

Skitseforslag til faunapassage i form af stryg ved Dalby Mølle i Kolding

Efterårsstemning ved Dalby Mølle i september 2007.



Rekvirent: Kolding Kommune

Rådgiver: Beder Vandløb og Miljø v. Ole Helgren, Stokrosevej 18, 8330 Beder

Rev.2- Udkast udarbejdet i maj 2008.

Indholdsfortegnelse.

1. Baggrund og eksisterende forhold
2. Projektforslag og fremtidige forhold
3. Konsekvensvurdering
4. Tidsplan og økonomi

1. Baggrund og eksisterende forhold

1.1. Fysiske forhold

Kolding Kommune ønsker at etablere faunapassagen ved Dalby Mølle, hvor Dalby Møllebæk i dag løber gennem mølledammen og har et styrtfald efter søerne som ikke er faunapassabelt. Der i styrtlejet indbygget en ret lang fisketrappe i form af en modstrømstrappe, som ikke er faunapassabel og kun i begrænset omfang fiskepassabel for fisk af en hvis størrelse og svømmeevne- typisk større ørred.



Eksisterende styrtleje med indbygget fisketrappe

Det samlede fald på den vandløbsstrækningen fra møllesøen og gennem styrtlejet til underføringen ved landevejen er på knap 6,8 m fra regulativmæssig bundkote omkring 8,7 m DNN opstrøms søerne til bundkoten ved indløbet til broen nedstrøms søerne i kote 1,90 m DNN.

Vandløbet er opmålt med bundkote nedstrøms i kote 1,66, hvilket resulterer i et samlet fald fra møllesøen til bunden af landevejsbroen på 7,0m.

Der er meget begrænsede pladsforhold i området. Engen opstrøms møllesøen og vest for det nuværende vandløb bør friholdes for indgreb, da den er beskyttet iht. naturbeskyttelseslovens §3, og der er truffet aftale om friholdelse af området øst for vandløbet mellem kommunen og områdets ejer.

Den plads, der således er til rådighed for faunapassagen/ det nye vandløb begrænser sig således til det begrænsede areal der ligger mellem møllesøen og landevejen og mellem bygningerne og skovskrænterne mod øst.

1.2 Vandløbsoplysninger

Dalby Bæk er kommunevandløb i Kolding Kommune og udmunder i Kolding Fjord. Vandløbet er ca. 8,8 km langt hvoraf de øverste ca. 1,6 km er rørlagt. Dalby Bæk er målsat som B1, gyde – og opvækstvand for laksefisk og da Dalby Mølle er beliggende ca. 1 km opstrøms udløbet i Kolding Fjord er det således ikke muligt at opfylde den målsatte anvendelse med de eksisterende dårlige passageforhold.

Dalby Bæk har et ureguleret forløb, men er et typisk bynært vandløb som er præget af periodiske meget vandføringer som følge af afledningerne af overfladevand fra de urbaniserede områder.

Højeste naturlige længdefald i Dalby Møllebæk er registreret til 12,5 ‰, hvilket for danske forhold må anses for særdeles stejlt. Dette stejle løb kombineret med de periodiske store vandføringer giver en stor materialetransport i vandløbet og da bækken løber gennem møllesøen ved Dalby Mølle giver det store aflejringer i møllesøen.

1.3 Tekniske forhold

Flodemålet (højden på vandspejlet) i møllesøen er fastsat til kote 9,01 DNN og reguleres via et stemmeværk øverst i styrtlejet med aflastning gennem styrtlejet videre til et kort rørlagt (muret rør) og videre til det åbne vandløb opstrøms landevejen. Afledningskapaciteten på strækningen er ikke tilstrækkelig til at friholde arealerne ved møllen for oversvømmelser ved meget store vandføringer.

Af hensyn til bygningerne på arealerne er det væsentligt, at større udsving i flodemålet undgås, idet store udsving- og især en permanent sænkning af flodemålet- vil medføre sætningskader på bygningerne.

Udover møllebygningerne er der på arealerne et ældre udhus samt en transformatorstation. På de arealer, der er til rådighed for opbygning for faunapassagen/ det nye vandløb er nedlagt adskillige kabler, hvis nøjagtige placering og lægningsdybde ikke er kendt.

Arealet til faunapassagen er delt i 2 delarealer adskilt af en skovvej med forløb lige syd for transformatorstationen.



Oversigtskort . Møllebygninger i orange ,strygarealer i lysgrøn og veje i beige

2 Projektforslag og fremtidige forhold

2.1 Vandføringsanalyse

Der findes ikke vandføringsmålinger for Dalby Møllebæk. Der er derfor udført en afstrømningsanalyse baseret på målinger i Seest Mølle Å, som ligger i nærheden af Dalby Møllebæk. Seest Mølle Å har et opland af 27,91 km² ved DMU's målestation 340023. Afstrømninger for 13 år (1991 -2003) er tilgængelige som døgnmiddelvandføringer hos DMU (www.dmu.dk).

Afstrømningsforhold	m ³ /s	m ³ /s/km ²	l/s/km ²
Minimalafstrømning	0,038	0,00135	1,35
Median minimalafstrømning	0,058	0,00208	2,08
Medianafstrømning	0,201	0,00720	7,20
Middelfafstrømning	0,368	0,01320	13,20
Medianmaksimalafstrømning	2,770	0,09924	99,24
Maksimalafstrømning	5,200	0,18633	186,33

Tabel 1 Statistiske afstrømningsværdier i Seest Mølle Å

Ud fra disse data er afstrømninger i Dalby Møllebæk beregnet under antagelse af arealproportionale afstrømningsforhold i de to tilgrænsende oplande. Oplandet af Dalby Møllebæk er opgjort til ca. 14 km² ved indløbet til Mølledammen. Herved beregnes de statistiske afstrømninger i Dalby Møllebæk til følgende:

Afstrømningsforhold	m ³ /s/km ²	m ³ /s	l/s
Minimalafstrømning	0,00135	0,019	18,96
Median minimalafstrømning	0,00208	0,029	29,12
Medianafstrømning	0,00720	0,101	100,84
Middelfafstrømning	0,01320	0,185	184,79
Medianmaksimalafstrømning	0,09924	1,389	1389,40
Maksimalafstrømning	0,18633	2,609	2608,58

Tabel 2 *Statistiske afstrømningsværdier i Dalby Møllebæk*

Disse resultater er generelt set i overensstemmelse med Vejle Amts værdier, der igen generelt er i overensstemmelse med DMU's faglige rapport nr.340: "Afstrømningsforhold i danske vandløb", dateret 2000.

Afstrømningsforhold	l/s/km ²
Median minimalafstrømning	3,3
Medianafstrømning	10,3
Medianmaksimalafstrømning	85,0

Tabel 3 *Afstrømningsværdier som oplyst af Vejle Amt*

Der må dog forventes både lavere minimalmedianafstrømning og en højere maksimalmedianafstrømning end gældende for generelle afstrømningsforhold.

2.2 Projektforslag

Faunapassagen- stryget- det ny vandløb

Der anlægges et stærkt meandreret (slynget) stryg (vandløbsstrækning med stort fald) fra det sydøstlige hjørne af møllesøen til underføringen ved landevejen. Stryget opdeles i 2 delstrækninger adskilt af skovstien. Den angivne stationering er relativ og med st. 200 i strygets udløb fra møllesøen

De enkelte delstrækninger af stryget ligger meget tæt for at sikre en størst mulig samlet stryglængde, og delstrækningerne er adskilt med volde, hvis topkote er 0,70 m over strygets bundliniekote og overkanten følger strygets fald.

Stryglejet anlægges med i alt 23 pools forbundet med 22 strygstrækninger med varierende faldforhold. De indbyggede pools har en dybde på min. 1,0 m under bunden af stryget for at sikre gode opholds- og hvilesteder og har en længde på min. 5 m og en bredde på min. 4 m i vandoverfladen.

Den samlede længde af stryget er ca. 586 m fordelt med ca. 115 m i de anlagte 23 pools hvor der ikke er fald på bundlinien, og ca. 471 m stryg fordelt på 22 delstrækninger og med et gns. fald på den øverste 187 m lange strækning på 1,8% direkte fald (ca. 1,5% i thalweg) og et gns. fald på den nederste 279 m lange strækning på 1,3% direkte fald (ca. 1,0 til 1,1% i thalweg).

Strygets vandføringsevne er op til ca. 2000 l/sek (mellem medianmaximum på ca. 1400 l/sek. og maximumsvandføring på ca. 2400 l/sek. i Dalby bæk). Ved større vandføringer end medianmaksimum sker der overløb på tværs over volden mellem de enkelte delstrækninger fra delstryg til delstryg og vandafledningen sker således i 2 lag og i 2 retninger. Ved større end ca. 1400 l/sek. vil der være en begyndende aflastning af vand fra møllesøen til strygets første delstrækning over nødoverløbet (volden) lige nord for strygindløbet.

De enkelte strygstrækninger opbygges som et spidsbundet profil med en bundbredde på ca. 0,2m etableret ved tryk i de udlagte sten med bagsiden af en graveskovl. Anlæg i standardprofil gns.1:2, og med henblik på at skabe en længere thalweg (dybeste bundrende) varieres anlægget fra 1:1 til 1:3 med afstand i længderetningen på ca.5m dvs. en let meandring indenfor det overordnede og mere retlinede profil på delstrækningen.

Mellem pool 10 og 11 (stien) skal profilets ovenbredde være ca. 6 m, idet stryglejet ligger højt i terræn og vandstanden ved store afstrømninger er tæt på terræn og gårdsplads og der er på denne strækning ikke mulighed for aflastning på tværs af voldene som ved de øvrige pools pga. det høje terræn.

Dalby Mølle, Tekniske data på strygopbygning							
Stationering mm.	Pool nr.	Dellængde stryg	Total længde	dh I m bundkote	Kote Vsp. Q=Mmax	Bundkote i stryg	Ud-indløb til pool
St. 185, strygindl.sø	indløb	0	0	0	9,2	8,8	I
St.200,udløb stem	1	15	15	0,2	9,1	8,6	U
St. 220	2	22	37	0,39	8,75	8,1	I
	3	20	57	0,36		7,74	I
Dellængde =187m	4	20	77	0,36		7,38	I
Fald ca. 3,30 m	5	22	99	0,39		6,99	I
Medf.I-direkte 1,8%	6	23	122	0,41		6,58	I
og I-thalweg 1,5%	7	23	145	0,42		6,13	I
	8	17	162	0,27		5,87	I
	9	15	177	0,23		5,64	I
St. 387, Indløb "vej"	10	10	187	0,18	6,1	5,5	I
St. 392,udløb "vej"	11	5	192	0,15	5,8	5,35	I
	12	12	204	0,16		5,19	I
Dellængde =279m	13	13	217	0,17		5,02	I
Fald ca. 3,70m	14	22	239	0,29		4,73	I
Medf. I-direkte 1,3%	15	28	267	0,36		4,37	I
	16	30	297	0,4		3,97	I
og I-thalweg 1,2-1,1%	17	30	327	0,4		3,57	I
	18	30	357	0,4		3,17	I
	19	27	383	0,35		2,82	I
	20	25	408	0,33		2,49	I
	21	24	432	0,32		2,17	I
	22	22	454	0,29	2,6	1,88	I
Stryg slut	23	12	466	0,16		1,72	I
Indløb rør under vej		5	471	0,06	2,5	1,66	I
Udløb rør under vej		30				1,5	

Pooldybder min. 1,0 m under bundkote i strygindløb

Bundkote for stryg i udløb fra pool er den samme som i indløb

Faldet på de enkelte delstrækninger af stryget er retlinet fra indløb til udløb

Topkote på dæmninger mellem strygets delstrækninger er 0,70m over bundkoten af stryget

Figur 4. Data for de enkelte strygstrækninger

Vandhastighederne i stryget er med den valgte opbygning og de dimensionsgivende vandføringer:

Vandhastigheder i stryget i m/sek			
Vandføring	Top, stryg	midt stryg	bund stryg
Qmin	0,8	0,3	0,15
Qmiddel	0,9	0,75	0,35
Qmmax	1,8	1,6	0,85
Qmax	2,1	1,85	1

Figur 5: Gennemsnitlige vandhastigheder i stryget

Ved indløb til hvert pool sikres bundkote og profil enten ved opbygning af store sten eller ved nedtrykning af en jernplade med udskåret tværprofil.

Med henblik på at skaffe en rimelig jordbalance i området ved anlægsarbejdet, er det ny vandløb/stryget i størst mulig omfang indpasset i det eksisterende terræn således, at der på den øverste del af stryget enten arbejdes i terræn eller over terræn især i området mod møllebygningerne, og på den nederste del arbejdes i terræn eller under terræn. Ved det første pool mod nord arronderes/opfyldes terrænet mod det eksisterende stemmeværk så terrænet får en blød overgang mod terrænet foran (mod vest) møllebygningen.

Stryglejet fores med sten i min. lagtykkelse på 0,4m i bundløbet og på siderne til top af tværprofilen. Der anvendes en stenblanding med ca. 30 % håndsten og ca. 70 % kampesten med max. størrelse på 0,4 - 0,5m. De anvendte stenmaterialer skal være naturligt forekommende danske stenarter (bakkemateriale) og der må max. være 10 % kalk og flint i blandingen.

I nødvendigt omfang og afhængig af kvaliteten af de tilstedeværende materialer indbygges lerkerner eller foretages bundsikring med ler i f.eks. pools for at sikre mod udstrømning af vand ved små vandføringer eller gennemskylninger ved store vandføringer.

2.2.1 Andre anlægsarbejder

2.2.1.1 Indløbsbygværk:

Vandføringen i Dalby Bæk varierer ekstremt meget, og da flodemålet i mølledammen ikke bør have store variationer er det nødvendigt at udforme strygindløbet således at vandbalancen mellem vandstanden i mølledammen og vandføringen i stryget opretholdes. Dette kan gøres ved at opbygge et tragtformet strygindløb ud i møllesøen (fra st. 185).

Det tragtformede strygindløb påbegyndes i station 185 dvs. 15m ude i møllesøen. Bredden på indløbet skal være ca. 10 m. Indløbsprofilen etableres i stenmaterialer og som et dobbeltprofil

(fladbundet profil med strømrende) og med en bundkote i nederste profil (strømrenden) på 8,80 DNN og en bundkote i øverste profil på 9,00 DNN. Strømrenden opbygges i et stærkt slyngt forløb i det øverste profil og med en bundbredde på 0,2 m og anlæg 1:5 (i princippet en trykket spidsbundet rende i det øvre profil). Strygindløbet afgrænses mod nord (møllesøen) ved adskillelsen (spunsvæggen). Se nærmere i afsnit 2.2.1.4.

2.2.1.2 Nødoverløb:

For at sikre møllebygningerne mod oversvømmelse ved ekstremt store vandføringer eller ved at stemmeværket ikke fungerer, laves der ca. 10m vest for stemmeværket et nødoverløb fra søen til stryglejet. Nødoverløbet udformes som en ca. 10m lang sænket overkant af dæmningen mellem søen og stryget. Bunden af nødoverløbet udføres i et min. 0,4 m tykt stenlag med top i kote 9,0 DNN. Aflastningen fra nødoverløbet til stryget giver ingen oversvømmelser, idet stryglejets kapacitet er mere end 6000 l/sek ved overløb på tværs fra delstryg til delstryg.

2.2.1.3 Volde mellem stygets delstrækninger:

På den øverste del af styget (fra st.200 til st. 388) er centerafstanden fra delløb til delløb ca. 4,5m. Da stygets ovenbredde er ca. 4,0m er bredden af kronen på voldene kun 0,5m hvilket ikke giver tilstrækkelig styrke eller sikkerhed mod vandgennemtrængning. Derfor skal der i voldene mellem de øverste 7 delstryg nedtrykkes jernplader eller evt. en let spuns i midten af voldene. Overkanten af pladerne/spunsen er 0,2m under topkoten på voldene og med samme fald som bundløbet.

2.2.1.4 Adskillelse mellem møllesøen og vandløbet:

For at sikre den bedst mulige faunaforbindelse mellem vandløbet opstrøms møllesøen og den ny faunapassage anbefales det i en afstand af ca. 6- 10 m fra søkanten at nedtrykke jernplader med en topkote på 9,10 DNN fra vandløbets udløb i møllesøen til indløbsbygværket. Denne adskillelse sikrer aflastning af vand fra vandløbet til møllesøen ved store vandføringer, og giver en stor sikkerhed for at faunaen vandrer i vandløbet og ikke i søen, samt sikrer at materialetransporten i vandløbet ikke tilføres og aflejres i møllesøen i samme omfang som nu, hvor der skønsmæssigt er aflejret ca. 1m i søen og kun er ca. 0,3 til 0,5m vanddybde.

Adskillelsen udføres med begyndelsesbredde på ca. 6 m ved vandløbets udmunding i møllesøen og jævnt stigende til en bredde på 10 m ved strygindløbet. Skillevæggen udføres med en enkel hammer for dels at stive væggen af og dels for at holde en præcis topkote. Hammeren udføres i lærketræ med et 45 * 150 halvtømmer på hver side fastgjort med gennemgående bolte og top af hammer i 45 *150.

Der skal ved udlæg af stenpuder (evt. som gydegrus) med topkote i 9,0 DNN i vandløbet opstrøms møllesøen og lige nedstrøms gangbroen sikres, at der altid vil ske en vis minimal vandtilførsel til møllesøen for at opretholde et minimumsflodemål på 8,8 DNN af hensyn til bygningernes stabilitet og sikring af grundvandsstanden i/under funderingen. Vandforsyningen til søen sker via et Ø20 PVC rør fra vandløbet opstrøms gydebanken til søen. Rørets bundkote fra vandløbet er 8,8 DNN.

2.2.1.5 Supplerende jordarbejder mm.:

Den gamle fisketrappe fjernes og det eksisterende stryggleje fyldes op og terrænet reguleres efter aftale mellem ejer og bygherre. Den gamle murede Ø230 rørledning under gårdspladsen, og hvor eksisterende bund ligger ca. midt i røret, afproppes og fyldes op med tørt sand. Opfyldningen, der evt. kan udføres ved indblæsning som ved sløjfning af olietanke, skal være fuldstændig og i alle hulrum, da der ellers kan ske sammenbrud af ledningen under gårdspladsen, hvor der er meget tung trafik.

2.2.1.6 Møllesøen:

Søen er meget fyldt med tilført materiale og har en så ringe vanddybde at bunden i tørre perioder er synlig. Det bør overvejes at oprense søen som led i anlægsarbejdet med faunapassagen, da det er enkelt at indbygge det oprensede fyld. Søen vil i et vist omfang fremover blive tilført væsentligt mindre mængder end nu og de miljømæssige forhold i søen vil blive betydeligt bedre med en større vanddybde og et større volumen. Oprensningen af søen har ingen betydning for faunapassagens effektivitet. Som minimum skal søen i det sydøstlige hjørne hvor vandløb og stryg leje forbindes med skillevæggen sikres en vanddybde på minimum 0,3 m (bundkote 8,5 DNN)

3. Konsekvensvurdering, lovbestemmelser mm.:

Anlægsarbejdet berører ikke beskyttede engarealer, men det eksisterende vandløb er omfattet af bestemmelserne i Naturbeskyttelseslovens §3. Det skal nærmere vurderes om de mindre skovarealer der skal ryddes for at skaffe plads til det ny vandløb er omfattet af skovlovens bestemmelser evt. fredskov. Møllebygningerne og miljøet omkring mølledammen ændres ikke ved anlægget af det ny vandløb, men det skal nærmere vurderes om det samlede anlæg er omfattet af bestemmelser i Museumsloven, herunder om det bevaringsværdige kulturmiljø.

Det ny vandløb skal som minimum godkendes efter bestemmelserne i både Vandløbsloven og Naturbeskyttelsesloven. Planlovsforhold skal ligeledes vurderes.

Etableringen af det ny vandløb som en faunapassage vil sikre at faunaen i tilknytning til vandløbet i meget stor grad frit kan bevæge sig op i Dalby Bæk og således sikre målsætningsopfyldelse samt sikre at vandløbets fysiske forhold er i overensstemmelse med vandrammedirektivet.

Da faldet på vandløbet er ret højt i forhold til de generelle anbefalinger for anlæg af fuldt faunapassable stryg, kan der især ved de meget små- og ved de meget store vandføringer opstå kombinationer af vandstand og vandføring der gør passagen svær at passere for dårlige svømmere såsom ål og mindre fredfisk. Men da disse perioder med lav- høj vandstand normalt forekommer på tidspunkter af året hvor fiskene ikke bevæger sig på gydetræk eller nedtræk, vurderes det at faunapassagen på de tidspunkter hvor faunaen er mobil vil være fuld passabel. Det indgår ligeledes i vurderingen af passagen, at de naturlige fysiske forhold på delstrækninger af Dalby Bæk er sammenfaldende med forholdene i faunapassagen.

Afluttende bemærkes, at de i skema 5 angivne vandhastigheder er ved hhv. top, midt og bund i det fri strygprofil. Mange af de svage svømmere såsom fiskeyngel, ål, vandlopper o.lign. bevæger sig enten mellem stenene i bunden eller i idvandet i overfladen langs kanten af stryget- begge lokaliteter med meget lave vandhastigheder og gode skjul.

Dette understøttes som eksempel af en lignende strygkonstruktion (samme fald og pool opbygning) i Dalby Bæk v. Karolinelund Mølle, Gjern, som blev etableret i 2002 og efterfølgende har vist sig fuld passabel for en så dårlig svømmer som grundlingen.

Et andet eksempel er en passage der i 2001 blev etableret i Giber Å ved Vilhelmsborg, Århus Kommune. Denne passage har en højdeforskel på ca. 9m og en længde på ca. 450m. Passagen er opbygget som en kombination af 30 strygstrækninger og 31 pools og med et spring fra hver pool til opstrøms strygstrækning på ca. 0,2m – et såkaldt trapestryg! Vandføringen i passagen varierer fra ca. 20 l/sek. til ca 500 l/sek. Faldet på de enkelte strygstrækninger er ca. 2%.

Denne passage har ved flere undersøgelser gennem årene vist sig passabel for fredfisk, ål og mindre ørred og ved den seneste undersøgelse i december 2007 blev der konstateret mange opgangsfisk på den tidligere fisketomme del af vandløbet opstrøms stemmeværket og søen.

4. Tidsplan og Økonomi

Anlægsarbejdet med faunapassagen tager ca. 1 måned og skal gennemføres i en periode med lav vandføring og i en periode hvor den biologiske aktivitet i vandløbet er mindst. Den bedste anlægsperiode skønnes maj til september.

Det anbefales at anlægsarbejdet udføres tørt og gerne med en tørlagt mølledam, hvilket især har betydning for håndteringen af det materiale der skal oprensnes fra mølledammen. Bækkens vand kan i byggeperioden hensigtsmæssigt afledes i et midlertidigt udgravet løb i bunden af søen og gennem det eksisterende stemmeværk og vandløbsleje. Denne fremgangsmåde minimerer udskylning til- og forurening af vandløbet nedstrøms byggepladsen.

Der vil ikke være nævneværdige fremtidige driftsomkostninger.

