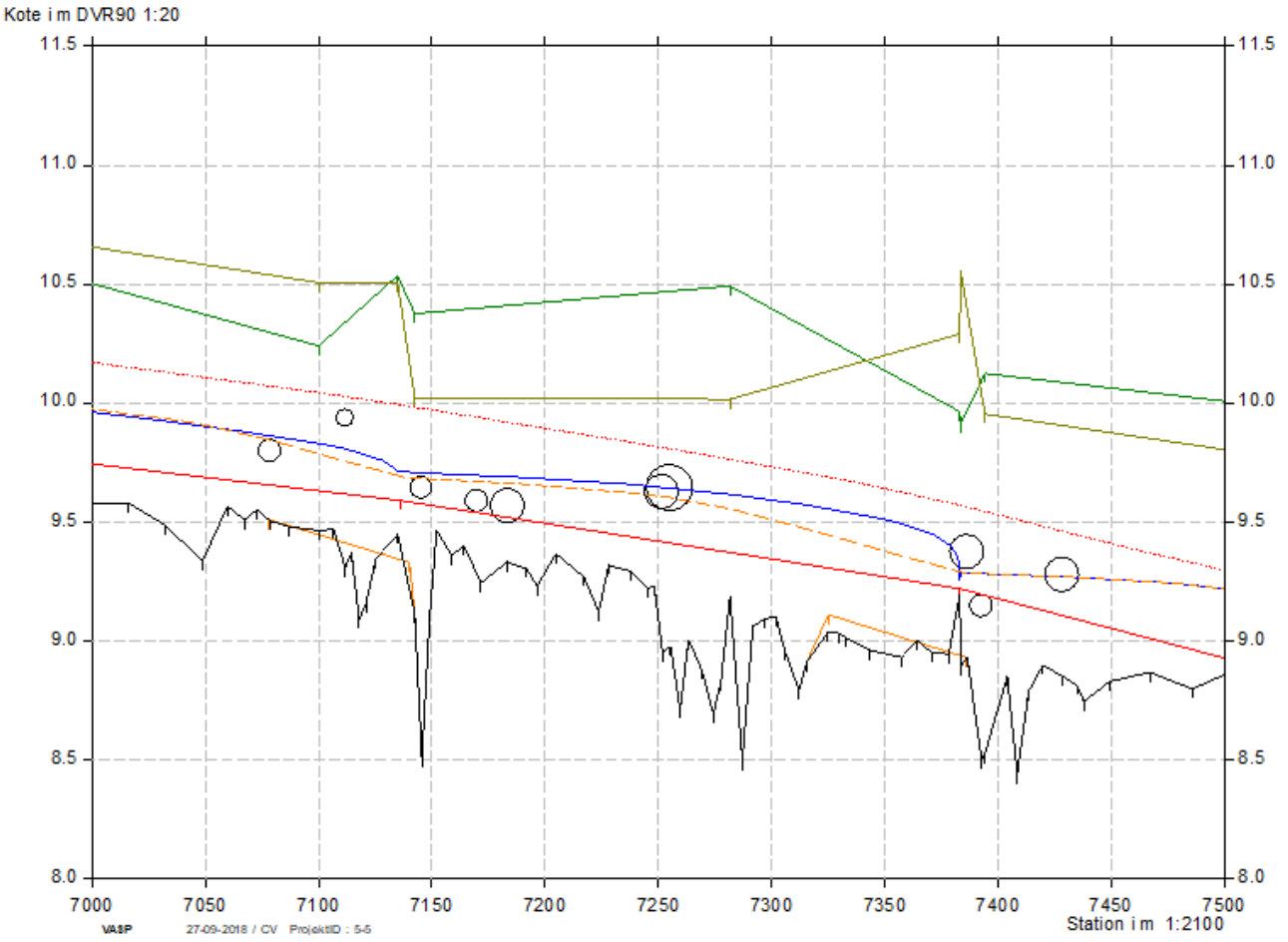
Øvrig beskrivelse af de hydrologiske konsekvenser foretages fra nederste stryg, som slutter ved st. 7.386 m og opstrøms, da tiltag nedstrøms kan have betydning for vandspejlene opstrøms.

Ved stryget st. 7.325-7.386 m erstattes det eksisterende styrt ved opstemning med et stryg. Ved etableringen af stryget forventes en sænkning af vandspejlet i Renbæk på strækning st. 7.280-7.383 m fra 0,03-0,12 m ved sommermedianafstrømningen. Vandspejlssænkningen forventes at være 0,02-0,08 m ved vintermedianafstrømningen på samme strækning.

Vandspejlssænkningen skyldes fjernes af stuvningszonen opstrøms opstemningen.

Vandhastigheden på stryget st. 7.325-7.386 m ved vintermedianafstrømningen forventes at være omkring 0,5-0,6 m/sek. med en vanddybde omkring 0,45 m.

Længdeprofil med de regulativmæssige, nuværende og fremtidige dimensioner fremgår af Figur 23 for en sommermedianafstrømning, hvor vandspejlssænkningen ved de projekterede tiltag ved st. 7.325-7.386 m fremgår.

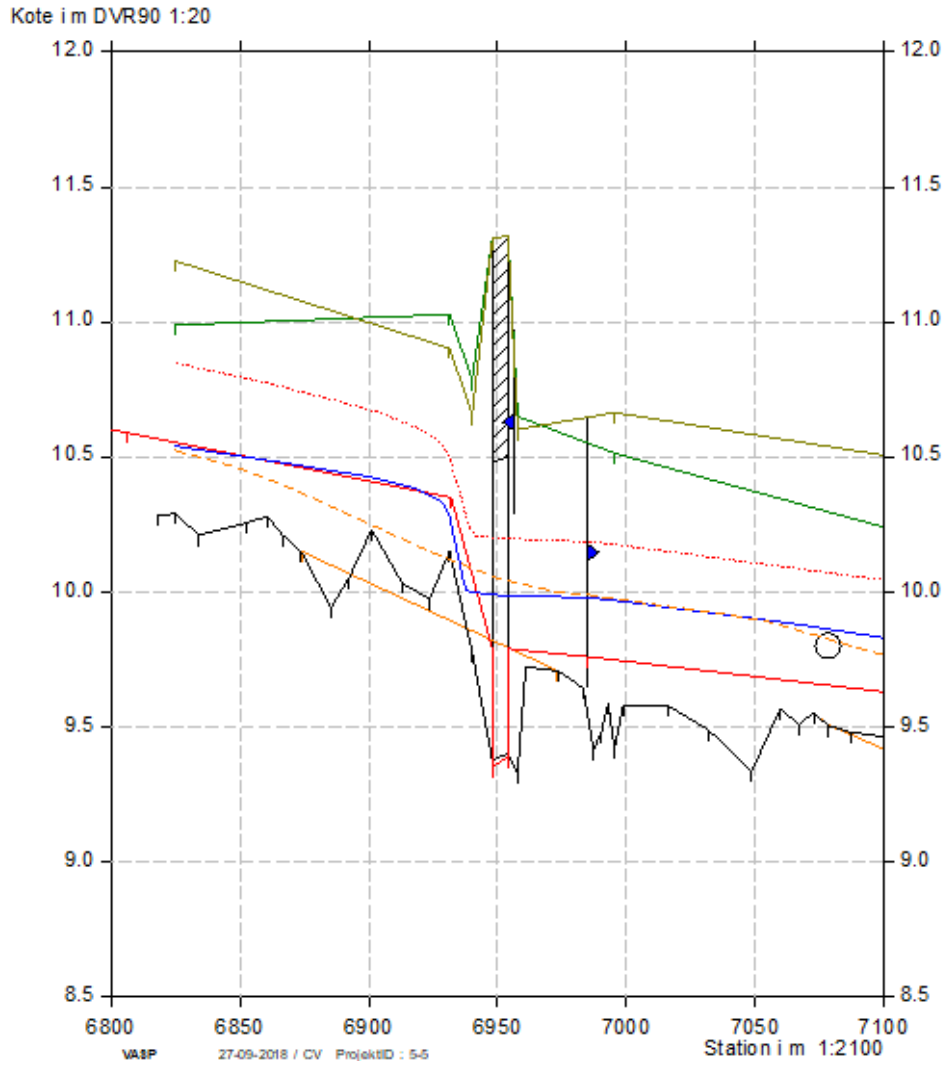


Figur 23. Længdeprofil med vandspejlsberegning for sommermedianafstrømning for to af de etablerede/ombyggede stryg (regulativbund – rød streg, regulativ vandspejl – stiplet rød streg, nuværende bund – sort streg, nuværende vandspejl – blå streg, fremtidig bund – orange streg, fremtidigt vandspejl – stiplet orange streg, terræn grønne streger).

Ved ombygning af stryg ved st. 7.078-7.140 m forventes en vandspejlssænkning i Renbæk på 0-0,08 m på strækning st. 7.050-7.134 m ved en sommermedianafstrømning. Vandspejlssænkningen og udbredelsen er reduceret til 0-0,04 m på st. 7.066-7.134 m ved vintermedianafstrømningen.

Vandhastigheden på stryget st. 7.078-7.140 m ved vintermedianafstrømningen forventes at være omkring 0,54-0,58 m/sek. med en vanddybde omkring 0,45 m.

Ved ombygning af stryg og udskiftning af rørbro med tunnelbue foretages en bundhævning nedstrøm eksisterende stryg samt en bundsænkning opstrøms, hvilket fremgår af afsnit 4.4.1 og af Figur 24, hvor længdeprofil med de regulativmæssige, nuværende og fremtidige dimensioner samt tilhørende beregnede vandspejle ved sommermedianafstrømningen fremgår.



Figur 24: Længdeprofil med vandspejlsberegning for sommermedianafstrømning for de etablerede/ombyggede stryg (regulativbund – rød streg, regulativ vandspejl – stiplet rød streg, nuværende bund – sort streg, nuværende vandspejl – blå streg, fremtidig bund – orange streg, fremtidigt vandspejl – stiplet orange streg, terræn grønne streger).

Ved st. 6.935-6.973 m forventes en vandspejlshævning som følge af realisering af projektet. Vandspejlshævningen er størst opstrøms eksisterende rørbro, hvor vandspejlshævningen er op til 0,09 m ved sommermedianafstrømningen. Nedstrøms rørbroen på strækning st. 6.954-6.973 m forventes en vandspejlshævning på op til 0,06 m ved samme afstrømning.

På strækning st. 6.825-6.935 m forventes en vandspejlssænkning på 0-0,21 m ved sommermedianafstrømningen. Største vandspejlssænkning forventes at forekomme ved eksisterende front af stryget omkring st. 6.925 m. Ved st. 6.865 m

er vandspejlssænkningen aftaget til 0,08 m. Vandspejlssænkningen udlignes gradvist opstrøms mod st. 6.825 m.

Ved vintermedianafstrømningen forventes ligeledes en vandspejlshævning omkring eksisterende rørbro, hvor vandspejlshævningen opstrøms eksisterende rørbro er op til 0,07 m på strækning 6.935-6.954 m opstrøms eksisterende rørbro, mens vandspejlshævningen forventes at være op til 0,04 m på strækning st. 6.954-6.973 m.

På strækning st. 6.825-6.935 m forventes en vandspejlssænkning på 0-0,18 m ved vintermedianafstrømningen. Største vandspejlssænkning forventes at forekomme ved eksisterende front af stryget omkring st. 6.925 m. Ved st. 6.870 m er vandspejlssænkningen aftaget til 0,08 m. Vandspejlssænkningen udlignes gradvist opstrøms mod st. 6.825 m.

Vandhastigheden ved vintermedianafstrømningen forventes at være ca. 0,38-0,56 m/sek. på stryget st. 6.874-6.973 m med vanddybder på ca. 0,3 m.

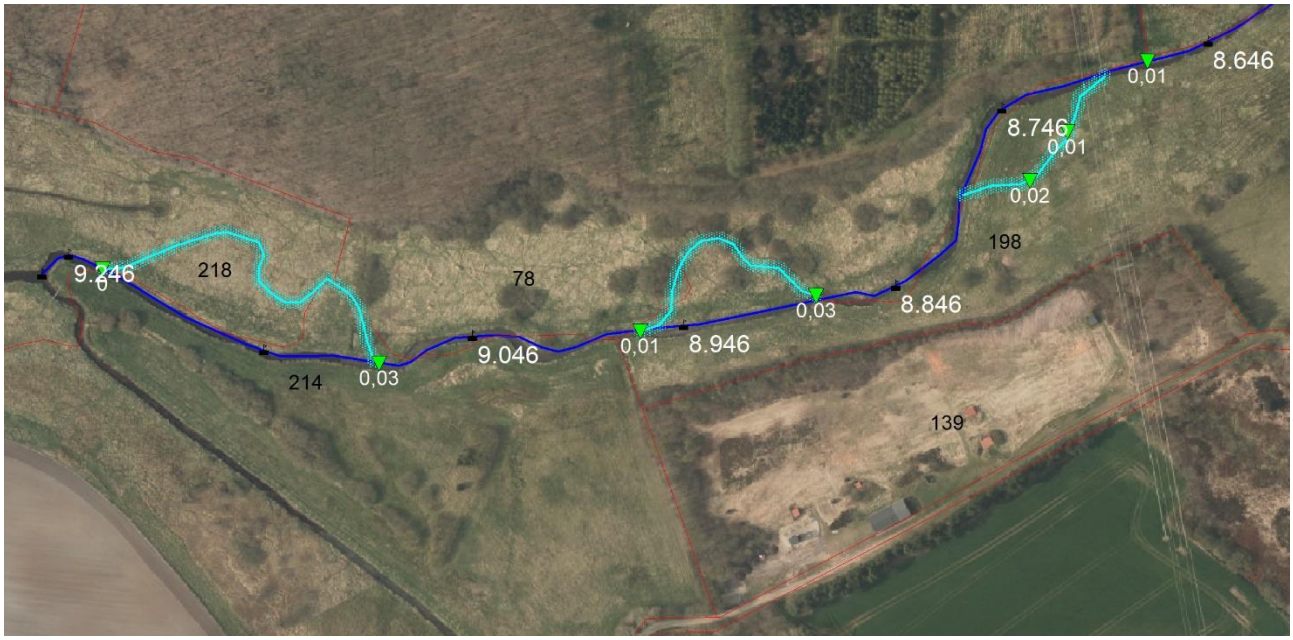
5.1.2 Genslyngning

Ved genslyngning af Renbæk er der foretaget ændringer i vandløbsbunden således, at forlængelsen af vandløbsstrækningen ikke medfører markant højere vandspejlsniveauer i Renbæk.

På strækningen for genslyngning ligger de nuværende og de projekterede dimensioner lavere end de regulativmæssige krav. Desuden etableres slyngene med en bundbredde på 2,5 m, mens der i regulativet er krav om en bundbredde på 2,0 m. Bundbredden er således større ved de nuværende og de projekterede dimensioner af vandløbet. Desuden ligger den nuværende og projekterede bundkote lavere, end krav angivet i regulativet.

Etablering af de tre slyng forventes at medføre en mindre vandspejlshævning på mellem 0-0,03 m ved sommermedianafstrømningen. Vandspejlshævningen er størst ved indgangen til de to nedre sving, som fremgår af Figur 25. Den forventede vandspejlsstigning er beregnet til 0,01 m ved tilløbet fra Holbæk.

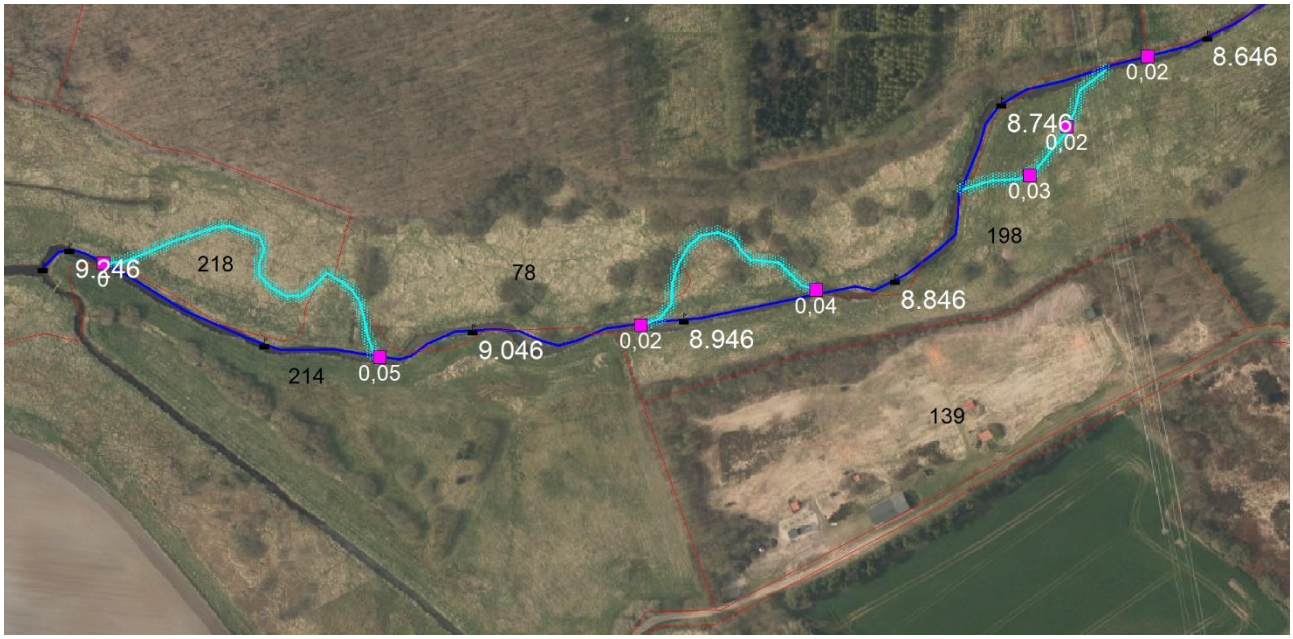
De beregnede vandspejlsstigninger vurderes at være indenfor beregningsusikkerhederne tilknyttet vandspejlsberegningerne.



Figur 25: Slyngning og skråningsanlæg (lyseblå streg med skravering) af Renbæk med stationering (blå streg med sort station og hvidt nummer) med angivelse af forøgelse af vandspejlet i m (grøn trekant med hvidt tal) ved en sommermedianafstrømning med angivelse af matrikelgrænser og -nummer (tynd rød streg og sort nummer).

Ved vintermedian afstrømningen forventes ligeledes en mindre vandspejlsstigning ved genslyngningen. Ændring af vandspejlsniveauer forventes op til 0,05 m med de største vandspejlsstigninger ved indgangen til de to nedre sving. Ved tilløbet fra Holbæk forventes projektet at medføre en vandspejlshævning på 0,02 m, hvilket vurderes indenfor beregningsusikkerheden af projektet. Vandspejlshævningerne ved vintermedianafstrømningen fremgår af Figur 26.

Den gennemsnitlige vandhastighed ved vintermedianafstrømningen igennem projektstrækningen forventes at være 0,39-0,44 m/sek. med vanddybder på 0,6-0,7 m.



Figur 26: Slyngning og skråningsanlæg (lyseblå streg med skravering) af Renbæk med stationering (blå streg med sort station og hvidt nummer) med angivelse af forøgelse af vandspejlet i m (pink firkant med hvidt tal) ved en vintermedianafstrømning med angivelse af matrikelgrænser og -nummer (tynd rød streg og sort nummer).

5.1.3 Medianmaksimumafstrømning

Vandspejlsberegning ved medianmaksimumafstrømningen er benyttet til at vurdere, hvorvidt realisering af projektet medfører kritiske vandhastigheder, hvis forskydningsspænding er kritisk for formstabiliteten af grusmateriale og passageforhold i vandløbet.

Kritiske vandhastigheder betegnes som vandhastigheder > 1,0 m/sek.

Der forventes vandhastigheder omkring 0,8 m/sek. på stryg ved st. 7.078-7.140 m, hvilket er de højst registrerede indenfor projektstrækningen.

Der er således ikke registreret projektstrækninger med kritiske vandhastigheder.

5.2 Biologiske konsekvenser

Vandløb

Projektet vurderes at forbedre de fysiske forhold i Renbæk ved ombygning og etablering af stryg, hvor stuvningszoner og svært passable strækninger fjernes samt ved genslyngning af delstrækninger, som skaber forbedrede fysiske forhold i vandløbet.

De bedre fysiske forhold skaber et helt anderledes varieret strømningsmønster, end der ses i Renbæk i dag. Det varierede strømningsmønster vil medføre dannelse af flere småbiotoper for fisk, smådyr og makrofytter, og dermed forbedre det dyre- og planteliv, som er tilknyttet vandløbet.

Ombygning af stryg samt etablering af stryg forventes at forbedre passagemulighederne, hvor selv svagere svømmere fremadrettet forventes at kunne passere hele året.

Etablering af strygene forventes at forbedre gyde- og opvækstforhold for laksefisk i Renbæk. Vandhastigheden ved vintermedianafstrømningen forventes omkring 0,4-0,6 m/sek., hvilket ligger i det øvre interval for, hvad ørreder og laks normalt foretrækker i forbindelse med gydningen. Det beregnede vandhastighederne er dog et gennemsnitligt udtryk for vandhastigheden henover strygene, og der vil dermed være strækninger med højere og lavere hastigheder. Det forventes, at der vil være en stor gydeaktivitet på strygene, såfremt der kommer et tilstrækkeligt optræk af moderfisk.

Under forudsætning af at der er adgang fra havet for havørreder, må det forventes, at antallet af ørredyngel over en periode fra 1-3 (5) år vil øges i takst med øget gydeaktivitet. Ved den første gydesæson efter projektrealisering må der forventes en mindre gydeaktivitet, da gydefiskene først skal finde op på de nye gydeområder på projektstrækningen. Over tid forventes gydeaktiviteten at nå et niveau, så miljømålet for fiskeindekset på minimum 1,5 ørredyngel/100 m vandløbsstrækning kan opfyldes.

§ 3 – Naturbeskyttelse
Langs Renbæk er der registreret flere beskyttede naturtyper, som ligger i tilknytning til projekttiltagene.

I projektet forekommer en vandspejlshævning på 0-0,08 m fra st. 6.935-6.973 m samt en vandspejlssænkning på 0-0,2 m fra st. 6.825-6.935 m, hvilket forventes at påvirke moseområdet i et mindre omfang. Projektet vurderes ikke at forringe mosen i større omfang grundet projektets karakter, samt at mosens vandspejl desuden er påvirket af nordlig grøft. Desuden er den påvirkede del af mosen tilvokset i pil og brombær uden særlige sårbare naturværdier.

Ved genslygning af Renbæk slynges vandløbet igennem tørre engområder med større og mindre kulturpræg. Der er ikke registreret større naturværdier tilknyttet områderne, hvor genslyngningen foretages. Områderne er desuden kraftigt afvandet

og mangler samspil med vandløbet. Ved omlægning af Renbæk forbedres samspillet med engområderne, idet vandløbets lægges igennem de lavtliggende arealer. Engenes naturtilstand kunne dog forbedres yderligere, såfremt det var muligt at hæve vandstanden i Renbæk yderligere, hvilket dog ikke er muligt indenfor rammerne af indeværende projekt.

Renbæk er desuden registreret som et § 3 beskyttet vandløb, og projekttiltagene vurderes alene at være af naturforbedrende karakter for vandløbet.

Samlet set vurderes projekttiltagene at forbedre forholdene i Renbæk.

Natura 2000
Indeværende projektområde er ikke beliggende i et Natura 2000-område, men afvander til Natura 2000-området N89 Vadehavet samt fugebeskyttelsesområdet "Ballum og Husum Enge og Kamper Strandenge". Fra sammenløbet i Renbæk til Natura 2000-området er der 8,7 km.

Projektet vurderes ikke at påvirke habitatområdet.

Bilag IV-arter
Det vurderes, at de foreslåede projekttiltag ikke påvirker det naturlige udbredelsesområde for de registrerede flagermusarter, da der ikke fjernes vandløbsforekomster, hvor arterne vil kunne søge føde. Der fjernes ikke overnatningsområder.

Samme vurdering er gældende for de registrerede frøer, stor vandsalamander og odder, som ligeledes ikke berøres af udlægning af groft materiale i vandløbet.

Udbredelsen af markfirben vil normalt ikke forekomme i umiddelbar tilknytning til vandløb, medmindre der er egnede diger eller lignende, hvor de kan holde til. Det vurderes ikke, at der forekommer markfirben i tilknytning til projektområdet og de vurderes ikke at være berørt af realisering af projektet.

5.3 Plangrundlag

Okkerloven
Realisering af projektet sker i et okkerklassificeret område, hvor risikoen for okkerudledning er lav. I forbindelse med udskiftning af rørbro og ombygning af stryget ved st. 6.935-6.973 m skal projektet gennemføres trinvis for at sikre, at der ikke forekommer en okkerbelastning af området.

Ved ombygning af stryget er der strækninger, hvor der alene skal udlægges stentype I og strækninger, hvor vandløbsbunden skal udskiftes med en efterfølgende udlægning af stentype I.

Realiseringen skal foregå ved først at udskifte rørbroen og dernæst bygge vandløbsbunden op på strækninger, hvor der alene skal udlægges stentype I. Herefter foretages afgravning af vandløbsbunden og udlægning af gydegrus, hvor der skal rettes særlig opmærksomhed på en eventuel merudledning af okker. Såfremt der observeres en merudledning af okker, skal tilsynet kontaktes med henblik på eventuelle *in situ* tilretninger af stryget, så okkerudfældningen begrænses.

Der forventes umiddelbart ingen merudledning af okker, da vandspejlssænkningen kun udgør op til 0,2 m ved strygets nuværende front, hvor vandspejlssænkningen er størst. Det vurderes dog nødvendigt at rette særlig opmærksomhed på ombygningen, idet der er risiko for en øget okkerudlægning som følge af den projekterede ombygning af stryget og dertil følgende vandspejlssænkning.

Ved genslyngning af Renbæk skal der ligeledes henledes opmærksomhed på okkerudledning. Risikoen for okkerudfældning i området vurderes at være lav, da vandløbet hovedsageligt omlægges i de historiske forløb.

Vandløbslov
Projektet indeholder tiltag, hvori der indgår vandløbsrestaureringstiltag. En gennemførsel af projektet kræver derfor godkendelse efter § 37 i vandløbsloven, idet der ikke må gennemføres vandløbsrestaurering uden vandløbsmyndighedens godkendelse.

Et restaureringsprojekt skal behandles efter reglerne i Miljøministeriets bekendtgørelse nr. 834 af 27. juni 2016 om vandløbsregulering og -restaurering m.v.

Projektet forbedrer de fysiske forhold i vandløbet og vurderes ikke i uoverensstemmelse med bestemmelserne vedr. vandløbsrestaurering i ovenstående bekendtgørelse.

Naturbeskyttelseslov
Ifølge naturbeskyttelsesloven må tilstanden af naturområder såsom vandløb, moser og søer omfattet af naturbeskyttelseslovens § 3 ikke ændres. Tønder Kommune har dog mulighed for at dispensere herfra til naturforbedringer efter lovens § 65.

Genslyngningen af Renbæk vurderes at være af naturforbedrende karakter for engområderne samt for Renbæk. Ombygning af stryget er ligeledes af naturforbedrende karakter for Renbæk, mens moseområdet lokalt kan blive påvirket negativt, som følge af vandspejlssænkning. Idet der alene forventes en lokal vandspejlssænkning, så vurderes projektet samlet at være af naturforbedrende karakter.

VVM-bekendtgørelsen
Tønder Kommune skal gennemføre en såkaldt VVM-screening af projektet. Screeningen skal afklare, om projektet medfører væsentlige miljøpåvirkninger. Screeningen skal gennemføres i overensstemmelse med de kriterier, der er anført i bilag 6 i VVM-bekendtgørelsen.

Bekendtgørelse 1023 af 29. juni 2016
Af kriteriebekendtgørelsen er der i §§ 4-6 beskrevet, hvordan staten vurderer og prioriterer kommunale projekter vedrørende vandløbsrestaurering.

Det fremgår blandt andet, at projektet ikke anses for omkostningseffektivt, såfremt realiseringen overstiger 1,5 x referenceværdien for vandløbsforekomsten og at materialet ved virkemidlet "udlægning af groft materiale" skal bestå af naturligt bundsubstrat. Realisering af dette projekt opfylder ovenstående krav angivet i kriteriebekendtgørelsen.

Af § 6, *stk. 2* fremgår statens prioritering af indsatserne. Staten prioriterer indsatserne efter følgende kriterier

1. Omkostningseffektivitet. (40 %)
2. Muligheden for at dambrugserhverv kan videreføres eller omlægges inden for projektområdet under hensyn til miljøpåvirkningen. (20 %)
3. Projekter i vandløb, omfattet af nationale handleplaner for truede fiskearter, eller vandløb i Natura 2000-områder, hvor vandløbsfauna indgår i udpegningsgrundlaget. (20 %)
4. Projektets virkning i forhold til forbedrede forhold for fiskebestandene i vandløbet, der medvirker til opnåelse af det konkrete miljømål, der er fastlagt i regler om miljømål, udstedt med hjemmel i § 7, stk. 1, i lov om vandplanlægning. (20 %)

Dette projekt opfylder kriterierne i punkt 1 og 4, og det vurderes derfor sandsynligt, at projektet kan opnå tilskud fra staten.

5.4 Tekniske anlæg

Projektet omhandler etablering/ombygning af stryg, udskiftning af rørbro samt genslyngning af Renbæk på tre strækninger.

Dræntilløb til området skal fortsat være funktionelle efter projekternes realisering. Der må således ikke udlægges groft materiale, som spærrer for det nuværende drænudløb.

Ved realisering af projektet udskiftes rørbro med en tunnelbue, som ikke ændrer ved overkørslens nuværende og fremtidige benyttelse.

Der er ikke registreret ledningsanlæg i området, som er til hinder for projektets gennemførelse.

LER-søgningen, der er gennemført i denne tekniske forundersøgelse, kan alene betragtes som vejledende. Det anbefales derfor, at der inden anlægsarbejdet igangsættes, gennemføres en ny LER-søgning med efterfølgende påvisning af eventuelle ledninger af ledningsejerne.

6 Berørte ejendomme

De berørte matrikler af projektet fremgår af Tabel 9.

Tabel 9: Oversigt over berørte matrikler ved de foreslåede tiltag.

Ejer	Matr.nr.	Ejerlav
Alfred Poulsen Ebbesen	5	V. Gasse, Skærbæk
Jan & Pia Christine Mathiasen	78	V. Gasse, Skærbæk
Jørn Hansen	198	V. Gasse, Skærbæk
Henning Westergaard Konstmann	214	V. Gasse, Skærbæk
Christine Marie Sørensen	218	V. Gasse, Skærbæk
Alfred Poulsen Ebbesen	325	Vodder Ejerlav, Vodder
Aktieselskabet Københavns Plantage	224	Ø. Gasse, Skærbæk
Kurt Jensen	491, 492	Ø. Gasse, Skærbæk
Tønder Kommune	512	Ø. Gasse, Skærbæk

7 Erstatning

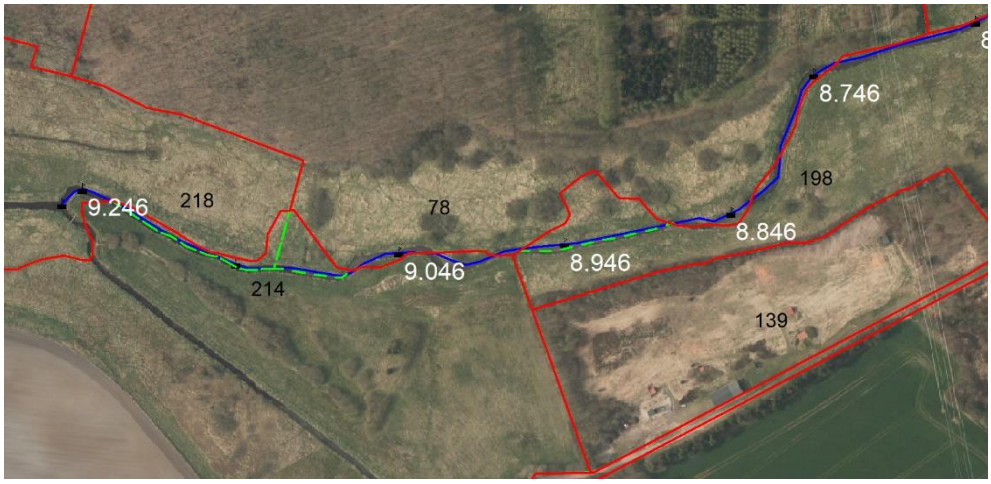
I forbindelse med genslyngning af Renbæk overdrages arealer mellem de enkelte lodsejere således, at den enkelte lodsejer efterfølgende ikke ejer jord på begge sider af Renbæk.

I området, hvor der er projekteret genslyngning af Renbæk er der uoverensstemmelse mellem matrikelgrænsen og den egentligt brugsgrænse ud fra luftfoto. Brugsgrænsen vurderes at være fastlagt siden udretningen af Renbæk omkring 1954. Det vurderes, at man har glemt at foretage en matrikulær berigtigelse efter reguleringen af Renbæk.

Der er desuden ikke tinglyst servitutter på ejendommene omkring ejerskab af jord på modsatte side af Renbæk. Jord på modsatte side af vandløbet vurderes således at være ejet af ejer på denne side af vandløbet ud fra et hævdsprincip og ud fra antagelse omkring en manglende matrikulær berigtigelse.

I forbindelse med forundersøgelsen har landindspektør fra Land Syd været kontaktet, og han oplyste, at man flere steder så sådanne tilfælde, hvor anlægsarbejdet blev gennemført uden efterfølgende matrikulære berigtigelser.

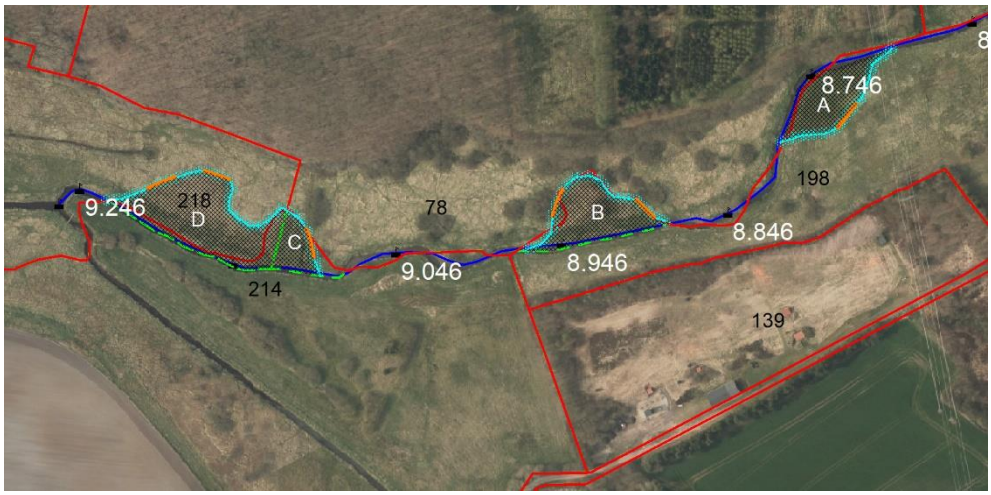
Den formodede matrikelgrænser følger således Renbæk og er rettet på udvalgte strækninger, hvilket ses af Figur 27, hvor der foretages genslyngning.



Figur 27: Brugsgrænse (stiplet grøn) som er rettet på udvalgte strækninger samt de officielle matrikelgrænser med nummer (rød streg med sort markering og sort nummer) omkring Renbæk med stationering (blå streg med sort station og hvidt nummer).

Ved projektet overdrages – jf. Figur 28 - således arealer A og B mellem matriklerne 78 og 198, V. Gasse, Skærbæk. Desuden overdrages arealerne C og D fra henholdsvis matrikel 78 og 218, V. Gasse, Skærbæk til matrikel 214, V. Gasse, Skærbæk.

De overførte arealer er desuden opgjort i Tabel 10. I forbindelse med arealoverførslen vurderes der behov for erstatning til ejer af matrikel 78, 198 og 218, V. Gasse, Skærbæk. Der vurderes ikke behov for erstatning som følge af ændret afvandingsforhold, da der ikke vurderes at komme ændrede afvandingsforhold på baggrund af projektets realisering.



Figur 28: Opgørelse over overførelse af arealer med nummerering (sort skravering med hvidt nummer) ved genslyngning med skråningsanlæg (lyseblå streg med

lyseblå skråningsanlæg) og udlægning af gydegrus (orange streg). Brugsgrænserne (stiplet grøn) og matrikelgrænser med nummer (rød streg med sort nummer) omkring nuværende forløb af Renbæk med stationering (blå streg med sort station og hvidt nummer) fremgår desuden af kortet.

Tabel 10: Opgørelse over arealer, som matrikulært overdrages som følge af genslyngning af Renbæk.

Areal-ID	Areal (ha)	Fra matr.nr.	Til matr.nr.
A	0,15	198, V. Gasse, Skærbæk	78, V. Gasse, Skærbæk
B	0,17	78, V. Gasse, Skærbæk	198, V. Gasse, Skærbæk
C	0,06	78, V. Gasse, Skærbæk	214, V. Gasse, Skærbæk
D	0,30	218, V. Gasse, Skærbæk	214, V. Gasse, Skærbæk

8 Budgetoverslag

I forbindelse med realisering af indeværende projekt anbefales det, at der udføres tilsyn i forbindelse med anlægsarbejderne. Anslået omkostning til tilsyn er opgjort til 40.000 kr.

	Beløb (kr. ekskl. moms)
Tilsyn	40.000
I alt	40.000

Anlægsomkostningerne, der er forbundet med at realisere projektforslaget, kan overslagsmæssigt sættes til:

	Forbrug	Længde (m)	Beløb (kr. ekskl. moms)
Projekttiltag			
Arbejdsplads, etablering, drift			30.000
Ombygning af stryg st. 6.874-6.973 m	45 m^3	99	30.000
SuperCor SC-1B (3,17 x 1,18 m)		10,5	175.000
Udskiftning af rørbro st. 6.948-6.954 m med tunnelbue inkl. tørholdelse			190.000
Ombygning af stryg st. 7.078-7.140 m	35 m^3	62	23.000
Etablering af stryg st. 7.325-7.386 m	33 m^3	61	23.000
Genslyngning st. 8.696-8.789 m (jordarbejder)	600 m^3	93	40.000
Genslyngning st. 8.696-8.789 m (stenarbejder)	12 m^3		8.000
Genslyngning st. 8.884-9.001 m (jordarbejder)	700 m^3	117	45.000
Genslyngning st. 8.884-9.001 m (stenarbejder)	28 m^3		18.000
Genslyngning st. 9.139-9.317 m (jordarbejder)	900 m^3	131	60.000
Genslyngning st. 9.139-9.317 m (stenarbejder)	40 m^3		26.000
Matrikulær berigtigelse ved jorderhvervelse	3		30.000
I alt			698.000

De samlede omkostninger til realisering af projektet indeholdende anlæg og tilsyn skønnes således til:

738.000 kr. ekskl. moms

De estimerede anlægsoverslag er udelukkende baseret på erfaringspriser og ikke på indhentning af egentligt entreprenørtilbud.

Det er desuden forudsat, at anlægsarbejderne gennemføres om sommeren i den tørreste periode og at jorden kan planeres på tilstødende arealer.

Eventuel kompensation til lodsejerne er ikke indeholdt i ovenstående anlægsoverslag.

9 Konklusion

Genslyngning af Renbæk og udlægning af naturligt bundsubstrat i Renbæk forventes at forbedre de fysiske forhold i vandløbet ved skabelse af et mere varieret og hurtigere strømningsmønster i vandløbet.

Udskiftning af rørbro og ombygning af stryg i forbindelse med projektet vil fjerne stuvningszone, forbedre passageforhold for svage svømmere og skabe et stryg med gode gyde- og opvækstforhold for ørred og laks.

Implementering af indsatserne i Renbæk vil forbedre mulighederne for opnåelse af statens miljømål med "God økologisk tilstand" for Renbæk, som i øjeblikket har en dårlig økologisk tilstand bedømt ud fra fiskeindekset og god økologisk tilstand bedømt ud fra smådyrene. Miljøtilstanden for makrofytter er ukendt.

Det anbefales, at Tønder Kommune fremadrettet vedligeholder Renbæk, så den påbegyndte meandreringsproces forstærkes, hvorved der vil opnås et mere dynamisk vandløb.

Vandløbsforekomsten i Renbæk er i statens vandområdeplan 1.10 Vadehavet opgjort til 2,42 km. Referenceværdien for mindre restaureringer i kombination med større restaureringer i type 2 vandløb uden detailprojektering er angivet til 204.000 kr./km vandløb i bilag 1 i bekendtgørelse 115 af 16. februar 2018 om kriterier for vurdering af kommunale projekter vedrørende vandløbsrestaurering.

Projektets samlede referenceværdi er således 493.680 kr.

Grænsen for omkostningseffektivitet angives som 1,5 x referenceværdien og er således 740.520 kr.

Omkostningerne til realisering af projektet er således højere end referenceværdien, men lavere end grænsen for omkostningseffektivitet.