ORBICON



Søkorridor Viborg - Viborg Kommune

TEKNISK BAGGRUNDSNOTAT FOR SKITSEPROJEKT

Søkorridor Viborg - Viborg Kommune

TEKNISK BAGGRUNDSNOTAT FOR SKITSEPROJEKT

Rekvirent	Viborg Kommune, Teknik og Miljø
Rådgiver	Orbicon A/S Jens Juuls Vej 16 8260 Viby J
Projektnummer	1391500033
Projektleder	Henrik Skovgaard
Tekst	Henrik Skovgaard
	Anne-Vibe Jensen
	Hans Smedegaard Mark
	Hans-Martin Olsen
	Daniel Virgilsen
	Ditte Bøgh Asaa
Kortmateriale	Anne Mette Egge Olsen
	Claus Hallingdal Bloch
Kvalitetssikring	Hans-Martin Olsen
Revisionsnr.	0.0
Godkendt af	Henrik Vest Sørensen
Udgivet	04-03-2016

INDHOLDSFORTEGNELSE

1. INDLEDNING 8

2. BAGGRUND OG FORUDSÆTNINGER 9

3. OVERORDNEDE BINDINGER 10

3.1.1 Vandplan 11

3.1.2 Natura 2000 og bilag IV arter 11

3.1.3 Naturbeskyttelsesloven 12

3.1.4 Fredning af Hald Sø området 13

3.2. Linjeføringer for søkorridor 13

3.2.1 Etape 1 13

3.2.2 Etape 2 16

3.2.3 Etape 3 17

3.3. Linjeføringer for cykel- og gangstier 20

3.3.1 Etape 1 20

3.3.2 Etape 2 20

3.3.3 Etape 3 20

4. EKSISTERENDE FORHOLD 24

4.1. Etape 1 24

4.1.1 Vandløb 24

4.1.2 Søer 24

4.1.3 Natur 25

4.2. Etape 2 25

4.2.1 Vandløb 25

4.2.2 Søer 25

4.2.3 Natura 2000 26

4.2.4 Naturbeskyttelseslovens § 3 28

4.2.5 Fredning 28

4.3. Etape 3 29

4.3.1 Vandløb 29

4.3.2 Søer 29
4.3.3 Natur 29

5. ANLÆGSFORHOLD 30

5.1. Etape 1 30
5.1.1 Søkorridor 30
5.1.1.1. Generelle principper for etablering af vandløb og sluser 31
5.1.1.2. Oprensning af søer 33
5.1.1.3. Tilpasning af vandløbstraceet i ny sejlbar kanal mellem Viborg Søndersø og Søndermose, herunder eventuelle terrændtilpasninger 35
5.1.1.4. Terrændtilpasninger syd for Søndermose, herunder etablering af sejlbar kanal 36
5.1.1.5. Etablering af sejlbar kanal fra Vedsøvej til Vintmølle Sø 36
5.1.1.6. Etablering af tre sluser fra Vedsøvej til Vintmølle Sø 37
5.1.1.7. Etablering af sejlbar kanal fra Vintmølle Sø til eksisterende vandløb 37
5.1.1.8. Etablering af en sluse mellem Vintmølle Sø og eksisterende vandløb 37
5.1.1.9. Tilpasning af vandløbstraceet i ny sejlbar kanal mellem Vintmølle og Vedsø, herunder eventuelle terrændtilpasninger 37
5.1.2 Vejunderføringer 38
5.1.3 Sluser 41
5.1.4 Anløbsbroer 43
5.1.5 Cykel- og gangstier 44
5.1.6 Samlede anlægsudgifter i etape 1 45
5.2. Etape 2 45
5.2.1 Søkorridoren 45
5.2.1.1. Tilpasning af vandløb mellem Vedsø og Hald Sø 46
5.2.1.2. Passage under Vejlevej 47
5.2.1.3. Eventuelle øvrige krydsninger 47
5.2.1.4. Etablering af sluser mellem Hald Sø og Vejlevej. 47
5.2.1.5. Oprensning af sejlrende i nordende af Hald Sø 48
5.2.2 Vejunderføringer 48

5.2.3 Sluser 50
5.2.4 Anløbsbroer 50
5.2.5 Cykel- og gangstier....50
5.2.6 Samlet anlægsudgifter etape 2 51
5.3. Etape 3....51
5.3.1 Søkorridor....51
5.3.1.1. Tilpasning af vandløb mellem Loldrup Sø og Viborg Nørresø, herunder eventuelle terrændtilpasninger 51
5.3.1.2. Passage under Nørremøllevej....52
5.3.1.3. Passage under Nordre Ringvej 53
5.3.1.4. Etablering af sluse opstrøms Nordre Ringvej....53
5.3.1.5. Oprensning af Loldrup Sø og Rødding Sø....53
5.3.1.6. Tilpasning af vandløb mellem Loldrup Sø og Rødding Sø, herunder eventuelle terrændtilpasninger....55
5.3.1.7. Passage under Bystævnet 56
5.3.1.8. Sluser på strækningen fra Loldrup Sø til Rødding Sø....56
5.3.2 Vejunderføringer....57
5.3.3 Sluser 58
5.3.4 Anløbsbroer 58
5.3.5 Cykel og gangsti....58
5.3.6 Samlede anlægsudgifter etape 3 59

6. PÅVIRKNINGER AF NATUR OG MILJØ 60

6.1. Etape 1....60
6.1.1 Søkorridor....60
6.1.1.1. Vandløb 60
6.1.1.2. Søer....60
6.1.1.3. Naturtyper....61
6.1.2 Cykel- og gangsti....61
6.2. Etape 2....61
6.2.1 Søkorridor....61
6.2.1.1. Non Mølle Å....61
6.2.1.2. Hald Sø....62
6.2.1.3. Habitatnaturtyper og arter 62

6.2.1.4. Fredning 63
6.2.2 Cykel- og gangstier 63
6.3. Etape 3 63
6.3.1 Søkorridor 63
6.3.1.1. Nørremølle Å 63
6.3.1.2. Loldrup Sø og Rødding Sø 64
6.3.1.3. Naturtyper og bilag IV arter 64
6.3.2 Cykel- og gangsti 64

7. VVM-SCREENING 64

8. SAMLET ØKONOMI 3 ETAPER 65

9. ANBEFALINGER 66
9.1. Søkorridor 66
9.1.1 Etape 1 66
9.1.2 Etape 2 67
9.1.3 Etape 3 67
9.2. Cykel- og gangsti 68
9.3. Alternativ til søkorridoren 68

10. LITTERATUR 69

BILAGSFORTEGNELSE

1. Beregning af anlægsomkostninger til Søkorridor etape 1, 2 og 3
2. Beregning af anlægsomkostninger til cykel- og gangsti etape 1, 2 og 3

TEGNINGER

Tegning nr.	Indhold
001	Oversigt over linjeføringer af søkorridor, etape 1 og 2
002	Oversigt over linjeføringer af søkorridor, etape 3
003	Oversigt over linjeføring af cykel-/gangstier, etape 1 og 2
004	Oversigt over linjeføringer af cykel-/gang-stier etape 3
005	Miljømålsætninger for vandløb og søer, etape 1
006	Miljømålsætninger for vandløb og søer, etape 2
007	Miljømålsætninger for vandløb og søer, etape 3
008	Beskyttede naturområder, etape 1
009	Beskyttede naturområder, etape 2
010	Beskyttede naturområder, etape 3
011	Landskabsudpegninger, etape 1
012	Landskabsudpegninger, etape 2
013	Landskabsudpegninger, etape 3
014	Lokalplanlagte områder, etape 1
015	Lokalplanlagte områder, etape 2
016	Lokalplanlagte områder, etape 3

1. INDLEDNING

Viborg Kommune ønsker at få konkretiseret en vision om en søkorridor omkring Viborg i form af et skitseprojekt for en vandvej samt cykel-/gangsti fra Viborg Søndersø til Hald Sø og mod nord til Rødding Sø. Formålet er at øge den rekreative benyttelse af søerne og de nær- og mellemliggende områder og skabe større sammenhæng mellem søerne i og omkring Viborg.

Dette tekniske baggrundsnotat belyser de anlægstekniske, anlægsøkonomiske og natur- og miljømæssige forhold ved realisering af projektet. Notatet er ledsaget af kortbilag og et excel regneark med mere detaljerede anlægsudgifter. Konklusionerne fra dette notat er opsamlet i et prospekt, som giver en mere oversigtlig og visuel fremstilling af konsekvenserne. Skitseprojektet skal danne baggrund for en politisk vurdering i Viborg Kommune af projektets eventuelle realisering i sin helhed eller på delstrækninger.



Foto: Turbåden Margrethe i Nørresø.

2. BAGGRUND OG FORUDSÆTNINGER

Søkorridoren er i skitseprojektet opdelt i følgende etaper:

- Etape 1: Viborg Søerne (Viborg Nørresø og Søndersø) via Søndermose, Vintmølle Sø til Vedsø.
- Etape 2: Vedsø til Hald Sø.
- Etape 3: Viborg Søerne (Viborg Nørresø og Søndersø) via Loldrup Sø til Rødding Sø.



Foto: Hald Sø

Skitseprojekt er baseret på en optimal linjeføring af "Søkorridoren" mellem søerne i de tre etaper. Linjeføringen vil tage udgangspunkt i Orbicons tidligere forslag fra 2015, men med ændringer på nogle delstrækninger, som er afstemt med Viborg Kommune. Den optimale linjeføring baseres på at minimere anlægsudgifter og natur- og miljømæssige konsekvenser og

samtidig sikre en stor oplevelsesværdi for de kommende brugere og maksimale rekreative muligheder.

Udover søkorridoren er der lavet en linjeføring for en cykel-/gangsti på land, som tager udgangspunkt i eksisterende stinet og så vidt muligt, men ikke nødvendigvis følger søkorridoren. Søkorridoren og cykel-/gangstien vil efterfølgende kunne etableres i et samlet projekt eller hver for sig.

Konsekvenserne af skitseprojektet er beregnet og beskrevet på et niveau, hvor de enkelte elementer i projektet er oplistet og konsekvenserne for det omgivende miljø vurderet på delstrækningerne. Detaljeringsgraden er størst for 1. etape, hvor de enkelte større poster specificeres, og lavest for etape 3.

Der er udarbejdet økonomiske overslag over de anlægstekniske arbejder, samt øvrige omkostninger tilknyttet projektet, så Viborg Kommune får et realistisk billede af de forventede omkostninger. Der tages udgangspunkt i, at turbåden Margrethe I skal kunne sejle på alle tre etaper. Margrethe I er 11,8 m lang, 3,52 m bred og har en dybgang på 90 cm. Det forudsættes, at der overalt vil være er en frihøjde på mindst 2,5 meter i vejunderføringer og en dybde på mindst 1,5 meter på selve sejlruten.

Skitseprojektet giver mulighed for at vurdere om projektet er realistisk i forhold til anlægstekniske udfordringer, påvirkning af eksisterende natur og vandmiljø, kulturtekniske anlæg, landskabelig påvirkning og økonomi. Skitseprojektet kan anvendes som baggrund for den videre dialog med andre myndigheder, herunder Banedanmark, Vejdirektoratet og Naturstyrelsen. Skitseprojektet danner ligeledes baggrund for den efterfølgende myndighedsbehandling. Konsekvenserne af projektet er beskrevet i et detaljeringsniveau, som i videst muligt omfang vil kunne danne grundlag for en senere VVM-screening. Forhold, der ikke beskrives i skitseprojektet, herunder lodsejerforhold, erstatninger, opkøb m.m. er oplistet på en ”mangelliste” i forhold til udarbejdelsen af VVM-screening af projektet.

Alle vurderinger baseres på eksisterende datagrundlag og litteraturstudier, herunder udenlandske beskrivelser af etablering af sluser og vandveje, idet erfaringsgrundlaget i Danmark er begrænset.

Der er tale om et skitseprojekt og ikke en egentlig detailprojektering af de tre faser, da det kræver mere grundige undersøgelser af det valgte scenarie, herunder jordbundsundersøgelser, konstruktionsmæssige undersøgelser af veje og broer, ledningsregistrering, lodsejerforhold m.m.

3. OVERORDNEDE BINDINGER

De overordnede lov- og planmæssige bindinger på og langs linjeføringerne for søkorridoren og cykel-/gangstierne gennemgås i de følgende. Gennemgangen omfatter ikke alle love og bindinger, men de væsentligste i forhold til natur, miljø, landskab og lokalplaner. De væsent-

ligste vurderes at være de statslige vandplaner, Natura 2000-planter, habitatbekendtgørelsen og naturbeskyttelsesloven. Kommuneplanen og afledte udpegninger og retningslinjer heraf som f.eks. landskabsudpegninger behandles mere overfladisk, da det i højere grad er op til Viborg Kommune selv at forvalte disse forhold.

3.1.1 Vandplan

Vandforekomsterne inden for området, hvor søkorridoren ønskes etableret, er i sin helhed omfattet af den statslige vandplan for hovedvandopland Randers Fjord (Naturstyrelsen, 2014). Vandplanens formål er tosidet:

- Planen skal sikre at vandløb, søer, kystvand og grundvandsforekomster i udgangspunktet opfylder miljømålet god tilstand inden udgangen af 2015, og
- Planen skal sikre, at eventuelle forringelser af tilstanden for vandområderne forebygges.

Miljømålsloven, som er det lovmæssige grundlag for vandplanerne og Danmarks implementering af EU-s vandrammedirektiv, fastsætter bindende rammer for kommunernes myndighedsudøvelse. Det betyder, at kommunerne i alle projekter er nødt til at respektere vandplanernes retningslinjer. Af særlig relevans i forhold til dette projekt er følgende retningslinjer:

- *Forringelse af den nuværende tilstand af såvel overfladevand som grundvand skal forebygges*
- *Opgravning af bundmateriale i form af sand/mudder begrænses mest muligt, og der fjernes aldrig sten/grus fra bunden.*
- *Der etableres så vidt muligt fuld faunapassage ved total fjernelse af menneskeskabte spærringer i vandløb. Hvor opstemninger bibeholdes af fx kulturhistoriske eller andre samfundsmæssige hensyn, sikres passagen eksempelvis ved etablering af 'naturlignende stryg' i selve vandløbet eller omløbsstryg med tilstrækkelig vandgennemstrømning.*
- *Vandkvaliteten i søerne skal medvirke til, at de fastlagte miljømål for søer kan opfyldes.*
- *For vandområder, hvor en sluse eller klap, fx kontrolklap eller højvandsklap, medfører, at vandudvekslingen mellem to tilgrænsende vandområder ikke flyder frit, men i større eller mindre grad styres af mennesker, skal den hidtidige drifts- og vedligeholdelsespraksis fortsættes, med mindre andet udtrykkeligt er angivet i specifikke retningslinjer for de pågældende vandområder.*

En anden faktor, der er relevant i forhold til dette projekt er, at for at opnå god økologisk tilstand i vandløb er det en forudsætning, at der ikke findes spærringer der hindrer den frie vandring for fisk og den øvrige fauna.

3.1.2 Natura 2000 og bilag IV arter

I henhold til habitatbekendtgørelsens § 7 (BEK nr. 408 af 01/05/2007) skal der, før der træffes afgørelser i form af tilladelser, dispensationer, godkendelser m.v. (jf. bekendtgørelsens §

7 og § 8), foretages en vurdering af, om projektet i sig selv eller i forbindelse med andre planer og projekter kan påvirke et Natura 2000-område væsentligt. Hvis myndigheden vurderer, at projektet kan påvirke et Natura 2000-område væsentligt, skal der foretages en nærmere konsekvensvurdering af projektets virkninger på Natura 2000-området under hensyn til bevaringsmålsætningen for det pågældende område. Viser vurderingen, at projektet vil skade det internationale naturbeskyttelsesområde, kan der ikke meddeles tilladelse, dispensation eller godkendelse til det ansøgte. Vurderingen bør foretages for både anlægsfasen og driftsfasen men om påvirkninger i anlægsfasen hedder det ifølge Vejledning til Bekendtgørelse nr. 408 af 1. maj 2007 (Naturstyrelsen, 2011): *Midlertidige forringelser eller forstyrrelser i en eventuel anlægsfase, der ikke har efterfølgende konsekvenser for de arter og naturtyper, Natura 2000-området er udpeget for at beskytte, vil almindeligvis ikke være i modstrid med forpligtelserne.*

Habitatdirektivet forpligter også myndighederne til at forholde sig til, om et projekt kan påvirke arter, som er optaget på direktivets bilag IV, også uden for de egentlige habitatområder. Arter af dyr og planter på bilag IV er således omfattet af en særlig beskyttelse. Denne beskyttelse er indført i dansk lovgivning i habitatbekendtgørelsens § 11, hvoraf det fremgår, at myndighederne ikke må meddele tilladelse, dispensation, godkendelse mv., hvis det ansøgte kan beskadige eller ødelægge yngle- eller rasteområder i det naturlige udbredelsesområde for de dyrearter, der er optaget i habitatdirektivets bilag IV.

3.1.3 Naturbeskyttelsesloven

Retningslinjer for administration af Naturbeskyttelsesloven findes i ”Vejledning om naturbeskyttelseslovens § 3 beskyttede naturtyper” Miljøministeriet, By- og Landskabsstyrelsen 2009.

I henhold til naturbeskyttelseslovens § 3 må der ikke foretages ændringer i tilstanden af de beskyttede naturtyper. Efter lovens § 65, stk. 3, kan kommunerne i særlige tilfælde dispensere fra forbuddet i § 3, stk. 1-3. At der skal være tale om særlige tilfælde betyder bl.a., at det ikke er tilstrækkeligt til at begrunde en dispensation, at der er påvist en væsentlig jordbrugs-, eller anden økonomisk eller rekreativ interesse i, at et indgreb finder sted. Derudover skal det indgå i vurderingen, om der findes alternative løsninger, der ikke berører arealer omfattet af § 3

Ved vurderingen af om en foranstaltning kræver dispensation fra naturbeskyttelseslovens § 3, skal der lægges vægt på foranstaltningens karakter og især på den virkning, den har for området, det vil sige om foranstaltningen indebærer ændringer af området og dermed af naturtilstanden.

De beskrivelser af områderne, der er tilgængelige i Danmarks Miljøportal, stammer primært fra perioden 1989-1994, dvs. at oplysningerne er 20-25 år gamle. Enkelte steder findes data fra 2006, men det vurderes, at en grundig gennemgang af områderne er påkrævet, hvis det besluttes at gå videre med projektet.

3.1.4 Fredning af Hald Sø området

Et 1667 ha stort område omkring Hald Sø er omfattet af en fredningskendelse fra 2002. Fredningsområdet omfatter ældre fredninger, hvor fredningen af Hald Sø fra 1942 er den største. Ca. halvdelen af det fredede område er ejet af staten eller kommunen.

Fredningen har til formål at sikre områdets fortsatte benyttelse for almene rekreative aktiviteter, sikre og synliggøre områdets geologiske værdier, sikre og pleje området som levested for det naturlige dyre- og planteliv, sikre opretholdelsen af de karakteristiske kulturelementer og landskaber gennem drift og pleje samt at sikre muligheden for naturgenopretning på arealer, som udgår af erhvervsmæssig udnyttelse.

Tiltag der støtter områdets rekreative anvendelse ligger indenfor fredningens formål. Tiltag der kan medføre en negativ påvirkning af levesteder for det naturlige dyre og planteliv, kulturelementer og landskab vil være i strid med fredningen og kræve en dispensation. Fredningsnævnet er myndighed på området, og tager stilling til en ansøgning om dispensation.

3.2. Linjeføringer for søkorridor

Linjeføringer for søkorridoren er som tidligere nævnt opdelt i tre etaper. I det følgende gennemgås helt overordnet de anlægstekniske forhold på hver af de tre etaper. Søkorridorens linjeføring i etape 1 og 2 fremgår af figur 3.2.1.

3.2.1 Etape 1

- Etablering af en kanal mellem Søndersø og Søndermose, en klapbro på Søndersøvej og vejunderføring på Nørreåstien. Uddybning af Søndermose for at sikre en tilstrækkelig vanddybde for turbåden Margrethe I. Etablering af en anløbsbro ved Søndermose.

- Etablering af en sejlrende mellem Søndermose og Gl. Aarhusvej og udjævning af terræn. Etablering af en boret tunnel under Gl. Århusvej, jernbanen og Århusvej (rute 26). Denne strækning er den største tekniske udfordring i søkorridoren.

- Etablering af en sejlrende og tre sluser mellem Aarhusvej og Vintmølle Sø for at komme ned i niveau med Vintmølle Sø. Etablering af en anløbsbro ved Vintmølle Sø og lokal uddybning af søbredden ved indsejling og udsejling fra søen for at sikre en tilstrækkelig vanddybde på 1,5 meter. Etablering af en sluse i søafløbet, etablering af en kort sejlrende til vandløbet mellem Vindmølle Sø og Vedsø samt udgravning/uddybning af vandløbet til tilstrækkelig bredde og dybde. Lokal uddybning af søbredden ved anløbsbro i Vedsø ved Non Mølle Å´s udløb i Vedsø.

Der tages udgangspunkt i de på skitseniveau vurderede nødvendige størrelser og proportioner på kanal, sluser mv. og forholdet til især underføringer/broer, men også til adgange og

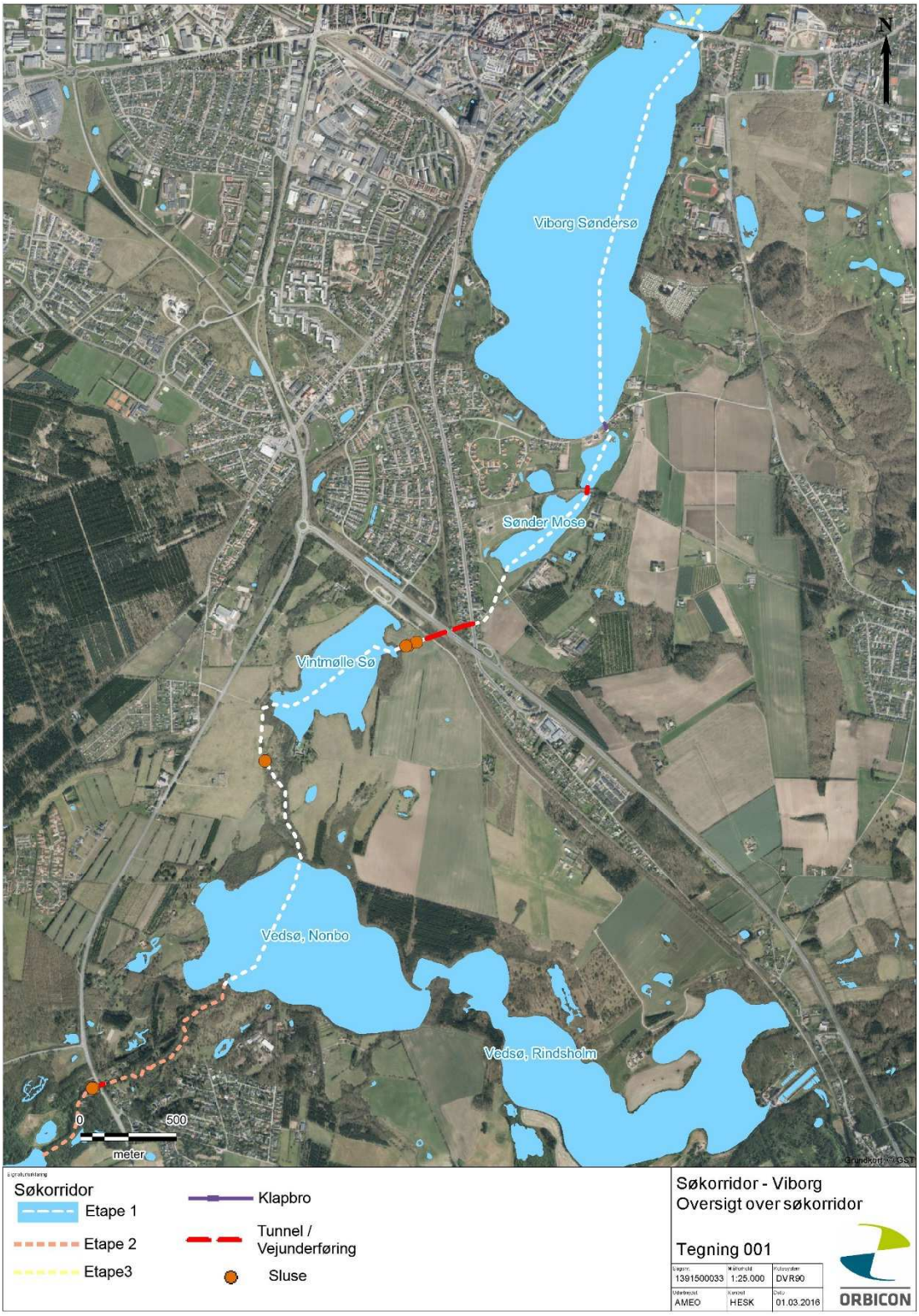
forbindelser til det omgivende terræn, stier mv. Især området mellem Søndermose og Vintmølle Sø vil have høj teknisk fokus, ikke mindst da området forventes præget af udfordrende jordbundstyper, store eksisterende tekniske anlæg og private ejendomme.

I excel regnearket, der er bilag til indeværende notat, er anlægsøkonomien for etape 1 opdelt i tre delstrækninger.

1.1 Viborg Søndersø-Søndermose (syd)
1.2 Søndermose (syd)-Vintmølle Sø(syd)
1.3 Vintmølle Sø (syd)-Vedsø (syd)



Foto: Mulig placering af en tunnelunderføring af søkorridoren ved jernbanen og Aarhusvej.



Figur 3.2.1: Søkorridoren, etape 1 og 2



Foto: Vintmølle Sø ved Vintmølle

3.2.2 Etape 2

Strækningen fra Vedsø til Hald Sø vurderes at være den mest udfordrende i forhold til naturbeskyttelsesinteresser. Uanset hvilken sejlrute, der vælges, vil der være en mulig påvirkning af naturtyper på udpegningsgrundlaget i Natura 2000 området og også arter ved motorsejlads i selve Hald Sø. Orbicon har vurderet, at den tekniske og naturmæssige løsning, der giver færrest potentielle påvirkninger af de naturmæssige og landskabelige interesser, er en udgravning/uddybning af Non Mølle Å til sejlruten. Etape 2 kræver følgende anlægsarbejde:

- Etablering af en vejunderføring ved Vejlevej (rute 13).
- Etablering af en sluse i Non Mølleå.
- Omlægning af Non Mølle Å ved det tidligere Non Mølle Dambrug til sikring af faunapassage (projekt, der realiseres som del af indsatsprogrammet i vandplanerne).



Foto: Vejbro ved Vejlevej (rute 13) over Non Mølleå.

3.2.3 Etape 3

På vandløbstrækningen fra Nørresø til Loldrup Sø og videre til Rødding Sø er vandføringen lav og vandløbets dimensioner små (Nørremølle Å). Sejlruten tager udgangspunkt i, at Nørremølle å udgraves/uddybes på hele strækningen fra Nørresø til Rødding. Søkorridorens linjeføring i etape 1 og 2 fremgår af figur 3.2.1.

- Der etableres en klapbro ved Nørremøllevej.
- Vejunderføring ved Nordre Ringvej.
- Etablering af én sluse mellem Nørresø og Loldrup Sø.
- Uddybning af Loldrup Sø til sejlrute.
- Etablering af 4 sluser fra Loldrup Sø til Rødding Sø.
- Delvis uddybning af Rødding Sø ved søbredderne.



Foto: Nørremølle Å ved Nørremøllevej



Figur 3.2.2: Søkorridoren, etape 3

3.3. Linjeføringer for cykel- og gangstier

Linjeføringerne for cykel- og gangstierne er opdelt i 3 etaper

Etape 1: Viborg Søerne (Viborg Nørresø og Søndersø) via Søndermose, Vintmølle Sø til Vedsø.
Etape 2: Vedsø til Hald Sø.
Etape 3: Viborg Søerne (Viborg Nørresø og Søndersø) via Loldrup Sø til Rødding Sø.

Den samlede længde på de nye stier er 12,8 km, mens de eksisterende stier i stisystemet har en længde på 43,2 km. Samlet giver det et stisystem med en længde på 56 km.

Formålet med stisystemet er at øge den rekreative benyttelse omkring søerne, samt forbedre sammenhængen mellem søerne. De forskellige oplevelsesmuligheder har også haft en stor betydning i udarbejdelsen af stisystemerne. Det har resulteret i varierede oplevelsesmuligheder langs stisystemet med rig mulighed for søkig, passager gennem forskellige natur- og vegetationstyper, udsigtspunkter, krydsninger over søkorridoren, variationer i topografi mm.

Herunder gennemgås en overordnet beskrivelse af stierne for hver af de tre etaper. Linjeføringer af cykel- og gangstier i etape 1 og 2 fremgår af figur 3.3.1 mens linjeføringer i etape 3 fremgår af figur 3.3.2.

3.3.1 Etape 1

På baggrund af kommunens GIS lag over eksisterende veje og stier kombineres disse med nye stier, der gør det muligt at gå eller cykle fra Viborgsøerne gennem den gamle tunneldal til Hald Sø med mulighed for forbindelse med søkorridorens anløbsbroer.

3.3.2 Etape 2

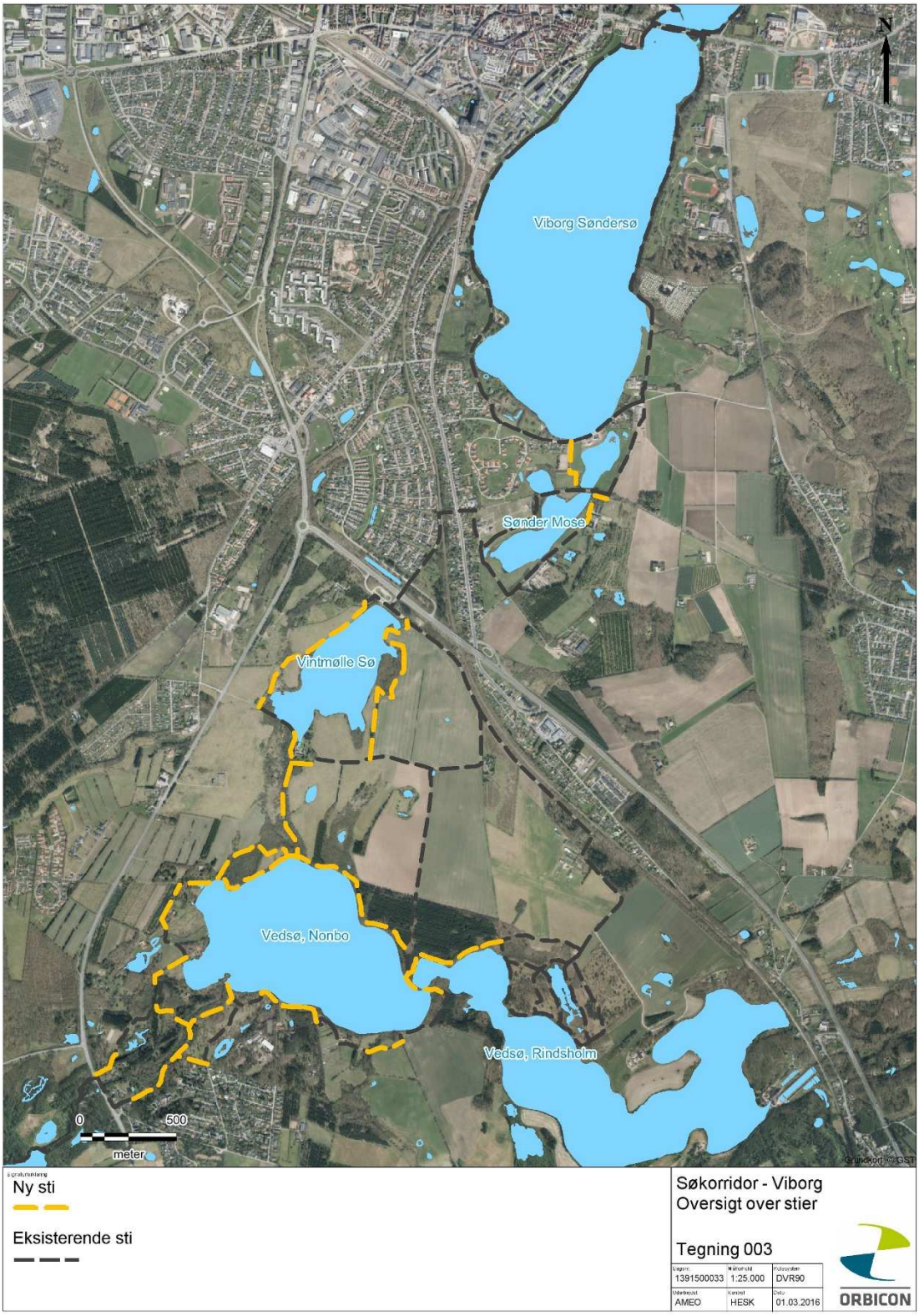
Da området udover naturinteresserne også omfatter f.eks. en fredning, værdifulde landskaber, geologisk interesseområde og værdifuldt kulturmiljø jf. kommuneplanen er disse hensyn også i planlægningen af cykel- og gangstier. Den eksisterende cykel-gangsti og rastepladser ved Hald Sø og langs Non Mølleå er inddraget i den overordnede planlægning.

3.3.3 Etape 3

Nord for Viborgsøerne er de eksisterende veje og stier koblet sammen af enkelte nye stier, så det er muligt at gå og cykle fra Viborgsøerne langs tunneldalen rundt om Loldrup Sø og videre mod Rødding Sø, hvor stisystemet er kobler på vandrerruten rundt om Rødding Sø.



Foto: Rødding Sø



Figur 3.3.1: Cykel- og gangstier, etape 1 og 2.



Figur 3.3.2: Cykel- og gangstier, etape 3

4. EKSISTERENDE FORHOLD

4.1. Etape 1

4.1.1 Vandløb

Fra Vintmølle Sø til Vedsø løber Vintmølle Å. Vandløbet er i vandplan 2009-2015 målsat "god økologisk tilstand", svarende til en faunaklasse 5. I 2014 blev den aktuelle tilstand vurderet til at være faunaklasse 4, og målsætningen er dermed ikke opfyldt. Vandplanens målsætninger for vandløb og søer i etape 1 fremgår af kortet, tegning 005.

Ved Vintmølle findes i dag en faunaspærring i form af opstemningen til mølledriften. Spærringen er registreret i vandplanen, men er omfattet af en undtagelsesbestemmelse grundet uforholdsmæssigt store omkostninger.

Vintmølle Å er omfattet af naturbeskyttelseslovens § 3, hvorfor der ikke må foretages ændringer af vandløbet uden dispensation.

4.1.2 Søer

Vandplanens målsætninger og nuværende tilstand i de søer, som kan blive påvirket af søkorridoren i etape 1 fremgår af tabel 4.1.1.

Alle søerne er målsat "god økologisk tilstand" på nær Søndermose Nord, der ikke er målsat. Ingen af de søer, som søkorridoren potentielt kan påvirkes, opfylder vandplanens målsætninger. Den væsentligste årsag er for store tilførsler af især fosfor fra oplandet, men også frigivelse af ophobet fosfor i sedimenterne fra tidligere årtiers forurening med især spildevand. Vurderingen af målopfyldelse er baseret på søernes indhold af klorofyl, som er et udtryk for mængden af planktonalger og dermed vandets klarhed.

	Målsætning	Tilstand	Målopfyldelse	Potentiel påvirkning af miljøtilstand
Viborg Nørresø	God økologisk tilstand	Ringe økologisk tilstand	Nej	Nej
Viborg Søndersø	God økologisk tilstand	Ringe økologisk tilstand	Nej	Ja
Søndermose Nord	Ikke målsat	Ikke vurderet	-	Ja
Søndermose Syd	God økologisk tilstand	Ikke vurderet	Ikke vurderet	Ja
Vintmølle Sø	God økologisk tilstand	Moderat økologisk tilstand	Nej	Ja
Vedsø	God økologisk tilstand	Ringe økologisk tilstand	Nej	Ja

Tabel 4.1.1: Målsætning og tilstand i søer på etape 1.

4.1.3 Natur

Mellem Viborg Søndersø og Vintmølle sø findes en række søer og moser og et enkelt engareal omfattet af naturbeskyttelseslovens § 3. Omkring søerne og i moseområdet er der registreret en række almindelige og karakteristiske mosearter bl.a. alm. star, kragefod, kærsvovlrod, kær-snerre og bukkeblad og blåtop. Moseområdet er generelt under tilgroning med buske, træer og høje stauder. Naturtilstanden er vurderet til moderat. Der findes ikke tilgængelige oplysninger om de små søers vandkvalitet og tilstand. De beskyttede naturområder i etape 1 fremgår af kortet tegning 008.

Mellem Vintmølle sø og Vedsø er der registreret et moseområde omfattet af naturbeskyttelseslovens § 3. Moseområdet er artsrigt med mange typiske mosearter, heriblandt arter som top-star, toradet star og eng-kabbeleje, der kunne tyde på at der findes rester af rigkærsvegetation på arealet. Derudover findes der arter, der tyder på tilgroning med høje næringskrævende græsser og urter som stor nælde, tagrør, rørgræs og skræppe sp. De tilgængelige registreringer i Danmarks Miljøportal er fra 1990, og naturtilstanden blev på det tidspunkt vurderet til moderat. En nyere registrering kan anbefales for at vurdere den nuværende naturtilstand.

4.2. Etape 2

4.2.1 Vandløb

Fra Hald Sø til Vedsø løber Non Mølleå. Vandløbet er i vandplan 2009-2015 ”god økologisk tilstand”, svarende til en faunaklasse 5. I 2014 blev den aktuelle tilstand vurderet til at være faunaklasse 4, og målsætningen er dermed ikke opfyldt. Vandplanens målsætninger for vandløb og søer i etape 1 fremgår af kortet tegning 006.

Non Mølleå er et offentligt vandløb, hvorfor der foreligger et vandløbsregulativ for vandløbet.

Umiddelbart nedstrøms Hald Sø har der tidligere været drevet et dambrug, hvor åen har været stemmet op for at sikre vandindtaget til dambruget. Af luftfotos fremgår, at dambrugsområdet mellem 2008 og 2010 er retableret, og dammene erstattet af en sø. Ifølge vandplan 2014 er der dog fortsat en spærring på stedet, og ifølge det oplyste er Viborg Kommune i færd med at beskrive et projekt, der skal skabe faunapassage på lokaliteten.

Non Mølleå er omfattet af naturbeskyttelseslovens § 3, hvorfor der ikke må foretages ændringer af vandløbet uden dispensation.

4.2.2 Søer

Vandplanens målsætninger og nuværende tilstand i de søer, som kan blive påvirket af søkorridoren i etape 2 fremgår af tabel 4.2.1. Hald Sø kan potentielt blive påvirket af søkorridoren. Søen opfylder ikke vandplanens målsætning om en ”god økologisk tilstand”, da tilstanden er vurderet som ”moderat økologisk tilstand”. Årsagen er en for stor tilførsel af fosfor fra

oplandet og til delvis fosforfrigivelse fra søbunden, der medfører et for højt indhold af klorofyl (et mål for mængden af planktonalger).

	Målsætning	Tilstand	Målopfyldelse	Potentiel påvirkning af miljøtilstand
Hald Sø	God økologisk tilstand	Moderat økologisk tilstand	Nej	Ja

Tabel 4.2.1: Målsætning og tilstand i søer på etape 2.

4.2.3 Natura 2000

Etape 2 vil berøre den nordlige del af Natura 2000 område nr. 35, Hald Ege, Stanghede og Dollerup Bæk. Det 1524 ha store habitatområde er beliggende umiddelbart sydvest for Viborg. Området består af den op mod 31 m dybe Hald Sø, kilder, småbække og de omgivende bakker, der i dag enten er skovbevoksede eller fremstår som heder og overdrev. Flere løvskovsarealer rummer en veludviklet flora og fauna, der vidner om lang skovkontinuitet. Området rummer ligeledes rigkær.

Inden for etape 2 kan søkorridoren potentielt påvirke habitatnaturtyperne Hald Sø (type 3150), Non Mølle Å (type 3260) og den terrestriske habitatnaturtype elle- og askeskov (type 91E0) langs Non Mølle Å. De terrestriske naturtyper mellem Vedsø og Haldsø fremgår af figur 4.2.1. Desuden er arterne bæklampret (type 1096), odder (type 1355) og damflagermus (type 1318) på udpegningsgrundlaget. Odder og alle arter af flagermus er desuden arter, optaget på habitatdirektivets bilag IV.

Hald Sø og de omgivende naturarealer er en del af Natura 2000 område nr. 35 Hald Sø, Standhede og Dollerup bakker.

Udpegningsgrundlaget fremgår af tabel 4.2.2. Natura 2000 områdets udstrækning fremgår tegning 009.

Udpegningsgrundlag for Habitatområde 35	
Naturtyper:	Kransnålalge-sø (3140)
	Næringsrig sø (3150)
	Vandløb (3260
	Tør hede (4030
	Enekrat (5230)
	Surt overdrev(6230)
	Urtebræmme (6430)
	Hængesæk (7140)

	Kildevæld* (7220)
	Rigkær (7230)
	Bøg på mor (9110)
	Stilkege-krat (9190)
	Skovbevokset tørvemose * (91D0)
	Elle- og askeskov (91E0)
Arter	Bæklampret (1096)
	Stor vandsalamander (1166)
	Damflagermus (1318)
	Odder (1355)

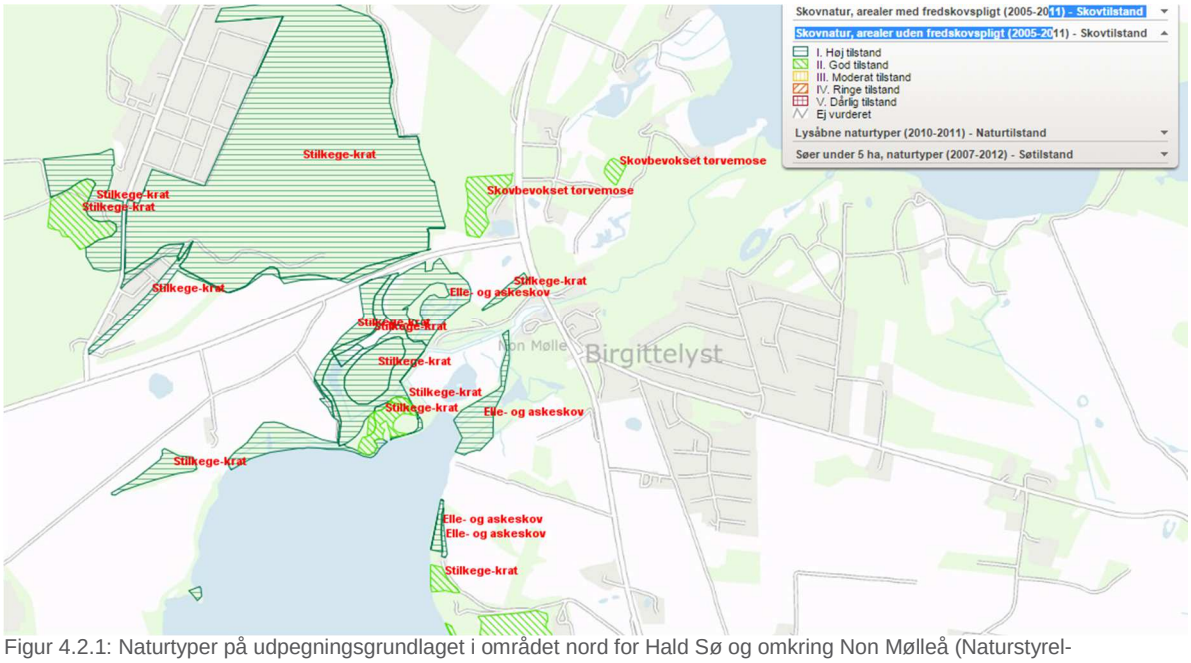
Tabel 4.2.2: Udpegningsgrundlag for Natura 2000 område 35, Hald Ege, Stanghede og Dollerup Bæk.

I området mellem Hald Sø og Vedsø har Naturstyrelsen kortlagt habitatnaturtyperne elle- og askeskov, stilkege-krat og skovbevokset tørvemose. Alle de kortlagte skovnaturtyper har en god eller høj naturtilstand.

Omkring Non Mølleå findes et område med habitatnaturtypen elle- og askeskov, der kan blive direkte berørt af projektet. Området er domineret af rød-el og dunbirk, med meget ekstensiv udnyttelse og derfor mange gode strukturer, som hulheder, spættehuller og dødt ved. Området er også omfattet naturbeskyttelseslovens § 3 som mose.

Omkring Skytteholm er kortlagt skovnaturtyperne elle-askeskov og stilkegekrat. Skovområdet er varierede og artsrige med mange positive strukturer og god-høj naturværdi.

Arterne odder, dam-flagermus og bæk-lampret findes på udpegningsgrundlaget. Odder er registreret i den sydlige del af Hald Sø, og da den vandrer meget omkring, er det sandsynligt, at den også findes i Non Mølleå, Vedsø og Vintmølle Sø. Det vurderes desuden, at der også findes egnede levesteder for bæklampret og damflagermus indenfor de søer, vandløb og naturtyper, der kan påvirkes af projektet.



Figur 4.2.1: Naturtyper på udpegningsgrundlaget i området nord for Hald Sø og omkring Non Mølleå (Naturstyrelsen, 2016).

4.2.4 Naturbeskyttelseslovens § 3

Mellem Vedsø og Hald sø ligger en række naturområder omfattet af naturbeskyttelseslovens § 3. De beskyttede naturområder i etape 2 fremgår af kortet, tegning 009. På de højtliggende skrænter findes hede og overdrev, og langs søbredderne og på de lavereliggende områder i korridoren findes moser og enge. Der er også registreret flere mindre søer i området. De højtliggende områder med overdrev og hede berøres primært af stiforløbet, mens de lavereliggende moser og enge kan påvirkes ved udbygning af søkorridoren. De tilgængelige besigtigelsesdata på Danmarks Miljøportal er fra 1989-1990.

Moserne er overvejende skovsumpe med rød-el, birk og pil. Undervegetationen er præget af høje græsser som tagrør og høj sødgræs; stararter som alm. star, næb-star kær-star og top-star og stauderne kær-tidsel, lodden dueurt, stor nælde, skræppe sp. hjortetrøst, angelik og alm. mjødurt. Naturværdien er vurderet til moderat til ringe. Der findes ingen data vedr. engarealer langs Vedsø. Hede- og overdrevs arealerne indeholder typiske arter fra tørre naturtyper, som hedelyng, bølget bunke, liden klokke, alm. kongepen, blåbær, djævelsbid, vellugtende gulaks og krageklo sp. Arealerne er under tilgroning med bjergfyr, birk og bævreasp. Arealerne kan påvirkes ved anlæg af et stiforløb gennem området.

4.2.5 Fredning

Hald Sø og området omkring søen er omfattet af fredning. I fredningen er der lagt vægt på områdets mange naturværdier som skove, søer, vandløb og lysåbne naturtyper. Hertil kommer store landskabelige og geologiske beskyttelsesinteresser. Ifølge fredningen skal landskabet bevares og skov- og naturtyperne beskyttes og plejes hensigtsmæssigt. Fredningen fremgår af kortet, tegning 009.

4.3. Etape 3

4.3.1 Vandløb

Fra Rødding Sø til Loldrup Sø og videre til Nørresø løber Nørremølle Å. Vandløbet er i vandplan 2014 målsat "god økologisk tilstand", svarende til en faunaklasse 5. På strækningen fra Rødding Sø til Loldrup Sø blev den aktuelle tilstand i 2014 vurderet til at være faunaklasse 5, og målsætningen var dermed opfyldt for denne strækning. På det videre løb fra Loldrup Sø til Nørresø blev den aktuelle tilstand i 2014 vurderet til at være 4, hvorfor målsætningen ikke var opfyldt. Vandplanens målsætninger for vandløb og søer i etape 3 fremgår af kortet tegning 007.

Nørremølle Å er et offentligt vandløb, hvorfor der foreligger et vandløbsregulativ for vandløbet.

Nørremølle Å er omfattet af naturbeskyttelseslovens § 3, hvorfor der ikke må foretages ændringer af vandløbet uden dispensation.

4.3.2 Søer

Vandplanens målsætninger og nuværende tilstand i de søer, som kan blive påvirket af søkorridoren i etape 3 fremgår af tabel 4.3.1. Nørresø og Loldrup Sø er målsat "god økologisk tilstand" mens Rødding Sø som VMP II sø ikke er målsat. Tilstanden i søerne er vurderet til "ringe økologisk tilstand" og der er derfor ikke målopfyldelse. Årsagen er en for stor tilførsel af fosfor til søerne fra oplandet og frigivelse fra søbunden af ophobet fosfor fra tidligere årtiers udledning af spildevand, der medfører et for højt indhold af klorofyl (udtryk for mængden af planktonalger), der gør vandet uklart.

	Målsætning	Tilstand	Målopfyldelse	Potentiel påvirkning af miljøtilstand
Nørresø	God økologisk tilstand	Ringe økologisk tilstand	Nej	Nej
Loldrup Sø	God økologisk tilstand	Ringe økologisk tilstand	Nej	Ja
Rødding Sø	Ikke målsat	Ikke vurderet	-	Ja

Tabel 4.3.1: Målsætning og tilstand i søer på etape 3.

4.3.3 Natur

Strækningen mellem Nørre Sø, Loldrup Sø og Rødding Sø indeholder en række større og mindre moser og enge omfattet af Naturbeskyttelseslovens § 3. Nogle af arealerne er besigtiget i perioden 1990-1994. De beskyttede naturområder i etape 3 fremgår af kortet, tegning 010.

Lige Nord for Nørresø findes et større engområde. Vegetationen er ret kulturpåvirket med flere arter af skræppe (By- kruset- vand- butbladet- og strand-skræppe). Forekomst af kær-

trehage tyder på, at der kan være partier med mere naturpræget vegetation. Arealet er ikke værdisat.

Tæt langs Nørremølle Å mellem Nørresø og Loldrup Sø findes lysåbne enge og moser, der er ret artsrige med typiske mosearter. Forekomst af top-star tyder på at der kan være forekomst af rigkærsvegetation i området. Moseområdet har en god naturværdi. Omkring Loldrup Sø findes moseområder, der flere steder er under tilgroning med opvækst af pil og birk.

Der er registreret enkelte enge og moser mellem Loldrup Sø og Rødding Sø. Der findes kun meget sparsomme informationer om lokaliteterne på Danmarks Miljøportal, så det er ikke muligt at vurdere områdernes naturkvalitet.

5. ANLÆGSFORHOLD

Dette afsnit beskriver på et overordnet plan de anlægstiltag, der vil være en forudsætning for at gennemføre projektet med etablering af en søkorridor og eventuelle cykel- og gangstier.

Beskrivelsen er af overordnet karakter. Fokus i den anlægstekniske beskrivelse er især på gennemførlighed, mens der har været mindre fokus på beskrivelse af alle detaljer og på præcisionen i vurdering af eksempelvis mængder. Jordmængder, der skal bortgraves, er eksempelvis vurderet ud fra nogle overordnede principper for udformning af vandløbet og ikke en konkret vurdering langs hele tracéet af den detaljerede udformning af vandløbet.

Anlægsbeskrivelsen er således udarbejdet ud fra to succeskriterier:

- Projektet skal være teknisk gennemførligt. Der er dog ikke i denne fase foretaget indsamling af oplysninger om eventuelle ledninger, der kan vanskeliggøre projektets realisering.
- Beskrivelsen skal kunne danne grundlag for et foreløbigt skøn over anlægsudgifter
- Detaljeringsgraden i de tekniske og økonomiske beregninger og vurderinger er baseret på den største detaljeringsgrad for etape 1, herefter kommer etape 2, mens etape 3 overvejende er baseret på skøn.

Såfremt kommunen beslutter at arbejde videre med ideen, skal der i et egentligt projektforslag foretages en dybere granskning af de anlægstekniske elementer, herunder rettes en forespørgsel til ledningsejerregistret, ligesom der bør søges drænoplysninger langs de strækninger, hvor vandspejlet hæves i forhold til i dag.

5.1. Etape 1

5.1.1 Søkorridor

Etablering af søkorridoren på strækningen fra Viborg Søndersø til Vedsø byder undervejs på en række udfordringer, herunder især i forbindelse med passage af veje og jernbane mellem Søndermose og Vintmølle Sø.

De anlægsmæssige tiltag, der vil være nødvendige, er overordnet disse:

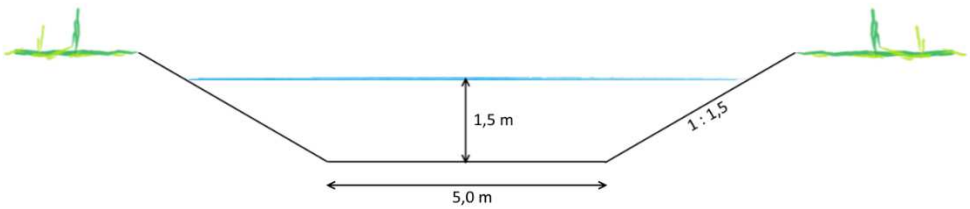
- Tilpasning af vandløbstraceet i ny sejlbar kanal mellem Viborg Søndersø og Søndermose, herunder eventuelle terrændtilpasninger.
- Etablering af klapbro ved Søndersøvej
- Oprensning af Søndermose
- Passage under Nørreåstien
- Terrændtilpasninger syd for Søndermose, herunder etablering af sejlbar kanal
- Etablering af rørunderføring af kanalen under Gl. Århusvej, Århusvej, jernbanen og Vedsøvej
- Etablering af sejlbar kanal fra Vedsøvej til Vintmølle Sø
- Etablering af tre sluser mellem Vedsøvej og Vintmølle Sø
- Oprensning af sejlrende i Vintmølle Sø
- Etablering af sejlbar kanal fra Vintmølle Sø til eksisterende vandløb
- Etablering af en sluse mellem Vintmølle Sø og eksisterende vandløb
- Passage under adgangsvej til Vintmølle
- Tilpasning af vandløbstraceet i ny sejlbar kanal mellem Vintmølle og Vedsø, herunder eventuelle terrændtilpasninger.
- Oprensning af sejlrende i Vedsø

Anlægstiltagene i etape 1 er vist på kortet, tegning 017.

5.1.1.1. Generelle principper for etablering af vandløb og sluser

For teknisk at kunne sikre muligheden for sejlads, arbejdes der i projektet med følgende overordnede principper:

- Sejladsprofilet på den nye vandløbsstrækning udformes principielt som vist på figur 5.1.1. Derved sikres tilstrækkelig dybde og bredde til at gøre sejlads med ”Margrethe” mulig.
- Vandløbsstrækningerne etableres uden fald af hensyn til sejladsen. Faldene placeres i stedet lokalt i sluser.
- Vandløbsstrækningerne anlægges som udgangspunkt oven i det eksisterende vandløb, hvor et sådant findes. Dog sikres et overordnet retlinet forløb med kun bløde kurver af hensyn til sejladsen.
- Med passende mellemrum på strækningerne etableres vigeområder for evt. passage af 2 både.



Figur 5.1.1: Principtegning af profil for det sejlbare vandløb

Vandstandsniveauerne varierer mellem de enkelte søer, og derfor er det nødvendigt at etablere sluser for at kunne håndtere niveauforskellene ved gennemsejling. Sluserne udføres som kammersluser (med dobbeltport) og placeres hvor der er naturlige spring i terrænet. Eksempler, der viser principperne for sluserne, ses på billederne herunder.



Foto: Kammersluse, eksempel 1.



Foto: Kammersluse, eksempel 2

Sluserne etableres med en indvendig effektiv længde på 15 m og bredde på 6 m og med en min. vanddybde på 1,5 m. De kan således håndtere mindre skibe/både på til ca. 12,0 x 3,5 m der stikker ca. 0,9 m, svarende til "Margrethe I". Den samlede længde af bygværket inkl. området hvor portene åbner/lukker bliver herved ca. 24 m. Der henvises til afsnit 5.1.33 for flere konstruktionsdetaljer.

Portene udføres i stål og åbneretningen (spidsen) vendes opstrøms således at differencevandtrykket holder dem lukkede. Der vil ikke være behov for pumper til vandstyringen, så

vandstanden i sluserne kan styres ved simple åbne/lukke skot i hver ende. Der kan suppleres med pumper såfremt operationshastigheden ønskes forøget – det vurderes dog i første omgang ikke nødvendigt og er ikke taget med i løsningsforslaget.

Det foreslås, at de enkelte sluser bygges til at kunne håndtere vandstandsvariationer på ca. 1 m. I de områder, hvor der kræves større udligninger, skal der etableres flere sluser. Eksempelvist mellem Sønder Mose og Vintmølle Sø, hvor der er en forskel på ca. 3 m, foreslås det at der etableres 3 sluser spredt på strækningen mellem Århusvej og Vintmølle Sø. Konstruktionsmæssigt ville det være muligt at bygge en sluse, der kan håndtere springet på 3 m, men konstruktionen ville fremstå mere voldsom, og det vil kræve at kanalvæggene over en længere strækning (vurderet ca. 120-150 m) sikres med eksempelvist spuns før/efter slusen for at udligne niveauspringet fra terræn til vandspejlet i kanalen. Ved etablering af 3 sluser med mindre vandstandsvariationer vurderes det, at det principielle kanaltværsnit kan anvendes uden yderligere kantsikringer hvilket giver et mere naturligt udseende.

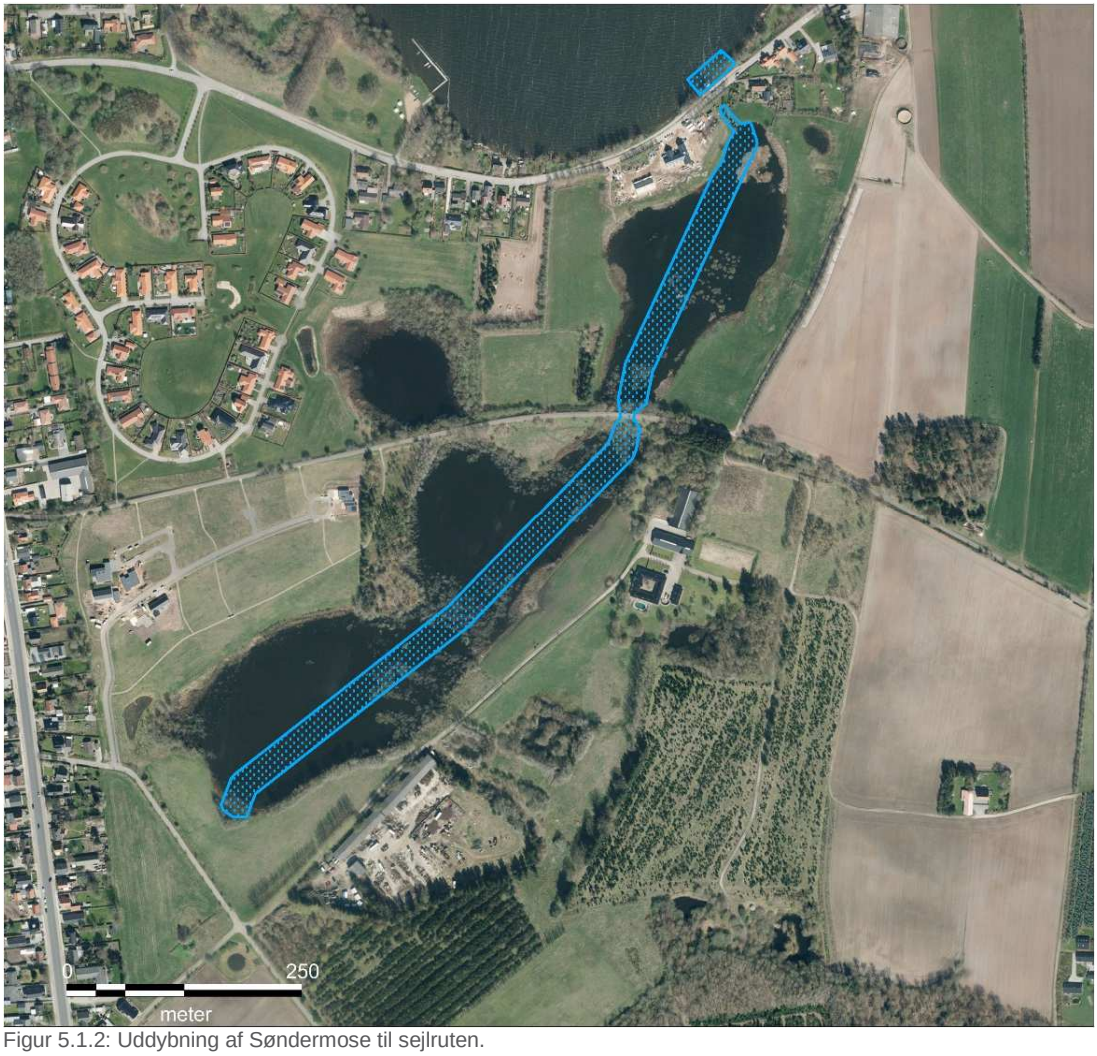
Strækninger Etape 1	Antal Sluser	Total niveauforskel
Århusvej - Vintmølle Sø	3	Ca. 3,0 m
*Vintmølle Sø - Vedsø	1	Ca. 1,1 m

Tabel 5.1.1: Oversigt over sluser på Etape 1. *nærmest Vejlevej.

5.1.1.2. Oprensning af søer

I etape 1 er det nødvendigt at foretage en delvis uddybning af søerne for at sikre en sejldybde på mindst 1,5 meter. Gennemsnitsdybde og maksimaldybde for alle søer i etape 1 fremgår af tabel 5.1.2 (Naturstyrelsen, 2010). Her er det skønnet, om der er behov for oprensning og i givet fald hvor meget, idet det antages, at der skal fjernes 1 meter sediment. Der mangler data for dybdeforholdene i Søndermose, men søen er under tilgroning og vurderes at være 0,5-1,0 meter dyb på den strækning, der er udpeget til sejlrute på figur 5.1.2. Omkring sejlruten er der indlagt en bufferzone med en tilstrækkelig vanddybde på 15 meter på hver side af sejlruten. Bufferzonen er gjort tilstrækkelig bred til at forebygge udflydning af sediment langs sejlruten. I Søndermose skønnes det, at der skal fjernes ca. 1 meter sediment i gennemsnit på ruten på ca. 28.000 m^2 søoverflade

Vintmølle Sø og Vedsø er så dybe, at der kun er behov for en oprensning lokalt omkring anløbsbroer ved ind- og udløb af søerne. Samlet set skønnes det, at der skal fjernes 51.000 m^3 søsediment i etape 1. Et mere præcist tal kræver en dybdeopmåling af Søndermose og anløbsområder i Vintmølle Sø og Vedsø.



Figur 5.1.2: Uddybning af Søndermose til sejlruten.

Den teknisk og økonomisk mest fordelagtige oprensnings- og afvandingsmetode vurderes at være:

- Oprensning med suction cutter på flåde
- Pumpning af sedimentet til afvandingspladser tæt på søerne
- Afvanding i geotekstil poser. Afvandingsmetoden er ny i Danmark (velkendt internationalt) og har endnu kun været anvendt til én større oprensning i Danmark med godt resultat (Sorte Sø ved Skanderborg).

Det må forventes, at sedimentet efter afvanding ikke kan deponeres på landbrugsjord på grund af overskridelser af kravværdierne i slambekendtgørelsen for tungmetaller og andre miljøfarlige stoffer. Den seneste undersøgelse af udgifter til oprensning af søer er foretaget af COWI i forbindelse med en forundersøgelse for opgradering af rofaciliteterne på Bags-

værd Sø ved oprensning af sediment i robanerne på søen (COWI, 2011). COWI har beregnet en pris på sedimentfjernelse på 350 kr./m^3. I prisen indgår forundersøgelser, anlægsomkostninger, afvanding, bortskaffelse, bygherrerådgivning samt uforudseelige udgifter, men ikke udgifter til myndighedsbehandling. Prisen anvendes i beregningen af anlægsudgifter i tabel 5.1.2.

	Gennemsnits-dybde, m	Maksimum-dybde, m	Behov for uddybning til sejlrende	Oprens-nings-mængde, m^3	Anlægsud-gift, mio.kr
Viborg Nørresø	6,94	12,50	Nej	0	0
Viborg Søn-dersø	3,43	6,50	Lokalt ved klapbro til Søndermose	1.000	0,4
Søndermose	Ingen data (0,5-1 m)	Ingen data (1-1,5 meter)	Ja	28.000	9,8
Vintmølle sø	2,29	4,50	Lokalt ved anløbssteder	11.000	3,9
Vedsø, Nonbo	4,98	13,50	Lokalt ved anløbssteder	11.000	3,9
Sum				**51.000**	**17,9 mio. kr.**

Tabel 5.1.2: Anlægsudgifter til oprensning af sediment i etape 1.

5.1.1.3. Tilpasning af vandløbstraceet i ny sejlbar kanal mellem Viborg Søndersø og Søndermose, herunder eventuelle terrændtilpasninger

Der findes i dag et mindre vandløb, der forbinder Søndermose med Viborg Søndersø. Højdemodellen indikerer, at vandet i dag løber fra Søndermose mod Viborg Søndersø, men der er kun en begrænset vandstandsforskel mellem vandfladerne.

Den nye kanal etableres efter principperne i afsnit 5.1.1.1, dog uden vigepladser.

Den tilrettede strækning vil få en samlet længde på ca. 55 meter.

Tilpasningen af vandløbet fordrer flytning af en mindre jordmængde (ca. 500 m^3). Mængden er et foreløbigt skøn baseret på de ovenfor beskrevne principper og skal først og fremmest give et indtryk af omfanget af jordarbejder.

Grundet områdets topografi og landskabelige hensyn vurderes det foreløbigt, at kun en mindre mængde af det opgravede jord vil kunne indbygges lokalt, mens hovedparten skal flyttes ud af området.

5.1.1.4. Terræntilpasninger syd for Søndermose, herunder etablering af sejlbar kanal

Umiddelbart syd for Søndermose stiger terrænet op til et niveau på 15-17 m DVR90. Da det fremtidige vandspejl i kanalen her vil ligge omkring 11,10 m DVR90 foreslås det, at der foretages en omfattende terræntilpasning, der skal sikre, at kanalen kommer til at ligge mindre dybt nedskåret. Nedenfor i figuren er vist, hvordan terrænet ser ud i dag, og hvordan det vil være nødvendigt at udgrave terrænet.



Fig. 5.1.3.3D-visning af terræn fra Søndermose mod Århusvej. Til venstre ses nuværende terræn og til højre ses det tilpassede terræn.

Dette fordrer flytning af betydelige jordmængder, der næppe vil kunne indbygges lokalt i større omfang. Foretages terræntilpasningen som skitseret, vil det kræve afgravning og bortkørsel af 50.000 m³ jord.

5.1.1.5. Etablering af sejlbar kanal fra Vedsøvej til Vintmølle Sø

På strækningen fra Vedsøvej til Vintmølle Sø skal der etableres en ny sejlbar kanal. Kanalen etableres efter de principper, der er beskrevet i afsnit 5.1.1.1.

Kanalen etableres som nævnt med strækninger uden fald, adskilt af sluser. Frem til første sluse vil vandspejlet således være i kote 11,1 m DVR90. Terrænet har her koter mellem ca. 16 og 12 meter, hvorfor der bør foretages en terræntilpasning, der sikrer, at kanalen ikke kommer til at ligge for dybt i forhold til det omgivende terræn. På det videre forløb ned mod søen er der ikke behov for terrænregulering i større omfang.

En foreløbig vurdering viser, at omfanget af afgravet jord vil være i størrelsesordenen 7.000 m³. Det forudsættes, at jorden kan omplaceres i nærområdet.

Den samlede længde af kanalen på strækningen vil inklusive sluser være cirka 130 meter.

5.1.1.6. Etablering af tre sluser fra Vedsøvej til Vintmølle Sø

Der skal på strækningen af kanalen fra Vedsøvej til Vintmølle Sø foretages en udligning af vandspejl i henholdsvis Viborg Søndersø/Søndermose (ca. kote 11,1 m DVR90) og Vintmølle Sø (ca. kote 8,1 m DVR90), der samtidig sikrer, at der kan sejles på vandrette vandspejl. Derfor vil det være nødvendigt at etablere tre sluser på strækningen mellem Vedsøvej og Vintmølle Sø. Granskning af højdemodellen viser, at sluserne mest hensigtsmæssigt kan placeres cirka 50, 100 og 125 meter syd for Vedsøvej.

Slusernes placering er vist på kortet, tegning 017.

Sluserne etableres efter de principper, der er beskrevet i afsnit 5.1.1.1.

5.1.1.7. Etablering af sejlbar kanal fra Vintmølle Sø til eksisterende vandløb

Adgangsvejen til Vintmølle løber ganske tæt langs den sydvestlige ende af Vintmølle Sø. Samtidig ligger der umiddelbart syd for vejen et moseområde, der mod vest afgrænses af en lille skovparcel, der ligger lige ovenfor ådalsskrænten. Det vurderes derfor ikke muligt at etablere en passage under adgangsvejen til Vintmølle uden at skæmme udtrykket mod søen, medmindre kanalen placeres vest for den nævnte skovparcel og herfra følger terrænet mod syd, inden kanalen drejer mod sydøst og kobles ind i det eksisterende vandløbstracé.

Kanalens forløb fremgår af tegning 017. Kanalen skal udformes efter de principper, der er beskrevet i afsnit 5.1.1.1. Kanalen vil få en samlet længde på ca. 520 meter, og der vil skulle udgraves ca. 7.000 m³.

Der skal på strækningen etableres en sluse.

5.1.1.8. Etablering af en sluse mellem Vintmølle Sø og eksisterende vandløb

Der skal på denne strækning etableres en sluse, der kan udligne niveauforskellen fra Vintmølle Sø (8,1 m DVR90) til Vedsø (7,0 m DVR90).

Slusens placering fremgår af kortet, tegning 017- Kanalen skal passere en naturlig ådalsskrænt ned mod afløbet fra Vintmølle Sø, og slusen placeres umiddelbart oven for denne.

Slusen etableres efter principperne i afsnit 5.1.1.1.

5.1.1.9. Tilpasning af vandløbstraceet i ny sejlbar kanal mellem Vintmølle og Vedsø, herunder eventuelle terrændtilpasninger.

Nedstrøms slusen føres kanalen mod sydøst, frem til det nuværende vandløbstrace og lægges i dette frem til Vedsø. Vandspejlet nedstrøms slusen udlignes således med vandspejlet i Vedsø, i kote ca. 7,0 m DVR90 på hele denne strækning.

Kanalens forløb fra slusen mod Vedsø fremgår af tegning 017. Kanalen skal også her udformes efter de principper, der er beskrevet i afsnit 5.1.1.1. Kanalstrækningen vil få en samlet længde på ca. 380 meter.

Omfanget af terrændtilpasningerne er relativt begrænsede, da terrænet omkring det nuværende vandløb er relativt fladt. Foretages terrændtilpasningen som angivet, vil det kræve en samlet afgravning af cirka 8.000 m³ jord. Jorden påregnes at kunne indbygges i terrænet vest for moseområdet.

Det er ikke taget højde for følgende økonomiske aspekter:

- Prisen på de 4 broer, hvor cykel- og gangstien krydser søkorriodoren på etape 1
- Brokobling mellem cykel- og gangstien over Vedsø
- Eksisterende stiers tilstand og anvendelsesmuligheder som dobbelt funktion af cykel- og gangsti
- Farlige krydsninger, der kræver særlige sikkerhedsforanstaltninger

5.1.2 Vejunderføringer

På strækningen i etape 1, er der adskillige krydsninger med eksisterende veje og jernbane.



Figur 5.1.4: Underføringer i etape 1

Fra nord, er der en krydsning ved Søndersøvej og en ved Nørreåstien. Ved Ny Århusvej skal der – set fra nord – først krydses Gl. Århusvej, dernæst jernbanen, Ny Århusvej og endelig Vedsøvej.

UF1.1
Vandspejlet er meget terrænnært, og Søndersøvej er en mindre trafikeret vej. Det foreslås derfor, at krydsningen udføres som en klapbro, hvor klappen aktiveres fra turbåden, efter samme princip som busprioritering i signalanlæg.

Det forventes at der skal etableres en klapbro med 10 m spænd, udført i stål, med spuns i begge sider og beton vederlag. Bredden forventes at være 8 m, som dækker både vej og cykelsti.



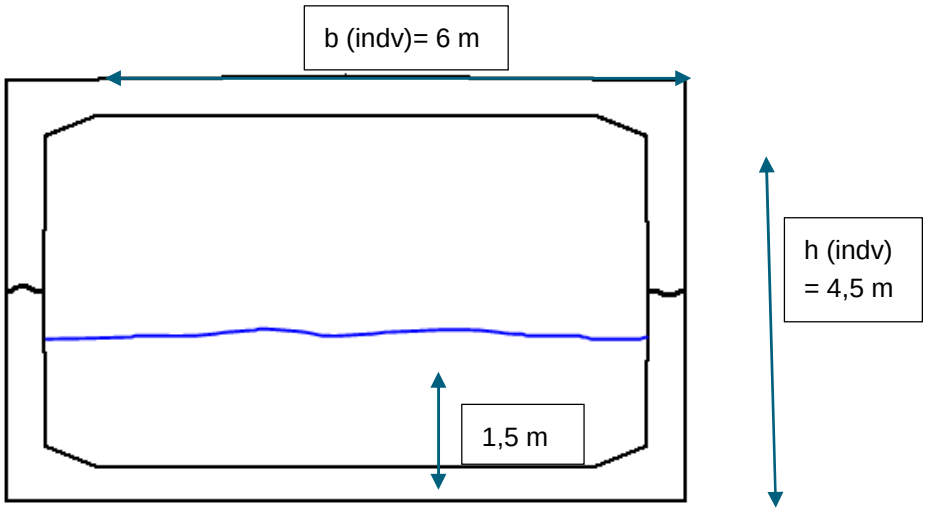
Foto: Søndersøvej, fra Google Maps

UF1.2
Nørreåstien er placeret på en nedlagt jernbanedæmning. Der er derfor fint med terrændækning, og vandløbskrydsning kan udføres med betontunnel.

Det forventes at kunne udføres med en præfabrikeret betontunnel, som nedenstående eksempel.


Foto: Præfabrikeret betontunnel.

Betontunnelsen udføres med nedenstående mål:



Figur 5.1.3. Tværsnit i betontunnelelement

UF1.3

Denne krydsning er en sammensætning af flere krydsninger. Der er store højdeforskelle i terræn, idet Ny Århusvej er ført over Gl. Århusvej og jernbanen, der ligger på dæmning. Krydsningen foreslås derfor udført som en tunnel. Dette er dog ikke uden problemer, både pga. de meget store terrænforskelle, men også pga. den meget afgørende infrastruktur på stedet. Det kan derfor ikke forventes at være muligt at udgrave til dette, men at tunnelen skal udføres som en boret tunnel.

Det bliver derudover en meget lang og trang tunnel, uden lysindfald. Dette forbindes med meget stor utryghed for de sejlende, og det skal derfor sikres at tunnelen er lige, således at man kan se fra den ene ende til den anden. Det skal dertil sikres at tunellen bliver så kort som muligt, og det skal undersøges hvorvidt det er muligt med indfald af naturligt ovenlys. Dertil bør der suppleres med fuld belysning indvendigt.

Der er beregningsmæssigt forventet samme behov for frihøjde som ved øvrige krydsninger, og da en boret tunnel er cirkulær, må diameteren øges til 8 m, for stadig at opnå samme tværsnitsareal som på øvrige strækninger. Dertil skal dog tilføjes, at den oplevede utryghed ville mindskes med et større areal, og det bør undersøges nærmere i forbindelse med en evt. detailprojektering.

Det er derfor foreslået, at den resterende del af strækningen mellem sluserne, udføres som åbne konstruktioner, for at øge længden med naturligt lys, og dermed holde længden af den lukkede tunnel, på et absolut minimum.

Krydsningerne ved Ny Århusvej betragtes samlet, og dermed fås 3 situationer jf. tabel 5.1.3.

Krydsning	Sted	Type	Længde	Anlægssum, mio. kr.
UF 1.1	Søndersøvej	Klapbro	10 m	3.5
UF 1.2	Nørreåstien	Tunnel	30 m	3,0
UF 1.3	Gl. Århusvej, Århusvej (26) og jernbanen	Kombineret åben/lukket tunnel	450 m	200,0*
SUM				**206,5 mio. kr.**

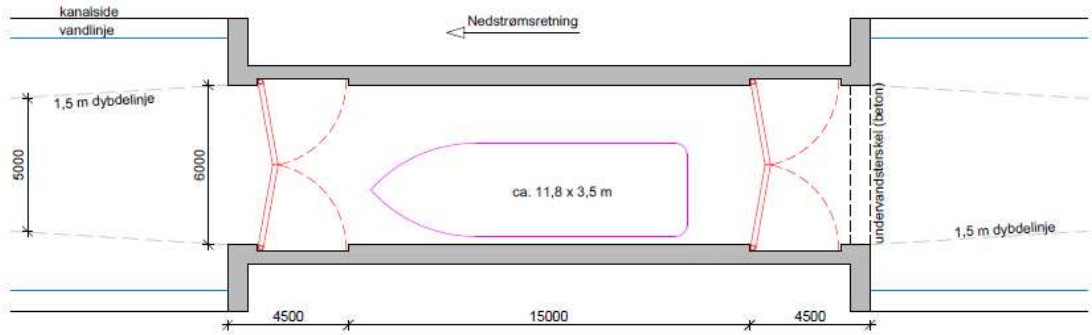
Tabel 5.1.3: Udgifter til vejkrydsninger i etape 1.

*Dette overslag er meget foreløbigt og baseret på nogle meget overordnede antagelser. Endvidere er det et konservativt overslag. En nærmere forundersøgelse af underføringen kan vise, at den er væsentlig billigere end overslaget her.

Ud over disse skal der etableres en underføring ved adgangsvejen til Vintmølle. Denne er medtaget i anlægsoverslaget med en samlet pris på 1,0 mio. kr.

5.1.3 Sluser

Det tiltænkes at alle sluser skal udføres efter samme princip. I planet får alle sluser samme dimensioner som vist i figur 5.1.5.

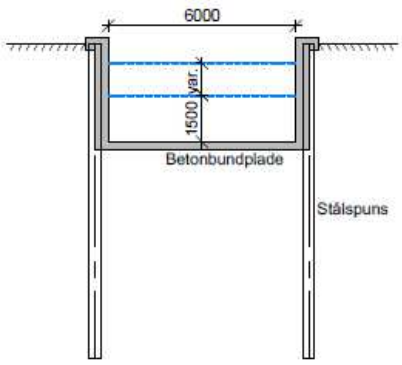


Figur 5.1.5. Principopbygning af kammersluse, Plan

Bygværkets dimensioner er illustreret i forhold til den principielle kanaludformning. Kammerslusen bliver i alt ca. 24 m i længden hvoraf ca. 15 m bliver effektiv længde i kammeret. Bredden bliver 6 m hvor en dybde på min. 1,5 m sikres. Der etableres mindre fløjvægge i hver ende der sikrer afgrænsning til de skrånende kanalsidder. I enden af slusen (i den side

hvor det højeste vandspejl forekommer) etableres en undervandstærskel der skal sikre niveauforskellen mellem kanalbundene. Den typiske højde af tærsklen bliver ca. 1,0 m. Denne skal også sikre at der ikke aflejres sediment i slusekammeret hvor portene opererer.

Som vist på tværsnittet i figur 5.1.6 vil den principielle opbygning bestå af to parallelle stålspuns. Afhængig af jordbundsforholdene og den faktiske vanddifferens som slusen skal kunne optage (der er gennemsnitligt regnet med 1,0 m pr. sluse) vil mægtigheden af spunsene variere fra sted til sted. Øvrige konstruktionsdele vil være mere eller mindre ens.



Figur 5.1.6. Principopbygning af kammersluse, Snit

På indersiden af kammerslusen udføres en betonforstøbning i (ekstra) aggressiv miljøklasse der skal korrosionsbeskytte stålspunsen. Forstøbningen afsluttes med en betonhammer der dækker hele spunstoppen i terrænniveau. Bunden udføres som en tværgående betonplade som både sikre en lige og jævn bund som sluseportene kan bevæge sig fladt henover, og samtidig virker pladen som afstivning imellem spunsene i den permanente situation. Der skal således ikke udføres andet forankring af spunsen.

Det vil være nødvendigt at sikre spunsene i toppen med en midlertidigt stålramme mens der udgraves og indtil at bundpladen er støbt og hærdet. Det er generelt indregnet at spunsene (inkl. 2 midlertidige spuns på tværs af kanalerne i hver ende) skal virke som byggegrube således at forstøbning, bundplade og montering af sluseporte mv. kan udføres tørt.

Sluseportene (2 porte i hver ende) skal åbne vertikalt og udføres som en stålramme af IPE eller HEB profiler påsvejst en gennemgående kraftig stålplade. Stålelementerne overfladebehandles(males) for korrosionsbeskyttelse. Åbne/lukke-systemet kan styres ved hydrauliske installationer som kan betjenes fra slusekammeret således at det ikke er nødvendigt at forlade skibet. Vandstanden i slusekammeret kan styres ved simple åbne/lukke-skot/ventiler i hver ende af slusen der afhængigt af portenes position enten fylder eller tømmer kammeret ved gravitation alene. Styringen til skotterne/ventilerne kan placeres på indvendig side af kammeret ved syringen til portene. Et billigere mekanisk/manual system til håndtering af portene/skotterne kan udføres, hvilket dog kræver at man forlader skibet for at betjene disse.

Som udstyr er der indregnet beskyttelse ved indsejlingerne i hver ende i form af kraftig tømmer ved anlæggets hjørner. Der opsættes slidtømmer på inderside af sluse der kan håndtere vandstandsvariation på ca. 1,0 m. Der indstøbes fortøjningsringe i toppen af hammeren for at holde skibet i position og der installeres 1 lejde i kammeret således at det er muligt at komme op og ned af kammeret hvis det skulle blive nødvendigt. Endeligt kan der på toppen

af et af portene etableres en mindre gangbro (aluminium eller stål) således at det er muligt at krydse slusen.

Nedenfor er der udregnet et gennemsnitlig anlægsoverslag for etablering af 1 sluse.

	Beskrivelse	Pris, mio. kr.
Anst/afrig+byggeplads	Udgør Ca. 10%	0,4
Rydning	Div. rydning/afretning mv. (indgår i kanal-omkost.)	-
Arbejdsveje	fra hovedveje til sluseplacering (indgår i kanal-omkost.)	-
Jordarbejder	Opgravning 600m3 pr. sluse (indgår i kanal-omkost.)	-
Spuns	PU12 +3,5 til -7,5 m (relativ til slusebund)	0,9
Midlertidig afstivning	Stålbjælker (HEB+Rørprofiler)	0,2
Forstøbning og hammer	Beton EA, h = 3,5 m (inkl. undervandstærskel)	0,7
Stålporte	2x2 stk. (h=3,5m og b=3,2m)	0,9
Hydraulik, skot, styring	Inkl. installationer	0,7
Diverse udstyr	Affendring, slidlister, fortøjningskroge, lejde, gangbro (port)	0,1
Uforudselige udgifter	Udgør ca. 20 %	0,7
Total pr. sluse		**4,6**
SUM 4 sluser		**18,4**

Tabel 5.1.4. Anlægsudgifter til etablering af 4 sluser i etape 1.

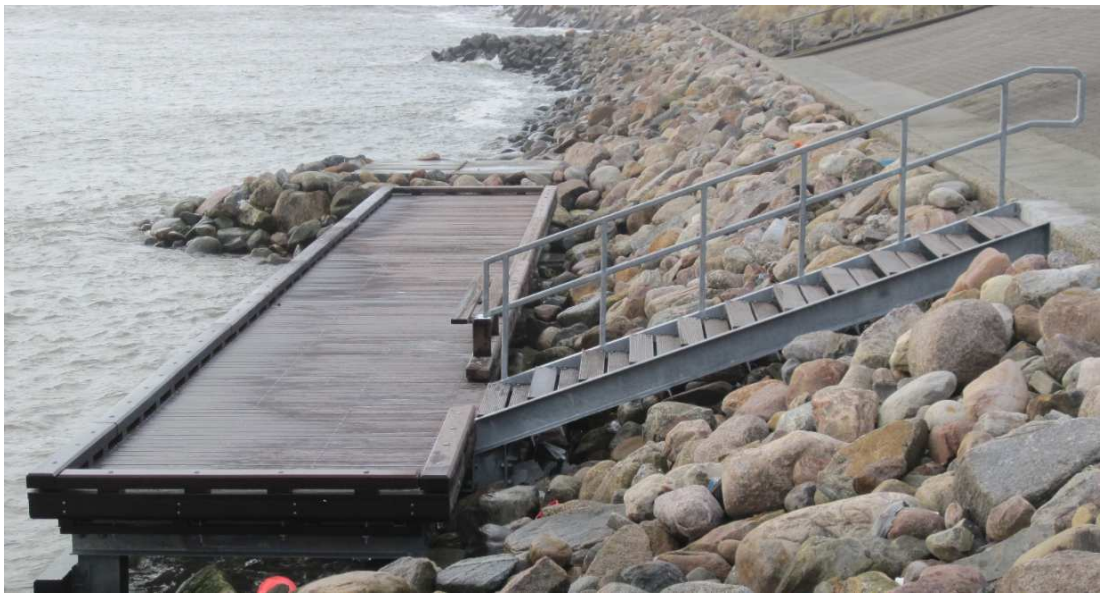
5.1.4 Anløbsbroer

Der er ikke foretaget en vurdering af behovet for anløbsbroer på de enkelte etaper, men det vil være en fordel at have mindst én i hver af de 7 søer som forbindes i etape 1-3. I tabel 5.1.5 ses prisen på tre anløbsbroer i etape 1.

Da den daglige vandstandsvariation i de enkelte søer forventes at være meget beskeden foreslås det at udføre anløbsbroerne som en fast konstruktion funderes på pæle.

Eksempelvis kan anløbsbroen udføres som vist i eksemplet herunder med en platform i tropisk træ med underbygning af galvaniseret stål. Platformen funderes på træpæle (foreslået tropiske træ for bedste holdbarhed) eller betonpæle.

Platformen skal etableres tilpas langs ude fra søbredden til at der sikres tilstrækkelig vanddybde til at skibe kan lægge til – hvorfor det i visse tilfælde vil være nødvendigt at etablere en trappe eller landgang.



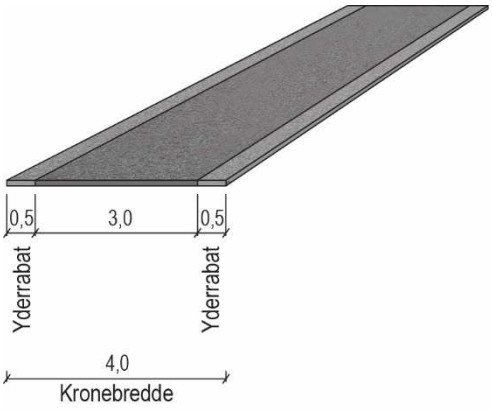
I prisen herunder er anlægsoverslaget på en anløbsbro udregnet for en repos på 12,0 x 3,0 m. inkl. en trappe op til 6 m. i længden. Alle træmaterialer er i tropisk træ og alt stål er galvaniseret. Prisen er pr. anløbsbro og inkluderer anstilling/afrigning, byggeplads, levering og montering + lokalt rydning/afretning af terræn mv. Der er ikke indregnet byggepladsveje til de enkelte placeringer idet at dette vil være indeholdt i prisen for etablering af stier langs hele ruten. Det forudsættes at placeringerne af anløbsbroerne ligger tæt ved og i forbindelse til stiforløbet.

Post.	Beskrivelse	Overslagspris. Mio.
Anst./Afrig./ -Byggeplads	-	0,1
Trappe	Max. 6,0 m lang	0,1
Repos	12,0 x 3,0 m	0,3
Div. tildannelser på stedet	Rydning/afretning/gravning	0,1
Sum for én anløbsbro		**0,6**
SUM for tre anløbsbroer		**1,8**

Tabel 5.1.5: Udgift til tre anløbsbroer i etape 1.

5.1.5 Cykel- og gangstier

Cykel- og gangstien etableres som en natursti med en bredde på 4 m. Stien er opbygget af bundsand og herregårdsgrus, og har en anlægsudgift på 900kr/lbm.



Figur: Tværprofil af natursti

I etape 1 er længden af de nye stier opmålt til 6,9 km.

	Længde, km	Udgifter, kr/lbm	Anlægsudgift, Mio.kr
SUM	**6,9**	**900**	**6,2**

Tabel 5.1.6. Anlægsoverslag for stianlæg.

5.1.6 Samlede anlægsudgifter i etape 1

	Søkorridor, mio. kr.	Cykel- og gangstier, mio.kr.
Sedimentoprensning i søer	17,9	
Kanalbygning	15,4	
Vejunderføringer	207,5	
Sluser inkl. krydsninger	20,4	
Anløbsbroer	2,4	
Cykel- og gangstier		6,2
SUM	**263,6**	**6,2**

Tabel 5.1.7. Samlet anlægsøkonomi i etape 1.

5.2. Etape 2

5.2.1 Søkorridoren

Indgangen til etableringen af søkorridoren fra Vedsø til Hald Sø er lidt anderledes end til forløbet mellem Viborg Søerne og Vedsø. Non Mølle Å, der udgør hovedafløbet fra Hald Sø er

relativ stor og forløber for en stor del i en markant ådal. Det vil således være naturligt at udnytte vandløbstraceet og det naturlige terrænforløb gennem ådalen. Det bemærkes, at sejlads fra Vedsø til Hald Sø vil ske modsat den naturlige strømningsretning.

På strækningen passeres bl.a. Vejlevej og et større dambrug. På grund af vandløbets størrelse og forbindelsen mellem Hald Sø og Vedsø og videre til Nørreå skal strækningen, foruden at rumme sejladskanalen, være faunapassabel for fisk, hvilket skal sikres.

De anlægsmæssige tiltag, der vil være nødvendige, er overordnet disse:

- Tilpasning af vandløbstraceet i ny sejlbar kanal mellem Vedsø og Hald Sø.
- Tilpasninger/ny bro under Vejlevej.
- Etablering af to sluser vest for Vejlevej.
- Oprensning af sejladsrende ved overgangen til Hald Sø.

Anlægstiltagene er vist på tegning 018.

5.2.1.1. Tilpasning af vandløb mellem Vedsø og Hald Sø

For teknisk at kunne sikre muligheden for sejlads, arbejdes der i projektet med følgende overordnede principper:

- Sejladsprofilet på den nye vandløbsstrækning udformes principielt som beskrevet i afsnit 5.1.1.1 og vist i figur 5.2.1. Derved sikres tilstrækkelig dybde og bredde til at gøre sejlads med "Margrethe" mulig.
- Vandløbsstrækningerne mellem Vedsø og nedstrøms sluse, vest for Århusvej etableres uden fald af hensyn til sejladsen. Faldene placeres i stedet lokalt i to sluser vest for Vejlevej.
- Vandløbsstrækningerne anlægges som udgangspunkt oven i det eksisterende vandløbsprofil og følger overordnet det nuværende trace. Der sikres et overordnet retlinet forløb med kun bløde kurver af hensyn til sejladsen.
- Med passende mellemrum på strækningen etableres vigeområder for evt. passage af 2 både.

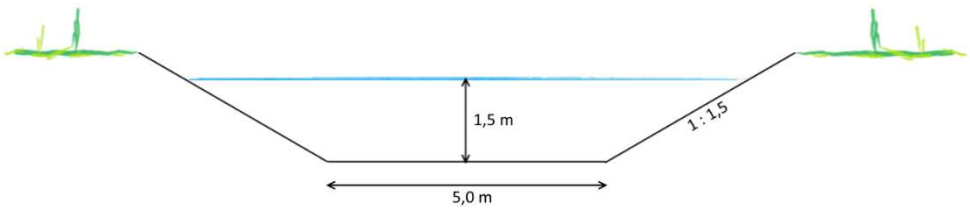


Fig 5.2.1. Principtegning af profil for det sejlbare vandløb

Den tilrettede strækning vil få en samlet længde på ca. 1.450 meter.

Sejladsrenden anbefales udført i det nuværende vandløbsprofil, dels for optimering af jordmængderne, dels for at minimere påvirkningerne på det omkringliggende landskab, der for

en del af strækningen dels er kuperet omkring det nuværende vandløbsforløb, dels har høj naturværdi. Tilpasningen af vandløbet fordrer dog flytning af større jordmængder. Mængderne fremgår af tabel 5.2.1. Mængderne er foreløbige skøn baseret på de ovenfor beskrevne principper og skal først og fremmest give et indtryk af omfanget af jordarbejder.

Grundet områdets topografi og landskabelige og naturmæssige hensyn vurderes det foreløbigt, at kun en mindre mængde af det opgravede jord vil kunne indbygges lokalt. Hovedparten påregnes flyttet ud af området.

Strækning	Jordmængde (skønnet)
Vedsø – Hald Sø	17.000

Tabel 5.2.1. Oversigt over jordmængder, der skal udgraves på strækningen fra Vedsø til Hald Sø. Slusernes omtrentlige placering fremgår af tegning 018.

Som for etape 1 påregnes etableret et antal vigepladser i kanalen, hvor mindre fartøjer kan trække ind, når skibene skal passere hinanden. Såfremt man ønsker at arbejde videre med projektet, bør der, i samråd med de, der driver "Margrethe", opstilles retningslinier for antal og tæthed af vigepladser. Dette også set i sammenhæng med evt. muligheder for af- og påstigning på turbåden i forbindelse med stier mm.

Etablering af vigepladser vil anlægsteknisk primært betyde, at der lokalt skal udgraves mere jord, fordi kanalen skal gøres bredere og etableringen af faste kanter. Som i etape 1 afsættes et rådighedsbeløb i anlægsoverslaget til etablering af vigepladser.

5.2.1.2. Passage under Vejlevej

Ved passagen under Vejlevej vil det fremtidige vandspejl være i ca. kote ca. 7,0 m DVR90. Vejkoten for Vejlevej ligger i ca. 9,6-9,7 m DVR90 ved den forventede krydsning. Der er derfor ikke den nødvendige frihøjde under broen til at Margrethe kan sejle under.

Det betyder, at det vil være nødvendigt at ændre broen og hæve undersiden af broen til det niveau som kørebanen har i dag.

Dermed vil det være nødvendigt at lave en ny bro inkl. tilslutninger. Der henvises til afsnit 5.2.2.

5.2.1.3. Eventuelle øvrige krydsninger

Der er ikke taget endelig stilling til det konkrete antal nye overgange på strækningen ud over Vejlevej og ved de to sluser. Der påregnes dog overgange ved de naturligt forventede hovedstier, men derudover er antallet ikke fast. Der afsættes foreløbigt et rådighedsbeløb til mulige overgange.

5.2.1.4. Etablering af sluser mellem Hald Sø og Vejlevej.

For at kunne sikre passage mellem de to vandspejl i henholdsvis Vedsø (ca. kote 7,00 m DVR90) og Hald Sø (ca. kote 9,10 m DVR90) etableres to sluser. De påregnes placeret tæt

på hinanden, umiddelbart vest for- og i forbindelse med den nuværende opstemning nedstrøms dambrugsarealet, for dels at udnytte de naturlige og menneskeskabte niveauforskelle i terrænet og vandløbet, dels for bedst muligt at kunne bibeholde udtrykket med terrænnært vandspejl i det nuværende vandløbsstykke frem mod Hald Sø. På dette stykke anbefales sejladsrenden ligeledes udført primært ved uddybning af det eksisterende vandløbsforløb og med meget begrænsede tilpasninger i vandløbssiderne af hensyn til den høje naturværdi langs begge vandløbsbredder.

Slusernes ca. placering er vist på tegning 018.

Strækninger Etape 2	Antal Sluser	Total niveauforskel
Hald Sø - Vejlevej	2	Ca. 2,1 m

Tabel 5.2.2. Oversigt over sluser på Etape 2.

Sluserne skal hver håndtere ca. 1,0 til 1,1 m hvorfor de kan udføres på samme vis som sluserne beskrevet for Etape 1. Der henvises derfor til principbeskrivelserne af kammersluserne i afsnit 5.1.1.1 og konstruktionsbeskrivelser og anlægsoverslag i afsnit 5.1.33.

5.2.1.5. Oprensning af sejlrende i nordende af Hald Sø

Hald Sø er en meget dyb sø efter danske forhold og vil kunne besejles med turbåden Margrethe I næsten overalt. Ved indsejling til søen fra Non Mølleå er vanddybden under 1 meter og her er det nødvendigt med en lokal oprensning af sand for at sikre en tilstrækkelig sejldybde på 1,5 meter.

Det er vurderet, at der skal fjernes i størrelsesorden ca. 5.000 m^3 sand. Sandet påregnes ikke indbygget i nærområdet på grund af de begrænsede pladsforhold. En teknisk mulighed er at omplacere sandet i søen, evt. udlægning ved den nuværende sandstrand ved Skytteholmen.

Hvis det oprensede materiale forudsættes at være forurenet, vil der med en standardpris pr. kubikmeter på 350 kr. fås en anlægsudgift på 1.5 mio. kr. Hvis sandet kan omfordeles lokalt i søen bliver prisen væsentlig mindre, overslagsmæssigt i størrelsesordenen 0,9 mio. kr. Oprensningen vil skulle gennemføres med de samme metoder som beskrevet i afsnit 5.1.1.2.

5.2.2 Vejunderføringer

I etape 2 er der en enkelt vandløbskrydsning, med Vejlevej.

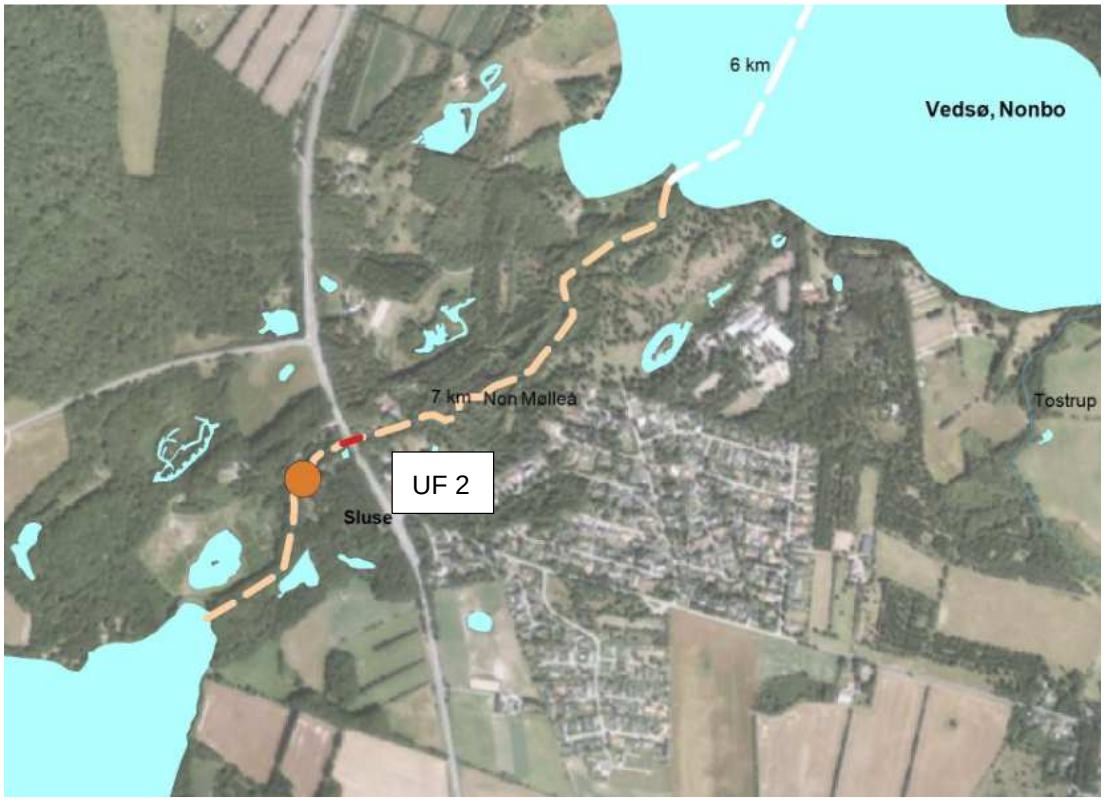


Fig. 5.2.1. Placering af vejunderføring ved Vejlevej.

Der skal etableres en ny vejbro i tracéet for Vejlevej. Ud fra en antagelse om, at broen kan etableres med en mægtighed fra vejflade til underkant af bro på 1,0 m, vil broen skulle etableres med vejkote 10,6-10,7 m DVR90.

Det vil kræve en hævning af vejkoten med op til en meter på begge sider af broen, hvilket kræver en lokal hævning af vejen på op til 200 meter.



Fig. 5.2.2. Vejlevej, fra Google Maps

5.2.3 Sluser

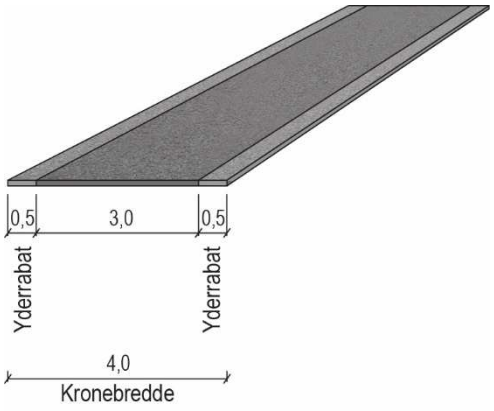
Sluserne skal håndtere ca. 1,0 m forskel i vandstand hvorfor de kan udføres på samme vis som sluserne beskrevet for Etape 1. Der henvises derfor til principbeskrivelserne af kammersluserne i afsnit 5.1.1.1 og konstruktionsbeskrivelser og anlægsoverslag i afsnit 5.1.33.
Der skal etableres 2 sluser svarende til en udgift på 9,2 mio. kr.

5.2.4 Anløbsbroer

Der forventes etableret én anløbsbro i etape 2 svarende til en udgift på 0,6 mio. kr.

5.2.5 Cykel- og gangstier

Cykel- og gangstien etableres som en natursti med en bredde på 4 m. Stien er opbygget af bundsand og herregårdsgrus, og har en anlægsudgift på 900kr/lbm.



Figur: Tværprofil af natursti

I etape 2 er længden af de nye stier på 1,6 km

	Længde, km	Udgifter, kr/lbm	Anlægsudgift, Mio.kr
Etape 2	**1,6**	**900**	**1,4**

Tabel 5.2.3. Oversigt over anlægsudgifter til etablering af søer.

Det er ikke taget højde for følgende økonomiske aspekter:

- Prisen på 1 bro, hvor cykel- og gangstien krydser søkorriodoren på etape 2
- Eksisterende stiers tilstand og anvendelsesmuligheder som dobbelt funktion af cykel- og gangsti
- Farlige krydsninger, der kræver særlige sikkerhedsforanstaltninger

5.2.6 Samlet anlægsudgifter etape 2

	Søkorridor, mio. kr.	Cykel- og gangstier, mio.kr.
Sedimentoprensning i Hald Sø	0,9	
Kanalbygning	4,6	
Vejunderføring	9,5	
Sluser og krydsninger	10,2	
Anløbsbroer	0,6	
Cykel- og gangstier		1,4
SUM	**25,8**	**1,4**

Tabel 5.2.4. Samlet anlægsøkonomi for etape 2

5.3. Etape 3

5.3.1 Søkorridor

Nørremølle Å er det naturlige afløb fra Rødding Sø og Loldrup Sø ned til Viborg Nørresø. Det nuværende vandløbstrace vurderes for langt den største del af strækningen beliggende i de laveste terrænniveauer mellem søerne. Hvis man således ønsker etableret en sejlbar passage, vil placeringen af det nuværende vandløbstrace være egnet hertil. Med en vandstandsforskel på ca. 3,8 m mellem Rødding Sø og Viborg Nørresø, vil det være nødvendigt at etablere sluser på strækningen, både opstrøms og nedstrøms Loldrup Sø for at skabe en sejladsmulighed på strækningen.

De anlægsmæssige tiltag, der vil være nødvendige, er overordnet disse:

- Tilpasning af vandløbstraceet i ny sejlbar kanal mellem Loldrup Sø og Viborg Nørresø, herunder eventuelle terrændtilpasninger
- Passage under Nørre Møllevej og Nordre Ringvej
- Etablering af én sluse opstrøms Nordre Ringvej
- Oprensning af sejladsrende i Loldrup Sø
- Tilpasning af vandløbstrace i ny sejlbar kanal mellem Loldrup Sø og Rødding Sø, herunder eventuelle terrændtilpasninger
- Passage under Bystævnet
- Etablering af 4 sluser på strækningen fra Loldrup Sø til Rødding Sø
- Oprensning af sejladsrende i Rødding Sø

Anlægstiltagene er vist på tegning 019.

5.3.1.1. Tilpasning af vandløb mellem Loldrup Sø og Viborg Nørresø, herunder eventuelle terrændtilpasninger

For teknisk at kunne sikre muligheden for sejlads, arbejdes der i projektet med de overordnede principper, der er beskrevet i afsnit 5.1.1.1., og som er vist i nedenstående figur 5.3.1.

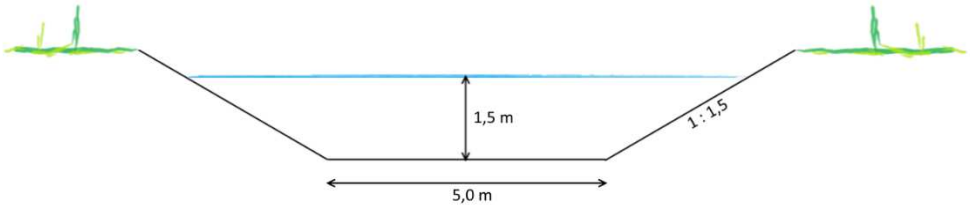


Fig 5.3.1. Principtegning af profil for det sejlbare vandløb

Den tilrettede strækning vil få en samlet længde på ca. 2.250 meter.

Tilpasningen af vandløbet fordrer flytning af betydelige jordmængder. Mængderne fremgår af tabel 5.3.1. Mængderne er foreløbige skøn baseret på de ovenfor beskrevne principper og skal først og fremmest give et indtryk af omfanget af jordarbejder.

Grundet områdets topografi og landskabelige hensyn vurderes det foreløbigt, at kun en mindre mængde af det opgravede jord vil kunne indbygges lokalt, mens hovedparten skal flyttes ud af området.

Strækning	Jordmængde (skønnet)
Viborg Nørresø – sluse	16.500 m³
Sluse – Loldrup Sø	16.000 m³

Tabel 5.3.1. Oversigt over jordmængder, der skal udgraves på strækningen fra Viborg Nørresø til Loldrup Sø. Slusens placering fremgår af tegning 019.

Såfremt der ønskes sejlads med andre skibe end "Margrethe", vil det være nødvendigt at etablere et antal vigepladser i kanalen, hvor mindre fartøjer kan trække ind, når skibene skal passere hinanden. Såfremt man ønsker at arbejde videre med projektet, bør der, i samråd med de, der driver "Margrethe", opstilles retningslinier for antal og tæthed af vigepladser. Der vil med fordel kunne trækkes på udenlandske erfaringer i den sammenhæng.

Etablering af vigepladser vil anlægsteknisk primært betyde, at der lokalt skal udgraves mere jord, fordi kanalen skal gøres bredere. Endvidere kan det være hensigtsmæssigt at lave en mere fast kant, eventuelt med faskiner. På den baggrund er der medtaget et rådighedsbeløb i anlægsoverslaget til etablering af vigepladser.

På strækningen findes der i dag ifølge regulativet yderligere fire overgange over vandløbet. I forbindelse med en videre projektering skal disse nærmere vurderes, herunder behovet for at bevare dem.

5.3.1.2. Passage under Nørremøllevej

Ved passagen under Nørremøllevej vil det fremtidige vandspejl være i ca. kote 11,2 m DVR90. Vejkoten for Nørremøllevej ligger i ca. 12.00 m DVR90 ved den forventede krydsning.

Med et krav til en frihøjde på mindst 2,5 meter for ”Margrethe” påregnes vejen hævet lokalt til minimum kote ca. 15.5 m DVR90, såfremt passagen skal være fast. Ved en stationær passage i form af en bro/tunnel påregnes en del af vejen lagt på dæmning og grundet forventede bløde aflejringer i området vurderes denne løsning omfattende og visuelt meget markant i forhold til det omgivende terræn. Der anbefales i stedet etableret en vippe/skydebro i niveau med eksisterende kørebaneniveau.

En nærmere beskrivelse af denne findes i afsnit 5.3.2.

5.3.1.3. Passage under Nordre Ringvej

Ved passagen under Nordre Ringvej vil det fremtidige vandspejl være i ca. kote 11,2 m DVR90. Nordre Ringvej har i dag en overflade på asfaltbelægningen, hvor vejen krydser Nørremølle Å, liggende i ca. kote 15,0 m DVR90.

Med et krav til en frihøjde på mindst 2,5 meter for ”Margrethe”, skal broen således tilpasses, så underkanten af broen ikke kommer til at ligge lavere end kote 13,7 m DVR90.

En nærmere beskrivelse af denne findes i afsnit 5.3.2.

5.3.1.4. Etablering af sluse opstrøms Nordre Ringvej

For at kunne sikre passage mellem de to vandspejl i henholdsvis Viborg Nørresø (ca. kote 11,2 m DVR90) og Loldrup Sø (ca. kote 11,7 m DVR90) og samtidig sikre, at der kan sejles på vandrette vandspejl vil det være nødvendigt at etablere en sluse på strækningen mellem Viborg Nørresø og Loldrup Sø. Granskning af højdemodellen viser, at slusen mest hensigtsmæssigt kan placeres cirka 900 meter nord for Viborg Nørresø.

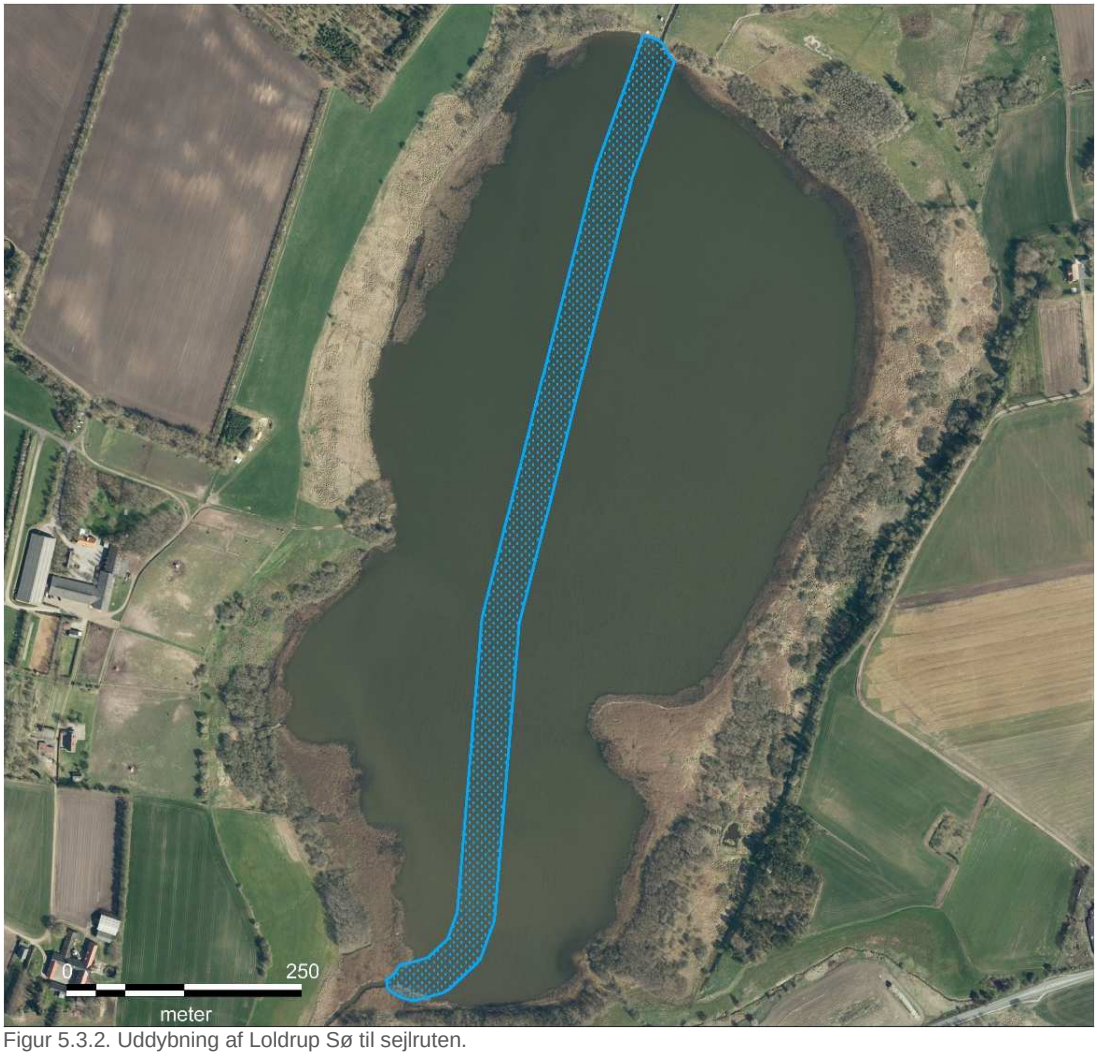
Slusens placering er vist på tegning 019.

Slusen skal håndtere ca. 0,5 m forskel i vandstand, hvorfor den kan udføres på samme vis som sluserne beskrevet for Etape 1. Der henvises derfor til principbeskrivelserne af kammersluserne i afsnit 5.1.1.1 og konstruktionsbeskrivelser og anlægsoverslag i afsnit 5.1.33.

5.3.1.5. Oprensning af Loldrup Sø og Rødding Sø

Loldrup Sø er generelt en lavvandet sø med en gennemsnitsdybde på 1,15 meter, og den maksimale dybde på 3,3 meter findes kun i et meget lille område af søen. Store dele af søen er altså lavvandet og lever ikke op til krav om en minimumsdybde på 1,5 meter i forhold til sejlads.

Såfremt man ønsker at sejle på søen med "Margrethe”, vil der derfor være behov for oprensning af store dele af søen. En fuld oprensning, der sikrer en minimumsdybde på 1,5 meter over hele søen vil således kunne kræve oprensning af areal på ca. 43.000 m^2. Det vurderes, at der skal oprettes 1 meter sediment svarende til 43.000 m^3 sediment/aflejringer i søen.



Figur 5.3.2. Uddybning af Loldrup Sø til sejlruten.

Det er sandsynligt, at sedimentet vil være lettere forurenet med tungmetaller og lignende, hvorfor det forudsættes, at oprenset materiale skal køres i deponi og ikke kan genanvendes på landbrugsarealer.

Rødding Sø er generelt en lavvandet sø med en gennemsnitsdybde på 1,5 meter, og en maksimal dybde på 2,5 meter. Søen er genskabt i forbindelse med et vådområdeprojekt i 2004, hvor søen er genskabt ved etablering af en tærskel i søens afløb. Ud fra orthofotos synes søens overgang fra lavt til dybt vand at være relativt skarp, og derfor vurderes behovet for oprensning foreløbigt kun at være af mindre omfang. Der tages i anlægsoverslaget udgangspunkt i, at der kan oprenses op til 10.000 m³ sediment/aflejringer i forbindelse med projektet i Rødding Sø.

Såfremt man ønsker at arbejde videre med projektet, bør der ske en mere præcis kvantificering af behovet for oprensning, ligesom det anbefales at foretage analyser af sedimentet for tungmetaller og andre forurenende stoffer.

	Gennemsnits-dybde, m	Maksimum-dybde, m	Behov for uddybning til sejlrende	Oprensnings-mængde, m³	Anlægsud-gift, Mio.kr
Loldrup Sø	1,14	3,30	Ja	43.000	15,1
Rødding Sø	1,45	2,60	Lokalt ved anløbssteder	10.000	3,5
Sum				**53.000**	**18,6**

Tabel 5.3.2. Oversigt over oprensningsbehov i søerne på etape 3, samt overslag over omkostning.

5.3.1.6. Tilpasning af vandløb mellem Loldrup Sø og Rødding Sø, herunder eventuelle terrænttilpasninger

For teknisk at kunne sikre muligheden for sejlads, arbejdes der i projektet med de overordnede principper, der er beskrevet i afsnit 5.1.1.1. og i figur 5.3.1.

Den tilrettede strækning vil få en samlet længde på ca. 3.000 meter.

Tilpasningen af vandløbet fordrer flytning af betydelige jordmængder. Mængderne fremgår af tabel 5.3.3. Mængderne er foreløbige skøn baseret på de ovenfor beskrevne principper og skal først og fremmest give et indtryk af omfanget af jordarbejder.

Grundet områdets topografi og landskabelige hensyn vurderes det foreløbigt, at kun en mindre mængde af det opgravede jord vil kunne indbygges lokalt, mens hovedparten skal flyttes ud af området.

Strækning	Jordmængde (skønnet)
Loldrup Sø – Rødding Sø	Ca. 70.000 m³

Tabel 5.3.3. Oversigt over jordmængder, der skal udgraves på strækningen fra Loldrup Sø til Rødding Sø. Slusens placering fremgår af tegning 019.

Såfremt der ønskes sejlads med andre skibe end ”Margrethe”, vil det være nødvendigt at etablere et antal vigepladser i kanalen, hvor mindre fartøjer kan trække ind, når skibene skal passere hinanden. Såfremt man ønsker at arbejde videre med projektet, bør der, i samråd med de, der driver ”Margrethe”, opstilles retningslinier for antal og tæthed af vigepladser. Der vil med fordel kunne trækkes på udenlandske erfaringer i den sammenhæng.

Etablering af vigepladser vil anlægsteknisk primært betyde, at der lokalt skal udgraves mere jord, fordi kanalen skal gøres bredere. Endvidere kan det være hensigtsmæssigt at lave en mere fast kant, eventuelt med faskiner. På den baggrund er der medtaget et rådighedsbeløb i anlægsoverslaget til etablering af vigepladser.

På strækningen kan der på højdemodellen identificeres 1-2 overgange over vandløbet, udover passagen under Bystævnet. I forbindelse med en videre projektering skal disse nærmere vurderes, herunder behovet for at bevare dem.

5.3.1.7. Passage under Bystævnet

Ved passagen under Bystævnet vil det fremtidige vandspejl være i ca. kote 13,0 m DVR90. Bystævnet har i dag en overflade på asfaltbelægningen, hvor vejen krydser Nørremølle Å, liggende i ca. kote 17,0 m DVR90.

Med et krav til en frihøjde på mindst 2,5 meter for "Margrethe", skal broen således tilpasses, så underkanten af broen ikke kommer til at ligge lavere end kote 15,5 m DVR90.

Det nuværende vandspejl på lokaliteten er ikke indmålt, men vurderes ud fra højdemodellen at ligge i ca. kote 14 m DVR90. Der vil derfor være behov for en betydelig bundsænkning under broen, der ud fra et foreløbigt skøn vil være i størrelsesordenen 2-2,5 meter. Der vil således skulle laves konstruktive ændringer af broens fundering, hvis projektet skal realiseres.

Der henvises i øvrigt til afsnit 5.3.2.

5.3.1.8. Sluser på strækningen fra Loldrup Sø til Rødding Sø

Vandspejlet i Rødding Sø ligger i ca. kote 15,0 m DVR90, mens det i Loldrup Sø ligger i ca. kote 11,7 m DVR90. En granskning af højdemodellen for området har vist, at der hensigtsmæssigt skal placeres fire sluser på strækningen for at udligne faldet.

Slusernes placering fremgår af tegning 019 og i tabel 5.3.4 er opgjort, hvor sluserne skal placeres, og hvilken niveauforskel de skal udligne.

Sluseplacering	Øvre kote m DVR90	Nedre kote m DVR90
500 m ns. Rødding Sø	15,0	14,0
600 m ns. Rødding Sø	14,0	13,0
1.400 m ns Rødding Sø	13,0	12,5
1.800 m ns Rødding Sø	12,5	11,7

Tabel 5.3.4. Placering af sluser og løftehøjde.

Slusen skal håndtere ca. 0,5-1,0 m forskel i vandstand, hvorfor de kan udføres på samme vis som sluserne beskrevet for Etape 1. Der henvises derfor til principbeskrivelserne af kammersluserne i afsnit 5.1.1.1 og konstruktionsbeskrivelser og anlægsoverslag i afsnit 5.1.3.

5.3.2 Vejunderføringer

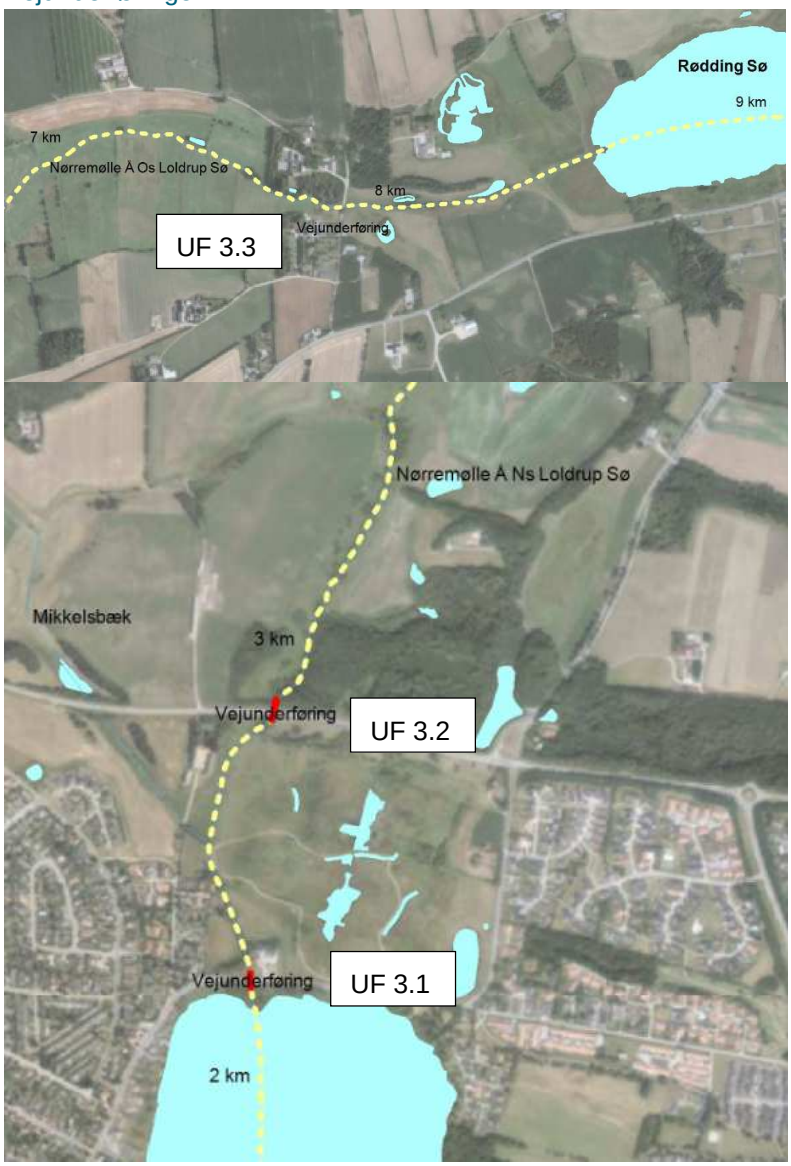


Fig. 5.3.3. Placering af vejunderføringer i etape 3

I Etape 3 er der 3 krydsninger med eksisterende vej. Fra syd, er der en krydsning ved Nørremøllevej, Nordre Ringvej og Bystævnet.

UF3.1

Nørremøllevej; Ved denne krydsning er vandspejlet meget terrænnært, og Nørremøllevej er en mindre trafikeret vej. Det foreslås derfor, at krydsningen udføres som en klapbro, hvor klappen aktiveres fra turbåden, efter samme princip som busprioritering i signalanlæg.
Det forventes at etablere en klapbro med 15 m spænd, udført i stål, med spuns i begge sider, og beton vederlag. Bredden forventes at være 8 m, som dækker både vej og cykelsti/fortov.

UF3.2

Vandløbet er i dag underført Nordre Ringvej ved en rørlagt underføring. Det foreslås derfor, at krydsningen udføres som en betonelementtunnel, som UF 1.2, angivet i afsnit 5.1.3

UF3.3

Denne krydsning udføres også som en betonelementtunnel, som UF 1.2, angivet i afsnit 5.1.3

Krydsning	Sted	Type	Længde	Anlægssum, mio. kr.
UF 3.1	Nørremøllevej	Klapbro	15 m	4,5
UF 3.2	Nordre Ringvej	Tunnel	35 m	3,5
UF 3.3	Bystævnet	Tunnel	20 m	2,0
SUM				**10,0**

Tabel 5.3.5. Udgifter til vejkrydsninger i etape 3.

5.3.3 Sluser

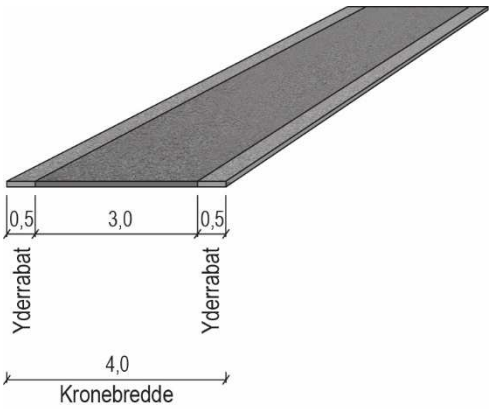
Sluserne skal håndtere ca. 0,5-1,0 m forskel i vandstand, hvorfor de kan udføres på samme vis som sluserne beskrevet for Etape 1. Der henvises derfor til principbeskrivelserne af kammersluserne i afsnit 5.1.1.1 og konstruktionsbeskrivelser og anlægsoverslag i afsnit 5.1.33. Der skal etableres 5 sluser svarende til en udgift på 23,0 mio. kr.

5.3.4 Anløbsbroer

Der forventes etableret 2 anløbsbroer i etape 3 svarende til en udgift på 1,2 mio. kr.

5.3.5 Cykel og gangsti

Cykel- og gangstien etableres som en natursti med en bredde på 4 m. Stien er opbygget af bundsand og herregårdsgrus, og har en anlægsudgift på 900kr/lbm.



Figur: Tværprofil af natursti

I Etape 3 er længden af nye stier på 4,3 km

	Længde, km	Udgifter, kr/lbm	Anlægsudgift, mio.kr
Etape 3	**4,3**	**900**	**3,9**

Tabel 5.3.6. Udgifter til etablering af stier

Det er ikke taget højde for følgende økonomiske aspekter:

- Prisen på 1 bro, hvor cykel- og gangstien krydser søkorriodoren på etape 3
- Eksisterende stiers tilstand og anvendelsesmuligheder som dobbelt funktion af cykel- og gangsti
- Farlige krydsninger, der kræver særlige sikkerhedsforanstaltninger

5.3.6 Samlede anlægsudgifter etape 3

	Søkorridor, mio. kr.	Cykel- og gangstier, mio.kr.
Sedimentoprensning i søer	18,6	
Kanalbygning	12,7	
Vejunderføringer	10,0	
Sluser og krydsninger	25,0	
Anløbsbroer	1,2	
Cykel- og gangstier		3.9
SUM	**67,5**	**3,9**

Tabel 5.3.7. Samlede anlægsøkonomi i etape 3

6. PÅVIRKNINGER AF NATUR OG MILJØ

6.1. Etape 1

6.1.1 Søkorridor

6.1.1.1. Vandløb

Den nye kanal vil, hvor Vintmølle Å i dag løber fra Vintmølle Sø til Vedsø, skulle ændres afgørende. Kanalen vil således være uden fald, og det vil være nødvendigt at foretage en uddybning, der vil fjerne det eksisterende bundsubstrat i vandløbet. Uden strøm og uden faste substrater, vil det ikke være muligt at opnå en faunaklasse 5, som det kræves i vandplanen.

Endvidere etableres der på kanalstykket fra Vintmølle Sø til åen en sluse, der ikke vil sikre fri faunapassage. Projektet vil således medføre etablering af en ny spærring i vandløbet, i hvert fald tidvis. Dog vil fisk, hvis de svømmer ind i slusen ved op- og nedslusning, have mulighed for at passere. Hvis man ønsker at arbejde videre med projektet, bør der indledningsvis rettes henvendelse til Naturstyrelsen som myndighed for vandplanerne, med henblik på at få en principiel vurdering af, om en sluse vil være at betragte som en spærring.

Projektet vil således være i modstrid med retningslinjerne i vandplanen i forhold til vandløbskvalitet og spærringer. I forhold til vandløbskvalitet ses eneste mulighed for at kunne foretage ændringerne at være, at vandløbet omklassificeres til kunstigt eller stærkt modificeret vandområde. Det vil næppe, henset til intentionerne i vandrammedirektivet og de tilhørende bekendtgørelser og vejledninger, være muligt at få foretaget en sådan omklassificering.

Samlet vurderes det overordentlig vanskeligt at opnå de myndighedsmæssige tilladelser og omklassificeringer, der vil være en forudsætning for at inddrage Vintmølle Å som en kanal i søkorridoren.

6.1.1.2. Søer

Miljøtilstanden i Nørresø forventes ikke påvirket, da Margrethe allerede sejler her. Det gælder også for hovedparten af Søndersø, men det kan blive nødvendigt at foretage udgravning af en sejlrende ved forbindelsen til Søndermose. Søndermose er ikke tilstrækkelig dyb i dag på grund af tilgroning og ophobning af sediment og skal uddybes til en dybde på 1,5 meter i sejlruten. Oprensningen af Søndermose kræver en dispensation fra naturbeskyttelseslovens § 3, da der er tale om tilstandsændring. Der er ingen tilgængelige vandkemidata fra Søndermose, men søen vurderes at være meget næringsrig. Oprensning af næringsrigt sediment vil udover at forebygge yderligere tilgroning i sejlrende og også fjerne næringsrigt fosfor. Det vil alt andet lige forbedre mulighederne for at opfylde miljømålene i vandplanen for søen og vurderes ikke at være i modstrid med vandplanens retningslinjer.

Vintmølle Sø og Vedsø forudsættes ikke oprenset, bortset fra lokale områder omkring anløbsbroer, hvilket ligeledes vil kræve en dispensation fra naturbeskyttelseslovens § 3. Da der skabes vandforbindelse mellem Søndersø og Vintmølle Sø/Vedsø i etape 1 og Hald Sø i etape 2 er der risiko for indvandring af vandremusling, som i dag findes i Søndersø og Nørresø. Naturstyrelsen har ikke taget stilling til, om vandremuslingens tilstedeværelse i en sø i

sig selv er en hindring for målopfyldelse. Vandremuslingen kan bidrage til mere klart vand i søer ved at filtrere vandet for planktonalger, men er samtidig en invasiv ikke naturligt hjemmehørende art, der muligvis kan skade den naturlige bundfauna. Samlet set vurderes det, at det ikke er hensigtsmæssigt at risikere overførsel af vandremuslinger til nye søer.

6.1.1.3. Naturtyper

Oprensning af en sejlrende gennem Søndermose vil påvirke moseområder i tilknytning til søerne. Det vurderes, at der er tale om en tilstandsændring, der kræver dispensation fra naturbeskyttelseslovens § 3. Etablering af en sejlbar forbindelse mellem Vintmølle Sø og Vedsø vil medføre anlægsarbejde gennem § 3 beskyttet mose, hvilket også kræver dispensation.

6.1.2 Cykel- og gangsti

Linjeføringen af de nye cykel- og gangstier krydser områder udpeget til bevaringsværdige landskaber, §3 beskyttede naturområder og lokalplanlagte områder.

Da store dele af området er udpeget til værdifulde landskaber vil det nye stisystem skulle vurderes i forhold til kommuneplanens retningslinjer i forbindelse med eventuelle tilladelser og dispensationer. Som tidligere beskrevet bliver det nye stisystem anlagt som naturstier med en grusoverfalde, og stierne følger terrænet og hvor det er muligt flugter beplantningsbælter eller andre linjer i landskabet. Ud fra den vurdering, at stiernes synlighed vil være begrænset, da stierne er placeret af hensyn til landskabet, vurderes det at projektet ikke vil være i konflikt med landskabsinteresserne.

I forhold til de § 3 beskyttede områder, vil stisystemerne fysiske placering overordnet ser ikke reducere betydeligt i områdernes areal, og færdslen vil søgt kontrolleret til stierne. Dog skal der i en projekteringsfase undesøges, om der er områder eller arter, der kræver særlige hensyn eller afstand til stisystemet. Der vil overordnet set kunne argumenteres for en dispensation til etablering af de nye stier.

De nye cykel- og gangstier krydser nogle i kommuneplanen udpegede områder til grønt område, boligområde og centerformål. De nye stier er med til at skabe flere stiforbindelser og adgangsmuligheder i områderne, og det kan lægges til grund for en tilladelse.

6.2. Etape 2

6.2.1 Søkorridor

6.2.1.1. Non Mølle Å

Non Mølle Å fremstår i dag som et naturligt vandløb af høj kvalitet, der danner afløbet fra Hald Sø via Vedsø til Nørreå. I forbindelse med besigtigelser er der således observeret søørreder i vandløbet. Der er stedvis fine strømforhold med en gruset-stenet bund.

Ved realisering af projektet vil der dels blive placeret to nye delvise spærringer i vandløbet, og vandløbsstrækningerne vil komme til at ligge uden fald. Endvidere vil det være nødvendigt at bortgrave den sten- og grusbund, der findes på dele af strækningen.

Som nævnt i afsnit 6.1.1. vil disse forhold alle stride mod retningslinjerne i vandplanen i forhold til vandløbskvalitet og spærringer. I forhold til vandløbskvalitet ses eneste mulighed for at kunne foretage ændringerne at være, at vandløbet omklassificeres til kunstigt eller stærkt modificeret vandområde. Det vil næppe, henset til intentionerne i vandrammedirektivet og de tilhørende bekendtgørelser og vejledninger, være muligt at få foretaget en sådan omklassificering.

Samlet vurderes det overordentlig vanskeligt at opnå de myndighedsmæssige tilladelser og omklassificeringer, der vil være en forudsætning for at inddrage Non Mølle Å som en kanal i søkorridoren.

6.2.1.2. Hald Sø

I etape 2 er der risiko for en påvirkning af Hald Sø. Som tidligere nævnt vil en direkte forbindelse fra Viborgsøerne til Hald Sø medføre en væsentlig risiko for indvandring af vandremuslinger, som kan skade den naturlige bundfauna i søen. Det vurderes at være en væsentlig påvirkning, der kan være i konflikt med beskyttelsesinteresserne i habitatområdet for sønaturtypen i Natura 2000 området. Hvis projektet giver anledning til en sænkning af vandstanden i Hald Sø vil det ligeledes være i konflikt med beskyttelsesinteresserne i Natura 2000 området samt mål og retningslinjer i vandplanen. Da udgangspunktet er, at Margrethe skal sejle helt ind i Hald Sø er der behov for en uddybning af søbredden omkring Non Mølle Å for at sikre en vanddybde på mindst 1,5 meter ved indsejlingen til søen. Det vil kræve en dispensation fra naturbeskyttelseslovens § 3, men det vurderes ikke at være i konflikt med Natura 2000 bestemmelserne eller vandplanens mål og retningslinjer. Sejlads på næsten hele søen er mulig, da den er dyb, men forstyrrelser fra motorsejlads er i konflikt med Naturstyrelsens sejladsbestemmelser på søen, og kan medføre påvirkninger af dyrelivet i og umiddelbart omkring søen.

6.2.1.3. Habitatnaturtyper og arter

Etablering af sejlrute mellem Vedsø og Hald Sø gennem Non Mølleå kan påvirke § 3 beskyttede moser langs vandløbet. På den nederste strækning inden udløbet til Hald Sø løber Non Mølleå gennem sumpskov med habitatnaturtypen aske- og elleskov. For at skabe plads til turbåden, kan det blive nødvendigt at fælde elle-træer langs åen, hvilket vil være i strid med bevaringsmålsætningen for naturtypen. I Skovområderne langs Non Mølleå er der registreret træer med spættehuller og større hulheder, der kan være levested for bilag IV arter af flagermus, herunder dam-flagermus, der er på udpegningsgrundlaget i Natura 2000 området. Odderen lever i Hald Sø og det er sandsynligt at den vandrer rundt i området og også vil færdes i Non Mølleå, Vedsø og Vintmølle Sø. Forstyrrelser i forbindelse med anlægsfasen og øget færdsel og menneskelig aktivitet i området, kan medføre forstyrrelser for odderen, og påvirke områdets kvalitet som levested. Etablering af sluser mellem Hald Sø, Vedsø og

Vintmølle Sø kan virke som spærringer for bæklampret og påvirke bevaringsstatus for arten. Projektet vurderes ikke at påvirke stor vandsalamander.

6.2.1.4. Fredning

Hald Sø og omgivende områder er omfattet af kendelsesfredning. Det betyder at tiltag der strider mod fredningens formål kræver dispensation fra fredningsnævnet. Tiltag der kræver dispensation efter naturbeskyttelseslovens § 3, og tiltag der kan påvirke Natura 2000 området negativt, samt tiltag der kan medføre negativ påvirkning af levesteder for det naturlige dyre og planteliv, kulturelementer og landskab vil kræve dispensation fra fredningen. Konkret vil udgravning af Non Mølleå, fældning af træer, etablering af tekniske anlæg som sluser, anløbsbroer m.v. vil være i strid med fredningen og kræve dispensation. Etablering af stianlæg, kan fremme de rekreative interesser i området. Stiernes påvirkning af de landskabelige værdier skal vurderes af Fredningsnævnet.

6.2.2 Cykel- og gangstier

Se punkt 6.1.3

6.3. Etape 3

6.3.1 Søkorridor

6.3.1.1. Nørremølle Å

Nørremølle Å er som nævnt både omfattet af vandplaner og naturbeskyttelsesloven. Særligt på den øvre del mellem Rødding Sø og Loldrup Sø er der et betydeligt fald, og vandløbet opfylder da også målsætningen i dag på denne strækning.

Udvidelse af vandløbet for at skabe kapacitet til sejlads, samtidig med at vandløbsstrækningerne må anlægges uden fald vil betyde en væsentlig ændring af vandløbet i forhold til de eksisterende forhold. Vandløbsdynamikken vil forsvinde sammen med forudsætningerne for at der kan være passende strøm- og substratforhold i forhold til de krav, som fisk og smådyr stiller. Det må således forventes, at det ikke vil være muligt at fastholde faunaklasse 5 på strækningen mellem Loldrup Sø og Rødding Sø.

Endvidere vil etablering af sluser medføre, at den nuværende kontinuitet i vandløbet brydes, så der ikke længere er fri passage for fisk og øvrig vandløbsfauna. Dermed er det i forhold til vandplanernes definitioner ikke muligt at opnå den gode økologiske tilstand, der er målet for Nørremølle Å.

Som nævnt i afsnit 6.1.1. vil disse forhold alle stride mod retningslinjerne i vandplanen i forhold til vandløbskvalitet og spærringer. I forhold til vandløbskvalitet ses eneste mulighed for at kunne foretage ændringerne at være, at vandløbet omklassificeres til kunstigt eller stærkt modificeret vandområde. Det vil næppe, henset til intentionerne i vandrammedirektivet og de tilhørende bekendtgørelser og vejledninger, være muligt at få foretaget en sådan omklassificering.

Samlet vurderes det overordentlig vanskeligt at opnå de myndighedsmæssige tilladelser og omklassificeringer, der vil være en forudsætning for at inddrage Nørremølle Å som en kanal i søkorridoren.

6.3.1.2. Loldrup Sø og Rødding Sø

Loldrup Sø og Rødding Sø har i dag en ringe tilstand, især på grund af et højt fosforindhold, som til dels skyldes frigivelse af fosfor fra søbunden. En delvis oprensning af næringsrigt slam i sejlrenden forventes at ville forbedre miljøtilstanden, men i begrænset omfang, da kun en mindre del af søerne oprenses. Etablering af sluser i vandsystemet vil hindre den frie bevægelighed af søfisk, som er dokumenteret mellem Loldrup Sø og Viborgsøerne. Øget sejlads på søerne vil give mere uro og kan være til skade for ynglefugle i og omkring søerne.

6.3.1.3. Naturtyper og bilag IV arter

Langs Nørremølle Å findes på strækningen mellem Nørre Sø og Rødding sø flere mindre mose- og engarealer der er omfattet af naturbeskyttelseslovens § 3. Enkelte arealer Nørre Sø og Loldrup Sø vurderes at være artsrige med en god naturværdi. På baggrund af den eksisterende viden, er det ikke muligt at vurdere naturkvaliteten af de beskyttede arealer mellem Loldrup Sø og Rødding Sø. En udvidelse af Nørremølle Å på strækningen, samt etablering af flere sluser, vil påvirke de tilstødende enge og moser, dels direkte ved bortgravning til udvidelse af vandløbet, og dels ved ændrede hydrologiske forhold, som følge af opstemninger ved sluserne. Hvis de berørte § 3 arealer er kulturpåvirkede, med en begrænset naturværdi, kan der evt. kompenseres ved udlægning af erstatningsarealer med ekstensiv engdrift langs vandløbet, så det samlede areal af beskyttet natur kan fastholdes.

Området rummer levesteder for bilag IV arten odder. Der er ikke tilgængelige oplysninger om, at der er set odder i området, men da odder findes i Hald Sø og ved Tjele Langsø, er det sandsynligt, at der kan være odder i området. Udgravning af vandløbet, etablering af sluser og øget færdsel med turbåd i området kan virke forstyrrende og påvirke odderens levested.

6.3.2 Cykel- og gangsti

Se punkt 6.1.3.

7. VVM-SCREENING

Søkorridoren er omfattet af bestemmelserne i VVM-bekendtgørelsen (BEK nr 1832 af 16/12/2015), idet projektet er opført på bekendtgørelsens bilag II f (anlæg af vandveje og kanalbygning udenfor søterritoriet samt regulering af vandløb). Bygherre skal derfor indsende en VVM-anmeldelse til Viborg Kommune med en VVM-screening.

VVM-screeningen skal indeholde alle de nødvendige oplysninger om projektets placering på matrikelniveau og være tilstrækkelig detaljeret til, at Viborg Kommune kan vurdere, om projektet vil påvirke miljøet væsentligt. I dette skitseprojekt er der ikke foretaget vurderinger af alle de miljøtemaer, som følger af Naturstyrelsens standardskema for en VVM-screening.

Nedenstående kan betragtes som en mangelliste, dvs. der skal skaffes yderligere oplysninger til brug for en komplet VVM-screening:

- Basisoplysninger: Navn og adresse på bygherre.
- Pkt 2: Er der andre ejere end Bygherre?
- Pkt. 8: Anlæggets behov for råstoffer
- Pkt 11: Affaldstype og mængder, som følge af anlægget
- Pkt 13: Overskrides de vejledende grænseværdier for støj?
- Pkt 19: Må anlægget forventes at udgøre en særlig risiko for uheld?
- Pkt 21: Forudsætter anlægget ændringer af en eksisterende lokalplan for området?
- Pkt 22: Forudsætter anlægget ændring af kommuneplanen?
- Pkt 35: Er der andre anlæg eller aktiviteter i området, der sammen med det ansøgte medfører en påvirkning af miljøet (kumulative forhold)?
- Pkt. 39: Omfanget af personer, der forventes berørt af miljøpåvirkningen

De etaper, der ønskes gennemført, bør betragtes som ét samlet projekt og derfor VVM-anmeldes som sådan. Cykel- og gangstierne er ikke i sig selv omfattet af VVM-bekendtgørelsens bilag II medmindre der skal anlægges egentlige veje (jf. bilag II punkt 11d), men bør inddrages som et forhold i VVM-screeningens pkt. 35.

Hvis etape 2 skal indgå i projektet, vil der være en påvirkning i et Natura 2000 område. Da det ikke på forhånd kan udelukkes, at projektet vil have en væsentlig påvirkning af naturtyper og arter på udpegningsgrundlaget, bør der udarbejdes en fuld Natura 2000 konsekvensvurdering. Ifølge Naturstyrelsens vejledning til VVM-bekendtgørelsen vil behovet for en fuld Natura 2000 konsekvensvurdering medføre, at projektet også bliver VVM-pligtigt. Hvis projektet samtidig kræver udarbejdelse af en lokalplan i Natura 2000 området skal der indhentes en planlægningstilladelse hos Naturstyrelsen. Under alle omstændigheder bør der foretages en Natura 2000 konsekvensvurdering inden en VVM-proces igangsættes med første offentlighedsfase, idet der ikke vil kunne opnås de nødvendige tilladelser efterfølgende, hvis projektet vil skade naturtyper og arter på udpegningsgrundlaget eller yngle- og rasteområder for bilag IV arter.

8. SAMLET ØKONOMI 3 ETAPER

I tabel 8.1.1. er anlægsøkonomien for de tre etaper oplistet i afrundede tal. Cykel- og gangstien kan ikke opdeles så præcist på etaper som søkorridoren.

	Søkorridor, mio. kr.	Cykel- og gangsti, mio. kr.
Etape 1	265	6,2
Etape 2	25	1,4
Etape 3	70	3,9
SUM	**360**	**11,5**

Tabel 8.1.1: Samlet anlægsøkonomi for de tre etaper opdelt på søkorridoren og cykel- og gangstier.

I tabel 8.1.2. er driftsøkonomien for de tre etaper oplistet.

	Søkorridor og stier, mio. kr./år.	Søkorridor og stier, mio. kr., summeret efter 50 år.
Etape 1	0,9	45
Etape 2	0,5	25
Etape 3	1,7	85
SUM	**3,1**	**155**

Tabel 8.1.2: Driftsøkonomi for de tre etaper pr. år og summeret efter 30 år

Der er tale om et overordnet skøn af driftsomkostninger, hvor der ikke er taget højde for afskrivningstider, rentefremskrivninger, ændringer af nutidsværdi m.v. Driftsomkostninger er udregnet som et gennemsnit henover 50 år, således at de ikke udtrykker den faktiske udgift det enkelte år. De første år vil udgiften være væsentligt mindre, mens der vil blive større udgifter til renovering/vedligehold senere i løbet af de samlede 50 år. Det forudsættes, at anlæggenes levetid er længere end 50 år, og der er derfor ikke indregnet udgifter til totalrenovering.

Omkostninger til eventuel videre detailprojektering, udbud og tilsyn af de tre etaper er ikke indeholdt i anlægsøkonomien.

Endelig er der ikke medtaget omkostninger til ejendomsmæssige erstatninger, der vil følge af projektet.

9. ANBEFALINGER

I dette afsnit giver Orbicon en overordnet vurdering af projektet opdelt på de tre etaper og med anbefalinger i forhold til den videre proces i Viborg Kommune. Orbicon har ikke taget stilling til, om projektet er rentabelt eller realiserbart for Viborg Kommune ud fra en økonomisk betragtning, da det er en politisk beslutning. Det samme gælder forholdene omkring eventuel ekspropriation af privat ejendom til søkorridoren og cykel- og gangstier. Orbicon forholder sig udelukkende til de anlægstekniske og natur- og miljømæssige udfordringer. De enkelte etaper vurderes samlet set ud fra en farveskala som følger:

Grøn: Begrænset tekniske og/eller natur- og miljømæssige udfordringer.
Gul: Moderate tekniske og/eller natur- og miljømæssige udfordringer.
Rød: Betydelige tekniske og/eller natur- og miljømæssige udfordringer.

9.1. Søkorridor

9.1.1 Etape 1

Strækningen fra Viborg Søndersø til Søndermose (syd) De anlægstekniske udfordringer er begrænsede på strækningen fra Søndersø til den sydlige del af Søndermose, idet der kun skal etableres en klapbro ved Søndermosevej og en vejunderføring ved jernbanestien. De

natur- og miljømæssige udfordringer er også begrænsede, da en delvis oprensning af Søndermose vil fjerne næringsrigt slam og forebygge yderligere tilgroning. Oprensningen vurderes ikke at være i modstrid med vandplanens mål og retningslinjer, men kræver dispensation fra naturbeskyttelsesloven og en afklaring af de specifikke anlægstekniske forhold vedr. håndtering af slam under afvanding og efterfølgende deponi eller genanvendelse af afvandet slam.

Strækningen fra Søndermose til Vintmølle Sø (syd) er helt central for søkorridoren, idet den skal forbinde to vandsystemer, der i dag er adskilte af især tekniske anlæg. En søkorridor på denne strækning vurderes ud fra det foreliggende grundlag teknisk mulig, men krævende og omkostningstung. Desuden er der behov for ekspropriation af privat ejendom. Det er en særlig udfordring, at færdslen på jernbanen og Aarhusvej må forventes standset i anlægsperioden, og der er behov for en afklaring af forholdene med Banedanmark og Vejdirektoratet samt yderligere tekniske undersøgelser. De natur- og miljømæssige udfordringer er begrænsede, men anlægget vil medføre, at der kan overføres vandremuslinger og andre dyr- og planter fra Søndersø til Vintmølle Sø og Vedsø. Desuden vil landskabet ændre karakter fra dyrkede marker til en kanal med en sluse.

Strækningen fra Vintmølle (syd) til Vedsø (syd) kræver etablering af en sluse og uddybning af Vintmølle Å. De tekniske udfordringer er begrænsede, hvorimod de natur- og miljømæssige udfordringer er betydelige. Der er således behov for at grave en sejlkanal gennem et område, omfattet af naturbeskyttelseslovens § 3. Desuden skal der foretages en kanalisering og uddybning af det beskyttede og miljømålsatte vandløb på strækningen nedstrøms Vintmølle til Vedsø, hvilket vil være i strid med vandplanens mål om god økologisk tilstand på strækningen. Det vil næppe, henset til intentionerne i vandplanerne og de tilhørende bekendtgørelser og vejledninger, være muligt at få omklassificeret vandløbet. Projektet vurderes derfor at være meget vanskeligt gennemførligt i forhold til mål og retningslinjer i vandplanen.

9.1.2 Etape 2

Etape 2 fra Vedsø (syd) til Hald Sø kræver en stor uddybning af Non Mølleå for at sikre passage under Vejlevej. Desuden skal der etableres to sluser. De anlægstekniske udfordringer vurderes som moderate, men de natur- og miljømæssige konsekvenser er betydelige. Selve uddybningen af Non Mølleå er i konflikt med mål og retningslinjer i vandplanen, og der er risiko for en væsentlig påvirkning af Natura 2000 området. Projektet kan medføre, at der overføres vandremuslinger og andre dyr- og planter fra Viborgsøerne.

9.1.3 Etape 3

Etape 3 fra Nørresø til Rødding Sø indebærer anlæg af en klapbro og vejbro under Nordre Ringvej samt 5 sluser, en omfattende kanalisering og uddybning af Nørremølle Å og delvis oprensning af Loldrup Sø og Rødding Sø. Projektet er anlægsteknisk muligt men omkostningstungt. De natur- og miljømæssige udfordringer er betydelige. Det gælder ikke oprensningen af næringsrigt slam i søerne, der kan bidrage til en bedre vandkvalitet, men selve uddybningen af Nørremølle Å og etableringen af faunaspærringer i sluserne er i konflikt med

mål og retningslinjer i vandplanen. Desuden vil projektet medføre gravearbejde i områder langs Nørremølle Å, der er omfattet af Naturbeskyttelsesloven.

9.2. Cykel- og gangsti

Cykel- og gangstierne i alle tre etaper har begrænsede anlægstekniske udfordringer, men vil kræve dispensationer fra Naturbeskyttelsesloven på visse strækninger. Den største problemstilling er knyttet til lodsejerinteresser.

	Etape 1	Etape 2	Etape 3	Cykel- og gangstier
Anlægsteknik	Vejunderføring Gl. Århusvej, jernbanen, Århusvej			
Vandløb	Mellem Vintmøllesø og Vedsø, vandplan	Non Mølleå, vandplan	Nørremølle Å, vandplan	
Søer	Vandremusling, oprensning	Vandremusling	Oprensning	
Natur	§ 3 moser	§ 3 moser	§ 3 natur, odder	§ 3 natur, forstyrrelse af dyrelivet
Natura 2000	Ingen udpegninger	Hald Sø, naturtyper, bilag IV arter	Ingen udpegninger	
Landskab m.m.		Hald Sø fredningen, sejladsbestemmelser		

Tabel 9.2.1: Opsamling af påvirkninger på omgivelserne i etape 1-3 og cykel- og gangstierne

Grøn: Begrænsede udfordringer
Gul: Moderate udfordringer
Rød: Betydelige udfordringer

9.3. Alternativ til søkorridoren

Hvis de økonomiske og anlægstekniske udfordringer på etape 1 vurderes at være for store, kan man overveje en helt anden løsning end sejlads med Margrethe I. Man kan realisere en sejlrute på delstrækningen fra Nørresø til Søndermose Syd og lade sejladsen ske med et amfibiekøretøj, som er kendt fra blandt andet London og Boston. Et sådan køretøj vil kunne køre op og ned ad ramper fra søerne, og sluser og de store dyre vejunderføringer kan dermed helt undgås. Fra Søndermose Syd vil det kunne køre under Aarhusvej til parkeringspladsen ved Vintmølle Sø og derfra fortsatte ud i Vintmølle Sø og evt. videre til Vedsø.



Foto: Amfibiekøretøj i London.

10. LITTERATUR

Naturstyrelsen, 2014	Vandplan 2009-2015. Randers Fjord. Hovedvandopland 1.5. Vanddistrikt: Jylland og Fyn. Miljøministeriet, Naturstyrelsen.
Naturstyrelsen, 2010	Teknisk baggrundsnotat til Vandplan 1.5 Randers Fjord
COWI, 2011	I/S Danmarks Rostadion og Elitefacilitetsudvalget under Lokale- og Anlægsfonden. Forundersøgelse for opgradering af rofaciliteterne på Bagsværd Sø. Teknisk notat om uddybning og sedimenthåndtering November 2011