Teknisk forundersøgelse

af indsatser i vandområde o4577_x, Vibæk-Bjerndrup Bæk, Esbjerg Kommune



Bangsgaard & Paludan ApS

Esbjerg Kommune

November 2021

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

Delrapport - Teknisk forundersøgelse

Nuværende forhold og forslag til indsatser i vandområde, o4577_x, Vibæk-Bjerndrup Bæk, Esbjerg Kommune

Rekvirent
Esbjerg Kommune
Teknik & Miljø
Torvegade 74
6700 Esbjerg
Kontaktperson: Thomas Winther Jepsen

Rådgiver:
Bangsgaard & Paludan ApS.

Sanderumvej 16
5250 Odense SV
Tlf.: 2396 5939
E-mail: lars@bangsgaardogpaludan.dk
www.bangsgaardogpaludan.dk

Version: 1
Dato: 22. november 2021
Udarbejdet af: LGB/KS
Kvalitetssikring: LGB

Indhold

1 BAGGRUND 4

2 DATAGRUNDLAG 7

2.1 KLASSIFIKATION OG STATIONERING 7
2.2 VANDFØRINGSSTATISTIK 8

3 NUVÆRENDE FORHOLD 9

3.1 BESKRIVELSE AF VANDOMRÅDET O4577_X 9
3.2 LOVGIVNING OG PLANGRUNDLAG 28
3.3 TEKNISKE ANLÆG 32
3.4 BIOLOGISKE FORHOLD 33

4 PROJEKTFORSLAG 34

4.1 INDLEDENDE BETRAGTNINGER VEDR. VALG AF PROJEKTTILTAG 34
4.1.1 Beskrivelse af de enkelte virkemidler 37
4.2 PROJEKTTILTAG I VANDOMRÅDET I VIBÆK-BJERNDRUP BÆK 40
4.2.1 Delstrækning st. 0-700 m (nr. 1) 41
4.2.2 Delstrækning st. 700-1.300 m (nr.2) 42
4.2.3 Delstrækning st. 1.300-2.160 (nr. 3) 46
4.2.4 Delstrækning st. st. 2.160- 3.255 m (jernbanebro) (nr. 4) 47
4.2.5 Delstrækning st. 3.265-4.300 m (nr. 5) 49
4.2.6 Delstrækning st. 4.300-4.858 m (nr. 6) 51

5 KONSEKVENSVURDERING 53

5.1 HYDROLOGISKE KONSEKVENSER 53
5.1.1 Strømkoncentratorer 53
5.1.2 Skjulesten 53
5.1.3 Udligning af stejl bundhældning ved jernbanebro, st. 3.265-3.340 m 54
5.1.1 Medianmaksimumafstrømning 55
5.2 BIOLOGISKE KONSEKVENSER 55
5.3 TEKNISKE ANLÆG 58
5.4 MYNDIGHEDSBEHANDLING 59

6 BERØRTE EJENDOMME/LODSEJERHOLDNING 61

6.1 BERØRTE EJENDOMME 61
6.2 LODSEJERHOLDNING 61

7 BUDGETOVERSLAG 62

8 KONKLUSION 63

9 LITTERATURHENVISNING 63

1 Baggrund

Esbjerg Kommune har anmodet Bangsgaard & Paludan ApS om at udarbejde en teknisk forundersøgelse med detailprojekt for følgende vandområde i Vibæk-Bjerndrup Bæk:

- o4577_x

Forundersøgelsen beskriver mulighederne for opnåelse af miljømålet "God økologisk tilstand" i vandområdet ved implementering af de indsatser, der er oplistet i Tabel 1 fra vandområdeplanen.

Denne rapport indeholder alene forundersøgelsen. Detailprojekteringen afrapporteres særskilt.

Tabel 1: Angivne indsatser i vandplanen for vandområdet i Vibæk-Bjerndrup Bæk.

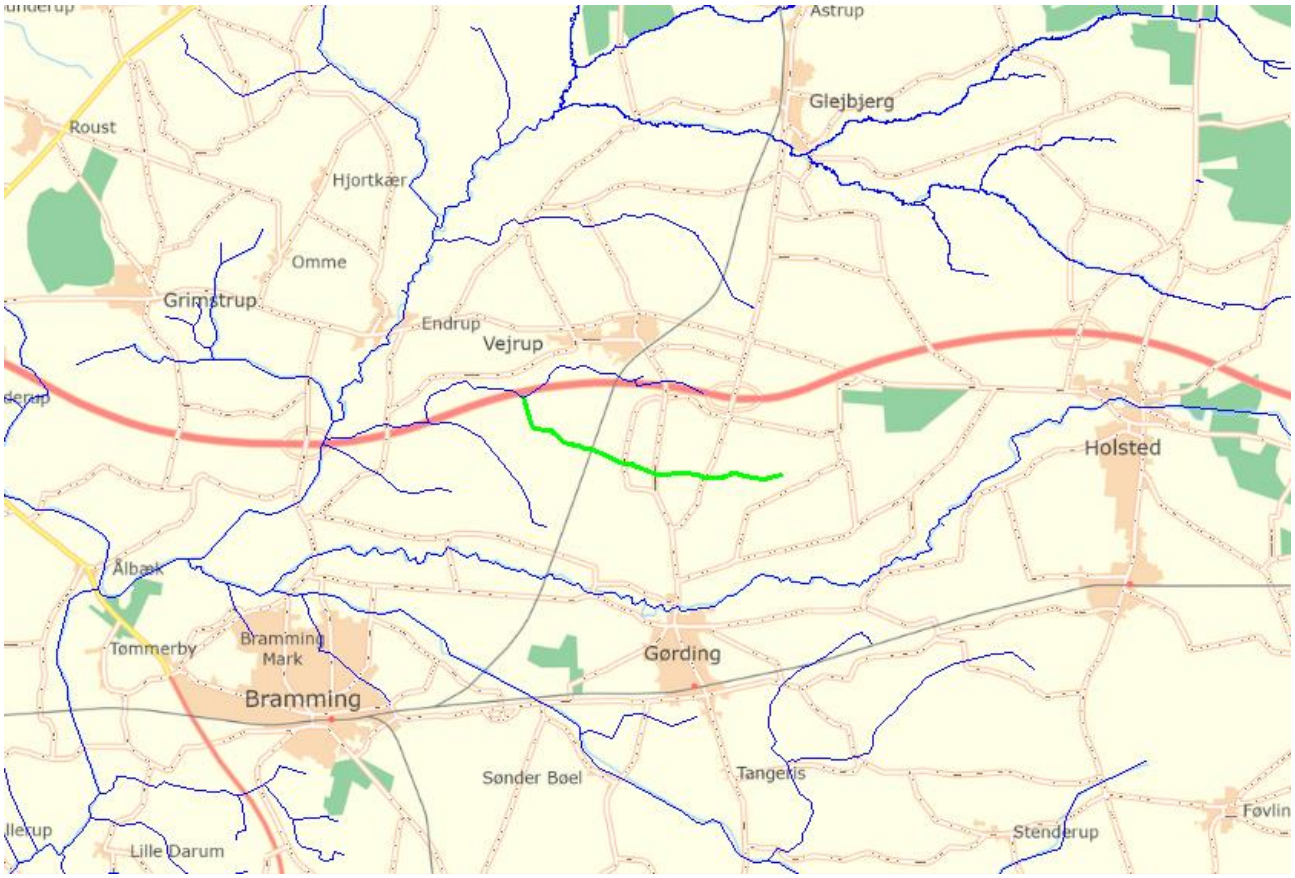
Vandløb	Vandområde	Længde (m)	Vandløbstype	Indsats
Vibæk-Bjerndrup Bæk	O4577_x	4,853	Type 1	Udlægning af groft materiale Udskiftning af bundmateriale

På opstartsmødet den 12. januar 2021 blev det aftalt, at de indsatser, der er meldt ind til staten, og som fremgår af Tabel 1, ikke ligger fast.

Rådgiver kan dosere andre sidestillede indsatser i vandløbet, såfremt andre tiltag vurderes mere velegnet til at sikre målopfyldelse. Det blev aftalt videre, at en ændring i de indmeldte indsatser først kan foretages efter dialog og beslutning af kommunen.

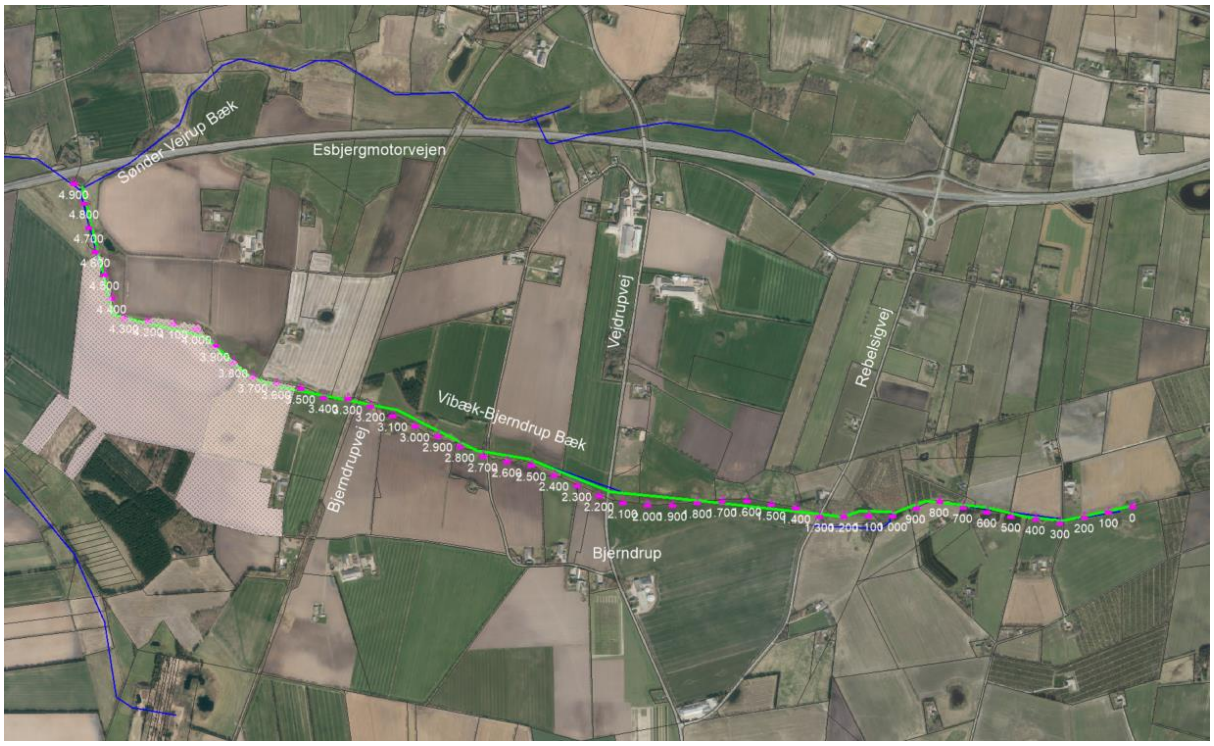
Rådgiver udarbejder derfor overordnet forslag til dosering af indsatsen på de enkelte delstrækninger af vandløbet, som herefter sendes til kommunen til godkendelse, inden arbejdes fortsættes, hvorefter indsatsen er indarbejdet i denne rapport.

Vandområdet i Vibæk-Bjerndrup Bæk er beliggende øst for Bramming og syd for Esbjerg Motorvejen. Placeringen af vandområdet fremgår af Figur 1.



Figur 1: Oversigtskort over beliggenheden af vandområde o4577_x (grøn streg) i Vibæk-Bjerndrup Bæk, udsnit af Sneum Å-systemet (blå streg), (baggrundskort © Styrelsen for Dataforsyning og Effektivisering (SDFE)).

På Figur 2 ses vandløbets stationering langs hele vandområdet. Denne stationering anvendes igennem rapporten til at stadfæste lokaliteter og udpegede indsatser.



Figur 2: Oversigtskort over beliggenheden af vandområde o4577_x (grøn streg) i Vibæk-Bjerndrup Bæk, øvrige vandløb (blå streg), med stationering (pink) og hvide tal.

Forundersøgelsen udarbejdes i henhold til vejledningen for vandløbsrestaureringsprojekter (2019) udarbejdet Udenrigsministeriet – Fiskeristyrelsen samt opfylde kravene i:

- Bekendtgørelse nr. 252 af 20. marts 2019 om tilskud til kommunale projekter vedrørende vandløbsrestaurering,
- Bekendtgørelse nr. 291 af 27. marts 2020 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 Esbjerg Kommune og fra www.kortforsyningen.dk og/eller andre offentlige myndigheder. Det gælder f.eks. de kort (herunder orthofoto), der er anvendt gennem rapporten.

Vandområdet er tillige besigtiget af rådgiver i april 2021. Esbjerg Kommune har stillet data fra opmåling af vandløbet fra 2020 til rådighed for opgavens løsning. Endvidere har rådgiver ved besigtigelsen foretaget supplerende pejlinger af vandløbsbunden, dræn, brønde m.v. I indeværende rapport anvendes både vandløbsopmålingen fra 2020 og rådgivers opmåling ved besigtigelse til projektering og dosering af indsatserne.

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

2.1 Klassifikation og stationering

Vandområdet dækker det offentlige vandløb Vibæk-Bjerndrup Bæk. der er omfattet af Regulativ for Vibæk-Bjerndrup Bæk, marts 1999 fra tidligere Bramming Kommune.

Regulativet for Vibæk-Bjerndrup Bæk er medstrøms stationeret med st. 0 m ved vandløbets start i opstrøms ende og med udløb i Sdr. Vejrup Bæk i st. 4.858 m.

Stationeringen benyttes i denne rapport som grundlag for stadfæstelse af tiltag og øvrige beskrivelser af vandløbet i tilknytning til vandområderne.

2.2 Vandføringsstatistik

Der foreligger ikke en hydrologistation i selve Vibæk-Bjerndrup Bæk, hvorfra der kan beregnes karakteristiske vandføringer.

Til beregning af de hydrologiske konsekvenser af projektets realisering er i stedet anvendt karakteristiske vandføringsdata fra Stenderup Bæk fra målestation (DDH-nr. 35.11), som er en gren af det samme vandsystem beliggende ca. 7 km syd for Vibæk-Bjerndrup Bæk. Det er under antagelse af, at vandføringerne i hhv. Vibæk-Bjerndrup Bæk og Stenderup Bæk er sammenlignelige. Stenderup Bæk har et opland på ca. 10 km^2 ved målestationen.

Det topografiske opland er opgjort for Vibæk-Bjerndrup Bæk til 1,14 km^2 ved st. 0 m, til 6,54 km^2 ved st. 2.100 m og til 8,65 km^2 ved udløbet Sønder Vejrup Bæk i st. 4.585 m.

De anvendte karakteristiske vandføringer for ovennævnte stationer er angivet i Tabel 2.

Tabel 2: Beregnede vandføringer for Vibæk-Bjerndrup Bæk ved anvendelse af afstrømningsdata fra Stenderup Bæk.

	Afstrømning ($l/s/km^2$)	Manningtal	Vandføring st. 0 m (l/s)	Vandføring st. 2.100 m (l/s)	Vandføring st. 4.585 m (l/s)
Sommermedian	3,9	10	4,5	25,7	34,0
Vintermedian	15,0	20	17,2	98,4	130,1
Medianmaksimum	67,8	20	77,3	443,3	586,3

De karakteristiske afstrømninger er forbundet med usikkerhed, da de repræsenterer andet geografisk område, end det topografiske opland for vandområdet.

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 Nuværende forhold

3.1 Beskrivelse af vandområdet o4577_x

Vandområdet er besigtiget i april 2021 af rådgiver.

I det følgende er de enkelte delstrækninger af vandområdet beskrevet.

Delstrækning st. 0-700 m

Der er tale om den øvre strækning af vandløbet. På strækningen er vandløbet reguleret, udrettet og nedgravet i terræn, jf. Figur 3.

Bunden er fast og består af udelukkende af sten og grus, som bidrager til varierede fysiske forhold. Strømhastigheden er jævn. På strækningen er der en bundbredde på omkring 30 cm, og vanddybden på besigtigelsestidspunktet var 5 cm.



Figur 3: Reguleret og udrettet strækning omkring st. 290 m. Sten- og grusbund ses nederst på billedet.

På strækningen er vandløbet delvist beskygget af levende hegn, hvilket begrænser grødevæksten.

Omkring st. 600 m blev der observeret et vandudtag fra et vandhul, der er beliggende syd for vandløbet på matr. nr. 1d, Varho Gde., Gørding, jf. Figur 4. På tilsvarende vis blev der observeret et indtag omkring st. 530 m, jf. Figur 5.

Der er tale om, at langt hovedparten af vandløbets vandføring føres ind i vandhullet, således at vandløbet på strækningen langs med søen fremstår stærkt forarmet på grund af manglende vand.



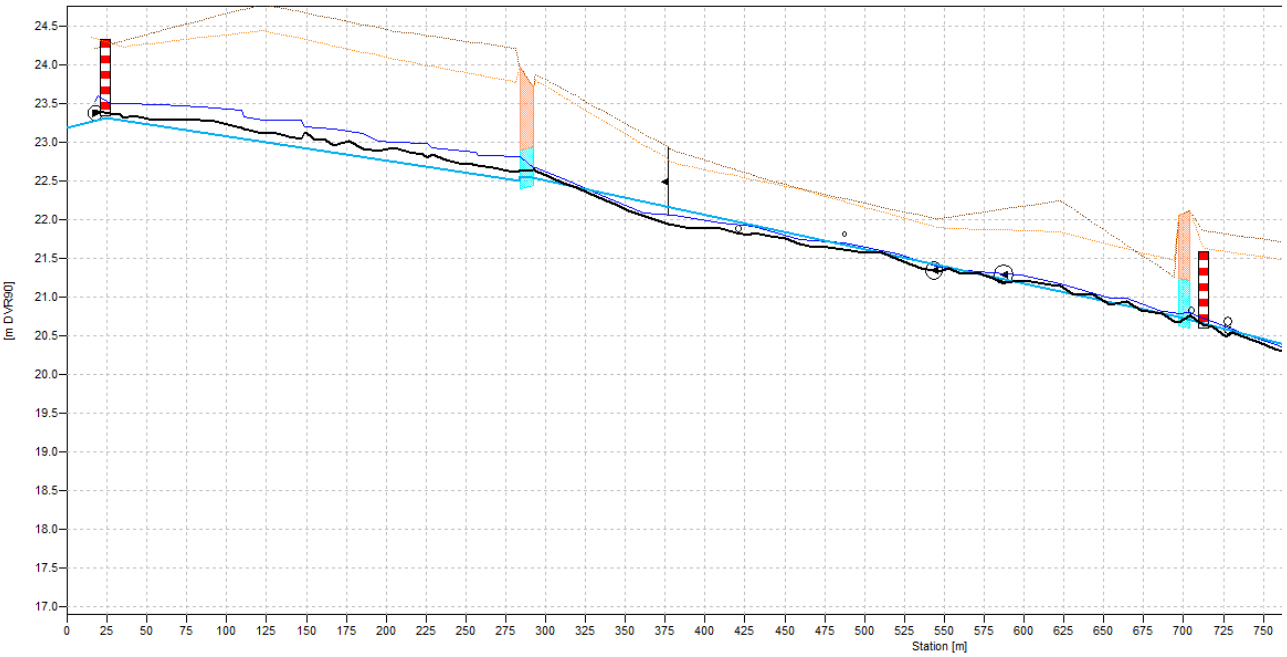
Figur 4: Vandindtag til vandhul omkring st. 530 m. Der er tale om stort set hele vandføringen.



Figur 5: Vandudtag fra omkring st. 600 m. Bemærk strækningen opstrøms uden vandføring.

På Figur 6 ses et længdeprofil over delstrækning, hvor bunden for de regulativmæssige og for den faktiske bund er indtegnet. Det fremgår af figuren, at på de øverste strækninger er vandløbets faktiske bund placeret over den regulativmæssige. Der er dog tale om en strækning, hvor bunden består af grusmaterialer, og hvor bundhævningen ikke skyldes aflejringer af sand og mudder materialer.

På strækningen nedstrøms Varhovej er den faktiske bund beliggende lidt under eller i tilknytning til den regulativmæssige bund.



Figur 6: Længdeprofil af delstrækning fra st. 0 til 750 m for den nuværende (sort streg) og den regulativmæssige bund (lysblå streg).

Delstrækning st. 700-930 m

På denne strækning er vandløbet reguleret, udrettet og nedgravet i terræn, jf. Figur 7.

Bunden er fast og består af udelukkende af sten og grus, som bidrager til fysisk variation. Strømhastigheden er jævn. På strækningen er der en bundbredde på omkring 50 cm, og vanddybden på besigtigelsestidspunktet var 5 cm. Der er stort set ingen variation i dybde- og strømningsforholdene, hvilket ses på Figur 7.

Strækningen er lysåbent.

Ved besigtigelsen kunne det observeres, at der er belægninger af okker på sten og grusbunden på strækningen, hvilket ikke var tilfældet opstrøms st. 700 m. Kilden til okkerudvaskningen kunne dog ikke nærmere identificeres på strækningen.



Figur 7: Reguleret og udrettet forløb af vandområdet omkring st. 900 m. Der er forekomst af udfældet okker på grus og sten på bunden.

Delstrækning st. 930-1.300 m (Rebelsigvej)

Denne strækning er reguleret, udrettet og nedgravet i terræn.

Omkring st. 930 m blev der ved besigtigelsen observeret udtræk af okker over flere meter fra den sydlige brink, jf. Figur 8 og Figur 9. Der var tale om flere diffuse udløb fra brinken, hvorfor det vurderes, at der ikke er tale om et drænudløb fra det bagvedliggende markareal men i stedet udtrængning af grundvand.

På strækningen nedstrøms okkertilledningen er der betydelige okkerbelægninger på sten- og grusbunden samt på grøden. Disse belægninger er fremherskende i betydelig grad indtil broen ved Rebelsigvej, hvorefter det bliver mindre udtalt. Det forsvinder dog ikke helt på strækningen nedstrøms.



Figur 8: Udfældning af okker fra sandsynligvis en diffus kilde omkring st. 930 m.



Figur 9: Der ses okkerudfældning på bunden af vandløbet (i højre side af billedet) nedstrøms udløbspunktet.

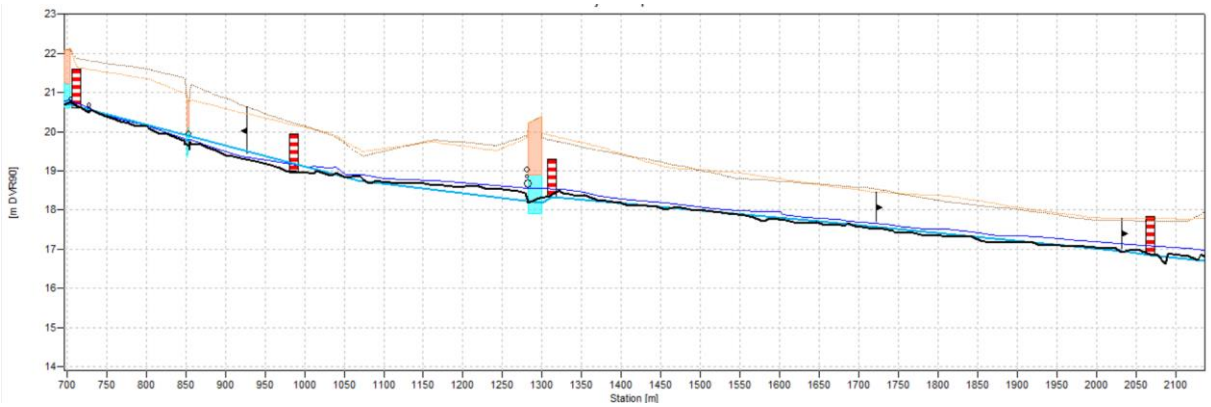
På strækningen opstrøms vejbroen ved Rebelsigvej fremstår vandløbet lysåbent, hvorved der er forekomst af grøde i profilet i form af primært mærke og vandstjerne. Der er grødeøer og kantvegetation, der bryder det ellers udrettede

overordnede forløb, jf. Figur 10. I tilknytning til grøde dannes der et smallere strømforløb, hvor vandhastigheden lokalt øges til frisk og med dannelse af større dybder.

På strækningen er bundbredden omkring 0,5-0,6 m. På besigtigelsestidspunktet var vandhastigheden jævn.



Figur 10: Strækning umiddelbart opstrøms Rebelsigvej omkring st. 1.200 m.



Figur 11: Længdeprofil af delstrækning fra st. 700 til 2.150 m for den nuværende (sort streg) og den regulativmæssige bund (lysblå streg).

Delstrækning st. 1.300-2.160 m (Vejrupvej)
På denne delstrækning er vandløbet som for de øvrige strækninger reguleret, udrettet og nedgravet i terræn, jf. Figur 12.

På strækningen har vandløbet en bundbredde omkring 60-80 cm. Bunden består hovedsagelig af sandaflejringer med sporadisk forekomst af grus. På Figur 14 ses en delstrækning med sandbund.
Gruset opstår typisk de steder, hvor vandløbet lokalt bliver smallere end ovennævnte bundbredde, hvilket øger strømhastigheden således at sand skyller væk og grusbunden opstår, jf. Figur 13.

Generelt set var vandhastigheden på strækningen på besigtigelsestidspunktet svag til jævn. Ifølge regulativet er bundlinjefaldet på strækningen på 1,3 ‰.



Figur 12: Reguleret og udrettet forløb af vandområdet opstrøms Vejrupvej.



Figur 13: Lokal indsnævring af profilet ved plantevækst med øgning af vandhastighed til følge og dannelse af grusbund.



Figur 14: Sandaflejringer på bunden af vandløbet på delstrækningen opstrøms Vejrupvej.

Der er betydelig udledning af okker til vandområdet fra Tilløb til Vibæk-Bjerndrup Bæk ved st. 2.033 m. Udledningen antager et omfang, der gør, at vandløbets bund, sider med tilhørende vegetation fremstår okkerrødt og sammenkittet af okker på hele strækningen nedstrøms til udløb i Sdr. Vejrup Bæk.



Figur 15: Okkerudledning i vandområdet fra Tilløb til Vibæk-Bjerndrup Bæk i st. 2.033 m. På billedet ses tilløbet. Udløbet i vandområdet ses nederst på billedet.

På Figur 11 ses et længdeprofil over strækningen, hvor de regulativmæssige og de faktiske bundkoter er angivet. Længdeprofilet viser, at den faktiske bund ligger i tæt tilknytning til den regulativmæssige bund.

Delstrækning st. 2.160- 3.264 m (jernbanebro)
På denne delstrækning fremstår vandløbet reguleret, og udrettet, men det er "på vej" til at udvikle et ny slynget forløb, hvilket fremgår af Figur 16 og Figur 19, med varierede fysiske forhold.

Plantevækst på brinkanlæg og grøde i vandløbet bidrager til processen hen imod større fysisk variation i vandløbet med et mæandreret forløb, hvilket fremgår af Figur 16.

Bunden består primært af grusmaterialer med solitære sten, jf. Figur 20. Strømhastigheden er varierende fra jævn til delvist frisk strømning.

På grund af dannelse af mindre svingprofiler og tilstedeværelse af vintergrønne grødearter fremstår vandløbet med varierede dybde- og strømforhold på strækningen.

Vandløbsbredden (vandspejlsbredden) lå omkring 1,1-1,2 m og bundbredden omkring 60-70 cm. Ifølge regulativet er bundlinjefaldet på strækningen omkring 2 ‰.



Figur 16: Reguleret og udrettet forløb men som er "på vej" til at danne et nyt slynget forløb.

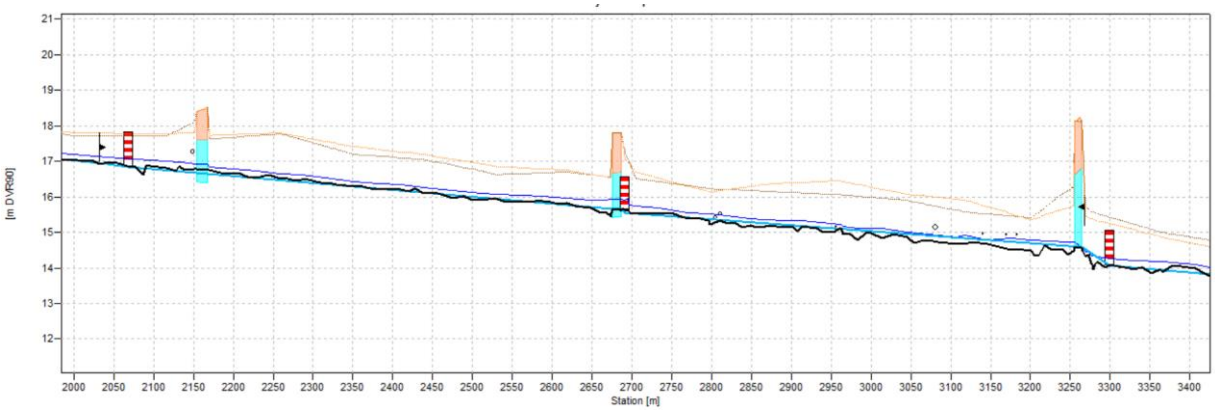
Generelt set fremstår vandløbet påvirket af okkerudledningen fra Tilløb til Vibæk-Bjerndrup Bæk ved st. 2.033 m. Der er betydelig okkerudfældning på vandløbets bund og sider samt i den tilknyttede vegetation, jf. Figur 17. Okkerpåvirkningen afstedkommer, at grusmaterialerne vurderes at være sammenkittet.



Figur 17: Eksempel på udfældning af okker på vandløbets bund og sider omkring st. 2.500 m

Strækningen nedstrøms st. 2.700 m er delvist beskygget af levende hegn og mindre skovbevoksninger. Beskygningen afstedkommer, at vandløbet på strækningen fremstår med et bredere profil i forhold til både- op- og nedstrøms herfor. Vandløbsbredden ved vandspejlet var omkring 1,5 m på denne delstrækning.

På Figur 18 ses et længdeprofil over strækningen, hvor de regulativmæssige og de faktiske bundkoter er angivet. Længdeprofilet viser, at den faktiske bund ligger i tæt tilknytning til den regulativmæssige bund.



Figur 18: Længdeprofil af delstrækning fra st. 2.000 til 3.400 m for den nuværende (sort streg) og den regulativmæssige bund (lysblå streg).



Figur 19: varierede fysiske forhold omkring st. 3.000 m. Bemærk okkerbelægninger på stenbund.



Figur 20: Tilstedeværelse af større solitære sten i profilet omkring st. 2.900 m.

Delstrækning st. 3.264-4.300 m

Ved udløbet fra jernbanebroen (st. 3.264 m) og ca. 11,5 m nedstrøms er der et større fald på 46 cm svarende et til fald på ca. 40 ‰, jf. Figur 21. 10 m nedstrøms broudløbet er bundkoten indmålt til 14,18 m, og bundkoten i udløbet er indmålt til 14,64 m. På Figur 21 ses vandspejls- og bundlinjefaldet i vandløbet umiddelbart nedstrøms broen med høje vandhastigheder. 25 m nedstrøms broen er bundkoten indmålt til 14,03 m. Gennemsnitsfaldet fra broudløb og 25 m nedstrøms er således på ca. 24 ‰.



Figur 21: Udløbet fra jernbanebro i st. 3.264 m.

Ved udløbet består bunden af større sten i størrelsesordenen 64-250 mm.

På strækningerne længere nedstrøms for jernbanebroen fremstår vandløbet reguleret, udrettet og nedgravet i terræn. Som for de øvrige strækninger opstrøms er vandløbet på strækningen "på vej" til at danne et nyt svagt slynget profil igennem dannelse af små svingprofiler. Overordnet set fremstår det dog udrettet, hvilket fremgår af Figur 22.



Figur 22: Udrettet og reguleret profil af vandområdet omkring st. 3.800 m.

Bunden kan karakteriseres som en blandingsbund, der varierer imellem sand og grus med vægtningen imod grus. Store sten er stort set manglende.

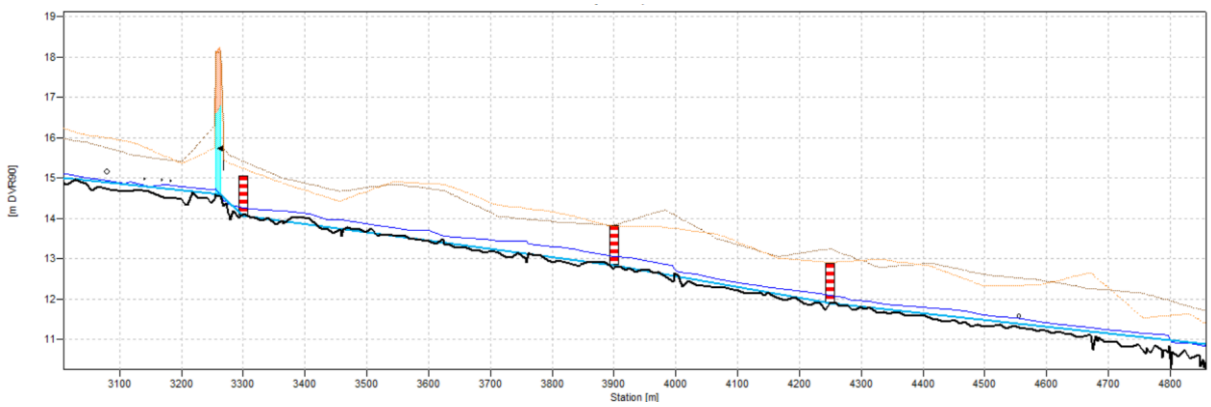
Der er forekomst af vintergrønne grødearter på strækningen, der også bidrager til større fysisk variation. Endvidere der er "henfalden" grøde, i form af visen pindsvineknop, der danner "bånd" på tværs af vandløbets profil, jf. Figur 23.



Figur 23: Henfaldet vissen pindsvineknop.

Strømhastigheden på besigtigelsestidspunktet var jævn med en vanddybde på omkring 30-50 cm. Vandløbsbredden ved vandspejlet varierede omkring 1-1,4 m. Ifølge regulativet er bundlinjefaldet på strækningen omkring 2,5 ‰.

På Figur 24 ses et længdeprofil over strækningen, hvor de regulativmæssige og de faktiske bundkoter er angivet. Længdeprofilet viser. at den faktiske bund ligger i tæt tilknytning til den regulativmæssige bund.



Figur 24: Længdeprofil af delstrækning fra st. 3.000 til 4.858 m for den nuværende (sort streg) og den regulativmæssige bund (lysblå streg).

Delstrækning st. 4.300-4.858 m

På denne strækning fremstår vandløbet reguleret, udrettet og nedgravet i terræn. Vandløbet har generelt set ensartede fysiske forhold i det udrettede forløb. Det er dog "på vej" til at udvikle mindre slyngprofiler, hvilket der ses et eksempel på i Figur 25 og Figur 26. Omkring slyngprofilerne dannes der varierede dybde- og strømforhold, hvilket ses på billedet.

På strækningen består bunden af en blandingsbund imellem sandaflejringer og grusmaterialer. Større sten en stor set fraværende på strækningen.



Figur 25: Dannelse af slyngprofil omkring st. 4.320 m.



Figur 26: Eksempel på dannelse af svingprofil i det udrettede udløb.

På strækningen var der i betydelig grad forekomst af vintergrønne vandranunkler, som i større omfang bidrager til at øge den fysiske variation på strækningen igennem dannelse af smalle strømforløb langs grøden, hvor der opstår varierede dybde og strømforhold, jf. Figur 27 og Figur 28. Typisk varierer strømmen imellem jævn til frisk.



Figur 27: To ranunkelpuder, der danner strømforløb langs kanterne.



Figur 28: ranunkelpude, der skaber varierede strømningsmønstre omkring planten.

Som det fremgår af Figur 27 er vandløbet fortsat påvirket af okkerudledningen fra Tilløb fra Vibæk-Bjerndrup Bæk, idet er der udfældet okker på toppen af ranunklerne. På tilsvarende vis fremstår bund og sider ”røde” af okkerpåvirkningen.

Vandløbsbredden ved vandspejlet var omkring 1,2-1,4 m og bundbredden omkring 1 m. Ifølge regulativet er bundbredden til sammenligning 0,5 m. Bundlinjefaldet er omkring 2,5 ‰ på strækningen.

3.2 Lovgivning og plangrundlag

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

Undersøgelsen viste følgende:

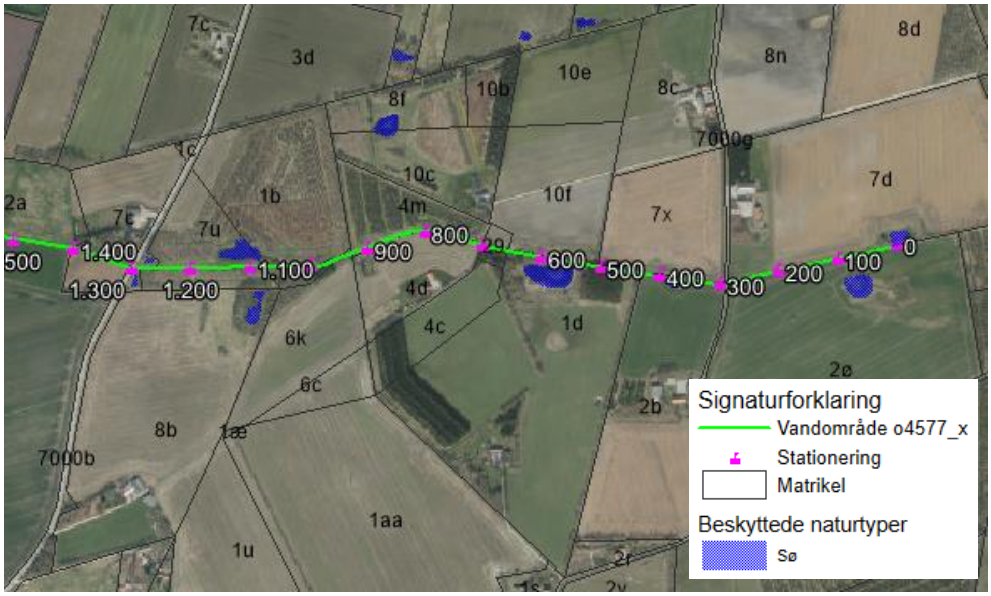
Drikkevandsinteresser

De tilknyttede arealer til vandområdet er beliggende i et område med drikkevandsinteresser.

Naturbeskyttelsesloven

Hele vandområdet er omfattet af naturbeskyttelseslovens § 3 som beskyttet vandløb.

Langs Vibæk-Bjerndrup Bæk er der registreret §3-beskyttet natur, som omfatter enge, mosearealer samt søer, jf. Figur 29 og Figur 30. Der er primært tale om mindre og adskilte arealer, der er beliggende langs med vandområdet.



Figur 29: Arealer omfattet af naturbeskyttelseslovens § 3 langs den øvre del af vandområdet.



Figur 30: Arealer omfattet af naturbeskyttelseslovens § 3 langs den nedre del af vandområdet.

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

Beskyttelseslinjer

Der er ikke registreret hverken kirke-, å- eller andre beskyttelseslinjer i området langs Vibæk-Bjerndrup Bæk. Der er heller ikke registreret fredede områder.

Vandområdeplan 2015-2021

I statens vandområdeplan 2015-2021 for hovedvandoplandet 1.10 Vadehavet er miljømålet for vandomåde o4577_x "god økologisk tilstand".

I vandområdeplanen vurderes den økologiske tilstand af vandområdet på baggrund af tilstanden af følgende 3 kvalitetselementer; smådyrsfaunaen, fisk og makrofytter (vandplanter), i det omfang data er til rådighed.

I basisanalysen for vandområdeplanen 2021-2027 fremgår det, at den økologiske tilstand for fisk er dårlig, mens tilstanden for smådyrsfaunaen og makrofytter er ukendt.

Den samlede økologiske tilstand vurderes således til at være dårlig, jf. Tabel 3.

Tabel 3: Tilstandsklasse for kvalitetselementer samt samlet set for vandområdet (fra vandområdeplanen).

Vandområde	Smådyr	Fisk	Planter	Samlet
o4577_x	Ukendt	Dårlig	Ukendt	Dårlig

VVM

Nærværende projekt er omfattet af bekendtgørelse nr. 1225 af 25. oktober 2018 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.

Esbjerg 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 tilstræbe, 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 vandløbet.

Projektet indeholder tiltag, hvori der indgår vandløbsregulering- samt restaureringstiltag. En gennemførsel af projektet kræver derfor godkendelse efter §§ 16 og 37 i vandløbsloven, idet der ikke må gennemføres vandløbsregulering og -restaurering uden vandløbsmyndighedens godkendelse.

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

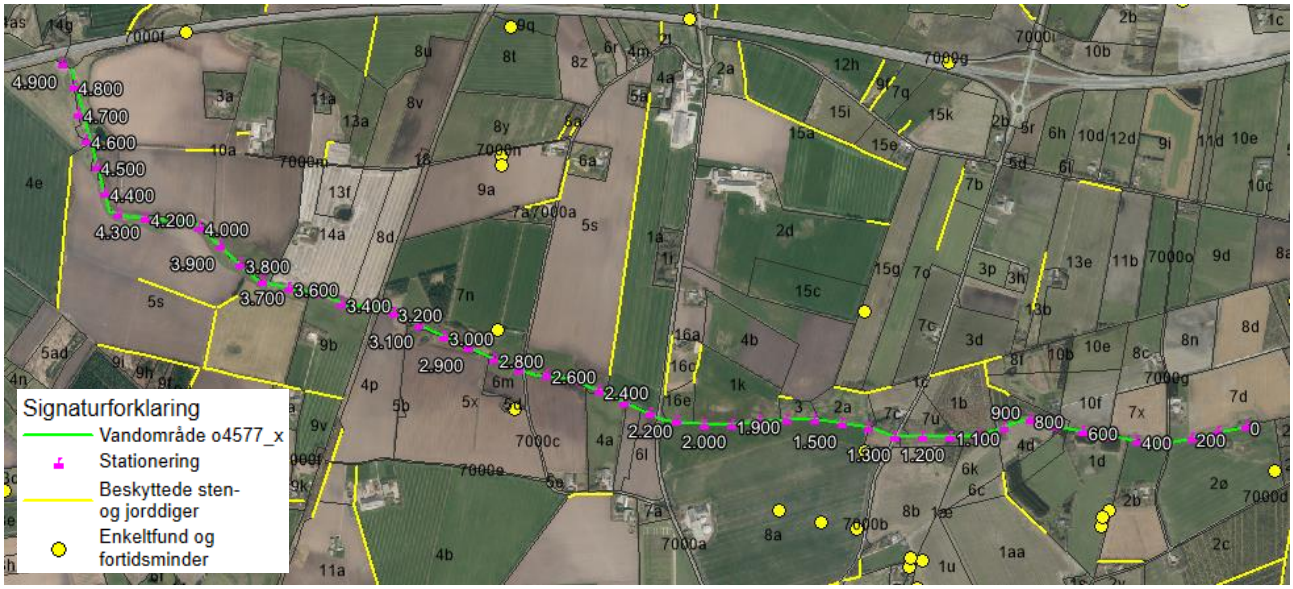
Esbjerg Kommune er vandløbsmyndighed og skal derfor give godkendelsen.

Museumsloven

Ifølge museumslovgivningen skal museer inddrages, for at afgøre om jordfaste fortidsminder vil blive berørt af et projekt, hvori der indgår jordarbejder. Sydvestjyske Museer 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.

Museet kontaktes, når den tekniske forundersøgelse er godkendt.

Der er registreret fortidsminder/fund og beskyttede langs hele strækningen af vandområdet, jf. Figur 31. Der er dog ikke tale om registreringer i direkte forbindelse med vandløbet.



Figur 31: Fortidsminder/fund samt beskyttede jord- og stendiger i nærheden af vandområdet o4577_x.

Jordforurening

Der er ikke registreret områder med jordforurening (V1 og V2) i direkte tilknytning til vandområde o4577_x i Vibæk-Bjerndrup Bæk. Den nærmeste registrerede forurening (V1) findes ca. 500 m syd for st. 1.200 m.

Okker/lavbund

Hele vandområde o4577_x er beliggende i et lavbundsområde klassificeret som havende lav risiko for okkerudvaskning, jf. Figur 32. Ved besigtigelsen af vandområdet blev der dog konstateret stor udvaskning af okker, jf. afsnit 3.1.

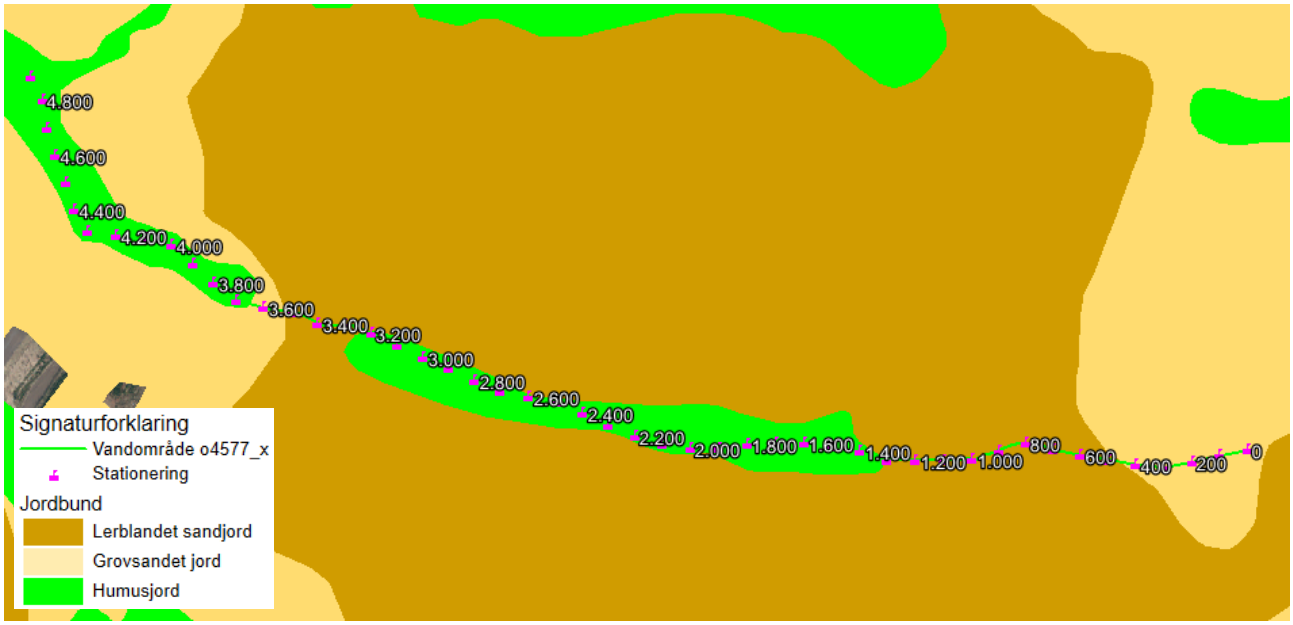
Okkerloven finder derfor anvendelse ved Vibæk-Bjerndrup Bæk, hvor udgrøftning og dræning med sænkning af grundvandsstanden inden for jordbrugserhvervet må derfor ikke påbegyndes uden godkendelse fra Esbjerg Kommune.



Figur 32: Klassificering af lavbundsarealer langs vandområde o4577_x.

Jordbundsforhold

Det fremgår af Figur 33, at jordbunden omkring langs hovedparten af vandområdet består af grovsandet jord og humusjord med enkelte "lommer" af lerblandet sandjord.



Figur 33: Jordartskort for området langs vandområde o4577_x.

3.3 Tekniske anlæg

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:

- Evida
- Global Connect A/S
- Vejrup Vandværk

- N1
- TDC
- Telia
- Norlys
- Vejdirektoratet

Påvirkning af eventuelle tekniske anlæg herunder ledningsanlæg, veje, bygninger mv. behandles under afsnit 5.3.

Veje
Vandløbsforekomsten krydses flere veje på strækningen, hvor kan nævnes Varhovej, Rebelsigvej, Vejrupvej og Bjerndrupvej.

3.4 Biologiske forhold

Fisk
I Udsætningsplanen, for distrikt 29 – vandsystem 02 fra 2013, beskrives strækningen opstrøms sammenløbet med Sønder Vejrup Bæk som stærkt udrettet og med gruset og sandet bund. Der blev slet ikke fundet fisk på strækningen. Det vurderes, at der kan udsættes 800 ½-års ørreder på stedet.

Det skal bemærkes, at der siden udgivelsen af den seneste udsætningsplan i 2014 er blevet fjernet en spærring i Vibæk nedstrøms vandområde o4577_x. Der var således ikke faunapassage ved den seneste vurdering af fiskebestanden.

Natura 2000
Vandområde o4577_x er ikke udpeget som Natura 2000 område, men det afvander til Sneum Å, som er udpeget som habitatområde 79 – Sneum Å og Holsted Ådal. Sneum Å løber desuden ud i Vadehavet, der er omfattet af fuglebeskyttelsesområde F57, habitatområde H78 og Ramsar-område nr. 27.

Bilag IV-arter
Arternes udbredelse er 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 vandområdet, er listet i nedenstående Tabel 4.

Tabel 4: Bilag IV arter observeret den 10x10 kvadrant som til vandområde o4577_x er tilknyttet.

Flagermus	Vand- og Sydflagermus
Padder	Spidssnudet frø, løgfrø
Firben	Markfirben
Fisk	Snæbel

4 Projektforslag

4.1 Indledende betragtninger vedr. valg af projekttiltag

Projektet skal forbedre de fysiske forhold i vandområdet ved implementering af strækningsvise projekttiltag. For vandområdet er det i vandområdeplanen angivet, at miljøtilstanden skal forbedres ved implementering af "Udlægning af groft materiale" og "Udskiftning af bundmateriale".

Vandområdet er et ca. 4,8 km langt vandløb med relativt gode faldforhold, der typisk varierer imellem 2 til 4 ‰.

Der er tale om et relativt højt fald, der grundet de indbyggede hydrauliske kræfter er forudsætningen for, at et vandløb kan udvikle varierede fysiske forhold. Miljøkvaliteten lever dog på trods heraf ikke op til krav angivet i statens vandmiljøplan.

Vandløbet fremstår generelt set reguleret med et udrettet forløb. Imidlertid er vandløbet på vej til at udvikle et slynget profil, hvor der skabes større fysisk variation til gavn for miljøkvaliteten. Endvidere består vandløbsbunden i langt overvejende grad af grusmaterialer, der ligeledes bidrager til fysisk variation.

Desværre er vandområdet påvirket af primært to kilder til okkerforurening. På strækningerne nedstrøms disse kilder fremstår vandløbet okkerpåvirket med betydelig udfældning af okker i profilet. Rådgiver vurderer i denne sammenhæng, at der bør iværksættes tiltag til reduktion af okkerbelastningen, hvilket vurderes vigtigt i forhold til, at miljøkvaliteten kan løftes på afgørende vis. Der indgår ikke okkertiltag som del af de udpegede virkemidler for strækningsvis restaurering for vandområdet, hvilket derfor børe iværksættes særskilt.

Det skal videre peges på, at vandløbets faktiske bundkote er beliggende i tæt tilknytning til den regulativmæssige bundkote. Ved projekteringen forudsættes det derfor ikke, at der gennemføres en forudgående regulativmæssig oprensning af de strækninger, hvor der gennemføres indsatser. Det skal hertil bemærkes at det heller ikke teknisk og juridisk set er muligt at foretage oprensninger, idet bunden primært er fast og består af grusmaterialer.

Endelig skal det påpeges, at vandløbet generelt (enkelte strækninger er der en overbredde) set har den faktiske bredde, som er angivet i regulativet. Det betyder, at det ikke er muligt at foretage større indsnævringer af profilet for at skabe fysisk variation. Det skal dog samtidig bemærkes, at regulativet er et teoretisk geometrisk skikkelsesregulativ, hvor vandløbet kan antage andre former end regulativdimensionerne, så længe vandføringsevnen er tilstede.

Hvordan skabes naturlig fysisk variation

De virkemidler, som anvendes i de statslige vandområdeplansprojekter skal skabe større fysisk variation i vandløbene. Ideen bag at sikre større fysisk variation i vandløb er at skabe flere og forskelligartede levesteder for dyr og planter, der er tilknyttet vandløb, hvilket kan sikre eller bidrage til at sikre opfyldelse af miljømålet i vandområdeplanerne.

Traditionel vandløbsforvaltning er typisk strømrendeskæring i regulerede og udrettede vandløb, der ofte skaber ensformig grødevækst af hurtigvoksende arter som pindsvineknop.

Der er en ensidig fokus på at sikre en fri strømrende, hvorved der opstår lave vandhastigheder i siderne. Det resulterer normalt i, at vandløbene sedimenterer langs brinkerne, der skaber smallere vandløb og dermed større oprensningsbehov for at opretholde vandføringsevnen.

I stedet peges der på ved de valgte projekttiltag i denne forundersøgelse, at der skal arbejdes med "vandløbets naturlove". Ved at arbejde med naturlovene kan der skabes større fysisk variation samtidig med, at vandløbets evne til at transportere materialer som sand og mudder nedstrøms forbedres ved en selvrensende effekt. Hermed styrkes vandløbets evne til selv at opretholde vandføringsevnen.

Hovedårsagen bag gode selvrensende vandløb, hvor de følger naturlovene er, at skabe en rotation i vandets strømning igennem længdeprofilet. Det fremkommer typisk ved:

- Punktvise indsnævringer i profilet
- Spredte sten og træer/dødt ved
- Stenstryg
- Mæandrerende vandløb.

Vandets rotation fremmes i et naturligt varieret profil og giver:

- Mindre friktion mod vandløbets kanter
- Øget evne til at transportere sediment
- Variation i strømhastighed, temperatur og ilt

Vandets rytme imellem høl-stryg sekvens er en forudsætning for gode vandløb. Høl-stryg sekvensen sikrer rytmisk skift i strømhastighed og strømningsmønster, som dermed fremmer vandets rotation.

Regulerede og udrettede vandløb har mistet denne rytme i forhold til vandets naturlige bevægelser og har derfor samtidig mistet sin evne til at håndtere og transportere sandet.

Ideen med de foreslåede projekttiltag er at skabe en begyndende selvrestaurering af vandløbet, hvor vandløbet efter indsatsen kan fortsætte de fysiske ændringer.

Ved at skabe større fysisk variation ved

- sten- og grusudlægning
- ændringer i vandløbsbredden
- etablering af svingprofiler
- udlæggelse af dødt ved
- m.v.

Ved at initiere vandets rotation i det ellers regulerede vandløb er der muligheder for at vandløbet over tid kan bidrage kan være selvrensende.

Erfaringer fra tidligere projekter viser, at tiltagene ofte har minimal indvirkning på vandløbets vandspejl og dermed vandføringsevne.

Eksempelvis har større sten, der er spredt ud i vandløbets profil minimal betydning for vandføringsevnen. Der er tale om stort set ikke målbare vandspejlsstigninger ved stenudlægning.

På tilsvarende vis har en indsnævring af profilet, hvor rotationen af vandets bevægelse sikres, til en vis grænse også minimal indvirkning på vandspejlet og dermed på vandføringsevnen. Som et eksempel herpå kan der beregnes en vandspejlsstigning på omkring 3 cm, ved en 50 %'s indsnævring af profilet i et 1 m bredt vandløb, som har et fald på 3 ‰.

Ved at initiere mæandreringsprocessen i vandløbet må det forventes, at vandløbet i starten vil "grave" i brinkerne, hvilket er en naturlig proces for et vandløb med roterende vandbevægelse. For at undgå for stor brinkerosion kan der i svingene over tid etableres en flowstyring, hvor store sten placeres således, at hovedstrømmen styres uden om ydersiden af svingene, hvilket vil reducere brinkerosionen i svingprofilet, jf. Figur 34 og Figur 35.



Figur 34: Inden flowstyring er der stor brinkerosion. Sorte cirkler angiver hvor store sten kan placeres til flowstyring (foto: Torben Tran Ankærø).



Figur 35: Efter flowstyring er hovedstrømmen (sort streg) styret uden om ydersiden af svinget, hvilket skaber mindre erosion (foto: Torben Tran Ankærø).

I forhold til at genetablere vandets rotation i vandløbet igennem restaureringstiltag er det vigtigt at gøre sig klart, at det eneste konstante ved naturlige vandløbsformer er, at de konstant ændrer sig.

Det er et budskab, som er vigtigt at få frem til landmændene, ejerne og brugerne af vandløbet i forbindelse med en realisering af projektet.

Denne konstante ændring skal så modsat holdes op imod, at vandløbet opnår en bedre evne til at være selvrensende til gavn for vandføringsevnen og dermed afvandingsinteresserne. Det er således muligt både at tilgodese både de afstrømnings- og de miljømæssige interesser i vandløbene samtidig.

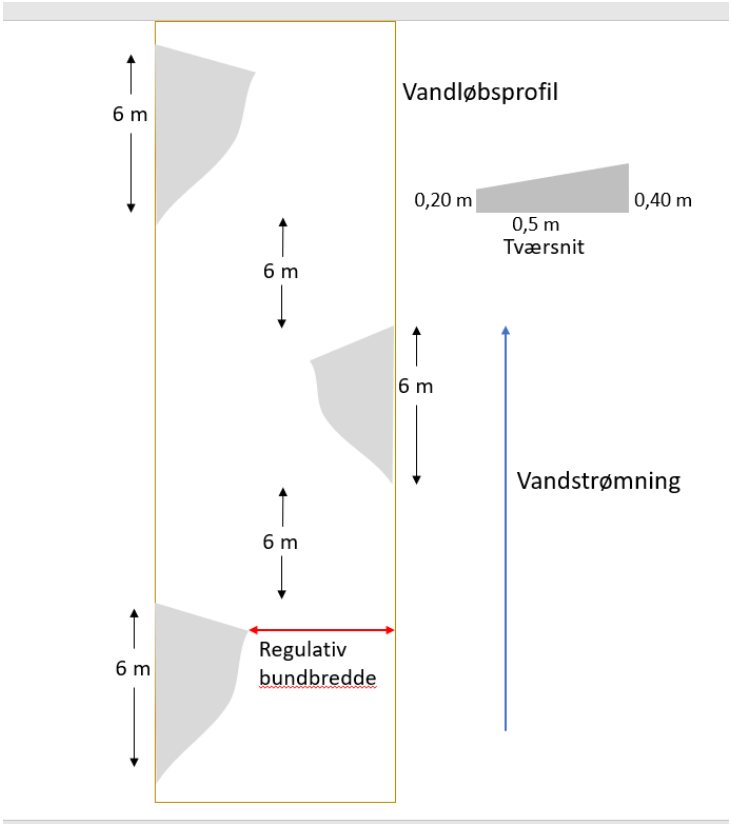
4.1.1 Beskrivelse af de enkelte virkemidler

Etablering af strømkoncentratorer
Etablering af strømkoncentratorer anvendes i større omfang som virkemiddel i vandområdet til at initiere en mæandrering i det ellers udrettede vandløbsforløb.

En strømkoncentrator er i princippet en ”trekantet kile”, der etableres ud i profilet af vandløbet fra brinken. Kilen skal etableres således, at den når så langt ud i profilet at den påvirker strømningsmønstret. Endvidere etableres kilerne således, at de er højere end vandspejlet ved en vintermiddelafstrømning.

For at skabe et slynget forløb med strømkoncentratorer etableres de på brinkerne skiftevis på begge siderne af vandløbet med en indbyrdes afstand på 5 til 7 m for et vandløb med en bredde på 1 m. Det svarer til en naturlig mæanderform i et

vandløb med en bredde på 1 m. På Figur 36 ses en skitse over placering og udformning af en strømkoncentrator.



Figur 36: Principskitse for placering af strømkoncentratorer i vandløb.

Eksempel på udlægning af strømkoncentratorer er vist i et mindre vandløb på Nordfyn i Figur 37.



Figur 37: Eksempel på udlægning af strømkoncentratorer i et mindre vandløb på Nordfyn.

Der kan også peges på, at afstanden imellem koncentratorerne kan øges for at begrænse anlægsomfanget og omkostningerne hertil. Det vil dog ikke give den fulde biologiske effekt af mæandreringen, såfremt det naturlige strømningsmønster brydes.

Ofte etableres koncentratorerne med materialer, der ikke er formstabile for at undgå at placere vandløbet i et fikseret nyt forløb. Kilen består derfor typisk af sten-, grus eller jordmaterialer eller en kombination heraf. I regulerede vandløb med stejle brinkanlæg, kan kilen også etableres ved at trykken brinken ud i vandløbet, hvorved kilen kan dannes. For at undgå at jorden herefter eroderes væk, kan fronten af kilen sikres med grus.

Strømkoncentratorerne kan også etableres ved udlægning af dødt ved, der på tilsvarende vis udlægges skiftevis på hver side af vandløbet. Det døde ved skal påvirke strømmen, således, at der skabes et varieret strømningsforløb omkring vedet. Der udlægges både stammer, som fæstnes i brinken og som skal række ud i vandløbet i medstrøms retning. Endvidere kan anvendes rodstød, som fæstnes i kanten af vandløbet. Da vandløbet er lysåbent kan udlægningen af ved forekomme unaturligt, men som ved udlægning af grus, er der tale om et kompromis for at skabe mere variation i vandløbet og forbedre de fysiske forhold i området. Det tilstræbes, at udlægningen fremstår så naturligt i vandløbet som muligt.

For at sikre at strømkoncentratorerne bliver formgivende for strømningsmønstret etableres strømkoncentratorerne i op til halvdelen af vandløbets nuværende profilbredde. Ved projektet er der lagt op til, at den regulativmæssige

bundbredde skal overholdes. For at sikre regulativbredden, kan det være nødvendigt at afgrave af brinken på modsat side af en koncentrator.

Det er afgørende, at udlægningen foretages "sjusket", således der skabes størst mulig variation i vandløbet. Der forekommer dermed strækninger med varierende afstand mellem stenbåndene samt i varierende bredde.

Esbjerg Kommune har i telefonsamtale den 26. februar 2021 overfor rådgiver tilkendegivet, at der som projektforslag kan arbejdes på, at etablere strømkoncentratorer på de strækninger, der har et forløb igennem ekstensiverede landbrugsområder. Modsat skal anvendelse af strømkoncentratorer på strækninger, der har et forløb igennem intensiverede dyrkede landbrugsområder, begrænses. Såfremt tiltaget dog anvendes, skal det ledsages af en brinkbeskyttelse ved sten- eller grusudlægning på modsat side for at begrænse erosion.

Udlægning af større sten
Som virkemidlet "udlægning af groft materiale" foreslås det videre på delstrækninger, at der udlægges større sten i vandløbets profil.

4.2 Projekttiltag i vandområdet i Vibæk-Bjerndrup Bæk

Ud fra gennemgangen af vandområdet og de forudgående analyser, der er gennemført i forundersøgelsen, er der fundet potentiale for at forbedre vandområdets miljøtilstand på 6 delstrækninger med de ovenfor anviste virkemidler.

Tabel 5: Projekttiltag i vandområdet o4577_x i Vibæk-Bjerndrup Bæk.

Nr.	Strækning	Virkemiddel		Bemærkninger
1	0-700	Udlægning af groft materiale	Udlægning af store sten Blokering af udløb ved sø	
2	700-1.300	Udlægning af groft materiale	Strømkoncentrator Udlægning af store sten	Bør være indsats ved okkerkilde
3	1.300-2.160	Udlægning af groft materiale	Strømkoncentrator Udlægning af store sten	
4	2.160-3.260	Udlægning af groft materiale	Etablering af få strømkoncentrator Udlægning af store sten	
5	3.268-4.300	Udlægning af groft materiale	Etablering af få strømkoncentrator Udlægning af store sten	Udligne fald ved jernbane
6	4.300-4.858	Udlægning af groft materiale	Udlægning af store sten	

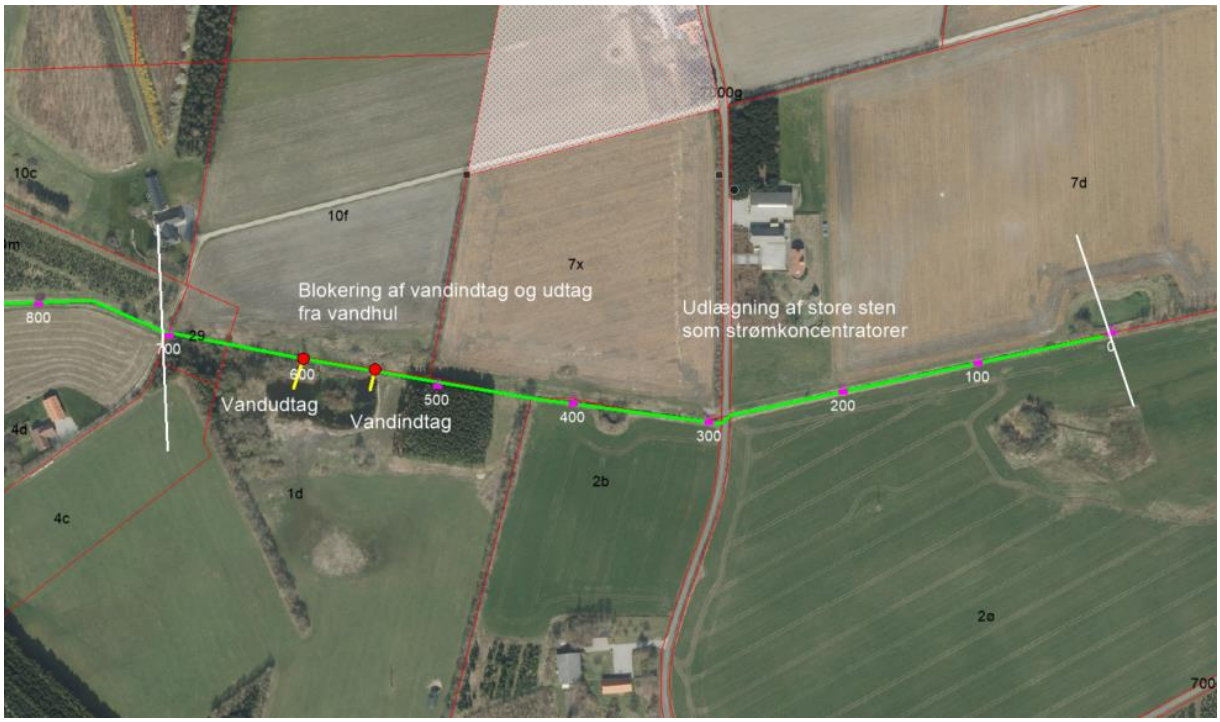
I det følgende er indsatserne på de enkelte delstrækninger i vandområdet i Vibæk-Bjerndrup Bæk nærmere beskrevet.

4.2.1 Delstrækning st. 0-700 m (nr. 1)

Det bør undersøges og vurderes nærmere, om hele vandløbets vandføring skal ledes ind i vandhullet på matr. nr. 1d, Varho Gde, Gørding, der er beliggende syd for vandløbet.

Om sommeren kan der være risiko for, at vandet varmes op i vandhullet på grund af større opholdstid og stor vandoverflade. Endvidere kan planter i vandhullet ved nedbrydning og respiration bruge ilten i vandet, hvorved der er risiko for, at vandløbsvandet efter "en tur" igennem vandhullet er varmet op og er iltfattig, hvilket kan påvirke faunaen i vandløbet i negativ grad i vandløbet nedstrøms udløbet fra vandhullet.
Endvidere fungerer vandhullet som faunaspærring for op- og nedstrøms vandring for vandløbsfaunaen.

Rådgiver anbefaler derfor som projekttiltag, at mængden af vand der i fremtiden ledes ind i vandhullet fra vandløbet begrænses, således at der kun ved rigelig vandføring tillades vandtilførsel til vandhullet.
Nuværende udløbsrør fra søen blokeres, og vandløbet langs med vandhullet skal genoprettes med en vandføring, jf. Figur 38.



Figur 38: Delstrækning 1 (hvide streger) i vandområde i Vibæk-Bjerndrup Bæk (grøn streg), vandind- og udtag fra vandhul (gul streg), blokering af udtag fra sø (rød cirkel, bemærk vandindtag blokeres ikke), stationering i m (pink symbol).

Til trods for at vandløbet på strækningen fremstår reguleret og udrettet, bidrager en betydelig gruset bund og høje vandhastigheder til fysisk variation. Det vurderes, at de nuværende forhold med "grov" grusbund sikrer en smådyrssammensætning, der giver målopfyldelse.

Samtidig vurderes det, at vandløbet i denne topende ikke har en størrelse, hvor ørreder typisk vil gyde. Der er tale om bundbredder omkring 20-40 cm. Strækningen kan dog være velegnet som opvækstområde for yngel i tilfælde af, at der mod forventning sker gydning på strækningen eller yngel koloniserer strækningerne nedstrøms fra.

Der kan peges på, at det nuværende lige udrettede forløb bør brydes for at skabe en fremtidig rotationstrømning på strækningen, hvorved den fysiske variation kan øges yderligere. Det foreslås derfor, at der udlægges større sten i vandløbets profil både langs kanterne men også ude i profilet. Stenene kan herefter fungere som strømkoncentratorer, hvor strømmen presses ud imod siderne til dannelse af et slynget strømningsmønster.

Der udlægges en større sten for hver løbende 3-5 m enten skiftevis på hver side af vandløbet eller ude i vandløbets profil. Stenene skal have en størrelsesorden imellem 100-200 mm.

Det anslåede materialeforbrug for delstrækningen er:

Type	Mængde (m^3)
Sten:	1

4.2.2 Delstrækning st. 700-1.300 m (nr.2)

På hele strækningen fremstår vandløbet reguleret, udrettet og nedgravet i terræn.

Det anbefales derfor, at der på strækningen etableres strømkoncentratorer for at bryde det lige ensartede forløb og for at igangsætte en mæandreringsproces i vandløbet.



Figur 39: Forslag til projekttiltag på delstrækning 2 (hvide streger) i vandområde i Vibæk-Bjerndrup Bæk (grøn streg), stationering i m (pink symbol).

For at fastholde vandløbets regulativmæssige krav til en bundbredde på 0,5 m, etableres strømkoncentratorerne med materiale afgravet fra modsatte brink. Der graves således 20-30 cm ind i brinken med en "blød" kurve, således at det fremstår som et naturligt sving i vandløbet. Denne brink etableres med et skråningsanlæg på ca. 1:1. Det er vigtigt, at der ikke graves mere materiale af, end der skal bruges til at opbygge en koncentrator.

Det afgravede materiale bruges til at etablere en ca. 1 m lang strømkoncentrator, der tilsvarende rækker 20-30 cm ud i vandløbet. Koncentratorerne skal række så langt ud i profilet, at de er formgivende for strømningen.

Den enkelte strømkoncentrator etableres med en overkant ca. 30 cm over vandløbsbunden, således at den er tør ved en vintermedianafstrømning. Koncentratorerne topdresses i opstrøms side med et 10 cm tykt lag grus af en blanding bestående af 85 % nøddesten 16-32 mm og 15 % singels for at begrænse erosion.

Der etableres en strømkoncentrator på hver side af vandløbet for hver løbende 5-7 m, således at der dannes et mindre slynget forløb i det ellers lige forløb. Samlet etableres ca. 100 strømkoncentratorer.

Det er vigtigt, at koncentratorerne udlægges med variation og forskelligartet udformning for at sikre størst mulig fysisk variation.

Da vandløbsbunden i forvejen alene består af grus, skal der ikke suppleres med yderligere materialer efterfølgende.

Der udlægges desuden 1 stor sten pr. løbende 5 m strækning. Stenene skal udlægges/placeres med stor variation og ikke kun langs siderne af vandløbet. Stenene skal have en størrelsesorden mellem 200-300 mm.

Okkerudledning
Omkring st. 930 m blev der ved besigtigelsen observeret udtræk af okker over flere meter fra den sydlige brink. Det vurderes, at der umiddelbart er tale om udstrømning af grundvand og ikke et drænudløb, hvilket dog bør afklares med lodsejer inden detailprojektering. Indsats overfor okkerforurening kan i udgangspunktet ikke medtages som virkemiddel ved indsatstypen strækningsvis vandløbsrestaurering. Da udledningen af okker vurderes markant på lokaliteten vurderes det imidlertid vigtigt for at sikre målopfyldelse i vandløbet, at der forsøges gennemført et mindre indgreb for at begrænse okkeudvaskningen.



Figur 40: Forslag til projekttiltag ved kilde til okkerforurening ved st. 922 m.

Det foreslås, at vandløbet forlægges således, at okkerkilden er beliggende ca. 10 m fra det fremtidige vandløbsforløb. Der vil være tale om en forlægning på ca. 40 m.

Samtidig opbygges der jord omkring væld området, således at terrænet ved vældet opbygges til et niveau svarende til det omkringliggende terræn. På tilsvarende vis opfyldes det tidligere forløb af vandløbet. Endelig foreslås det, at der etableres et mindre vandhul på ca. 50 m^2 omkring væld området, som over tid vil gro til i grøde, tagrør m.v., hvilket skal bidrage til at tilbageholde okker.

Grøften, der afvander til vandløbet fra syd forlægges til et nyt udløb knap 20 m opstrøms i vandløbet. Det vurderes, at det er bedst at sende grøften opstrøms til udløb i vandløbet i stedet modsat nedstrøms, idet grøften i denne situation vil krydse væld området med okker.

Det skal påpeges, at der alene er tale om et forsøg på at begrænse udvaskningen af okker uden garanti for, at tiltaget virker, og der opnås en reducerende effekt på udvaskningen.

Det anslåede materialeforbrug for delstrækningen er:

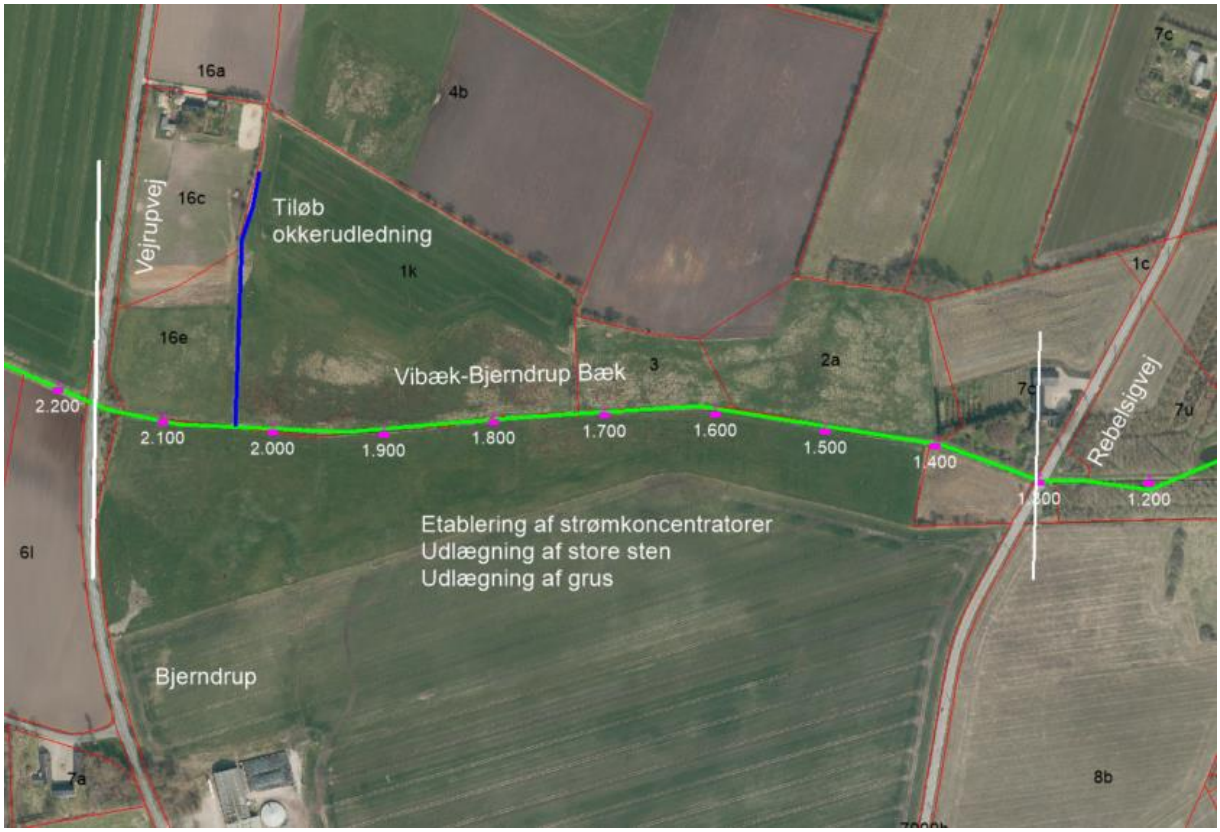
Type*	Mængde (m^3)
Jordarbejder:	20
Grus:	3
Sten:	3,5

**Indsatsen for håndtering af okkerforureningen er ikke medtaget i ovennævnte materialeforbrug idet indsatsen ikke kan gennemføres som led i vandplanindsatsen.*

4.2.3 Delstrækning st. 1.300-2.160 (nr. 3)

På denne strækning, som er udrettet, jf. Figur 41 foreslås det, at der etableres strømkoncentratorer for at igangsætte en mæandreringsproces i vandløbet. Endvidere foreslås det, at der udlægges store sten til at skabe fysisk variation og variation i strømningsmønstret.

Det foreslås, at indsatsen gennemføres identisk som beskrevet for strækning nr. 2 umiddelbart opstrøms. Samlet etableres ca. 145 strømkoncentratorer på strækningen.



Figur 41: Foreslåede indsatser på delstrækning 3 (hvide streger) i vandområde i Vibæk-Bjerndrup Bæk (grøn streg), stationering i m (pink symbol).

Der udlægges desuden 1 stor sten pr. løbende 5 m strækning. Stenene skal udlægges/placeres med stor variation og ikke kun langs siderne af vandløbet. Stenene skal have en størrelsesorden mellem 200-300 mm.

Okkerudledning
Der sker i dag en betydelig okkerudledning i vandområdet fra Tilløb til Vibæk-Bjerndrup Bæk i st. 2.033 m. Det vurderes, at denne udledning af okker har afgørende betydning for vandløbets miljøtilstand.

Der indgår ikke en okkerindsats som virkemiddel for vandområdet i vandplanen. Der kan derfor ikke i denne rapport peges på en indsats. Imidlertid peges der på, at der bør gennemføres en indsats for at reducere okkerbelastningen af vandløbet. Som indsats kan der peges på etablering af et okkerrensningsbassin i tilløbet inden udløb i vandområdet, eller at der gennemføres et projekt, hvor der foretages en grundvandshævning i oplandet til tilløbet.

Der foretages ikke yderligere tiltag i denne forundersøgelse for at begrænse okkerudledningen eller okkerbelastningen af vandløbet.

Det anslåede materialeforbrug for delstrækningen er:

Type	Mængde (m^3)
Jordarbejder:	25
Grus:	4
Sten:	4

4.2.4 Delstrækning st. st. 2.160- 3.255 m (jernbanebro) (nr. 4)

Vandløbet er allerede i dag "på vej" til at danne varierede fysiske forhold på strækningen igennem en begyndende mæandreringsproces med tilstedeværelsen af små slyngprofiler, samtidig med at bunden langt overvejende består af grusmaterialer.

Som indsatser peges der derfor på udlægning af store sten og etablering af strømkoncentratorer til at understøtte udviklingen hen imod fysisk variation, jf. Figur 42.



Figur 42: Foreslåede indsatser på delstrækning 4 (hvide streger) i vandområde i Vibæk-Bjerndrup Bæk (grøn streg), stationering i m (pink symbol).

Det foreslås, at der etableres strømkoncentratorer de steder, hvor vandløbet i dag ikke selv er i gang med at danne et slynget forløb. Der er alene tale om et supplement til de nuværende lokale små slyngprofiler. Den præcise placering af koncentratorerne afsættes af tilsynet i forbindelse med opstart af anlægsarbejdet.

I udgangspunktet vurderes det muligt, at der kan etableres 30 koncentratorer på strækningen. Koncentratorerne etableres som beskrevet for strækning 2, dog således at de skal række 30-50 cm ud i vandløbet.

Der udlægges desuden 1 stor sten pr. løbende 5 m strækning. Stenene skal udlægges/placeres med stor variation og ikke kun langs siderne af vandløbet. Stenene skal have en størrelsesorden mellem 200-300 mm.

Det anslåede materialeforbrug for delstrækningen er:

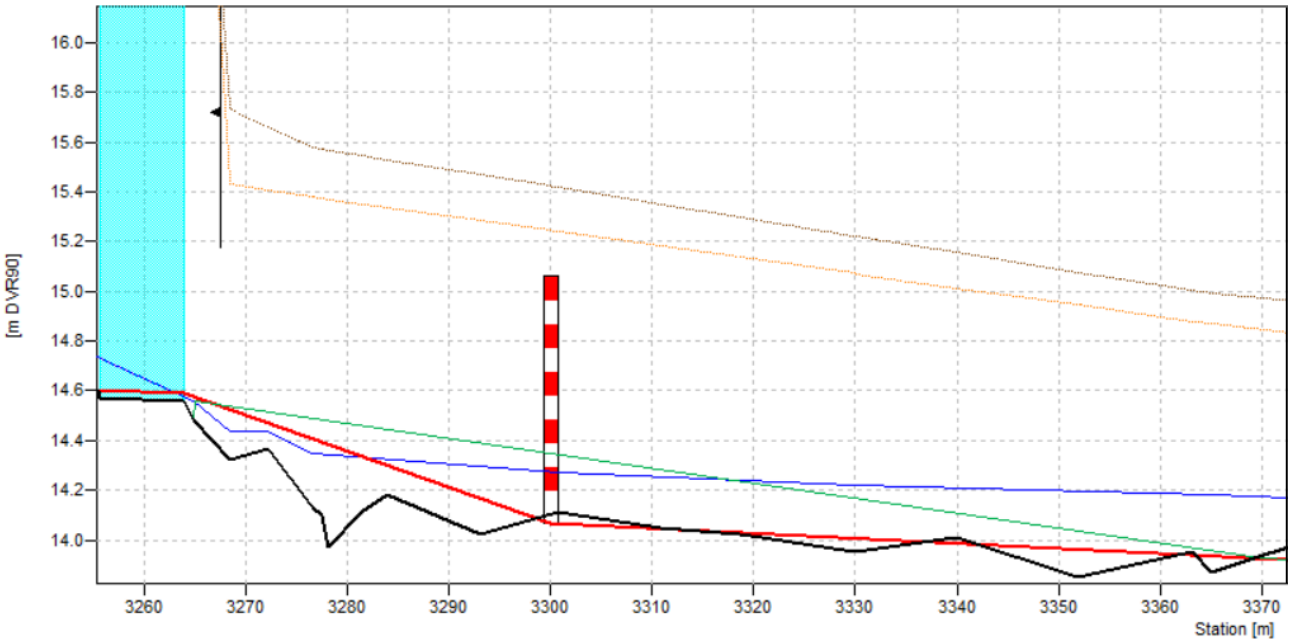
Type	Mængde (m^3)
Jordarbejder:	10
Grus	1
Sten:	4

4.2.5 Delstrækning st. 3.265-4.300 m (nr. 5)

Vandløbet er allerede i dag "på vej" til at danne varierede fysiske forhold på strækningen igennem en begyndende mæandreringsproces med tilstedeværelsen af små slyngprofiler, samtidig med at bunden langt overvejende består af grusmaterialer.

Der foreslås gennemført indsatser svarende til strækning nr. 4 ovenfor for så vidt angår stenmaterialer og strømkoncentratorer, jf. Figur 44. Mængderne er på tilsvarende vis identiske.

Desuden peges der på gennemførsel af en indsats i udløbet af jernbanen, hvor den stejle bundhældning i udløbet fra broen udlignes i nedstrøms retning over en strækning på 105 m ved udlægning af sten- og grusmaterialer i vandløbets profil, jf. Figur 43.



Figur 43: Længdeprofil af nuværende bund (sort streg), regulativmæssig bund (rød streg) og projekteret bund (grøn streg) ved udløbet fra jernbanebroen (lys blå farve) omkring st. 3.265 m.

Ved udløbet påbegyndes projektet med en bundkote i 14,56 m. Herfra udlignes faldet i nedstrøms retning over en strækning på 105 m og med et fald på 6 ‰ til st. 3.370 m, hvor bundkoten fastholdes uændret i regulativmæssig kote 13,93 m.

På de første 5 m efter broudløbet fyldes op til den ønskede kote med stenmaterialer i størrelsen 64-150 mm for at sikre formstabiliteten af stryget ved

udløbet. På de resterende 100 m benyttes gydegrus i blandingen 85 % nøddesten 16-32 mm og 15 % singels til at opnå den ønskede bundkote.
Gruset udlægges således, at den gennemsnitlige bundhældning følger ovenstående koter, men i svingene etableres bunden 0,1-0,2 m under dette niveau, så der skabes dybdevariation på strækningen.
På strygene udlægges gruset med stor variation, således at der skabes mange fronter. Slutteligt udlægges også store sten efter samme princip som på resten af projektstrækningen.

Etableringen af den bundhældning resulterer lokalt i en bundhævning på ca. 24 cm omkring st. 3.300 m ved eksisterende skalapæl, som står i nuværende regulativmæssig bundkote. Nedstrøms st. 3.370 m skal der evt. oprenses op til 0,2 m aflejret materiale på en 40-50 m strækning for at opnå de projekterede strømhastigheder og vanddybder på strygene.



Figur 44: Foreslåede indsatser på delstrækning 5 (hvide streger) i vandområde i Vibæk-Bjerndrup Bæk (grøn streg), stationering i m (pink symbol).

Endelig foreslås det, at der etableres strømkoncentratorer de steder, hvor vandløbet i dag ikke selv er i gang med at danne et slynget forløb. Der er alene tale om et supplement til de nuværende lokale små slyngprofiler. Den præcise

placering af koncentratorerne afsættes af tilsynet i forbindelse med opstart af anlægsarbejdet.

I udgangspunktet vurderes det muligt, at der kan etableres 30 koncentratorer på strækningen. Koncentratorerne etableres som beskrevet for strækning 2, dog således at de skal række 0,3-0,5 m ud i vandløbet.

Der udlægges desuden 1 stor sten pr. løbende 5 m strækning. Stenene skal udlægges/placeres med stor variation og ikke kun langs siderne af vandløbet. Stenene skal have en størrelsesorden mellem 200-300 mm.

Det anslåede materialeforbrug for delstrækningen er:

Type	Mængde (m^3)
Jordarbejder:	10
Grus/koncentrator	1
Store sten:	4
Sten ved jernbane:	3
Grus ved jernbane:	45

4.2.6 Delstrækning st. 4.300-4.858 m (nr. 6)

Vandløbet er allerede i dag "på vej" til at danne varierede fysiske forhold på strækningen igennem en begyndende mæandreringsproces med små tilstedeværelsen af små slyngprofiler, samtidig med at bunden langt overvejende består af grusmaterialer.

Det foreslås derfor at der som tiltag alene udlægges store sten på strækningen.

Der udlægges 1-3 store sten pr. løbende 5-10 m strækning. Stenene skal udlægges/placeres med stor variation og ikke kun langs siderne af vandløbet. Stenene skal have en størrelsesorden mellem 300-400 mm.



Figur 45: Foreslåede indsatser på delstrækning 6 (hvide streger) i vandområde i Vibæk-Bjerndrup Bæk (grøn streg), stationering i m (pink symbol).

Det anslåede materialeforbrug for delstrækningen er:

Type	Mængde (m^3)
Sten:	6,5

5 Konsekvensvurdering

5.1 Hydrologiske konsekvenser

Det er med Esbjerg Kommune aftalt, at der tages udgangspunkt i at vandløbenes vandføringsevne, der er defineret af de regulativmæssige dimensioner i et teoretisk geometrisk skikkelsesregulativ, i udgangspunktet skal opretholdes.

Dette er et bærende element ved projekteringen af de enkelte projekttiltag i vandløbet.

5.1.1 Strømkoncentratorer

På flere lokaliteter foreslås det, at der etableres strømkoncentratorer for at bryde det eksisterende ensartede strømningsmønster, der er fremherskende i vandløbet.
Strømkoncentratorerne er på de enkelte strækninger udformet således at de regulativmæssige dimensioner opretholdes. Det gælder ligeledes, for så vidt angår udlægningen af sten og grusmaterialer.

I udgangspunktet ændres der således ikke ved de regulativmæssige dimensioner og dermed vandføringsevne ved de foreslåede projekttiltag, som dermed vurderes at være uændret.

Den eneste undtagelse er udligning af den stejle bundhældning i forbindelse med jernbanebroen i st. 3.260 m, jf. afsnit 4.2.5.

5.1.2 Skjulesten

Erfaringsmæssigt forekommer stort set ingen vandspejlshævning, som følge af udlægning af skjulesten i vandløb. Årsagen hertil skal findes i vandets forøgede hastighed og rotation omkring stenene.

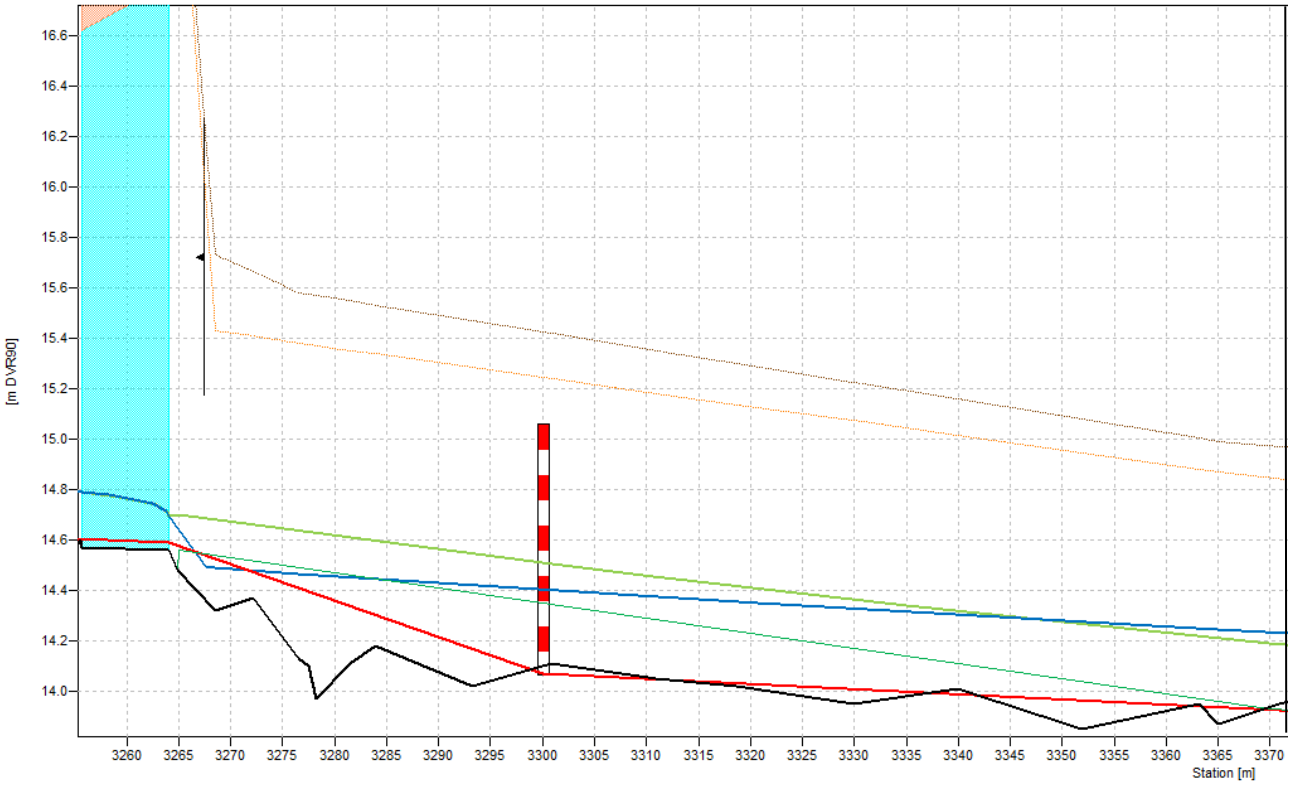
Vandspejlsstigningen, som følge af udlægningen af stenmaterialerne, forventes under 3 cm i forhold til de nuværende forhold. For at sikre, at projektet ikke medfører en større påvirkning, så gennemføres projektet med opsætning og monitering af målepinde 5 og 10 m opstrøms strækninger, hvor der udlægges stenmaterialer i forbindelse med vigtige afvandingsmæssige interesser som f.eks. drænudløb. Projektet tilpasses, såfremt udlægningen forårsager vandspejlsstigning over 3 cm.

Eftersom projektet forventelig gennemføres i sommerhalvåret, så gennemføres projektet i den periode, hvor udlægningen af stenmaterialer opnår den størst mulige vandspejlspåvirkning, da vandløbets tværsnit reduceres mest muligt.

5.1.3 Udligning af stejl bundhældning ved jernbanebro, st. 3.265-3.340 m

Ved etablering af et stryg til udligning af den stejle bundhældning efter jernbaneoverkørslen vil medføre en beregnet vandspejlsstigning på op til 0,15-0,2 m, hvilket svarer til den bundhævning, der skal til, for at få den ønskede bundhældning, jf. Figur 46. Derudover vil der også ske en vandspejlsstigning i forhold til det regulativmæssigt fastlagt vandspejl.

De beregnede strømhastigheder på det projekterede stryg ligger mellem 0,40-0,53 m/s og vanddybden kommer til at variere mellem 0,14-0,26 m ved en vintermedianafstrømning. Dette skal dog ses som en gennemsnitlig beregning, da det er meningen, at der skal være stor variation i strømningsmønstret på strækningen.



Figur 46: Længdeprofil af nuværende bund (sort streg), regulativmæssig bund (rød streg), projekteret bund (grøn streg), nuværende vandspejl (blå streg) og Projekteret vandspejl (lysegrøn streg) ved udløbet fra jernbanebroen st. 3.265 m.

5.1.1 Medianmaksimumafstrømning

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

Kritiske vandhastigheder betegnes som vandhastigheder >1,0 m/sek., hvor grus vil begynde at rulle og passagen for svage svømmere udfordres.

De hydrologiske beregninger i VASP giver ingen strømhastigheder ved medianmaksimumsafstrømningen på over 0,8 m/s i ved udløbet under jernbanebroen, hvorfor der er projekteret en grovere stenblanding på de første 5 m. Herudover beregnes ingen kritiske strømhastigheder, hvormed der ikke er registreret kritiske forhold i forbindelse med realiseringen af de foreslåede projekttiltag.

5.2 Biologiske konsekvenser

Vandløb

De enkelte projekttiltag er udformet således at der opnås størst muligt fysisk variation på de enkelte strækninger, hvilket vil bidrage til at skabe varierede levesteder for fisk, dyr og planter.

Der er i dag masser af grus tilstede i vandløbet, så der er i stedet fokuseret på skabelse af mere dynamik i vandløbet og etablering af et let slynget forløb, der skal initiere vandløbet til mæandrering.

Der skabes bedre passageforhold forbi jerbaneoverkørslen, og faldet udlignes på en sådan måde, at der skabes mange gyde- og opvækstmuligheder på en 100 meter strækning. Det forventes, at de denne indsat vil bidrage positivt til muligheden for at opnå god økologisk tilstand for fisk.

De små slyng skabes delvist ved udlægning af større sten og nedtrykning af brinker kombineret med udlægning af grusmateriale. Dette skal øge den fysiske variation og skabe mere gunstige levevilkår for smådyr, opvækstmuligheder og derved bidrag til at nå målsætningen om god økologisk tilstand på alle parametre.

Opnåelse af målopfyldelse på alle parametre er desuden afhængig af vandløbets kemiske tilstand. Der er konstateret store udfordringer med udledning af okker til vandløbet. Der er i indeværende rapport blevet peget på mulige tiltag til forbedring af dette forhold, men indsatsen ligger desværre udenfor rammerne af denne undersøgelse at realisere.

Vandløbsvedligeholdelse
Med de foreslåede projekttiltag vil det være nødvendigt at der foretages en vurdering af om de eksisterende vedligeholdelsesbestemmelser i det gældende regulativ er velegnet til at understøtte en videre udvikling hen imod varierede fysiske forhold eller om der vil være behov for ændringer heraf, der skal indarbejdes i et nyt vandløbsregulativ.

§ 3 – Naturbeskyttelse
Vandløbene samt nogle af de omkringliggende arealer er omfattet af naturbeskyttelseslovens § 3.

Vandløbene vil med de valgte projekttiltag gennemgå en naturmæssig tilstandsændring. Med projektets formål, som er at forbedre de fysiske forhold i vandløbsforekomsten, således at vandløbene på sigt kan opfylde miljømålene angivet i statens vandområdeplan, vurderes det muligt at opnå en dispensation fra lovens § 3.

De valgte projekttiltag med etablering af strømkoncentratorer medfører ingen afvandingsmæssig ændring af de omkringliggende § 3 arealer. I forbindelse med anlægsarbejdet kan det dog ikke udelukkes, at der vil forekomme kørsel på nogle af § 3-arealerne. For at mindske påvirkningen mest mulig kan entreprenøren eventuelt udlægge køreplader på de vådeste arealer, så brud på plantedækket undgås. Dette skal ligeledes anføres i udbudsmaterialet.

Natura 2000
Projektet vurderes ikke at berøre Natura 2000-området i Sneum Å eller Vadehavet negativt.
De foreslåede projekttiltag med grus- og stenudlægning vil forbedre gyde- og opvækstvilkårene for lampretarterne, der udgør udpegningsgrundlaget for Natura 2000 området.

Det forventes ikke, at vandløbet er velegnet som gyde- og opvækstområde for snæbel eller for laks, grundet vandløbets beskedne størrelse.

Bilag IV-arter
Det vurderes, at de foreslåede projekttiltag ikke påvirker det naturlige udbredelsesområde for de registrerede flagermus-arter, da der ikke fjernes vandområder, hvor arterne kunne søge føde.

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 projektet vil berøre eventuelle levesteder for markfirben i

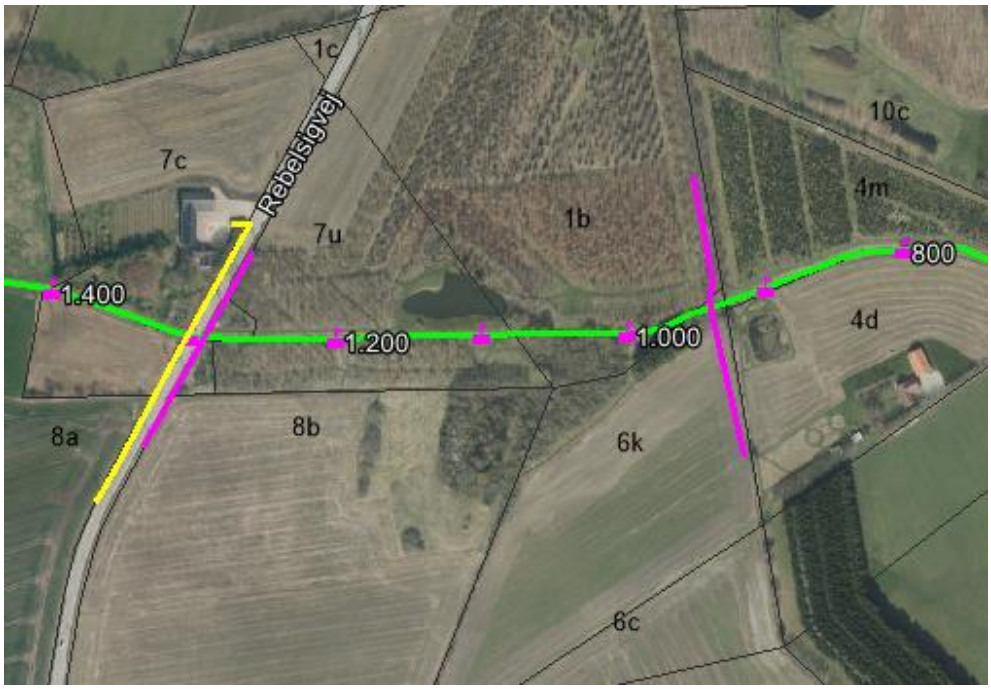
tilknytning til projektområdet og de vurderes ikke at være berørt af realisering af projektet.

Projektet påvirket vandtilførslen til en enkelt sø, men da søen ikke fjernes og da de resterende søer og våde områder omkring vandområde o4577_x ikke påvirkes, vurderes det, at projektet ikke vil have en negativ indvirkning på tilstedeværelse af padderne i området.

5.3 Tekniske anlæg

På delstrækning nr. 2, st. 700-1.300 m mellem Varhovej og Rebelsigvej i st. 940 m forventes det, at et fiberkabel fra Norlys vil kunne påvirkes af det foreslåede projekt, idet det krydser vandløbet. På Figur 47 ses ledningsanlæg på lokaliteten. Kablet skal afsættes før anlægsarbejdet påbegyndes.

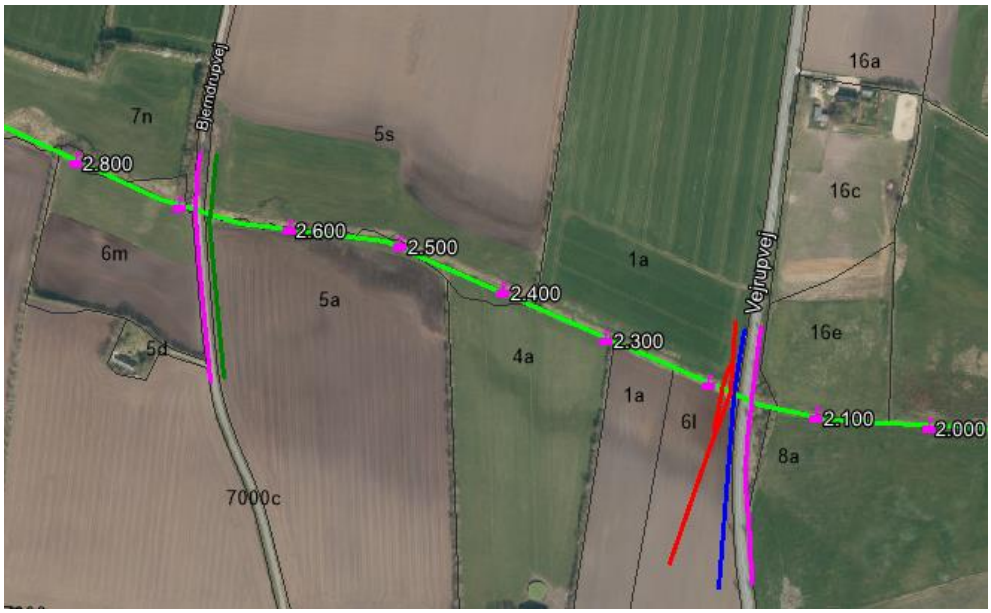
I vejkassen langs både Varhovej og Rebelsigvej ligger desuden andre ledninger fra N1, Norlys og TDC, men disse vurderes ikke at risikere påvirkning fra projektet.



Figur 47: Ledningsanlæg ved på delstrækning nr. 2 i vandområde o4577_x (grøn streg); fiberkabel (pink streg), telefonkabel (gul streg).

På delstrækning nr. 4, st. 2.160-3.255 m mellem Vejrupvej og Bjerndrupvej, findes ligeledes flere ledninger, som der skal tages hensyn til før etablering af strømkoncentratorer på strækningen.
Umiddelbart nedstrøms Vejrupvej forventes det, at vandløbet krydses af en vandledning fra Vejrup Vandværk samt to 10 kV el-kabler fra N1. Derudover forventes vandløbet krydset af en gasledning fra Evida umiddelbart opstrøms Bjerndrupvej. På Figur 47 ses ledningsanlæg på lokaliteten. Kablet skal afsættes før anlægsarbejdet påbegyndes.

I vejkassen langs både Vejrupvej og Bjernddrupvej ligger desuden fiberkabel fra Norlys, men disse vurderes ikke at risikere påvirkning fra projektet.



Figur 48: Ledningsanlæg ved på delstrækning nr. 4 i vandområde o4577_x (grøn streg); fiberkabel (pink streg), vandledning (blå streg), 10 kV elkabel (rød streg) og gasledning (mørkegrøn streg).

Ved en detailprojektering vil der foretages en fornyet vurdering af ovennævnte i forhold til endeligt valg af projekttiltag.
Drænstilløb til vandområdet skal fortsat være funktionelle efter projekternes realisering. Der må således ikke udlægges groft materiale, som spærrer for nuværende drænudløb. I projekteringen er der taget hensyn til kendte drænstilløb. Hvis der ved en realisering fremkommer yderligere dræn, må disse ligeledes ikke påvirkes negativt.

Det vurderes, at de tekniske anlæg i projektområdet ikke er til hinder for projektets realisering.

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.

5.4 Myndighedsbehandling

Projektet skal behandles efter følgende lovgivninger:

- Vandløbslovens § 37
- Naturbeskyttelseslovens § 3
- Planlovens § 35
- Bekendtgørelse om miljøvurdering af planer og programmer og af konkrete projekter (VVM-screenes, væsentlighedsvurdering)

Herudover skal det lokale museum inddrages i forbindelse med anlægsarbejdet.

Det er rådgivers vurdering, at der bør kunne meddeles tilladelse/dispensation til realisering af det beskrevne projekt. Endelig vurdering heraf påhviler dog de respektive myndigheder.

Bekendtgørelse 291 af 27. marts 2020
Projekterne i vandområdet opfylder kriterierne i § 7, stk. 2, punkt 1 og 4, og det vurderes derfor sandsynligt, at projektet kan opnå tilskud fra staten.

6 Berørte ejendomme/lodsejerholdning

6.1 Berørte ejendomme

Følgende matrikler angivet i Tabel 6 ligger langs projektstrækningerne i vandområdet.

Tabel 6: Oversigt over matrikler omkring projektstrækningerne i vandområdet.

Delstrækning	Matr. nr.	Ejerlav	Delstrækning	Matr. nr.	Ejerlav
1	7d	Bjerndrup By, Gørding	3	16e	Sdr. Vejrup By, Vejrup
1	7x	Bjerndrup By, Gørding	4	1a	Bjerndrup By, Gørding
1	10f	Bjerndrup By, Gørding	4	4a	Bjerndrup By, Gørding
1	29	Bjerndrup By, Gørding	4	4p	Bjerndrup By, Gørding
1	1d	Varho Gde., Gørding	4	5a	Bjerndrup By, Gørding
1	2b	Varho Gde., Gørding	4	5x	Bjerndrup By, Gørding
1	2ø	Varho Gde., Gørding	4	6l	Bjerndrup By, Gørding
2	1b	Bjerndrup By, Gørding	4	6m	Bjerndrup By, Gørding
2	4d	Bjerndrup By, Gørding	4	1a	Sdr. Vejrup By, Vejrup
2	4m	Bjerndrup By, Gørding	4	5s	Sdr. Vejrup By, Vejrup
2	6k	Bjerndrup By, Gørding	4	7n	Sdr. Vejrup By, Vejrup
2	7u	Bjerndrup By, Gørding	5	9b	Bjerndrup By, Gørding
2	8b	Bjerndrup By, Gørding	5	8d	Sdr. Vejrup By, Vejrup
3	2a	Bjerndrup By, Gørding	5	14a	Sdr. Vejrup By, Vejrup
3	3	Bjerndrup By, Gørding	5 og 6	5s	Bjerndrup By, Gørding
3	7c	Bjerndrup By, Gørding	5 og 6	10a	Sdr. Vejrup By, Vejrup
3	8a	Bjerndrup By, Gørding	6	4e	Bjerndrup By, Gørding
3	1k	Sdr. Vejrup By, Vejrup			

6.2 Lodsejerholdning

Esbjerg Kommune varetager selv opgaven med hensyn til at få afdækket lodsejerholdningerne til de foreslåede projekttiltag.

7 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 70.000 kr.

	Beløb (kr. ekskl. moms)
Tilsyn	70.000
I alt	70.000

Anlægsomkostningerne er forudsat at anlægsarbejderne gennemføres om sommeren i den tørreste periode. De angivne omkostninger forbundet med at realisere projektforslaget kan overslagsmæssigt sættes til

Indledende arbejder	**Beløb (kr. ekskl. moms)**
Arbejdsplads, etablering, drift	50.000
Diverse: Køreplader, rydning	24.000

Nr.	**Station (m)**	**Projekttiltag**	**Forbrug (m^3, stk)**	**Enhedspris (kr.)**	**Beløb (kr.)**
1	0-700	Udlægning af store sten:	1	*	5.000
		Blokering udløb			
			1	15.000	15.000
2	700-1.300	Strømkoncentratorer af jord	100	*	20.000
		Grus til koncentratorer	3	1.200	3.600
		Udlægning af store sten	3	*	5.000
3	1.300-2.160	Strømkoncentratorer af jord	145	*	28.000
		Grus til koncentratorer	4	1.200	4.800
		Udlægning af store sten	4	*	5.000
4	2.160-3.260	Strømkoncentratorer af jord	30	*	7.500
		Grus til koncentratorer	1	1.200	1.200
		Udlægning af store sten	4	*	5.000
5	3.268-4.300	Strømkoncentratorer af jord	30	*	7.500
		Grus til koncentratorer	1	1.200	3.600
		Udlægning af store sten	4	*	5.000
		Udligning af fald, jernbane:			
		Udformning af profil/sten	3	1.000	3.000
		Udformning af profil/grus	45	1.200	54.000
6	4.300 -4.858	Udlægning af store sten	6,5	*	5.000
	Samlet set				178.200



**Prisen er bestemt ud fra en vurdering af påkrævet anlægstid og ikke ud fra materialebehovet.*

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

322.200 kr. ekskl. moms

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

Det skal i den forbindelse bemærkes at prisfastsættelsen for de enkelte delstrækninger baserer sig på at flere af projekterne realiseres samtidig. Hvis enkeltprojekter udtages eller ønskes realiseret særskilt, kan det have større betydning for ydelsesprisen.

8 Konklusion

Vandløbsrestaureringsindsatsen i Vibæk-Bjerndrup Bæk er koncentreret på 6 delstrækninger.

Vandløbsforekomsten o4577_x i Vibæk-Bjerndrup Bæk er i statens vandområdeplan opgjort til 4,8 km. Referenceværdien ved realisering af mindre strækningsvise restaureringer i type 1 vandløb med detailprojektering er angivet til 45.000 kr./km vandløb i bilag 1 i bekendtgørelse 291 af 27. marts 2020 om kriterier for vurdering af kommunale projekter vedrørende vandløbsrestaurering.

Projektets referenceværdi er opgjort til 218.385 kr. Den øvre grænse for, hvornår et projekt vurderes omkostningseffektivt, er 1,5 x referenceværdien, hvormed grænsen er 327.577,5 kr.

Det udarbejdede budgetoverslag for realisering af det foreslåede projekt ligger således lidt over projektets grænseværdi for omkostningseffektivitet. Imidlertid kan det ikke udelukkes, at delstrækninger udgår til indsats ved en detailprojektering i forhold til at sikre frivillige lodsejeraftaler. Endelig er de angivne anlægspriser sat relativt højt for at sikre tilstrækkelig økonomi til projekterne.

Samlet set vurderes det derfor, at projektet er omkostningseffektivt.

9 Litteraturhenvisning

Moeslund, B., K. Schlunsen, I. K. Jensen. 2017. Forudsætninger og data ved vandspejlsberegninger i vandløb, Faglig udredning til Hedeselskabets medlemsudvalg. Orbicon, Hedeselskabet.