



Odense Kommune

Vådområder ved Lindved

TEKNISK FORUNDERSØGELSE FOR ETABLERING AF VÅDOMRÅDER VED
LINDVED Å, GL. LINDVED Å OG VOLDERSLEV-LINDVED AFLØBET

Odense Kommune

Vådområder ved Lindved Å

TEKNISK FORUNDERSØGELSE FOR ETABLERING AF VÅDOMRÅDER VED
LINDVED Å, GL. LINDVED Å OG VOLDERSLEV-LINDVED AFLØBET

Rekvirent Odense Kommune
Erhverv og Bæredygtighed
Landbrug og Natur
Nørregade 36-38
5000 Odense C

Rådgiver Orbicon A/S
Jens Juuls vej 16
8260 Viby J

Projektnummer 1391400121

Projektleder Hans-Martin Olsen

Kvalitetssikring Nicolaj Thomassen

Revisionsnr. 001

Godkendt af Henrik Vest Sørensen

Udgivet 18-06-2015

INDHOLDSFORTEGNELSE

1. RESUME	6
2. INDLEDNING	7
2.1. Undersøgelsesområdet	8
2.1.1 Planforhold	8
2.1.2 Kulturhistoriske forhold	9
2.1.3 Vandløbsforhold i undersøgelsesområdet	10
2.1.4 Naturforhold	11
2.2. Grundlag for projektforslag	12
3. DELOMRÅDE 1 – LINDVED Å OG GL. LINDVED Å	14
3.1. Resume	14
3.2. Eksisterende forhold	15
3.2.1 Nuværende afvandingsforhold	15
3.2.2 Nuværende arealanvendelse	15
3.3. Projektforslag	15
3.3.1 Anlægsarbejder	17
3.3.2 Økonomi (skema/punktform)	17
3.3.3 Tidsplan (skema/punktform)	17
3.4. Konsekvensvurderinger	18
3.4.1 Afvandingsmæssige konsekvenser	18
3.4.2 Kvælstoffjernelse	19
3.4.3 Risiko for P-lækage	19
3.4.4 Naturforhold	19
4. DELOMRÅDE 2 – VOLDERSLEV-LINDVED AFLØBET	20
4.1. Resume	20
4.2. Eksisterende forhold	21
4.2.1 Nuværende afvandingsforhold	21
4.2.2 Nuværende arealanvendelse	21
4.3. Projektforslag	21

4.3.1	Anlægsarbejder	22
4.3.2	Økonomi	22
4.3.3	Tidsplan	22
4.4.	Konsekvensvurderinger	22
4.4.1	Afvandingsmæssige konsekvenser	22
4.4.2	Kvælstoffjernelse	23
4.4.3	Risiko for P-lækage	23
4.4.4	Naturforhold	23
5.	DELOMRÅDE 3 - LINDVEDRENDEN	25
5.1.	Resume	25
5.2.	Eksisterende forhold	25
5.3.	Projektforslag	25
5.4.	Konsekvensvurderinger	25
6.	KONKLUSION OG ANBEFALINGER	27
7.	LITTERATUR	28

BILAGSFORTEGNELSE

Bilag nr.	Titel
1	Vådområder ved Lindved Å. Bilagsrapport
2	Vurdering af moserne i projektområdet. Notat fra Odense Kommune af 11. februar 2015
3	Længdeprofil Lindved Å, st. 10.250 – 14.092, eksisterende forhold
4	Længdeprofil Gl. Lindved Å, st. 0 – 1.000, eksisterende forhold
5	Længdeprofil Volderslev-Lindved Afløbet, st. -250 – 3.500, eksisterende forhold
6	Længdeprofil Lindved Å, st. 10.250 – 14.092, fremtidige forhold
7	Længdeprofil Gl. Lindved Å, st. -750 – 2.750, fremtidige forhold
8	Længdeprofil Volderslev-Lindved Afløbet, st. -250 – 3.500, fremtidige forhold
9	Naturstyrelsens regneark med N-beregning, udfyldt for delområde 1 – Lindved Å og Gl. Lindved Å
10	Naturstyrelsens regneark med P-beregning, udfyldt for delområde 1 – Lindved Å og Gl. Lindved Å
11	Naturstyrelsens regneark med N-beregning, udfyldt for delområde 2 – Volderslev-Lindved Afløbet
12	Naturstyrelsens regneark med P-beregning, udfyldt for delområde 2 – Volderslev-Lindved Afløbet

TEGNINGSFORTEGNELSE

Tegning nr.	Titel	Målestok
001:	Eksisterende forhold	1:6000
002:	Eksisterende afvandingsforhold	1:6000
003:	Projekterede ændringer	1:6000
004:	Projekterede afvandingsforhold	1:6000

1. RESUME

Orbicon har på vegne af Odense Kommune undersøgt de teknisk-biologiske muligheder for og konsekvenser af etableringen af tre vådområder langs vandløbene Lindved Å, Gl. Lindved Å og Volderslev-Lindved Afløbet.

Projektområdet for vådområdet Lindved Å har en samlet størrelse på 33 ha.

Ved omlægning af Lindved Å gennem Gl. Lindved Å og genslyngning af vandløbene skabes et vandløb, der vil give hyppigere oversvømmelser end i dag i perioder med høj vandføring.

Ved realisering af dette projekt vil der ske en kvælstoffjernelse på 2.678 kg N/år, svarende til 82 kg N/ha/år.

Samtidig vil der blive skabt et mere naturligt vandløb med naturlig hydrologisk kobling til de omgivende arealer. Ved ekstensivering af arealerne inden for projektområdet gives mulighed for, at der kan dannes ny natur og en korridor langs åen, der kan forbinde naturarealer op- og nedstrøms projektområdet.

Projektområdet for vådområdet langs Volderslev-Lindved Afløbet har en samlet størrelse på 22,5 ha.

Ved afbrydelse af dræn langs projektgrænsen sikres overrisling med det næringsholdige drænvand, inden det når til Volderslev-Lindved Afløbet og ved samtidig udlægning af tærskler i vandløbet opnås en tættere kontakt mellem vandløbet og de omgivende arealer.

Ved realisering af dette projekt vil der ske en kvælstoffjernelse på 2.471 kg N/år, svarende til 110 kg N/ha/år.

Ved ekstensivering af arealerne inden for projektområdet gives mulighed for, at der kan dannes ny natur og en korridor langs vandløbet, der kan forbinde naturarealer op- og nedstrøms projektområdet.

For undersøgelsens sidste område lokaliseret ved Lindvedrendens begyndelse, er konklusionen er at det teknisk er muligt at etablere en sø og et vådområde, der vil reducere udvaskningen af næringstoffer til Odense Fjord og som samtidig vil reducere den hydrauliske belastning af Lindvedrenden og af Lindved Å med overfladevand fra Hjallelse.

Der er jf. den ejendomsmæssige undersøgelse ikke lodsejertilslutning til projektet og derfor anbefaler Orbicon at Odense Kommune ikke indstiller projektet til realisering, som vådområdeprojekt, men tilgængæld opretholder sin opmærksomhed på områdets potentiale for vandhåndtering i forhold til eventuelt i fremtiden skærpede krav til Vandcenter Syds udledning af overfladevand til Lindved og/eller til implementeringen af tiltag til klimasikring af Hjallelse og Lindved By.

Det er teknisk-biologisk muligt at etablere et vådområde på samlet ca. 55 ha indenfor undersøgelsesområdet i nærværende undersøgelse. Et sådant område vil fjerne 5.149 kg N/år, svarende til 92,8 kg N/ha. Projektet giver mulighed for ny natur dannes og at den eksisterende natur op- og nedstrøms området bindes sammen med en positiv konsekvens for områdets biodiversitet.

2. INDLEDNING

Den økologiske tilstand i Odense Fjord belastes af udvaskning af næringsstoffer fra oplandet til fjorden. I forbindelse med Grøn Vækst arbejder "Vandoplandsstyregruppe Odense Fjord" med at gennemføre et antal vådområdeprojekter i oplandet til Odense Fjord med det formål at reducere udvaskningen af kvælstof til fjorden. I den forbindelse har Odense Kommune sammen med Orbicon gennemført en screening af mulighederne for etablering af vådområder i et vandløbssystem beliggende syd for Odense by med udløb i Odense Fjord.

Screeningen har vist en mulighed for, at der kan etableres et eller flere vådområder med en samlet anslået størrelse på 46 ha inden for et undersøgelsesområde på 120 ha beliggende langs Lindved Å, Gl. Lindved Å og Volderslev-Lindved Afløbet. Det er på baggrund af denne screening, at arbejdet med nærværende forundersøgelse igangsat.

Forundersøgelsen, der følger den gældende vejledning fra staten, omfatter de tekniske, biologiske og ejendomsmæssige forhold, der muliggør en vurdering af, om et vådområdeprojekt vil kunne opfylde bestemmelserne i Miljøministeriets bekendtgørelse nr. 853 af 30. juni 2010 om kriterier for vurdering af kommunale vådområdeprojekter som ændret ved bekendtgørelse nr. 1160 af 23. september.

Formål: At belyse de teknisk/biologiske, ejendomsmæssige og økonomiske muligheder for at anlægge et vådområde, der på en omkostningseffektiv måde fjerner mindst 113 kg N/ha i et 120 hektar stort område i oplandet til Odense Fjord.

Undersøgelsesområdet kan ses på Figur 2.1-1.



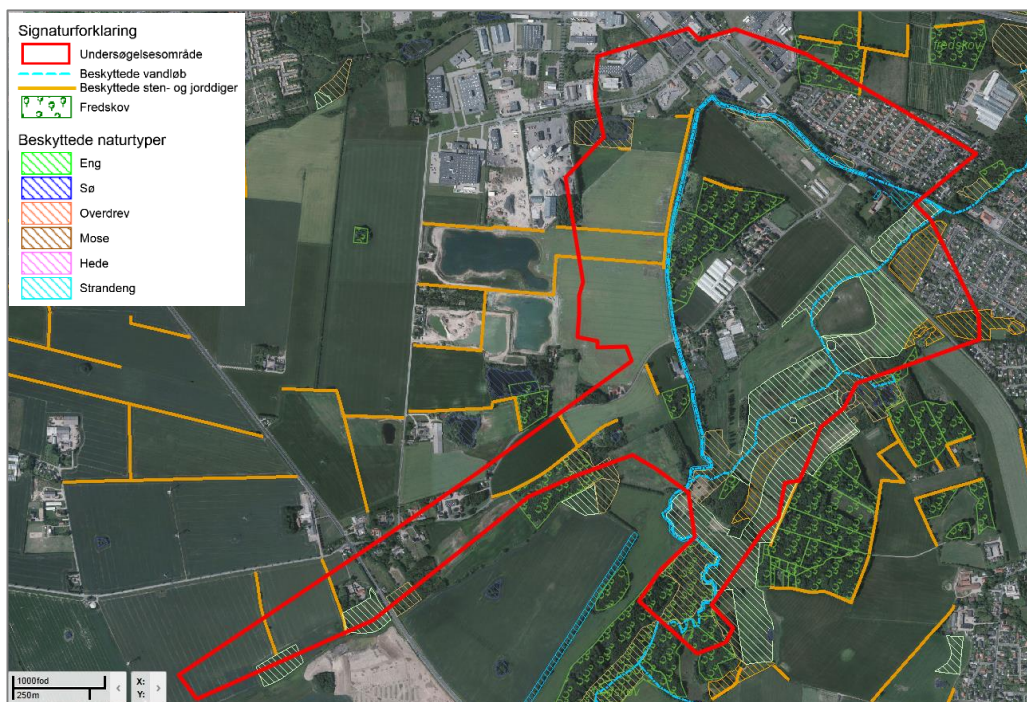
Figur 2.1-1: Forundersøgelsens undersøgelsesområde (rød streg) samt beliggenheden af det anslåede projektområde (grøn streg) ved Lindved Å mellem byerne Hjallesø, Højby og Volderslev.

2.1. Undersøgelsesområdet

Undersøgelsesområdet er beliggende ca. 7 km syd for Odense centrum mellem Hjallesø og landsbyerne Volderslev og Højby. Undersøgelsesområdet dækker et areal på ca. 120 ha. Størstedelen af området ligger i Odense Kommune, dog strækker den sydlige del sig ind i Faaborg-Midtfyn Kommune.

2.1.1 Planforhold

Planforholdene omkring undersøgelsesområdet er usædvanligt komplekse, idet området er omfattet af en lang række forskellige beskyttelser, registreringer og udpegninger. I nærværende afsnit beskrives kortfattet de for projektforslaget mest centrale forhold. For detaljerede oplysninger om og kort over planforhold og øvrige registreringer i og omkring undersøgelsesområdet henvises til bilag 1, afsnit 2.1 – 2.10.



Figur 2.1-1 Oversigtskort over planforhold i og omkring undersøgelsesområdet (rød streg).

Undersøgelsesområdet er i dag en blanding af landbrugsarealer og naturarealer, hvoraf en del er registreret som § 3-beskyttet overdrev, mose og eng. Derudover er der flere fredskovsområder samt en række beskyttede sten- og jorddiger i undersøgelsesområdet.

Hele undersøgelsesområdet er beliggende i et område med særlige drikkevandsinteresser, og der er flere aktive vandindvindingsboringer i området. Samtidig er størstedelen af undersøgelsesområdet beliggende inden for et skovrejsningsområde udpeget af Odense Kommune. Endelig er en del af området udpeget til råstofindvinding.

Der er registreret jordforurening V2 (aktiviteter, der *kan* have forårsaget forurening) i området, bl.a. i et større område umiddelbart uden for undersøgelsesområder, nord for Volderslev-Lindved Afløbet.

2.1.2 Kulturhistoriske forhold

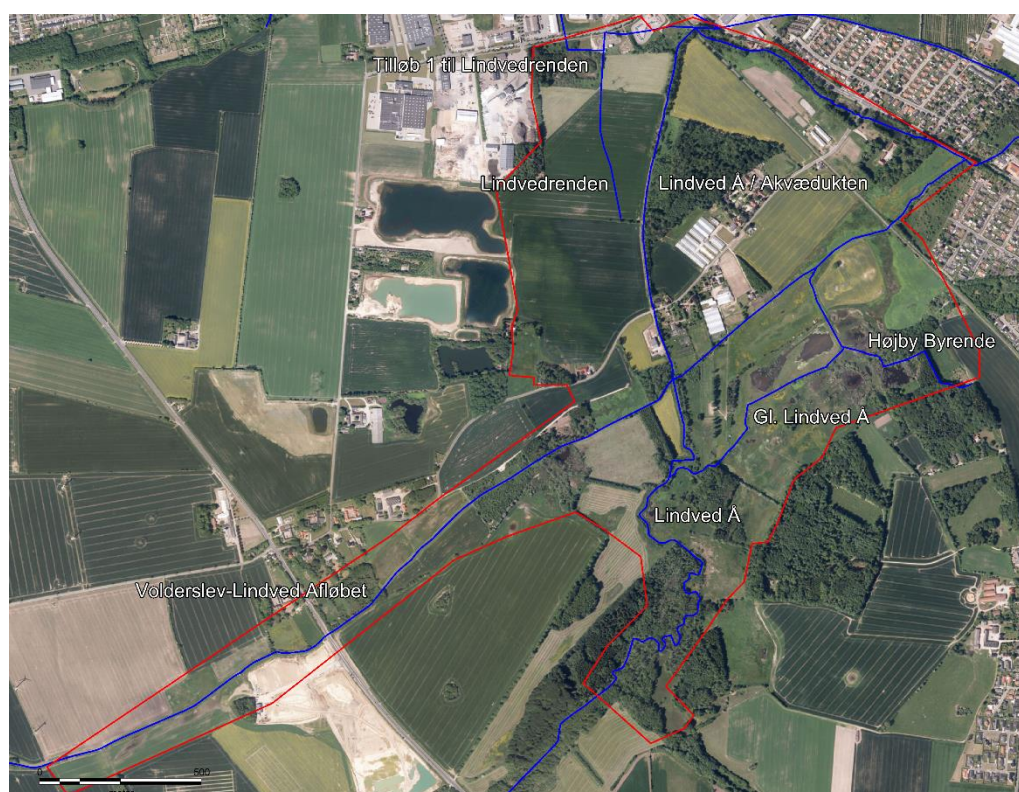
Lindved Mølledam og kanalen, der fører frem til mølledammen, stammer fra 1600-tallet. Kanalen er dels opbygget af diger og ligger stedvist op til 3 meter over det omgivende terræn, mens den andre steder er gravet ned i terrænet. Anlægget er spektakulært og både møllen, mølledammen og kanalen er omfattet af fredning.

Lindved Mølledam og en del af Lindved Å (akvædukten) er fredet ved kendelser i 1950 og 1966. Formålet med fredningen er at sikre de kulturhistoriske interesser knyttet til Lindved Mølle og til selve akvædukten. Fredningskendelsen bestemmer, at der

skal opretholdes en bestemt vandstand i mølledammen (minimum kote 25,42 m DVR90) af hensyn til møllebygningens fundament, samt at der skal bevares vand i akvædukten, så det fortsat er muligt at opleve akvædukten i funktion.

2.1.3 Vandløbsforhold i undersøgelsesområdet

Undersøgelsesområdet omfatter en knap 3,5 km lang strækning af Lindved Å og 2,8 km af Volderslev-Lindved Afløbet, som løber til Lindved Å, samt en strækning på ca. 1,6 km af biløbet Gl. Lindved Å. Derudover er der i undersøgelsesområdet fire mindre tilløb, der alle løber til Lindved Å i den øvre ende af vandløbet.



Figur 2.1-2 Vandløbene i og omkring undersøgelsesområdet.

På strækningen inden for undersøgelsesområdet deles Lindved Å i en akvædukt, der leder vandet til Lindved Mølle og i et delvist reguleret forløb kaldet Gl. Lindved Å. Det betyder, at en væsentlig del af vandet i Lindved Å ledes gennem akvædukten og dermed uden om Gl. Lindved Å og den naturlige ådal. For at opretholde afvandingsforholdene i Volderslev-Lindved ådalen ledes vandet fra Volderslev-Lindved Afløbet i et forløb under akvædukten og videre gennem det tidligere moseområde.

I det nordvestlige hjørne af undersøgelsesområdet afvander et offentligt, rørlagt vandløb kaldet Lindvedrenden de dyrkede arealer. Ligeledes er der et offentligt vandløb,

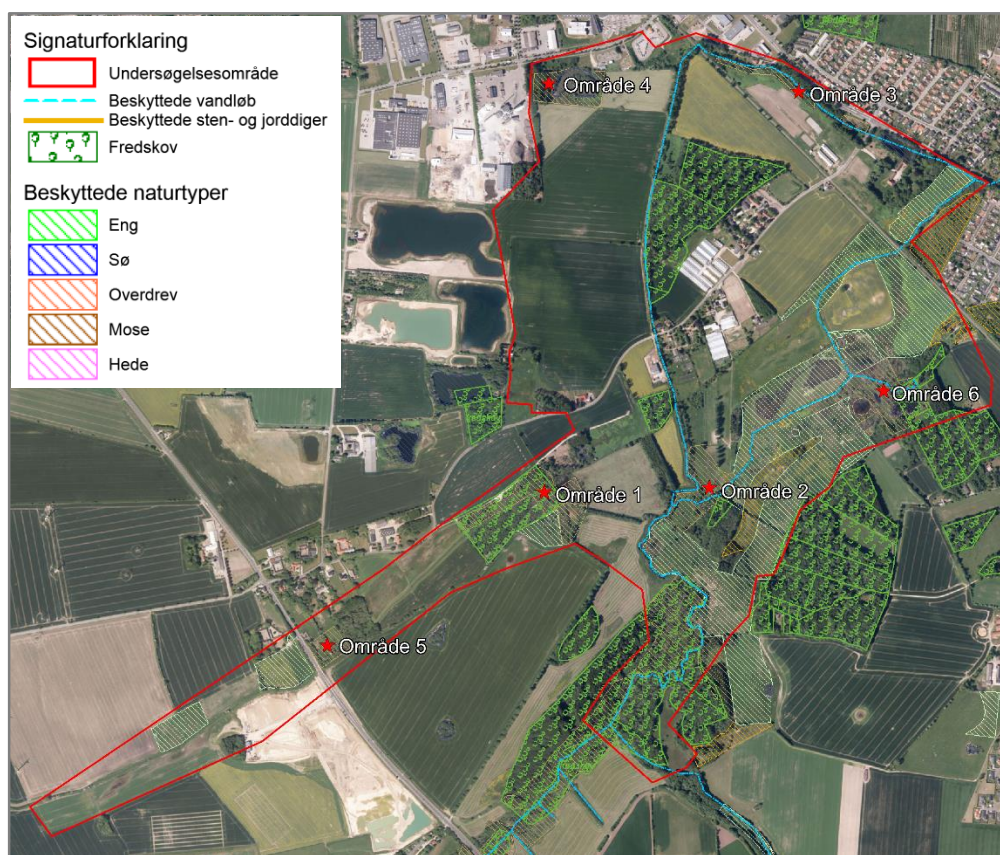
Højby Byrende, der leder vand fra Højby til området i undersøgelsesområdets nord-østlige side.

Lindved Å og GL. Lindved Å har nogen fysisk variation, mens de mindre tilløb og Lindved Å's forløb i akvædukten har ringe fysiske forhold. For yderligere information om de fysiske forhold og om vandløbene i øvrigt henvises til bilag 1.

2.1.4 Naturforhold

Odense Kommune har d. 8. og 21. januar 2015 gennemgået undersøgelsesområdet for at vurdere naturindholdet. Det er primært moseområderne der er besøgt.

Ved gennemgangen har kommunen besøgt 6 hovedområder, som består af naturtyperne enge, moser, overdrev, vandhuller og vandløb. På Figur 2.1-3 kan ses placeringen af de forskellige områder.



Figur 2.1-3 Oversigt over områder hvor der er foretaget naturvurdering.

Områderne 1-5 indeholder alle moseområder, som er besøgt. Under besøgt blev der fundet forekomst af blandt andet rørgræs, tagrør, skov-kogleaks, dueurt sp. og Kæmpe Bjørneklo. Områderne bliver på nuværende tidspunkt periodevis over-

svømmet af vandløbet der løber igennem områderne. Arealerne er ikke under drift/plejet og der er dermed risiko for tilgroning eller spredning af Kæmpe Bjørneklo, som allerede står i området.

I område 6 er der ligeledes besigtiget et moseområde, men denne vurderes at være grundvandsbetinget, da der er fundet blågrå siv i området. Derudover er der forekomst af rørgræs, bredbladet dunhammer, lysesiv, dueurt sp., tagrør, kærtidsel og enkelte stilkeg i den østlige del af området. Dette område bliver ligeledes ikke plejet. Da området er grundvandsbetinget vil tilførsel af næringsholdigt overfladevand kunne ændre på konkurrenceforholdene for naturtypen. Der bør derfor vurderes på konsekvenserne for området ved generel hævnning af vandstanden i området.

For yderligere information om naturforholdene i området henvises til bilag 2.

2.2. Grundlag for projektforslag

Projektforslagene er udarbejdet med øje for de mange forskellige problemstillinger samt de forskelligrettede interesser, som berører projektområdet.

Den grundlæggende interessekonflikt mellem de kulturhistoriske interesser og natur- og miljøinteresserne i vandløbssystemet er naturligvis i høj grad med til at forme projektforslagene. Vandmøllen og akvædukten skal bevares, og der skal sikres tilførsel af vand til møllesøen. Samtidig ønskes fri passage i vandløbet. Det er bedst for naturkvaliteten at lede mest muligt vand gennem vandløbene i stedet for akvædukten, men samtidig skal akvædukten stadig være i funktion.

Sekundært har der i udarbejdelsen af projektforslaget også været opmærksomhed omkring flere andre problemstillinger i området:

- Der er udfordringer med overløb fra viadukten til Volderslev-Lindved Afløbet. Dette overløb skaber tilbagestuvning i vandløbet og resulterende aflejringer i rørunderføringer på strækningen.
- Der findes flere drikkevandsboringer i området. Der skal derfor i et projektforslag sikres beskyttelse af drikkevandsinteresserne i området.
- Der er også en problemstilling omkring klimatilpasning i form af håndtering af overfladevand og afhjælpning af oversvømmelsesproblemer fra de omkringliggende byområder.

Grundideen i projektforslagene, der er udarbejdet i et samarbejde mellem Odense Kommune, VandCenter Syd og Orbicon, er at realisere en række miljø- og naturmæssige forbedringer under hensyntagen til de kulturhistoriske interesser i området og samtidig bidrage til sikring af drikkevandsinteresser og håndtering af overfladevand.

Grundet de komplekse vandløbsforhold i undersøgelsesområdet er der mulighed for at realisere projekter i de enkelte vandløb uafhængigt af hinanden. Der er således identificeret tre mulige projekter:

- et projekt med omlægning af Lindved Å, så hovedparten af vandføringen ledes gennem et genslynget forløb til Gl. Lindved Å, der ligeledes genslynkes,
- et projekt, hvor der sker vandspejlshævning i Volderslev-Lindved Afløbet, og
- et projekt, hvor en del vandmængde føres fra akvædukten til et areal vest for denne, samtidig med, at der åbnes mulighed for tilbageholdelse af overfladevand fra industriområdet i det sydøstlige Hjallesø.

Som led i forundersøgelsen er der gennemført en ejendomsmæssig forundersøgelse, som bygger på dialog med lokale lodsejere om projektet. Resultaterne af den ejendomsmæssige forundersøgelse findes i en særskilt rapport (Orbicon, 2015). Ved den ejendomsmæssige forundersøgelse er lodsejerne blevet præsenteret for foreløbige skitser og konsekvenskort for de tre projekter, og lodsejernes holdninger og forslag er søgt indarbejdet i de endelige projektforslag.

Det har vist sig, at det i forhold til lodsejerne vil være vanskeligt at lade et projekt i Volderslev-Lindved Afløbet strække sig længere opstrøms end st. 1.600. Endvidere har det vist sig, at ejeren af arealet vest for akvædukten er modstander af et projekt på dette areal.

Derfor er der foretaget en tilpasning af projektet ved Volderslev-Lindved Afløbet, så der kun sker påvirkning til st. 1.600, og beskrivelsen af projektet vest for akvædukten er gjort mere overordnet, da tiden ikke er moden til et vådområdeprojekt i dette delområde.

Projektforslagene handler om at genskabe naturlige, hydrologiske forhold i Volderslev-Lindved ådalen og omkring Lindved Å. De tre projektforslag kan gennemføres uafhængigt af hinanden.

De foreslåede indsatser i hvert af de tre delområder beskrives i kapitel 3, 4 og 5. I bilag 1 findes i kapitel 3 en metodebeskrivelse, der redegør for de metoder, som er anvendt i forundersøgelsen.

3. DELOMRÅDE 1 – LINDVED Å OG GL. LINDVED Å

3.1. Resume

Projektområdet for delområde 1 fremgår af fig. 3.1. Området har en samlet størrelse på 33 ha.

Ved omlægning af Lindved Å gennem Gl. Lindved Å og genslyngning af vandløbene skabes et vandløb, der vil give hyppigere oversvømmelser end i dag i perioder med høj vandføring.

Ved realisering af projektet vil der ske en kvælstoffjernelse på 2.678 kg N/år, svarende til 82 kg N/ha/år.

Samtidig vil der blive skabt et mere naturligt vandløb med naturlig hydrologisk kobling til de omgivende arealer. Ved ekstensivering af arealerne inden for projektområdet gives mulighed for, at der kan dannes ny natur og en korridor langs åen, der kan forbinde naturarealer op- og nedstrøms projektområdet.



Fig 3.1. Projektområde for Lindved Å og Gl. Lindved Å

3.2. Eksisterende forhold

Lindved Å løber i dag via akvædukten forbi Lindved Vandmølle og videre nedstrøms. En mindre vandmængde føres via en overfaldskant til Gl. Lindved Å, hvor vandet fortsætter nedstrøms til sammenløb med Volderslev-Lindved afløbet. Herfra løber vandløbet under jernbanen og sammen med afløbet fra Lindved Vandmølle (Lindved Å) lige opstrøms Svendborgvej.

Der er ringe faldforhold på strækningen af Lindved Å i akvædukten ned mod Lindved Vandmølle, og vandløbet er her delvis stuvningspåvirket af opstemningen i møllesøen.

Ved overløbet fra Lindved Å til Gl. Lindved Å afvikles på en meget kort strækning et niveauspring på ca. 1 meter, hvorefter Gl. Lindved Å ligeledes ligger med et ringe fald ned mod sammenløbet med Volderslev-Lindved Afløbet. Det videre forløb ned til sammenløbet med Lindved Å har heller ikke væsentligt fald.

Vandløbene har som følge heraf ringe strømhastigheder og mangler fysisk variation i form af sten og grus.

3.2.1 Nuværende afvandingsforhold

De nuværende afvandingsforhold inden for delområde 1 fremgår af figur 3.2.1.

Arealklassifikation	Areal ha	Areal %
Frit vandspejl (vandløb og søområder)	1,5	4
Sump (afvandingsdybde 0 - 25 cm)	4,1	12
Våde enge (afvandingsdybde 25 - 50 cm)	7,2	21
Fugtige enge (afvandingsdybde 50 - 75 cm)	6,2	19
Tørre enge (afvandingsdybde 75 - 100 cm)	4,7	14
Arealer i omdrift (afvandingsdybde > 100 cm)	9,8	29
I alt	33,5	100

Figur 3.2.1. Nuværende afvandingsforhold langs Lindved Å i en sommermiddelsituation

3.2.2 Nuværende arealanvendelse

Arealanvendelsen inden for delområdet er hovedsageligt græsning og høslet. De meget fugtige sumpede arealer henligger i naturtilstand.

3.3. Projektforslag

Projektforslaget fremgår af tegning 003 og Figur 3.3-1 nedenfor.

Lindved Å afkobles fra akvædukten, og størstedelen af vandet ledes til Gl. Lindved Å. Der graves et nyt forløb af Gl. Lindved Å, som er dybere og bredere end det eksisterende. Forløbet graves ca. 460 m opstrøms det nuværende styrt. På de øverste 500 m vil forløbet være snoet med en frekvens og form, som afspejler forholdene i vandløbet længere opstrøms i skoven. Fra strækningen nedstrøms det nuværende afløb lægges vandløbet tilbage i de oprindelige slyngninger jf. matrikelkortet.

I det gamle forløb gennem akvædukten bevares blot en begrænset vandmængde af hensyn til de kulturhistoriske interesser. Vandspejlet opstemmes til kote 25,25 m DVR90, hvilket giver et næsten stillestående vandspejl over ca. 3 km i kanalen, som får en vanddybde på ca. 30-45 cm.

Der er en vis fleksibilitet i det opstillede projektforslag. Det foreslåede fremtidige forløb af vandløbet, herunder hvor det nye forløb påbegyndes, er ikke afgørende for projektet, men kan justeres. Det er heller ikke en forudsætning, at hele Lindved Ås vandføring ledes i det nye forløb (dog skal hovedparten løbe her, hvis der skal ske en faktisk ændring).



Figur 3.3-1 Forlægning af Lindved Å til Gl. Lindved Å.

3.3.1 Anlægsarbejder

Anlægsarbejderne i delprojekt 1 fremgår af tegning 003 og der indgår følgende projektelementer:

1. Indledende arbejder
2. Etablering af nyt vandløbstracé
3. Indløbsbygværk til akvædukt
4. Sikring af akvædukt
5. Håndtering af dræn
6. Etablering af stentærskler
7. Stensikring af vandløbsbrinker
8. Afværgeforanstaltninger
9. Etablering af overkørsler
10. Udplanering af overskudsjord
11. Retablering

Der vil i projektet være behov for særlig fokus på adgangsforholdene for entreprenør-maskiner grundet den store forekomst af blødbundsarealer, ligesom der vil være behov for en nærmere vurdering af, om dele af området er særligt sårbart i forhold til naturforhold. Endelig skal det vurderes, om overskudsjorden kan udbredes lokalt, eller om der er behov for at bortkøre det.

I forhold til kvælstoffjernelsen i området er der mulighed for tilpasning af de præcise vandløbstracé, ligesom der i nogen udstrækning kan justeres på omfanget af stentærskler, uden at det forringer områdets evne til at fjerne kvælstof.

For en nøjere gennemgang af de enkelte anlægselementer henvises til bilag 1, afsnit 4.6.

3.3.2 Økonomi (skema/punktform)

Projektelement	Pris ekskl. moms
Detailprojektering	150.000 kr.
Udbudsmateriale og tilsyn	70.000 kr.
Anlægsarbejder	2.275.000 kr.
I alt	2.495.000 kr.

3.3.3 Tidsplan

Detailprojektering, udarbejdelse af udbudsmateriale samt licitation og kontrahering forventes at kunne gennemføres på 2-3 måneder.

Det anbefales at anlægsarbejderne gennemføres i sommerhalvåret med en anlægsperiode på 3-4 måneder.

3.4. Konsekvensvurderinger

3.4.1 Afvandingsmæssige konsekvenser

Den fremtidige afvandingsstilstand langs det nye forløb af Lindved Å fremgår af tegning 004.

Projektforslaget medfører, at der skabes flere og længerevarende oversvømmelser i ådalen, navnlig vinterhalvåret, hvilket bidrager til at fjerne næringsstoffer fra åvandet og dermed skabe bedre natur- og miljøforhold i Odense Fjord.

De afvandingsmæssige konsekvenser vil primært være, at de ånære arealer oversvømmes hyppigere og i længere perioder. Mellem de regulære oversvømmelser vil afvandingsforholdene være stort set uændrede, og der kan faktisk sikres forbedret afvanding ved lave vandføringer, såfremt projektet suppleres med tilplantning med elletræer langs vandløbet (et nyt virkemiddel i vandplankataloget).

Påvirkningen af de ånære arealer inden for undersøgelsesområdet fremgår af figur 3.4.1.

Arealklassifikation	Areal ha	Areal %
Frit vandspejl (vandløb og søområder)	2,0	6
Sump (afvandingsdybde 0 - 25 cm)	6,1	18
Våde enge (afvandingsdybde 25 - 50 cm)	7,9	23
Fugtige enge (afvandingsdybde 50 - 75 cm)	5,3	16
Tørre enge (afvandingsdybde 75 - 100 cm)	4,1	12
Arealer i omdrift (afvandingsdybde > 100 cm)	8,2	24
I alt	33,5	100

Figur 3.4.1. Fremtidige afvandingsforhold langs Lindved Å i en sommermiddelsituation

Ved sammenligning med figur 3.2.1 ses, at det samlede påvirkede areal øges fra 23,7 ha til 25,3 ha og at andelen af sumpede arealer øges fra 4,1 ha til 6,1 ha. Arealer der er klassificeret som fugtige eller tørre enge reduceres til gengæld i omfang.

3.4.2 Kvælstoffjernelse

Kilde til fjernelse	Kg N	Kg N/ha
Infiltration / overrisling	1.798	
Ændret arealanvendelse	261	
Oversvømmelse	342	
Sømodel i kanalen	277	
I alt	2.678	82

3.4.3 Risiko for P-lækage

Forbindelse med gennemførsel af det skitserede projekt er der beregnet en potentiel frigivelse af fosfor på 239 kg P/år, men da der samtidig kan beregnes en fosfortilbageholdelse på 425 kg P/år, er der samlet set en netto fosfordeponering på ca. 183 kg P/år.

3.4.4 Naturforhold

Projektforslaget vil skabe et naturligt snoet, jævnt strømmende og altid vandfyldt vandløb med et mangfoldigt dyre- og planteliv i såvel som langs med vandløbet. I vandløbet vil Lindved Ås havørreder gå på gydevandring på den nyetablerede strækning og helt op til udløbet fra Bramstrup Gods.

Vandløbet vil være i tættere hydraulisk kontakt med de omgivende arealer end under de nuværende forhold, og det vil sammen med ekstensivering af de ånære arealer give området et større naturindhold, end det har i dag. Herunder vil ådalen kunne fungere som korridor og binde natur op- og nedstrøms for projektområdet sammen.

De eksisterende naturarealer i projektområdet har generelt lav værdi og oversvømmes allerede i dag hyppigt. I det sydøstlige hjørne af undersøgelsesområdet findes et vældpræget moseområde med højere naturkvalitet end de øvrige naturområder i projektområdet. Det vurderes, at området ligger væsentlig højere end vandløbet og således er hydraulisk uafhængigt af vandløbet. Dermed vil projektet ikke have konsekvenser for det værdifulde moseområde.

4. DELOMRÅDE 2 – VOLDERSLEV-LINDVED AFLØBET

4.1. Resume

Projektområdet for delområde 2 fremgår af fig. 4.1. Området har en samlet størrelse på 22,5 ha.

Ved afbrydelse af dræn langs projektgrænsen sikres overrisling med det næringsholdige drænvand, inden det når til Volderslev-Lindved Afløbet og ved samtidig udlægning af tærskler i vandløbet opnås en tættere kontakt mellem vandløbet og de omgivende arealer.

Ved realisering af projektet vil der ske en kvælstoffjernelse på 2.471 kg N/år, svarende til 110 kg N/ha/år.

Ved ekstensivering af arealerne inden for projektområdet gives mulighed for, at der kan dannes ny natur og en korridor langs vandløbet, der kan forbinde naturarealer op- og nedstrøms projektområdet.



Fig 4.1. Projektområde for Volderslev-Lindved Afløbet.

4.2. Eksisterende forhold

Volderslev-Lindved Afløbet løber i dag med et meget reguleret forløb. Vandløbet er et meget lille vandløb med et opland på kun ca. 2,5 km². Vandløbet kan genfindes på de høje målebordsblade, men det vurderes at have kunstig oprindelse grundet oplandets størrelse.

Bortset fra de øverste ca. 500 meter af vandløbet, ligger det med et ringe fald. Ved vandløbets passage under akvædukten sker der i dag en betydelig tilledning af vand fra Lindved Å, der resulterer i opstuvning af vandløbet i opstrøms retning.

Opmåling af vandløbet viser, at der generelt er overuddybet mellem mange af røroverkørslerne på vandløbet, mens der i rørene findes betydelige aflejringer.

4.2.1 Nuværende afvandingsforhold

De nuværende afvandingsforhold inden for delområde 1 fremgår af figur 4.2.1.

Arealklassifikation	Areal ha	Areal %
Frit vandspejl (vandløb og søområder)	0,1	1
Sump (afvandingsdybde 0 - 25 cm)	0,5	2
Våde enge (afvandingsdybde 25 - 50 cm)	1,9	8
Fugtige enge (afvandingsdybde 50 - 75 cm)	4,1	18
Tørre enge (afvandingsdybde 75 - 100 cm)	6,9	31
Arealer i omdrift (afvandingsdybde > 100 cm)	9,2	40
I alt	22,7	100

Figur 4.2.1. Nuværende afvandingsforhold langs Volderslev-Lindved Afløbet i en sommermiddelsituation

4.2.2 Nuværende arealanvendelse

Arealanvendelsen inden for delområdet er omdrift i form af vedvarende græs på de tørreste arealer resten henligger i mose og ellesump.

4.3. Projektforslag

Projektforslaget fremgår af tegning 003 og fig. 4.3.1 nedenfor.

Dræn og grøfter i projektområdets rand afbrydes og omlægges til overrisling, således at drænvandet siver ud i projektområdet. I selve vandløbet etableres en række tærskler, således at vandløbet kommer i tættere kontakt med det omgivende terræn. Tærsklerne etableres i et niveau, der sikrer, at der ikke sker ændring af afvandingsforholdene opstrøms st. 1.600.

4.3.1 Anlægsarbejder

De anlægstiltag, der gennemføres i forbindelse med projektet, er overordnet følgende:

1. Indledende arbejder
2. Håndtering af dræn
3. Etablering af stentærskler
4. Lukning af eksisterende overløb samt sluse til Volderslev-Lindved afløbet
5. Retablering

For en mere detaljeret beskrivelse af den anvendte metode i de enkelte anlægstiltag se bilag 1, afsnit 7 og 8.

4.3.2 Økonomi

Projektelement	Pris ekskl. moms
Detailprojektering	50.000 kr.
Udbudsmateriale og tilsyn	20.000 kr.
Anlægsarbejder	200.000 kr.
I alt	270.000 kr.

4.3.3 Tidsplan

Såfremt projektet gennemføres parallelt med projekt 1 følger det naturligvis den samme tidsplan. D.v.s. at detailprojektering, udarbejdelse af udbudsmateriale samt licitation og kontrahering forventes at kunne gennemføres på 2-3 måneder.

Det anbefales at anlægsarbejderne gennemføres i sommerhalvåret med en anlægsperiode på 3-4 måneder.

4.4. Konsekvensvurderinger

4.4.1 Afvandingsmæssige konsekvenser

De afvandingsmæssige konsekvenser vil primært være, at de oprindelige moser gendannes, at arealerne således bliver sumpede, og at der i våde perioder opstår midlertidige småsøer. Det vil være muligt at afgræsse de højtliggende partier årligt, mens de mest fugtige arealer kun vil kunne afgræsses i særligt tørre perioder.

Den fremtidige afvandingstilstand langs Volderslev-Lindved Afløbet fremgår af tegning 004.

Projektforslaget medfører, at vandløbet inden for projektområdet kommer til at ligge mere terrænnært end det gør i dag. Endvidere vil overrislingsarealer grundet kontinuerlig tillædning af drænvand blive væsentlig mere vandlidende end i dag. Til gengæld vil lukningen af overløbet fra akvædukten til Volderslev-Lindved Afløbet betyde, at der bliver mindre tilbagestuvning af vand end i dag

De afvandingsmæssige konsekvenser vil primært være, at de ånære arealer oversvømmes hyppigere og i længere perioder. Mellem de regulære oversvømmelser vil afvandingsforholdene være stort set uændrede, og der kan faktisk sikres forbedret afvanding ved lave vandføringer, såfremt projektet suppleres med tilplantning med elletræer langs vandløbet (et nyt virkemiddel i vandplankataloget).

Påvirkningen af de vandløbsnære arealer inden for undersøgelsesområdet fremgår af figur 4.4.1.

Arealklassifikation	Areal ha	Areal %
Frit vandspejl (vandløb og søområder)	0,5	2
Sump (afvandingsdybde 0 - 25 cm)	1,7	7
Våde enge (afvandingsdybde 25 - 50 cm)	3,2	14
Fugtige enge (afvandingsdybde 50 - 75 cm)	6,3	28
Tørre enge (afvandingsdybde 75 - 100 cm)	5,6	24
Arealer i omdrift (afvandingsdybde > 100 cm)	5,5	24
I alt	22,7	100,0

Figur 4.4.1. Fremtidige afvandingsforhold langs Volderslev-Lindved Afløbet i en sommermiddelsituation

Ved sammenligning med figur 4.2.1 ses, at det samlede påvirkede areal øges fra 13,6 ha til godt og vel 17 ha. Andelen af arealer med en fugtig, våd og sumpet afvandings-tilstand eller frit vandspejl øges, tilgængelig mindskes det areal der har afvandingsklassen tør eng og omdrift betydeligt.

4.4.2 Kvælstoffjernelse

Kilde til fjernelse	Kg N	Kg N/ha
Infiltration / overrisling	2.301	
Ændret arealanvendelse	170	
Oversvømmelse	-	
I alt	2.471	110

4.4.3 Risiko for P-lækage

Der vurderes ikke at projekttiltagene i dette delområde vil forårsage fosfor lækage, da vandstanden i området ikke ændres.

4.4.4 Naturforhold

Der er kun få arealer omfattet af naturbeskyttelseslovens § 3 inden for projektområdet.

Projektet vil skabe et bånd af ekstensivt drevne arealer i projektområdet, der på sigt vil udvikle sig hen mod en naturtilstand. Samtidig vil det skabe en korridor i landskabet,

der kan medvirke til at binde naturværdierne i området mere sammen end tilfældet er i dag.

Projektet vil binde to elleskov-områder sammen og understøtte udviklingen af et dyre- og planteliv, der hører til denne (sjældne) naturtype.

5. DELOMRÅDE 3 - LINDVEDRENDEN

5.1. Resume

5.2. Eksisterende forhold

Området er i dag veldrænet og i fuld landbrugsmæssig omdrift. Drænvandet ledes via et syd-nordgående hoveddræn til et vandhul, der sandsynligvis er opstået som følge af tørvegravning jf. de høje målebordsblade. Vandhullet modtager endvidere regnvand fra de befæstede arealer i det sydlige Hjallese, der ifølge oplysninger fra Vandcenter Syd pumpes op til vandhullet, der som sådan har en funktion som regnvandsbassin. Fra vandhullet ledes eller pumpes vandet til en rørledning, benævnt Tilløb 1 til Lindvedrenden der fører vandet til den øverste del af Lindvedrenden. Årsagen til at vandet ikke ledes Lindved Å, er at dennes vandspejl ligger mindst 1 m højere end den optimale afvandingsdybde på arealet.

5.3. Projektforslag

Projektforslaget arbejder med vandhåndteringen i området. Markdrænene i området sløjfes, således at vandet i stedet nedsiver lokalt i det omfang, det er muligt. Derudover afbrydes regnvandsledningen fra Hjallese Syd og erstattes med en overløbsbrønd. Vandspejlet i regnvandsbassinet hæves i det omfang, det er teknisk muligt uden tilbagestuvningsproblemer. Der etableres et (rør-)overløb i Lindved Å, sådan at vandet, når vandspejlet i åen når en bestemt højde, løber ud på de nuværende markarealer.

Der er en væsentlig fleksibilitet i den præcise udformning af projektforslaget for delområde 3. Hvor langt op drænene skal afbrydes og dermed hvor grænsen til vådområdeprojektet trækkes er meget fleksibelt. Endvidere er det ikke afgørende for projektet, at regnvandsbassinet udvides, ligesom koblingen til Lindved Å også er valgfri.

5.4. Konsekvensvurderinger

Projektet bidrager til at reducere udvaskningen af næringsstoffer til Odense Fjord, fordi næringsstofferne ikke tilledes Lindved Å. Regnvandet fra Hjallese Syd forsinkes og renses (også for næringsstoffer), hvilket er til gavn for vandløbskvaliteten og som skybrudsdæmpning i Lindved Å. Afløbssystemet vil oftere blive friholdt til afledning af vand fra den del af Lindved, som ligger nord for Svendborgvej, hvor der i dag er risiko for problemer med tilbagestuvning af vand ved eksempelvis et skybrud over området.

De afvandingsmæssige konsekvenser vil være, at arealerne bliver så fugtige, at de ikke kan dyrkes, men de vil stadig kunne afgræsses. I områdets nordlige del dannes en permanent sø (se figur 5.4.1 nedenfor).



Figur 5.4.1 De fremtidige afvandingsforhold såfremt markdrænene afbrydes og vandstanden hæves til det maksimale niveau, der ikke påvirker udenfor projektområdet.

5.5. Særlige forhold og anbefaling

Konklusionen er at det teknisk er muligt at etablere en sø og et vådområde, der vil reducere udvaskningen af næringstoffer til Odense Fjord og som samtidig vil reducere den hydrauliske belastning af Lindvedrenden og af Lindved Å med overfladevand fra Hjællese.

Der er jf. den ejendomsmæssige undersøgelse ikke lodsejertilslutning til projektet og derfor anbefaler Orbicon at Odense Kommune ikke indstiller projektet til realisering, som vådområdeprojekt, men tilgængæld opretholder sin opmærksomhed på områdets potentiale for vandhåndtering i forhold til eventuelt i fremtiden skærpede krav til Vandcenter Syds udledning af overfladevand til Lindved Å og/eller til implementeringen af tiltag til klimasikring af Hjællese og Lindved By.

6. KONKLUSION OG ANBEFALINGER

Det er teknisk-biologisk muligt at etablere et vådområde på samlet ca. 55 ha indenfor undersøgelsesområdet i nærværende undersøgelse. Et sådant område vil fjerne 5.149 kg N/år, svarende til 92,8 kg N/ha. Projektet giver mulighed for ny natur dannes og at den eksisterende natur op – og nedstrøms området bindes sammen med en positiv konsekvens for områdets biodiversitet. Orbicon anbefaler at Odense Kommune indstiller projektet til realisering.

For undersøgelsens sidste projektområde ved Lindvedrenden er konklusionen er at det teknisk er muligt at etablere en sø og et vådområde, der vil reducere udvaskningen af næringstoffer til Odense Fjord og som samtidig vil reducere den hydrauliske belastning af Lindvedrenden og af Lindved Å med overfladevand fra Hjallelse. Men da der jf. den ejendomsmæssige undersøgelse ikke er lodsejertilslutning til projektet anbefaler Orbicon at Odense Kommune ikke indstiller projektet til realisering, som vådområdeprojekt, men tilgængæld opretholder sin opmærksomhed på områdets potentiale for vandhåndtering i forhold til eventuelt i fremtiden skærpede krav til Vandcenter Syds udledning af overfladevand til Lindved Å og/eller til implementeringen af tiltag til klimasikring af Hjallelse og Lindved By.

7. LITTERATUR

Orbicon, 2015. Lindved Å. Kvælstofvådområdeprojekt samt grundvandsbeskyttelse ved skovrejsning. Ejendomsræssig forundersøgelse.