



Nordfyns Kommune
Margård

SKITSEPROJEKET FOR FAUNAPASSAGE VED MARGÅRD VOLDSTED

Delprojekt A

Nordfyns Kommune
Margård

SKITSEPROJEKET FOR FAUNAPASSAGE VED MARGÅRD VOLDSTED

Rekvirent	Nordfyns Kommune Att. Natur og Miljø Rådhuspladsen 2 5450 Otterup
Rådgiver	Orbicon A/S Rolundvej 23 5260 Odense S
Projektnummer	1331300009
Projektleder	Brian Rosenkilde
Kvalitetssikring	Hans S. Mark
Revisionsnr.	0
Godkendt af	LBEN
Udgivet	08-03-2013

INDHOLDSFORTEGNELSE

1. Orientering	7
1.1. Formål.....	8
1.2. Generelle forudsætninger og krav	8
2. Forundersøgelse og beskrivelse af eksisterende forhold for Margård Voldsted og Margård Mølle Å.	9
2.1. Projektområdet.....	9
2.1.1 Spærringen ved Margård, voldstedet.	9
2.1.2 Eksisterende vejanlæg	11
2.1.3 Lodsejere	12
2.1.4 Ledningsanlæg	12
2.2. Vandløbsforhold.....	13
2.2.1 Regulativmæssige forhold.....	13
2.2.2 Beskrivelse af vandløbsfaunaens passageforhold.....	13
2.2.3 Dræn og andre tilløb.....	15
2.2.4 Afstrømningsforhold, karakteristiske afstrømninger.....	15
2.3. Stationering og vandstande opstrøms voldstedet	16
2.3.1 Vandspejlsberegningerne.....	16
2.3.2 Afvandingstilstand	17
2.4. Beskrivelse af vandløbets biologiske og fysiske interesser.....	17
2.5. Planforhold.....	18
2.5.1 Vandløbets tilstand og målsætning	18
2.5.2 Bygge- og beskyttelseslinjer.....	19
2.5.3 Natur	19
2.5.4 Øvrige forhold	20
2.5.5 Landskaber.....	20
2.5.5.1. Jordbund.....	20
2.5.6 Kulturmiljø.....	21
2.5.7 Lavbund og okker	21
2.6. Opmåling.....	21

3. Etablering af faunapassagen	22
3.1. Metode og det fremtidige vandløbsforløb	22
3.1.1 Projekterede anlægsarbejder	23
3.2. Vandløbsdimensioner og forløb i terrænet	23
3.3. Udførelse af anlægselementer	25
3.3.1 Rydninger af vegetation	25
3.3.2 Midlertidigt sandfang	25
3.3.3 Etablering af vandløbsprofilen	26
3.3.4 Håndtering af opgravede materialer	26
3.3.5 Sikringssten, gydegrus og strømlæg	26
3.3.6 Vejunderføring	27
3.3.6.1. Autoværn	27
3.3.6.2. Sikring af anlæg	27
3.3.7 Drænledninger	28
3.3.8 Tilpasninger ved voldstedet	28
3.3.9 Supplerende vandforsyning til søen	28
3.3.9.1. Pumpeløsning	28
3.3.10 Fremtidig vandflade og oprensning af søen	29
3.3.11 Sti	29
4. Konsekvenser ved etablering af faunapassagen	30
4.1. Fremtidige vandstandsforhold	30
4.1.1 Margård Mølle Å	30
4.1.2 Margård Voldsted	30
4.1.3 Rørbro under Margårdsvej	31
4.1.4 Naturarealer	32
4.1.4.1. Eng	32
4.1.4.2. Mose	32
4.1.4.3. Sø	32
4.1.4.4. Skov	32
4.1.5 Margård Mølle Å	32
4.1.5.1. Faunapassage og vandløbskvalitet	33
4.1.6 Bygninger	33

4.2.	Plan- og miljøforhold	33
4.2.1	Fremtidig naturtilstand i vandløbet	33
4.2.2	Voldstedet.....	34
4.3.	Afvandingsmæssige konsekvenser	34
4.4.	Passage- og levevilkår for fisk og anden vandløbsfauna og flora	34
4.4.1	Flora	34
4.4.2	Fauna	34
4.5.	Kulturhistoriske værdier	35
4.6.	Andre anlæg	35
4.7.	Overordnet tidsplan.....	35

TEGNINGSFORTEGNELSE

1. Tegning 001: Eksisterende forhold
2. Tegning 002: Projekterede ændringer

BILAGSFORTEGNELSE

1. Bilag 1: Længdeprofil
2. Bilag 2: Tværprofiler
3. Bilag 3: Udtalelse fra Odense Bys Museer

1. ORIENTERING

I forbindelse med etablering af vandløbspassage ved Margård Voldsted har Nordfyns Kommune haft projektet i udbud.

Orbicon A/S fik som lavestbydende opgaven og har udarbejdet følgende notat.

Notatet indeholder nedenstående punkter:

- Orientering
- Forundersøgelse og beskrivelse af eksisterende forhold
- Opmåling
- Beskrivelse af løsninger og deres hydrauliske konsekvenser
- Konsekvens for flora og fauna ved etablering af projektet

Projektlokaliteten er beliggende mellem Søndersø og Morud. Selve entreprisen er beliggende i et eksisterende fredsskovs område, og umiddelbart et par hundrede meter vest for Margård, hvis beliggenhed fremgår af nedenstående oversigtskort.



Billede 1: Oversigtskort med placering af entreprisestedet.

Fysiske ændringer i vandløbet i projektområdet herunder fjernelsen af spærringen indgår ikke i Vandplanens indsatsprogram for den første planperiode 2010 – 2015.

Ved etablering af vandløbsstrækningen uden om voldstedet/spærringen har Nordfyns Kommune og HavørredFyn mulighed for at udnytte det gode gyde- og opvækstpotentiale for laksefisk opstrøms, samt at fjerne den løbende tilsanding af voldstedet som sker i dag.

1.1. Formål

Formålet med projektet er at forbedre fiskenes vandremuligheder og skabe adgang til vandløbets naturlige gydeområder opstrøms for Margård Voldsted. Spærringen ved Margårdsvej udgør den sidste spærring i Margård Mølle Å. Ved etablering af faunapassagen, skabes der adgang for fisk og fauna til 8 km vandløb. Dette realiseres ved at etablere faunapassagen på en sådan måde, at vandløbet får så god vandløbskvalitet som muligt. Dette vil desuden sikre den øvrige vandløbsfaunas spredning og diversitet.

Ifølge udsætningsplanen findes der en bestand af ørred i vandløbet nedstrøms opstemningen.

Der ønskes etableret passager som året rundt er uden niveauspring, uden (meget) kraftig strøm, og med tilstrækkelig vanddybde til, at der sikres fri passage for alle vandløbets fisk og smådyr.

1.2. Generelle forudsætninger og krav

Ved realisering af projektet er det et krav at vandspejlet i voldstedet der delvist omgiver Margård skal bevares.

Ved at etablere en ny vandløbsstrækning vest for voldstedet, med en længde på ca. 260 meter og derved omgå opstemningen, vil det kunne lade sig gøre at etablere en passage, som faunaen kan passere. Faldforholdene for vandløbet Margård Mølle Å kommer til at variere mellem 2 og 8 ‰ (maksimalt 10 ‰ på enkelte strækninger) og med et gennemsnitligt fald på 6,5 ‰. Således opnås der ikke for store vandhastigheder og faunaen har rig mulighed for at passere.

Selve vandløbsprofilet dimensioneres således at det i udformning sammenligneligt med vandløbsprofilerne og nedstrøms faunapassagen. Det er desuden tilstræbt at vanddybden for "sommer-middel" er mindst 10 cm og at middelhastigheden i vandløbet generelt er under 1 m/s.

2. FORUNDERSØGELSE OG BESKRIVELSE AF EKSISTERENDE FORHOLD FOR MARGÅRD VOLDSTED OG MARGÅRD MØLLE Å.

Margård Sædegård (hovedgård) er beskrevet helt tilbage i år 1314, og er dengang beskrevet som en lille gård. I år 1448 er det første gang beskrevet at Margård hører til Dallund, og har gjort dette gennem en længere periode.

Margård har udviklet sig gennem tiderne, blandt anden gennem handel med kongen og nåede derved gennemsnitsstørrelse. Området har udviklet sig gennem tiderne, og Margård er i dag en avlsgård under Vigerslevgård.

Margårds hovedbygning ligger omgivet af voldgrave. Den er en hvid klassicistisk bygning fra år 1745. Avlsgården er fra omkring år 1900. Margård har fra før år 1500 til omkring år 1900 haft en stor vandmøllegård, som lå i engen nedenfor hovedgården. I 1800-tallet var der desuden en vindmølle.

Mølledæmningen og møllehøjen er stadig bevaret. Langs Margård Mølle Å, særligt i Margård Skov, kan man se rester af engvandingsystemer fra omkring år 1900 i form af betonstemmeværker og spor efter vandingskanaler. Hovedgården som den fremstår i dag blev bygget i år 1745 af G. J. Rosenberg og siden år 2000 har ejendommen været i Per Bo Hansens besiddelse.

Det eksisterende bygværk, som bliver omgået ved etablering af faunapassagen, anvendes i dag kun til at opretholde vandspejlet i voldstedet.

2.1. Projektområdet

Projektområdet omkring Margård Mølle Å er beliggende i den sydlige del af Nordfyns Kommune omtrent 2-3 kilometer nord for Odense Kommune. Projektområdet centrerer sig omkring selve stemmeværket og voldstedet og forløber derudover et par hundrede meter opstrøms og nedstrøms stemmet.

I forbindelse med anlægsarbejderne påregnes ikke foretaget tilpasninger i selve vandløbet længere nedstrøms stemmet end vist på tegningsmaterialet. Dog påregnes etableret et midlertidigt sandfang omkring station 5.050, hvor eroderede materialer opsamlles.

2.1.1 Spærringen ved Margård, voldstedet.

I dag er der ved underføringen i Margårdsvej etableret en opstemning med en højde på ca. 50 cm. Opstemningen er etableret med det formål at opretholde vandspejlet i voldstedet, der delvist omgiver Margård.

Det er ikke muligt at fjerne opstemningen, da man derved ikke ville kunne vedligeholde vandstanden i voldstedet, som ved etableringen af faunapassagen skal forblive intakt. En besigtigelse af opstemningen viser at denne er utæt, således at en del af

det vand der i dag løber ud af søen ikke passere overløbskanten, men reelt gennem huller og revner i selve opstemningen.



Billede 2: Vejunderføring ved opstemningen.

I dag er vandløbet en del af voldstedet, med indløb i den nordvestlige del af søen. Da vandstanden i voldgraven skal forblive intakt kan der i fremtiden ikke være korresponderende vandspejl mellem vandløbet og søen, hvorfor der vil blive etableret en adskillelse mellem voldgrav og vandløb.

Søens nuværende vandflade er på ca. 9000 m². Randområderne er forholdsvis fri for tilgroning, og men der er aflejret en del sandmaterialer især omkring indløbet fra Margård Mølle Å, samt den strømmende der er langs brinken mod stemmeværket. Inspektion af ældre ortofotos viser at søen har haft sin nuværende form siden minimum år 1945.

Vandhastigheden gennem voldstedet er betydelig lavere end i selve vandløbet, hvorfor der foran indløbet til søen findes store mængder aflejrte materialer. Ved normal vandføring står sedimentet højere end vandspejlet, og i forbindelse med omlægningen af åen, vil der ske en delvis oprensning søen. Aflejringernes udbredelse er ikke opgjort, men det vurderes at store dele af voldstedet generelt trænger til at blive oprenset.

Der er ikke foretaget en opmåling af voldstedet, men det antages at der er en gennemsnitsdybde på ca. 1 meter. Da søen har et areal på ca. 9000 m², vurderes det at søen indeholder ca. 9.000 m³ vand. Ved en sommermiddelvandføring på ca. 40 l/s, giver dette en hydraulisk opholdstid på ca. 2½ dag.

Ved besigtigelse af voldstedet var der en stor bestand af ænder, og der var adskillige fodersteder.



Billede 3: I selve voldstedet er der aflejret en større mængde sediment foran indløbet fra Margård Mølle Å.

2.1.2 Eksisterende vejanlæg

Projektområdet gennemskæres af Margårdsvej, som er en kommunal vej. Vejen har indtil for få år siden kun været en grusvej, men grundet den megen retablering blev den for et par år siden sikret med et asfaltlag med en tykkelse på ca. 3 cm. Vejen er ca. 5 meter bred og anvendes fortrinsvis af Margård samt lokale beboere. Trafikbelastningen er derfor beskeden. I perioder ved intensiveret landbrugsdrift vil den trafikale belastning øges, således der vil køre flere køretøjer, og samtidig vil disse være brede og med stort akseltryk.

Vejen bærer præg af belastning af tunge maskiner, hvorfor der i hele vejens udstrækning er begyndende sporkørsel og vejen er krakkeleret. Vejens toplag er angiveligt etableret med et bitumenlag, hvorefter der er udlagt knust granitskærver, som er kørt ned i bitumen. Brugere af vejen udtaler at vejen delvist retablerer sig selv hvert år, hvilket formentligt skyldes vejens opbygning, da vejen om sommeren ved høje temperaturer, har en evne til at "smelte sammen" igen.

Ejeren af Margård, Per Bo Hansen, har givet udtryk for at det eksisterende autoværn ved voldstedet er for snævert, og at han har problemer med at køre forbi med landbrugsmaskiner. Det skal derfor sikres, at der ved fremtidig etablering af autoværn sikres at der er den nødvendige bredde mellem værnene.



Billede 4: En ca. 5 meter bred asfalteret vej gennemskærer projektområdet.

2.1.3 Lodsejere

Selve projektområdet skærer flere matrikler, hvoraf et er vejmatrikel, ejet af Nordfyns Kommune. Der er således 2 ejere involveret i projektet, som er henholdsvis Nordfyns Kommune og lodsejer Per Bo Hansen.

2.1.4 Ledningsanlæg

Der er søgt oplysninger omkring ledninger og kabler mv. via ledningsejerregistret LER, hvoraf det fremgår, at der findes følgende ledningsejere i og nær projektområdet:

TDC
EnergiFYN
Veflinge Vandværk

Ifølge ledningsoplysningerne findes ikke umiddelbart ledninger i projektområdet, som vil blive berørt af projektgennemførelsen. De registrerede ledningsanlæg ligger hovedsageligt øst for Margård og fremgår af tegning 001. Ved etablering af strøm til eventuel pumpeløsning kan Energi Fyns ledningsanlæg berøres, da der muligvis krydses ledninger samt tilsluttes i forsyningsskab.

Veflinge Vandværk har en vandledning gående gennem den eksisterende sø. Ved oprensning kan denne beskadiges, og skal derfor identificeres inden igangsættelse.

2.2. Vandløbsforhold

Margård Mølle Å har en samlet regulativmæssig længde på 10.200 m og er stationeret i modstrøms retning. Vandløbet er fortrinsvis beliggende i opdyrkede arealer samt mindre skovarealer. På hele sin strækning er der adskillige navngivne tilløb. I sit udspring er der blandt andet tilløb fra Afløb fra Veflinge mark, Afløb fra Veflinge Skov, samt Veflinge Mejerirende. Ca. 1 km nord for Voldstedet er der tilløb fra Vigerslev-Søndersø Sogneskel og Afløb fra Veflinge Stormark. Inden udløb i Stavis Å er der omkring station 600 udløb fra Tørverenden

2.2.1 Regulativmæssige forhold

Margård Mølle Å administreres af Nordfyns Kommune efter ”Regulativ for Margård Mølle Å” (tidl. Amtsvandløb nr. 26.02 i daværende Fyns Amt).

Vandløbet har ingen fastlagt skikkelse og vedligeholdes som et Q/h vandløb.

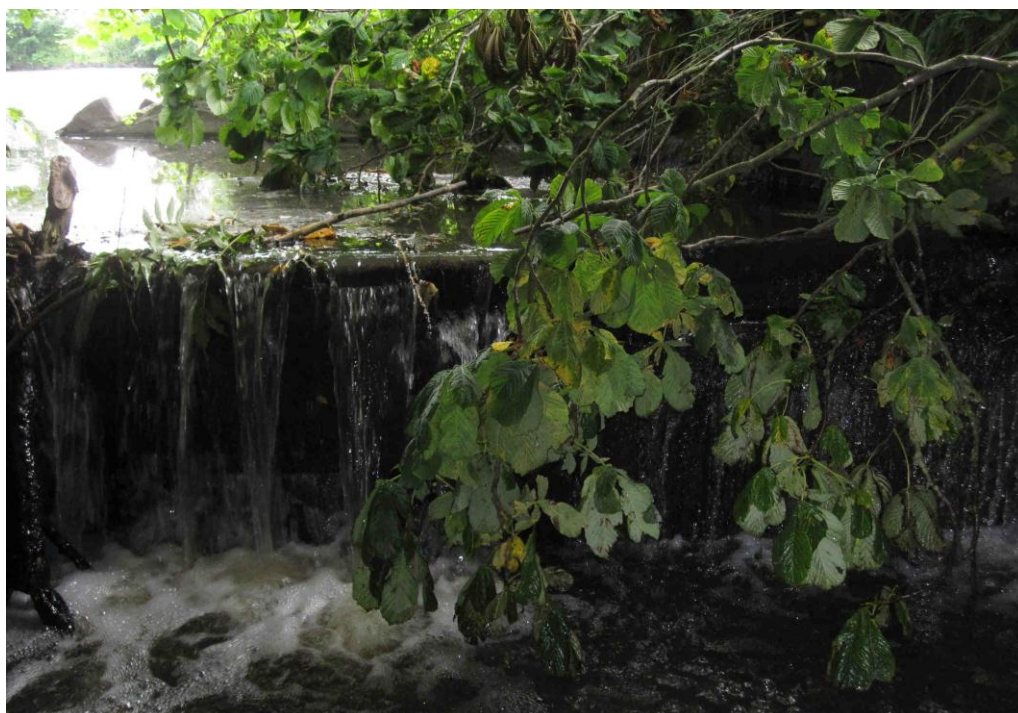
2.2.2 Beskrivelse af vandløbsfaunaens passageforhold

Margård Mølle Å er en del af Stavis Å systemet. I dag er der fri faunapassage fra stemmeværket ved Margård Voldsted til udløbet i Stavis Å og videre herfra til Stavis Å's udløb i Odense Kanal/Odense Fjord.

Ved Margård Voldsted er der som omtalt en spærring (sturt) for at vedligeholde vandspejlet. Sturtet er ca. 50 cm højt og repræsenterer derfor en væsentlig spærring for vandløbsfaunaen. Ved store vandføringer, kan sturtet sandsynligvis passeres af optrækkende ørreder, men ikke af andre fiskearter eller anden fauna.

Margård Mølle Å gennemløber voldstedet mod nordvest og har udløb mod syd. Voldstedet udgør en sø med et frit vandspejl på lidt under en hektar, og repræsenterer derfor i sig selv en hindring for vandrefisk, da eksempelvis smolt kan blive fanget i søen.

Ovenstående problemstilling søges afhjulpet ved at etablere en passage vest om voldstedet. Det projekterede vandløb fremgår af tegning 002.



Billede 5: Styrts ved Margård Voldsted. I baggrunden anes søen der dannes ved opstemningen.



Billede 6: Oversigtskort over den vestlige del af voldstedet ved Margård. Indløbet er beliggende i sørens nordvestlige del og udløbet sker mod syd i forbindelse med en vejunderføring.

2.2.3 Dræn og andre tilløb

I forbindelse med udarbejdelsen af reguleringsprojektet er der indhentet drænoplysninger i Orbicons drænarkiv. Der findes et mindre drænsystem, som er tilkøbet i den østlige del af sø-systemet. Der foreligger ingen yderligere oplysninger om tilledninger fra dræn eller lignende omkring entrepriseområdet til søsystem. Udgangspunktet er derfor at voldstedet fortrinsvis bliver forsynet med vand fra Margård mølle å, hvilket skal opretholdes fremover.



Billede 7: Oversigtskort over eksisterende drænoplysninger i HedeDanmarks database. Den røde linje der fører til søen, og som har nummer 6120, angiver placeringen af et mindre drænsystem.

Lodsejren har på lokaliteten udpeget en drænledning der skærer projektområdet og føres under Margård Mølle Å og som vil løbe parallelt med den nye vandløbsstrækning. Det har ikke været muligt at inspicere ledningen, lodsejeren mener at der er tale om en Ø30-40 cm betonledning etableret i 1960'erne og som er i dårlig stand. Dette understøttes af at opstrøms drænbrønd er stuvningspåvirket, selvom afgangsledningen fra brønden er større end indløbet. Da ledningen er beliggende i skoven, anses det for sandsynligt at ledningen er påvirket af trærodde, der er trængt ind i systemet.

2.2.4 Afstrømningsforhold, karakteristiske afstrømninger

Vandløbet er besigtiget den 30. januar 2013, og den 15. februar 2013. Vandstanden over bygværket blev da registreret til omtrent at være henholdsvis 35 cm og 10 cm. Den høje vandstand i januar skyldes et pludseligt omslag i vejret, hvor sneen bortsmeltede over en kort periode, hvor det var regnvejr. Ved anvendelse af generel overløbsformel for skarpkantet bygværk, da resulterer de to hændelser i en afstrømning på

hhv. 1200 l/s og 200 l/s. Jævnfør nedenstående tabel, er de to hændelser at sidestille med hhv. en 10 års vinter maks og en vintermiddel.

Karakteristiske afstrømninger er beregnet på grundlag af målestation 45.22 i Stavis Å og er herefter Q/Q relateret til Margård Mølle Å.

	Afstrømning (l/s*km ²)	Vandføring l/s
Median minimum	1,1	22
Sommermiddel	2,1	42
Vintermiddel	8,6	172
Sommer Median maks	11,2	224
Vinter Median maks	39	780
5 års vinter maks	52	1040
10 års vinter maks	59	1180

Tabel 1: Valgte karakteristiske afstrømninger for Margård Mølle Å

Ovenstående værdier for afstrømningen som er beregnet på baggrund af station 45.22 er stort set identiske med de i regulativet angivne værdier.

Oplandsarealer er opgivet i regulativet og det samlede opland for Margårds Mølle Å er 20 km².

I regulativet er Manningtal (ruhedstal) bestemt ved fire målerunder. De to første målerunder blev udført d. 24-09-1990 og d. 22-10-1990 og repræsenterer en sommersituation. De to sidste målerunder blev udført d. 18-01-1991 og d. 14-03-1991 og repræsenterer en vintersituation. Der regnes med et gennemsnitlig Manningtal på 21 i vinter afstrømnings situationerne og på 16 ved sommer afstrømnings situationerne til sammenlignelige vandspejlsberegning før og efter oplægning af Margårds Mølleå.

2.3. Stationering og vandstande opstrøms voldstedet

Margård Mølle Å er som tidligere nævnt stationeret modstrøms i vandløbsregulativet. Gennemførelsen af projektet medfører, at kortere dele af vandløbet forlægges hvorfor stationeringen ændres. Efter etablering af projektet vil Nordfyns Kommune foretage en regulativrevision.

2.3.1 Vandspejlsberegninger

Til belysning af vandstandene i Margård Møllebæk i projektområdet er der gennemført vandspejlsberegninger ved hjælp af Orbicons vandspejlsberegnings-program VASP. Til vandspejlsberegningerne for Margård Mølle Å benyttes regulativopmålingerne fra 1990 og for de fremtidige forhold er omlægningen st.5078-5338 (ny stationering) vist vha. en geometrisk skikkelse med bundbredde på 1,5 m og et anlæg på 1. Der er ligledes indsat en ny rørbro på strækningen st. 5228-5238 m (ny stationering).

Vandspejlsberegningerne er gennemført for de karakteristiske afstrømninger i tabel 1. Der er foretaget beregninger for en sommermiddel og en 10 års maks. afstrømning samt for vintermiddel, vinter median maksimum og vinter 10 års maks.,

I vandspejlsberegningerne for de eksisterende forhold er forudsat, at Margård Mølle Å har overfaldskant i kote 18,83 m DVR 90, således at stuvningszonen indgår i de beregnede vandspejl. Koten er angivet i regulativet.

Beregnete vandstande for en sommermiddel afstrømning, en vinter median maksimumafstrømning og en vinter 10 års maksimum afstrømning ses på tværprofil plot i bilag 1 og som længdeprofil plot i bilag 2.

Der er i regulativet angivet at vandløbet er stuvningspåvirket, eventuelt helt til station 6.110. I VASP beregningerne har det ikke være muligt at eftervise stuvningspåvirkningen.

2.3.2 Afvandingstilstand

Der er ikke foretaget en egentlig analyse af den nuværende afvandingstilstand, da det vurderes at projektet ikke har nogen negativ effekt på afvandingstilstanden for de omkringliggende arealer.

Der er i regulativet beskrevet at der er registreret opstuvning ca. 1 km opstrøms voldstedet (til station 6.110). De første ca. 200 meter er vandløbet beliggende i randen af fredsskovs område (sydlig retning), og de resterende omkringliggende arealer er udlagt til landbrugsdrift. Disse arealer er for en stor andel beliggende i en sådan højde i forhold til vandløbet, at de dyrkningsmæssigt ikke er påvirket af vandstanden i vandløbet.

2.4. Beskrivelse af vandløbets biologiske og fysiske interesser

Fra stemmeværket og opstrøms er der fri adgang til omtrent 8 km vandløb, hvoraf ca. 5 km er i Margård Mølle Å. Umiddelbart opstrøms station 5.200 bærer vandløbet præg af at være stuvningspåvirket, og der findes store mængder aflejret sediment, som har karakter af sand. Lidt opstrøms for stemmeværket findes en næsten 2 km lang strækning, som udgør et potentielt gyde- og opvækstområde for ørreder. Opstrøms for dette er der en meget fin 2 km lang stækning, hvor der er meget fine fysiske forhold. Denne 2 km lange strækning er et optimalt gydeområde for laksefisk.

Spærringen ved Margårdsvej udgør den sidste spærring Margård Mølle Å. Fjernes denne bliver der adgang for fisk og anden fauna til samlet 8 km vandløb opstrøms, hvoraf store dele har potentiale som gyde- og opvækstområde for laksefisk .



Billede 8: Opstrøms voldstedet er der meget fine fysiske forhold og gode strækninger med gydegrus.

DTU Aqua har undersøgt fiskebestanden i sommeren 2008. Undersøgelsen viste en lille bestand af ørredyngel ved Margård Skov, nedstrøms Margårdvej. Lidt længere nedstrøms var der en fin ørredbestand, hvilket understreger vandløbets potentiale som gyde- og opvækstområde for laksefisk.

2.5. Planforhold

I de følgende afsnit beskrives de planforhold, der vurderes af betydning for nærværende reguleringsprojekt.

Området er beliggende i landzone.

2.5.1 Vandløbets tilstand og målsætning

Økologisk tilstand og potentiale

Nedstrøms stemmet, fra station 0 til 5.092 er den nuværende tilstand karakteriseret som god økologisk tilstand, betegnet ved en faunaklasse 6, hvilket også modsvarer det fremtidige miljømål.

Opstrøms stemmeværket, fra station 5.092 til omkring station 6.550, er miljøtilstanden moderat, svarende til en faunaklasse 4. Det fremtidige miljømål for strækningen er god økologisk tilstand, svarende til en faunaklasse 5.

Vandplanens indsatsprogram

Fysiske ændringer i vandløbet i projektområdet herunder fjernelsen af spærringen indgår ikke i Vandplanens indsatsprogram for den første planperiode 2010 – 2015.

2.5.2 Bygge- og beskyttelseslinjer

Området er underlagt følgende: (Der henvises til tegning 001)

- Beskyttede sten- og jorddiger

Projektet vurderes uden relevans for de beskyttede sten- og jorddiger som er beliggende henholdsvis 200 meter vest og 400 meter nord for voldstedet.

2.5.3 Natur

I projektområdet findes der følgende beskyttet natur (naturbeskyttelseslovens § 3: (Der henvises til tegning 002)

- Beskyttet vandløb (Margård Mølle Å)
- Beskyttet eng
- Beskyttet mose
- Beskyttet sø

Derudover findes der fredskov (i henhold til skovlovens § 3).

Vandløb: Margård Mølle Å er intensivt beskrevet i ovenstående og behandles ikke yderligere i afsnittet. Det beskyttede vandløb vil efter projektets udførelse gennemgå en reguleringssag, og gennemførelse af projektet kræver dispensation i henhold til naturbeskyttelseslovens § 3.

Eng: Området er fortrinsvis præget af græsser og er indhegnet for dyrehold med afgræsning. Der er ikke foretaget nogen vurdering af floraen og naturtilstanden, idet området ikke bliver påvirket af projektet.

Mose: Området sydvest for stemmeværket er et meget fugtigt areal, der er karakteriseret som mose. Området er bevokset tagrør, og forskellige selvsåede træer og buske, det vil sige en ikke særlig følsom og værdifuld vegetation..

Sø: Voldstedet er intensivt beskrevet i ovenstående og behandles ikke yderligere i afsnittet

Fredsskov: Fredskovens udstrækning er vist på tegning 2. Fredskoven dækker et areal på 3,86 ha. Den del af fredskoven, som bliver berørt af projektet, udgør ca. 0,08 ha., hvilket svarer til ca. 2 % af det samlede fredskovs areal. Fredsskoven og moseområdet syd herfor er flere steder adskilt af en jordvold/skovdige. Fredskoven består af mange selvsåede træer af forskellig art, og der er registreret el, pil, bøg, brik, eg og forskellige nåletræer m.v. Området er præget af mange unge træer med en stammetykkelse på 20-30 cm og en højde på op til 10 meter. Derudover er der flere ældre træer, fortrinsvis eg og bøg med en stammetykkelse på op til 1 meter. Området bærer præg af skovdrift, og der er mange gamle og halvrådne stubbe i området, fra træer med en diameter på op til 1,3 meter.

2.5.4 Øvrige forhold

Ifølge Vandplan 2010 – 2015 er udpeget som værende med særlige drikkevandsinteresser (OSD). Der ligger ingen private eller offentlige vandindvindingsboringer inden for projektområdet.

Flere af bygningerne og de tekniske anlæg omkring voldstedet og opstemningen har høj kulturhistorisk interesse, og Odense Bys Museer inddrages af Nordfyns Kommune under planlægningen af det konkrete forløb af faunapassagen. Ved inddragelse af museet forventes det afklaret om området er af en sådan historisk karakter, at anlægsarbejderne skal tilpasses herefter.

2.5.5 Landskaber

Landskabet omkring Margård Mølle Å er præget af menneskelige aktiviteter især landbrug og regulering. Visse passager nedstrøms har karakter af en smal ådal med stejle ådalsskrænter med et meget naturligt præg.

2.5.5.1. Jordbund

Jordbunden i og omkring projektområdet består af sandblandet lerjord henholdsvis lerblandet sandjord, se nedenstående billede 9.



Billede 9: Oversigt over jordbunden i og omkring projektområdet. Brun er sandblandet lerjord, og gul er lerblandet sandjord.

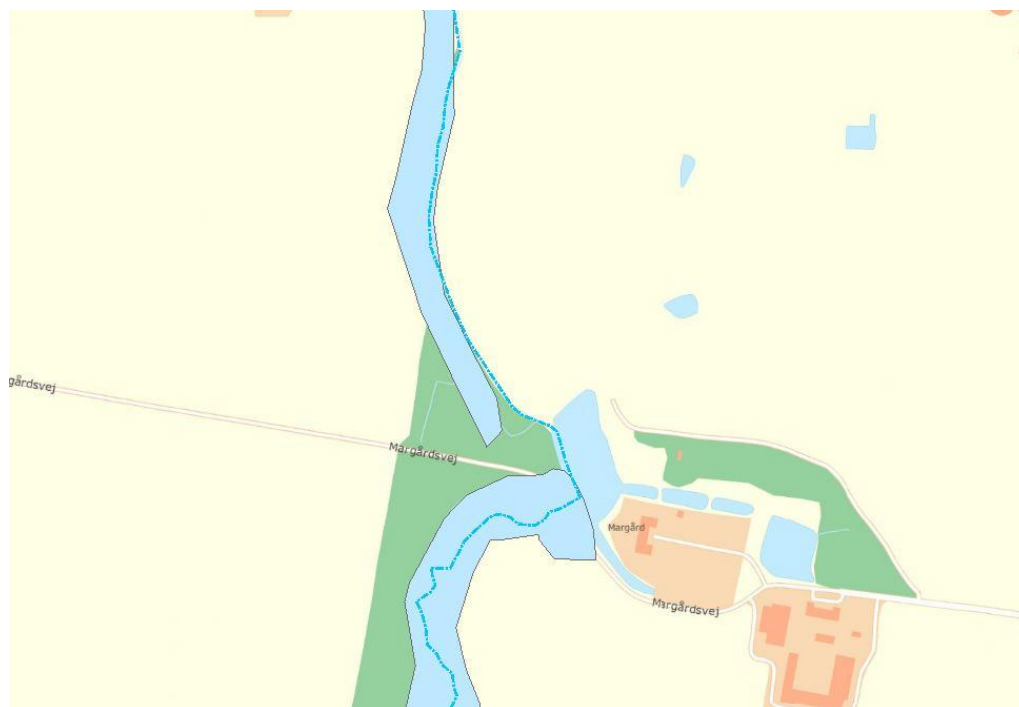
2.5.6 Kulturmiljø

Der er ikke fundet oplysninger om at Margård med voldsted, opstemning og bygninger er udpeget som kulturhistorisk beskyttelsesområde, hvor der skal tages særligt hensyn til de kulturhistoriske interesser.

Da etableringen af faunapassagen naturligt vil medføre ændringer i det lokale landskab ved vandløbet har Nordfyns Kommune den 19. februar 2013 rette henvendelse til Odense Bys Museer for en gennemgang af området. Svaret fra Odense Bys Museer er vedlagt som bilag 3.

2.5.7 Lavbund og okker

Arealerne i og omkring projektområdet er klassificeret som "lavbund ikke okkerklassificeret", se billede 10. Det betyder at gravearbejder og ændringer af afvandingstilstanden kan forventes at kunne ske uden betydende okkerbelastning af vandløbet.



Billede 10. Oversigt over klassificeringen af projektområdet i henseende til risikoen for okkerudvaskning. Blå arealer er "lavbund ikke okkerklassificeret".

2.6. Opmåling

Der foreligger en opmåling af vandløbet foretaget i 1990 af Hedeselskabet. Disse opmålinger er suppleret med målinger af vanddybder i vandløbet, vanddybde ved overløb, samt aflæsning af vandspejlskote på skalapæl ved station 5.100. Ved detailprojekteringen kontrolopmåles vandløbet.

3. ETABLERING AF FAUNAPASSAGEN

3.1. Metode og det fremtidige vandløbsforløb

Ved etablering af faunapassagen omgås voldstedet. Tilpasningerne i vandløbet påregnes omtrent at foregå fra eksisterende station 5.078 og til eksisterende station 5.200, hvor vandløbet forlænges fra i dag at være ca. 122 meter lang til en fremtidig længde på ca. 260 meter.

Faunapassagen etableres således at den i station 5.200 drejes skarpt mod syd, ind i det eksisterende skovområde, hvorefter det slynges omtrent som på tegning 002. Umiddelbart 60 meter mod syd, vil faunapassagen skære den eksisterende kommunevej, Margårdsvej, hvor der etableres en rørunderføring. Herefter fortsætter faunapassagen i skovområdet og for at gå over i et moseområde og til sidst munde ud i det eksisterende vandløb omkring station 5.078.

Faunapassagen etableres i et meget bevokset område hvor der skal foretages en vis rydning af træer og stød. For at tilgodese både vandløbet samt fredsskoven, etableres vandløbet således, at det både får et naturligt udtryk, men også indpasses i det omkringliggende miljø. Selve vandløbsprofilet etableres vekslende og dynamisk som på de nedstrøms strækninger. Faldet på vandløbsstrækningen varieres lokalt men får et gennemsnitligt fald på ca. 5,2 ‰ på strækningen.

Ved sænkningen af vandspejlet opstrøms stemmeværket bliver det muligt at fjerne det ca. 1.000 m lange stuvningsforløb i vandløbet og herved genskabe tilnærmelsesvist den oprindelige naturlige vandløbstilstand. Fra station 5.200 til station 5.500 er der desuden store aflejringer af sand, hvorfor vandløbet oprenses på denne delstrækning.

Med udgangspunkt i tegning 002 foretager Nordfyns Kommune og Orbicon under udførelsen en yderligere vurdering af området af hvorved vandløbstracéet fastlægges nøjagtigt. Under selve udførelsen kan vandløbets forløb således flyttes på mindre stræk afhængigt af jordbundsforholdene, arkæologiske fund, vejens beskaffenhed m.v. Dette gøres dog således at det overordnede for projekteringen bibeholdes herunder faldforhold, gydebanker, sikring vandføringsevne m.m.

Forud for anlægsarbejdernes start etableres et sandfang fra station 5.200 til station 5.250, med en dybde på ca. 1 meter. Sandfanget tømmes efter behov gennem anlægsperioden, og sandet udlægges på de omkringliggende markarealer.

Voldstedet bevares med et vandareal og afgrænsning, der nogenlunde svarer til det nuværende, idet søen udgør både et kulturelement i sammenhæng med godset og åen og samt en rekreativ del af landskabet og ejendommen. Ved etableringen af det nye vandløbsforløb forbi voldstedet sænkes vandspejlet i åen og forbindelsen til voldstedet afskæres helt. På grund af de fremtidige vandspejlsforskelle i åen og søen for-

ventes at kunne ske en nettoudsivning/fordampning af vand fra søen, og derfor vil der være behov for suppleringsvand for at holde vandspejlet. Søen får tilført overfladevand/grundvand fra de højere liggende arealer mod nord og øst, men det er usikkert, om det kan modsvare udsivningen. Der forventes derfor behov for muligheden for at supplere med vand fra Margård Mølle Å. På grund af vandstandsforskellen vil der være behov for at suppleringsvand pumpes fra lille brønd i vandløbssiden og med forbindelse til åen.

3.1.1 Projekterede anlægsarbejder

Anlægsarbejderne består overordnet af følgende hoveddele:

- Rydning af bevoksning, ca. 4000 m².
- Etablering og drift af sandfang, placeret omkring station 5.200 til 5.250.
- Etablering af ca. 260 meter ny vandløbsstrækning forbi det nuværende voldsted.
- Indbygning af opgravede materialer i nærområdet, samt i lavning, i alt ca. 1000 m³.
- Udlægning af sikringssten i stenbånd, ca. 300 m³ på strækningen.
- Sikring af vandløbsbund i gydegrus på hele vandløbsstrækningen, ca. 150 m³.
- Udlæg af større enkeltsten for strømlæ, ca. 50 stk.
- Sikringer af anlæg.
- Etablering af rørunderføring i eksisterende vej.
- Etablering af autoværn
- Udskiftning af drænledning.
- Sikring af voldstedet ved indbygning af råjord i den gamle vandløbsstrækning fra ca. station 5.200 til 5.180.
- Supplerende vandforsyning til Voldstedet via en pumpe.
- Oprensning af vandløbsstrækningen mellem station 5.200 og 5.500.
- Oprensning af sø (foretages af lodsejer)
- Etablering af sti mellem voldsted og faunapassage

3.2. Vandløbsdimensioner og forløb i terrænet

Vandløbet etableres ned varierende fald og bundbredde, og med et gennemsnitligt fald på ca. 5 ‰. Profilet opbygges ved udgravning i eksisterende terræn og ved indbygning i eksisterende terræn og tilførte materialer. Vandløbsbunden opbygges i et trapezformet profil eventuelt med en gennemgående og mæandreret strømrende

Jævnfør vandløbsregulativet er der i dag et samlet fald på 1,73 m (fra bundkote 16,80 (DNN) i st. 5.078 og til bundkote 18,53 (DNN) i st. 5.200). Dette fald reduceres i fremtiden ved at vandløbsbunden i station 5.200 sænkes til kote 18,15 (DNN) og at vandløbet forlænges med ca. 138 meter. Det samlede fald bliver da lidt over 5 ‰ mellem de to stationer.

Dimensioner, st. 5.078 – 5.200, Eksisterende.

Samlet længde:	ca. 122 m
Bundkote strømrønde (DNN):	16,80 m/18,53 m
Gennemsnitligt strømrøndefald:	14 o/oo
Styrt, højde	50 cm
Styrt, Station	5092 m

Dimensioner, st. 5.078 – 5.200, Fremtidige.

Samlet længde:	ca. 260 m
Bundkote strømrønde (DNN):	16,80 m/18,15 m
Gennemsnitligt strømrøndefald:	5,2 o/oo
Vandløbsbredde:	1 - 2 m
Anlæg på strømrønde:	1
Anlæg på sider:	1:1 – 1:1,5
Højde på sider(banket mod terræn):	0,5 -1,6 m
Tykkelse af stensikring i hhv. vandløbsbund og -sider:	0,1/0,3 m
Tykkelse af gydegrus i vandløbsbund:	0,3 m

Det nye vandløb udformes med varierende fald. Faldet vil variere dynamisk mellem 2 og 8 ‰. Vandløbet udformes med så stor variation og "naturlig vandløbsform" som muligt.

Vandløbsbunden i station 5.500 er ved tidligere Amtsopmåling registreret i kote 18.60 (DNN). Mellem station 5.500 og station 5.200 er der derfor et meget ringe fald på strækningen. Ved etablering af faunapassagen oprenses en del af vandløbet for sediment, mellem de to stationer. Ved at etablere vandløbsbunden i station 5.200, som er "indløbet" til faunapassagen i kote 18.15 forventes det at den opstrøms strækning over tid vil finde et leje med et gennemsnitligt fald på 1,5 ‰.

Gydeområder

I forbindelse med anlægsarbejderne indbygges gydegrus i hele udstrækningen af den nye faunapassage. Gruslaget udlægges både i strømrønden og på banketten i lag på mindst 30 cm. I gydegruset udlægges større enkeltsten, der presses ned i gruslaget, således der skabes læ-pladser på strækningen. Under gydegruset lægges en bund af sikringssten på ca. 10 cm.

De projekterede anlægsarbejder er vist på tegning 002.

3.3. Udførelse af anlægselementer

3.3.1 Rydninger af vegetation

På hele vandløbsstrækningen vil det være nødvendigt at fjerne eksisterende træer og buske for at kunne etablere vandløbet. Der skal således både være plads til vandløbstracéet, samt maskiner. Der vil være behov for rydning af et minimum 8 - 10 m bredt arbejdsareal for udførelsen af anlægsarbejderne. Hertil skal lægges vandløbstracéet, samt rydning på den anden vandløbsside. Det påregnes at der i alt skal ryddes et bælte på ca. 15 meter i bredden.

Det samlede ryddede bælte er ca. 4000 m², hvor det vurderes at der skal fjernes ca. 300 mindre træer og ca. 20 større træer og stød.



Billede 9: Vandløbstracéet etableres i eksisterende skov, der ryddes således der skabes plads til tracé samt arbejdsareal.

I detailprojekteringen søges vandløbstracéet tilrettelagt således, at træer med herlighedsværdi skal bestå.

Alle fældede træer og buske oplægges i dynges i hjørne ved mark mod vest, hvor de overgår til lodsejeren, som selv forestår flisning.

3.3.2 Midlertidigt sandfang

Før opstart af gravearbejderne i åen udgraves et ca. 50 m langt sandfang opstrøms station 5.200, som uddybes ca. 1,0 m i forhold til eksisterende bund. Materialerne

udsprede på markareal på den nordlige side af vandløbet. Sandfanget oprenses efter behov i anlægsperioden. Ved afslutning af projektet vurderes den samlede materialevandring og det vurderes om sandfanget skal vedligeholdes i en kortere eller længere periode, således at vandløbsstrækninger nedstrøms ikke sander til.

3.3.3 Etablering af vandløbsprofilen

Ved etableringen af det ca. 260 m lange vandløb vil dette ske således at det gennemsnitlige fald er på 5,2 ‰, hvilket giver mulighed for meget fine dynamiske strømningsforløb. Faldforholdene og tilpasninger i profiludformningen f.eks. i svingene og i forhold til topografien, bevoksning, jordbundsforhold m.v. optimeres ved detailprojekteringen/etableringen.

Vandløbsbunden opbygges med et underlag af sikringssten på ca. 10 cm og hen over dette udlægges gydegrus med en lagtykkelse på ca. 30 cm.

Vandløbsprofilen skal sikres mod erosion i hele vandløbets længde. Dette gøres for at fastholde vandløbsprofilen og reducere materialevandringen. Ved en 10 års maksimum hændelse vil vandstanden være ca. 120 cm, ved et fald på 5 ‰, hvilket betragtes som den omtrentlige grænse for etablering af stensikringen.

3.3.4 Håndtering af opgravede materialer

Ved tilpasningen af vandløbsprofilen opgraves ca. 1000 m³ jord. Jorden indbygges hvor det kan være nødvendigt at hæve terrænet eller udplaneres i tynde lag evt. på begge sider af vandløbet. Indbygning af jord i terrænet kan især ske omkring moseområdet, hvor der påregnes at jorden er blød eller omkring vejdæmningen, hvor der er et stort skråningsanlæg. Der indbygges maksimalt jord i en tykkelse på 49 cm.

Når nærområdet ikke kan bære mere jord, udbringes de resterende materialer på markareal som angives af lodsejeren og godkendes af myndighederne.

3.3.5 Sikringssten, gydegrus og strømlæ

Faunapassagen sikres i hele sin udstrækning baseret på en 5 års afstrømningshændelse. Hvor faldet i vandløbet fordrer det, indbygges grus som erosionssikring. Overslagsmæssigt påregnes det, at der skal anvendes ca. 450 m³ stenmaterialer.

Størrelse og sammensætning af gydegruset er følgende:

Stenstørrelse 16-32 mm, 75 %.

Stenstørrelse 32-64 mm, 25 %

Flintindhold < 10 %

For at skabe strømlæ i vandløbet udlægges der enkelt store sten i strømrønden. Det påregnes at der udlægges ca. 50 stk.

3.3.6 Vejunderføring

Der skal etableres en ny vejunderføring under den eksisterende vej. Underføringen etableres som et rør, formentlig i størrelsen Ø1500 mm. Den nærmere dimensionering af rørdimensionen sker under detailprojekteringen. Røret får ilagt sten i en lagtykkelse på ca. 40 cm regnet fra rørbund, og lægges med en lille hældning, således at vandhastigheden ikke bliver for stor. Da vejen i sig selv er ca. 5 meter bred, vil røret have en samlet længde på omkring 10 meter.

3.3.6.1. Autoværn

I detailprojekteringen undersøges det, om der ved etableringen af vejunderføringen er nødvendighed for at etablere et autoværn.



Billede 10: Ved eksisterende underføring samt forbi voldstedet er der i dag etableret et autoværn. Ved etablering af ny rørunderføring længere oppe i skoven, undersøges det om der er behov for etablering af yderligere afskærmning.

Skal autoværn etableres, udføres dette således at det har samme udseende som det eksisterende autoværn ved voldstedet.

3.3.6.2. Sikring af anlæg

Der er ikke konstateret andre anlæg end vejen. Ved udførelse af projektet sikres det at entreprenøren foretager de nødvendige interimssikringer og ikke anvender materiel der ødelægger denne.

3.3.7 Drænledninger

I forbindelse med etableringen af faunapassagen har lodsejer ytret ønske om at få lov til at udskifte den eksisterende drænledning der løber umiddelbart vest for voldstedet. Årsagen til udskiftningen er ledningens formodede dårlige stand. Der vil i detailprojekteringen og i anlægsfasen derfor blive taget hensyn til at lodsejerne har mulighed for at udskifte drænet mens arbejderne pågår, således at det sikres at ledningen ikke skal udskiftes om et par år.

3.3.8 Tilpasninger ved voldstedet

Arealet hvorpå voldstedet ligger, ejes og vedligeholdes af godsejeren. Ved gennemførelsen af projektet ophører søen med at være en naturlig del af vandløbet, men der ændres ikke på ejerforholdene, og ejeren står således også for den fremtidige vedligeholdelse af søen og den omkringliggende jord.

Ved gennemførelsen af projektet afskæres indløbet fra åen til voldstedet, så den i fremtiden ikke får direkte tilløb af åvand. Dermed elimineres hovedårsagen til tilsanding af vandløbet som i dag er ret markant. Anlægget er tænkt som en simpel dæmning i jord, hvorved de to vandspejl adskilles. Ved at etablere fast adskillelse mellem vandløbet og søen, hindres det således at nedtrækkende smolt bliver fanget i voldstedet.

For at vedligeholde vandstanden i voldstedet er det aftalt, at der etableres en pumpe-løsning, der ved lav vandstand oppumper vand fra Margård Mølle Å og op i voldstedet. (Se afsnit 3.3.9.1)

3.3.9 Supplerende vandforsyning til søen

Overfladevand og terrænnært grundvand fra det højere liggende terræn nord og øst for søen tillædes fortsat søen som det sker nu. Det kan ikke vurderes om der vil være trykvand i området der strømmer til søen. Det fremtidige naturlige vandspejlsniveau i søen kan ikke umiddelbart forudses ud fra det begrænsede kendskab til grundvandsforhold og lokale jordbundssammensætning. Selvom jordbunden i området generelt betegnes som lerholdig (billede 9) forventes det dog, at den nuværende grundvands-tilstrømning ikke er tilstrækkelig til at modsvare udsivningen. Det vurderes derfor at der nødvendigvis fortsat skal tilføres en vis mængde åvand til søen, for at det nuværende vandspejl kan vedligeholdes.

3.3.9.1. Pumpløsning

Vandforsyningen til søen kan ske via en niveaustyret pumpe i en pumpebrønd, med forbindelse til åen, og som overpumper åvand til søen. Pumpen tilsluttes en lokal strømforsyning i området. Ved tilslutningen etableres evt. en forbrugsmåler, hvor strømforbruget kan aflæses, således forbruget kan monitoreres. Som udgangspunkt påregnes anlægsomkostningerne til etablering og tilslutning af pumpe mv. afholdt via projektet, hvorefter den overgår til søejeren, der herefter afholder den fremtidige drift og vedligehold af pumpe mv.

Vandindtaget projekteres således at det i høj grad sikres, at der ikke er risiko for at hverken ørredyngel eller smolt har tilgang til pumpesystemet. Pumpen sættes i en sådan afstand fra selve vandløbet, at der minimum er 0,5 meter jord mellem vandløbet og pumpestationen. Vandindtaget etableres i et fuldslidset drænrør, der er afproppet i enderne. Det påregnes at der udlægges ca. 15 m drænledning, der forankres i vandløbsbunden for hver 3 meter med stålbøjler.

Pumpen etableres i umiddelbar nærhed af vandløbet, og en foreløbig position er angivet på tegning 002.

3.3.10 Fremtidig vandflade og oprensning af søen

I forbindelse med omlægningen af vandløbet påregner lodsejeren at oprense søen og at fjerne sedimentet. Projektet vedrørende oprensningen er alene lodsejers, og er i den forbindelse Nordfyns Kommune uvedkommende.

Oprrensningen påregnes at pågå i samme tidsperiode som etableringen af vandløbet, hvorfor Nordfyns Kommune i udførelsesfasen vil tage hensyn til en eventuel anden entreprenør på arealerne

I forbindelse med oprensningen ansøger lodsejeren selv om dispensation ift. naturbeskyttelseslovens §3.

3.3.11 Sti

Ved etableringen af faunapassagen vil der blive etableret en lille "natur-sti" samt et nyt spang mellem voldstedet og den nye vandløbsstrækning. Stien etableres i grus med en bredde på ca. 1 meter, således det er muligt for besøgende/vandrende i området at besigtige den øverste del af faunapassagen.

Stien og spanget etableres efter aftale med lodsejeren, da denne vil være beliggende i private skovarealer

4. KONSEKVENSER VED ETABLERING AF FAUNAPASSAGEN

Ved etablering af faunapassagen i Margård Mølle Å forøges den oprindelige vandløbsstrækning fra ca. 120 meter til ca. 260 meter. Dette gøres mellem de eksisterende stationer 5.200 og 5.078, hvor der i dag er et samlet resulterende fald på ca. 14 ‰. På strækningen er der desuden et styrt på ca. 50 cm, som store dele af året vil optræde som en total spærring af vandløbet. Den nye og i alt ca. 260 m lange tilpassede strækning får et gennemsnitligt fald på ca. 5 ‰, hvilket gør hele vandløbsstrækningen passabel for alle forekommende fiskearter og vandlevende dyr og insekter. Desuden foretages en tilpasning af vandløbsbunden mellem station 5.200 og station 5.500, således at hældningen på vandløbet på denne strækning stiger fra 0,2 ‰ til ca. 1,5 ‰.

4.1. Fremtidige vandstandsforhold

4.1.1 Margård Mølle Å

Med udgangspunkt i vandspejlsberegninger for en sommermiddel- og vinter medianmaksimumafstrømning, som er vist på længdeprofilen i bilag 1 og tværprofil i bilag 2 ses, at de fremtidige vanddybder i den nye vandløbsstrækning vil være lidt over 0,1 m ved en sommermiddel og ca. 0,35 m ved en vintermedianmaksimum. Det svarer nogenlunde til de fysiske forhold som ses på de omkringliggende vandløbsstrækninger.

I vandløbets st. ca. 5.200, hvor tilpasningen af vandløbsbunden starter, vil vandspejlsniveauet ved både sommermiddel og vintermedianmaksimum falde med ca. 50 – 60 cm i forhold til nuværende forhold. Det skyldes primært at vandløbsbunden sænkes frem til station 5.500, hvor bundkoten i eksisterende station 5.200 ændres fra kote 18.52 DNN til kote 18.15 DNN og at stemmewærket omgås. For en sommermiddelvandføring vil eksisterende og fremtidigt vandspejl være sammenfaldende omkring st. ca. 5.600 og for vinter medianmaksimum i st. ca. 5.800. Opstrøms herfor forventes ingen påvirkning som følge af ændringerne på vandspejlene.

4.1.2 Margård Voldsted

Voldstedet indgår i dag i det hydrologiske kredsløb, da den er en del af det eksisterende vandløb som i dag passere gennem søen i sin fulde udstrækning. Det eksisterende vandspejl i voldstedet skal bibeholdes og det vurderes at der ikke tilføres tilstrækkeligt med vand til søen fra oplandet til at vedligeholde vandspejlet, hvorfor der etableres en pumpeløsning.

I dag er opholdstiden i søen ca. 2 dage, hvilket er meget lav. Søen fremstår i dag grumset og uden den store bentiske vegetation. Næringsindholdet i vandet eller sedimentet er ikke undersøgt. Det vurderes dog at der er sammenfaldende med næringsindholdet i å-vandet, men det kan ikke vurderes om der sker en netto-flux ind eller ud af sedimentet. Det kan derfor heller ikke med sikkerhed siges om søens klarhed skyldes "udskylning" af alger eller om algerne ikke har mulighed for at etablere sig i søen grundet manglende næringsstoffer og eller prædation.

Ved at fjerne gennemstrømningen af vand i voldstedet ved afblænding af vandløbet, vil dette ændre søens karakter. Den øgede temperatur gør at vandet om sommeren vil blive varmere, og om vinteren vil voldgraven have en større tendens til tilfrysning. Vandudskiftningen bliver samtidig reduceret væsentligt, og der ville ikke være den markante gennemstrømning som der er i dag. Desuden afskæres der i fremtiden en stor pulje af næringssalte som i dag tilføres med Margård Mølle Å. Hvor voldstedet i dag har karakter af en lavvandet sø med kort opholdstid, vil den i fremtiden ændre sit til at blive en lavvandet sø med lang opholdstid. Den umiddelbare ændring vil ses i øget temperaturfølsomhed og sandsynligvis mindske påvirkning af næringssalte.

Ved at mindske næringsstofftilførslen fra vandløbet må det formodes at voldstedet over tid kan blive mere klarvandet og have mindre tendens til tilgroning. Søen er sandsynligvis i dag eutrofieret og fyldt med sediment, at der er risiko for indtrængelse af tagrør og dunhammer som kan blive meget dominerende, hvis ikke sedimentet fjernes. Den labile pulje af næringsstoffer i det aflejrede sediment vil desuden arbejde imod en ændring af eutrofieringen, da næringsstofferne vil blive frigivet fra sedimentet til vandmasserne. Dette skal især ses i lyset af at søen er tilholdssted for et stort antal ænder, der formentlig fodres. Bibeholdes denne praksis anses det som overvejende sandsynligt, at søen vil blive meget eutrofieret, og man over den næste årrække kunne se en ændring ved forøget algevækst, samt etablering af tagrørs-lignende vegetation, og søen vil fremstå mindre klarvandet end i dag.

På baggrund af ovenstående anbefales det, at sedimentet i søen opgraves således at vanddybden forøges og dele af de aflejrede materialer fjernes.

Der er ikke lavet en opgørelse vedrørende den eksisterende flora og fauna, men ovenstående ændringerne vil forandre forholdene i søen som habitat. Det vurderes at etablering af faunapassagen på sigt vil have en positiv effekt på artsdiversiteten inden for flora og fauna. Især padder vil have gavn af forbedringerne, hvis der skabes et større fødegrundlag, større vanddybde, afblænding af gennemstrømmende vand og fjernelse af præderende fisk.

4.1.3 Rørbro under Margårdsvej

Der er regnet på flere løsninger for størrelsen af rørbroen. Ved dimensionerne $\varnothing 1250$ og $\varnothing 1500$ vil vandstandshøjden ligge 1,0 til 1,1 meter over indløbsbunden ved en 10 års vinter maks, og vandhastigheden vil være imellem 1,1 - 1,2 m/s. Ved mindre afstrømningsændelser vil hastigheden være under 1 m/s.

Det påregnes at der i projektet anvendes en $\varnothing 1500$ rørbro, hvilket dog fastlægges nærmere under detailprojekteringen.

4.1.4 Naturarealer

4.1.4.1. Eng

Projektet berører ikke den beskyttede eng, hverken fysisk eller vandstandsmæssigt, og får derfor ingen konsekvenser for dette område.

4.1.4.2. Mose

Dele af faunapassagen (= det nye vandløb) etableres i det eksisterende moseområde. Det vurderes, at der ikke sker nogen sænkning af vandspejlet i området, hvis fugtighedsforhold derfor vil være uændrede og at det stadig vil optræde fugtigt. Det vurderes derfor at etableringen af vandløbet ikke vil ændre områdets tilstand og naturpotentiale

4.1.4.3. Sø

Søen er udpeget som beskyttet natur, hvis tilstand ikke må ændres uden tilladelse. For søens tilstand er vandstanden af stor betydning, men idet projektet gennemføres på en måde, så det ikke påvirker vandstanden i søen, er det vurderingen, at projektet vil være uden negative konsekvenser for søen.

4.1.4.4. Skov

Etableringen af faunapassagen sker gennem en eksisterende skov, hvoraf dele er fredsskov. Faunapassagen fjerner den eksisterende opstuvning, hvorfor området umiddelbart opstrøms vil blive tørrere end i dag, idet vandspejlet i vandløbet forventes at blive sænket op til ca. 50 cm. Denne ændring af fugtighedsforholdene forventes ikke at få nogen negativ indflydelse på fredskoven som sådan, men kan muligvis bewirke en forskydning af artssammensætningen i retning af mere tørbundstilpassede arter af træer og buske.

Overslagsmæssigt vil der i forbindelse med etableringen af faunapassagen skulle fjernes ca. 4000 m² skov, hvoraf de ca. 800 m² er fredsskov. Dette areal vil i tiden efter projektet fremstå lysåbent, men hvis opvæksten af træer og buske ikke holdes nede, vil området med tiden igen få karakter af skov. Det vil sige, at gennemførelsen af projektet kræver fjernelse af en del fredsskov, men at ny skov vil kunne udvikles, enten ved naturlig udvikling eller ved plantning.

Nordfyns Kommune har den 12. februar 2013 ansøgt naturstyrelsen om dispensation fra Skovloven i forhold til projektet.

4.1.5 Margård Mølle Å

Ved etablering af faunapassagen vil der ske en ændring af vandstanden i og omkring projektområdet.

4.1.5.1. Faunapassage og vandløbskvalitet

Projektet forventes i overensstemmelse med formålet at skabe fri op- og nedstrøms passage for fisk og øvrig vandløbsfauna i Margård Mølle Å. Afskæring af søen fjerner ligeledes en potentiel smolt-fælde.

Derudover betyder skabelsen af en ny vandløbsstrækning, at der skabes mere vandløbshabitat, tilmed af god kvalitet. Projektet vil derudover forbedre vandløbskvaliteten på strækningen opstrøms projektområdet, idet stuvningspåvirkningen af en længere strækning vil blive fjernet. Derudover bemærkes følgende:

Ved gennemførelsen af projektet sker der en afkobling af voldstedet (søen), der i dag virker som hydraulisk buffer. Det er vurderingen, at projektet til trods herfor ikke vil påføre vandløbet en større hydraulisk belastning og øget erosion.

Vandløbsstrækningen fra station 5.200 og ind i voldstedet (søen) tilkastes og vil ikke fremover være vandførende. Vandløbsstrækningen fra overløbet/udløbet i station 5.092 til station 5.200 berøres ikke, således at der ved overløb fra søen kan afvandes via strækningen. Afstrømningsmængden fra søen vil være så lille, at den ikke vil have nogen negativ konsekvens for optrækkende laksefisk.

4.1.6 Bygninger

Da vandspejlet i vandspejlet i voldstedet ikke sænkes vil etableringen af faunapassagen ikke have nogen indflydelse på den nuværende grundvandsstand omkring bygningen. Det vurderes derfor at der ved vedligeholdelse af vandspejlet ikke vil forekomme ændringer som kan have indflydelse på de eksisterende bygninger.

Der er i området ikke fundet yderligere tekniske anlæg der vil blive berørt af realisering af projektet.

4.2. Plan- og miljøforhold

4.2.1 Fremtidig naturtilstand i vandløbet

For den berørte vandløbsstrækning, fra omkring station 5.200 og opstrøms vurderes det at etableringen af faunapassagen ubetinget vil få stor positiv betydning for vandløbets og de vandløbsnære arealers økologiske tilstand.

Vandplanens målsætning for Margård Mølle Å på strækningen er god økologisk standard, hvor den i dag har en DVFI på 4, og derved optræder som moderat. Det forventes at vandløbet vil få en fysisk mere varieret fremtoning med fjernelsen af opstuvningen, og etableringen af det midlertidige sandfang, således en betydelig del af det sedimenterede materiale fjernes. Når vandløbet, har fundet sit nye leje, forventes det at målsætningen God økologisk tilstand opnås.

Nedstrøms stemmeværket er der i dag målt en DVFI-værdi på 6. Det vurderes at etablering af faunapassagen, ikke vil have nogen effekt på den nedstrøms strækning.

4.2.2 Voldstedet

Udgangspunktet er at det opgravede materiale håndteres inden for samme matrikel. Nordfyns Kommune påregner i den forbindelse at kunne afgive tilladelse til oprensning af søen med udbring på de omkringliggende markarealer. I forbindelse med tilladelsen vurderer miljømyndigheden eventuelle begrænsninger eller krav i forhold til håndteringen.

4.3. Afvandingsmæssige konsekvenser

Ved etablering af faunapassagen vil den eksisterende stuvning på strækningen fjernes og vandspejlet i vandløbet vil blive sænket ca. 30 cm ved normalafstrømninger. Dette vil resultere i at afvandingsforholdene forbedres på de omkringliggende arealer.

Eftersom de omkringliggende arealer består af henholdsvis marker og skov, vurderes det, at sænkningen af vandløbets vandspejl ikke vil forringe tilstanden, hverken i skoven eller på de dyrkede arealer.

4.4. Passage- og levevilkår for fisk og anden vandløbsfauna og flora

4.4.1 Flora

På strækningen, hvor der med projektet etableres stryg, er der i dag opstuvning og meget aflejret sand, og der ses ingen vegetation i vandløbet.

Ved etablering af stryget vil vandhastigheden øges og bunden bestå af grus og sten. Da vandløbet primært henligger i skygge fra de omkringvoksende træer, forventes det, at forekomst af grøde på strækningen vil være begrænset. Det forventes dog, at brinkvegetationen vil sprede sig ned langs vandløbet og derved få stryget til at fremstå mere naturligt.

Opstrøms det eksisterende stemmeværk vil der blive fjernet en del af det sandede bundmateriale, der i dag er begrænsende for forekomsten af grøde. Det forventes, at forholdene bedres ved at den bliver stenet og mere varieret, og at bunden desuden bliver mere fast, hvorved grøden får bedre vækstbetingelser. Det vil være til gavn for vandløbskvaliteten.

4.4.2 Fauna

Etablering af faunapassagen vil skabe fri passage for vandrefisk og nedtrækkende smolt. I dag er der stort set ingen aktivitet fra gydende laksefisk på den 8 km lange opstrøms strækning. Det forventes med projektets gennemførelse, at vandløbet opstrøms stemmeværket i fremtiden kommer til at frembyde gode gyde- og opvækstområder for især havørreder, og at strækningen vil blive genstand for samme store gydeaktivitet, som de nedstrøms strækninger, hvor der i dag er stor aktivitet.

I projektområdet vil skabelsen af en ny vandløbsstrækning bidrage med nye gyde- og yngeløpvækstområder for ørred.

Ved den permanente afskæring af voldstedet (søen) er det sikret, at fisk, (især smolten) der trækker mod havet, ikke bliver ledt ind i søen, hvor der erfaringsmæssigt er stor dødelighed.

For smådyrsfaunaen betyder fjernelsen af stuvningen opstrøms voldstedet (søen) en forbedring af levevilkårene, når aflejret sand bliver erstattet af mere groft substrat som grus og sten. I projektområdet vil skabelsen af en ny vandløbsstrækning bidrage med nye smådyrshabitater, og der er grund til at forvente en positiv effekt af projektets gennemførelse på smådyrsfaunaen både i og opstrøms projektområdet.

Ved etableringen af faunapassagen etableres samtidig en pumpeløsning for vedligeholdelse af vandspejlet i voldstedet. Pumpen opbygges således at det sikres at der ikke er tilgang for smolt eller fiskelarver. Det sikres derved at pumpesystemet ikke vil have nogen negativ effekt på vandløbsfaunaen.

Dimensioneringen af pumpen vil ske under detailprojektet. Det forventes at pumpen vil have en ydelse på 3-5 l/s, når den er i drift. Jf. tabel 1, side 16, så er sommermiddelvandføringen i denne del af vandløbet ca. 42 l/s.

4.5. Kulturhistoriske værdier

Kulturarvsenheden ved Odense Bys Museer er forlods informeret om projektet og har kommenteret dette:

"Det kan oplyses, at anlægsarbejdet ikke formodes at ville berøre jordfaste fortidsminder. Nærheden til voldstedet Margård betyder dog, at museet, ved undertegnede, gerne vil orienteres, så snart anlægsarbejdets opstartstidspunkt kendes."

Den fulde udtalelse kan ses af bilag 3

4.6. Andre anlæg

Der er ikke registreret anlæg som bliver påvirket ved etablering af faunapassagen. Under inspektion af det eksisterende bygværk er dette konstateret utæt under overløbskant. Det påhviler selv lodsejeren at vedligeholde dette, og kan blive kritisk for vedligeholdelse af vandstanden i søen, men emnet anses ikke som en del af indeværende projekt.

4.7. Overordnet tidsplan

Opstart og reguleringsprojekt:	Primo februar – Primo marts
Myndighedsbehandling:	Medio marts – ultimo april
Detailprojektering og udbud:	Medio april – primo juni

Kontrahering:

Ultimo juli– medio juli

Anlægsperiode:

Primo august – ultimo september

Tidsplanens delelementer kan muligvis forskydes lidt indbyrdes, men anlægsarbejderne påregnes som udgangspunkt fastlagt til at være færdigudført 1. oktober 2013.