

V I B O R G K O M M U N E

Etablering af faunapassage ved Hedemølle

[Document type]

2014-12-18



Udarb.: Esben A. Kristensen, Henrik Rosenskjold, Anders Gade
Kontrolleret: Kasper Rasmussen
Projektleder: Esben Astrup Kristensen
Version: 1

ALECTIA A/S

Skanderborgvej 190
8260 Viby J
Danmark

Tlf.: +45 88 19 10 00
Fax: +45 88 19 10 01

CVR nr. 22 27 89 16

www.alectia.com
eakr@alectia.com

Indholdsfortegnelse

Resumé	4
1 Indledning	6
1.1 Formål med projektet	7
1.2 Tidligere undersøgelser	7
1.3 Beskrivelse af indsatsen	7
2 Generelle forhold	8
2.1 Formål med projektet	8
2.2 Nuværende forhold	8
2.2.1 Områdebeskrivelse	8
2.2.2 Jordbundsforhold	8
2.2.3 Arealanvendelse	8
2.2.4 Topografiske forhold	8
2.2.5 Ejerforhold	9
2.2.6 Fysiske og hydrologiske forhold	9
2.2.7 Tekniske forhold	11
2.2.8 Biologiske forhold i vandløbet	11
2.2.9 Biologiske forhold omkring vandløbet	12
2.2.10 International naturbeskyttelse	13
2.2.10.1 Habitatdirektivets artikel 12, bilag IV-arter	13
2.2.11 Kulturhistoriske forhold	13
3 Detailprojektering	14
3.1.1 Arbejdsplads, adgangsforhold, m.v.	14
3.1.2 Rydning af træer og buske	15
3.1.3 Fjernelse af det gamle møllehus, betonbro, betondræn samt rørlagt vandløb15	
3.1.4 En sænkning af vandløbsbunden med 0,5 m fra st. 60-106.....	15
3.1.5 Etablering af nyt vandindtag til mølledammen.....	15
3.1.6 Terrænregulering i skoven og langs grusvejen.	17
3.1.7 Terrænregulering i haven langs vandløbet.	18
3.1.8 Nyt forløb af vandløbet.....	18
3.1.8.1 Etablering af 195 m vandløb syd om mølledammen (st. 106-302)....	18

3.1.8.2	Hævning af 32 m vandløbsbund langs haven (st. 310-339).....	19
3.1.8.3	Etablering af 29 m nyt tracé i haven (st.339-366).....	19
3.1.8.4	Hævning af 22 m vandløbsbund i haven (st. 366-387)	19
3.1.8.5	Etablering af 35 m åbent tracé i haven (st. 387-422)	19
3.1.8.6	Hævning af vandløbsbund nedstrøms haven.....	19
3.1.9	Udlægning af bundsubstrat.....	21
3.1.10	Brinksikring	21
3.1.11	Etablering af overkørsler	22
3.1.12	Forlægning af grusvejen i skoven.	23
3.1.13	Opfyldning af vandløbsprofil langs skrænten.	23
3.1.14	Udlægning af køreplader.....	23
3.1.15	Etablering af midlertidigt sandfang.....	23
3.1.16	Afværgeforanstaltninger	24
3.1.16.1	Omlægning af dræn til nyt samledræn.	24
3.1.16.2	Ledninger	26
3.1.17	Samlet jordbalance for projektet	27
3.1.18	Såning af græs og plantning af buske.....	28
4	Konsekvensanalyse.....	28
4.1.1	Fremtidige hydrologiske og fysiske forhold	28
4.1.2	Biologiske forhold i vandløbet	29
4.1.3	Biologiske forhold omkring vandløbet.....	30
4.1.4	International naturbeskyttelse	30
4.1.5	Kulturhistoriske forhold	30
4.1.6	Afværgeforanstaltninger.....	30
5	Lovgivning og myndighedsbehandling	31
5.1.1	Vandløbsloven.....	31
5.1.2	Naturbeskyttelsesloven	31
6	Projektets forventede resultater	31
7	Realisering	32
7.1	Lodsejerholdning og erstatning	32
7.2	Økonomisk overslag	32
7.3	Omkostningseffektivitet	34
7.4	Tidsplan.....	34

8	Opsummering i henhold til ansøgning om realisering.....	35
9	Referencer.....	36

Resumé

Formålet med denne forundersøgelse er at belyse mulighederne for at gennemføre 1 indsats i Møbæk/Møllebæk beliggende i Viborg Kommune. Møbæk/Møllebæk er en del af Gudenå systemet og er en del af vandplanen for Hovedopland 1.5 Randers Fjord. Indsatsen i forundersøgelsen er etablering af faunapassage ved en mølleopstemning, der spærrer for 3,2 km opstrøms beliggende vandløb.

Forundersøgelsen viser, at gennemførsel af indsatsen er mulig. Der er i forundersøgelsen præsenteret projektforslag som der er lodsejer opbakning til og som ved gennemførsel vil medføre markant forbedringer af passageforholdene i Møbæk/Møllebæk.

Projektforslaget indebærer etablering af et nyt forløb syd om mølledammen samt etablering af et nyt vandindtag til mølledammen for at bevare det nuværende vandspejl i dammen. I forbindelse med etableringen af det nye forløb syd om mølledammen er det nødvendigt at foretage rydning af træer, terrænregulering, bundhævning, brinksikring samt etablering af 4 rørbroer. Derudover indeholder projektforslaget afværgeforanstaltninger i form af etablering af et nyt samledræn og omlægning af ledninger. Der er for indsatsen beregnet et overslag på anlægsmkostningerne på 922.930 DKK, hvilket er ca. 3 gange højere end indsatsens forventede referenceværdi i vandområdeplanerne 2015-2021 (286.000 DKK). Dette skyldes omfanget af tekniske anlæg, og dermed tekniske løsninger ved projektforslaget.

BILAGSOVERSIGT:

Bilag 1: Længdeprofil nuværende forhold

Bilag 2: Ledningsoplysninger

Bilag 3: Projekterede tiltag

Bilag 4: Rydning af træer og buske

Bilag 5: Længdeprofil fremtidige forhold

Bilag 6: Brinksikring

Bilag 7: Nyt samledræn

Bilag 8: Naturvurdering

1 Indledning

Som led i opfølgningen af de statslige vandplaner skal der gennemføres fysiske forbedringer på udvalgte vandløbsstrækninger. Ved vandløbsrestaurering forstås i vandplansammenhæng bl.a. forbedring af vandløbenes kontinuitet gennem fjernelse af spærringer og etablering af faunapassage.

En forundersøgelse skal redegøre for, om og hvordan vandløbsrestaureringen forventes at kunne gennemføres. En forundersøgelse skal således beskrive alle de informationer, der er nødvendige, for at kommunen kan ansøge om tilskud til gennemførelse af et vandløbsrestaureringsprojekt.

Forundersøgelser skal jf. vejledningenⁱ omfatte:

- En redegørelse for, hvilke indsatser i vandplanen projektet har til formål at gennemføre.
- En overordnet redegørelse for de anlægstekniske muligheder eller et detailprojekt.
- 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 og deres holdning til projektet.
- Beskrivelse af evt. afværgeforanstaltninger.
- Budget for gennemførelse af indsatserne og det samlede restaureringsprojekt.

Hvis forundersøgelsen viser, at projektet kan gennemføres, søges om tilskud til gennemførelse af projektet. Selve projektgennemførelsen indeholder:

- Udarbejdelse af et detailprojekt, hvis der ikke er udarbejdet et detailprojekt i forbindelse med forundersøgelsen.
- Indhentning af tilladelser (udarbejdelse af tilladelser er myndighedsarbejde, som ikke er tilskudsberettiget).
- Aftaler med lodsejer.
- Samt selve gennemførelsen af anlægsprojektet.

Denne rapport indeholder både en teknisk forundersøgelse, ejendomsmæssig forundersøgelse og detailprojektering for etablering af faunapassage i ved 1 indsats i Møbæk/Møllebæk beliggende i Hovedopland 1.5 Randers Fjord.

I forundersøgelsen vil der være fokus på de krav der fremgår af vejledningen og de kriterier, der lægges vægt på jf. bekendtgørelse om kriterier for vurdering af kommunale projekter vedr. vandløbsrestaurering § 5, stk. 1-8ⁱⁱ samt det skema, der skal udfyldes for efterfølgende at kunne søge om midler til at gennemføre projekterneⁱⁱⁱ.

1.1 Formål med projektet

Viborg Kommune ønsker en detailprojektering for etablering af faunapassage ved Hedemølle, beliggende nord for Bjerringbro. Ved Hedemølle findes en opstemning af vandløbet Møbæk/Møllebæk og denne opstemning er i dag en total spærring for den opstrøms vandring af vandløbets fauna. Ligeledes er mølledammen en smoltfælde på vandring nedstrøms.

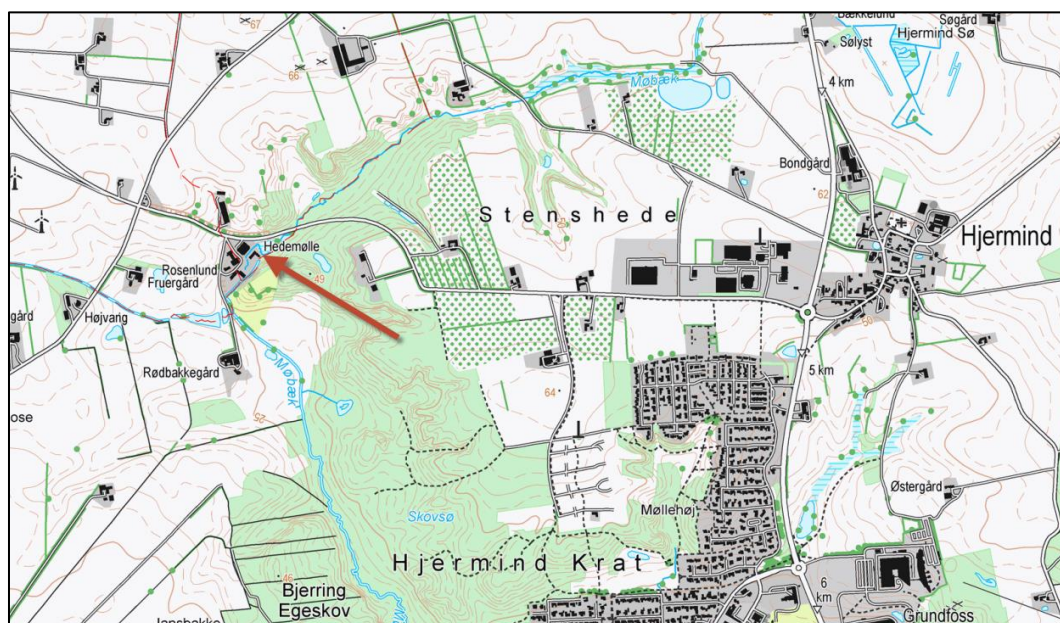
Spærringen ved Hedemølle indgår ikke som en del af de nuværende vandplaner og der findes derfor ikke et indsatsnummer, men indsatsen bliver en del af indsatserne i Vandområdeplanerne 2015-2021. Viborg Kommune ønsker derfor på nuværende tidspunkt at tilvejebringe en detailprojektering for etablering af faunapassage ved Hedemølle. Formålet med detailprojekteringen er at fastlægge alle elementer ved etablering af faunapassage med en sådan detaljeringsgrad, at det kan danne grundlag for udbud i licitation og sidenhen for anlægsarbejderne.

1.2 Tidligere undersøgelser

Detailprojekteringen er baseret på en screening af 12 mølleopstemninger beskrevet i rapporten *"Skitsering af faunapassage ved 12 mølleopstemninger i Viborg Kommune"*^{iv} udført af ALECTIA i 2014. Når der i indeværende rapport henvises til screeningen, er det denne undersøgelse fra 2014, der menes.

1.3 Beskrivelse af indsatsen

Spærringen i Møbæk/Møllebæk er beliggende ved Hedemølle nord for Bjerringbro på adressen Hedemøllevej 31, 8850 Bjerringbro. Hedemølle drives som en efterskole og Figur 1-1 viser placeringen af Hedemølle.



Figur 1-1 Oversigtskort med beliggenhed af spærringen ved Hedemølle (Kilde: MiljøGIS).

2 Generelle forhold

2.1 Formål med projektet

Formålet med vandløbsrestaureringsprojekterne er at forbedre levestederne for dyre- og planteliv i vandløb, herunder vandrende arters gydepladser og vandringsveje, samtidig med at vandmiljøet forbedres. Dette gøres ved at etablere faunapassage i Møbæk/Møllebæk ved Hedemølle, for derigennem at skabe forbedrede passageforhold for vandrende arter. Indsatsen vil skabe fri passage for vandløbets fauna. Ved den samlede indsats skabes der adgang til ca. 3,2 km. vandløb. Kontinuiteten af Møbæk/Møllebæk vil således blive forbedret, som følge af indsatsen.

2.2 Nuværende forhold

I indeværende afsnit beskrives de nuværende forhold der danner grundlag for den efterfølgende detailprojektering og konsekvensvurdering.

2.2.1 Områdebekrivelse

Opstemningen ved Hedemølle findes på vandløbet Møbæk/Møllebæk der udspringer 3,539 km opstrøms møllen. Vandløbet har opstrøms møllen et forløb mod sydvest mens det efter møllen løber mod syd og udmunder i Gudenåen ca. 4 km nedstrøms Hedemølle.

2.2.2 Jordbundsforhold

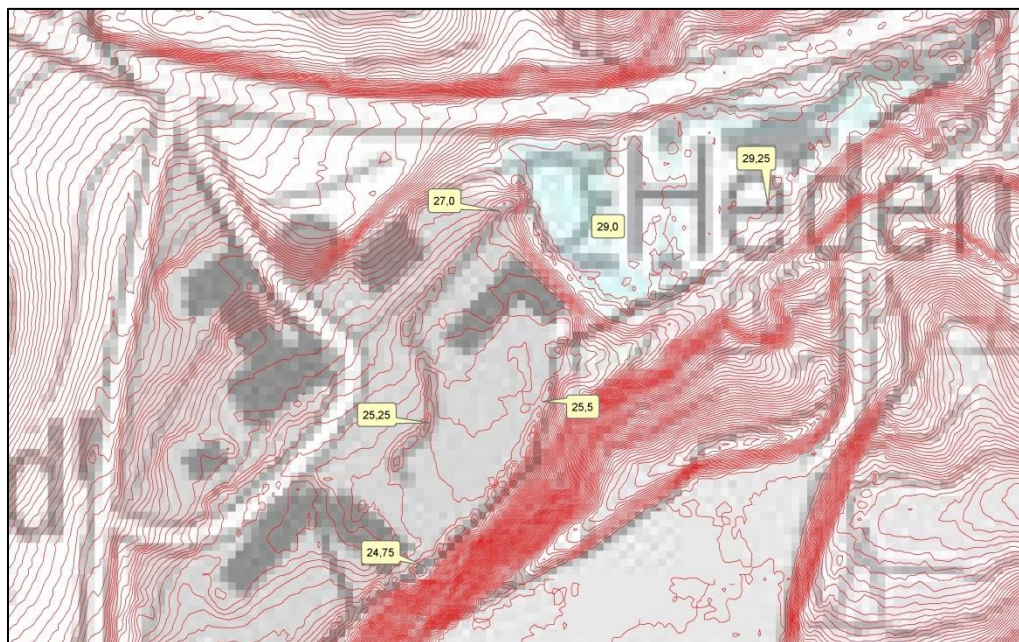
Hedemølle er beliggende i et område domineret af lerblandet sandjord og i et område klassificeret som værende uden risiko for okkerudledning (Kilde: MiljøGIS).

2.2.3 Arealanvendelse

I umiddelbar nærhed af mølleopstemningen udgøres arealanvendelse primært af bebyggelse og have, mens oplandet længere opstrøms hovedsageligt udgøres af beskyttet natur omgivet af landbrug og arealer i omdrift.

2.2.4 Topografiske forhold

Hele projektområdet ligger i bakket terræn med naturlige store faldforhold. Opstrøms mølledammen i ellesumpen, er faldet relativt lavt, men nedstrøms mølledammen og syd for vandløbet og haven er terrænet meget bakket og faldet på vandløbet er tilsvarende stort. Området er særligt karakteriseret ved den stejle skrænt syd for haven.



Figur 2-1. 25 cm konturlinjer med relevante koter ved projektområdet.

2.2.5 Ejerforhold

Selve mølleopstemningen er beliggende på matrikel 4^c, Himmelstrup Hgd., Lee, ejet af Hedemølle Efterskole. Projektområdet strækker sig ligeledes over matrikel 9^m og 31^e, Himmelstrup Hgd., Lee, begge ligeledes ejet af Hedemølle Efterskole.

2.2.6 Fysiske og hydrologiske forhold

Hedemølle drives som efterskole, og der er derfor stor rekreativ værdi i at bevare mølledammen og vandløbene gennem haven. Mølledammen er blevet oprenset for nyligt og der er ønske om at lave lokaler med udsigt til den. Derfor er en løsning med nedlægning af mølledammen ikke medtaget. Under de nuværende forhold forløber vandløbet i 2 forløb gennem projektområdet. I det ene forløb løber vandet henover stemmeværket og videre gennem haven. De sidste 30 m af dette forløb er rørlagt og der findes ligeledes 2 broer, hvor vandløbet er rørlagt på 6 m under den ene. Det andet forløb starter i et ø110 rør i mølledammen, løber gennem det gamle møllehus og fortsætter det videre forløb langs skrænten, der afgrænser haven (Figur 2-2). Forløbet gennem det gamle møllehus modtager en meget lille vandmængde og møllehuset har ingen funktion.



Figur 2-2. Nuværende forhold ved Hedemølle.

Opstrøms mølledammen er vandløbet karakteriseret ved et relativt lavt fald og blød bund. Der er således beregnet et fald på 2 ‰ fra Hedemøllevej til Mølledammen. Fra mølledammen og henover styrtet falder vandet 2,1 m. Hovedparten af vandføringen løber fra mølledammen henover styrtet og nedstrøms styrtet har vandløbet et forløb mellem efterskolens bygninger og gennem haven. På denne strækning er der beregnet et fald på 19,5 ‰ og vandløbets bundsubstrat består af sten og grus. De sidste 30 m af denne vandløbsstrækning er rørlagt før sammenløb med forløbet langs skrænten.

Forløbet gennem det gamle møllehus forløber langs skrænten, der afgrænser haven og har i dag en meget lille vandmængde. Der er beregnet et fald på 11,1 ‰ på denne strækning.

Nedstrøms sammenløbet af de 2 forløb fortsætter vandløbet langs skrænten og efter 100 m løber det ud af efterskolens arealer og dermed ud af projektområdet. Der er beregnet et fald på 8,3 ‰ på denne strækning og vandløbet har gode fysiske forhold, med udbredt forekomst af sten og grus.

Bilag 1 viser et længdeprofil af det nuværende forløb gennem mølledammen og over styrtet under de nuværende forhold. Stationeringen på længdeprofilet starter i st. 0 ved Hedemøllevej.

Der er beregnet et opland til projektstrækningen på 600,3 ha. Vha. dette opland er der udregnet en oplandskorrigeret $Q_{\text{medianminimum}}$ for målinger foretaget hvor vandløbet løber gennem Hedemølle Efterskole. Den viser en Q_{mm} vandføring på 31,4

l/s^v. Der er ligeledes beregnet en årsmiddelvandføring på 72,6 l/s samt en median-maksimumsvandføring på 174,1 l/s.

2.2.7 Tekniske forhold

Langs forløbet i ellesumpen opstrøms mølledammen, forløber en grusvej der sikrer adgang fra efterskolen til skoven og boldbanen. Langs mølledammen forløber grusvejen i et smalt bælte mellem dæmningen til mølledammen og skrænten. En del af skrænten er i dette område bortgravet – formentlig da dæmningen og mølledammen i sin tid blev etableret.

Vandløbets forløb nedstrøms styrtet og nedstrøms det gamle møllehus har tilløb af henholdsvis 18 drænrør (ø100-ø400 mm) og 25 drænrør (ø100-ø400 mm). Det store antal drænrør afspejler, at området er præget af megen trykvand og det er således nødvendigt at dræne for at holde haven tør.

Langs grusvejen i skoven løber der et ø400 betonrør. Det har ikke været muligt, at få oplysninger om dette rør, men det er formentlig vejdræn ved grusvejen.

I haven er der anlagt 3 bålpladser, samt en boldbane. Bemærk at boldbanen ikke fremgår af orthofoto, da den er nyligt anlagt. Boldbanen er hævet op over havens generelle terræn og ligger således i kote 26,0 m DVR90

Det gamle møllehus er en mindre bygning, hvori der findes rester af turbiner. Huset har ingen værdi for lodsejer.

Vandløbet der løber gennem det gamle møllehus krydses af en gammel betonbro ca. 20 m nedstrøms møllehuset. Vandløbet forløb nedstrøms styrtet krydses af 2 broer.

Der er indhentet ledningsoplysninger for projektområdet. Der findes en del ledninger omkring efterskolens bygninger, men ifølge ledningsregisteret krydser kun 2 af disse indover området i haven, hvor der skal laves anlægsarbejde. Dette drejer sig om et 0,4 kV elkabel samt et tabeltracé fra TDC (se Bilag 2). Der er ligeledes indhentet ledningsoplysninger gennem Constructa A/S i Bjerringbro, da de senest har lavet anlægsarbejde i området. Ifølge deres oplysninger løber der en varmeledning under den nuværende boldbane til "Vinkelbygningen" samt en kloakledning fra "Vinkelbygningen", der krydser det nuværende forløb nedstrøms styrtet (Se Bilag 2).

Langs Hedemøllevej findes ledninger fra TDC, EnergiMidt og Lee Vandværk (se Bilag 2).

2.2.8 Biologiske forhold i vandløbet

Der er foretaget målinger af DVFI 200 m opstrøms Hedemølle og 2 km nedstrøms. Som det fremgår, har vandløbet en rigtig god tilstand på hele strækningen (se Tabel 2-1).

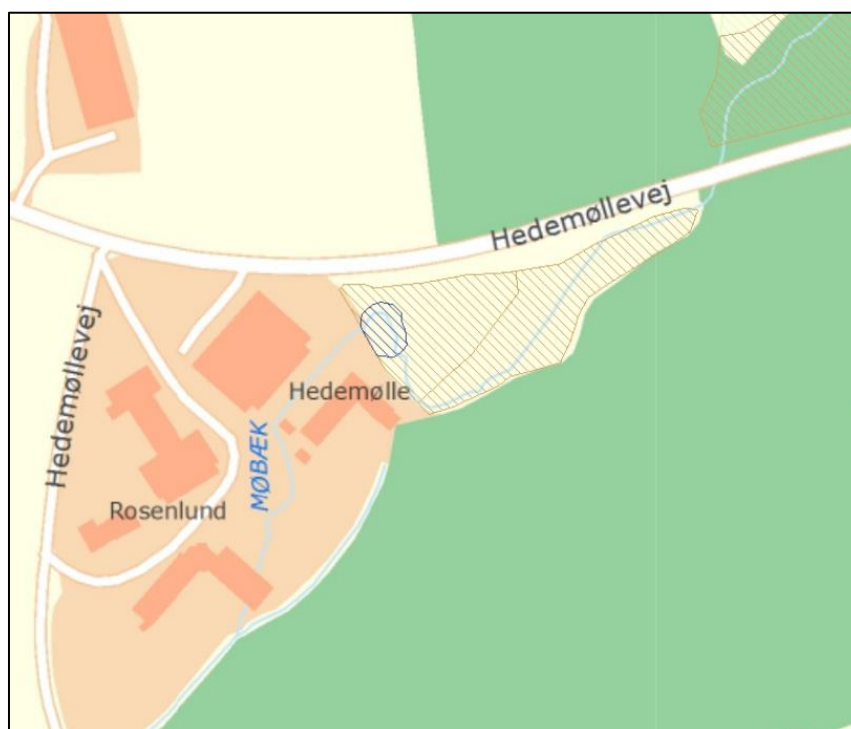
Tabel 2-1. DVFI i Møbæk/Møllebæk op- og nedstrøms Hedemølle

Område	Nuværende DVFI	Målsætning
Nedstrøms	6 (St. RIN0270-00010)	6
Opstrøms	7 (St. RIN0270-00018)	7

DTU Aqua har foretaget undersøgelser af vandløbsstrækningerne fra Hedemølle igennem Hjermind Krat nedstrøms, med henblik på fiskeyngeludsætning^{vi}. Nedstrøms blev fundet mange gydepladser for ørred og ingen nødvendighed for udsætning. Længere nedstrøms i vandløbet findes en anden møllespærring, hvor der vil blive etableret faunapassage. Vandløbet er et vigtigt gydevandløb for havørredbestanden i Gudenåen, og med fjernelse af de 2 spærringer vil der bliver gode muligheder for gydning og opvækst i hele vandløbets forløb.

2.2.9 Biologiske forhold omkring vandløbet

Mølledammen og den opstrøms liggende mose/ellesump er beskyttet efter § 3 i Naturbeskyttelsesloven (Figur 2-3). Vandløbet er ligeledes beskyttet efter § 3.



Figur 2-3. Beskyttet natur ved Hedemølle.

I forbindelse med detailprojektet er der foretaget en naturregistrering i den § 3 beskyttede mose opstrøms mølledammen og en vurdering af hvordan detailprojektet vil påvirke området.

2.2.10 *International naturbeskyttelse*

Indsatsen i Møbæk/Møllebæk er ikke beliggende i et internationalt beskyttet Natura2000 område.

2.2.10.1 Habitatdirektivets artikel 12, bilag IV-arter

EU-medlemslandene skal i henhold til habitatdirektivets artikel 12 indføre en streng beskyttelse af en række dyre- og plantearter, uanset om de forekommer indenfor eller udenfor et af de udpegede habitatområder. Arterne på Habitatdirektivets bilag IV er ligeledes beskyttet efter § 29 a i Naturbeskyttelsesloven, hvor de kaldes bilag 3 arter. De danske arter er nævnt og beskrevet i bl.a. "Håndbog om dyrearter på habitatdirektivets bilag IV"^{vii}

Arter omfattet af beskyttelsen må ikke forsætligt forstyrres med skadelig virkning for arten eller bestanden. Forbuddet gælder i forhold til alle livsstadier og yngle- eller rasteområder, der ikke må beskadiges eller ødelægges.

2.2.11 *Kulturhistoriske forhold*

Med henvisning til Kristian Vestergaards "*Vandmøller i Viborg Amt*"^{viii} oplyser Viborg Museum, at det nuværende turbinehus er en tilbygning fra 1972. Turbinehuset har ikke kulturhistorisk interesse. Da der ikke forventes ændret på vandspejlet af mølledammen og dæmningen, har Viborg Museum ikke nogen umiddelbare forbehold ved anlæggelse af faunapassage og evt. fjernelse af turbinehuset.

3 Detailprojektering

Projektforslaget for vandløbet blev drøftet af lodsejere, kommunen og rådgiver efter besigtigelse af området. Det beskrevne projektforslag er valgt, da det forventes at have den største positive effekt på de biologiske forhold i vandløbet, og da der er lodsejeropbakning. Overordnet set omfatter det projekterede anlægsarbejde flg. ydelser:

- En sænkning af vandløbsbunden med 0,5 m fra st. 106 og opstrøms.
- Etablering af 195 m vandløb syd om mølledammen.
- Rydning af træer og buske.
- Terrænregulering i skoven og langs grusvejen.
- Fjernelse af det gamle møllehus, betonbro og betondræn.
- Forlægning af grusvejen i skoven.
- Etablering af fire overkørsler langs forløbet syd om mølledammen.
- Etablering af nyt vandindtag til mølledammen.
- Hævning af vandløbsbunden i forløbet nedstrøms det gamle møllehus.
- Terrænregulering i haven langs vandløbet.
- Etablering af 30 m vandløb i haven.
- Åbning af den nuværende rørlagte strækning på 30 m.
- Omlægning af dræn til nyt samledræn.
- Afværge omkring dræn langs grusvejen.
- Omlægning af ledninger.
- Udlægning af 10 cm grus og skjulesten på hele strækningen.
- Udlægning af køreplader.
- Opfyldning af vandløbsprofil langs skrænten.
- Etablering af midlertidigt sandfang.

I afsnittene herunder præsenteres de enkelte tiltag i detaljer. På Bilag 3 præsenteres tiltagene på et oversigtskort. Det er ikke i alle tilfælde muligt at give en fuldstændig præcis beskrivelse af vandløbsforløb, placering af brinksikring, fældning af træer osv. Det anbefales derfor, at der foretages en afmærkning af alle ydelserne sammen med entreprenøren inden arbejdet påbegyndes.

3.1.1 Arbejdsplads, adgangsforhold, m.v.

Der kan opnås adgang til projektområdet via Hedemøllevej og grusvejen i skoven. Derudover kan der opnås adgang til haven gennem parkeringsarealet. Der kan etableres arbejdsplads enten langs grusvejen i skoven eller på parkeringsarealet.

3.1.2 Rydning af træer og buske

Før påbegyndelse af gravearbejdet, skal der ryddes træer og buske i projektområdet. Det drejer sig om området for etablering af nyt vandindtag til mølledammen, området for etablering af nyt forløb syd om mølledammen samt langs forløbet i haven. Der skal både ryddes store træer og mindre buske – skønsmæssigt 40 store træer og ca. lige så mange mindre buske. Bilag 4 viser områderne, hvor der skal ryddes. Den del af træerne, der kan anvendes til brænde, efterlades på matriklen, resten samt stød og rødder køres bort.

3.1.3 Fjernelse af det gamle møllehus, betonbro, betondræn samt rørlagt vandløb

Det gamle møllehus, inkl. fundament og inventar nedrives. Betonbroen, der krydser forløbet nedstrøms det gamle møllehus, nedbrydes. Betondrænet (Ø400), der udmunder umiddelbart opstrøms betonbroen, graves op. Det rørlagte forløb af vandløbet foran hovedbygningen graves op. Materialet fra møllehuset, broen, drænet og det rørlagte vandløb bortskaffes i henhold til kommunes affaldsbestemmelser.

3.1.4 En sænkning af vandløbsbunden med 0,5 m fra st. 60-106

I st. 106 m starter det nye forløb syd om mølledammen. I st. 106 skal den nuværende bund sænkes med 0,5 m til 28,25 DVR90. Ved st. 60 etableres en tærskel således, at der holdes en konstant minimumskote på 29,00 m DVR90 af hensyn til vandindtaget til mølledammen (se afsnit 3.1.5). Tærsklen etableres med grus i blandingen 35 % 16-32 mm og 65 % 33-80 mm. Der anvendes 1 m³ grus til tærsklen.

Sænkningen af bunden foretages ved at bunden trækkes ned. Det nye forløb nedstrøms st. 106 etableres først, samt tærsklen i st. 60, hvorefter der åbnes op til strækningen mellem st. 60-106. Den øgede vandhastighed vil dermed fjerne det fine sediment (primært sand) og skylle det nedstrøms. Der etableres et sandfang nedstrøms projektområdet (se afsnit 3.1.15).

Det forventes, at den øgede vandhastighed på strækningen er tilstrækkelig til at sænke vandløbsbunden. Der vil muligvis blive behov for mindre tilretninger, hvis bunden mod forventning er fast enkelte steder på strækningen. Disse evt. tilretninger skal foretages med håndkraft, da det grundet det bløde terræn, ikke er muligt at få maskiner til vandløbet på denne strækning.

Der vil blive fjernet ca. 12 m³ materiale ved sænkningen af vandløbsbunden på strækningen. Materialet vil blive opsamlet nedstrøms projektområdet i sandfanget (se afsnit 3.1.15)

3.1.5 Etablering af nyt vandindtag til mølledammen

Da vandløbet sænkes opstrøms mølledammen, er det nødvendigt med et nyt vandindtag til mølledammen. Hvor meget vand der skal tilføres mølledammen for at opretholde en konstant vandspejlskote på 28,83 m DVR90 er vanskeligt at præcisere,

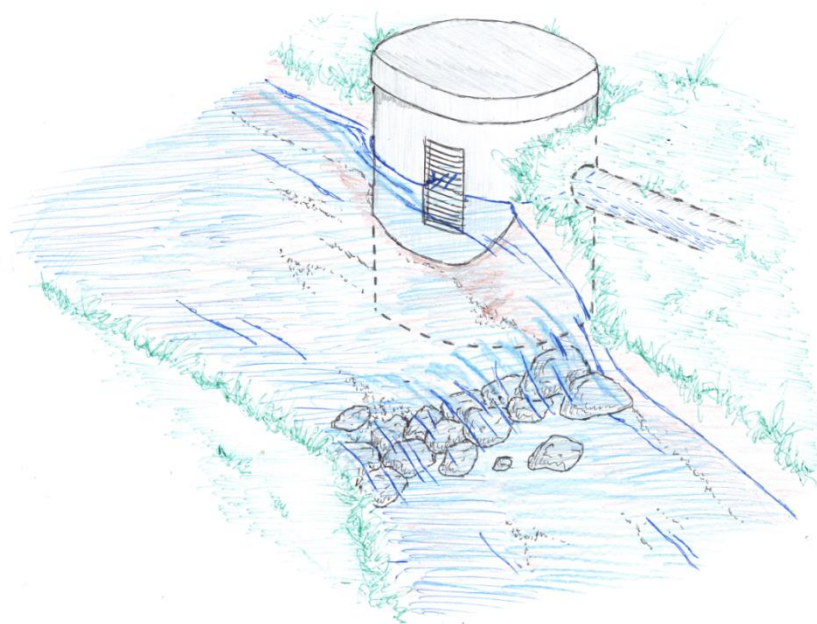
da faktorer som fordampning, grundvands til-/fraførsel samt små utætheder ved stemmeværket skal tages i betragtning. Der må derfor regnes med en vis sikkerhedsmargin i beregningerne, da en kortvarig udtørring af søen kan få alvorlige konsekvenser for flora og fauna i søen.

Flere undersøgelser har vist, at fordampningen fra et frit vandspejl ligger på ca. 4-6 mm pr. døgn i de tørre sommermåneder. Regnes med et frit vandspejlsareal på ca. 1500 m² for mølledammen og yderligere 1500 m² for sumpen omkring dammen, kan fordampningen komme op på ca. 0,2 l/s på de varme sommerdage. Beregninger fra et lignende projekt viser, at grundvandsudsivningen fra en 6 ha opstemmet sø på sandbund lå på ca. 30 l/s, hvilket svarer til 0,5 ml pr. m² vandspejl. Anvendes samme værdi for udsivning til grundvandsmagasinet ved Hedemølle, svarer det til en udsivning på ca. 1,5 l/s.

Hertil skal tillægges eventuelle utætheder ved det gamle stemmeværk samt en sikkerhedsmargin som kan dække andre mindre faktorer som udsivning til vandløbet nedstrøms mølledammen og tab af vand til gamle dræn mm.

På baggrund heraf forventes en vandtilførsel på 6 l/s fra Møbæk til mølledammen at være tilstrækkelig til at opretholde et permanent vandspejl i kote 28,83 m på selv de tørreste sommerdage. 6 l/s svarer til 20 % af vandføringen ved en medianminimsvandføring (20 % af 31,4 l/s = 6 l/s).

Der projekteres derfor et vandindtag til mølledammen i form af en indløbsbrønd og en 86 m lang ø200 mm rørledning. Indløbsbrønden skal tjene to formål. Dels skal indløbsbrønden virke som vandindtag fra vandløbet og dels som sandfangsbrønd, så rørledningen ikke sander til på sigt. Brønden placeres i kanten af vandløbet med vandindtaget pegende i nedstrøms retning, så smolt og grøde ikke føres med vandet ind i brønden (Figur 3-1). 1-2 m nedstrøms vandindtaget etableres en tærskel (se afsnit 3.1.4) for at stuve vandet omkring vandindtaget. Der etableres et skumbræt foran vandindtaget, der mindsker risikoen for, at der sætter sig blade/grene i gitteret. Herved mindskes vedligeholdelsen yderligere.



Figur 3-1. Principskitse af vandindtag til mølledammen. Bemærk at vandstrømmen er modsat ved Hedemølle end vist på tegningen.

Brønden etableres som en betonbrønd med 1 m diameter og en dybde på 1,5 m. Udløbsrøret fra brønden, der leder vand til mølledammen, etableres i kote 29 m DVR90. Faldet på røret fra brønden til mølledammen bliver derved 2,8 ‰. Indløbet fra vandløbet til brønden anlægges som et firkantet hul i brøndringen på 20 x 40 cm. Bunden af indløbshullet skal placeres 30 cm under vandstanden i vandløbet, i kote 28,78 m DVR90. På indersiden af indløbshullet (inde i brønden) etableres et spjæld, hvormed vandindtaget kan reguleres. Spjældet etableres som en metalplade, der i en sliske kan skubbes henover indløbshullet. Derved kan vandindtaget til mølledammen reguleres efter behov.

På vandindtaget i brøndringen skal monteres en smoltrist med en maksimal afstand mellem gitterstavene på 6 mm.

Efter indtaget i brønden, etableres indløbsrøret til mølledammen langs Hedemøllevej, nedenfor vejdæmningen. Røret graves en smule ned, så det er tildækket, således at hældningen på røret sikres. Der skal tages hensyn til ledninger langs Hedemøllevej, men det vurderes ikke nødvendigt at omlægge ledningerne, da røret ikke etableres dybt.

3.1.6 Terrænregulering i skoven og langs grusvejen.

Før etablering af det nye forløb syd om mølledammen, er det nødvendigt at terrænregulere i området. Grusvejen i området ud for udgravningen i skrænten graves væk ned til niveau for det nye vandløbstracé og i området, hvor der er foretaget en udgravning af skrænten, fjernes 2 m af terræn. Der skal bortgraves ca. 400 m³ jord i dette område.

For at skabe plads til det nye tracé og det nye forløb af grusvejen, graves der af skrænten langs den nuværende grusvej. Der etableres et 5 m bredt bælte langs den nuværende grusvej. Der laves en jævn stigning op ad skrænten ved bortgravning af materialet. Der skal bortgraves ca. 300 m³ jord i dette område.

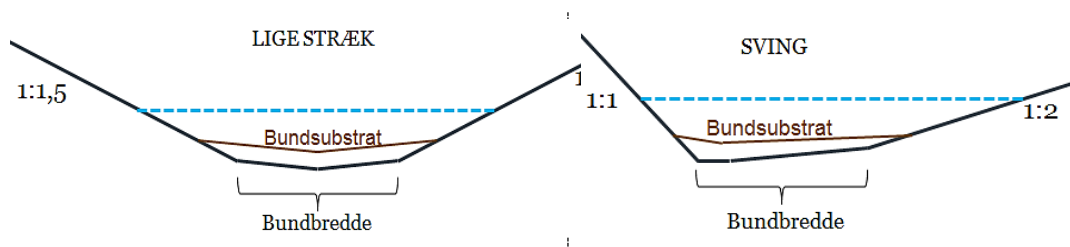
En del af det bortgravede materiale anvendes til etablering af overkørsler, hævnning af vandløb og opfyldning i området, resten køres bort. Se afsnit 3.1.17 for en samlet jordbalance for projektet.

3.1.7 Terrænregulering i haven langs vandløbet.

Fra st. 310-339 foretages der terrænregulering langs vandløbets side mod haven. Der ryddes buske før terrænreguleringen og der påfyldes jord indtil samme niveau som boldbanen (kote 26 m DVR90). Der anvendes 40 m³ jord til denne terrænregulering. Der afsluttes med muldjord.

3.1.8 Nyt forløb af vandløbet.

Det projekterede tracé anlægges som angivet på tegning (Bilag 3). Vandløbet projekteres med anlæg 1:1,5 i gennemsnit og en bundbredde på 1 m. Brinkanlægget på 1:1,5 er gennemsnitlige, forstået sådan, at der på indersiden af sving laves lidt fladere anlæg, og på ydersiden lidt stejlere (Figur 3-2). Derudover tilpasses bunden ligeledes vandløbets dynamik, sådan at der er dybest hhv. i midten på de lige stræk og i ydersiden af svingene.



Figur 3-2 Principskitse af opbygningen af det nye forløb i Møbæk ved Hedemølle.

I det nedenstående beskrives delstækningerne i detaljer, herunder bundkoter af det nye forløb. Bemærk at disse bundkoter er de endelige bundkoter, efter udlægning af 10 cm bundsubstrat, og der skal derfor etableres i forhold til dette.

3.1.8.1 Etablering af 195 m vandløb syd om mølledammen (st. 106-302)

Det nye tracé etableres som et slynget forløb nedstrøms st. 106. Forløbet graves gennem grusvejen og ind i området, hvor skrænten er udgravet. Der terrænreguleres i dette område før etableringen af det nye tracé (se ovenfor). Nedstrøms det udgravede område, etableres et slynget forløb i området mellem mølledammens dæmning og skrænten. Umiddelbart før området ved det gamle møllehus, etableres et sving syd om grusvejen, før tracéet fortsætter til området for møllehuset og kobles på det eksisterende forløb nedstrøms møllehuset (se Bilag 3 for forløb af det nye tracé). Der skal i alt graves 880 m³ jord ved etablering af det nye tracé syd om mølledammen.

3.1.8.2 Hævning af 32 m vandløbsbund langs haven (st. 310-339)

Vandløbets bund hæves med 0,7 m på strækningen fra nedstrøms rørbroen (hvor grusvejen til skoven starter) og til der hvor det nye tracé i haven starter. Efter hævning, skal bundkoten på denne strækning være 25,75 DVR90 ved udløb fra rørbroen og 25,45 DVR90 umiddelbart før forløbet i haven starter. Strækningen får dermed et fald på 13,55 ‰. Til hævning af vandløbsbunden anvendes materiale bortgravet fra grusvejen i skoven, og der afsluttes med et lag bundsubstrat (se nedenfor). Der skal anvendes 25 m³ materiale til hævning af vandløbsbunden på denne strækning.

3.1.8.3 Etablering af 29 m nyt tracé i haven (st.339-366)

Der etableres et terrænnært forløb af vandløbet med anlæg 1:1,5 og bundbredde 1 m ind gennem haven med start i kote 25,45 DVR90 og slut i kote 24,90 DVR90. Faldet bliver således 13,79 ‰ på denne strækning. Der skal bortgraves 48 m³ jord ved etablering af denne strækning.

Ved sammenløbet mellem det nye tracé og forløbet fra mølledammen, etableres der en barriere der skal forhindre fauna i at vandre op mod mølledammen. Barrieren etableres ved, at der ved forløbet fra mølledammen skabes et styrt/område med kraftigt fald. Barrieren etableres hvor faldet tillader det og med en bred overløbstærskel så lokkestrømme minimeres.

3.1.8.4 Hævning af 22 m vandløbsbund i haven (st. 366-387)

Vandløbsbunden af det nuværende forløb i haven hæves med 20 cm til kote 24,90 m DVR90 i starten af strækningen og kote 24,60 m i slutningen af strækningen. Der bliver dermed et fald på 13,63 ‰ på denne strækning. Hævningen foretages ved at udlægge et tykkere lag bundsubstrat på denne strækning. Der anvendes grus i blandingen 35 % 16-32 mm og 65 % 33-80 mm til hævning. Der anvendes i alt 4,5 m³ til hævning af bund på denne strækning.

3.1.8.5 Etablering af 35 m åbent tracé i haven (st. 387-422)

Der etableres et terrænnært forløb af vandløbet med anlæg 1:1,5 og bundbredde 1 m. Forløbet starter i kote 24,60 DVR90 og slut i kote 24,20 DVR90. Faldet bliver således 12,12 ‰ på denne strækning. Der skal bortgraves 55 m³ jord ved etablering af denne strækning.

3.1.8.6 Hævning af vandløbsbund nedstrøms haven

Vandløbsbunden i det nuværende forløb nedstrøms haven hæves med 20 cm til kote 24,20 DVR90 i starten af strækningen, og der etableres et jævnt fald ned til indløbet i den eksisterende rørbro (st. 443) i kote 23,80 DVR90. Der bliver dermed et fald på 13,23 ‰ på denne strækning. Hævningen foretages ved at udlægge et tykkere lag bundsubstrat på denne strækning. Der anvendes grus i blandingen 35 % 16-32 mm

og 65 % 33-80 mm til hævnning. Der anvendes i alt 2 m³ til hævnning af bund på denne strækning.

I Tabel 3-1 er angivet stationering og tilhørende bundkoter, bundbredde og brinkanlæg. Projekterede tiltag fremgår på Bilag 3.

På Bilag 5 er angivet et længdeprofil af det nye vandløb.

Tabel 3-1 Koter, anlæg, bundbredde og fald på det nye forløb. Bundkoterne er i DVR90 og er efter udlægning af bundsubstrat.

Station	Bemærkning	Bund- kote	An- læg	Bund- bredde	Fald ‰
0	Udløb rør Hedemøllevej	28,62	-	1 m	
60	Indløb til mølledam	28,50	-	1 m	2
70	Nedstrøms for tærskel	28,40	-	1 m	10
106	Start nyt tracé	28,25	1:1,5	1 m	5
136	Indløb rørbro	27,90		Ø 1000	12,9
144	Udløb rørbro	27,83			8,8
			1:1,5	1 m	
170	Indløb rørbro	27,49		Ø 1000	13,1
178	Udløb rørbro	27,42			8,8
			1:1,5	1 m	
266	Indløb rørbro	26,30			13,2
274	Udløb rørbro	26,20			12,5
281	Indløb rørbro	26,09			11,0
289	Udløb rørbro	25,99			12,5
302	Indløb rørbro	25,81		Ø 1000	11,7
Hævning af vandløbsbund langs haven					
310	Udløb rørbro	25,75		Ø 1000	9,7
Nyt tracé i haven					
339	Start nyt tracé i haven	25,45	1:1,5	1 m	13,55
Hævning af vandløbsbund i haven					
366	Nuværende tracé i haven	24,90			13,79
Etablering af 35 m åbent forløb					
387	Genåbnet tracé i haven	24,60			13,63
422	Slut forløb i haven	24,20			12,12
Hævning af vandløb nedstrøms haven					
443	Indløb rørbro	23,80		Ø 800	13,23
448	Udløb rørbro	23,71			12,25
518	Udløb fra projektområdet	23,19	1:1,5	1 m	6,88

3.1.9 Udlægning af bundsubstrat

Ud over materiale mængder beskrevet i det ovenstående, udlægges der et generelt bundsubstrat på hele strækningen. På strækningen fra st. 0-60 er faldet 2 ‰, og der udlægges 6 m³ gydegrus i 10 cm tykkelse i følgende fraktioner:

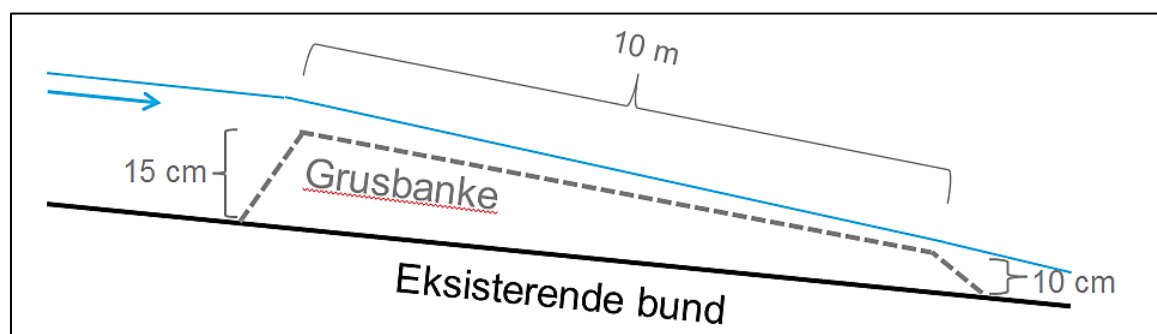
- 75 % 16-32 mm
- 25 % 33-64 mm

På strækningen fra st. 60-443 er faldet ca. 10-13 ‰, og der udlægges 48 m³ grus i 10 cm tykkelse i følgende fraktioner:

- 35 % 16-32 mm
- 65 % 33-80 mm

De 10 cm bundsubstrat er ment som et gennemsnit forstået således, at materialerne godt må ligge lidt "rodet", så der skabes variation i dybde og strømningsmønstre.

På strækningen fra st. 0-25 anlægges desuden 1 gydebanke, hvor faldet tillader det. Gydebankerne etableres på lige strækninger. Gydebanken anlægges ved at hæve bunden med yderligere 15 cm – udover det generelle lag af bundsubstrat. Gydebanken laves 10 m lange, og det sikres, at der ved gydebankens afslutning laves en glidende overgang til den eksisterende bund, således at der ikke bliver et styrt. Substratet til gydebanken er det samme som det generelle bundsubstrat på strækningen. Der skal anvendes 2 m³ grus til gydebanken.



Figur 3-3 Principskitse med beskrivelse af fremgangsmåde ved etablering af gydebanker.

På hele det nye tracé udlægges foruden ovenstående blandinger også skjulesten (100-250 mm). Disse placeres i en tæthed svarende til ca. 1 sten pr. lbm. Til dette formål anvendes 20 m³ sten.

3.1.10 Brinksikring

Som følge af det relativt store fald på den nyetablerede strækning, vil brinkerne være meget udsatte for erosion. Der er derfor behov for at brinksikre langs ydersiden af svingene. Der brinksikres i ydersiden af 15 sving langs det nye forløb (i alt brinksik-

res 176 m, se Bilag 6 for placering). Derudover brinksikres der ved ind-og udløb af rørbroer. Der anvendes håndsten i størrelsen 128-250 mm. I yderside af sving udlægges der et ca. 30 cm tykt lag fra bund og 0,5 m op ad brinken, mens der ved ind-og udløb af rørbroer udlægges et ca. 30 cm tykt lag fra bund og til overkanten af røret (1 m). Der anvendes i alt 30 m³ sten til brinksikring.

3.1.11 Etablering af overkørsler

Der skal etableres 7 stk. overkørsler på projektstrækningen, der placeres som vist på Bilag 3. De 5 overkørsler over forløbet syd om mølledammen etableres som halvbueformet stålørbroer. Derved sikres en naturlig bund i røret, muligheden for at bibeholde et naturligt bundsubstrat i røret til trods for det relativt kraftige fald på strækningen samt en bedre vandføringskapacitet end runde rør. Der er projekteret med et rør af typen HCPA-01 (1,34x1,00 m) som har et areal på 1,34 m². Når der lægges stenmaterialer som bund i røret (15 cm) fås et areal på lidt over 1 m².



Figur 3-4 Eksempel på sammenpresset stålør af den type der er projekteret i indeværende projekt (Kilde: GG Construction)

De 5 rørbroer krydses af grusvejen der skaber adgang til skoven. Grusvejen er 4 m bred og der projekteres derfor med 7 m lange rør til hver overkørsel. Derved er der 1,5 m på hver side til anlæg. Røret etableres ved indløbet med bundkoter beskrevet i Tabel 3-1). Der skal etableres en stabiliseringslag ovenpå røret på min. 50 cm. Ved etablering af overkørsler er det vigtigt, at overgangen mellem den nye vandløbsbund og rørunderføringen bliver jævn, så diverse fauna let kan passere røret. Derfor etableres røret så 1/4-1/3 af rørdiameteren ligger under vandløbsbunden.

I haven etableres 2 træbroer over det nye forløb af vandløbet (se Bilag 3 for placering). Træbroerne etableres 1 m brede og med trægelænder i 1,10 m højde. Træbroerne skal kunne bære minimum 300 kg.

3.1.12 Forlægning af grusvejen i skoven.

Grusvejen der skaber adgang til skoven forlægges efter terrænregulering på en 35 m lang strækning (se Bilag 3). Grusvejen skal være 4 m bred og etableres med et gruslag på 50 cm. Der skal anvendes 70 m³ grus til etablering af det forlagte stykke grusvej, hvoraf det vurderes at ca. halvdelen er grus fra området, der kan genanvendes.

Ved starten i haven, skal grusvejen hæves, da den nuværende rørbro skal omlægges. I dette område etableres grusvejen med en jævn hældning op mod det videre forløb i skoven. Der skal anvendes ca. 10 m³ grus til dette.

Grusvejen reetableres henover de 4 rørbroer langs forløb syd om mølledammen. Der skal i alt anvendes ca. 50 m³ stabilgrus til dette.

3.1.13 Opfyldning af vandløbsprofil langs skrænten.

Det nuværende næsten tørlagte profil langs skrænten opfyldes fra st. 339 og nedstrøms til sammenløbet med vandløbet fra haven. Der skal fyldes i alt 32 m vandløbstracé, og der skal anvendes 192 m³ jord til opfyldningen. Der afsluttes med muldjord på toppen, og der fyldes op til samme niveau som græsplænen.

3.1.14 Udlægning af køreplader

Dele af projektområdet er domineret af områder med blødbund, særligt i haven og området opstrøms mølledammen. Der vil derfor skulle anvendes køreplader flere steder i forbindelse med anlægsarbejdet. Det eksakte omfang heraf afhænger af jordbundens fugtighed ved arbejdets udførelse, samt af hvilke maskiner der bruges i området. Det er således svært at præcisere antallet af køreplader. Et groft overslag er, at der skal udlægges ca. 200 m² køreplader over en periode på 20 dage.

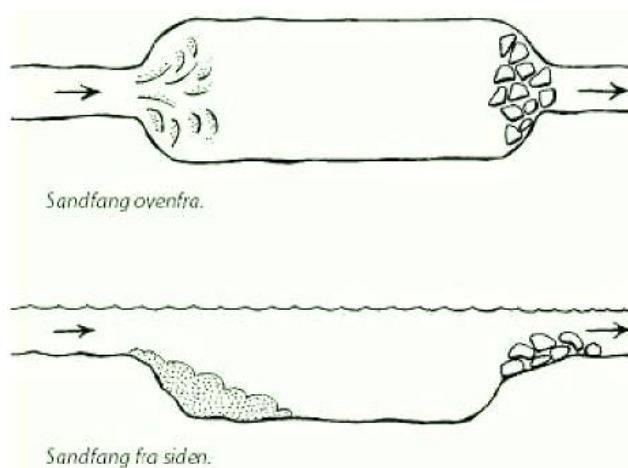
3.1.15 Etablering af midlertidigt sandfang

Der etableres et midlertidigt sandfang nedstrøms projektområdet (se Bilag 3 for placering). Sandfanget har til formål at mindske sedimenttransporten til de dele af vandsystemet, der ligger nedstrøms indsatsområdet. Hovedparten af gravearbejdet kommer til at foregå tørt, men der vil højst sandsynligt forekomme øget sedimenttransport, hvorfor der projekteres et sandfang.

Sandfanget etableres ved at uddybe vandløbet med 0,75 m på en strækning af 7-8 meter og samtidigt øge bredden. Da sandfanget uundgåeligt vil komme til at ligge i et område, hvor vandløbet har et forholdsvis stort fald, etableres der en ca. 50 cm høj stentærskel ved sandfangets afslutning, således at stuvningseffekten øges, og

vandets hastighed sænkes. Tærsklen etableres med sten i fraktionen 150-300 mm. I Figur 3-5 ses en principskitse af et sandfang.

Sandfanget tømmes efter behov under hele anlægsfasen og etableres før arbejdet med nedbrydning og gravning af nyt vandløbstracé påbegyndes. Ved anlægsarbejdernes afslutning fjernes stentærsklen, og sandfanget tømmes. Der kan opnås adgang til etablering og tømnings af sandfang langs hovedbygningen.



Figur 3-5 Principskitse af sandfang, hvor bagkanten er hævet med sten.

3.1.16 Afværgeforanstaltninger

3.1.16.1 Omlægning af dræn til nyt samledræn.

Langs projektstrækningen tilsluttes alle de eksisterende dræn enten til det nye vandløbstracé eller samles i nye samledræn, hvilket betyder, at vandspejlskoten på det øvre grundvandsspejl ikke ændres nævneværdigt indenfor størstedelen af projektstrækningen.

Ved forløbet nedstrøms det gamle møllehus, har det nuværende vandløb i dag tilløb af 25 drænrør. 3 af disse dræntilløb er fra venstre og afvander området omkring den nuværende grusvej i skoven, de resterende er fra højre og afvander haven. Tabel 3-2 viser placering og bundkoter af drænrørene for de 25 dræntilløb på strækningen.

Tabel 3-2 Placering og koter (bund af rør) på dræntilløb langs projektstrækningen. Bundkoterne er i DVR90.

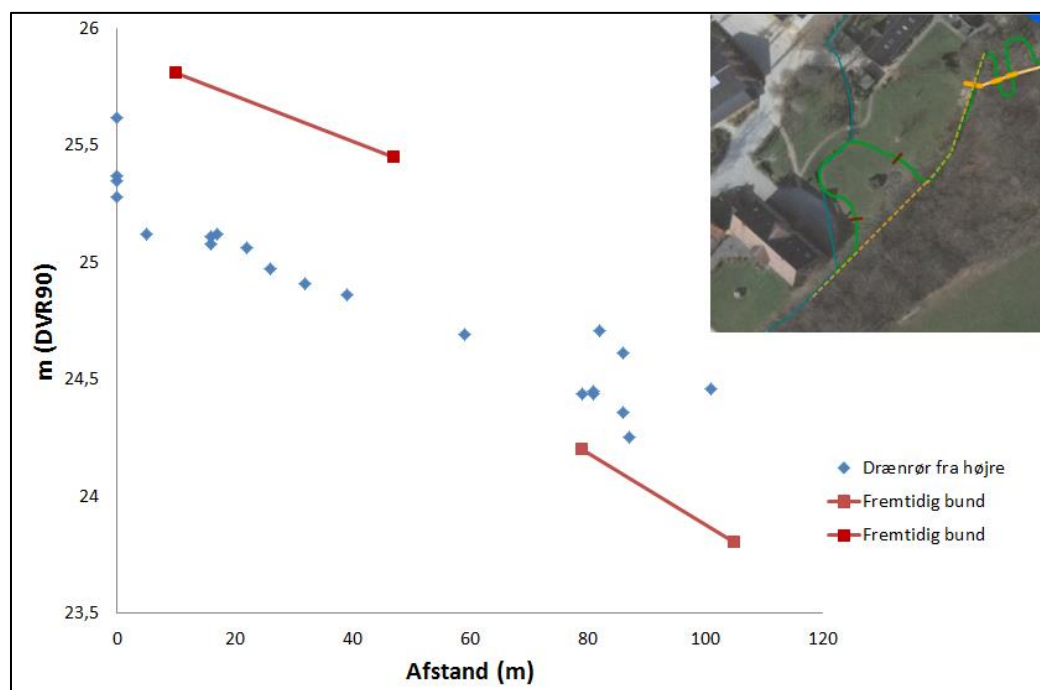
Station i det fremtidige forløb	Bemærkning	Bundkote	Diameter (mm)
297	Dræntilløb Højre	25,37	80
297	Dræntilløb Højre	25,35	80
297	Dræntilløb Højre	25,28	100
297	Dræntilløb Højre	25,62	80

302	Dræntilløb Venstre	25,72	400
302	Dræntilløb Højre	25,12	100
311	Dræntilløb Venstre	25,31	80
311	Dræntilløb Venstre	25,35	120
313	Dræntilløb Højre	25,11	100
313	Dræntilløb Højre	25,08	100
314	Dræntilløb Højre	25,12	100
319	Dræntilløb Højre	25,06	100
323	Dræntilløb Højre	24,97	100
329	Dræntilløb Højre	24,91	100
336	Dræntilløb Højre	24,86	100
Ikke på det fremtidige vandløb	Dræntilløb Højre	24,69	80
422	Dræntilløb Højre	24,44	80
424	Dræntilløb Højre	24,44	10
424	Dræntilløb Højre	24,45	120
425	Dræntilløb Højre	24,71	80
Det rørlagte vandløb fra haven	Dræntilløb Højre	24,69	-
429	Dræntilløb Højre	24,61	100
429	Dræntilløb Højre	24,36	100
430	Dræntilløb Højre	24,25	60
444	Dræntilløb Højre	24,46	100

Det store (Ø400) af de 3 dræntilløb fra venstre brydes op som en del af arbejdet i området. Den nøjagtige placering af dette dræn kendes ikke, så ved anlægsarbejdet skal der tages hensyn til dette. Det formodes, at røret dræner langs grusvejen, men med det fremtidige forløb af vandløbet bliver dette ikke nødvendigt.

Det eksakte forløb af de 2 små dræntilløb fra venstre (Ø80 og Ø120) kendes heller ikke, med det formodes ligeledes, at de dræner langs grusvejen, og der ikke er behov for disse i fremtiden.

For at sikre afvanding af haven i fremtiden skal 12 af de 22 dræntilløb fra højre samles i et nyt samledræn og føres til vandløbet længere nedstrøms. Dette ses af Figur 3-6, hvor koter på drænrør og den fremtidige bund er vist for den strækning, hvor drænrørene findes. Der er således i forløbet nedstrøms det gamle møllehus til hvor det nye forløb i haven slutter, at der skal omlægges dræn, da disse udmunder under den fremtidige bund.



Figur 3-6 Plot af drænrørskoter og den fremtidige bund for den del af projektstrækningen, der er vist med gul stiplede linje på kortudsnittet.

Det nye samledræn anlægges på den første del af forløbet i haven langs vandløbet. Den sidste del af det nye samledræn placeres i det nuværende tracé, der skal opfyldes langs haven og skrænten. Det nye samledræn udmunder i vandløbet, hvor det fremtidige forløb i haven slutter (Bilag 7).

Det etableres en brønd ved starten og slutningen af det nye samledræn, så der kan opnås adgang til drænet og rense det. Brøndene etableres som betonbrønde med 1 m diameter og en dybde på 1,5 m. Bundkoten af startbrønden skal være 24,5 m DVR90 og samledrænet kobles på brønden i kote 25,2 m DVR90. Startbrønden etableres til højre for vandløbet, med 1 m afstand. Bundkoten af brønden ved slutningen af samledrænet skal være 23,7 m DVR90, og samledrænet kobles på brønden i kote 24,4 m DVR90. Samledrænet skal etableres som et $\varnothing 300$ PVC rør, bliver 78 m langt og får dermed et fald på 10 ‰. De 12 drænrør kobles på samledrænet.

3.1.16.2 Ledninger

Ifølge ledningsoplysningerne, krydses området i haven af en 0,4 Kv el-ledning. Ifølge lodsejer, er denne ledning højst sandsynlig ikke længere i brug og er en rest fra en tidligere bygning i området. Der skal dog tages hensyn til ledningen ved etablering af forløbet gennem haven og ledningen skal evt., efter samråd med lodsejer, omlægges.

De øvrige ledninger i området for haven berøres ikke af anlægsarbejdet. Det vurderes ligeledes ikke nødvendigt at omlægge ledninger langs Hedemøllevej i forbindelse med etablering af nyt vandindtag til mølledammen.

Ledningsoplysningerne skal dog tjekkes med ledningsejer og evt. afmærkes i feltet forud for projektgennemførelse.

I forbindelse med anlægsarbejdet syd for mølledammen, skal der etableres en stikledning til el, samt til kloak, vand og varme. Disse ledninger skal kobles på nuværende el, kloak, vand og varme i "Vinkelbygningen" og føres til området på skrænten ovenfor vandløbet. I dette område er det planlagt, at etablere en lærebolig i fremtiden. Ledningerne skal således føres til byggefeltet til senere tilkobling i det fremtidige hus. Der skal føres 100 m ledning.

3.1.17 Samlet jordbalance for projektet

Nedenfor er vist en samlet jordbalance for projektet. En del af de materialer, der bortgraves kan genbruges andre steder i projektområdet og der er beregnet mængder for forskellige materialetyper. Det skal bemærkes, at jordberegningerne uundgåeligt er behæftet med usikkerheder og der derfor kan forekomme afvigelser fra det beregnede. De del-elementer i anlægsarbejder, hvor der anvendes materialer til bundsubstrat, brinksikring, skjulesten, gydebunker samt hævnings af vandløbsbund udelukkende ved udlægning af bundsubstrat er ikke medtaget i jordbalancen men behandles særskilt under de respektive afsnit.

Tabel 3-3 Jordbalancen for anlægsarbejdet ved Hedemølle. + jord er materialer der graves op, mens - jord er materiale der anvendes.

Element	Beskrivelse	+ jord (m³)	- jord (m³)
Sænkning af vandløbsbund fra st. 60-106	Fint materiale (sand og mudder)	12	
Terrænregulering i skoven	Jord	400	
Terrænregulering langs grusvej	Jord	300	
Etablering af 195 m vandløb syd for mølledammen	Jord + stabilgrus blanding	880	
Hævning af vandløbsbund langs haven	Jord+ stabilgrus blanding		25
Etablering af nyt tracé i haven	Muldjord	48	
Etablering af nyt tracé i haven	Muldjord	55	
Terrænregulering i haven	Jord + muldjord		40
Forlægning af grusvej	Stabilgrus		70
Etablering af overgang fra haven til grusvejen	Stabilgrus		10
Etablering af 4 rørbroer	Stabilgrus		50
Opfyldning af vandløbsprofil langs skrænten	Jord + muldjord		192

Balance Fint materiale		12	
Balance Jord		490	
Balance jord + stabilgrus blanding		855	
Balance muldjord		81	
Balance stabilgrus			130

Som det ses, er der et betragteligt materialeoverskud ved projektet. Der er i alt 1.438 m³ materiale der skal køres væk fra projektområdet. Lodsejer har udtrykt ønske om at anvende en del af materialet til terrænregulering i området, men det har ikke været muligt, at fastlægge hvor store mængder. Det antages derfor, at hele overskuddet skal køres væk. Derudover skal der køres 225 m³ stabilgrus til området. En del af jord + stabilgrusblandingen der bortgraves kan med stor sandsynlighed genanvendes til etablering af grusvej og overkørsler. Hvis der under anlægsarbejdet ydes en indsats for at holde stabilgrus og jord adskilt ved bortgravningen vil graden af genanvendelighed være størst, og mængden af stabilgrus der skal køres til vil blive mindre.

3.1.18 Såning af græs og plantering af buske

Efter endt anlægsarbejde sås der græs langs vandløbet i haven. Derudover plantes der buske og deres antal, type og placering afgøres i samråd med lodsejer.

4 Konsekvensanalyse

4.1.1 Fremtidige hydrologiske og fysiske forhold

Ved de projekterede tiltag ændres de fysiske vandløbsforhold så faldet i Møbæk fordeles mere jævnt, end det er tilfældet i dag. Det gennemsnitlige fald bliver 10 ‰ (Tabel 3-1), men på de fleste del-strækninger bliver faldet over 10 ‰, dog aldrig over 13 ‰. Dette er dog en betydelig forbedring i forhold til den nuværende situation. Det forventes desuden, at det naturlige fald i området generelt har været over 10 ‰ flere steder, grundet topografien i området. Det er derfor ikke efterstræbt, at faldet absolut skulle "presses" under 10 ‰. Det vurderes derfor, at projektet lever op til kravene i bekendtgørelsen^{ix} vedr. faldforhold.

De fysiske forhold vil forbedres på hele strækningen ved etablering af faunapassage. I forbindelse med etablering af vandløbsprofilen vil der blive lagt gydegrus og mindre sten i vandløbet, som skal skabe varierede strømforhold lokalt i vandløbet. Vandløbet kommer dog til at ligge forholdsvis dybt på lange stræk (særligt i skoven), hvorfor interaktionen mellem land og vand vil være begrænset, og det fysiske udtryk vil blive unaturligt. Forløbet i haven vil dog være forholdsvis terrænnært.

Vandløbet er lagt ca. 8-10 meter fra "Vinkelbygningen" for at ramme det eksisterende tracé nedstrøms det gamle møllehus. Den kommende vandspejlskote i vandløbet nedstrøms det gamle møllehus vil efter projektgennemførelse komme til at ligge ca. 1,2 m under terræn mod ca. 2 m under terræn ved de nuværende forhold.

Det projekterede vandløb er placeret i det eksisterende tracé 8-10 fra bygningen, hvor der i dag står vand dele af året, og dermed vil forlægningen vandløbet ikke ændre meget på de hydrologiske forhold. Derudover, er faldet på strækningen kraftigt i området og falder i retning væk fra bygningen, hvorfor grundvandspejlet ligeledes vil falde i retning væk fra bygningen, hvilket vil forebygge en evt. lokal ændring af grundvandsstanden ved bygningens fundament.

På baggrund af ovenstående vurderes genåbningen ikke at have hydrologiske konsekvenser på funderingen af huset. Desuden ligger vandløbet relativt terrænnært og dermed er der ikke risiko for at jorden/terrænet skrider.

Alle dræn der i dag løber til det nuværende tracé, vil som en del af projektet blive lagt om og samlet i et samledræn. Der vil derved ikke være konsekvenser for dræningen af haven og boldbanen.

For at kunne lave en fyldestgørende konsekvensvurdering af de fremtidige hydrologiske forhold, er der i programmet VASP beregnet en forventet vandstand i det nye vandløbsprofil ved en medianminimumsvandføring på 5,23 l/s/km², en årsmiddelvandføring på 12,1 l/s/km² og en medianmaksimumsvandføring på 29 l/s/km². Manningtallet er sat til 10 ved alle kørsler og der er kørt med en fast vandspejlsrand på 23,49 m DVR90.

Bilag 5 viser et længdeprofil med beregnet vandstand for de 3 modelberegninger. Som det fremgår, sker der ikke overskridelse af vandløbsbrinkerne ved nogen af de 3 vandføringer. Risikoen for oversvømmelse ved det projekterede forløb er derfor lille, dog kan der forekomme oversvømmelser i havne ved meget store afstrømninger.

4.1.2 Biologiske forhold i vandløbet

Det projekterede forløb må forventes, at skabe en forbedring for smådyrsfaunaen i indsatsområdet. Dette skyldes, at der skabes 239 m ny vandløbstracé med gode fysiske forhold og dermed forbedrede habitater for smådyrene. Det er dog ikke sikkert, at faunaklassen vil blive hævet yderligere, da den under de nuværende forhold allerede er registreret faunaklasse 6 og 7. Migrationsmulighederne for smådyrene bliver ligeledes forbedret grundet ændringerne. Særligt vurderes spredningsmulighederne i nedstrøms retning forbedret, da denne i visse tilfælde foregår via "drift" – dvs. mere eller mindre passiv transport med strømmen. Hidtil har dette resulteret i, at smådyrene endte i mølledammen, hvilket må forventes, at have resulteret i en betydelig forøgelse af dødeligheden.

Møbæk/Møllebækken er et tilløb til Gudenåen og der findes allerede i dag en sund bestand af ørreder i vandløbet nedstrøms projektområdet. Længere nedstrøms i vandløbet ved Bjerringbro Mølle, findes der ligeledes en faunaspærring. Der er i dag en kammertrappe til laksefisk ved møllen og der vil indenfor overskuelig fremtid blive etableres en ny faunapassage ved denne spærring og fisk på gydevandring fra Gudenåen vil få lettere adgang til strækningerne nedstrøms Hedemølle. Ved etablering af faunapassage ved Hedemølle vil der være fri passage langs hele forløbet af Møbæk/Møllebæk til gavn for vandløbet vandrefisk. Vandløbet har grundet det relativt høje fald og naturlig forekomst af groft materiale et stort potentiale som gyde- og opvækstområde for laksefisk. Det forventes, at etableringen af faunapassage ved Hedemølle vil medvirke positive til at vandløbet kan opfylde kravene om mindst god økologisk kvalitet i forhold til fiskefaunaen. Andre fisk som f.eks. ål, lampret og elritse vil ligeledes drage fordel af de forbedrede passageforhold.

Der vurderes ikke at forekomme nogen form for negativ påvirkning af arter eller områder, der er omfattet af international naturbeskyttelse.

4.1.3 Biologiske forhold omkring vandløbet

I forbindelse med detailprojektet er der foretaget en naturregistrering i den § 3 beskyttede mose opstrøms mølledammen og en vurdering af hvordan detailprojektet vil påvirke området. Det vurderes, at området ikke tager skade af den projekterede sænkning af vandstanden på 0,5 m, da de arter der vokser i ellesumpen forekommer under et bredt spektrum af hydrologiske forhold. Vurderingen af ellesumpen er vedlagt som Bilag 8.

4.1.4 International naturbeskyttelse

Der vurderes ikke at forekomme nogen form for negativ påvirkning af arter eller områder, der er omfattet af international naturbeskyttelse.

4.1.5 Kulturhistoriske forhold

Projektet påvirker ingen kulturhistoriske forhold.

4.1.6 Afværgeforanstaltninger

Der er ved gennemførsel af projektforslaget behov for afværgeforanstaltninger i forbindelse med vandindtag til mølledammen, omlægning af ledninger, dræningsforholdene i haven samt en øget sedimenttransport. Tiltagene i forhold disse 4 forhold er beskrevet under Detailprojekteringen og det sikres at der i fremtiden vil være et vandindtag til mølledammen, ledninger omlægges, der etableres et nyt samledræn så dræningen af haven bibeholdes og der etableres et midlertidigt sandfang.

5 Lovgivning og myndighedsbehandling

5.1.1 Vandløbsloven

Projektet er iht. § 37 i vandløbsloven nr. 1208/2013 en vandløbsrestaurering. Restaureringen skal godkendes iht. Kapitel 7 i bekendtgørelse nr. 1437/2007 om vandløbsregulering og -restaurering.

5.1.2 Naturbeskyttelsesloven

Møbæk/Møllebækken er omfattet af naturbeskyttelseslovens § 3, og da projektet omfatter en ændring i vandløbets tilstand, er der krav om dispensation fra lovens § 3.

Da projektet skal godkendes iht. Vandløbsloven, skal der ikke gives dispensation for ændringer indenfor åbeskyttelseslinjen (§ 16 i naturbeskyttelseslovens nr. 951/2013).

Projektet ændrer på tilstanden i det § 3-beskyttede moseområde opstrøms mølledammen – både kortvarigt ved anlægsarbejderne, men også mere permanent ved en sænkning af i vandstanden. Der skal således søges dispensation herfor.

Der kan blive behov for tilladelse til at hæve terrænet, såfremt lodsejer vælger at bruge en del af jorden til dette. I så fald kræves der en landzonetilladelse.

6 Projektets forventede resultater

Indsatsstrækningen er under de nuværende forhold, karakteriseret ved at have meget dårlige faunapassageforhold og det vurderes, at det er umuligt for fauna at passere opstrøms i vandløbet. Dette skyldes mølledammen og styrtet i forbindelse med denne. Gennemførsel af den beskrevne indsats vil markant forbedre passageforholdene i Møbæk/Møllebæk, og det vil igen blive muligt for fauna at vandre frit i vandløbet. Derudover vil der ved gennemførsel ske forbedringer af de fysiske forhold gennem etablering af et åbent vandløb med fysisk variation.

Det forventes derfor at gennemførsel af den beskrevne indsats markant vil forbedre forholdene for vandløbets smådyrsfauna og fiskefauna og dermed øge sandsynligheden for målopfyldelse. Møbæk/Møllebæk har grundet de gode faldforhold og de generelle gode fysiske forhold et relativt stort potentiale i forhold til fisk og ved at forbedre passagemulighederne i vandløbet skabes mulighederne for en øget fiskebestand.

Gennemførsel af de beskrevne indsatser har en mindre påvirkning på beskyttet natur. Ved gennemførsel er der behov for at foretage afværgeforanstaltninger i forhold til dræn, ledninger, vandindtag til mølledammen og en øget sediment transport. Der tages ved det foreslåede projekt hensyn til dette ved omlægning af ledninger, etable-

ring af nyt samledræn, etablering af nyt vandindtag til mølledammen samt et midlertidigt sandfang.

7 Realisering

7.1 Lodsejerholdning og erstatning

Der har i forbindelse med udarbejdelse af detailprojekteringen været afholdt 2 møder med forstander for Hedemølle Efterskole, Jens Dam. Lodsejer er umiddelbart positiv overfor projektet, men detailprojekteringen skal forelægges efterskolens bestyrelse før den endelige holdning foreligger.

7.2 Økonomisk overslag

Nedenfor er angivet et budget for gennemførsel af indsatserne og det samlede restaureringsprojekt. Anlægsarbejdet og materialepriser er baseret ud fra erfaringstal. Alle priser er i DKK og ekskl. moms.

Der er ikke indregnet kommunens udgifter i forbindelse med projektet samt udgifter evt. arkæologisk undersøgelse.

Tabel 7-1. Økonomisk overslag

Aktivitet	Omfang	Enhedspris	Pris
Anlæg			
Arbejdsplads og adgangsforshold	1	50.000	50.000
Rydning af træer og buske, inkl. bortkørsel af stød og rødder.	1	30.000	30.000
Nedbrydning af gammelt møllehus, betonbro, betondræn samt rørlagt vandløb	1	30.000	30.000
Etablering af nyt Ø300 rør til vandindtag mølledammen	86 m	500	43.000
Brønd til vandindtag	1	18.000	18.000
Terrænregulering i skoven og langs grusvejen	700 m ³	50	35.000
Etablering af 195 m vandløb syd om mølledammen	880 m ³	50	44.000
Hævning af vandløbsbund langs haven	25 m ³	50	1.250

Terrænregulering i haven langs vandløbet	40 m ³	50	2.000
Etablering af 29 m nyt tracé i haven	48 m ³	50	2.400
Hævning af vandløbsbund i haven	4,5 m ³	600	2.700
Etablering af 35 m åbent tracé i haven	55 m ³	50	2.750
Hævning af vandløbsbund nedstrøms haven	2 m ³	600	1.200
Udlægning af bundsubstrat	56 m ³	600	33.600
Udlægning af skjulesten	20 m ³	800	16.000
Brinksikring	30 m ³	800	24.000
Etablering af 5 rørbroer	5	26.000	113.750
Etablering af 2 træbroer	2	10.000	20.000
Forlægning af grusvejen i skoven og grus til overkørsler	130 m ³	400	52.000
Opfyldning af vandløbsprofil langs haven	192 m ³	50	9.600
Udlægning af køreplader. Leje i 20 dage og håndtering	200 m ²		30.000
Bortskaffelse af jord	1.438	100	143.800
Såning af græs samt plantning af buske	1	8.000	8.000
Anlægsudgifter i alt			713.050
Afværgeforanstaltninger			
Etablering og tømning af sandfang	1	10.000	10.000
Omlægning af dræn til nyt samledræn	78 m	360	28.080
Afværge ift. ledninger	2	10.000	20.000
Rende til ledning til nyt hus	1	15.000	15.000
Etablering af ny stikledning til kloak	100 m	160	16.000
Etablering af ny stikledning til vand	100 m	33	3.300

Etablering af ny stikledning til varme	100 m	250	25.000
Etablering af ny stikledning til el	100 m	25	2.500
Afværgeforanstaltninger i alt			119.880
Udbud, byggeledelse og tilsyn			
Udbud	1	40.000	40.000
Byggeledelse og fagtilsyn	1	50.000	50.000
Udbud, byggeledelse og tilsyn			90.000
Samlede udgifter			922.930

7.3 Omkostningseffektivitet

I Tabel 7-2 er omkostningseffektiviteten beregnet på baggrund af den forventede referenceværdi i Vandområdeplanerne 2015-2021. Referenceværdien er et udtryk for hvor meget vandløb der forbedres (fx km vandløb der åbnes op for opstrøms ved fjernelse af en spærring) og ikke for indsatsens omfang. Data fra Tabel 7-2 kan overføres direkte i ansøgningsskema om tilskud til gennemførelse af kommunale projekter vedr. vandløbsrestaurering.

Det ses af Tabel 2-7, at overslag på anlægsomkostningerne ved Hedemølle er ca. 3 gange højere end referenceværdien. Dette skyldes omfanget af tekniske anlæg, og dermed tekniske løsninger ved indsatsen.

Tabel 7-2. Omkostningseffektivitet for indsatserne i denne forundersøgelse

Indsatstitel	MiljøGis ref.	Indsats-type	Vejledende referenceværdi	Ansøgt beløb
Etablering af faunapassage ved Hedemølle (3,2 km opstrøms)	-	Spærring	286.000	922.930

7.4 Tidsplan

Det forventes, at projektet ved Hedemølle kan etableres indenfor 4-6 uger når alle aftaler er på plads.

8 Opsummering i henhold til ansøgning om realisering

I indeværende afsnit følger en opsummering med anvisninger i henhold til ansøgning om tilskud til gennemførelse af kommunale projekter vedrørende vandløbsrestauration.

Nedenfor redegøres for oplysninger fra indeværende rapport, som skal bruges til udfyldelse af Bilag 1 i ansøgning om realisering:

Oplysning	Afsnitshenvisning
Projektets formål	1.1- formål med projektet
Hvor er projektet og indsatserne lokaliseret	1.1- formål med forundersøgelsen og 1.3- beskrivelse af indsatserne
Hvordan gennemføres projektet	3- detailprojektering
Nødvendige myndighedstilladelser	5- lovgivning og myndighedsbehandling
Redegørelse for projektets forventede resultater	6- projektets forventede resultat

Nedenfor redegøres der for oplysninger fra indeværende rapport, som skal bruges til udfyldelse af Bilag 3 i ansøgning om realisering:

Oplysning	Afsnitshenvisning
Indsatstitel	1.3- beskrivelse af indsatserne
Reference til MiljøGIS	1.3- beskrivelse af indsatserne
Indsatstype	7.3- omkostningseffektivitet
Projektets formål	1.1- formål med projektet
En beskrivelse af hvilket vandløb/ vandløbssystem indsatsen er beliggende i, vandløbets tilstand samt en beskrivelse af pågældende indsats	1.3- beskrivelse af indsatserne og 2.2.8- biologiske forhold i vandløbet
Beskrivelse af anlægsarbejde og evt. hydrauliske beregninger samt hvordan projektet overholder de fysiske krav i kriterie 5-7.	4.1.1- fremtidige fysiske og hydrologiske forhold i vandløbet, 3- detailprojektering og 4- konsekvensanalyse
En redegørelse for den biologiske tilstand i vandløbet samt en beskrivelse af hvordan indsatsen vil medføre forbedrede forhold for fisk og anden fauna jf. kriterie 2	2.2.84.1.2- biologiske forhold i vandløbet og 4.1.2 biologiske forhold i vandløbet
En redegørelse for om indsatsen påvirker Natura2000 områder eller andre områder med anden sårbar natur eller beskyttede arter, herunder bilag	4.1.4- international naturbeskyttelse

IV arter	
Plangrundlag (udpegninger, beskyttelseslinjer mm.)	5- lovgivning og myndighedsbehandling
En oversigt over berørte lodsejere og deres holdning til projektet	7.1- lodsejerholdning
En beskrivelse af tekniske anlæg i projektområdet	2.2.7- tekniske forhold
En beskrivelse af afværgeforanstaltninger	4.1.6- afværgeforanstaltninger
Budget for gennemførelse af indsatsen	7.2- Økonomisk overslag
En konklusion på om og hvordan indsatsen kan gennemføres samt en tidsplan	7.3- omkostningseffektivitet og 7.4 tidsplan

9 Referencer

ⁱ Vejledning om tilskud til kommunale projekter om vandløbsrestaurering. Miljøministeriet 2014.

ⁱⁱ Bekendtgørelse om kriterier for vurdering af kommunale projekter vedr. vandløbsrestaurering. Miljøministeriet. Bek. 437 af 29.04.2013.

ⁱⁱⁱ Skema - Ansøgning vedrørende gennemførelse (etablering) af projekter. NaturErhvervsstyrelsens hjemmeside vedr. vandløbsrestaurering, juli 2013.

^{iv} Skitsering af faunapassage ved 12 mølleopstemninger i Viborg Kommune. ALECTIA A/S, jan. 2014.

^v Opdatering af medianminimum til referenceperiode 1971-2000 i Viborg Amt 2006. 2006. Orbicon.

^{vi} Udsætningsplan for Gudenåen nedstr. Tangeværket til Randers, delplan 3, 2011, DTU Aqua

^{vii} Håndbog om dyrearter på habitatdirektivets bilag IV. Faglig rapport fra DMU, nr. 635, 2007.

^{viii} Vandmøller i Viborg Amt. Kristian Vestergaard. Arena, Forfatterernes forlag.

^{ix} Bekendtgørelse om kriterier for vurdering af kommunale projekter vedr. vandløbsrestaurering. Miljøministeriet. Bek. 1022 af 30.10.2012.