



Viborg Kommune

Faunapassage ved Bjerring Mølle

SKITSEPROJEKT

Viborg Kommune

Faunapassage ved Bjerring Mølle

SKITSEPROJEKT

Rekvirent	Viborg Kommune Natur og Vand Prinsens Allé 5 8800 Viborg Att. Rolf Christensen
Rådgiver	Orbicon A/S Jens Juuls Vej 16 8260 Viby J
Projektnummer	1391300188
Projektleder	Hans-Martin Olsen
Tekst	Hans Smedegaard Mark Hans-Martin Olsen
Kvalitetssikring	Hans Smedegaard Mark
Revisionsnr.	2
Godkendt af	Henrik Vest Sørensen
Udgivet	24-02-2015

INDHOLDSFORTEGNELSE

1. INDLEDNING	6
2. EKSISTERENDE FORHOLD	6
2.1. Vandløbsforhold	7
2.1.1 Oplande og karakteristiske afstrømninger	7
2.2. Beskyttet natur	8
2.2.1 Hedemølle Bæk og Madekilden	8
2.2.2 Møllesøen	8
2.2.3 Moseområdet	8
2.2.4 NATURA 2000 og beskyttede arter	9
2.3. Tekniske anlæg i området	9
2.4. Øvrige bindinger	10
2.4.1 Lokalplan	10
2.4.2 Fredninger og fortidsminder	10
2.5. Adresse og ejerforhold	10
3. PROJEKTFORSLAGET	11
3.1. Mål og forudsætninger	11
3.2. Projektforslag	13
3.3. Projektelementer	14
3.3.1 Sænkning af Hedemølle Bæk på strækningen fra Skovvejen til Anlægget (st.ca. 650-775)	14
3.3.2 Hedemølle Bæks krydsning af Anlægget (st. ca. 775 – 790)	15
3.3.3 Nyt forløb af Hedemølle Bæk fra Anlægget til møllesøen (st. ca. 790-1000 og st. ca. 1000 - 1115)	15
3.3.4 Etablering af adskillelse i møllesøen	16
3.3.5 Nyt forløb af Hedemølle Bæk langs adskillelsen (st. ca. 1115 -1180)	16
3.3.6 Nedbrydning og tilpasning af stemmeværk	17
3.3.7 Etablering af vold i Madekilden og vandforsyning til søen (st. ca. 730)	17

3.3.8	Nyt forløb af Madekilden (st. ca. 720 - 970)	18
3.4.	Håndtering af jord i projektet.....	18
3.4.1	Overordnet jordbalance og anvendelse af jorden	19
3.4.2	Håndtering af sediment fra møllesø	20
4.	KONSEKVENSER AF PROJEKTFORSLAGET.....	20
4.1.	Afstrømningsmæssige konsekvenser.....	20
4.1.1	Hedemølle Bæk fra Skovvejen til Anlægget.....	20
4.1.2	Hedemølle Bæk fra Anlægget til møllesøen	21
4.2.	Afvandingsmæssige konsekvenser ved ellesumpen.....	21
4.2.1	Hedemølle Bæk langs møllesøen til afslutning af projektområdet.....	21
4.2.2	Madekilden	21
4.3.	Miljømæssige konsekvenser	21
4.3.1	Hedemølle Bæk.....	21
4.3.2	Madekilden	21
4.3.3	Møllesøen.....	22
4.3.4	Moseområdet.....	22
4.3.5	NATURA 2000 og beskyttede arter	22
4.4.	Konsekvenser for områdets fremtidige anvendelse og rekreative værdier	23
5.	ANLÆGSØKONOMI	24

BILAGSFORTEGNELSE

Bilag 1.	Længdeprofil for Møllebæk. Eksisterende forhold 1:50/1:2.000
Bilag 1a.	Længdeprofil for Madekilden. Eksisterende forhold 1:50/1:2.000
Bilag 2.	Længdeprofil for Møllebæk. Fremtidige forhold 1:50/1:2.000
Bilag 2a.	Længdeprofil for Madekilden. Fremtidige forhold 1:50/1:2.000
Bilag 3.	Notat vedr. faunapassage ved Bjerring Mølle
Bilag 4.	Skitseplan med nyt vandløbsforløb samt stier, opholdsrum mv., udarbejdet af Møller og Grønborg

TEGNINGER

Tegning 001:	Eksisterende forhold og ledningsoplysninger. 1:1.500
Tegning 002:	Fremtidige forhold. 1:1.500
Tegning 003:	Alternativt fremtidigt forløb af Madekilden og Hedemølle Bæk , forløb skitseret af Møller og Grønborg
Tegning 004:	Matrikler inden for projektområdet. 1:1.500

1. INDLEDNING

Viborg Kommune har ønsket at få belyst mulighederne for at etablere faunapassage i Hedemølle Bæk ved Bjerring Mølle samtidig med at projektet skal klimasikre boligområderne i bebyggelserne langs vandløbet og forbedre oplevelsesmulighederne i området. Dette er foregået i en proces med deltagelse af repræsentanter for forskellige dele af forvaltningen i Viborg Kommune, repræsentanter for forsyningen, lodsejere, arkitektfirmaet Møller og Grønborg samt repræsentanter for Orbicon.

I denne proces er belyst en række forskellige muligheder for at etablere faunapassage ved Bjerring Mølle. Dette er opsummeret i notat af 24. april 2014, der er vedlagt som bilag 3 til denne rapport. Mulighederne er vurderet på at sikre den fysiske mulighed for en god faunapassage samt at vandløbet klimasikrer området omkring Skovvejen og idrætsanlægget.

På baggrund af denne indledende proces og input fra interessenterne er der udvalgt en anbefalet hovedmodel for faunapassagen, som herefter er drøftet med ejerne af Bjerring mølle.

I dette notat sammenskrives elementerne i hovedløsningen kortfattet. Formålet er dels at danne grund for det visuelle oplæg til det nye foreslåede forløb af Hede Møllebæk og Madekilden, forud for en kommende borgerhøring, dels at opsummere de tekniske forudsætninger bag løsningen.

Det viste forløb på tegning 002 er et grundforløb, beregnet/foreslået ud fra en teknisk vurdering, hvor der bl.a. er taget hensyn til det nuværende terræn, tekniske anlæg m.m. Forløbet er beregnet og for-designet så det har god hydraulisk kapacitet og er derfor også fleksibelt i forhold til nogen variation i hovedforløbet på både Madekilden og Hede Møllebæk, f.eks. en øget/ændring i mæandring, lettere forlægninger igennem parken mv.

Der er således skitseret et alternativt, mere mæandreret forløb på tegning 003, men beregninger og stationeringer er sket ud fra det mindre mæandrede forløb på tegning 002. Det er forløbet på tegning 003 og i bilag 4, der arbejdes videre med, og som konsekvensvurderes i det følgende. I bilag 4 er samlet det forventede fremtidige hovedforløb af vandløbet samt anbefalede stiforløb, adgange, opholdsrum mv.

Det endelige design og detailberegning af dimensioner, fald samt materialevalg mv. færdiggøres i forbindelse med detailprojekteringen.

2. EKSISTERENDE FORHOLD

I det følgende gives en gennemgang af de eksisterende forhold i projektområdet, herunder planmæssige og øvrige bindinger, der kan have relevans.

2.1. Vandløbsforhold

Projektforslaget omfatter de to vandløb Madekilden og Hedemølle Bæk. Vandløbenes nuværende forløb fremgår af tegning 001. Begge vandløb er offentlige og omfattet af gældende vandløbsregulativ af 1991, og med Viborg Kommune som vandløbsmyndighed. De er ligeledes omfattet af naturbeskyttelseslovens § 3, hvorfor der ikke må ske ændringer af tilstanden i vandløbene uden dispensation fra naturbeskyttelseslovens bestemmelser.

Begge vandløb er i vandplanen målsat med krav om god økologisk tilstand, svarende til et krav om en DVFI-værdi på 5 eller bedre. Af de to vandløb har Madekilden det mindste natur- og miljømæssige potentiale.

Vandløbene er ikke udpeget som okkerpotentielle, hvorfor sænkninger af grundvandsstanden ikke som udgangspunkt burde medføre risiko for udvaskning af okker.

Begge vandløb er i dag stuvningspåvirket som følge af opstemningen ved Bjerring Mølle, herunder særligt Madekilden. Dette fremgår tydeligt af vandspejlene på bilag 1 og bilag 1a.

2.1.1 Oplande og karakteristiske afstrømninger

Hedemølle Bæk har ved Bjerring Mølle et opland på 12,7 km², mens Madekilden har et opland på 4,9 km².

På basis af datatidsserie for perioden 1991-2010, st. 21,70 Borre Å (opl. 66 km²) korreleret med synkrone vandføringsmålinger i Madekilden og Mølleåen, 1994 er beregnet nedenstående karakteristiske afstrømninger og vandføringer for de to vandløbsstrækninger.

	Madekilde Afstrømning	Madekilde Vandføring	Hedemølle Bæk Afstrømning	Hedemølle Bæk Vandføring
	l/s/km ²	l/s	l/s/km ²	l/s
Medianminimum	8,0	39	3,5	45
Sommermiddel	10,0	49	5,0	64
Vintermiddel	15	74	11	140
Vinter_medianmaksimum	45	221	50	635
ti-års_maksimum	65	319	75	952

Tabel 2.1.1. Karakteristiske afstrømninger for Madekilde og Hedemølle Bæk.

2.2. Beskyttet natur

2.2.1 Hedemølle Bæk og Madekilden

Vandløbene er begge inden for projektområdet omfattet af naturbeskyttelseslovens § 3, hvorfor der ikke må ske ændringer af tilstanden i dem uden dispensation fra naturbeskyttelseslovens § 3.

Vandløbene er som nævnt ovenfor stuvningspåvirkede og delvist fikserede, hvorfor den fysiske vandløbskvalitet ikke er optimal.

2.2.2 Møllesøen

Møllesøen er omfattet af naturbeskyttelseslovens § 3, hvorfor der ikke må ske ændringer af tilstanden i denne, uden dispensation fra naturbeskyttelsesloven.

Søen udgør et vigtigt rekreativt og kulturhistorisk element i møllemiljøet, hvorfor det som en del af et projekt skal sikres, at søen bevares i videst muligt omfang.

Søens areal er i dag ca. 3.000 m² og voluminet er ca. 2.000 m³, idet det antages at middeldybden er ca. 2/3 meter. Ved realisering af et projekt vurderes det, at voluminet vil blive reduceret med i størrelsesordenen 20 %.

2.2.3 Moseområdet

Umiddelbart vest og nordvest for møllesøen findes et moseområde omfattet af naturbeskyttelseslovens § 3. Udpegningen er udvidet i november 2014. Moseområdets beliggenhed og udstrækning fremgår af figur 2.2.1.



Fig 2.2.1. Moseområde omfattet af naturbeskyttelseslovens § 3. Kilde: Arealinformation.

Moseområdet fremstår i dag som meget fugtigt og delvis ellesump. Vandstanden i området er primært styret af vandstanden i møllesøen, og møllesøen har tidligere haft en udstrækning længere ind i moseområdet.

Eventuelle ændringer af moseområdets tilstand vil kræve dispensation fra naturbeskyttelseslovens § 3.

2.2.4 NATURA 2000 og beskyttede arter

Projektområdet er ikke beliggende i forbindelse med NATURA-2000 habitatområde. Dog afvander Gudenåen til Randers Fjord, der er en del af habitatområdet Ålborg Bugt, Randers Fjord og Mariager Fjord.

Det påtænkte projekt vil ikke have betydning for miljøtilstand eller udpegningsgrundlag for habitatområdet.

Blandt arterne på bilag IV under EU's naturbeskyttelsesdirektiver findes flere af de hvirvelløse dyr i eller i tilknytning til Gudenåen. Det vurderes dog ikke sandsynligt, at nogle af arterne forekommer i projektområdet.

Odder er også udbredt i Gudenå-systemet, men vil næppe forekomme i projektområdet som følge af den bymæssige beliggenhed og vandløbenes begrænsede størrelse.

Derudover kunne der potentielt forekomme flagermus i tilknytning til træerne i moseområdet. Der bør derfor inden eventuel fældning af træer ske en vurdering af, om nogle af dem er hule. Er det tilfældet, bør de skånes i forbindelse med anlægsarbejderne.

2.3. Tekniske anlæg i området

Som et led i opgaveløsningen er der søgt ledningsoplysninger for området, ligesom øvrige tekniske anlæg er registreret. De registrerede ledninger og tekniske anlæg fremgår af tegning 001.

Af interesse for det aktuelle projektforslag er især følgende:

- Adgangsvejen til punkthusene: Det nye forløb af Hedemølle Bæk skal føres under denne og skal dermed dels krydse under vejen og dels krydse en række forsyningsledninger til ejendommene. Krydsning af vejen kan ske med eksempelvis et ovalt ståltunnelrør eller med en bro. Dette skal afklares i detailprojekteringsfasen. Her skal forsyningsledningerne også stedsfæstes mere præcist, så behovet for evt. omlægning kan afdækkes.

- Spildevandsledning og regnvandsledning sydøst for punkthusene: Disse ledninger skal krydses af det nye forløb af Hedemølle Bæk. Ifølge ledningsplanerne ligger begge ledninger under niveau med den projekterede vandløbsbund, og krydsningen forventes umiddelbart mulig. Den præcise placering og dybde af de to ledninger skal verificeres i detailprojekteringsfasen.
- Telekabel og vandledning syd for punkthusene: Af tegning 001 fremgår disse to ledninger, der tilsyneladende ender midt i græsarealet syd for punkthusene. Den faktiske placering og udstrækning af disse ledninger verificeres i detailprojekteringen.

2.4. Øvrige bindinger

2.4.1 Lokalplan

Projektområdet er omfattet af "Lokalplan C.000-12/B.005-3/B.017-1/F.035-2/F.038-2 for et center- bolig- og fritidsområde nord for Vestergade og vest for Mølleengen og Skovvejen i Bjerringbro", vedtaget af Bjerringbro Kommune i 2005.

Lokalplanen beskriver Møllebækkens forløb bag om punkthusene og ned mod mølledammen øst langs den beskyttede ellesump inden sammenløbet med Madekilden. Dette projektforslag vurderes således at ligge uden for rammerne af den eksisterende lokalplan og projektet forudsætter derfor en dispensation.

2.4.2 Fredninger og fortidsminder

Der findes ikke fredninger på møllebygning og stem, eller andre elementer, heller ikke registrerede fortidsminder inden for projektområdet. Det lokale museum bør dog høres som et led i detailprojekteringen med henblik på en vurdering af eventuelle hensyn eller ønsker om undersøgelser i forbindelse med etableringen.

2.5. Adresse og ejerforhold

Det påtænkte projekt vil påvirke en række ejere af matrikler. Tegning 004 viser matrikler inden for projektområdet, og i nedenstående tabel 2.5.1 findes en oversigt over de tilknyttede ejere.

Matr. nr.	Ejer	Adresse	By
10aq, Bjerring By, Bjerringbro	Janne og Vagn Bodilsen	Skovvejen 15	8850 Bjerringbro
10ar, Bjerring By, Bjerringbro	Lars Mariussen	Skovvejen 19	8850 Bjerringbro
10as, Bjerring By, Bjerringbro	Erna Mikkelsen	Skovvejen 21	8850 Bjerringbro
10at, Bjerring By, Bjerringbro	Niels Kristian Kjeldsen	Skovvejen 23	8850 Bjerringbro

10ba, Bjerring By, Bjerringbro	BJERRINGBRO ID-RÆTSPARK	Vestre Ringvej 7	8850 Bjerringbro
10dr, Bjerring By, Bjerringbro	Anna Iben Nørgaard og Jesper Hollensberg	Skovvejen 29	8850 Bjerringbro
10eg, Bjerring By, Bjerringbro	Anna Iben Nørgaard og Jesper Hollensberg	Skovvejen 29	8850 Bjerringbro
10ez, Bjerring By, Bjerringbro	Palle Stengaard Nielsen	Mølleengen 3	8850 Bjerringbro
10eø, Bjerring By, Bjerringbro	Viborg kommune	Prinsens Alle 5	8800 Viborg
10fm, Bjerring By, Bjerringbro	Viborg kommune	Prinsens Alle 5	8800 Viborg
10fv, Bjerring By, Bjerringbro	Laust Jørgen Brogaard	Vestergade 2, st mf	8850 Bjerringbro
10hk, Bjerring By, Bjerringbro	Lars Bjerre Staunsbæk	Skovvejen 29 A	8850 Bjerringbro
10hl, Bjerring By, Bjerringbro	Grundejerforeningen Møllehusene, v/ Kjeld Hellegaard	Anlægget 3R	8850 Bjerringbro
10km, Bjerring By, Bjerringbro	Kirsten Gade Nielsen og Steen Winckler Nielsen	Skovvejen 17	8850 Bjerringbro
10fu, Bjerring By, Bjerringbro	Andelsboligforeningen Møllebækken, v/ Frits E. Reenberg	Ved Møllebækken 7	8850 Bjerringbro
10gi, Bjerring By, Bjerringbro	Andelsboligforeningen Bækken, v/ Poul Erik Nielsen	Mølleparken 39	8850 Bjerringbro
10hg, Bjerring By, Bjerringbro	Andelsboligforeningen Bækken, v/ Poul Erik Nielsen	Mølleparken 39	8850 Bjerringbro

Tabel 2.5.1. Oversigt over berørte matrikler og lodsejere

3. PROJEKTFORSLAGET

3.1. Mål og forudsætninger

Vandspejlsfaldet på ca. 2,4 m over stemmet udlignes fuldt ud ved etablering af et faunapassabelt stryg/naturlignende vandløb gennem møllesøen og opstrøms i det nye

forløb af Hede Møllebæk i parken. Ved planlægningen og etableringen af stryget fokuseres på nedenstående mål:

- Etablering af fuld faunapassage for fisk og vandlevende dyr mv. til de opstrøms strækninger i Hede Møllebæk, samt i Madekilden.
- Sikring af de oversvømmelsesfølsomme arealer nord for møllesøen.
- At fremhæve og forøge den anvendelses-/oplevelsesmæssige og rekreative værdi i lokalområdet omkring møllesøen, parkområdet og nærområder langs vandløbet.

For at sikre bedst mulig faunapassage for fisk mv, afskæres møllesøen helt fra vandløbet. Møllen er ophørt med at fungere, hvorfor bevarelsen af søen primært er et spørgsmål om at bevare den kulturhistoriske helhed i området og sammenhængen mellem møllen og møllesøen. Møllesøens vandspejlsniveau bibeholdes i nogenlunde samme niveau som nu, hvilket vil sige omkring kote 7,15 – 7,20 m DVR90, og søen skal derfor tilføres vand, dels for at fastholde vandspejlet, og dels for at opretholde en tilstrækkelig god vandkvalitet.

I forbindelse med projektet skal vandføringen i Madekilden derfor delvis anvendes til at opretholde vandstanden i Mølledammen. Vandføringen i Madekilden vurderes selv ved medianminimum at være fuldt tilstrækkeligt til at skabe det ønskede vandskifte for at undgå uhensigtsmæssig algeopblomstring i dammen samtidig med at der også er tilstrækkelig vand til faunapassagen i overensstemmelse med anbefalingerne fra Faunapassageudvalget. Der vil tilmed være en margin til dækning af fordampningen og et mindre vandtab gennem søens bund. Sikring af tilfredsstillende vandkvalitet er også væsentligt for det æstetiske udtryk i søen såvel som vandkvaliteten i vandløbet nedstrøms møllesøen.

Som tidligere omtalt vurderes det, at voluminet i mølledammen vil blive reduceret med i størrelsesordenen 20 % ved etableringen af spunsvæggen.

Det formodes, at det tilstrømmende vandløbsvand er forholdsvis næringsrigt, hvorfor et stort vandskifte er nødvendigt for at mindske grundlaget for høje koncentrationer af planteplankton. En middellopholdstid om sommeren på ca. 1 døgn vil være det optimale i forhold til at minimere risikoen for høje koncentrationer af planteplankton.

Fordampningen i sommerperioden er ca. 500 mm, svarende til ca. 10 m³/døgn eller ca. 0,1 l/s.

En middellopholdstid på 1 døgn i sommerperioden kræver under de nuværende forhold derfor en vandgennemstrømning på ca. 2.000 m³/døgn, svarende til ca. 23 l/s. Vandtabet gennem fordampningen er ubetydeligt i forhold til denne vandføring.

Reduktionen af vandvoluminet i mølledammen ved etablering af vandløbet bag spunsen betyder alt andet lige, at en middellopholdstid på 1 døgn vil kræve en ca. 20 % mindre vandgennemstrømning, dvs. i størrelsesordenen 18 l/s. En tilførsel på 40 % af medianminimumsvandføringen (16 l/s) i Madekilden vil betyde en opholdstid på kun lidt over et døgn, og det vurderes som tilstrækkelig høj vandudskiftning til at sikre vandkvaliteten i møllesøen, samtidig med at der sikres bedst mulig faunapassage til Madekilden. På den baggrund tager projektet udgangspunkt i en vandfordeling af vandføringen i Madekilden på 40% af medianminimum til mølledammen og resten gennem den fælles faunapassage.

Beregnete vandspejlsniveauer i vandløbene og det valgte forløb af vandløbstracé er baseret på brug af digital højdemodel, suppleret med enkelte detailopmålinger på stedet af de to hovedforløb af Hede Møllebæk og Madekilden samt udvalgte terrænpunkter. Dette for at sikre, at det dels er fysisk muligt at gennemføre og kombinere på de valgte hovedforløb i terrænet, dels at sikre, at oversvømmelsesrisikoen opstrøms reelt kan reduceres.

De beregningsmæssige forudsætninger er:

- Til vurderingen af vandløbs faunapassageevne/vanddybder er benyttet medianminimum/sommermiddel, hhv. 45/64 l/s for Møllebækken og 40/50 l/s for Madekilden.
- Til vurdering af maksimal afstrømning og konsekvens/oversvømmelsesrisiko er der indledende anvendt en karakteristisk 10-års maksimum for det topgrafiske opland, koblet med beregnet/planlagt maksimal udledning til vandløbene fra de opstrøms tilsluttede overløbsbygværker og regnvandsbassiner. (Værdierne er udtaget for planperioden 2013 – 2020, fra Viborg Kommunes Spildevandsplan, 2009-2013). Udledningsmængderne er baseret på en beregnet 10 min. regn og svarende statistisk til én hændelse/år. Denne er endvidere gennemregnet i en klimafremskrevet version

De udførte vandspejlsberegninger er statiske, og de beregnede maksimale vandspejl antages som konservative, idet tidsmæssig forsinkelse og varighed i afstrømning og udledninger ikke er indregnet. Dette giver en god sikkerhed i forhold til den forventede reelle oversvømmelsesrisiko.

3.2. Projektforslag

På baggrund af drøftelser og bindinger er der udvalgt et projektforslag, der fremgår af tegning 003 og bilag 4.

Vandløbsbunden sænkes i Hedemølle Bæk på strækningen fra nedstrøms side af Skovvejen (st. ca. 650) til Anlægget. Der anlægges en snoet strømmende nede i det retlinede profil. Herefter føres bækken under adgangsvejen til Anlægget via en bro

eller en oval ståltunnel. Videre nedstrøms etableres et snoet forløb syd om punkthusene på Anlægget frem mod møllesøen. I møllesøen etableres en adskillelse i søens østlige side, og vandløbet føres herefter langs søbredden øst for adskillelsen gennem møllesøen og videre ned i det eksisterende afløb fra fisketrappen. Ved Vestergade afsluttes projektet (vandløbets nuværende st.ca.1350).

Den nedstrøms del af Madekilden forlægges nord og øst om ellesumpen, hvor den samles med Hedemølle Bæk i et nyt fælles forløb syd for punkthusene. Ved starten af forlægningen etableres et indløbsbygværk, der tillader vandforsyning til søen fra Madekilden i det nuværende forløb. I skellet til møllen etableres en regulering, der maksimalt kan videreføre 16 l/s og som kan afspærres helt når der er behov for at tømme møllesøen.

Ved stien vest for punkthusene påregnes mindre dele af den fordybning/grøft, der ligger i østkanten af moseområdet at kunne anvendes som fremtidigt trace for Madekilden/Hede Møllebæk.

3.3. Projektelementer

Projektet kan naturligt inddeles i følgende anlægselementer:

- Sænkning af Hedemølle Bæk på strækningen fra Skovvejen til Anlægget (st. 650-775)
- Hedemølle Bæks krydsning af Anlægget (st. 775-790)
- Nyt forløb af Hedemølle Bæk fra Anlægget til møllesøen (st. 790-1000 og 1000-1115)
- Etablering af adskillelse i møllesøen (1115-1180)
- Nyt forløb af Hedemølle Bæk langs adskillelsen (st. 1115-1180)
- Delvis nedbrydning af stemmeværk
- Forlægning af Madekilden og etablering af vandforsyning til søen (st. 720-970)

3.3.1 Sænkning af Hedemølle Bæk på strækningen fra Skovvejen til Anlægget (st.ca. 650-775)

Projektet har sit startpunkt umiddelbart nedstrøms Skovvejen. Der foretages en sænkning af vandløbsbunden ned gennem strækningen, så faldet på strækningen bliver højere. Med det højere fald gives der mulighed for at udlægge sten og grus, til gavn for fisk og smådyr. Lidt nedstrøms Skovvejen bugtes forløbet i det eksisterende forløb mellem stien og den sydlige vandløbsside.

Vandløbsprofilet udvides/varieres lidt frem mod den nuværende sti, der bevares i sin nuværende udformning. Der udlægges 3-5 gydebanker på strækningen.

I detailprojekteringen afklares endeligt, hvilket tracé, der skal udformes på denne strækning.

Dimensioner:

Bundkote opstrøms/nedstrøms ende: ca. 7,60/6,95 m DVR90

Bundbredde: 0,8 -1,5 m

Sideanlæg: 1:1,5-4

Gennemsnitligt fald: 5,2 ‰

3.3.2 Hedemølle Bæks krydsning af Anlægget (st. ca. 775 – 790)

Hedemølle Bæk skal som et led i forlægningen føres under vejen Anlægget, der fører ind til punkthusene. Den befæstede vej er ca. 7 meter bred. Underføring kan ske ved etablering af en oval stålørstunnel eller bro.

En oval ståltunnel kræver, afhængigt af typen et jorddække af en vis mægtighed for at have tilstrækkelig bæreevne, og det kan følgelig begrænse mulighederne for at vælge denne model. Er det muligt at etablere en stålørstunnel, forventes det at være den økonomisk billigste løsning.

Der skal som et led i detailprojekteringen tages stilling til typen af underføring. Dette kan ske ud fra økonomiske eller andre hensyn, herunder forsyningsledningernes placering og dybde. Der skal ligeledes tages stilling til, om der skal etableres en banket for odderpassage i underføringen langs vandløbet, da det har betydning for dimensioneringen. I økonomioverslaget i afsnit 5 er der taget udgangspunkt i, at der etableres en ståltunnel.

3.3.3 Nyt forløb af Hedemølle Bæk fra Anlægget til møllesøen (st. ca. 790-1000 og st. ca. 1000 - 1115)

Fra vandløbets underføring under Anlægget etableres et nyt tracé sydøst om klyngehusene. Vandløbet indpasses i terrænet og er placeret under hensyntagen til større enkeltstående træer.

Vandløbets bund og sider erosionssikres efter behov, ved indbygning af sikringssten. Erosionssikringen kan desuden indgå som en del af adgangsmulighederne til vandløbet. Desuden udlægges gydegrus 8-10 steder.

I bilag 4 beskrives planlagte muligheder for etablering af passage over vandløbet, foruden andre rekreative muligheder.

Dimensioner:

Bundkote opstrøms/nedstrøms ende: ca. 6,95/5,80 m DVR90

Bundbredde: 0,5 - 2,0 m

Sideanlæg: 1:1,5 - 5

Gennemsnitligt fald: 5,0 ‰

I st. ca. 1000 sker sammenløb med Madekilden. Vandløbet forløber videre gennem Anlægget frem mod møllesøens nordende. På strækningen påregnes krydsning af stierne flere steder, jf. bilag 4 foruden etablering af et opholdsareal..

Dimensioner:

Bundkote opstrøms/nedstrøms ende: ca. 5,80/ 4,85m DVR90

Bundbredde: 1,0 - 2,0 m

Sideanlæg: 1:1,5 - 4

Gennemsnitligt fald: 5,4 ‰

3.3.4 Etablering af adskillelse i møllesøen

Fra hvor vandløbet kommer ud i møllesøen og ned til stemmeværket, etableres en adskillelse. Adskillelsen kan opbygges som en traditionel spuns, betonelementer e.l.

På toppen etableres en træhammer, for at give en pæn afslutning. Træhammeren etableres med topkote i ca. 7,22 m DVR90, svarende til ca. 2-7 cm over vandspejlet i søen.

Adskillelsen føres i startpunktet så langt ind i søbredden, at der sikres mod omskylning fra søen til vandløbet. På det første stykke kan den være skjult i jorden, så hammeren først starter, hvor jernpladen kommer ud af jorden. I nedstrøms ende fasthæftes adskillelsen til resterne af stemmeværket, der bevares for at holde vandstanden i søen.

På vandløbssiden fyldes op med sten, evt med jorrdækning mod adskillelsen, for at delvist at skjule denne.

Det vil være nødvendigt at tørlægge møllesøen forud for etableringen af adskillelsen og mens etablering af adskillelsen står på.

Den nøjagtige udformning af adskillelsen, herunder valg af metode skal afklares i detailprojekteringen, når jordbundsforholdene under adskillelsen er undersøgt nærmere.

3.3.5 Nyt forløb af Hedemølle Bæk langs adskillelsen (st. ca. 1115 -1180)

Langs østsiden af adskillelsen etableres et 65 m langt forløb af Hedemølle Bæk, hvor den resterende del af faldet afvikles med samme hældning som strækningen oven for, så vandløbet møder den eksisterende vandløbsbund nedstrøms stemmeværket.

Vandløbet kan med fordel etableres op mod fast terræn med en stensætning på østsiden af den eksisterende sø.

Vandløbets bund og sider erosionssikres efter behov, ved indbygning af sikringssten. Erosionssikringen kan desuden indgå som en del af adgangsmulighederne for myndighederne til vandløbet.

For at inddrage mindst mulig af søarealet, og under hensyntagen til et ønske om at spunsen skal skjules på vandløbssiden anlægges vandløbet langs spunsen med ret stejle anlæg.

Mængder og dimensioner:

Adskillelse:	ca. 65 lbm.
Bundbredde:	1,0 m
Sideanlæg:	1:1
Gennemsnitligt fald:	5,4 ‰

3.3.6 Nedbrydning og tilpasning af stemmeværk

Som et led i projektet skal det eksisterende stemmeværk i søens sydøstende delvis nedbrydes. Vandløbet skal føres forbi, hvor fisketrappen findes i dag, mens den øvrige del af stemmeværket alt efter stand kan bevares eller renoveres, så den fortsat sikrer vandstanden i møllesøen.

Lodsejer har et ønske om, at bassinerne i fisketrappen bevares. Ønsket kan ikke teknisk imødekommes, da det nye forløb af Hedemølle Bæk nødvendigvis må placeres, hvor fisketrappen er i dag.

Der skal henover det nye vandløb ved stemmeværket etableres en overgang, der sikrer ejerne adgang til deres areal på østsiden af møllesøen.

I detailprojekteringen skal der ske en nærmere vurdering af stemmeværkets stand og behovet for nedbrydning og renovering. Ligeledes skal der gennem dialog med lods-ejerne ske specifikation af overgangen henover det nye vandløb.

Mængder:

Nedbrydning/renovering af stemmeværk:	1 stk.
Etablering af overgang:	1 stk.

3.3.7 Etablering af vold i Madekilden og vandforsyning til søen (st. ca. 730)

Der skal etableres en lav vold i Madekilden, der tvinger vandløbet ud i det nye forløb mod nord. Volden etableres med en topkote, der sikrer, at Madekilden ikke løber over volden. Volden etableres med lave anlæg på begge sider og en topbredde på minimum 1 meter. På vestsiden mod vandløbet erosionssikres.

Vandforsyning til møllesøen etableres ved, at der lægges et rør ud i det nye forløb af Madekilden i medstrøms retning (pegende mod nord). Herfra føres røret under volden og frem til et lille reguleringsbygværk, med udløb til kanalen/søen. Rørindløbet kan afskærmes med skumbrædder. Røret skal kunne føre 40 % af medianminimumsvandføringen i Hedemølle Bæk, svarende til ca. 16 l/s. På matrikelgrænsen ved indløbet til møllesøen etableres en lukkeanordning som kan afbryde vandtilførslen til møllesøen,

når der er behov for at tørlægge denne. Tømning af søen sker gennem de eksisterende afløb.

De nøjagtige dimensioner af rør/bygværk og vold og lukkeanordning fastlægges i detailprojekteringen.

3.3.8 Nyt forløb af Madekilden (st. ca. 720 - 970)

Madekilden omlægges, så den fremover strømmer mod nord som skitseret på tegning 002.

På den første del af strækningen etableres en indløbstærskel, der skal sikre en tilstrækkelig høj vandstand i Madekilden til at sikre vandforsyningen til møllesøen. Tærsklen udformes med et bredt fladt profil med en strømrønde, der sikrer både faunapassage i vandløbet og vandforsyning til søen.

Tærsklen gives en tilpas længde for at undgå hydrauliske spring i vandløbet.

Fra tærsklen etableres vandløbet med nedennævnte dimensioner. med et forventet fald på gennemsnitligt 5 ‰, er der grundlag for at udlægge sten og grus på strækningen.

Som følge af, at vandspejlet i møllesøen opretholdes forventes ændringerne at kunne gennemføres uden konsekvenser for moseområdet.

Hvor Hedemøllebæk i det nuværende forløb møder/krydser den eksisterende sti vest for punkthusene (st. ca. 920 - 950) etableres et nyt forløb mod sydøst, hvor en del af den eksisterende sænkning umiddelbart vest for stien benyttes.

Dimensioner:

Bundkote opstrøms/nedstrøms ende:	ca. 7,05/ 5,80m DVR90
Bundbredde:	Spidsbundet eller/skæv trapez
Sideanlæg:	ca. 1:3
Gennemsnitligt fald:	5,4 ‰

Madekilden møder Hede Møllebæk i st. ca. 970 og herfra forløber de sammen mod møllesøen.

3.4. Håndtering af jord i projektet

Som et led i anlægsarbejderne vil der skulle håndteres opgravet jord og sediment.

I det følgende gives en gennemgang af jordbalance og sedimenthåndtering.

Ifølge Region Midtjyllands jordforureningskort har mølle og møllesø tidligere været kortlagt med mistanke om forurening. Arealerne er ikke længere under mistanke. På resten af arealerne i projektområdet er der ikke mistanke om forurennet jord.

3.4.1 Overordnet jordbalance og anvendelse af jorden

I nedenstående oversigt er angivet skønnede jordmængder at håndtere ved forlægningen af vandløbet. Ved etableringen af det nye forløb sigtes på, at så stor en del som muligt af den opgravede råjord i vandløbstraceet fysisk kan genindbygges lokalt, og at jordkvalitetskriterierne tillader dette. Ved vandløbets passage i møllesøen påregnes det opgravede sediment i vandløbstraceet og muligvis en del af råjorden herunder fjernet.

Det påregnes, at de ca. 300 m af Møllebækken, der sløjfes opfyldes helt til terrænniveau med opgravet råjord, således at forløbet neutraliseres helt i området. Herved neutraliseres/modregnes også tilnærmelsesvist det arealforbrug, som inddrages til det nye forløb.

Der vurderes dog at være et samlet jordoverskud. En del af jorden anbefales så vidt muligt indbygget lokalt, bl.a. i parkens lavninger, evt. på dele af terrænet nord for den opstrøms del af vandløbet.

Strækning	Afgravning (m ³)	Tilfyldning (m ³)	Fjernes (m ³)
Madekilde, nyt forløb	500	500	-
Møllebæk, opstrøms del	300	300	-
Møllebæk i park	750	200	550*
I møllesø, sediment	300		300
I møllesø, råjord	100		100*
Samlet	1950	1000	950

Tabel 3.1. Jordbalance, samlet for råjord og sediment. * En del af råjorden tilsigtes indbygget i lave dele af parkområdet, evt. udformes som små lokale høje/udkigspunkter/aktivitetshøje.

Jordbalancens mængder skal opfattes som tilnærmede, og i detailprojekteringen sættes høj fokus på en optimering af jordmængderne og selve jordhåndteringen, bl.a. ved tilpasninger af det nye vandløbsprofil i terrænet, lokal udnyttelse af egnet råjord til udligning af lavninger mv. Desuden vurderes mulighederne for at udnytte evt. overskudsjord positivt, f.eks. ved lokale høje, og ved mulige terrænjusteringer i den nye tilgængelige flade nord for punkthusene.

3.4.2 Håndtering af sediment fra møllesø

Hvor Hedemølle Bæk skal føres langs østsiden af møllesøen, vil der blive behov for opgravning af sediment fra møllesøen.

Erfaringen fra lignende søer i bymæssig bebyggelse er, at der ofte forekommer indhold af forurenende stoffer i sedimentet, der kan betyde restriktioner på, hvordan sedimentet håndteres efterfølgende. Der bør derfor i forbindelse med detailprojekteringen udtages prøver af sedimentet til analyse for tungmetaller, rester af olie og lignende.

Skulle analyserne vise, at sedimentet er så forurenet, at det skal køres på deponi, må der påregnes en deponiafgift på 100-200 kr./ton, samt udgift til bortkørsel. Er sedimentet ikke forurenet, kan det indbygges i det gamle forløb af Hede Møllebæk nord for punkthusene.

4. KONSEKVENSER AF PROJEKTFORSLAGET

Realisering af det skitserede projekt vil have en række konsekvenser af afvandingsmæssig og miljømæssig karakter. I nedenstående afsnit er alene beskrevet de miljømæssige konsekvenser. Konsekvenser for gangbroen gennem Ellesumpen er beskrevet af Møller og Grønborg.

4.1. Afstrømningsmæssige konsekvenser

Hvis projektet gennemføres som beskrevet, vil det overordnet betyde en større afledningskapacitet i de to vandløb inden for projektområdet. I det følgende gennemgås de enkelte delstrækninger.

Beregninger er generelt foretaget med et trapezformet grundprofil med bundbredde på 1,0 m og sideanlæg 1:1.5. Dette profil benyttes i første omgang for beregningsmæssigt at bekræfte afledningsevnen. Profilet tilpasses og optimeres i forhold til fald, tilgængelighed, breddevariationer, udtryk mv., når forløb og ønskede udtryk i forhold til landskab mv. er afklaret nærmere. Det forventes, at vandløbet udlægges i et dobbeltprofil med en strømmende, der tilpasses de små vandføringer og bredere banketter/sideanlæg, der dels tilegnes de store afstrømninger, dels også lokale spots, hvor vandløbet og nærterrænet giver mulighed for nærkontakt med vandet.

Beregnete fremtidige vandspejl ved forskellige vandføringer er vist på bilag 2 og 2a.

4.1.1 Hedemølle Bæk fra Skovvejen til Anlægget

Ændringerne vil betyde en forbedring af vandløbets afledningskapacitet, og dermed mindske risikoen for oversvømmelser i forhold til de nuværende forhold.

Ved en sammenligning af vandspejl før og efter gennemførelse af et projekt ses, at vandspejlet lige opstrøms Anlægget vil ligge ca. 30-40 cm lavere efter gennemførelse af et projekt end før (10-års maksimum og planlagte regnbetingede udledninger). Bilag

2 viser, at der ved en klimafremskrivning af 10-års maksimum kombineret med planlagte regnbetingede udledninger ikke ses øget vandstand i forhold til nuværende 10-års maksimum.

4.1.2 Hedemølle Bæk fra Anlægget til møllesøen

Ændringerne vil betyde en forbedring af vandløbets afledningskapacitet, og dermed mindske risikoen for oversvømmelser i forhold til de nuværende forhold. Projektelementet medfører etablering af et vandløb, hvor der ikke findes vandløb i dag. Men da vandløbet bliver etableret med godt fald og tilstrækkelig kapacitet, vil det ikke have konsekvenser for de omliggende arealer, medmindre man vælger at lave en delstrækning med mindre fald for aktivt at fremme oversvømmelse på strækningen.

4.2. Afvandingsmæssige konsekvenser ved ellesumpen

4.2.1 Hedemølle Bæk langs møllesøen til afslutning af projektområdet

Projektet vil betyde en forbedret afvanding af det til tider fugtige parkareal nord for spunsen og for arealerne opstrøms. Det vil dermed være med til at mindske risikoen for oversvømmelser. Med det valgte forløb af Hedemølle Bæk syd om punkthusene vurderes det, at moseområdets vandstand ikke vil blive sænket som følge af det nye forløb af Hedemølle Bæk.

4.2.2 Madekilden

Opstrøms indløbsbygværket til møllesøen vil vandstanden i Madekilden være uændret i forhold til de eksisterende forhold. På strækningen fra indløbsbygværket til sammenløbet med det nye forløb af Hedemølle Bæk vil vandløbet få et fald på 6-8 ‰, hvorfor afledningskapaciteten vil blive forbedret. Hvor det nye vandløb løber helt tæt på moseområdet vil der kunne ske meget lokal påvirkning af vandstanden i dette. Vandstanden i moseområdet vil dog fortsat primært være styret af vandstanden i møllesøen, der bevares uændret.

4.3. Miljømæssige konsekvenser

4.3.1 Hedemølle Bæk

Hedemølle Bæk vil på strækningen inden for projektområdet få et væsentligt større fald og større fysisk variation end bækken har i dag. Sammen med udlægning af sten og grus vil det betyde en væsentlig højere vandløbskvalitet end den nuværende, og dermed forbedre forholdene for fisk og smådyr. Etableringen af det nye forløb af Hedemølle Bæk vil således have positive miljømæssige konsekvenser.

4.3.2 Madekilden

For strækningen opstrøms indløbsbygværket til møllesøen vil forholdene ikke blive ændret, og projektet vil således ikke have miljømæssige konsekvenser ved denne strækning. På det videre forløb får vandløbet et større fald og større fysisk variation,

og der udlægges sten og grus i bækken. Det vil give væsentlig højere vandløbskvalitet end den nuværende, og dermed forbedre forholdene for fisk og smådyr. Etableringen af det nye forløb af Madekilden vil således have positive miljømæssige konsekvenser.

4.3.3 Møllesøen

Projektet vil betyde, at søens volumen og areal vil blive reduceret i forhold til de eksisterende forhold. Vandtilstrømningen vil ligeledes blive reduceret, idet søen fremtidigt alene tilføres en delvandmængde fra Madekilden.

Som nævnt i afsnit 2.2.1, vurderes det, at vandskiftet i søen vil være tilstrækkeligt til at opretholde den nuværende vandkvalitet i søen, på trods af reduceret vandtilførsel som følge af projektet. Tilførslen af sediment til møllesøen vil stort set ophøre, hvorved behovet for oprensning reduceres væsentligt.

Vandstanden i søen bevares uændret, og dermed vil den eneste påvirkning af møllesøen være, at søens størrelse reduceres. Det vurderes dog ikke at have betydning for søens overordnede miljømæssige kvalitet og dens funktion i kulturmiljøet, da reduktionen i størrelse kun er af mindre omfang.

Søen vil endvidere blive temporært tørlagt i forbindelse med etablering af adskillelse og nyt forløb af Hedemølle Bæk øst om søen. Da søen ikke vurderes at have en permanent fiskebestand og heller ikke en større forekomst af egentlige vandplanter, vil en temporær tørlægning ikke have væsentlig betydning for søens økologi. Søen har desuden tidligere været tørlagt temporært i forbindelse med oprensning.

4.3.4 Moseområdet

Projektet vil delvist berøre den ændrede, udvidede registrering af moseområdet. Det vurderes dog, at det vil være dele af udpegningen, der ved konkret vurdering ikke kan betegnes som mose, der vil blive berørt. Der bør inden detailprojektering ske en verifikation af registreringen og en konkret naturmæssig vurdering af omlægningens betydning for moseområdet, så det sikres, at omlægningen ikke påvirker naturområdet negativt.

Som ovenfor nævnt vurderes det, at hydrologien i moseområdet overordnet er styret af vandstanden i møllesøen, og denne ændres som bekendt ikke. Der vil helt lokalt omkring det nye forløb af Madekilden kunne forekomme en mindre sænkning af grundvandsstanden, men dette vurderes ikke at have betydning for moseområdets naturværdi.

4.3.5 NATURA 2000 og beskyttede arter

Projektet er beliggende langt opstrøms habitatområdet Ålborg Bugt, Mariager Fjord og Randers Fjord, og vil ikke på nogen måde kunne påvirke udpegningsgrundlag eller udpegede arter i habitatområdet.

Det vurderes ikke sandsynligt, at der forekommer arter omfattet af bilag IV inden for projektområdet, bortset fra eventuel forekomst af flagermus. Såfremt hule træer i mo-seområdet skånes, vil projektet ikke have betydning for flagermus.

4.4. Konsekvenser for områdets fremtidige anvendelse og rekreative værdier

Konsekvenser for områdets fremtidige anvendelse og rekreative værdier er som et led i processen gennemgået af Møller og Grønborg, og forslag til rekreative tiltag fremgår af bilag 4.

5. ANLÆGSØKONOMI

Som et led i udformningen af projektforslaget er der lavet nogle overslag over den forventede omkostning ved projektets realisering.

Anlægsøkonomien er opdelt på de enkelte projektelementer og angivet i tabel 5.1 nedenfor. Anlægsoverslaget omfatter alene de elementer, der er direkte relateret til vandløbsforhold. Der er således ikke indeholdt udgifter til omlægning af stianlæg, etablering af nye gangbroer og andre rekreative faciliteter.

Det skal bemærkes, at der er tale om overslag baseret på det foreliggende grundlag. Der kan i detailprojekteringen fremkomme oplysninger og data, der kan ændre forudsætningerne for anlægsoverslaget betydeligt.

Projektelement	Anlægsoverslag
Etablering og drift af arbejdsplads	150.000 kr.
Hedemølle Bæk fra Skovvejen til Anlægget	130.000 kr.
Hedemølle Bæk, underføring under Anlægget	250.000 kr.
Hedemølle Bæk fra underføring til møllesø	250.000 kr.
Hedemølle Bæk langs møllesø*	150.000 kr.
Adskillelse mellem møllesø og Hedemølle Bæk	650.000 kr.
Nedbrydning af stemmeværk	30.000 kr.
Håndtering af forurenede sediment fra møllesø**	150.000 kr.
Nyt forløb af Madekilde	150.000 kr.
Uforudsete udgifter (10 %)	190.000 kr.
I alt	2.100.000 kr.

*Gangbro ved det tidligere stemmeværk er ikke indregnet.

** Hvis sedimentet viser sig at være forurenede til lokal indbygning

Orbicon har desuden vurderet udgifter til udarbejdelse af detailprojekt, udbudsmateriale og tilsyn i nedenstående tabel:

Post	Pris
Detailprojekt / udbudsmateriale	190.000 kr.
Geotekniske undersøgelser	30.000 kr.
Udbud	10.000 kr.
Tilsyn	115.000 kr.
I alt	345.000 kr

Endelig har Møller og Grønborg fremsat følgende overslag over udgifter til anlæg af rekreative faciliteter:

Emne	Enhed	Mængde	Enheds- pris	Sum
Stibro, hovedsti	m2	1	kr. 60.000	60.000 kr.
Stibro, rekreativ	stk	3	kr. 30.000	90.000 kr.
Hævet træsti, ellesump	lbm	80	kr. 4.000	320.000 kr.
Opholdstrappe	m2	120	kr. 3.500	420.000 kr.
Vandlegeplads	m2	250	kr. 500	125.000 kr.
Område m. trædesten	m2	120	kr. 500	60.000 kr.
Landskabsbearbejdning v. spuns	lbm	60	kr. 1.000	60.000 kr.
Beplantning	Sum	1	kr. 50.000	50.000 kr.
Rekreativ sti (incl bund)	m2	550	kr. 150	82.500 kr.
Hovedsti (incl bund)	m2	525	kr. 300	157.500 kr.
Belysning	Stk	0	kr. 0	0 kr.
Ledningsarbejder	Stk	0	kr. 0	0 kr.
Byggeplads	Stk	1	kr. 80.000	80.000 kr.
Rydningsarbejder	Stk	1	kr. 30.000	30.000 kr.
Terrænarbejder	Stk	0	kr. 0	0 kr.
I alt				1.535.000 kr.
Uforudsete (10%)	Stk	1		153.500 kr.
Total				1.688.500 kr.