

Fyns Amt, Natur- og Vandmiljøafdelingen  
Vådområdeprojekt langs Stavids  
Å  
Skitseprojekt og konsekvensvurdering

Oktober 2004

Fyns Amt, Natur- og Vandmiljøafdelingen  
Vådområdeprojekt langs Stavids Å  
Skitseprojekt og konsekvensvurdering

Oktober 2004

Dokument nr. NSR00261  
Revision nr. 01  
Udgivelsesdato 18-10-2004

Udarbejdet Niels Riis,  
Kontrolleret Jeppe Sikker Jensen  
Godkendt Niels Riis

## Indholdsfortegnelse

<b>1</b>	<b>Baggrund</b>	<b>3</b>
1.1	Områdebeskrivelse	3
1.2	Udviklingshistorie	5
1.3	Løsningsforslag	6
<b>2</b>	<b>Tekniske undersøgelser</b>	<b>7</b>
2.1	Opmåling	7
2.2	Kortgrundlag	8
2.3	Hydrologi	8
2.4	Stoftransport	10
2.5	Oplandsforhold	11
2.6	Hydrauliske beregninger	12
2.7	Arealanvendelse	12
2.8	Jordbundsforhold	13
2.9	Analyse af jordbundet fosfor	17
2.10	Afvandingsforhold	18
2.11	Tekniske anlæg	19
2.12	Natur- og landskabsinteresser	21
2.13	Kulturhistoriske interesser	23
<b>3</b>	<b>Projektforslag</b>	<b>25</b>
<b>4</b>	<b>Konsekvensvurderinger</b>	<b>33</b>
4.1	Vandspejlsforhold	33
4.2	Afvandingsforhold	36
4.3	Kvælstoffjernelse	39
4.4	Fosfor	44
4.5	Tekniske anlæg	45
4.6	Vandløbskvalitet	46
4.7	Biologiske interesser	48
<b>5</b>	<b>Anlægsoverslag</b>	<b>49</b>

## Bilagsfortegnelse

	Skala
Bilag 1: Oversigtskort med kortbladsinddeling	1:25.000
Bilag 2.1: Terrænforhold Øst. Højdeniveauer	1:10.000
Bilag 2.2: Terrænforhold Midt. Højdeniveauer	1:10.000
Bilag 2.3: Terrænforhold Vest. Højdeniveauer	1:10.000
Bilag 3.1: Tekniske anlæg Øst, med dræn	1:10.000
Bilag 3.2: Tekniske anlæg Midt, med dræn	1:10.000
Bilag 3.3: Tekniske anlæg Vest, med dræn	1:10.000
Bilag 4.1: Eksisterende afvandingsforhold, Øst	1:10.000
Bilag 4.2: Eksisterende afvandingsforhold, Midt	1:10.000
Bilag 4.3: Eksisterende afvandingsforhold, Vest	1:10.000
Bilag 5.1: Ældre og nye vandløbsforløb, Øst	1:10.000
Bilag 5.2: Ældre og nye vandløbsforløb, Vest	1:10.000
Bilag 6.1: Skitseprojekt Øst. Konsekvenser sommer	1:10.000
Bilag 6.2: Skitseprojekt Vest. Konsekvenser sommer	1:10.000
Bilag 7: Længdeprofiler af Stavids Å, Skitseprojekt	1:50/1:10.000
Bilag 8: Boreprofiler	

# 1 Baggrund

Fyns Amt har gennem sin regionplan udpeget en række lavbundsarealer, hvor der er mulighed for genopretning af vådområder. Hensigten er at genskabe vådområder, som kan omsætte og nedbryde en del af den nitrat, der tilføres vandmiljøet fra de dyrkede arealer.

Denne udpegning af mulige vådområder er gennemført som led i Vandmiljøplan II, hvormed Folketinget besluttede, at der i de kommende år på landsplan skal genskabes ca. 16.000 hektar vådområder. Dette svarer til en forventet reduktion af kvælstofafstrømningen på ca. 5.600 tons N per år eller ca. 15 % af den samlede tilstræbte reduktion.

## 1.1 Områdebeskrivelse

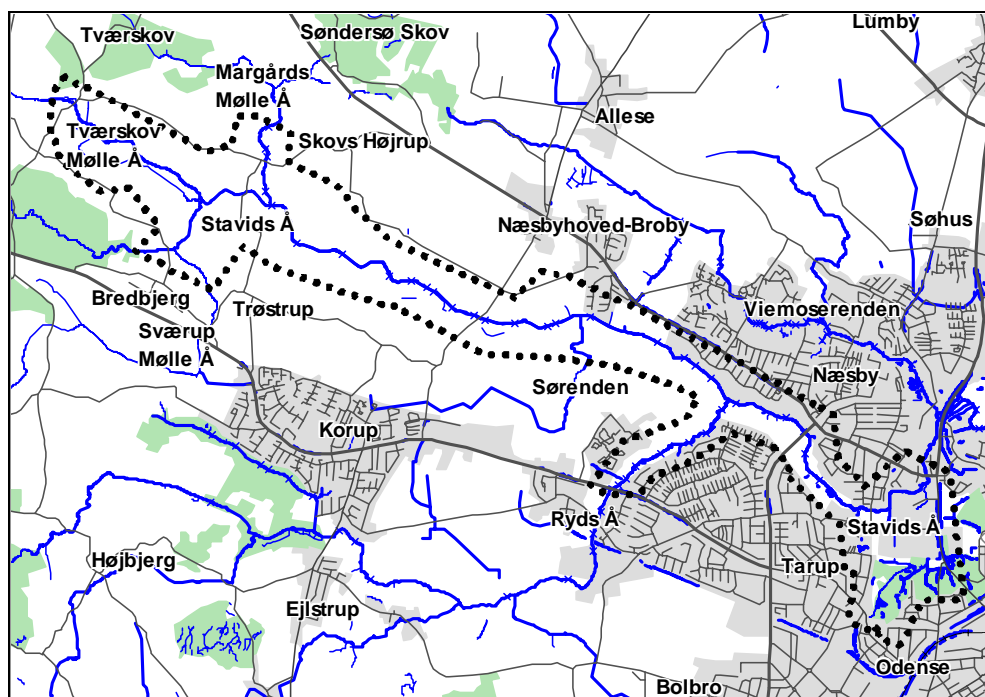
Et af de områder, som Fyns Amt har udpeget som et muligt vådområde, omfatter et forventeligt ca. 84 ha stort projektområde langs Stavids Å imellem Historisk Værksted i Næsby, kaldet "jernalderlandsbyen" og opstrøms næsten til Dybvad Bro på vejen mellem Trøstrup og Skovs Højrup.

Projektet omfatter samtidig en undersøgelse af mulighederne for genslyngninger af Stavids Å på strækningerne fra Bogensevej i Næsby og opstrøms til Historisk Værksted samt fra tilløbet af Margårds Mølle Å og opstrøms forbi Dybvad Bro til fisketrappen nord for Bredbjerg. I et relevant omfang er der herefter foretaget en skitseprojektering af mulige vandløbsrestaureringer på disse strækninger.

Projektområdet omfatter således en 5,3 km lang strækning af Stavids Å igennem selve projektområdet og muligheder for vandløbsrestaurering på yderligere en 5 km lang strækning. Projektområdet ligger helt overvejende i Odense kommune, men Stavids Å danner kommunegrænse mod nord til Sønderød kommune på strækningen opstrøms for tilløbet af Margårds Mølle Å.

Omkring det foreløbige projektområde er der fastlagt et undersøgelsesområde, der er tilstrækkeligt stort til at sikre, at alle mulige påvirkninger vil blive registreret. Dette undersøgelsesområde er 1030 ha stort og er vist med omrids på Figur 1 og i Bilag 1.

Som det fremgår af oversigtskortet på Figur 1 omfatter undersøgelsen foruden amtsvandløbene Stavids Å også flere mellemstore vandløb. Dette gælder den nederste strækning af amtsvandløbene Ryds Å og Margårds Mølle Å samt kommunevandløbet Sørenden i Odense kommune. På strækningen kommer også tilløb af amtsvandløbet Tværskov Mølle Å mellem Dybvad Bro og fisketrappen, men Fyns Amt har valgt med projektet at sikre en uændret vandføringsevne i Stavids Å ved dette tilløb af hensyn til afvandingsforholdene på de lave arealer omkring Kulemosen mod øst.



**Figur 1.** Undersøgelsesområdet langs Stavids Å med angivelse af alle åbne vandløb og veje. Oversigtskort i skala 1:80.000 baseret på kortværket DDO Vektor © COWI og DAV.

Stavids Å med sidetilløb afvander et stort område på den centrale del af Nordfyn. Det samlede opland til den øvre ende af undersøgelsesområdet er 37 km<sup>2</sup>, og hele oplandet øges på strækningen nedstrøms til Bogensevej til 134 km<sup>2</sup>.

Fyns Amt foreslår, at vandstanden hæves således, at der etableres et vådområde til omsætning af mest mulig kvælstof. Dette kan gøres ved at afskære dræn, ved at hæve vandløbsbunden gennem en gensnoning af Stavids Å og evt. ved udlægning af sten og grus.

Herved tilstræbes det tilnærmelsesvist at genskabe vandløbets naturlige hydrologiske samspil med de omkringliggende enge med oversvømmelse af engene om vinteren. Om sommeren, når der er lave vandføringer i vandløbene, tilstræbes det, at engene mange steder skal kunne afgræsses som en plejeforanstaltning efter projektets gennemførelse.

Fyns Amt har anmodet COWI A/S om at udarbejde en samlet teknisk forundersøgelse med løsningsforslag og konsekvensvurdering for vådområdeprojektet og for de to strækninger med vandløbsrestaurering.

Projektet er led i et samarbejdsprojekt med Odense Kommune - Projekt Blue Odense og en del af EU Interreg IIIb projektet Water City International.

## 1.2 Udviklingshistorie

Stavids Å var i 1800-tallet et veludviklet modent vandløb med mange naturlige slyngninger på hele strækningen fra Bredbjerg og til Næsby. De mange oprindelige slyngninger ses på udskiftningskortene fra begyndelsen af 1800-tallet og kan på lange strækninger genfindes i de nuværende formelle matrikelskel. I praksis er de tidligere slyngninger dog ikke synlige i landskabet.

I løbet af 1800-tallet er der ved mindre reguleringer sket en afskæring af en række af de mindre slyngninger på hele strækningen således, at over halvdelen af de oprindelige slyngninger var forsvundet ved udarbejdelsen af de første topografiske målebordsblade i skala 1:20.000 fra 1880'erne. De nærmere omstændigheder omkring disse reguleringer er ikke kendt.

Indtil 1863 var den nedre del af Stavids Å igennem Næsby påvirket af vandspejlet i Næsbyhoved Sø, som lå øst for Skolevej/Jernbanevej og med en vandflade på ca. 160 ha var en opstemning af Stavids Å ved den tidligere Næsbyhoved Mølle.

Stavids Å blev optaget som amtsvandløb med et regulativ fra 27. marts 1884. Der foreligger ingen dokumentation i amtets vandløbsbog for ændringer af vandløbet på strækningerne opstrøms for Skolevej/Jernbanevej i Næsby i de følgende 60 år.

I 1925 udarbejdede Hedeselskabet et forslag til regulering af Stavids Å fra den nuværende bygrænse ved Historisk Værksted og til Kluset Bro ved Otterupvej. Projektet omfattede en uddybning af vandløbet med 0,5 til 1,0 m, men projektet blev ved en kendelse af 3. juni 1926 begrænset til strækningen fra Bogensevej og nedstrøms.

I 1941-1942 udarbejdede Hedeselskabet et nyt reguleringsprojekt for Stavids Å, som omfattede hele strækningen fra tilløbet af Tværskov Mølle Å og til broen på Bogensevej i Næsby. Projektet omfattede gravning af over 40.000 m<sup>3</sup> jord og blev udført i årene 1943-1944 under anvendelse af bl.a. en dampgravemaskine.

Det nye vandløb blev anlagt med en bundbredde fra 2,0 m opstrøms for Margårds Mølle Å og stigende til 6,0 m nedstrøms for Ryds Å med skråningsanlæg 1:1 på hele strækningen. Faldet fra Dybvad bro og til 430 m opstrøms for Ryds Å varierede mellem 0,4 og 1,0 ‰. På den nederste strækning var faldet 0,2 ‰.

Selv om der mangler oplysninger om de oprindelige faldforhold i Stavids Å, er det ud fra en sammenligning med andre tilsvarende projekter sandsynligt, at faldet i det regulerede vandløb er næsten identisk med det oprindelige fald, men at afkortningen ved udretningen af slyngninger gradvist har medført, at det udrettede vandløb er blevet gravet dybere. Det overskydende fald indgik i de 1,13 m, der blev fordelt på de øverste 470 m fra Dybvad Bro og opstrøms til Tværskov Mølle Å.

Projektet blev endelig godkendt af afvandingskommissionen den 21. juli 1951 og udgifter blev fordelt på et interesseret areal på 135 ha.

Projektets dimensioner lå til grund for det regulativ, som blev vedtaget den 22. juni 1954.

Bunden ved tilløbet af Tværskov Mølle Å ligger i dag 0,5 m lavere end angivet i projektet og i regulativet. Faldet er således i dag yderligere fordelt på en 460 m lang strækning videre opstrøms til et ældre opstemningsanlæg etableret for engvanding, som ligger nedstrøms tilløbet af Sværup Mølle Å, og som i 1986 blev ombygget til en fisketrappe med 5 styrt.

Det er usikkert om denne bundforskydning skyldes erosion eller overdreven vandløbsvedligeholdelse. Men der har i en årrække efter reguleringen været en stor sedimenttransport på strækningen nedstrøms for Dybvad Bro, som blev søgt oprenset på en 200 m lang vandløbsstrækning nedstrøms for tilløbet af Ryds Å.

Den moderne miljøvenlige vedligeholdelse, som blev indført i årene efter 1985, og som fremgår af vandløbsregulativene fra 1993, har været med til at stabilisere forholdene i Stavids Å. Det sker bl.a. ved, at sandet i højere grad end tidligere tilbageholdes i de grødebræmmer, som nu efterlades ved 2-3 årlige grødeskæringer, og som skæres ved en efterligning af et vandløbs naturlige snoede karakter.

Den ændrede vandløbsvedligeholdelse har sammen med den store indsats omkring forbedret spildevandsrensning, som har pågået siden 1970'erne, medført en væsentlig forbedring af den generelle miljøtilstand i Stavids Å, som det kan registreres på artssammensætning og bestandsudvikling af vandløbsinsekter og fisk m.v.

### 1.3 Løsningsforslag

Fyns Amt ønsker, at vandspejlshøjden i Stavids Å hæves til et mere terrænnært niveau ved afskæring af drænen og ved genslyngning af vandløbet, hvorved der ønskes etableret en naturlig dynamisk sammenhæng mellem åen og ådalen.

Løsningsforslaget skal omfatte tekniske forslag til, hvorledes eksisterende dræneladninger kan omlægges til overrisling i randen af projektområdet.

Løsningsforslagene skal desuden tage udgangspunkt i,

- ✓ at Stavids Å i og udenfor projektområdet fortsat har karakter af et vandløb med rimeligt fald og god strømhastighed,
- ✓ at vådområdet skal tilbageholde 200 - 500 kg N/ha/år
- ✓ at projektet tilgodeser områdets eksisterende biologiske og kulturhistoriske værdier,
- ✓ at projektet tilgodeser muligheden for at benytte projektarealet til afgræsning/høslet,
- ✓ at der ikke forekommer permanente sødannelser i sammenhæng med vandløbet på de ånære arealer i projektområdet.

På dette grundlag er der i kapitel 3 beskrevet et løsningsforslag med en omfattende genslyngning af Stavids Å.



## 2 Tekniske undersøgelser

Som grundlag for den efterfølgende skitseprojektering og konsekvensvurdering har det været nødvendigt at gennemføre en række tekniske undersøgelser. Resultaterne af disse undersøgelser er beskrevet i det følgende:

### 2.1 Opmåling

Den 18. februar 2004 blev der foretaget en detaljeret opmåling af terrænet i et 1030 ha stort område omkring Stavids Å, fra Næsbyvej i den tidligere Næsbyhoved Sø og mod vest til Tværskov. Opmålingen blev udført af firmaet Blo-mInfo A/S.

På grund af det store og til dels vanskeligt tilgængelige undersøgelsesområde blev terrænopmålingen udført ved en laserscanning, der foretages fra fly i ca. 1000 m højde, hvorfra afstanden til jorden måles med nogle få cm nøjagtighed. Scanningen foretages i en vifte på +/- 17 °, hvor flyets position bestemmes med GPS kombineret med en avanceret 3-dobbelt gyro. Samtidig anvendtes en kontrolopmålt prøveflade på jorden.

Der indsamledes 1 punkt pr. ca. 1,7 m<sup>2</sup>. Punkterne blev efterfølgende reduceret for fejl som mastetoppe, trætoppe og tage, resulterende i ca. 1 punkt per 2 m<sup>2</sup>. Koter bestemtes med en middelfejl på max. 15 cm i forhold til Dansk Normal Nul. Metoden rummer en fejl i planen, som vurderes til ± 5 m.

Det samlede antal målte terrænpunkter er herefter 4.501.640.

Laserscanningen kan trænge gennem skov, således at der skabes en model af både toppen af vegetation og selve terrænet i skoven. Laserscanningen har med sin store måleintensitet desuden den fordel, at den giver et komplet billede af terrænet i området. Højdemodellen består derfor dels af en overflademodel (over træer og huse), dels af en terrænmodel (jordniveau).

Samtlige højdedata er efterfølgende anvendt til beregning af et digitalt højdegrid, hvoraf der er beregnet regionkonturerede højdekurver (-flader) med 0,25 m ækvivalensdistance til præsentation på kortet i Bilag 2.

Samtidig med laserscanningen har COWI udført en traditionel landmåling i undersøgelsesområdet. Opmålingen omfattede et antal drænudløb, brønde og lignende tekniske anlæg, samt andre tekniske anlæg som fundamenter af højspændingsmaster.

Denne opmåling udførtes med differentielt GPS-udstyr under færdsel i terrænet med reference til kotesystem Dansk Normal Nul og med plankoordinater i UTM zone 32 (ED50). Tolerancen er middelfejl bedre end ± 3 cm på koter til faste punkter.

Alle punkter er indmålt med koordinater og med koter tilknyttet GI-fikspunkt

Endvidere er anvendt de opmålinger af Stavids Å, som Fyns Amt har fået udført af Hedeselskabet i forbindelse med udarbejdelsen og revisionen af vandløbsregulativerne for amtsvandløbene. Den første opmåling af Stavids Å, Ryds Å, Margårds Mølle Å og Tværskov Mølle Å blev udført i 1985 og omfattede opmåling af tværprofiler per ca. 100 m med terræn til hver side ud til ca. 20 meter fra den øverste vandløbskant.

Vandløbsopmålingerne blev gentaget i 1988 og 1990 på de strækninger, hvor der havde været foretaget vandløbsvedligeholdelse i form af oprensning eller opgravning af fyld i årene efter opmålingen i 1985. Disse nye vandløbsopmålinger er anvendt i projektet til at beskrive de nuværende forhold i vandløbene og omfatter hele strækningen af Stavids Å igennem projektområdet.

Alle vandløbsdata er angivet med koter tilknyttet system Dansk Normal Nul.

Amtsvandløbene er stationeret fra udløbspunktet og opstrøms med afstanden målt i meter. Kommunevandløb i Odense kommune er stationeret fra øverste ende og nedstrøms med afstanden målt i meter. Alle amtsvandløbenes og kommunevandløbets stationering fremgår af oversigtskortet i Bilag 1.

## 2.2 Kortgrundlag

Fyns Amt har stillet det tekniske grundkort (TK1) fra Grundkort Fyn © til rådighed for projektet. Kortværket er vist på Bilag 2 med flere.

Fyns Amt har endvidere stillet det digitale matrikelkort fra Kort og Matrikelstyrelsen til rådighed sammen med temaplaner fra amtets regionplan og en digital udgave af Arealdatakontorets jordklassificeringskort.

Til projekteringen er desuden anvendt Danmarks Digitale Ortofoto, DDO99 © leveret af COWI A/S. Sidstnævnte er et digitalt luftfoto med pixelstørrelse 0,4 m optaget den 10. juli 1999, hvor et udsnit er vist på forsiden og på Bilag 1.

## 2.3 Hydrologi

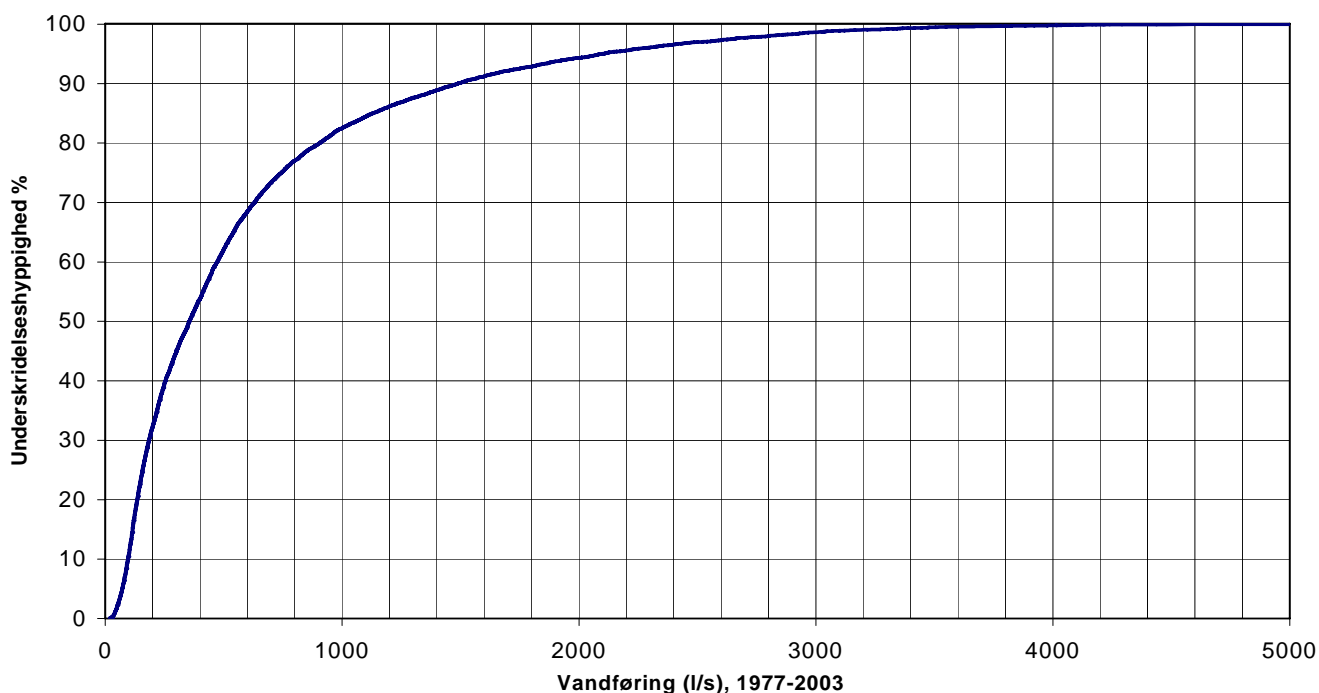
Siden 1976 har der uden væsentlige afbrydelser været drevet en hydrologisk målestation i Stavids Å ved Stavids Bro (MST 45.22) med daglige vandførringsdata (døgnmidler). De karakteristiske afstrømninger for perioden 1977-2003 incl. er beregnet og fremgår af Tabel 1.

De beregnede karakteristiske afstrømninger ved målestationen ved Stavids Bro er efterfølgende anvendt til at beskrive afstrømningsforholdene på hele strækningen af Stavids Å imellem Sværup Mølle Å og Bogensevej baseret på oplandsforholdet og en antagelse om proportionalitet i afstrømningsmønsteret.

Afstrømningerne er anvendt tilsvarende på de nederste strækninger af Ryds Å, Margårds Mølle Å og Tværskov Mølle Å.

<b>Tabel 1</b>	MST 45.22	Stavids Bro,
Afstrømningsstatistik	Stavids Å, St. 8.255 m	Stavids Å, St. 8.255 m
Opland (km <sup>2</sup> )	77,9	77,9
	Afstrømning l/(s*km <sup>2</sup> )	Vandføring l/s
Periodemin. 1977-2003	0,2	18
Medianminimum	1,0	75
Sommermedian (V-IX)	2,2	168
Sommer middel (V-IX)	2,9	225
Median, året	4,6	356
Årsmiddel	7,7	600
Median maksimum	39,8	3.100
10 års maksimum	55,5	4.320
Periodemaks. 1977-2003	72,4	5.640

Den tidsmæssige fordeling af alle de daglige vandføringer igennem årene 1977-2003 er beskrevet ved en varighedskurve, som er gengivet i Figur 2. Varighedskurven viser, at vandføringen i 1 % af tiden er under 41 l/s. I 50 % af tiden er vandføringen over/under 355 l/s. I 90 % af tiden er vandføringen under 1.490 l/s, og vandføringen er under 3.150 l/s i 99 % af tiden.



**Figur 2.** Varighedskurve for Stavids Å ved Stavids Bro for årene 1977-2003

Årsmiddelaflstrømningen på  $7,7 \text{ l/(s*km}^2\text{)}$  svarer til  $243 \text{ mm/år}$ .

Nedbøren i oplandet skønnes til i middel at være  $669 \text{ mm/år}$  svarende til målingerne på DMI's målestation i Sasserod i årene 1961-1990 (DMI 1997, Observed Precipitation in Denmark 1961-90, Technical Report 97-8).

Til den hydrauliske dokumentation af nærværende skitseprojekt er det valgt at anvende de i Tabel 2 nævnte karakteristiske afstrømninger og vandføringer:

<b>Tabel 2</b> Afstrømningsstatistik	Afstrømning $\text{l/(s*km}^2\text{)}$	Vandføring $\text{l/s}$	Underskredet % af tid
Sommermedian (V-IX)	2,2	168	Sommer 50 Året 27
Årsmiddel	7,7	600	65
80 %-underskredet	11,6	905	80
90 %-underskredet	24,5	1.490	90
Median maksimum	39,8	3.100	98,9
10 års maksimum	55,5	4.320	99,9

## 2.4 Stoftransport

Afstrømningen af kvælstof og fosfor varierer meget gennem året og fra år til år. Fyns Amt har gennem løbende prøvetagninger og analyser målt og beregnet stoftransporten af kvælstof og fosfor på målestationen i Stavids Å ved Stavids Bro siden 1976. Resultaterne offentliggøres hvert år.

Den gennemsnitlige kvælstofkoncentration ved målestationen i Stavids Å ved Stavids Bro var i perioden 1977-2003 var på  $5,53 \text{ mg N/l}$  svarende til en afstrømning af total-kvælstof i Stavids Å på i gennemsnit  $19,2 \text{ kg/ha}$  med en årlig variation fra  $4,9 \text{ kg/ha}$  til  $28,0 \text{ kg/ha}$ .

Til sammenligning er udført beregninger af kvælstoftransporten efter den empiriske model, som DMU har fremlagt i deres Tekniske Anvisninger nr. 19, Overvågning af effekten af reablerede vådområder. I modellen beregnes kvælstoftransporten  $N_{\text{tab}}$  som:

$$N_{\text{tab}} = 1,099 * \exp(-2.487 + 0,671 * \ln(A) - 0.0032 * S + 0,0243 * D),$$

hvor

- (A i mm) er den samlede afstrømning fra projektområdet,
- (D i %) er andelen af dyrkede arealer og
- (S i %) er andelen af sandjord i området.

Den empiriske formel er anvendt i afsnit 2.7 til beregning af kvælstoftab for de enkelte deloplande. For oplandet til målestationen ved Stavids Bro er beregnet et kvælstoftab på 20,0 kg N/ha/år til sammenligning med de målte 19,2 kg N/ha/år. Indenfor året er der en væsentlig variation i kvælstofafstrømningen, der ikke blot følger afstrømningens variation, men også rummer en årstidsvariation, hvor den gennemsnitlige kvælstofkoncentration i sommerperioden er under det halve af kvælstofkoncentrationen i vinterperioden.

Til sammenligning var middelkoncentrationen af fosfor i perioden 1992-2003 på 0,15 mg/kg svarende til en årlig afstrømning på 0,37 kg P/ha. Der er ikke i de samme variationer i fosforafstrømningen som i kvælstofafstrømningen imellem årstiderne og de enkelte år.

## 2.5 Oplandsforhold

Fyns Amt har stillet sit digitale oplandskort til rådighed for projektet i form af oplandsgrænser til hele Stavids Å-systemet.

Oplandsforholdene i projektområdet er beskrevet ved dette oplandskort, som efterfølgende er blevet opsplittet med supplerende, detaljerede oplandsgrænser for deloplande til større tilløb i undersøgelsesområdet. De nye oplandsgrænser er bestemt på grundlag af 4-cm kortets højdekurver, den opmålte højdemodel og de indsamlede oplysninger om hovedafvandingen (se afsnit 2.10).

Oplandskortet er gengivet på Bilag 3. De for projektet beregnede deloplande fremgår af opgørelsen i Tabel 3. I tabellen er samtidig angivet de anvendte vandløbsstationer langs Stavids Å, som også ses på Bilag 1 og 3.

**Tabel 3.** Opgørelse af oplande til Stavids Å igennem undersøgelsesområdet med tilhørende vandløbsstationeringer

	Vandløbsstation (m)	Samlet oplandsareal (ha)
Stavids Å nedstrøms Sværup Mølle Å	12.654	3.695
Stavids Å opstrøms Tværskov Mølle Å	12.003	3.708
Stavids Å nedstrøms Tværskov Mølle Å	12.001	4.561
Stavids Å ved Dybvad Bro	11.450	4.589
Stavids Å opstrøms Margårds Mølle Å	11.137	4.623
Stavids Å nedstrøms Margårds Mølle Å	11.135	7.281
Stavids Å ved Stavids Bro	8.301	7.779
Stavids Å ved målestation 45.22	8.255	7.801
Stavids Å opstrøms Sørenden	7.178	7.987
Stavids Å nedstrøms Sørenden	7.176	8.377
Stavids Å opstrøms Ryds Å	5.279	8.532
Stavids Å nedstrøms Ryds Å	5.277	12.865
Stavids Å ved fjernvarmeledningen	3.726	12.993

## 2.6 Hydrauliske beregninger

På grundlag af opmålingerne fra 1988-1990 af Stavids Å er der beregnet vandspejlsprofiler i vandløbene for de 6 karakteristiske afstrømninger: Sommermedian, årsmiddel, 80 %-underskredet, 90 %-underskredet, medianmaksimum og 10 års maksimum.

De hydrauliske beregninger er udført baseret på Mannings formel. Beregningerne er udført med vandløbsprogrammet VASP trinvist fra tværprofil til tværprofil. Beregningerne udføres for strømmende vandbevægelse under konstant afstrømning (stationær hydraulik). Under beregningerne udføres løbende kontrol af mulig kritisk dybde.

Beregningerne er udført med udgangspunkt i kote 0,00 m ved udløbet i Odense Kanal.

Der er i modelberegningerne anvendt de ruhedstal (Manningtal), som blev bestemt ved samtidige målinger af vandspejle og vandføringer i Stavids Å under forarbejdet til de gældende vandløbsregulativer i 1990-91 i såvel 2 vintersituationer som 2 sommersituationer.

For vintersituationer er anvendt det højeste målte ruhedstal, som udtrykker en situation uden væsentlig grødepåvirkning.

De to målerunder i sommerperioden blev udført henholdsvis før og efter grødeskæring, men på strækningen nedstrøms Stavids Bro blev der i årene omkring 1990 skåret grøde ekstraordinært ofte, således at denne strækning var næsten grødefri og ruhedstallene dermed næsten lig med vintersituationen. Der er derfor set bort fra de registrerede ruhedstal på denne strækning og i stedet anvendt det gennemsnitlige ruhedstal for begge målerunder på strækningen fra Stavids Bro og opstrøms til Tværskov Mølle Å på 10, og som herefter udtrykker en middel grødepåvirkning i hele Stavids Å.

For de skitseprojekterede forhold er beregningerne udført tilsvarende på grundlag af de i kapitel 3 beskrevne projektdimensioner med tværprofiler indlagt for hver max. 50 m. Ruhedstal er anvendt for de faktiske strækninger, hvor de blev bestemt og dermed korrigeret for ny stationering. For sommersituationen er ligeledes anvendt det gennemsnitlige ruhedstal 10 for alle strækninger.

For tilløbene Ryds Å, Margårds Mølle Å og Tværskov Mølle Å er der på tilsvarende måde anvendt de målte ruhedstal fra 1990-91.

## 2.7 Arealanvendelse

For oplandene til Stavids Å er der foretaget en opgørelse af ikke-dyrkede arealer ud fra kortlægningerne af arealer i Grundkort Fyn og fra Fyns Amts regionplan som vandflader, skove, beskyttede naturtyper og bymæssige bebyggelser.

Den herved fremkomne kortlægning af ikke-dyrkede arealer er efterfølgende anvendt til kortlægning af de dyrkbare arealer, der er opgjort for hvert delopland som procent-andel af det samlede areal. Resultaterne herfra fremgår af Tabel 4.

**Tabel 4.** Opgørelse af dyrknings-procent, sandjords-procent og kvælstoftab efter DMU's empiriske model for hvert af deloplandene i undersøgelsesområdet langs Stavids Å.

Opland	Dyrket %	Sandjord %	Kvælstoftab kg N/ha/år	Opland ha
Stavids Å opstrøms Tværskov Ml. Å	67	29	17,1	3.708
Tværskov Mølle Å	57	44	12,8	853
Stavids Å omkring Dybvad Bro	95	54	30,5	62
Margårds Mølle Å	85	25	26,5	2.657
Stavids Å, Margårds - Stavids Bro	96	77	29,9	498
Tilløb ved Stavids Bro	76	77	18,2	22
Stavids Å, Stavids Bro - Sørenden	80	57	22,5	185
Sørenden	54	36	12,7	390
Stavids Å fra Sørenden til Ryds Å	63	21	15,7	155
Ryds Å	70	45	17,3	4.333
Stavids Å nedstrøms Ryds Å	0	0	3,6	129
Gennemsnit for oplandet	71	36	18,4	

## 2.8 Jordbundsforhold

### Mark- og laboratoriearbejde

Der er i perioden 19. til 22. januar 2004 udført 12 boringer (B1-B12) til mellem 1,0 og 2,0 m under terræn fordelt på langs igennem undersøgelsesområdet. Boringerne er udført med håndboregrej. Placeringen af boringerne fremgår af Bilag 3.

Under borearbejdet er der indmålt laggrænser og eventuelle vandspejl, samt udtaget repræsentative prøver af de forskellige jordlag. Terrænet ved boringerne er nivelleret i forhold til DNN. De udtagne prøver er geologisk bedømt i laboratoriet, og den geologiske beskrivelse fremgår af boreprofilerne vedlagt i Bilag 8.

### Jordbundsforhold

Jordbundsforholdene er beskrevet på baggrund af det udførte mark- og laboratoriearbejde, DGU's geologiske karteringskort (jordartskort) for kortblad 1313

III SØ, der viser de forventelige jordbundsforhold i 1 m dybde, samt Arealdatakontorets jordklassificeringskort, der viser den dominerende jordtype i 0-20 cm dybde.

Terrænet, der omgiver Stavids Å på strækningen mellem Næsby og Bredbjerg, er svagt kuperet og overvejende mellem kote 10 og 20 m DNN. Landskabet er præget af ådalsskrænter mod de gennemskærende vandløbsdale.

Ifølge jordartskortet er der i selve Stavids Å dalen truffet ferskvandsdynd og -gytjesand i hele området fra Næsby og opstrøms til fisketrappen nord for Bredbjerg. I tre små områder syd for Skovs Højrup er der i ådalens sider fundet ferskvandstørv, ligesom der er et lidt større parti med ferskvandstørv omkring Stavids Å sydøst for tilløbet af Margårds Mølle Å, og som afsluttes mod syd af en tærskel af moræneler. Den markante bakke ved fisketrappen og bakkerne sydøst for Stavids Å ved tilløbet af Tværskov Mølle Å er også af moræneler.

Omkring hele den nedre del af Tværskov Mølle Å opstrøms til Tværskov findes et stort område med ferskvandstørv kaldet Kulemosen.

Terrænet omkring Stavids Å dal består overvejende af smeltevandssand vest for Stavagyden/opstrøms for Stavids Bro og af moræneler nedstrøms for.

Ifølge jordklassificeringskortet er den dominerende jordtype i området lerblandet sandjord.

En opgørelse af sandjordsarealer, der omfatter jordklassificeringerne: Grovsandet jord, finsandet jord og lerblandet sandjord, er opgjort for hvert delopland og fremgår af opgørelsen i Tabel 4.

Boringerne B1 - B6 repræsenterer området vest for landevejen Stavagyden med Stavids Bro mellem Gammel Korup og Næsbyhoved Broby. I de fleste boringer ses et tørvelag på 1-1,5 m under det lerede muldlag. I B2 er dog den øverste halve meter klassificeret som gytje. I B6 er jordbunden skiftevis sandet og leret under muldlaget, uden tørv.

Øst for Stavagyden har boringerne B7 og B10 lerede tørvelag på 1-2 meter, mens B8 og B9 har sandjord umiddelbart under muldlaget. B11 og B12 har overvejende lerede lag med et vist indhold af henholdsvis sand og tørv.

Boreprofilerne er præget af de varierende terrænforhold i den relativt smalle ådal, som har været bestemmende for udviklingen af lerdynd og tørvelag.

### **Grundvandsforhold**

De geologiske forhold i større dybde og dermed grundvandsforholdene i undersøgelsesområdet omkring Stavids Å er kendt i et meget varierende omfang. Forholdene er bedst kendt omkring Tarup og Næsby, hvor der bl.a. er foretaget et stort antal boringer i forbindelse med en omfattende grundvandsindvinding på Tarup Vandværk og i forbindelse med etableringen af Rismarksvejbroen.



COWI har i foråret 2004 for Odense Kommune undersøgt grundvandsforholdene omkring Karolinekilden, der ligger i ådalsskrænten umiddelbart vest for Rismarksvej, og som udtørrede i 1960'erne. Fra den tilhørende rapport er hentet følgende uddrag, som giver en god karakteristik af forholdene i området:

»Ifølge det geologiske basisdatakort 1313 III SØ er området under Tarup by, syd og sydvest for Karolinekilden, geologisk opbygget af 25-35 m moræneler, stedvis med lag af smeltevandssand og -silt omkring kote 5 m DNN. Fra ca. kote -17 m DNN følger smeltevandssand, som udgør det primære grundvandsmagasin i området.

I dalens sider og bund med Stavids Å er der truffet op til 5 m ferskvandsaflejringer (vekslende lag af tørv, gytje, sand og ler) og herunder op til 5 m sand fra ca. kote -3 m DNN. En geoteknisk undersøgelse fra 1972, udført af Geoteknisk Institut, viser et tværsnit gennem Stavids Ådal ved Rismarksvej, tæt på Karolinekilden. Under de sen- og postglaciale aflejringer følger moræneler med indslag af sand og grus, og fra ca. kote -20 m DNN smeltevandssand og -grus (det primære magasin).

Nordøst for Karolinekilden, under Næsby by, er morænelerdækket ca. 20 m tykt, og smeltevandssandet (det primære magasin) når op i kote -10 m DNN. Der er stedvis truffet lag af smeltevandssand omkring kote 0 til -5 m DNN.

Der er i flere boringer i Stavids Ådal, i såvel dalsider som dalbund, konstateret terrænnære, vandførende sandlag, som udgør sekundære magasiner af lokal udstrækning.

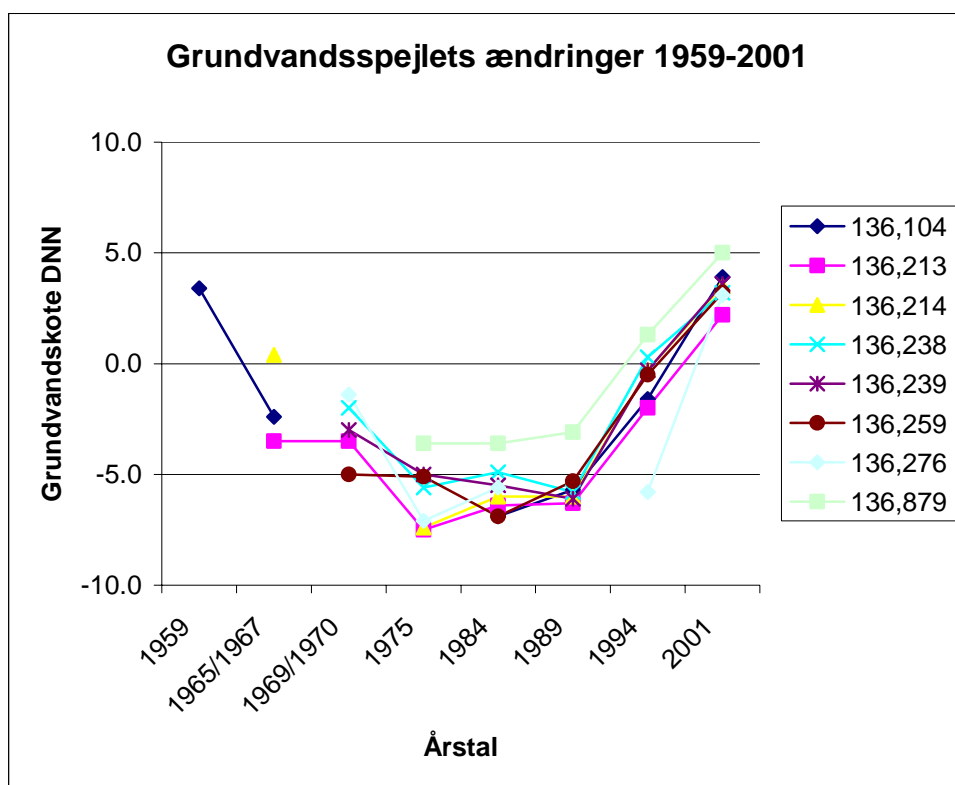
Det primære magasin, som Tarup Vandværk indvinder fra, er et regionalt grundvandsmagasin beliggende under og nord for Odense. Magasinet består af smeltevandssand og har en generel tykkelse på 15 m. Magasinet er dækket af 15-30 m. Magasinet er spændt og har ved Tarup Vandværk rovandstand 10 m u.t. (omkring kote 6 m DNN).

Ifølge Fyns Amts potentialekort er trykniveauet for det primære magasin imellem kote 0 og kote 5 m DNN i Ådalen, svarende til over (artesiske) eller tæt på terrænniveau (spændt). Ifølge oplysninger fra geolog Gert Laursen, Fyns Amt, har flere boringer udført i Stavids Ådal og ved Ryds Å ved Tarup har været artesiske eller spændte på udførelsestidspunktet. Ud fra boringernes dybde vurderes det, at boringerne er ført til det primære magasin.

I forbindelse med en ny vandværksboring (DGU 136.909 nordvest for Ryds Å), og som grundlag for Tarup Vandværks nuværende indvindingstilladelse, blev der lavet en prøvepumpning. I prøvepumpningen indgik 2 enkeltanlæg, hvor der er indvundet vand fra mere terrænnære vandførende lag end det primære magasin. Prøvepumpningen ved den nye boring gav sænkninger på op 1-1,4 m i de to anlæg, hvilket viser at der i dette område er hydraulisk kontakt fra mere terrænnære vandførende lag til det primære magasin.

Ovenstående understøtter vurderingen af, at Karolinekildens udtørring skyldes den markante sænkning af det primære grundvandspejl i området i 1960'erne, som følge af en stigende indvindingsmængde ved Tarup Vandværk.

Tarup Vandværk har 12 indvindingsboringer i drift. Den nuværende indvindingstilladelse er på 525.000 m<sup>3</sup>/år. Tarup Vandværk er den væsentligste indvinder i området, men oppumpningen er faldende. Fra en indvinding i størrelsesordenen 700.000 m<sup>3</sup>/år omkring 1974 er indvindingen næsten halveret, idet der i 2002 indvandedes 370.000 m<sup>3</sup>. I takt med den faldende indvinding er trykniveauet i vandværkets pejleboringer steget, og rovandstanden ligger i dag på niveau med rovandstanden, da Karolinekilden var aktiv. I figur 3 ses udviklingen i grundvandspejlet i perioden 1959-2001 for udvalgte boringer ved Tarup Vandværk.



**Figur 3.** Udviklingen i GVS for det primære grundvand i indvindingsboringer ved Tarup Vandværk i perioden 1959-2001 (Fyns Amt, Grundvandskontoret).

Når gamle kilder/kildevæld tørrer ud, er det meget sandsynligt, at de tidligere hydraulisk aktive forbindelser "klapper sammen" og ikke genåbnes. Hvis vandtrykket i et spændt magasin imidlertid stiger meget, f.eks. som følge af ændrede indvindingsforhold, er det dog sandsynlig at der i stedet skabes nye aktive hydrauliske forbindelser gennem de samme lag, og at kildevældet således "flytter".«

I dalsiden/åbrinken ved Stavids Å er det flere gange observeret, at vand pibler ud forskellige steder. Dette vand kan enten være udtryk for at der er hydraulisk forbindelse til et spændt/artesisk magasin, eller det kan være overfladevand, der trækker ud fra periodevis vandmættede, terrænnære, sandlag.

På grund af de varierende geologiske og hydrogeologiske forhold er det ikke muligt at forudsige, om man kan træffe et terrænnært vandførende sandlag med eller uden hydraulisk kontakt til det primære magasin.

## 2.9 Analyse af jordbundet fosfor

Arealer i intensiv jordbrugsdrift kan have et forhøjet fosforindhold i jorden som følge af gødskning. Dette forhøjede fosforindhold i jorden kan, når arealet skal genskabes som vådområde, eventuelt føre til udvaskning af fosfor til vandmiljøet under bestemte forhold.

For at kunne vurdere jordens evne til at frigive eller binde fosfor i undersøgelsesområdet er der udtaget 12 jordprøver i undersøgelsesområdet på de samme positioner, som de udførte håndboringer (Bilag 3). I hvert prøvetagningsfelt er der udtaget 5 jordprøver af de øverste 10 cm muldlag umiddelbart under førnelaget. De 5 jordprøver er blandet sammen. Ved 2 ud af de 5 jordprøver er samtidig udtaget en intakt jordprøve af kendt volumen til rumvægtsbestemmelse. Gennemsnittet af målingerne på de to prøver er angivet i Tabel 5.

**Tabel 5.** Jordkemisk analyse af 12 jordprøver, der repræsenterer undersøgelsesområdet.

Prøve	Densitet g DW cm <sup>-3</sup>	Orga- nisk stof % af DW	Total-P kg ha <sup>-1</sup>	Total- Fe kg ha <sup>-1</sup>	Vand extr.P kg ha <sup>-1</sup>	Jern~P kg ha <sup>-1</sup>	Ox. Fe kg ha <sup>-1</sup>	BD Fe:P Molær ratio
B1	1,09	9,3	2846	53.979	116	827	8861	6,0
B2	0,83	9,9	1637	27.998	114	722	3632	2,8
B3	0,92	11,8	2415	58.967	103	822	10.680	7,2
B4	1,01	13,8	2173	37.820	93	835	8556	5,7
B5	0,46	27,6	462	11.823	19	175	2408	7,6
B6	1,22	7,9	464	16.430	11	160	3458	12,0
B7	1,2	5,4	844	21.188	55	442	4897	6,2
B8	1,44	2,7	633	12.226	22	109	2240	11,4
B9	0,69	17,4	555	10.955	11	146	1147	4,4
B10	0,72	18,1	1525	26.515	33	634	5500	4,8
B11	1,37	4,9	669	23.206	28	239	2933	6,8
B12	0,71	16,7	2100	70.259	43	656	14.303	12,1

OK Laboratorium for Jordbrug i Viborg har analyseret jordprøverne for organisk stof samt udvalgte fosfor- og jernpuljer. Fosforpuljerne er bestemt ud fra Paludan og Jensen's (1995)<sup>1</sup> metode, der er modificeret således, at den er egnet til brug i vandmættede jorde. Resultaterne fremgår af Tabel 5 og er nærmere omtalt i afsnit 4.4.

## 2.10 Afvandingsforhold

Fra Hedeselskabets opmålinger af Stavids Å kendes 66 koterede rørtilløb på strækningen fra Skolevej/Jernbanevej i Næsby til Fisketrappen ved Bredbjerg.

Der er søgt indhentet drænplaner fra alle lodsejerne langs de omhandlede strækninger af Stavids Å. I alt 43 lodsejere er blevet forespurgt, og over halvdelen har leveret oplysninger om dræn på deres ejendomme enten i form af håndtegnede kort eller med kopier af originale drænkort.

Odense Kommune har endvidere leveret kopi af Hedeselskabets arkivkort over drænprojekter langs Stavids Å.

Endelig er hele strækningen gået grundigt igennem i foråret 2004, hvor alle de dræntilløb, der er kendt fra ovenstående kilder, er søgt genfundet samtidig med, at alle nyfundne dræn er indmålt med koter og koordinater.

Der er herved fremkommet kendskab til i alt 109 rørtilløb til Stavids Å og 5 åbne tilløb på strækningen samt 2 rørtilløb til den nederste del af Margårds Mølle Å.

Ud fra de indhentede oplysninger er der produceret et samlet kort over hovedafvandingen i området. Alle kendte rørudløb er indtegnet på Bilag 3 sammen med kendte hovedledninger med en diameter på 10 cm og derover. Endvidere er åbne vandløb samt grøfter indtegnet.

Områdets hovedafvandning udgøres overvejende af de regulerede amtsvandløb med laterale drænsystemer. De fleste drænsystemer omfatter således enten kun arealer i selve ådalen eller afvandning af mindre arealer ovenfor ådalen.

Drænsystemerne langs Stavids Å igennem Næsby og opstrøms forbi Ryds Å til Historisk Værksted er tilsyneladende i overvejende grad allerede sat ud af funktion i forbindelse med genetablering af rekreative engarealer.

Af større afvandingsystemer kan nævnes kommunevandløbet Sørensen, der på de nederste 500 m før udløbet i Stavids Å er reguleret med 3 styrt, hvoraf det nederste er 160 m før udløbet.

---

<sup>1</sup> Claus Paludan og Henning S. Jensen: Sequential Extraction of Phosphorus in Freshwater Wetland and Lake Sediment: Significance of Humic Acids. Wetlands, Vol. 14, No. 4, December 1995, pp 365-373.

Nedstrøms for Stavids Bro ligger der en stor lavning på sydsiden af Stavids Å, der modtager afløb fra frugtplantagen nordøst for Korupgård med afløb til en 25 cm rørledning til Stavids Å. I lavningen findes endvidere en 280 m lang åben grøft, som via en 16 cm ledning indgår i det samme afløbssystem. På vestsiden af arealet og langs Stavadgyden kommer yderligere en 16 cm rørledning som afløb fra arealer vest for Korupgård.

I Stavids Å, St. 9.657 m kommer en 40 cm rørledning fra nord med et opland på 143 ha omkring en lavning syd for Pilegård.

I Stavids Å, St. 9.849 m kommer en 30 cm rørledning fra syd med et opland på 92 ha omkring Trøstruplund.

I Stavids Å, St. 10.274 m kommer en 35 cm rørledning fra nord med et opland på 62 ha syd for Skovs Højrup.

Endelig kommer et tilløb af en 25 cm rørledning til Stavids Å, St. 11.291 m, som afvander et 27 ha stort opland på sydsiden af Stavids Å næsten helt oppe fra fisketrappen og mod nordøst under kommunevejen Dybvad Bro. Ud fra betonresterne af det oprindelige opstemningsanlæg ved fisketrappen at dømme, er det tydeligt, at dette område tidligere har været overrislet med vand fra Stavids Å i form af såkaldt engvandingsanlæg.

## 2.11 Tekniske anlæg

COWI har modtaget oplysninger om tekniske anlæg i undersøgelsesområdet fra

- Kloak: Odense Vandselskab
- Vandforsyning: Tarup Vandværk  
Næsby Vandværk
- Naturgas: Naturgas Fyn
- Fjernvarme: Odense Kommunale Fjernvarmeforsyning
- Telefon: TDC
- Elforsyning: Odense Energi,  
Energi Fyn,  
FynsNet

De herved fremkomne oplysninger om tekniske anlæg er indtegnet på Bilag 3.

### **Kloak:**

Odense Vandselskab står for kloakeringen af næsten alle byområderne omkring Stavids Å.

Der er ingen krydsende spildevandsledninger på strækningen fra Skolevej/Jernbanevej og opstrøms til bygrænsen ved Næsbyhoved Broby, men der er 11 regnvands-udløb eller overløbsledninger på strækningen af dimensioner fra 30 cm til 50 cm plus en 80 cm rørledning i St. 3.705 m.

**Vandforsyning:**

Tarup og Næsby vandværker forsyner byområder på hver sin side af Stavids Å og har en fælles 160 mm nødforsyningsledning under Stavids Å 27 m nedstrøms Rismarksvejbroen (St. 4.308).

**Naturgas:**

Naturgas Fyn har to naturgasledninger i henholdsvis plast- og stålør, som krydser på tværs af Stavids Å i en fælles trace ved St. 6.480 m.

**Fjernvarme:**

Odense Kommunale Fjernvarmeforsyning har en hovedforsyningsledning under Stavids Å ved St. 3.724 m.

**Elforsyning:**

Odense Energi har elforsyningen til husstandene i Odenses byområder. I selve Stavids Ådal opstrøms for Skolevej/Jernbanevej har Odense Energi kun krydsende ledninger til vejbelysning oppe på Rismarksvejbroen.

Energi Fyn har elforsyningen til ejendommene i Villestofte og Trøstrup og i landdistrikterne mod vest. Der er ingen krydsende ledninger i undersøgelsesområdet.

FynsNet har et 60 kV højspændingskabel på tværs under Stavids Å umiddelbart nedstrøms for Rismarksvejbroen (St. 4.143) og opstrøms for den lille betonbro.

FynsNet har tilsvarende et 60 kV højspændingskabel igennem ådalen fra Rismarksvej og mod vest til Historisk Værksted. Dette kabel ligger langs sydsiden af Stavids Å på strækningen St. 4.720 - 4.890, hvor den krydser under åen og løber langs nordsiden i en afstand af 5 - 50 m fra Stavids Å på strækningen St. 4.900 - 5.670 m.

Dette kabel fortsætter i en 60 kV luftledning mod vest langs Stavids Å, der er ført på dobbelte træmaster per ca. 175 m og med enkelte stålmaster. Luftledningen krydser over Stavids Å ved St. 5.770 og 7.380 m for igen at tangere vandløbet i St. 11.000 m og krydse i St. 11.320 samt henover Dybvad Bro i St. 11.450 m.

Yderligere to højspændingsledninger krydser på tværs af Stavids Å syd for Næsbyhoved Broby. Det er en 150 kV ledning i St. 6.670 m og en 60 kV luftledning i St. 6.880 m. Begge disse ledninger bæres af stålmaster.

**Telefon:**

TDC har telefonkabler langs de krydsende veje over Stavids Å: Skolevej/Jernbanevej, Rismarksvej, Stavadgyden og Dybvad Bro. Ved Rismarksvej findes der telefonkabler på begge sider af højbroen, og ved Stavadgyden/Stavids Bro findes et kabel under P-pladsen frem til Fyns Amts målestation.

Endvidere findes der et lyslederkabel hele vejen langs Stavids Å fra Rismarksvej til Næsbyhoved Broby. Lyslederkablet starter med at krydse under Stavids

Å på vestsiden af Rismarksvejbroen og forløber langs sydsiden af Stavids Å på strækningen St. 4.360 til 4.380 m, hvor den krydser til nordsiden af vandløbet og fortsætter ud til St. 7.280 m, hvor den drejer mod nord væk fra vandløbet.

## 2.12 Natur- og landskabsinteresser

Fyns Amt har udarbejdet nedenstående udtalelse omkring de naturmæssige interesser, som er omfattet af naturbeskyttelseslovens bestemmelser. I udtalelsen henvises til den naturkvalitetsmålsætning, som Fyns Amt har indarbejdet i sin regionplanlægning, og som er nærmere defineret i Tabel 6.

**Tabel 6** Målsætninger for § 3-beskyttede naturtyper i Fyns Amt

A Naturområder af international eller national betydning	A-målsætning betyder, at området skal være egnet som levested og spredningskilde for store bestande af naturtypernes karakteristiske dyre- og plantearter herunder også meget sjældne arter. Områderne har højeste prioritet i amtets aktive naturforvaltning.
B Naturområder af national eller regional betydning	B-målsætning betyder, at området skal være egnet som levested og spredningskilde for naturtypernes karakteristiske dyre- og plantearter herunder også sjældne arter. Områderne har meget høj prioritet i amtets aktive naturforvaltning.
C Naturområder af regional betydning	C-målsætning betyder, at området skal være egnet som levested og spredningskorridor for naturtypernes karakteristiske og mere almindelige dyre- og plantearter herunder også meget sjældne arter. Den aktive del af amtets naturforvaltning gennemføres normalt kun inden for rammerne af de generelle tilskudsordninger.
D Naturområder af regional eller lokal betydning	D-målsætning betyder, at området skal være egnet som spredningskorridor eller være levested for visse af naturtypernes almindelige dyre- og plantearter. Områderne er normalt ikke prioriterede i amtets naturforvaltning.

**Strækningen fra Bogensevej til Historisk Værksted** er præget af store engområder langs Stavids Å. Engene indeholder kun ret almindelige plantearter og er i Regionplanen målsat til B, C og D. De B-målsatte enge får den høje målsætning på grund af deres store arealmæssige udbredelse.

Umiddelbart vest for Bogensevej er der desuden 2 moser, som samlet er C-målsat i Regionplanen ud fra deres indhold af Brudelys og Tyk-akset Star.

Der findes 2 mindre fredninger på strækningen mellem Bogensevej og Rismarksvej. Den ene fredning skal sikre bredden langs Stavids Å, nuværende St. 2.605 og 2.705 m, inden for 10 m fra vandløbet og der må ikke graves i en afstand af 8 m til 5 nærmere angivne egetræer (reg.nr. 461-23-03). Den anden

fredning skal sikre udsigten over Stavids Å fra syd (reg.nr. 461-24-01) på strækningen nuværende St. 3.220 og 3.500 m.

**Strækningen fra Historisk Værksted til Trøstrup** rummer enkelte og overvejende mindre engarealer, hvis biologiske indhold amtet ikke har kendskab til. Helt mod vest findes der på sydsiden af Stavids Å en godt 5 ha stor eng, som primært ligger på ådalsskrænten, og som kun indeholder almindelige plantearter. Alle engene er D-målsat i Regionplanen. På nordsiden af vandløbet findes der 4 mindre moser, som ligeledes har en vegetation med almindelige arter, og som er C og D-målsatte i Regionplanen.

**Strækningen fra Trøstrup til Bredbjerg/Sværup Mølle Å** indeholder bl.a. en mindre mose ved Dybvad Bro. Mosen er forholdsvis tør uden sjældne moseplanter, men indeholder den forholdsvis sjældne tørbundsplante Tårnurt. Mosen er derfor C-målsat i Regionplanen. Omkring Bredbjerg er der 2 mindre moser, som begge kun indeholder almindelige plantearter samt 2 større engarealer. De pågældende vådområder er samlet B-målsat i Regionplanen ud fra deres størrelse.

### **Konklusion**

Stavids Ådal har i området omkring Bredbjerg og på strækningen fra Bogensevej til Historisk Værksted større sammenhængende vådområder. Vådområderne er dog stort set overalt meget artsfattige og uden forekomst af sjældne moseplanter.

Stavids Ådal har tidligere indeholdt store sammenhængende mose- og engarealer, og på strækningen mellem Dybvad Bro og Møllegård ved Næsby har der tidligere vokset sjældne arter som Butblomstret Siv og Tue-Star.

Butblomstret Siv og flere andre sjældnere plantearter findes stadig i den opstrømsliggende Kulemose, hvorfra de kan sprede sig via Stavids Å til nedstrømsliggende vådområder. Også i moser langs Margårds Mølle Å findes der sjældnere planter, der har mulighed for at spredes nedstrøms til Stavids Ådalen. Natur- og Regionplankontoret vurderer derfor, at Stavids Ådal har et meget stort "naturpotentiale", hvis der genskabes de tidligere enge og moser.

En genslyngning af vandløbet kombineret med hævnning af vandstanden kan gennemføres uden at der tilsidesættes andre biologiske hensyn. Tværtimod vil der med vandstandshævningen være mulighed for at genskabe dele af de tidligere enge og moser.

En gennemførelse af VMPII - projektet vil ligeledes kunne bidrage til en markant forbedring af de biologiske interesser i ådalen, især hvis et sådant projekt gennemføres alene i form af afbrydning af interne dræn og uden udledning af N-holdigt drænvand ud over områderne.

I en undersøgelse af muligheden for et VMPII projekt bør der bl.a. belyses mulighederne for at sløjfe interne dræn både i bunden og på skrænterne af ådalen, således at der også kan genskabes eventuelle vældområder langs ådalens skrænter.



### **Målsætning af recipienter**

Fyns Amt har i sin regionplan målsat den nedre del af Stavids Å samt de andre amtsvandløb Ryds Å, Margårds Mølle Å og Tværskov Mølle Å til at skulle være egnede som "Gyde- og/eller opvækstområde for laksefisk".

Opstrøms for tilløbet af Tværskov Mølle Å er Stavids Å målsat til at være "Referenceområde for naturvidenskabelige studier". Dette er den højest mulige målsætning i Regionplanen.

Kommunevandløbet Sørensen er målsat til at være egnet som "Fiskevand til lyst- og/eller erhvervsfiskeri".

## **2.13 Kulturhistoriske interesser**

I forbindelse med forundersøgelserne har Fyns Amt udarbejdet følgende udtalelse vedrørende de kulturhistoriske interesser i forhold til naturbeskyttelseslovens bestemmelser.

### **Naturbeskyttelseslovens bestemmelser**

Der er ingen fredede fortidsminder inden for projektområdet, ligesom der ikke berøres nogen beskyttelseszoner omkring fortidsminder.

Der er en del beskyttede diger, der vil blive berørt af projektet. Ændring i digernes tilstand kræver dispensation. Det vurderes, at der kan gives dispensation til at fjerne de berørte digestrækninger. Dette kan medføre, at der skal gives efterfølgende dispensationer til gennemkørsler og lignende.

### **Andre kulturhistoriske interesser**

Ved Stavids Bro var der indtil 1930'erne en meget flot bro, der er kendt på ældre fotos. I dag er denne erstattet af en betonbro. Det vurderes, at der ikke er noget tilbage af den gamle bro. Spærringsgruppen har i deres vurdering ønsket en arkæologisk undersøgelse, hvis der sker ændringer af broen eller dens næromgivelser.

Da der langt tilbage i tiden har været bro og måske tidligere vad her, vurderes det, at der bør foretages arkæologiske undersøgelser af stedet ligesom evt. jordarbejder bør følges arkæologisk.

I området omkring Stavids Bro er der gjort et flot øksefund fra stenalderen, ligesom der er gjort fund af andre flintredskaber.

Ådale er traditionelt gode stenalder-lokaliteter, tæt på Historiske Værksted er der således gjort bopladsfund.

Samlet vurderer Fyns Amt, at en genslyngning af åen ikke tilsidesætter kulturhistoriske værdier, når der tages hensyn til de arkæologiske forekomster.

Det tilrådes, at kontakte Odense Bys Museer, så tidligt som muligt i projekteringsfasen, således at museet kan foretage forundersøgelser, og derudfra bedømme i hvilket omfang, der er behov for yderligere arkæologisk bistand.

Museet har ret til at iværksætte arkæologiske undersøgelser og udgravninger inden anlægsarbejderne iværksættes og er pligtig til at udfærdige et budget for disse udgifter.

### 3 Projektforslag

I det følgende er beskrevet et skitseprojekt for etablering af vådområder langs Stavids Å på strækningen mellem Næsby og tilløbet af Margårds Mølle Å. Endvidere indgår restaurering af vandløbsstrækningerne mellem Margårds Mølle Å og Dybvad Bro samt fra tilløbet af Tværskov Mølle Å og opstrøms til fisketrappen nord for Bredbjerg.

Med dette skitseprojekt vil Stavids Å blive omlagt på strækningen fra den nuværende Station 11.332 m, som er et punkt 118 m nedstrøms for udløbet af Dybvad Bro og videre nedstrøms til den nuværende Station 3.731 m, som er et punkt ca. 15 m opstrøms for en krydsende fjernvarmeledning i Næsby midt imellem vejbroerne på Rismarksvej og Skolevej/Jernbanevej. Stavids Å får på denne strækning et nyt slynget forløb, der i store træk følger det oprindelige vandløb, som det lå omkring midten af 1800-tallet.

Kortlægningen af de gamle forløb af Stavids Å er foretaget på grundlag af Hedeselskabets opmålinger og registreringer fra 1941, som findes beskrevet i skala 1:4.000 på projektkortene til reguleringsprojektet fra 1942. Disse forløb var baseret på de dengang gældende matrikelkort, der igen var baseret på udskiftningskortene fra tiden omkring år 1800. Disse gamle forløb kan trods de gennemførte reguleringer stadig genfindes i nuværende matrikelskel på hele strækningen fra Dybvad Bro og til noget nedstrøms for Stavids Bro.

Vandløbsforløbene på de gamle projektkort er blevet transformeret og digitaliseret af COWI som forarbejde til denne rapport.

De oprindelige slyngninger er sammenholdt med målebordsbladene fra 1880'erne, hvor en række af slyngningerne var rettet ud, men nøjagtigheden i planen på disse kortblade er ikke tilstrækkelig stor til en nøjagtig stedfæstelse af forløbene.

Ved fastlæggelsen af forslaget til det nye forløb for Stavids Å er det digitaliserede forløb af Stavids Å omkring år 1800 efterfølgende blevet korrigeret for informationer fra den nye terrænopmåling, fra det tekniske grundkort og fra registreringerne af dræn og andre tekniske anlæg langs vandløbene således, at forløbet anlægsteknisk set bliver praktisk muligt at realisere.

Det nye vandløb undgår så vidt muligt at krydse ind i stejle sideskråninger, og det eksisterende forløb er delvist ”genanvendt” på de strækninger, hvor det nuværende og tidligere vandløb delvist er sammenfaldne. På den nederste trækning imellem Næsby og Tarup er der endelig to slyngninger, som ikke er begrundet i historiske angivelser.

Det foreslåede nye forløb af Stavids Å fremgår af kortet i Bilag 5, som er vist sammen med forløbet af Stavids Å fra perioden 1800-1880.

Det foreslåede nye vandløbsforløb er i alt 8.714 m langt, hvoraf de 3.024 m er en videreførelse af det eksisterende vandløb fordelt på 32 delstrækninger, mens de

5.690 m er nyt vandløb. Alt i alt bliver Stavids Å herved 1.108 m længere end i dag.

De nye vandløbsstrækninger er fordelt på 61 delstrækninger, som er adskilt af 28 korte krydsninger af det eksisterende vandløb samt de 32 genbrugte vandløbsstrækninger.

I det følgende er alle angivelser af stationer i vandløbet givet i forhold til den nye stationering, som er afstanden målt i meter regnet fra den nuværende stationering ved Stavids Bro. Projektets stationering omfatter således en forlængelse på 561 m i nedstrøms retning og en forlængelse på 547 m i opstrøms retning regnet fra Station 8.301 m ved Stavids Bro. Den omlagte vandløbsstrækning har således ny stationering fra St. 3.170 m til 11.879 m. En oversigt over de nye delstrækninger fremgår af Tabel 7. De nye stationeringer er bl.a. vist på kortet i Bilag 5.

**Tabel 7.** Det foreslåede nye vandløbsforløb med angivelse af nye stationer for hver delstrækning og de tilsvarende hidtidige stationer ved den nedre ende, længder af delstrækningerne og de forøgede vandløbslængder.

Fra Ny Station	Til Ny Station	Længde	Start Gl. Station	Forlænget	Summeret
(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)
3.170	3.322	152	3.731	13	13
3.415	3.624	209	3.960	15	28
3.864	3.940	75	4.395	11	39
4.126	4.244	117	4.646	16	55
4.244	4.375	131	4.750	1	56
4.375	4.510	135	4.880	34	90
4.561	4.651	90	5.027	9	100
4.692	4.788	96	5.155	11	110
4.926	5.008	83	5.375	14	125
5.109	5.243	134	5.545	25	149
5.299	5.412	112	5.710	15	164
5.498	5.558	60	5.895	25	190
5.558	5.593	36	5.929	7	196
5.593	5.654	60	5.958	5	201
5.745	5.932	186	6.108	45	246
6.004	6.095	91	6.320	11	257
6.126	6.235	109	6.430	23	280
6.522	6.651	129	6.804	25	304
6.697	6.778	81	6.952	23	327
6.837	6.891	54	7.072	16	343
6.891	6.972	81	7.109	30	373
7.097	7.197	100	7.285	34	407
7.197	7.283	86	7.351	26	433
7.283	7.429	146	7.411	21	454

Fra Ny Station	Til Ny Station	Længde	Start Gl. Station	Forlænget	Summeret
(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)
7.429	7.545	116	7.536	34	487
7.568	7.651	83	7.640	19	506
7.651	7.734	82	7.706	14	520
7.836	7.911	75	7.877	11	531
8.063	8.166	103	8.094	17	548
8.166	8.249	83	8.179	14	561
8.354	8.538	184	8.354	43	604
8.538	8.660	122	8.495	19	624
8.696	8.825	129	8.635	13	637
8.825	8.971	147	8.749	22	658
8.971	9.152	180	8.874	21	680
9.152	9.212	60	9.033	10	690
9.356	9.433	78	9.228	4	694
9.433	9.510	76	9.300	16	711
9.593	9.672	79	9.443	26	737
9.672	9.742	71	9.496	14	751
9.818	9.900	82	9.630	9	760
10.060	10.137	77	9.870	22	782
10.218	10.306	88	9.998	41	823
10.306	10.360	54	10.044	16	839
10.360	10.392	32	10.082	11	850
10.392	10.432	40	10.103	13	863
10.432	10.473	41	10.130	15	878
10.473	10.513	41	10.156	6	883
10.513	10.570	56	10.191	23	907
10.570	10.610	40	10.224	7	914
10.610	10.680	71	10.257	2	916
10.711	10.852	141	10.358	34	950
10.868	10.972	104	10.480	47	997
11.058	11.112	54	10.624	17	1.013
11.112	11.176	64	10.660	15	1.029
11.221	11.275	54	10.756	18	1.047
11.275	11.367	93	10.789	16	1.062
11.367	11.431	63	10.866	14	1.077
11.431	11.505	74	10.915	11	1.088
11.537	11.609	72	11.007	6	1.094
11.751	11.879	128	11.218	14	1.108

Det nye vandløb anlægges med en bundbredde på 2,0 m på strækningen fra Dybvad Bro og nedstrøms til tilløbet af Ryds Å, hvor bundbredden ved reguleringsprojektet fra 1940'erne varierede mellem 2,0 og 3,5 m. Skråningsanlægget er i gennemsnit 1:2 mod 1:1 i reguleringsprojektet. Men skråningsanlægget skal variere asymmetrisk langs vandløbet med 1:3 og 1:1 i yderkurverne.

Nedstrøms for tilløbet af Ryds Å anlægges det nye vandløb med en bundbredde på 3,5 m og et gennemsnitligt skråningsanlæg på 1:2. På denne strækning var reguleringsprojektets bundbredde 6,0 m med skråningsanlæg 1:1.

Den øverste strækning af Stavids Å fra Dybvad Bro og 180 m nedstrøms til et nyt 30 cm rørudløb anlægges med 1,0 ‰ fald regnet fra bundkote 3,82 m i broudløbet.

Fra det nye rørudløb reduceres faldet til 0,4 ‰, som videre nedstrøms regnes igennem hele det nye vandløb med både nye og genbrugte delstrækninger, hvor bunden er lavere, hvilket vil give et varierende vandspejlsfald ned igennem vandløbet.

Fra udløbet i Stavids Bro øges faldet til 0,5 ‰ hældning, som fortsat regnes igennem hele strækningen uanset nye eller genbrugte delstrækninger. Ved tilløbet af Ryds Å reduceres faldet til 0,3 ‰, som følges frem til udløbet af den nederste slyngning med bundkote i 0,0 m.

De nye vandløbsstrækningers dimensioner fremgår af oversigten i Tabel 8, og bundforløbet er vist på længdeprofilet i Bilag 7.

**Tabel 8.** Projektdimensioner for nye vandløbsstrækninger i Stavids Å.

Ny Station m	Bundkote (m DNN)	Fald ‰	Bundbredde (m)	Anlæg 1:	Bemærkning
12.000	3,82				Dybvad Bro
		1,0	2,0	2,0	
11.820	3,64				Nyt rørudløb
		0,4	2,0	2,0	
8.301	2,23				Stavids Bro ud
		0,5	2,0	2,0	
4.834	0,50				Ryds Å
		0,3	3,5	2,0	
3.170	0,00				Slut genslyng

Foruden de nye slyngninger af Stavids Å gennemgraves det nuværende forhøjede terræn langs vandløbet, der har karakter af lave diger, på udvalgte steder for at sikre hyppigere oversvømmelser med større vandudskiftning, men dermed også for kortere varighed end uden gennemgravning. To eksempler på sådanne gennemgravning vil være ved ny St. 10.030, hvor terrænet afgraves til kote 3,60 m, og ved ny St. 11.040 m, hvor terrænet afgraves til kote 4,20 m, for at sikre vandtilførslen til engene øst for.

#### **Grus- og stentærskler i Stavids Å:**

I projektet med genslyngning af Stavids Å indgår i alt genbrug af 32 delstrækninger af det eksisterende vandløb. Den længste genbrugte strækning er 288 m og

den næst længste genbrugte vandløbsstrækning er 235 m. På hver af disse strækninger indlægges to tærskler af grus og sten af hver 15 m længde og med det nye vandløbstværprofil. På yderligere 6 genbrugte delstrækninger af fra 135 til 181 m længde indlægges tilsvarende en tærskel af grus- og sten. På de øverste 118 m af det omlagte vandløb fra Dybvad Bro og frem til den øverste slyngning etableres vandløbsbunden ved udlægning af gydegrus.

Gydegrus er en stenblanding, der f. eks. kan bestå af sten i blandingsforholdet:

Ærtesten, 8-16 mm	25 %
Nøddesten, 16-32 mm	50 %
Singels, 32-64 mm	25 %

### **Restaurering af den opstrøms strækning af Stavids Å:**

Højdemodellen og de opmålte vandløbsprofiler viser, at et meget stort område i Kulemosen omkring de nederste 2 km af Tværskov Mølle Å er meget lavtliggende, og at selv en lille vandspejlshævning ved Tværskov Mølle Å's udløb i Stavids Å vil påvirke meget store arealer. Samtidig ligger der på nordsiden af Stavids Å mellem tilløbet af Tværskov Mølle Å og Dybvad Bro et areal, som vil kunne blive påvirket af en vandstandshævning.

For således at begrænse projektets konsekvenser for omgivelserne er det valgt at tage udgangspunkt i de tidligere regulativmæssige dimensioner ved Dybvad Bro og de første 180 m nedstrøms, således at strækningen imellem Dybvad Bro og Tværskov Mølle Å forbliver uændret og vandspejlet ved Dybvad Bro ikke kommer højere end sikret af de tidligere regulativdimensioner og den nuværende kravkurve.

Fra tilløbet af Tværskov Mølle Å og opstrøms til fisketrappen nord for Bredbjerg ligger Stavids Å dybt nedskåret i terrænet og med en vandløbskvalitet, der ikke modsvarer den højeste vandløbsmålsætning.

For at forbedre vandløbskvaliteten på strækningen foreslås der udlagt en ny vandløbsbund i form af 30-40 cm gydegrus og sten.

Fra begyndelsen af svinget 20 m opstrøms for Tværskov Mølle Å etableres et 30 m langt stenstryg med 10 ‰ fald med bundkote i indløbet i St. 12.600 m i kote 4,75 m.

På de følgende 400 m opstrøms udlægges 30-40 cm høje grustærskler som ca. 10 m lange bånd af halvt bundsten og halvt gydegrus f. eks. udlagt skiftevist i 5 m brede bånd på tværs af vandløbet og adskilt af 5 m lange strækninger uden opfyldning, der vil fremstå som høller.

Grus- og stenfylden lægges ud i tværprofilet op til ca. 1,0 m over nuværende vandløbsbund og derefter vandret ud til eksisterende vandløbsprofil.

Ved udlægningen af en stenblanding imellem båndene af gydegrus tilstræbes det, at vandløbsbunden bliver erosionsstabil ved en 10 års maksimum vandfø-

ring. Samtidig tilstræbes en god vandgennemstrømning i gydegruset, som har betydning for ørreders ægudvikling.

### **Alternativ ved fisketrappen**

I forbindelse med en restaurering af strækningen nedstrøms for fisketrappen kan det overvejes helt at nedlægge fisketrappen og erstatte denne af et stenstryg.

Den enkleste løsning vil være at anlægge et stenstryg fra den øverste styrtkarm i ny St. 13.028 m med bundkote 6,60 m og 100 m nedstrøms med 10 ‰ fald til bundkote 5,60 m i St. 12.928 m.

Et sådant stenstryg vil passende kunne anlægges som et dobbeltprofil med en strømbredde på 1,0 m og skråningsanlæg 1:4 ud til en bundbredde på 3,0 m i et niveau 0,25 m over strømbreden og derfra op/ud til skæring med terræn med skråningsanlæg 1:2.

Fisketrappen vil således forblive bevaret under en opfyldning af grus og sten ligesom den markante rundbuede bro og resterne fra det tidligere engvandingssanlæg vil forblive uændret.

Der kommer et tilløb af en 8 cm drænledning i St. 12.987 m med bundkote 6,02 m, som vil skulle forlænges max. 50 m nedstrøms i en tæt ledning for at opnå uændrede afløbsforhold.

### **Tilløbene til Stavids Å**

På de gensnoede og/eller restaurerede strækninger af Stavids Å kommer tilløb af de åbne vandløb Ryds Å, Sørenden og Margårds Mølle Å. Alle tre vandløb har generelt gode faldforhold, og opstuvninger fra Stavids Å vil kun berøre de nederste ca. 100-200 m, hvorfor det ikke er fundet nødvendigt at foretage særlige restaureringstiltag i disse tilløb.

### **Drænledninger langs Stavids Å**

Alle de kendte dræn med udløb i Stavids Å på strækningen fra tilløbet af Margårds Mølle Å i ny St. 11.669 m og nedstrøms til udløbet af den nederste slyngning i St. 3.170 m afbrydes og omlægges til overrisling - med nogle få nærmere omtalte undtagelser.

Dræn frilægges til udløb i terrænniveau inden for projektområdet således, at der minimum er 0,6 m terrændækning over rørene ved projektgrænsen.

Fra udløbspunktet og opstrøms etableres nye rørledninger med minimum 2,0 ‰ fald indtil tilslutning af det eksisterende drænrør kan ske i niveau med det nye afløbsrør, der minimum udføres i samme dimension eller efter behov i større dimension. Hvor intet andet er vist, afbrydes det eksisterende drænrør ved overgravning af minimum 1,0 m rør ved afskæringen og igen 10-20 m før udløbet i Stavids Å. Ved tilfyldningen af overgravningen komprimeres jorden grundigt.

Hvor der ikke kan sikres 0,8 m terrændækning over de nye afskærende rørledninger anvendes kun faste/stive rør.



Hvor der ikke kan sikres 0,5 m terrændækning over de nye afskærende rørledninger etableres i stedet en udløbsgrøft med en bundbredde på 2 gange rørdiameteren og skråningsanlæg 1:1 samt 1 ‰ fald regnet fra rørets udløbsbundkote.

Ved udløb af rør eller udløbsgrøfter i terræn etableres en 1 \* 1 m stor og 0,3 m dyb stenfaskine af singels, der udlægges som erosionsbeskyttelse og for at give en optimal infiltration af drænvandet.

Bundkoter til næsten alle nuværende drænudløb i Stavids Å er kendte, men de nøjagtige faldforhold er overvejende ukendte. Generelt kan det dog forventes, at rørledningerne ligger med bund 0,9 til 1,3 m under terræn. De nøjagtige bundkoter og fald omkring afskæringspunkterne for de nye rørledninger kan derfor først fastlægges i marken efter prøvegravninger på stedet, hvilket enten kan udføres under detailprojekteringen eller evt. først under anlægsarbejdet.

Ud fra de kendte udløbsbundkoter, de skitserede forløb og højdemodellen er der på bilag 6.1 og 6.2 skitseret mulige løsninger for omlægning af 75 dræn og hovedledninger med i alt 2.020 m nye afskærende rørledninger. I den forbindelse er der samtidig vist 128 afbrydelser af eksisterende drænledninger.

Omlægningerne er i mange tilfælde udført med afskæring af rørledninger til overrisling af tilgrænsende lavninger for at opnå så stor en kvælstoffjernelse som muligt.

I det følgende er omtalt en række særlige tilfælde:

Den nuværende dybtliggende 25 cm rørledning fra arealerne syd for Dybvad Bro vil få udløb i niveau med den nye vandløbsbund og vil dermed næsten altid være opstuvet med risiko for forringet vandføringsevne. Rørledningen bevares som afløb for arealerne øst for kommunevejen, mens det bør overvejes at anlægge en ny 170 m lang 30 cm rørledning fra brønden ved kommunevejen og med 1,5 ‰ fald til udløb 20 m nedstrøms for den gamle rørledning og 20 cm over ny vandløbsbund.

En 16 cm rørledning med nuværende udløb i Margårds Mølle Å, St. 100 m med et opland på 11 ha søges omlagt til udløb over terrænet mod syd og dermed med afløb til Stavids Å.

35 cm rørledningen fra nord med udløb i ny St. 9.850 m ligger for dybt til at kunne omlægges indenfor projektområdet, hvor der heller ikke er noget overrislingsegnet areal. Rørledningen foreslås derfor omlagt ad to omgange således, at næsten hele det 62 ha store opland afskæres gennem en ca. 90 m lang ny grøfte eller en 35 cm rørledning mod sydvest, mens det nederste opland afledes direkte til det nye vandløb.

På hver side af Stavids Bro kommer i alt fire rørlagte udløb fra vejgrøfter i hver af siderne. Disse rørledninger ligger så højt, at de fortsat vil have gode afløbsforhold direkte til Stavids Å.

Et dræntilløb fra nord 13 m opstrøms Stavids Bro omlægges til et højere liggende udløb direkte i Stavids Å.

Nedstrøms broen i St. 8.293 kommer en 16 cm rørledning og et 8 cm dræn, som skal sikres fortsat udløb direkte i Stavids Å ved omlægning.

På engen nord for Korupgård og sydøst for Stavids Bro omlægges 25 cm rørledningen til udløb i grøften på engen, som igen sikres et overløb til Stavids Å igennem en grøft langs skellet mod øst.

En 10 cm rørledning med udløb i St. 5.990 kan kun sikres afløb ved omlægning til udløb direkte i Stavids Å.

Fra tilløbet af Ryds Å og nedstrøms er afvandingen af ådalen i store træk allerede sat ud af funktion. Kendte dræn omlægges ikke, men det sikres, at de er afbrudte. To regnvandsledninger, et 50 cm rør fra nord og et 30 cm rør fra syd, søges omlagt til udløb på engene bag stierne, der her virker som dæmninger langs åen.

### **Stier og broer**

På næsten hele strækningen af Stavids Å fra Skolevej/Jernbanevej i Næsby og ud til Anneksvænget i Næsby Hoved Broby er der grusstier langs Stavids Å og på en kort strækning nedstrøms for Ryds Å er der sti på begge sider af vandløbet. I stisystemet indgår 3 gangbroer over Stavids Å.

Dette stisystem bliver afskåret af slyngninger 10 steder, og vandløbet under den ene gangbro syd for Store Klaus bliver forlagt til et gammelt forløb nord om.

Gangbroen er af træ og står på betonstøbte vederlag. Broen bør kunne flyttes til ny placering på nye fundamenter.

Af hensyn til mulighederne for naturoplevelser bør stisystemet i ådalen revurderes således, at stierne i højere grad kommer til at følge ådalsskrænten eller skovbrynerne frem for vandløbet midt igennem ådalen. Det hævdede vandløbsforløb opstrøms for Rismarksvej vil også i våde perioder gøre de nuværende stier mindre fremkommelige.

De stier langs Stavids Å, som ønskes bevaret, må derfor påregnes at skulle hæves ved udlægning af ekstra grusbelægning, der vil kunne hentes fra belægninger på nedlagte strækninger. Samtidig er der lagt et forslag frem om etablering af nye stistrækninger på i alt 534 m omkring 5 af de 10 afskårne strækninger. Det nærmere omfang af sti-omlægningerne skal forhandles med Odense Kommune, Park- og Vejafdelingen.

## 4 Konsekvensvurderinger

Ved udarbejdelsen af forslaget til vådområdeprojekt langs Stavids Å er der tilstræbt et kompromis imellem ønskerne om at:

- genskabe den naturlige hydrologiske balance i området
- undgå egentlige sødannelser i og omkring vandløbene
- etablere den størst mulige kvælstoffjernelse gennem oversvømmelse eller overrisling med dræn-/vandløbsvand
- begrænse risikoen for udvaskning af fosfor fra projektområdet
- begrænse konsekvenserne af vandstandshævningen til de lavtliggende arealer indenfor undersøgelsesområdet, og dermed undgå unødigt påvirkning af de omgivende arealer.

Med det fremlagte skitseprojekt er det således tilstræbt at skabe vandstandsforhold i vandløbene, som ligger omkring niveauet fra det uregulerede vandløb før 1944.

I det følgende refererer alle vandløbsstationer til de nye vandløb, som de er beskrevet i skitseprojektet i forrige kapitel og i Tabel 7.

### 4.1 Vandspejlsforhold

Vandspejlet i hele vådområdet vil med skitseprojektets gennemførelse fortsat overordnet blive bestemt af vandspejlet i Stavids Å.

De nuværende og kommende vandspejlsforhold i Stavids Å er sammenlignet på længdeprofilet i Bilag 7 for en sommer median vandføring og for en median maksimum vandføring. Her er vist længdeprofilet af Stavids Å, som det blev opmålt i 1988-90. Længdeprofilet er undervejs blevet forlænget med de skitseprojekterede genslyngninger af i alt 1.108 m længde. Til sammenligning er indlagt bunden i de nye slyngninger og restaurerede strækninger, som blev beskrevet i skitseprojektet i forrige kapitel.

På Bilag 7 er samtidig vist det nuværende vandspejlsprofil ved sommer median vandføringen med forlænget stationering således, at sammenligninger kun er retvisende på de uændrede delstrækninger. Det ses, at den maksimale forskel imellem de to situationer (før og efter) er 0,75 m.

De beregnede vandspejlskoter efter skitseprojektet på 4 stationer i Stavids Å er opgivet i Tabel 9 for 4 forskellige karakteristiske afstrømninger. Til sammenligning er opgivet de tilsvarende beregnede vandspejle i den nuværende Stavids Å.

De udvalgte stationer er:

- ved udløbet af Ryds Å
- ved udløbet af Sørenden
- ved udløbet af Stavids Bro
- ved udløbet af Margårds Mølle Å

Sommer median vandføringen er beregnet med middel grødepåvirkning og de 3 øvrige afstrømninger helt uden grødepåvirkning. Det skal understreges, at grødepåvirkningen svinger meget henover sommerhalvåret, og at specielt årsmiddel afstrømningen vil optræde i perioder både med og uden grødepåvirkningen.

Det ses af Tabel 9, at vandspejlet i Stavids Å allerede ved tilløbet af Ryds Å vil være hævet med ca. 0,5 m, og at vandspejlet generelt vil blive hævet med 0,60 til 0,70 m på strækningerne opstrøms for. Ved tilløbet af Margårds Mølle Å nærmer de to situationer sig hinanden, og forskellen er knap 0,5 m.

**Tabel 9.** Beregnede vandspejlskoter for skitseprojektet på 4 udvalgte stationer på den projekterede strækning af Stavids Å sammenlignet med de beregnede nuværende vandspejle ved 4 karakteristiske afstrømninger. Sommer median er beregnet med middel grødepåvirkning, og de øvrige uden grøde.

Afstrømnings-hændelse	<b>Projekt</b> Ryds Å St. 4.834 m  m DNN	<b>Eksisterende</b> Ryds Å Gl. St. 5.278  m DNN	<b>Projekt</b> Sørenden St. 6.977 m  m DNN	<b>Eksisterende</b> Sørenden Gl. St. 7.177  m DNN
Sommer median	1,17	0,66	2,03	0,89
Årsmiddel, grødefrit	1,19	0,71	2,08	1,49
90 % underskredet	1,63	1,22	2,20	1,92
Medianmaksimum	1,90	1,50	2,74	2,20

Afstrømnings-hændelse	<b>Projekt</b> Stavids Bro udløbet St. 8.301 m  m DNN	<b>Eksisterende</b> Stavids Bro udløbet Gl. St. 8.301  m DNN	<b>Projekt</b> Margårds Mølle Å St. 11.670 m  m DNN	<b>Eksisterende</b> Margårds Mølle Å St. 11.136  m DNN
Sommer median	2,62	1,96	4,02	3,56
Årsmiddel, grødefrit	2,72	2,04	4,03	3,57
90 %-underskredet	3,13	2,45	4,42	3,93
Medianmaksimum	3,38	2,71	4,66	4,14

Alle vandspejlsberegningerne er udført med udgangspunkt i et vandspejl i kote 0 ved Stavids Å's udløb i Odense Kanal. Så enkel er virkeligheden ikke, og under langvarigt højvande sker der en betydelig opstuvning af vand på Bispeengen og i de nedre dele af Stavids Å, hvor der kan forekomme vandstande op omkring kote 0,8 m. Der kan derfor i dag forekomme forhøjede vandspejle i Stavids Å op til imellem de nuværende stationer 6.000 til 6.600 m (projektets St. 5.700 til 6.400 m). Med projektet vil stuvningspåvirkningen af Stavids Å igennem Næsby og Tarup blive mindre og den stuvningspåvirkede strækning vil samlet blive ca. 1 km kortere.

Såfremt det vælges at gennemføre alternativet med et stenstryg nedstrøms for fisketrappen nord for Bredbjerg vil vandspejlet blive hævet på denne strækning, men vandspejlet vil være næsten identisk allerede i broindløbet 4 m opstrøms det øverste styrt og stuvningseffekten forsvinder helt på de opstrøms 50-100 m.

Projektet vil forøge hyppigheden og udstrækningen af oversvømmelser omkring Stavids Å. Udstrækningen af oversvømmelserne indenfor projektområdets afgrænsning, oversvømmelsernes tidsmæssige varighed og den andel af den samlede årlige afstrømning, som passerer ved mindst de angivne vandføringer er opgjort i Tabel 10.

**Tabel 10.** De beregnede udstrækninger af oversvømmelser i en typisk sommersituation og ved 3 større vintervandføringer med angivelse af overskridelsernes varighed og den andel af den årlige afstrømning, som ville kunne oversvømme de pågældende arealer.

Afstrømningshændelse	Oversvømmet areal ha	Heraf opstrøms Ryds Å ha	Varighed overskredet %-tid /år	Andel af årsafstrømning %
Sommer median	3,5	3,5	73,0	95,1
20 % -tid	6,2	6,1	20,0	57,1
10 % -tid	40,9	37,0	10,0	37,7
Medianmaksimum	73,2	60,8	1,0	6,6

For de to store afstrømninger, der næsten kun optræder i vintersituationer, er der kun regnet med de direkte oversvømmelser, der er betinget af vandstanden på de strækninger i Stavids Å, som er foreslået genslyngede eller restaurerede. Oversvømmelser, som er betinget af afstrømningsforholdene og af øvrige forhold i sidetilløb, er således ikke medregnet. Det skyldes bl.a., at afstrømningsmønstret imellem det store vandløb og de mindre sidetilløb ofte vil være tidsmæssigt forskudt. Der kan derfor optræde større oversvømmelser i og omkring projektområdet ved de to store afstrømninger, end det fremgår af Tabel 10. Men disse oversvømmelser vil være betinget af forhold i sidetilløbene, som er

projektet uvedkommende, og disse oversvømmelser vil i al væsentlighed allerede optræde under de eksisterende forhold.

Opstrøms for projektområdet ved indløbet i Dybvad Bro er det for projektet beregnede vandspejl ved en median maksimum vandføring i kote 4,74 m, hvor vandspejlet baseret på de opmålte dimensioner er i kote 4,50 m. Til sammenligning er det beregnede vandspejl baseret på de tidligere regulativmæssige dimensioner i kote 4,80 m ved median maksimum vandføringen.

Som det se af længdeprofilerne i Bilag 7, er der ikke problemer med størrelsen på vandslug i nogle af de opmålte broer på strækningen.

## 4.2 Afvandingsforhold

Ved tidligere tiders reguleringsprojekter blev den forbedrede afvanding kortlagt som grundlag for en partsfordeling af omkostningerne blandt de berørte lodsejere. Disse afgrænsninger kaldes "interessegrænser" og omfatter de ydre afgrænsninger af de arealer, der afvandingsmæssigt har fået nytte (= udbytte) af den forbedrede afvandingstilstand ved et regulerings- eller landvindingsprojekt.

Kortlægningen af skitseprojektets konsekvenser for afvandingsforholdene (drændybder) udføres efter de samme principper med udgangspunkt i de registrerede vandstande i projektområdet og i vandfladerne på de oversvømmede arealer.

COWI har udviklet en metode til hurtigt og enkelt at gennemføre de mange beregninger på edb. Beregningerne gennemføres ved hjælp af programmerne MapInfo og Vertical Mapper sammen med program-applikationen EngGIS.

Grundlaget for beregningerne er vandløbsopmålingerne af Stavids Å udført i 1988-1990, de her fremlagte dimensioner for de nye skitseprojekter samt afstrømningsmønstret, som det er målt i Stavids Å ved Stavids Bro under en antagelse om proportionalitet i afstrømningen for de forskellige deloplande. Til grundlag for beregningen er benyttet vandføringen, som den er beregnet for en sommermedian-situation.

De videre beregninger indledes med, at resultaterne fra vandspejlsberegningerne overføres til et digitalt vandløbskort.

De geokodede vandspejle fra Stavids Å og fra tilløbene Ryds Å, Margårds Mølle Å og Tværskov Mølle Å er anvendt som udgangspunkt for videre beregninger af et teoretisk grundvandsspejl igennem terrænet med en konstant gradient svarende til, at der skal kunne afvandes ved dræning eller grøftning til normal drændybde.

Den herved fremkomne forenklede grundvandsmodel sammenholdes med den opmålte terrænmodel. Da de faktiske grundvandsgradienter er ukendte og varierer meget alt efter jordbundsforholdene beskriver metoden altså ikke den fakti-

ske drændybde, men derimod den afvandings teknisk potentielle drændybde (teoretisk afvandingsdybde).

Den teoretiske afvandingsdybde (potentiell drændybde) er beregnet for såvel de nuværende faktiske forhold som for det beskrevne skitseprojekt. Der anvendes i alle tilfælde et fald mod vandløbene eller vandfladerne (grundvandsgradient) på 2 ‰ svarende til et rimeligt fald ved dræning eller et godt fald ved grøfteafvandning.

De beregnede drændybd er anvendt til at skabe en højdemodel med pixelstørrelse (netstørrelse) på 5 \* 5 m.

For såvel de nuværende forhold som for skitseprojektet beregnes drændybden i de undersøgte områder ved subtraktion af drænkote-nettet fra terrænkote-nettet. Det resulterende drændybde-net er herefter defineret som den potentielle mægtighed af den umættede zone (størst mulige afstand fra terræn ned til drænniveau ved dræning med det mindste anvendelige fald).

I kortlægningen af drændybd er beregnet omfanget af arealer/regioner med udvalgte drændybd. F.eks. er en drændybde på 1,0 m den traditionelt anvendte drændybde til sikring af en god rodudvikling og dermed et optimalt udbytte af almindelige landbrugsafgrøder som korn og rodfrugter.

Kortlægningen af de eksisterende afvandingsforhold fremgår af Bilag 4. Der er for overskuelighedens skyld anvendt de i Tabel 11 nævnte kategorier af fremtidig arealanvendelse.

Kortlægningen af afvandingsforholdene efter gennemførelsen af skitseprojektet fremgår af Bilag 6, idet arealanvendelsen tilsvarende er beskrevet ved drændybdeintervallerne fra Tabel 11.

Det er væsentligt at påpege, at der i konsekvensvurderingerne anvendes begrebet "teoretisk afvandingsdybde". Beregningerne viser derfor ikke den aktuelle afvandingsstilstand, der kan skyldes mange forskellige forhold som jordbundstype, lagfølgen, traktose, manglende detaildræning, dårlige drænsystemer, trykvand m.v., men derimod hvilken dybde, der ville kunne drænes til. Beregningerne viser derfor, om der findes tekniske løsninger for de afvandingsmæssige problemer, der måtte være eller kunne opstå på arealerne rundt om vådområdeprojektet.

Da store områder omkring Stavids Å og tilløbene i forvejen ikke er optimalt afvandede, er der i de følgende konsekvensvurderinger kun taget højde for de arealer, som er beregnet til at få forringet afvandingsdybden.

**Tabel 11.** De anvendte kategorier af arealanvendelse, som anvendes til at beskrive konsekvenserne af skitseprojektets gennemførelse.

Arealkategori	Drændybde m	Beskrivelse
Vandmættet	< 0,00	Vanddækket eller vandmættet areal i 8-12 måneder årligt med åben vandflade, rørskov eller sjøvand. Afgræsning er ikke mulig.
Sump	0,00 - 0,25	Våde arealer, der delvist oversvømmes ved større afstrømninger (ca. 2-8 måneder årligt). Begrænsede muligheder for afgræsning.
Våd eng	0,25 - 0,50	Våd jordbund oversvømmes periodisk ved store afstrømninger (0,5-2 måneder årligt). Mulighed for afgræsning eller høslet.
Fugtig eng	0,50 - 0,75	Areal egnet til græsning eller høslet. Risiko for oversvømmelser (0,2-0,5 måned årligt).
Tør eng	0,75 - 1,00	Areal velegnet til græsning eller høslet. Lille risiko for oversvømmelser (under 1 uge årligt)
Agerjord	> 1,00	Areal med dyrkningsstabile forhold.

Arealerne af de forskellige arealkategorier er herefter beregnet og opgivet i Tabel 12.

**Tabel 12.** Opgørelse af arealer i projektområdet langs Stavids Å med begrænset landbrugsmæssig anvendelighed ved de nuværende og de i vådområdeprojektet skitserede afvandingsforhold.

Areal-kategori	Drændybde (m)	Eks. Forhold (ha)	Skitseprojekt (ha)
Vanddækket	< 0		3,51
Sump	0,0 - 0,25	0,07	20,64
Våd eng	0,25 - 0,50	2,50	31,42
Fugtig eng	0,50 - 0,75	17,70	27,96
Tør eng	0,75 - 1,00	34,84	16,48
		55,11	100,01



Posten Vanddækket i Tabel 12 omfatter dels de arealer, der er vanddækket ved en sommermedianvandføring, og dels de arealer, der ligger så lavt i terrænet, at der ikke kan sikres afløb med det anvendte mindste fald på 2 ‰ til vandspejlet i vandløbene. Disse arealer vil derfor fremstå vanddækkede eller vandmættede en stor del af tiden.

Det ses, at en del af projektområdet i dag er utilstrækkeligt afvandet. Der er dog kun arealer på 2,6 ha, som i dag har en drændybde på under 0,5 m.

Ved gennemførelsen af Skitseprojekt 1 vil det samlede areal med en drændybde under 1,0 m, øges fra de nuværende 55 ha til 100 ha. Herved reduceres den landbrugsmæssige værdi af området væsentligt, idet arealerne med en drændybde under 0,5 m øges fra under 3 ha til over 24 ha.

Arealer med en drændybde på mellem 0,5 og 1,0 m vil i begrænset omfang kunne benyttes til omdrift og være velegnet til græsning eller høslet, men med nedsat udbytte.

### 4.3 Kvælstoffjernelse

Kvælstoffjernelsen foregår ved hjælp af denitrifikationsprocessen, som er en bakteriel respirationsproces, hvor nitrat omdannes til frit kvælstof. Energikilden er organisk stof eller pyrit. Denitrifikationsprocessen foregår under iltfrie forhold i jordbunden/sedimentet. Processen har sit optimum ved pH 7, og finder sted ved temperaturer mellem 0 og 70 °C. Selv når temperaturen er lav, har tidligere undersøgelser vist, at der foregår en væsentlig kvælstoffjernelse.

Foruden de vandkemiske forhold som pH, temperatur samt mængden af organisk stof og nitrat er de hydrologiske forhold vigtige at få belyst for at kunne bestemme kapaciteten af kvælstoffjernelse. I de følgende afsnit beskrives de enkelte elementer, som indgår i beregninger, og til sidst beregnes den samlede kvælstoffjernelseskapacitet i projektområdet.

#### Beregningsgrundlag

Projektet og de tilhørende beregninger af kvælstoffjernelsen er udarbejdet i henhold til Skov- og Naturstyrelsens retningslinier, som findes beskrevet i de tre hæfter i den såkaldte "kogebog" fra 1999-2000, i DMU's tekniske anvisning nr. 19, 3. udgave fra oktober 2003 samt i Skov- og Naturstyrelsens notat til landets amter af 22. oktober 2003 med nye og mere specifikke retningslinier for, hvordan beregningerne af kvælstoffjernelsen skal foretages.

#### Kvælstofbelastningen

Tilførslen af kvælstof til projektområdet med vand fra Stavids Å og tilløbene er, som tidligere beskrevet i afsnit 2.4, beregnet ud fra DMU's empiriske model til 20,0 kg N ha<sup>-1</sup> år<sup>-1</sup> med en variation mellem deloplandene fra 3,6 kg N ha<sup>-1</sup> år<sup>-1</sup> i byområderne nedstrøms Ryds Å og op til 30,5 N ha<sup>-1</sup> år<sup>-1</sup> omkring Dybvad Bro (Tabel 4). Tilsvarende er den faktiske stoftransport målt på Fyns Amts må-

lestationen i Stavids Å ved Stavids Bro til 19,2 kg N/ha svarende til en belastning fra det samlede 7.800 ha store opland på 150 tons-N årligt.

Der er ud fra forundersøgelsens kortlægninger og DMU's formel foretaget en opsplitning af kvælstoftabet på de enkelte laterale deloplande, som det fremgår af nedenstående tabel 13, der er identisk med tabel 4 bortset fra, at der her er fraregnet hele projektområdet.

**Tabel 13.** Kvælstofafstrømning beregnet for hvert laterale delopland efter DMU's empiriske metode og excl. projektområdet. Afstrømningen fra de med \* markerede oplande omlægges til overrisling.

Opland	Dyrket %	Sandjord %	Kvælstoftab kg N/ha/år	Opland ha
Stavids Å opstrøms Tværskov Ml. Å	67	29	17,1	3.708
Tværskov Mølle Å	57	44	12,8	853
Stavids Å omkring Dybvad Bro	95	45	31,5	61
Margårds Mølle Å	85	25	26,5	2.646
Stavids Å, Margårds - Stavids Bro*	97	68	32,0	457
Tilløb ved Stavids Bro	76	78	18,2	22
Stavids Å, Stavids Bro - Sørenden*	78	0	22,5	174
Sørenden	54	36	12,9	390
Stavids Å fra Sørenden til Ryds Å*	67	17	19,4	138
Ryds Å	70	45	17,3	4.332
Stavids Å nedstrøms Ryds Å	0	0	3,6	112
Gennemsnit for oplandet	71	35	18,5	

### Organisk stof

På baggrund af Arealdatakontorets jordklassificeringskort, og de udførte jordbundsundersøgelser, kan det generelt konkluderes, at der i næsten hele projektområdet findes humusrig jordbund. Etablering af vådområdet vil samtidig give en øget planteproduktion og dermed en tilvækst af den organiske stofpulje. Den organiske stofpulje forventes derfor ikke at være en begrænsende faktor for denitrifikationsprocessen.

### Kvælstoftab ved overrisling

Ifølge skitseprojektet til etablering af et vådområde langs Stavids Å vil dræn og grøfter blive afbrudt og afvandingen omlagt til overrisling af projektområdet så nær projektgrænsen som muligt i de deloplande, hvis navne er markeret med stjerne \* i ovenstående tabel 13.

Deloplandene omkring Dybvad Bro og Stavids Bro er ikke medregnet, da disse arealer forsat vil blive afvandet direkte til Stavids Å uden overrisling. Tilsva-

rende er deloplandet nedstrøms Ryds Å ikke medregnet, da afvandingen af dette område i store træk allerede er sat ud af funktion.

Overrislingen med drænvand vil ikke omfatte hele projektområdet, men i store træk kun de tre arealkategorier "Vandmættet", "Sump" og "Våd Eng", idet afskæringen generelt ikke er muligt til de to øvrige højere liggende arealkategorier. Ud fra et forsigtighedsprincip er det kun omfanget af de 3 lavtliggende arealkategorier, som er medregnet som overrislingsarealer.

Skov- og Naturstyrelsen anbefaler, at fjernelsesgraden ikke sættes højere end 50 % under forudsætning af, at der ikke overbelastes, hvilket i anden sammenhæng er angivet til max. 500 kg N/ha/år.

Sådanne situationer forventes ikke at ville opstå i det foreliggende projektområde.

Ud fra ovenstående er beregningen af den opnåede kvælstoffjernelse ved afbrydelse og/eller omlægning af dræn, grøfter og vandløb beregnet, som vist i tabel 14. Den samlede kvælstoffjernelse ved overrisling er herved beregnet til 10.185 kg N/år.

**Tabel 14.** Kvælstoffjernelse ved overrisling beregnet for delområder.

Delområde	Areal ha	N-tab-total kg N/år	N-disp kg/ha/år	N-fjernet kg N/år
Margårds - Stavids Bro	33,28	14.181	213	7.090
Stavids Bro - Sørensen	7,52	3.778	251	1.880
Sørensen til Ryds Å	5,37	2.429	226	1.215

### **Kvælstoftab ved oversvømmelse**

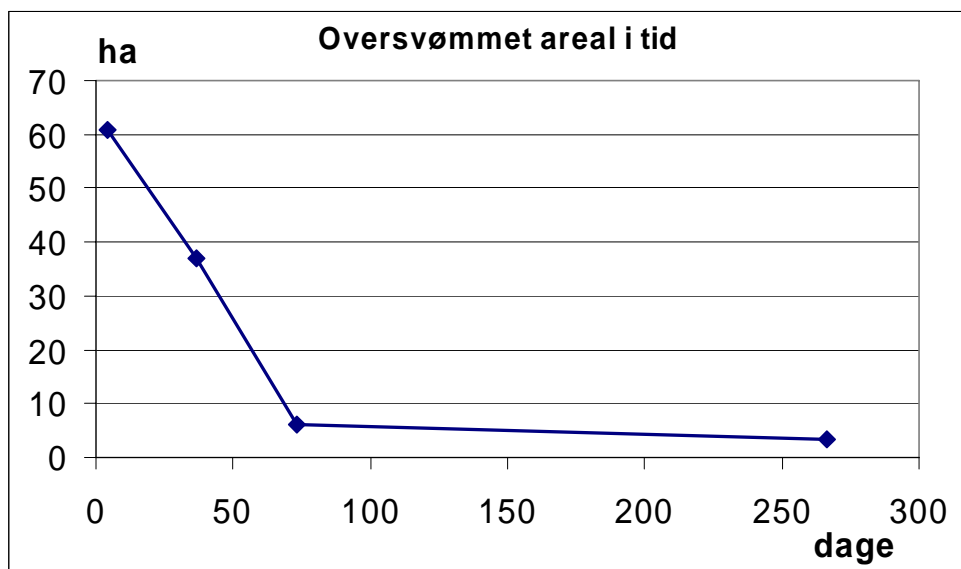
I tabel 10 er der angivet de beregnede oversvømmede arealer og varigheder af oversvømmelser efter en gennemførelse af skitseprojektet ved 4 forskellige afstrømninger henholdsvis for hele projektområdet og for delområderne opstrøms for tilløbet af Ryds Å.

I det følgende er det kun de sidstnævnte strækninger opstrøms for Ryds Å, som indgår i beregningerne, idet der allerede i dag forekommer oversvømmelser af engarealerne nedstrøms for tilløbet af Ryds Å dels under store afstrømninger og dels som følge af opstuvning fra høj vandstand ved Stavids Ås udløb i Odense Kanal. Da det ikke er muligt klart at adskille projektets påvirkninger fra de nuværende forhold, er det af forsigtighedshensyn valgt ikke at medregne arealerne nedstrøms for Ryds Å i den beregnede kvælstoffjernelse.

I figur 4 er vist den beregnede sammenhæng mellem oversvømmelsernes varighed og de oversvømmede arealer. Arealet under kurven, angiver produktet af antal hektar og døgn, som er oversvømmet. Denne størrelse, kaldet "hektardøgn" er proportional med kvælstoffjernelsen. For de projekterede forhold er der beregnet oversvømmelse i 6.236 "hektardøgn".

Skov- og Naturstyrelsen anfører i sit notat, at der kan regnes med en kvælstoffjernelsesrate på 1,5 kg N/ha/døgn, når kvælstofkoncentrationen er over 5 mg N/l, hvilket er tilfældet i Stavids Å.

Kvælstoffjernelsen fra oversvømmelse med åvand er derfor lig produktet af "hektardøgn" og kvælstoffjernelsesraten, hvilket giver 9.354 kg N/år for de projekterede forhold.



**Figur 4.** Sammenhængen mellem oversvømmede arealer og oversvømmelsernes varighed for projektområdet på strækningen opstrøms for Ryds Å.

Skov- og Naturstyrelsen advarer i sit notat om, at der skal sikres tilførsel af nyt vand i de oversvømmede områder, og om at et permanent vanddække ikke er tilstrækkeligt. Endvidere anføres, at der ikke kan påregnes vandudskiftning længere væk end 100 meter fra vandløbet.

De længerevarende oversvømmelser langs Stavids Å vil generelt holde sig indenfor en afstand af ca. 100 meter fra selve Stavids Å. Den væsentligste undtagelse er strækningen St. 10.160 til 11.040 m, hvor en median maksimum afstrømning vil medføre oversvømmelser indtil 175 m syd for Stavids Å. Så store afstrømninger er af natur normalt kortvarige.

Der er ved udarbejdelsen af skitseprojektet taget hensyn hertil ved, at der mindst to steder ved afgravning af eksisterende volde/leveer etableres lavere tærskler langs det nye vandløb ind til de lavtliggende engarealer, hvorved der ved de store afstrømninger vil etableres omløb parallelt med Stavids Å igennem disse lavtliggende arealer og dermed sikres den fornødne vandudskiftning.

Det kan anføres, at det er de samme arealer, som indgår i beregningerne af kvælstoffjernelse ved overrisling og ved oversvømmelse. Dette er korrekt, men overrislingen med drænvand søges gennemført så højt oppe og langt væk fra vandløbene som muligt, der hvor oversvømmelseshyppigheden med åvand er mindst. De to sæt beregninger er derfor i alt væsentlighed komplementære og kan lægges sammen.

### Reduktion som følge af ændret arealanvendelse

Projektet omfatter et påvirket areal på 100 ha. Heraf er 35,8 ha enten i omdrift eller omdriftsarealer udlagt med flerårig græsafgrøde eller braklagt. Den øvrige del af projektområdet omfatter eng- og mosearealer, som er omfattet af naturbeskyttelseslovens bestemmelser.

Den ændrede arealanvendelse i projektområdet er indregnet med en reduceret kvælstofafstrømning på 50 kg N/ha/år for landbrugsområder, svarende til de af Fødevareministeriet anvendte værdier for MVJ-ordninger, og 8 kg N/ha/år for naturområder og vedvarende græsning

Den samlede kvælstofreduktion ved ændret arealanvendelse efter projektets gennemførelse er herved beregnet til 1.790 kg N/år for landbrugsarealer og 514 kg N/år for naturarealerne (inkl. vedvarende græsning).

I det omfang, det under forhandlinger med lodsejerne om projektets praktiske gennemførelse viser sig nødvendigt af arrondere projektområdet yderligere, skal de udtagne arealer medregnes med 50 kg N/ha/år i den beregnede kvælstoffjernelse.

### Samlet kvælstoffjernelse i projektområdet

Den samlede kvælstoffjernelse som følge af vådområdeprojektet ved Stavids Å er herefter opgjort til følgende:

Overrisling med dræn og vandløbsvand	10.185 kg N/år
Oversvømmelse med åvand	9.354 kg N/år
Ændret arealanvendelse, agerjord	1.790 kg N/år
Ændret arealanvendelse, naturarealer m.m.	514 kg N/år
<b>Total</b>	<b>21.843 kg N/år</b>

Den del af projektområdet, som ligger opstrøms for tilløbet af Ryds Å er 82,7 stort. Den samlede kvælstoffjernelse udgør derfor ca. **264 kg N/ha/år**.

## 4.4 Fosfor

Resultaterne fra analyserne af udvalgte fosfor- og jernpuljer i de 12 sæt udtagne jordprøver findes fremlagt i Tabel 5. De enkelte analyseparametre er beskrevet og begrundet i det følgende.

- Indholdet af organisk stof i de øverste 10 cm under førnelaget varierer fra 2,7 til 27 %. Benyttes definitionen af mineraljord, som havende et organisk indhold under 20-25 %, eller en densitet på mellem 1,0 og 2,0 g DW cm<sup>-3</sup>, klassificeres jorden som mineraljord på alle stationer undtagen B5, der kan regnes som organisk. Bindingen af fosfor i mineraljord styres hovedsagelig af mineraler, mens en større del er organisk bundet i organogene jorde.
- Total-P angiver det samlede indhold af alle forekomne organiske og uorganiske fosforpuljer. Fosforindholdet varierer fra 460 til 2.800 kg P ha<sup>-1</sup> for de øverste 10 cm jordlag. Disse værdier er sammenlignelige med værdier fundet for en gennemsnitlig dansk landbrugsjord, der indeholder 1.000-2.000 kg P ha<sup>-1</sup> i pløjelaget (0-20 cm). Halvdelen af prøverne ligger under 1.000 kg P ha<sup>-1</sup>, mens 3 af dem ligger over 2.000.
- Puljen af vandopløseligt uorganisk fosfor, der findes i jordmatrix, varierer mellem 10 og 120 kg P ha<sup>-1</sup>. Dette svarer til mellem 2 og 5 % af det totale indhold af fosfor. Det vandopløselige fosfor kan ved vandmætning af jorden og iltfrie forhold diffundere til det ovenstående vand, og derved udvaskes. Diffusionen forudsætter en lavere koncentration af fosfor i det overliggende vand. Alternativt vil denne pulje af P også kunne mobiliseres i kraft af grundvandsstrømninger. Det kan altså ikke udelukkes, at der vil ske en vis mobilisering af denne pulje ved etablering af et vådområde.
- Puljen af jernbundet fosfor er potentielt mobiliserbar under iltfrie forhold. Puljen af jernbundet fosfor udgør cirka 35 % af total-P puljen (interval 17-52 %). Er der nitrat til stede, vil dette virke som oxidant før jern og derved modvirke reduktion af ferri-jern, hvilket forhindrer frigivelsen af den jernbundne fosforpulje. Det har også vist sig, at en vekselvirkning mellem tørre og vandmættede forhold kan øge dannelsen af amorfe jernforbindelser, som har en større kapacitet for binding af fosfat. Hvis redox-forholdene falder, vil denne pulje af fosfor opløses og kan derved udvaskes på samme måde som puljen af vandopløseligt fosfor.
- Forholdet mellem jern og fosfor målt i dithionit-ekstraktionen (på molært forhold) er et udtryk for jerns bindingskapacitet for fosfat. Det er vist, at et forhold på 8 eller derover i et oxideret overfladesediment kan være med til at kontrollere frigivelse af fosfat til det ovenstående vand. Det målte forhold ligger kun over 8 for 3 af de 12 stationer.

Indholdet af organisk bundet fosfor er ikke målt direkte i denne undersøgelse. I de mange områder med organogen jordbund vil organisk fosfor udgøre en væsentlig del af puljen. Der er mulighed for frigivelse af denne fosforpulje ved nedbrydning af det organiske materiale i forbindelse med denitrifikationen. Nedbrydningen ved denitrifikation modsvarer imidlertid af en opbygning af

den organiske pulje under vandmættede forhold. Fosforindholdet må som gennemsnitsbetragtning karakteriseres som højt, med stor variation mellem prøverne, og stor forskel over korte afstande i området.

Med det relativt lave jernindhold er der således ikke kapacitet til at binde mere fosfor i området, men så længe der er nitrat til stede, vil dette virke som oxidant før jern og derved modvirke reduktion af ferri-jern, hvilket forhindrer frigivelsen af den jernbundne fosforpulje. Samtidig vil der under oversvømmelser ske en betydelig sedimentation i området af fosfor på partikulær form, så det vurderes samlet, at der ikke vil blive en merbelastning med fosfor af de nedstrøms vandområder.

Dette skal også ses i forhold til, at nedbrydningen af organiske jorde må formodes at have givet en betydelig udvaskning af fosfor i den tid, området har været afvandet.

## 4.5 Tekniske anlæg

De tekniske anlæg i undersøgelsesområdet er tidligere omtalt i kapitel 2.11 og fremgår af Bilag 3.

### **Kloak:**

Der er i alt 8 udløb fra regn- og spildevandsledninger, som muligvis bliver berørt af projektet. Disse ledninger ligger i dimensioner af 30 til 50 cm. Alle kommer fra bebyggelse beliggende væsentligt højere end ådalen.

Afløbsforholdene fra disse ledninger skal vurderes nærmere under detailprojekteringen i samarbejde med Odense Vandselskab. Det vurderes dog at være muligt ved omlægning at sikre tilfredsstillende afløb fra alle ledningerne.

### **Elforsyning:**

FynsNets 60 kV højspændingskabel igennem ådalen fra Rismarksvej og mod vest til Historisk Værksted vil blive overskåret af 5 af de planlagte slyngninger. Kablet må derfor enten forlægges strækingsvist eller samlet på en 900 m lang strækning.

Fyns Nets 60 kV luftledning, der er en forlængelse af højspændingskablet mod vest langs Stavids Å, står på 3 træmaster, der bliver berørt af projektet ved henholdsvis ny St. 5.380 m, St. 7.240 m og St. 11.580 m. Heraf står den første mast tæt op ad en af de nye påtænkte slyngninger og bør flyttes eller sikres.

Det skal senest under detailprojekteringen afklares med FynsNet, om den forøgede opdrift fra den generelle vandstandshævning i projektområdet har nogen betydning for masternes stabilitet. Generelt må det dog forventes, at alle tre master skal sikres mod erosion og opdrift f. eks. ved opbygning af en gruspude omkring masterne.

### **Naturgas:**

Naturgas Fyn har to naturgasledninger i henholdsvis plast- og stålør, som krydser på tværs af Stavids Å i en fælles tracee ved ny St. 6.180 m.

Der vil skulle forhandles med Naturgas Fyn om sikring af naturgasledningerne under den nye krydsning af Stavids Å og herunder, om det vil være nødvendigt at omlægge ledningerne til en større dybde.

**Telefon:**

TDC's lyslederkabel langs Stavids Å fra Rismarksvej til Næsbyhoved Broby vil blive krydset 13 steder af de nye slyngninger. Det må påregnes, at lyslederkablet vil skulle lægges om på hele den 3.000 m lange strækning.

**Øvrigt:**

Hverken fjernvarmeledningen eller vandforsyningsledningen under Stavids Å bliver påvirket af projektet.

I forbindelse med detailskitseprojekteringen skal alle ledningsejere dog kontaktes og de nævnte problemstillinger skal undersøges nærmere.

## 4.6 Vandløbskvalitet

Med projektet genskabes det slyngede forløb af Stavids Å ind igennem det kommende vådområde omtrent, som det var før vandløbsreguleringen i 1943-44. Herved forlænges Stavids Å med 1.108 m nyt vandløb.

Faldfordelingen bliver omtrent, som den var før reguleringen, og som den stadig er, med et fald på ca. 0,4 - 0,5 ‰ bortset fra, at skitseprojektet primært udjævner det kraftigere fald, der i dag er imellem Dybvad Bro og tilløbet af Margårds Mølle Å, ud over den nye længere strækning. Dette nuværende kraftige fald skulle ifølge reguleringsprojektet have været fordelt over en kilometer lang strækning nedstrøms for Dybvad Bro med 1,0 ‰ fald.

Samtidig hæves vandløbsbunden opstrøms for Tværskov Mølle Å svarende til, at faldet i et af styrtene i fisketrappen flyttes ned og fordeles over et 30 m langt stenstryg.

Såfremt alternativet med et stenstryg ved fisketrappen gennemføres, vil det resterende fald i de 3 øverste styrt blive fordelt ud over en 100 m lang strækning.

Resultaterne af vandspejlsberegningerne for 3 af de karakteristiske vandføringer i hvert af de skitseprojekterede nye vandløbsforløb viser de vanddybder og middelvandhastigheder, som er opgivet i Tabel 15. Det ses heraf, at det skitserede vandløb får vanddybder på typisk imellem 34 cm og 2,3 meter, mens vandhastigheden vil variere fra 0,03 m/s til et max. på 0,71 m/s ved en median maksimum vandføring. Opgørelsen omfatter strækningen St. 3.170 m til 11.820 m.

De største vanddybder og mindste vandhastigheder optræder på de genbrugte delstrækninger af Stavids Å, der vil fremstå, som lange, dybe huller. Disse huller vil



samtidig fungere som sandfang og blive et glimrende værn imod en uønsket sandvandring i tiden efter anlæggelsen.

De store forskelle mellem de nye slyngninger og de mellemliggende opstuede, genbrugte strækninger forventes ad åre at ændre sig efterhånden som vandløbet eroderer og aflejrer materialer i en naturlig dynamisk proces.

**Table 15.** Såvel minimum som maksimum af beregnede vanddybder og middelvandhastighed for skitseprojektet ved 3 forskellige karakteristiske vandføringer.

	Vanddybde m		Middel vandhastighed m/s	
	min.	max.	min.	max.
Sommermedian V-IX	0,34	1,54	0,03	0,20
Årsmiddel	0,42	1,57	0,09	0,55
Median maksimum	1,04	2,33	0,13	0,71

For allerede fra starten af skabe fysisk variation på disse strækninger med lokalt gode bund- og faldforhold samt sikre mod alvorlig erosion af de opstrøms nygravede slyngninger udlægges der 15 m lange sten- og grustærskler i vandløbet for hver maksimalt 120 m genbrugt vandløbsstrækning.

Vandløbskvaliteten er i væsentlig grad et spørgsmål om vandløbets værdi som levested for dyr og planter. I praksis anvendes normalt artsdiversiteten af vandløbsinsekter og andre smådyr i form af et faunaindeks, der samtidig vægter arterne efter deres krav til levestedet og tolerance overfor lave iltindhold.

Stavids Å har igennem projektområdet tidligere i en årrække været præget af sandvandring og spildevandsbelastning med en forureningsgrad svarende til ret svagt eller noget forurenede (Faunaklasse 4 og 5). Men i løbet af 1990'erne er forholdene forbedret, og Stavids Å fremstår i 2003 som praktisk taget uforurenede (Faunaklasse 7) på strækningen opstrøms for ny Station ca. 10.000 m. Videre nedstrøms til Historisk Værksted er Stavids Å meget svagt forurenede (Faunaklasse 6) og på den nederste strækning igennem Næsby fremstår Stavids Å som ret svagt forurenede (Faunaklasse 5). Forbedringerne kan ses ved, at flere rentvandskrævende arter af slørvinger og døgnfluer har bredt sig ned igennem Stavids Å fra de meget naturprægede strækninger igennem Langesø-skovene.

Med det fremlagte skitseprojekt vil det fysiske vandløbsmiljø blive mere varieret med meget skiftende bundforhold og vandhastigheder. Det vurderes derfor, at vandløbskvaliteten i Stavids Å samlet set vil blive yderligere forbedret både igennem vådområdet med de genslyngede strækninger og især på de opstrøms strækninger med udlagt grus- og stenbund.

På de nederste strækninger af Stavids Å, nedstrøms for Historisk Værksted vil vandløbskvaliteten blive forbedret ved en mindre hyppighed af opstuvninger af vand fra vandstanden ved udløbet i Odense Kanal.

En gennemførelse af projektet kræver godkendelse efter vandløbslovens bestemmelser om vandløbsregulering (kapitel 6) eller vandløbsrestauration (kapitel 8), som angivet i Miljøministeriets bekendtgørelse nr. 424 af 7. sept. 1983.

## 4.7 Biologiske interesser

I forbindelse med en gennemførelse af projektet vil Stavids Å blive omlagt og genslynget, hvorved vandløbet flytter sig i landskabet og fri af de nuværende hævdede vandløbsbanketter. Samtidig vil der ske en vandstandshævning i Stavids Å igennem undersøgelsesområdet, som vil medføre, at der vil ske vegetationsændringer i området. Hvor det viser sig muligt, bør en vandstandshævning ledsages af græsning eller anden form for naturpleje, som vil give de bedste livsbetingelser for de artsrige lysåbne plantesamfund.

Overordnet set bør der udarbejdes en samlet forvaltningsplan for området efter genopretningen, da der er behov for en grundig indsats for at bevare de lysåbne arealer.

Fyns Amts botanikere har samlet set vurderet, at genslyngnings- og VMPII projektet vil forbedre områdets naturindhold i meget væsentlig grad.

En gennemførelse af projektet kræver amtets dispensation fra naturbeskyttelseslovens §§ 3 og 16. Projektet berører ikke de fredede arealer.

## 5 Anlægsoverslag

I det følgende er samlet et overslag over de anlægsomkostninger, der forventes, at være forbundet med en gennemførelse af skitseprojekterne. Prisniveauet er august 2004 og ekskl. moms. Prisberegningerne forudsætter udførelse i den tørreste årstid juni-oktober inkl.

Nedennævnte overslag omfatter ikke udgifter til lodsejerforhandlinger, jordfordeling, projektering, afsætning, tilsyn, kontrolopmåling, erstatninger eller matrikulær berigtigelse.

Der er heller ikke medregnet evt. omkostninger til rydning af bevoksninger i området eller omlægning af 10 kV ledningen og lyslederkablet langs Stavids Å samt evt. sænkning af de to krydsende naturgasledninger, hvor omkostninger vil afhænge af resultaterne af nærmere forhandlinger med ledningsejerne.

### Anlægsomkostninger ekskl. moms

Arbejdsplads, rydning, etablering og drift	Sum	kr.	200.000
Udgravning til ny Stavids Å	14.000 m <sup>3</sup>	kr.	280.000
Transport og udplanering af gravefyld	14.000 m <sup>3</sup>	kr.	280.000
Etablering af grus- og stentærskler	680 m <sup>3</sup>	kr.	238.000
Restaurering med sten og grus, ved Dybvad Bro	200 m <sup>3</sup>	kr.	70.000
Restaurering med sten og grus, ved fisketrappen	570 m <sup>3</sup>	kr.	200.000
Evt. etablering af stenstryg, ekstra	270 m <sup>3</sup>	kr.	95.000
Afbrydelse af dræn, inkl. lokalisering	127 stk.	kr.	80.000
Omlægning af drænledninger Ø 110 - 113 mm	800 m	kr.	130.000
Omlægning af drænledninger Ø 150 - 160 mm	500 m	kr.	110.000
Omlægning af drænledninger Ø 200 - 250 mm	450 m	kr.	135.000
Omlægning af drænledninger Ø 300 - 315 mm	200 m	kr.	90.000
Omlægning af drænledninger Ø 400 - 500 mm	150 m	kr.	90.000
Etablering af grøfter	500 m	kr.	25.000
Udplanering af lave diger langs Stavids Å	Sum	kr.	10.000
Andre uforudsete udgifter		kr.	300.000
I alt		kr.	2333.000

Her til kommer udgifter til omlægning af stisystemer langs Stavids Å, hvor f. eks. etablering af 500-800 m nye stier i 3,0 m bredde bestående af 0,30 m stabilgrus udlagt på fibertekstil er skønnet til 400 kr/m og fundering, flytning og montering af en gangbro er skønnet til kr. 160.000,- excl. moms..