



VIBORG
KOMMUNE

ALECTIA

VIBORG KOMMUNE

Vådområde ved Rind Enge

Teknisk Forundersøgelse

Juni 2015





VIBORG
KOMMUNE

ALECTIA

V I B O R G K O M M U N E

Våd område ved Rind Enge

Teknisk forundersøgelse

Juni 2015

Revision	: 03
Revisionsdato	: 15.06.2015
Sagsnr.	: 106032
Projektleder	: Rasmus Bang
Udarbejdet af	: Karsten Dollerup Møller, Anders Gade, Rasmus Bang
Kvalitetssikring	: Rasmus Bang

Indholdsfortegnelse

Ikke-teknisk Resumé	6
1 Indledning og baggrund	7
1.1 Formål	7
2 Nuværende forhold	9
2.1 Områdebeskrivelse	9
2.2 Geologi og jordbundsforhold	11
2.2.1 Geologi	11
2.2.2 Jordbundsforhold	11
2.2.3 Geologiske forhold ved undersøgelsesområdet	12
2.3 Terræn	12
2.4 Hydrologiske forhold	14
2.4.1 Afstrømningsdata og vandføringer	14
2.4.2 Fysiske forhold i Rind Bæk	18
2.4.3 Nuværende afvandingsforhold	19
2.5 Næringsstoffer	21
2.5.1 Kvælstof	21
2.5.2 Fosfor	22
2.6 Okker	23
2.7 Arealanvendelse	23
2.8 Planforhold og lovgivning	24
2.8.1 Kommuneplanen	24
2.8.2 Bygge- og beskyttelseslinjer	25
2.8.3 Boringer og drikkevand	25
2.8.4 Vandplan	25
2.8.5 Naturbeskyttelsesloven	25
2.9 Kulturhistoriske værdier og fredninger	26
2.10 Naturforhold	26
2.10.1 Terrestrisk natur	26
2.10.2 Vandløbsforhold	27
2.11 International naturbeskyttelse	28
2.12 Habitatdirektivets artikel 12, bilag IV-arter	28
2.13 Tekniske anlæg	30
2.13.1 Veje og broer	30
2.13.2 Bygninger	30
2.13.3 Ledninger	30
2.14 Friluftsmæssige interesser	30
3 Projektforslag	31

3.1.1	Scenariebeskrivelse	31
3.1.2	Modellering og beregninger.....	32
3.1.3	Anlægsarbejde	33
4	Konsekvensvurdering af virkninger på miljøet.....	37
4.1	Hydrologiske forhold	38
4.1.1	Oversvømmelser	39
4.1.2	Overrisling	39
4.1.3	Afvandingsklasser.....	39
4.1.4	Fysiske forhold	40
4.1.5	Vandrende arter	40
4.2	Kvælstof.....	41
4.3	Fosfor	42
4.3.1	Tilbageholdelse af fosfor.....	42
4.3.2	Risiko for frigivelse af fosfor.....	42
4.3.3	Fosforbalance.....	43
4.4	Okker	43
4.5	Terrestrisk natur	43
4.6	International naturbeskyttelse.....	43
4.7	Habitatdirektivets artikel 12, bilag IV-arter	44
4.8	Tekniske anlæg og afværgeforanstaltninger	45
4.8.1	Veje og broer.....	45
4.8.2	Natur	45
4.8.3	Ledninger	45
4.8.4	Drænledninger	45
4.9	Friluftsmæssige interesser	46
4.10	Lovgivning og myndighedsbehandling	46
5	Realisering af projektet	47
5.1.1	Placering	47
5.1.2	Kvælstoffjernelse.....	47
5.1.3	Omkostningseffektivitet.....	47
5.1.4	Hydrologi.....	47
5.1.5	Risiko for fosforfrigivelse	47
5.1.6	Okkerudvaskning.....	47
5.1.7	Samlede effekt på planter og dyr.....	48
5.1.8	Internationale beskyttede naturområder.....	48
5.2	Udkast til tidsplan for projektet	49
5.3	Økonomi	50
6	Referencer	51

Bilagsoversigt

1. Arkæologisk udtalelse fra Viborg Museum
2. Ledningsoplysninger (LER)
3. Naturregistrering (Viborg Kommune)
4. Regneark til kvælstofberegninger
5. Regneark til kvantificering af fosforfrigivelse
6. Afvandingsforhold (nuværende)
7. Afvandingsforhold (projekt)
8. Projekterede tiltag
9. Længdeprofil for Rind Bæk
10. Oversigtskort for fosforprøver

Ikke-teknisk Resumé

Undersøgelsesområdet er beliggende ved Hjarbæk Fjord, omkring 2,5 km nordvest for Skals og 1 km sydøst for Nørre Rind. Området er centreret omkring Rind Bæk, på den nederste strækning før udløbet i Hjarbæk Fjord. Undersøgelsesområdet udgør i alt 37 ha og består af primært af lavtliggende eng- og græsarealer, samt enkelte omdriftsarealer tilsået med kornafgrøder.

Det fremgår, at der på strækningen opstrøms Kærbyvej, opstrøms undersøgelsesområdet, vurderes at være gode forhold for ørred i Rind Bæk mens bækken i projektområdet er kanaliseret og har ringe faldforhold.

I projektområdet findes § 3-beskyttede arealer i området (eng og strandeng). Engarealer er vurderet til moderat til god naturtilstand. Strandengen består af rørsump ud mod Hjarbæk Fjord. Hele området vurderes at have et godt udviklingspotentiale såfremt grundvandsstanden i området hæves og mindsket næringsstofftilførsel ved ekstensivering af landbrugsarealer.

Undersøgelsesområdet indgår i Natura 2000-område nr. 30, Lovns Bredning, Hjarbæk Fjord og Skals Ådal, som omfatter EF-Habitatområde nr. 30 og EF-Fuglebeskyttelsesområde nr. 24. Ved etablering af et vådområde på de fjordnære arealer vil der blive skabt et attraktiv raste- og fourageringsområde for fuglelivet tilknyttet fjorden.

I forbindelse med opstart af projektet blev det vedtaget, at der udarbejdes et projektscenarie, der omfatter slyngning af Rind Bæk på de fjordnære engområder og overrisling fra de nordlige arealer. Det endelige projektområde udgør 21,1 ha, og er beliggende omkring et slynget forløb af Rind Bæk, der i alt udgør 1490 m, og som erstatter det nuværende, kanaliserede forløb på 880 m. Grundet det flade terræn er det nødvendigt at etablere en række afværgeforanstaltninger i form af diger og grøfter, der skal sikre, at oversvømmelser forbliver inden for projektområdet og at afvandingen på de tilstødende landbrugsarealer ikke påvirkes ved projektet.

Beregningerne viser, at der årligt vil forekomme 23 oversvømmelsesdage inden for projektområdet. Dette giver sammen med overrislingen og ekstensiveringen en samlet kvælstoffjernelse på 1594 kg N/år, som svarer til en arealspecifik reduktion på 76 kg N/ha/år.

Projektet vil kunne bidrage med en fosfortilbageholdelse på 254 kg P/år. Den potentielle fosforfrigivelse i projektområdet er 177 kg P/år. Projektet vil derfor kunne bidrage med en samlet fosfortilbageholdelse på mindst 77 kg P/år.

Området vil samlet set tilbageholde kvælstof og fosfor samt have en positiv effekt på Rind Bæk og de omkringliggende engarealer.

1 Indledning og baggrund

I forbindelse med implementeringen af de statslige vandplaner er der udpeget en lang række potentielle vådområder, der har til formål at reducere næringsstofftilførslen til de indre danske farvande. De kommunale vådområdeprojekter er et af flere målrettede tiltag, som implementeres med henblik på at opfylde Danmarks forpligtelser i forhold til EU's Vandrammedirektiv.

Det grundlæggende princip i denne type vådområdeprojekter omfatter en hævning af vandstanden, således der skabes en mere naturlig hydrologi i området. Denne ændring opnås eksempelvis ved at afbryde drænsystemer og afvandingsgrøfter. Eventuelt kombineres dette med en hævning af vandløbets bund eller ved etablering af søer. Resultatet bliver en fugtigere natur, der i højere grad vil være oversvømmet i de vådeste dele af året.

Etablering af vådområder har til formål at reducere næringsstofftilførslen til sårbare fjorde og kystområder. Det er særligt vigtigt at reducere kvælstofftilførslen til disse områder, da store mængder kvælstof i det marine miljø kan medføre omfattende algeopblomstringer, som kan lede til udbredt iltsvind.

I vådområder kan kvælstof bl.a. fjernes fra vandmiljøet ved en bakteriel respirationsproces kaldet denitrifikation, hvor nitrat (NO_3) omdannes til atmosfærisk kvælstof (N_2). Ydermere vil vegetationen i vådområdet optage dele af det tilgængelige kvælstof, som derved fjernes fra vandmiljøet. Endeligt vil vådområderne også kunne reducere udledningen af kvælstof ved ekstensivering af landbrugsarealer.

Etablering af vådområder i oplandet til sårbare fjorde og kystområde kan dermed bidrage til at sikre et bedre marint miljø gennem en reduktion af kvælstofftilførelsen.

1.1 Formål

Formålet med nærværende forundersøgelse er at få undersøgt mulighederne for etablering af et vådområdeprojekt ved Rind Enge beliggende ved Hjarbæk Fjord i Viborg Kommune, og har til formål at reducere kvælstofftilførslen til Hjarbæk Fjord og Limfjorden. Viborg Kommune er bygherre og planlægger på projektet.

Med udgangspunkt i *"Bekendtgørelse om kriterier for vurdering af kommunale vådområdeprojekter"* (BEK. Nr. 853 af 30/06/2010), vil der ved vurdering af kommunale vådområdeprojekter blive lagt vægt på, at følgende kriterier opfyldes:

- 1) *projektområdet er beliggende i delvandoplande med kvælstofreduktionsmål, der fremgår af bilag 1, af vedtagne og offentliggjorte statslige vandplaner eller af kommunale handleplaner.*
- 2) *projektet bidrager til, at reduktionen af næringsstoffbelastningen fra vandoplandet samlet udgør mindst 113 kg kvælstof pr. ha pr. år, beregnet som den gennemsnitlige*

forøgede denitrifikation pr. ha pr. år, inkl. den reduktion af kvælstofudvaskningen, der følger af, at den jordbrugsmæssige anvendelse ændres eller ophører, og

3) projektet er omkostningseffektivt (pris pr. kg. kvælstof).

Stk. 2. Kriteriet i stk. 1 nr. 3 kan fraviges i særlige tilfælde.

Stk. 3. Projektet skal gennemføres ved etablering af naturlige hydrologiske processer.

Dette kan fraviges i særlige tilfælde.

Stk. 4. Projektets effekt på udvaskningen af okker indgår i vurderingen af ansøgningen.

Projektet må ikke medføre en merudvaskning af okker fra projektområdet.

Stk. 5. Projektets effekt i forhold til fosforudledning indgår i vurderingen af ansøgningen.

En forøget fosforudledning må ikke have en negativ effekt.

Stk. 6. Projektets effekt på det vilde plante- og dyreliv i projektområdet indgår i vurderingen af ansøgningen. Projektets samlede effekt på det vilde plante- og dyreliv må ikke være negativ.

Stk. 7. Projektets effekt på Natura 2000-områder og på dyre- og plantearter omfattet af lovens bilag 3 og bilag 5 indgår i vurderingen af ansøgningen. Projektet må ikke medføre skade på Natura 2000-område, beskadigelse eller ødelæggelse af yngle- og rasteområder for beskyttede arter, omfattet af lovens bilag 3 eller ødelæggelse af beskyttede plantearter, omfattet af lovens bilag 5.

2 Nuværende forhold

Det følgende afsnit beskriver de nuværende tekniske, hydrologiske og miljømæssige forhold i og omkring undersøgelsesområdet ved Rind Enge.



Figur 2-1. Udsigt over undersøgelsesområdet med Rind Bæk i forgrunden.

2.1 Områdebeskrivelse

Området er beliggende ved Hjarbæk Fjord, omkring 2,5 km nordvest for Skals og 1 km sydøst for Nørre Rind, og udgør i alt 37 ha, der er centreret omkring Rind Bæk på den nederste strækning før udløbet i Hjarbæk Fjord (Figur 2-2). Arealerne i området består overvejende af eng-, græs- og markarealer.

Hjarbæk Fjord er en lavvandet fjord og udgør den inderste del af Limfjorden. Vandtilførslen til fjorden er stor, og det skønnes, at Hjarbæk Fjord modtager omkring 16 % af den samlede vandtilførsel til Limfjorden – primært fra de fire store vandløb: Simested Å, Skals Å, Jordbro Å og Fiskbæk Å¹.

Oplandet til fjorden består primært af landbrugsarealer, og langs kysterne går landsbrugsarealerne ofte helt ned til fjorden. Dette skyldes delvis, at man ved etablering af dæmningen ved Virksund sikrede, at de lavtliggende arealer i Hjarbæk Fjord ikke vil blive væsentlig oversvømmet, selvom der skulle være en høj vandstand i den resterende del af Limfjorden. Det landbrugsdominerede opland har sammen med et overvejende sandede jordbundsforhold gjort, at Hjarbæk Fjord modtager store mængder næringsstoffer – både via vandløb og fra landbrugsarealerne ned mod fjorden.



Figur 2-2. Undersøgelsesområdets geografiske placering ud til Hjarbæk Fjord.

Allerede inden etableringen af dæmningen i 1966 har der været stor interesse i at udnytte engarealerne ned mod fjorden. Ved gennemgang af historiske kort ses, at man allerede fra sidste halvdel af 1800-tallet har kunnet inddrage arealerne ved Rind Enge i landbrugsdriften, som resultat af omfattende afvanding ved hjælp af drængrøfter (Figur 2-3). Efter 2. verdenskrig er der også nedgravet en del drænrør, der skulle sikre, at arealerne forsat kunne udnyttes landbrugsmæssigt. I undersøgelsesområdet blev der observeret vandmættede forhold i enkelte lavninger, hvilket kunne indikere, at enkelte af de nedgravede drænrør ikke længere kan aflede vandet tilstrækkelig. Dette kan skyldes sætning af engjorden i området.

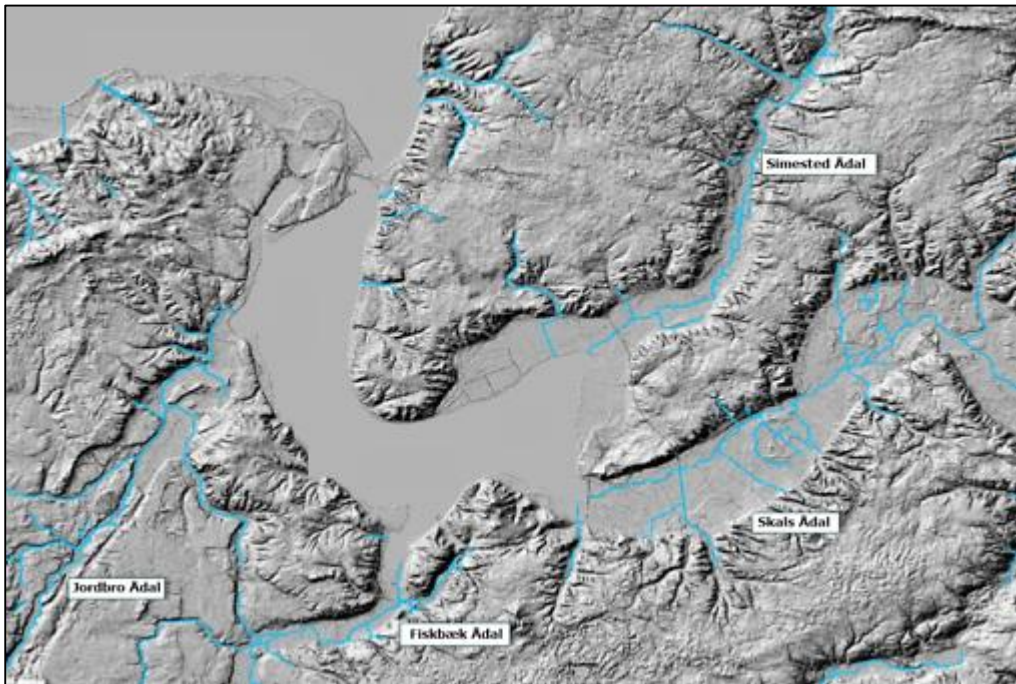


Figur 2-3. Historiske kort fra undersøgelsesområdet (høje og lave målbordsblade) fra sidste halvdel af 1800-tallet (venstre) og starten af 1900-tallet (højre). Undersøgelsesområdet fremgår med lilla omrids.

2.2 Geologi og jordbundsforhold

2.2.1 Geologi

Terrænet omkring Hjarbæk Fjord er dannet omkring slutningen af seneste istid (Weichsel), hvor ismasserne og glacialt smeltevand har dannet det kuperede terræn i oplandet til fjorden. Ved begyndelsen af afsmeltningen strømmede store mængder smeltevand fra Midtjylland hen over området ved Hjarbæk Fjord mod Limfjorden, men senere ændrede smeltevandsafstrømningen retning og løb i stedet mod Randers Fjord. Da afsmeltningen med tiden blev mere lokal opstod de karakteristiske ådale omkring Hjarbæk Fjord, hvor fire store vandløb, Jordbro Å, Fiskbæk, Simested Å og Skals Å i dag løber (Figur 2-4).



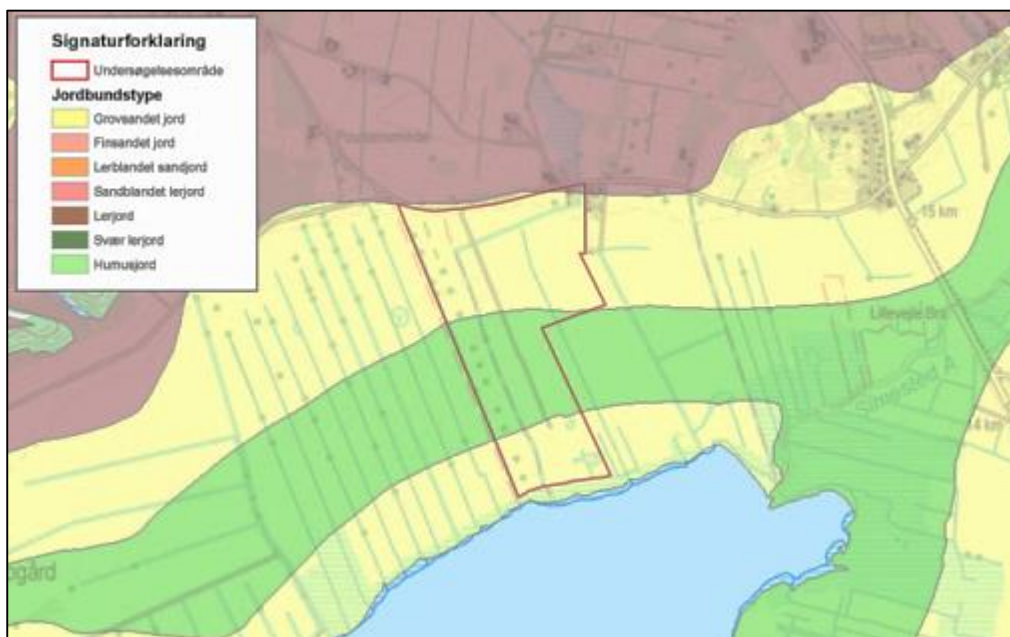
Figur 2-4. Terrænkort over oplandet til Hjarbæk Fjord med angivelse af de fire store ådale, der er opstået omkring Hjarbæk Fjord ved udgangen af seneste istid.

2.2.2 Jordbundsforhold

Jordartskortet for området viser, at jordlagene i undersøgelsesområdet har oprindelse i marint sand- og ler (Figur 2-5). Ifølge den danske jordklassificering er de øvre jordlag domineret af grovsandet jord og humusjord (Figur 2-6).



Figur 2-5 Jordartskort (GEUS) for oplandet til den inderste del af Hjarbæk Fjord.



Figur 2-6 Kort over jordbundstyper i området (den danske jordbundsklassificering).

2.2.3 Geologiske forhold ved undersøgelsesområdet

Ifølge GEUS's database over boringer (Jupiter) er der foretaget enkelte boringer inden for selve undersøgelsesområdet (DGU nr. 56.363 og 56.568), som viser, at der i de øvre jordlag forekommer en dominans af glacialt smeltevandssand ned til mindst 24 meters dybde.

2.3 Terræn

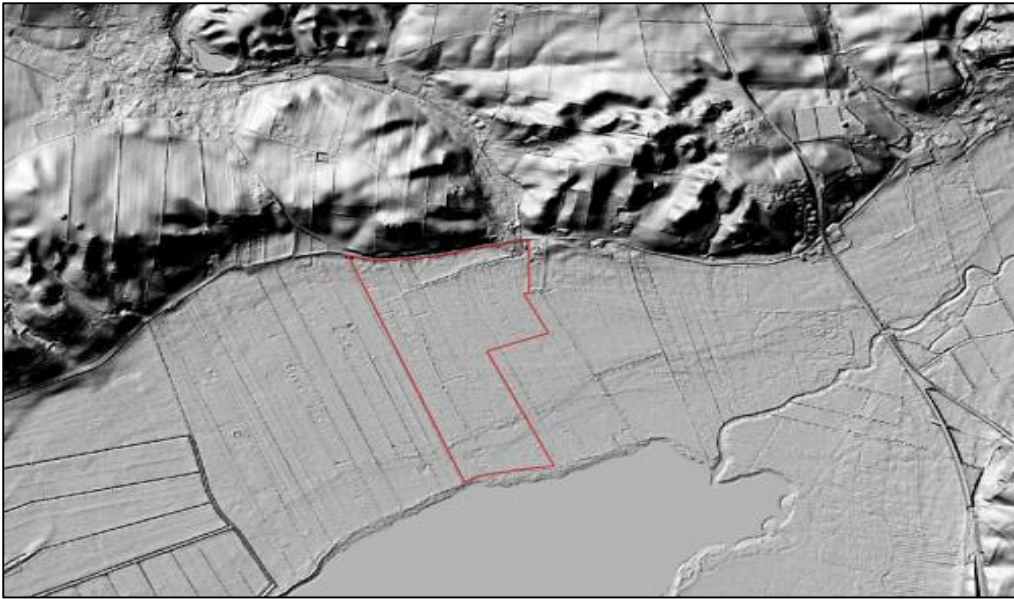
Til vurdering af topografien i undersøgelsesområder er anvendt en digital terrænmodel med en opløsning på 1,6 x 1,6 meter. Terrænmodellen er baseret på terræncanninger foretaget

med fly, og er anvendt ved opstillingen af de hydrologiske og hydrauliske konsekvensberegninger, samt til verifikation af brinkkoter i vandløb og grøfter. Den digitale terrænmodel viser koten på jordoverfladen, eller koten på det frie vandspejl i de områder, hvor der er vand på terræn. Der kan dog være visse usikkerheder forbundet med terrænopmåling med fly, da opmålingen kan blive påvirket af lav tæt bevoksning, og i områder med drænedede tørvejorde kan sætning af jorden også udgøre en fejlkilde, såfremt scanningen er flere år gammel. I forbindelse med opmålingen af tekniske anlæg i området har ALECTIA derfor foretaget en række kontrolmålinger i undersøgelsesområdet, som er anvendt til verificering af terrænmodellen. Oplysningerne fra opmålingen viser, at der i gennemsnit forekommer en afvigelse på 22,4 cm i terrænmodellen i forhold til det indmålte terræn. Det vil sige, at terrænet i gennemsnit ligger 22,4 cm under den angivne kote i terrænmodellen, hvilket vurderes at være betydelig afvigelse, som vil kunne få konsekvenser for de følgende modelberegninger. Den digitale terrænmodel er derfor blevet tilpasset med de indmålte data for projektområdet. Selvom der er foretaget korrektion af terrænmodellen ved tilpasning af aktuelle data, vurderes den store afvigelse alligevel at have konsekvenser for de gennemførte modelberegninger. Dette skyldes, at den lokale variation i terrænmodellen, inden for undersøgelsesområdet, ligeledes medfører en betydelig afvigelse (mellem -15 og -33 cm). Minimering af denne afvigelse vil kræve en detaljeret og præcis opmåling af hele undersøgelsesområdet. Det anbefales derfor, at der i forbindelse med en eventuel detailprojektering gennemføres en detaljeret opmåling af området, således der kan udarbejdes en lokal terrænmodel for området.

Alle de nævnte koter er angivet i DVR90. På Figur 2-7 og Figur 2-8 ses den benyttede digitale terrænmodel for oplandet til undersøgelsesområdet. Det ses, at undersøgelsesområdet ligger på et plateau ud mod Hjarbæk Fjord.



Figur 2-7. Den anvendte terrænmodel for undersøgelsesområdet og nærolandet.



Figur 2-8. Terrænmodel med hillshade-effekt for undersøgelsesområdet og nærlandet.

2.4 Hydrologiske forhold

Følgende afsnit giver en beskrivelse af de hydrologiske forhold i og omkring undersøgelsesområdet.

2.4.1 Afstrømningsdata og vandføringer

Det totale vandopland til Rind Bæk ved udløbet i Hjarbæk Fjord udgør 831 ha, og strækker sig fra Kjeldsens Plantage i nord til Hjarbæk Fjord mod syd (Figur 2-9). Oplandet består primært af landbrugsarealer og spredt bebyggelse, hvor Nørre Rind udgør det eneste reelle byområde. Fra Nørre Rind tilgår desuden rensset spildevand til Rind Bæk.

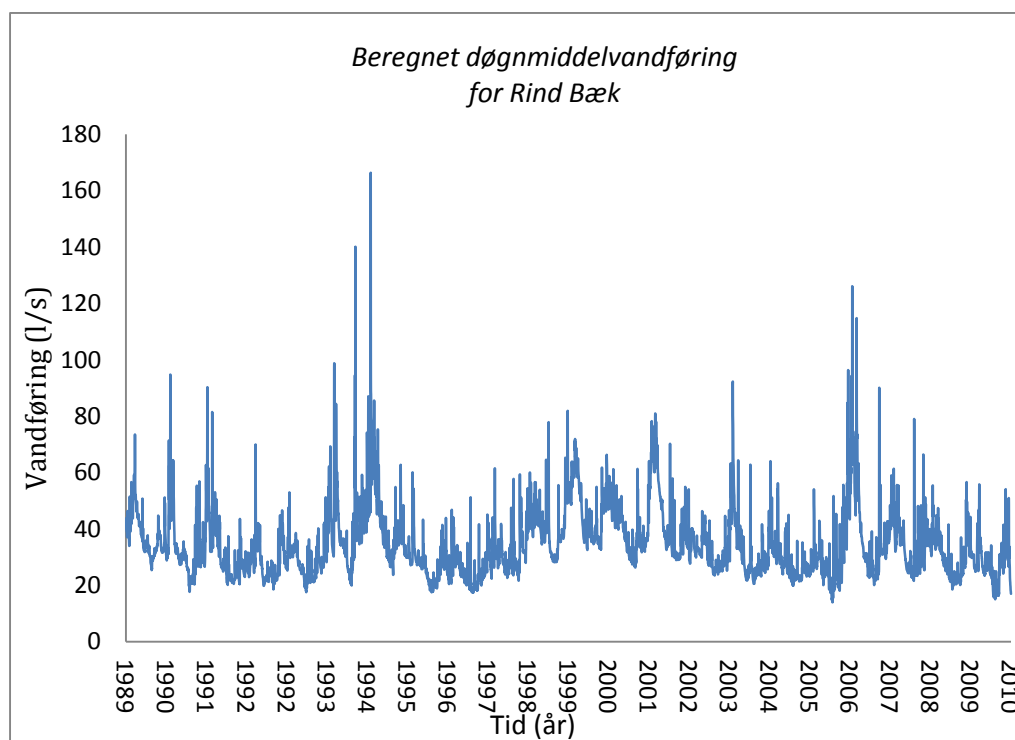
Information om nettoafstrømningen tager udgangspunkt i Tekniske Rapporter fra DMI²⁻³ og er efterfølgende korrigeret jf. vejledningen (regneark)⁷. Nedbørsdata er baseret på danske referenceværdier (10 års middelværdier) for perioden 2001-2010. Undersøgelsesområdets geografiske beliggenhed svarer til gridcelle 10.190 (10x10km)³, hvor den gennemsnitlige, årlige nedbørssum er opgjort til 743,3 mm.

Den potentielle fordampning for området² er opgjort til 570 mm, og med efterfølgende nedbørskorrekationer, er den årlige nettonedbør for området vurderet til 329 mm.



Figur 2-9. Topografisk opland (gult) til Rind Bæk og undersøgelsesområdet (rødt).

Der findes ingen hydrometrisk målestation i Rind Bæk, og det har derfor været nødvendigt at tage udgangspunkt i målestationsdata fra et lignende opland. Generelt er der kun få målestationer i de mindre vandløb omkring Hjarbæk Fjord og Lovns Bredning, og den nærmeste målestation med tilgængelige døgnmiddelvandføringer findes i Hvam Bæk, der ligger omkring 14 km opstrøms Simested Å's udløb i Hjarbæk Fjord (DDH 17.04 Gl. Hvam).



Figur 2-10. Oplandsvægtet tidsserie for Rind Bæk.

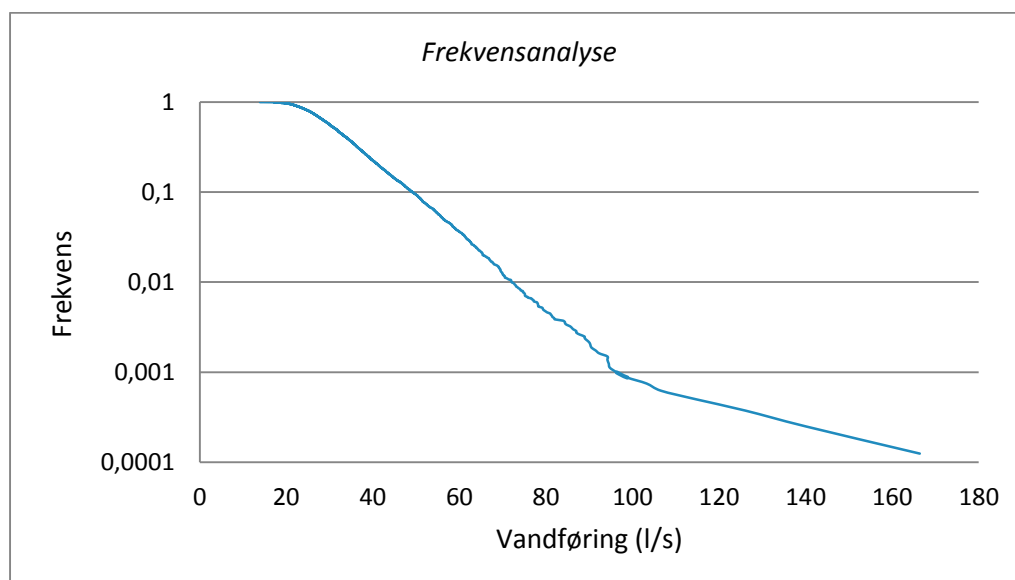
Målestationen i Hvam Bæk har et topografisk opland på omkring 1614 ha. På baggrund af tidsserien fra Hvam Bæk er der foretaget en oplandsvægtning af data, så vandføringerne i størst muligt omfang vil svare til den forventede afstrømning i Rind Bæk. Den oplandsvægtede tidsserie for Rind Bæk fremgår af Figur 2-10.

Ud fra de oplandsvægtede måledata er der beregnet en sommer- og vintermiddel vandføring for hele tidsserien. Sommerperioden løber fra primo april til ultimo september. Der er ligeledes beregnet en årsmiddel vandføring samt en maks- og minimums vandføring for hele tidsseriens længde. De udregnede vandføringer fremgår af Tabel 2-1.

Tabel 2-1. Karakteristiske vandføringer i Rind Bæk, der er estimeret på baggrund af afstrømningsdata fra Hvam bæk (DDH 17.04 Gl. Hvam). Den anvendte vandspejlskote i Hjarbæk Fjord fremgår ligeledes af tabellen.

Karakteristisk Vandføring	Vandføring (l/s)	Vandspejl i Hjarbæk Fjord (m)
Sommermiddel	29,9	0,125
Vintermiddel	38,2	0,125
Årsmiddel	34	0,125
Maksimumvandføring	166,4	0,125
Sommerminimum	13,9	0,125

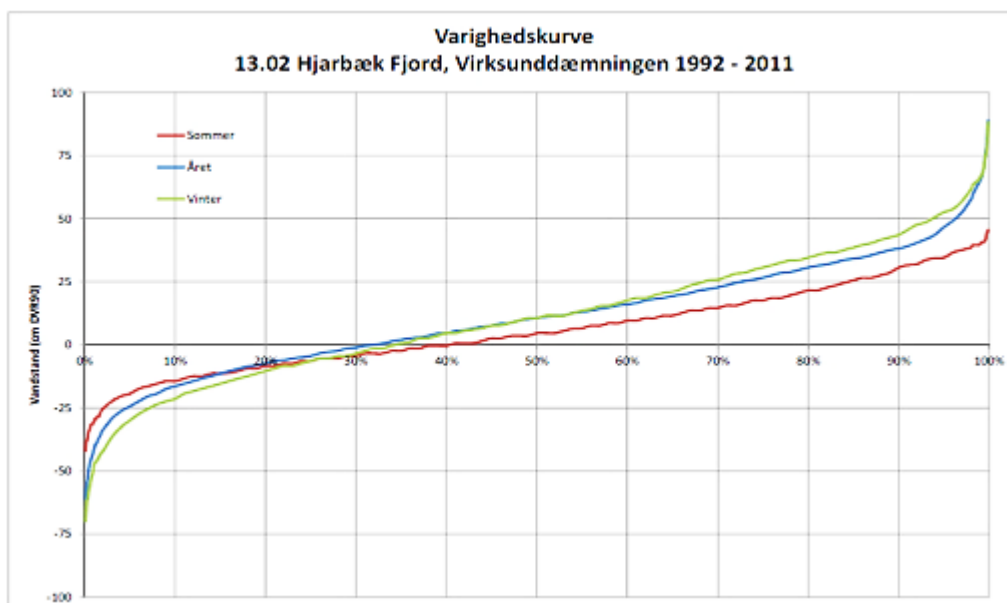
Ved hjælp af tidsserieanalyse er der beregnet en række statistiske vandføringer, som svarer til 1-, 5-, 10-, og 80-dagshændelser. Disse statistiske vandføringer er benyttet i vandløbsmodellen til beregning af det samlede antal årlige oversvømmelsesdage.



Figur 2-11. Frekvensplot af vandføringer. Grafen angiver, hvor hyppigt man kan forvente en værdi (vandføring), der ligger over den observerede.

Foruden afstrømningsforholdene i Rind Bæk er vandstanden i Hjarbæk Fjord også en væsentlig parameter i dette projekt. Det skyldes især, at faldforholdene i Rind Bæk er meget begrænsede ned mod Hjarbæk Fjord (omkring 1,5 ‰), hvorfor vandstanden i fjorden vil kunne medføre en stuvende effekt langt ind i projektområdet.

Viborg Kommune fik i 2012 udarbejdet en teknisk forundersøgelse for Skals Enge, der er beliggende sydøst for Rind Enge, ligeledes ud til Hjarbæk Fjord. I forundersøgelsen opstillede Orbicon en varighedskurve for vandstanden i Hjarbæk Fjord, som var baseret på baggrund af data fra Orbicons Hydrometridatabase for perioden 1992-2005, samt data fra Viborg Kommune for perioden 2007-2011 (Figur 2-12).



Figur 2-12. Varighedskurve for Hjarbæk Fjord. Gengivet fra "Naturlig hydrologi Skals Enge – syd for Simsted Å" 4.

Varighedskurven for vandstanden viser blandt andet, at vandstanden i Hjarbæk Fjord ligger under 12,5 cm i 50 % af tiden. Med udgangspunkt i disse data er vandløbsmodellen i langt de fleste beregninger kørt med en fast rand, som svarer til en vandstand på 12,5 cm i Hjarbæk Fjord. Der er ligeledes kørt enkelte vandspejlsberegninger, hvor vandstanden i fjorden har ligget på hhv. 30 og 50 cm for at få fastlagt, hvor stor påvirkning vandstanden i fjorden har på oversvømmelserne inden for projektområdet. Statistisk set er vandstanden i fjorden 30 cm eller derover ca. 20 % af tiden i vinterhalvåret, mens en vandstand på 50 cm eller derover kun forekommer ca. 6-7 % af tiden i vinterhalvåret. Ved en vandstand over 50 cm i fjorden vil fjordvandet under de nuværende forhold begynde at oversvømme projektområdet, og ved en vandstand større end 1 m vil 50 % af projektområdet være oversvømmet med vand fra fjorden under de nuværende forhold. Den koblede vandløbsmodel er derfor ikke kørt for vandstandshændelser i fjorden på over 50 cm, fordi det vurderes, at disse situationer allerede i dag giver anledning til store oversvømmelser inden for projektområdet, og derfor ikke vil bidrage til en øget kvælstofreduktion under det opstillede projektsценarie.

I forbindelse med opstarten af projektet er der gennemført en opmåling af Rind Bæk, som skal sikre en tilstrækkelig detaljeret beskrivelse af vandløbet til beregning af vandspejlskoter og oversvømmelser.

Vandløbsopmåling

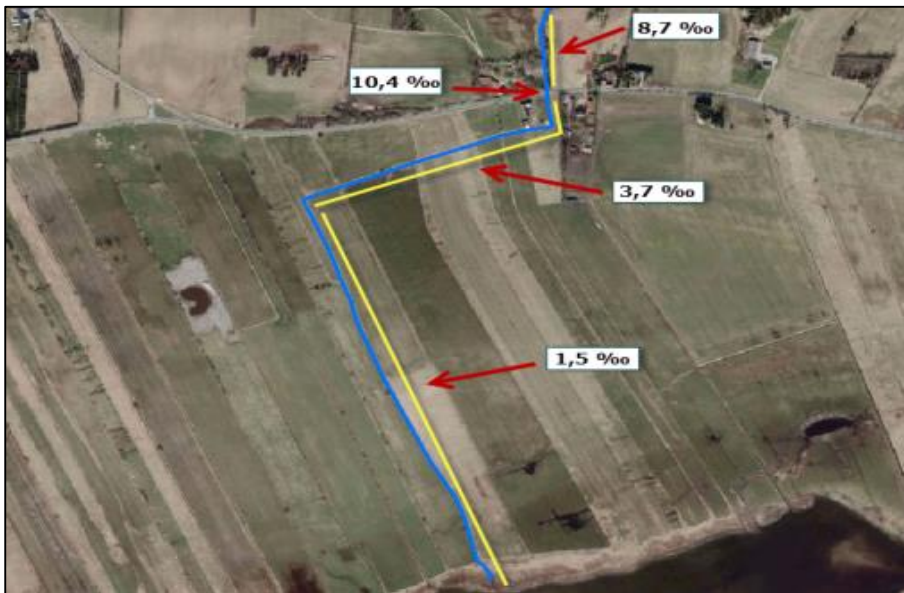
I forbindelse med opstart af projektet er der i sommeren 2014 foretaget en vandløbsopmåling der i alt omfatter 1620 m af Rind Bæk. Opmålingen starter omkring 230 m opstrøms Kærbyvej og slutter ved udløbet i Hjarbæk Fjord (Figur 2-13).



Figur 2-13. Oversigt over den gennemførte vandløbsopmåling i Rind Bæk med angivelse af stationering for hver 100 meter.

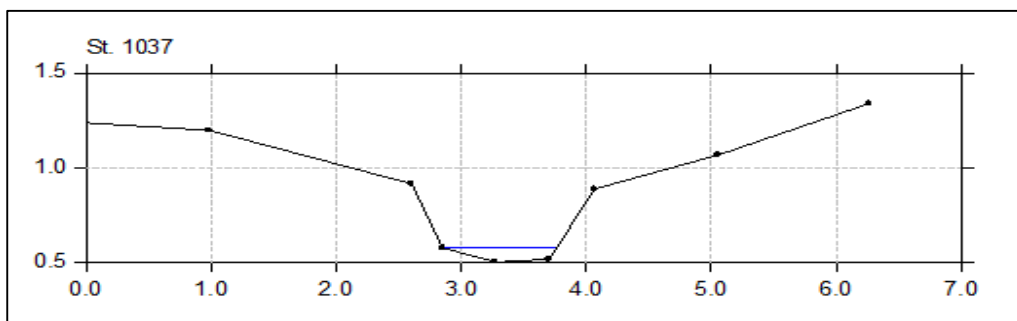
2.4.2 Fysiske forhold i Rind Bæk

På strækningen opstrøms undersøgelsesområdet (nord for Kærbyvej) blev der i Rind Bæk målt et gennemsnitligt fald på 8,7 ‰, mens faldet gennem rørunderføringen ved Kærbyvej er målt til 10,4 ‰. Fra rørunderføringen ved kærbyvej til det punkt, hvor Rind Bæk slår et 90 grader sving mod syd, er det gennemsnitlige fald målt til 3,7 ‰ På strækningen mod syd, gennem de lavtliggende engarealer til udløbet i Hjarbæk Fjord, udgør det gennemsnitlige fald på 1,5 ‰ (Figur 2-14). I bilag 9 fremgår længdeprofil for Rind Bæk, der blev opmålt i forbindelse med forundersøgelsen.



Figur 2-14. Kort over Rind Bæk med angivelse af de opmålte faldforhold på udvalgte delstrækninger.

På Figur 2-15 ses et repræsentativt tværsnit for Rind Bæk inden for undersøgelsesområdet. Den gennemsnitlige bundbredde ligger omkring 1 m på det meste af strækningen, hvilket bl.a. skyldes udretning og løbende opgravning af vandløbet.



Figur 2-15. Repræsentativt tværsnitsprofil for Rind Bæk på strækningen inden for projektområdet (station 1037).

2.4.3 Nuværende afvandingsforhold

For at danne et overblik over afvandingsforholdene i undersøgelsesområdet er rettet henvendelse til en række af de centrale lodsejere i området, samt foretaget en søgning i drænarkivet. I arkivet er der ikke registreret drænsager inden for undersøgelsesområdet, udover afvandingen via Rind Bæk. Ifølge områdets lodsejere afvandes området ved hjælp af en række parallelle drængrøfter, der løber fra nord mod fjorden (Figur 2-16). Afvandingen via disse drængrøfter har fundet sted siden man påbegyndte afvandingen i løbet af 1800-tallet. En del af de oprindelige drængrøfter formodes erstattet med nedgravede drænrør i løbet af 1950-60'erne. Dette gælder især på arealerne nærmest Hjarbæk Fjord. I området blev der i enkelte lavninger observeret vandmættede forhold, hvilket kunne indikere, at enkelte af de nedgravede drænrør ikke længere kan aflede vandet i tilstrækkelig grad. Dette

kan skyldes sætning af engjorden i området, der er opstået som resultat af den løbende afvanding af arealerne.

I forbindelse med lodsejermøde i marts 2015 hvor den tekniske forundersøgelse for Rind Enge blev fremlagt for lodsejerne, blev ALECTIA gjort bekendt med en nyetableret rørledning under Kærbyvej. Den nye rørledning har til formål at lede overfladevand fra de dyrkede arealer nord for vejen ned på matrikel 21e Nr. Rind By, Lynderup, hvorfra det løber til Rind Bæk.



Figur 2-16. Oversigtskort for undersøgelsesområdet, hvor de åbne drængrøfter tydeligt fremstår.

Afvandingsklasser

De nuværende afvandingsforhold er defineret ud fra afstanden til grundvandsspejlet ved en sommermedian-afstrømning (se beskrivelse nedenfor). Afvandingsforholdene er inddelt i 6 afvandingsklasser, der er defineret som:

Mark: > 1 meter til grundvandsspejlet. Disse arealer ligger så højt i terrænet, at de ikke påvirkes af de projekterede tiltag. Arealerne anses som tilstrækkeligt tørre til at opnå optimalt markudbytte.

Tør eng: 75 – 100 cm til grundvandsspejlet. Områderne kan anvendes til afgræsning og høslæt.

Fugtig eng: 50 – 75 cm til grundvandsspejlet. Områderne kan anvendes til afgræsning, samt høslæt på de tørreste områder.

Våd eng: 25 – 50 cm til grundvandsspejlet. Områderne kan anvendes til afgræsning, samt høslæt på de højest beliggende og tørre områder.

Sump: 0 – 25 cm til grundvandsspejlet. Områdernes fugtighed gør, at ekstensiv afgræsning kun kan finde sted i de tørreste perioder i sommerhalvåret.

Frit vandspejl: <0 cm til grundvandsspejl. Området vil have frit vandspejl ved sommermedianvandføring og kan derfor ikke anvendes til hverken høslæt eller afgræsning.

De nuværende afvandingsforhold fremgår af bilag 6. I Tabel 4-1 fremgår en arealmæssig opgørelse over afvandingsklasserne under de nuværende og projekterede forhold.

2.5 Næringsstoffer

2.5.1 Kvælstof

Tilførslen af kvælstof til Rind Bæk og undersøgelsesområdet kan estimeres ud fra en formel, der på baggrund af oplysninger om det totale oplandsareal, andel af dyrkede arealer i oplandet, andelen af sandjord og den årlige afstrømning, beregner den teoretiske transport til området.

Formlen indgår i regnearket fra anvisningen⁵ og ser således ud:

$$N_{tab} = 1.124 * \exp(-3.08 + 0.758 * \ln(A) - 0.003 * S * 0.0249 * D)$$

A = nettonedbør

S = andelen af sandjord i oplandet

D = andelen af dyrkede arealer

Nettonedbøren for oplandet er vurderet til 329 mm jævnfør Teknisk Rapport fra DMI²⁻³ og efterfølgende korrektion for læforhold jf. vejledningen (regneark)⁷ (se afsnit 2.4.1). For at kunne estimere arealanvendelsen og andelen af sandjord i oplandet til undersøgelsesområdet er der foretaget beregninger jævnfør vejledningen⁷. Beregningerne viser, at andelen af sandjord i oplandet udgør 96,5 % af det samlede oplandsareal. Arealanvendelsen i oplandet er bestemt ud fra de seneste vandplansdata og viser, at andelen af dyrkede arealer i oplandet til undersøgelsesområdet udgør omkring 89 % af det samlede opland.

Med udgangspunkt i regnearket, udgør det beregnede kvælstoftab fra oplandet til Rind Bæk, ved udløbet i Hjarbæk Fjord, i alt 23.847 kg N, hvilket svarer til arealspecifik udvaskning på 28,7 kg N/ha/år. Udregningen fremgår af regnearket, som er vedhæftet i bilag 4.

Overløb fra pumpestationen i Nørre Rind bidrager desuden med kvælstof til Rind Bæk. Det fremgår af spildevandsplanen for Viborg Kommune, at der årligt kan forekomme 14 overløb med en samlet vandtilførsel på 1740 m³/år og 17 kg N/år, hvilket er i overensstemmelse med øvrige erfaringstal for overløbshændelser. Bidraget fra pumpestationen er derfor begrænset, set i sammenhæng med den totale kvælstoftilførsel fra oplandet.

Der er hen over sommeren 2014 indsamlet enkeltprøver fra Rind Bæk ved Kærbyvej.

Analyseresultaterne for enkeltmålingerne fremgår af Tabel 2-2.

Generelt forekommer den største udvaskning af næringsstoffer i perioden fra november til marts. Prøverne vurderes derfor ikke at være repræsentative for den generelle udvaskning fra området set over hele året.

Baseret på erfaringstal vurderes koncentrationen som gennemsnit at være på ca. 2 gange større end den målte værdi, for et dyrket opland som dette.

Tabel 2-2. Analyseresultat for målinger i Rind Bæk v. Kærbyvej

Dato	Total-N (mg/L)	NO ₃ -N (mg/L)	Total-P (mg/L)	Ortho-P (mg/L)
14-05-2014	4,8	4,3	0,07	0,03
14-08-2014	3,6	2,9	0,05	0,04
01-09-2014	3,5	3,0	0,04	0,02

Under besigtigelsen primo april 2015, blev der konstateret kraftige erosionsriller på den sydlige del af matrikel 5h Nr. Rind By, Låstrup. Der blev ligeledes konstateret store mængder fint sand og silt i vejkanterne, hvilket tydeligt indikerer, at der transporteres en del materiale væk fra landbrugsarealet under kraftige nedbørshændelser. Landbrugsjord indeholder kvælstof og i særdeleshed også fosfor, hvorfor det ikke bør ende i Hjarbæk Fjord.

2.5.2 Fosfor

Estimeret tilførsel til undersøgelsesområdet

Med udgangspunkt i forslag til vandplanen⁶ og erfaringstal for oplandet til Hjarbæk Fjord, er den arealspecifikke fosforafstrømning estimeret til at udgøre 0,3 kg TP/ha/år. Med et oplandsareal på 831 ha, vil den estimerede fosfortransport til Rind Bæk ved udløbet i Hjarbæk Fjord i alt udgøre 249,3 kg P/år.

Overløb fra pumpestationen i Nørre Rind bidrager ligeledes med fosfor til Rind Bæk. Det fremgår af spildevandsplanen for Viborg Kommune, at der årligt kan forekomme 14 overløb med en samlet vandtilførsel på 1740 m³/år og 4 kg P/år, hvilket er lidt under hvad der forventes ud fra erfaringstal for overløbshændelser (5-10 kg P/år), men stadig uden betydning for den samlede fosfortilførsel fra oplandet.

Risiko for fosforfrigivelse

Ved etablering af vådområder på arealer, der er, eller har været påvirket af landbrugsdrift, vil der være en risiko for frigivelse af fosfor fra jorden, som skyldes de ændrede afvandringsforhold. Dette skyldes, at en del af jordpuljens fosfor, under iltede forhold, vil være bundet til en række forbindelse af jern (primært), aluminium og calcium. Når jordsøjlen vandmættes vil iltkoncentrationen gradvist falde og jernforbindelserne blive reduceret, hvorved fosfor frigives til pore- og overfladevand.

For at kunne vurdere risikoen for fosforfrigivelse ved projektets gennemførelse, er der indsamlet jordprøver til analyse for fosfor og jern. Prøverne er taget i de øverste 25-30 cm af jordsøjlen, hvor de største fosformængder er koncentreret. De detaljerede forhold omkring analyse og prøvetagning er beskrevet nærmere i notat (rev. juni, 2014)⁷ og faglig rapport fra DMU⁸. For at kunne lokalisere eventuelle geografiske forskelligheder i frigivelsesrisiko inden for undersøgelsesområdet, er dette indledningsvist blevet opdelt i 26 separate delområder. Områderne er opdelt på baggrund af arealernes afstand til vandløb, arealanvendelse, dyrkningshistorik, matrikelgrænser og jordbundsforhold.

Analyseresultaterne viser, at koncentrationerne af fosfor (BD-P) varierer mellem 85– 390 mg P_{BD} /kg tørstof, mens jernindholdet varierer mellem 830 – 11.100 mg Fe_{BD} /kg tørstof. I bilag 5 ses en samlet oversigt over analysedata for prøvetagningen (regneark)⁷. Molforholdene mellem P_{BD} og Fe_{BD} varierer mellem 3,6 og 32,4, hvilket svinger fra meget lavt til meget højt. Det vurderes derfor, at der fra undersøgelsesområdet er stor geografisk forskel på, hvor høj risiko der er for frigivelse af fosfor ved oversvømmelse af arealerne.

2.6 Okker

For at vurdere risikoen for okkerudvaskning fra lavbundsarealer, er der på landsplan udarbejdet en okkerkortlægning for alle lavbundsarealer. Kortlægningen tager udgangspunkt i fire risikoklasser, og er baseret på jordens indhold af pyrit. Okkerklasse I beskriver områder, hvor der er *stor risiko* for okkerudvaskning, mens klasse II, III og IV beskriver områder med hhv. *middel, lille og ingen risiko*.

Som det fremgår af Figur 2-17, er størstedelen af undersøgelsesområdet er klassificeret som okkerklasse I, hvor der vurderes at være stor risiko for udledning af okker. Ved besigtigelse blev der dog ikke observeret tegn på udvaskning af okker, hverken i Rind Bæk eller i området afvandingskanaler og -grøfter.



Figur 2-17. Oversigt over okkerklassificeringen ved undersøgelsesområdet (lilla omrids).

2.7 Arealanvendelse

Der er foretaget en opgørelse over arealanvendelsen i undersøgelsesområdet, som tager udgangspunkt i det seneste datagrundlag fra vandplanen. Arealanvendelsen i undersøgelsesområdet fremgår af Figur 2-18, mens den arealmæssige fordeling er opgjort i Tabel 2-3. Langt størstedelen af undersøgelsesområdet består af potentielle landbrugsarealer. Ved besigtigelsen var størstedelen af området udlagt i græs, mens en mindre del var tilsået med kornafgrøder.



Figur 2-18. Oversigt over arealanvendelsen i undersøgelsesområdet (rødt omrids).

Tabel 2-3. Opgørelse over arealanvendelsen i undersøgelsesområdet.

Arealanvendelse (2013 vandplansdata)	Areal (ha)
Potentielt landbrug	36,5
Beskyttet Natur	0,1
Befæstet/bebygget areal	0,3
Ikke registreret	0,1
Total	37,0

2.8 Planforhold og lovgivning

2.8.1 Kommuneplanen

I Kommuneplan 2013-2025 for Viborg Kommune, er der vedtaget følgende for undersøgelsesområdet (Planinfo.dk):

- *Værdifuldt kulturmiljø*
- *Værdifuldt landskab*
- *Værdifuldt kystlandskab*
- *Lavbundsareal*

- Skovrejsning uønsket
- Særlig værdifuldt landbrugsområde
- Naturbeskyttelsesinteresser
- Potentielt vådområde
- Kystnærhedszone
-

2.8.2 Bygge- og beskyttelseslinjer

Den del af undersøgelsesområdet er omfattet af strandbeskyttelse (Figur 2-19).



Figur 2-19. Undersøgelsesområdet med angivelse af strandbeskyttelse (skraveret).

2.8.3 Boringer og drikkevand

Der findes enkelte vandboringer af ældre dato inden for undersøgelsesområdet. Der foreligger dog ikke information om, hvorvidt disse stadig er aktive. Der er ikke drikkevandsinteresser inden for undersøgelsesområdet.

2.8.4 Vandplan

Den økologiske tilstand i Rind Bæk er vurderet til god økologisk tilstand (faunaklasse 5), og opfylder derved miljømålsætningen. Det vurderes dog, at registreringen er foretaget opstrøms undersøgelsesområdet, der i højere grad er præget af gode strøm- og bundforhold, sammenlignet med projektstrækningen, der domineres af mere stillestående vand og mudderbund. Den økologiske tilstand (faunasammensætning) vurderes derfor ikke repræsentativ for forholdene projektstrækningen.

Der er ikke angivet indsatskrav for Rind Bæk.

2.8.5 Naturbeskyttelsesloven

I undersøgelsesområdet findes en række naturarealer, der er omfattet af naturbeskyttelseslovens § 3, hvorfor der ikke må foretages ændringer i forhold til

områdernes nuværende tilstand. Inden for undersøgelsesområdet er der registreret 2,9 ha eng og 0,1 ha strandeng. Undersøgelsesområdet grænser desuden op til et overdrevsareal langs Kærbyvej og yderligere strandenge ud mod Hjarbæk Fjord (Figur 2-20).



Figur 2-20. Oversigt over § 3-beskyttet natur i undersøgelsesområdet.

2.9 Kulturhistoriske værdier og fredninger

Der er ikke registreret fredninger eller kulturhistoriske interesser inden for undersøgelsesområdet. Der er rettet henvendelse til Viborg Museum vedrørende en arkæologisk udtalelse for området (bilag 1). Museet vurderer, at der er ringe risiko for forekomst af fortidsminder inden for undersøgelsesområdet, der kan blive berørt af eventuelt anlægsarbejde.

2.10 Naturforhold

Landbrugsdriften i oplandet og i undersøgelsesområdet kan have stor indflydelse på naturforholdene. Størstedelen af området er beplantet med græs, hvor der enten foretages afgræsning eller høslæt. Arealerne nærmest Hjarbæk Fjord består af rørskov.

2.10.1 Terrestrisk natur

I forbindelse med opstart af forundersøgelsen har Viborg Kommune gennemført en botanisk feltundersøgelse af undersøgelsesområdet, med henblik på at vurdere naturværdierne i området. Der blev registreret en dominans af græsser i området, og det beskyttede engområde vurderes at være et relativt homogent område med en moderat til god naturtilstand. Samlet set vurderes undersøgelsesområdet at have et godt

udviklingspotentiale, såfremt afgræsning/høslæt kan opretholdes og vandstanden hæves. Den samlede rapport fra besigtigelsen, herunder artsliste, naturvurdering, kortmateriale og billeder, fremgår af bilag 3.

2.10.2 Vandløbsforhold

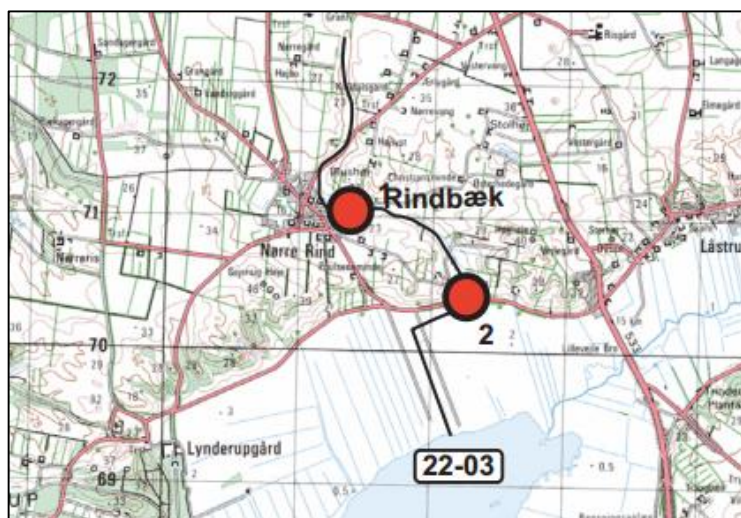
Rind Bæk er omfattet af § 3-beskyttelse og udgør cirka 1350 m inden for undersøgelsesområdet, fra Kærbyvej til udløbet i Hjarbæk Fjord. Rind Bæk er inden for undersøgelsesområdet kanaliseret og bærer tydeligt præg af regelmæssig vedligeholdelse. Det er tydeligt, at vandløbet udelukkende har haft til formål at aflede vand fra de lavtliggende arealer, og der findes stadig en række mindre grøfter, der ligger vinkelret på vandløbet. Inden for undersøgelsesområdet er Rind Bæk domineret af sand- og mudderbund, men på enkelte strækninger findes stryg med gode faldforhold og sten-/grusbund. Bækken ændrer dog markant karakter opstrøms undersøgelsesområdet, hvor der findes både gode strøm- og bundforhold, men fremstår dog stadig reguleret.

Fisk

Vandføringen forventes at svinge markant over året, og vandstanden er i sommerperioden ofte lav. Det forventes derfor ikke en permanent bestand af større fisk i Rind Bæk på projektstrækningen.

DTU Aqua har i 2008 udarbejdet en udsætningsplan for vandløbene i oplandet til Lovns Bredning og Hjarbæk Fjord⁹, Rind Bæk indgår som vandløb 22-03 (Figur 2-21). Her fremgår, at der på strækningen opstrøms Kærbyvej, opstrøms undersøgelsesområdet, vurderes at være gode forhold for ørred. Der er foretaget befiskning ved to stationer, som viste en tilstedeværelse af både yngel og voksne individer. Den befiskede mængde vurderes dog ikke at være tilfredsstillende, og derfor udsættes der 3500 styks yngel ved stationerne.

Ved befiskningen blev der også truffet bæklampret og 9-pigget hundestejle ved de to stationer.



Figur 2-21. Angivelse af de to stationer, hvor DTU Aqua har befisket og foretaget udsætning af ørredyngel.

2.11 International naturbeskyttelse

Natura 2000 er en fælles betegnelse for områder, der er beskyttet under EU's naturbeskyttelsesdirektiver, fuglebeskyttelsesdirektivet og habitatdirektivet, samt Ramsar-områder. Direktiverne forpligtiger EU's medlemslande at bevare og beskytte en lang række naturtyper og arter, der vurderes som sjældne, truede eller særligt karakteristiske for medlemslandene. EU's medlemslande skal udpege områder, der medvirke til sikring af levesteder for arter og naturtyper omfattet af habitatdirektivet (habitatområder). Ligeledes er medlemslandene forpligtet til at udpege områder, der har til formål at beskytte de arter af fugle, som er omfattet af fuglebeskyttelsesdirektivet (fuglebeskyttelsesområder).

Undersøgelsesområdet indgår i Natura 2000-område nr. 30, Lovns Bredning, Hjarbæk Fjord og Skals Ådal, som omfatter EF-Habitatområde nr. 30 og EF-Fuglebeskyttelsesområde nr. 24.

2.12 Habitatdirektivets artikel 12, bilag IV-arter

EU-medlemslandene skal i henhold til habitatdirektivets artikel 12 indføre en streng beskyttelse af en række dyre- og plantearter, uanset om de forekommer indenfor eller i nærheden af et af de udpegede habitatområder. Arterne på Habitatdirektivets bilag IV er ligeledes beskyttet efter § 29 a i naturbeskyttelsesloven, hvor de kaldes bilag 3-arter. De danske arter er nævnt og beskrevet i bl.a. Søgaard & Asferg (2007)¹⁰.

Arter omfattet af beskyttelsen må ikke forsætligt forstyrres med skadelig virkning for arten eller bestanden. Forbuddet gælder i forhold til alle livsstadier og yngle- eller rasteområder, der ikke må beskadiges eller ødelægges.

Med udgangspunkt i kortlægningen¹⁰, er der sandsynlighed for at træffe *grøn kølleguldsmed*, *markfirben*, *stor vandsalamander*, *spidssnudet frø*, *løgfrø*, *odder* samt flere arter af *flagermus*, inden for eller i nærhed af det kvadrat, der omfatter undersøgelsesområdet.

Grøn kølleguldsmed forekommer udelukkende i en række vandløbssystemer i Jylland, herunder Gudenåen, Karup Å, Storå og Skjern Å. Der blev i 2004 gjort nye fund af arten i en række vandløb med udløb i Hjarbæk Fjord (Fiskbæk, Simested Å, Skals Å og Jordbro Å). Grøn Kølleguldsmed findes i tilknytning til solrige og åbne vandløbsstrækninger med rent, strømmende vand og sandet bund.

Markfirben findes ligeledes i størstedelen af Danmark, og kræver habitater med solvendte skrånninger, veldrænet jord og sparsom bevoksning for at opnå en succesfuld livscyklus. Rasteområdet om vinteren skal ligeledes være veldrænet og med hurtig opvarmning i for- og efteråret. Vejledningen¹⁰ oplyser, at der sandsynlighed for tilstedeværelse af markfirben inden for det kvadrat, der omfatter undersøgelsesområdet. De lavtliggende eng- og græsarealer i Ring Enge vurderes dog ikke at udgøre et attraktivt habitat for markfirben.

Stor vandsalamander findes i størstedelen af Danmark, hvor den er tilknyttet solrige og klare vandhuller af forskellig størrelse, men primært, hvor der ikke er en permanent tilstedeværelse af fisk. Efter larvestadiet opholder de unge individer sig på land i umiddelbar nærhed af vandhullet, hvor sten og døde træstammer yder optimale levebetingelser. Både unge og voksne individer overvintrer i frostfrie områder på land. Da der ikke findes permanente vandhuller inden for undersøgelsesområdet, vurderes det ikke sandsynligt at træffe stor vandsalamander inden for området.

Spidssnudet frø er den mest almindelige paddeart på habitatdirektivets bilag IV, og findes i størstedelen af landet, hvor den findes i en bred række af vådområder – fra våde enge til større søer med kantvegetation. Som udgangspunkt kan man derfor forvente en tilstedeværelse af spidssnudet frø, hvis der i området findes mindre vandhuller uden fisk, og med tilstødende eng og moseområder. Tilstedeværelsen af fisk udgør en stor trussel mod larverne, og såfremt der er fisk tilstede i vandhullerne er det vigtigt, at der findes gemmesteder nær brinken.

Løgfrø forekommer i Jylland, på Sjælland, Falster og Lolland samt enkelte småøer, hvor den yngler i et bredt spektrum af lavvandede vandhuller og vådområder – fra helt små vandsamlinger til søer og moser på flere hektar. Generelt stiller arten store krav til vandkvaliteten, og er afhængig af forholdsvis vedvarende vanddække. De gode ynglesteder har en veludviklet vegetation af vandplanter og er ofte næringsrige, men ikke næringsbelastede. Uden for ynglevandhullerne opholder arten sig primært på arealer med løs og sandet overjord, især hvor der er partier med lav vegetation og mulighed for at grave sig ned. Løgfrøen har svært ved at overleve i intensivt udnyttede landskaber, og er meget sårbar overfor forringelser af såvel yngleområder som egnede levesteder på land.

Odder findes langs vandløb og ved søer af høj kvalitet, og især i søer med store rørskovsområder, hvor den kan leve uforstyrret. Odder findes primært i Jylland, hvor Gudenåen udgør et af de vigtigste systemer. Tidligere var bestanden begrænset til få hundrede individer i det nordvestlige Jylland, men den seneste overvågning fra 2004 viser, at odderen nu findes i alle større vandløbssystemer i hele Jylland. Tætheden af odder er oftest lav, da et enkelt par kræver et forholdsvis stort habitatområde - ofte mere end 10 km langs et vandløb, der fungerer som både yngle- og rasteområde.

Det er højst sandsynligt, at der findes en række forskellige arter af flagermus i tilknytning til undersøgelsesområdet, som fouragerer langs Rind Bæk og områdets vandhuller. De fleste arter af flagermus bruger ofte forskellige lokaliteter til at yngle, jage, raste og dvale. Der er stor forskel på aktionsradius mellem de forskellige arter af flagermus, hvor nogle jager over store afstande, mens andre er mere stationære og forbliver tæt på yngle- og rasteområder. Det kan derfor være vanskeligt at udelukke eller bekræfte en specifik arts tilstedeværelse på lokaliteten uden en decideret undersøgelse som basis.

2.13 Tekniske anlæg

Der findes en række tekniske anlæg i undersøgelsesområdet. Nedenfor gives en kort beskrivelse af anlæggene, samt deres geografiske placering i området.

2.13.1 Veje og broer

Der findes ingen asfalterede veje inden for undersøgelsesområdet, men området grænser op til Kærbyvej (asfalteret kommunevej). Der løber en markvej fra Kærbyvej tværs gennem området. I forbindelse med en række markoverkørsler er Rind Bæk rørlagt på korte strækninger.

2.13.2 Bygninger

Beboelsesejendommen ved Kærbyvej 13 indgår i det oprindelige undersøgelsesområde. Ved ovenfornævnte markvej, ligger der ved Kærbyvej et læskur opført i blik og træ, der tidligere har været anvendt til malkning.

2.13.3 Ledninger

Der er indhentet ledningsoplysninger fra Ledningsejerregisteret (LER). De indhentede oplysninger fremgår af bilag 2.

Energi Midt, Energi Viborg, TDC, HMN Naturgas og Låstrup/Nørre Rind Vandværk har ledninger liggende langs Kærbyvej. Fra hovedledningerne går der stikledninger ind til beboelsesejendommene langs vejen.

2.14 Friluftsmæssige interesser

Området vurderes at være egnet til jagt, men der blev ikke observeret tegn på fordring eller hochsitz i området. Der vurderes ikke at være lystfiskermæssige interesser i Rind Bæk grundet den lave vandstand. Dele af området afgræsses med heste og der forventes derfor, at markveje og stier i området anvendes til ridning.

3 Projektforslag

I forbindelse med forundersøgelsen er der indledningsvist foretaget en screening af undersøgelsesområdet, hvor tekniske-, terræn- og vandløbsforhold er opmålt og analyseret. Screenings overordnede mål har været at finde frem til det løsningsforslag, der vil give det mest omkostningseffektive vådområde inden for det udpegede undersøgelsesområde. Foruden omkostningseffektivitet (kvælstoffjernelse) er der i løsningsforslaget også fokus på, at projektløsningen skulle tilgodese områdets natur og de fiskemæssige interesser i Rind Bæk, samt en forsat landbrugsmæssig udnyttelse af naboarealerne.

På baggrund af ovenstående følger en beskrivelse af det udarbejdede projektforslag.

3.1.1 Scenariebeskrivelse

Der er fiskemæssige interesser i Rind Bæk på strækningen opstrøms undersøgelsesområder. Der er derfor valgt et scenarie, der bl.a. omfatter forlægning, bundhævning og genslyngning af Rind Bæk. Derved vil projektet skabe forbedrede fysiske forhold i vandløbet samtidig med, at der skabes en næringsstoffjernelse ved periodevise oversvømmelser af projektarealet (Figur 3-1).



Figur 3-1. Genslyngningen af Rind Bæk og vand på terræn ved en 1 års hændelse.

Der kommer dræn til området fra nord. Under besigtigelsen primo april, blev der konstateret kraftige erosionsriller på den sydlige del af matrikel 5h Nr. Rind By, Låstrup. Der blev ligeledes konstateret store mængder fint sand og silt i vejkanten, hvilket tydeligt indikerer, at der transporteres en del materiale væk fra landbrugsarealet under kraftige nedbørshændelser. Landbrugsjord indeholder kvælstof og i særdeleshed også fosfor, hvorfor det ikke bør ende i Hjarbæk Fjord. Derfor omfatter scenariet at lede overfladevandet til området ved overrisling på engen i den norlige ende af projektområde, så de oplæmmede jordpartikler kan sedimentere arealet og infiltrationen øges.

3.1.2 Modelling og beregninger

Der er indledningsvist opsat en hydrologisk model for området. Modellen har til formål at beskrive de nuværende hydrologiske processer i området samt at tilvejebringe viden om, hvorledes de projekterede tiltag vil påvirke hydrologien i området. Modellen skal derfor både kunne beskrive vandstandsændringer i Rind Bæk og på det omkringliggende terræn, hvorfor der er opsat en kombineret vandløbs- og terrænmodel.

Vandløbsmodelleringen er foretaget med modelværktøjet MIKE 11, som giver mulighed for at beskrive strukturelle og tidsmæssige variationer i tilstrækkeligt omfang, således disse kan anvendes til vurdering af oversvømmelser i vandløb og vådområder. MIKE 11 giver en detaljeret beskrivelse af de hydrodynamiske forhold, som anvendes til udformning af konsekvenskort og til opgørelse af oversvømmelseshyppighed og -omfang.

De fysiske rammer i modellen for de nuværende forhold er baseret på den seneste vandløbsopmåling, som blev foretaget af landmålerfirmaet Geopoint medio juni 2014. Vandføringsdata er beregnet på baggrund af de oplandsvægtede målestationsdata fra den hydrometriske målestation i Hvam Bæk (DDH 17.04) som beskrevet under afsnit 2.4.1. Vandløbsmodellen er koblet med terrænmodellen, dette med henblik på at kunne beregne vandstand i vandløbet, samt den horisontale udbredelse af oversvømmelser, når vandstandshævningen i vandløbene medfører oversvømmelse af vand på terræn. Denne kobling er nødvendig for at sikre en model uden vandbalancefejl i de situationer, hvor vandløbet løber over sine breder.

Terrænmodellen er baseret på Geodatastyrelsens digitale 1,6 m terrænmodel, som beskrevet i afsnit 2.3.

Den nederste grænse i modellen, som beskriver vandstanden i Hjarbæk Fjord, er konstant under alle modelberegninger. Ved de fleste vandspejlsberegninger er valgt en værdi på 12,5 cm (dvr90) til at beskrive vandstanden i fjorden, da en vandstand på 12,5 cm eller mindre vil forekomme 50 % af tiden set over året⁴. Der er også lavet enkelte modelberegninger, hvor vandstanden i fjorden har været sat til hhv. 30 og 50 cm jf. beskrivelsen i 2.4.1. Det er gjort for at kunne estimere oversvømmelsernes omfang i de situationer, hvor der er sammenfald mellem stor vandføring i vandløbet og høj vandstand i fjorden.

Til konsekvensvurdering af de projekterede tiltag, er modellen kørt ved en *sommerridmiddelvandføring* for både de nuværende og fremtidige forhold. Resultaterne af de to modelkørsler er via terrænmodellen omregnet til afvandingsklasser, således resultatet kan evalueres visuelt på konsekvenskort (bilag 6 og 7). På baggrund af frekvensanalysen er modellen ligeledes kørt ved en række statistiske vandføringer (1-, 5- og 10-dagshændelser osv.) for at kunne beregne det samlede antal oversvømmelsesdage indenfor projektområdet.

Til beregning af afvandingsklasser for de nuværende forhold samt under det opstillede projektscenarie, er modellen kørt med et Manningtal på 12, som svarer til en situation i et lille vandløb med spredt grødevækst. Til estimering af antal oversvømmelsesdage per år er modellen kørt med et Manningtal på 15 i vandløbet og 3 på terræn. Grunden til, at der i vandløbet er valgt et højere Manningtal end ved en sommerridmidsituation er, at de fleste oversvømmelseshændelser sker i vinterhalvåret, hvor der naturligt forekommer mindre grøde i vandløbet.

Den kombinerede model giver følgende resultater til den videre konsekvensvurdering:

- *Afvandingsklasser ved nuværende forhold.*
- *Afvandingsklasser ved fremtidige forhold.*

3.1.3 Anlægsarbejde

Neden for fremgår den anlægstekniske beskrivelse af scenariet og bilag 8 illustrerer tiltagene.

Den øvre del nord for vandløbet:

- **Fordelerrende** – Etablering af 110 m lang fordelerrende på tværs af arealerne. Fordelerrenden etableres langs 1,75 m konturlinjen med en dybde på ca. 50 cm og et skråningsanlæg i forholdet 1:1,5. Fordelerrenden forbindes til rørdløbet ved Kærbyvej via en ca. 40 m lang kanal, med samme dimensioner som fordelerrenden. Kanalen starter med en bund i kote ca. 2 m og ender i kote 1,25 m ved fordelerrenden (rørdløb i kote 2,23 m).
- **Langs den vestlige og østlige side af projektgrænsen** skal der etableres to ca. 120 m lange grøfter fra Kærbyvej. Grøfterne skal etableres med en bundbredde på 0,5 m og et skråningsanlæg på 1:1. Begge grøfter skal etableres med en forhøjet brink ind mod projektområdet, så overfladevand inden for projektområdet ikke ender direkte i afvandingsgrøfterne – dvs. overskudsjord placeres på indersiden

Den nedre del langs vandløbet:

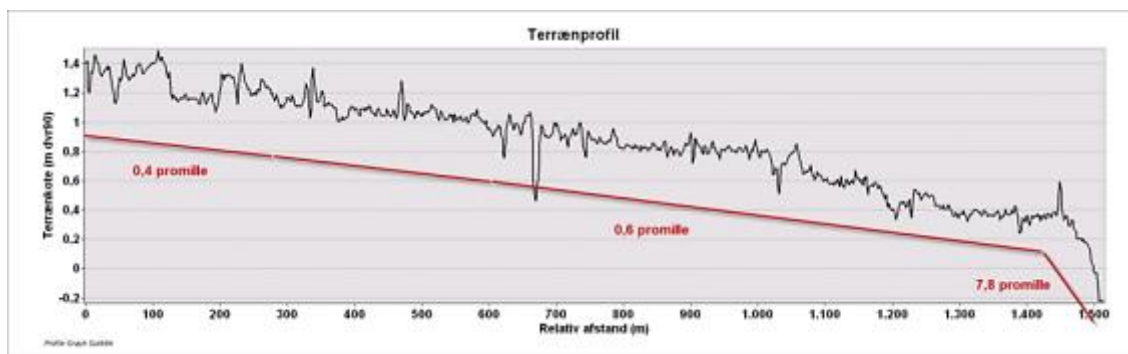
- **Vandløbstracé** - Etablering af et nyt vandløbstracé, der i alt udgør 1490 m. Bundbredden vil ligge på 1 m de første 401 m efter indløbet til projektområdet. Derefter reduceres bundbredden gradvist fra 1 til 0,5 m, på strækningen st. 401 m til omkring st. 547 m. På den resterende strækning indtil udløbet i Hjarbæk Fjord vil

bundbredden være 0,5 m. Der projekteres et brinkanlæg på 1:2 på hele strækningen.

- Udlægning af variationsskabende sten på hele strækningen samt stabilisering af fordelerrende ved rørdløb.
- Tildækning af det eksisterende vandløbstracé (omkring 880 m).
- Tildækning af 852 m eksisterende grøft.
- Etablering af ca. 850 m vold (forhøjet brik mod grøften) langs den vestlige projektgrænse. Volden etableres med et anlæg på 1:2 og med en kronekant 0,5 m over terræn.
- Etablering af 1050 m ny grøft langs den østlige projektgrænse langs grusvejen. Grøften etableres med et anlæg på 1:1,5 og med en bundbredde på 0,5 m.
- Delvis oprensning/opgravning af 206 m grøft. Det tilstræbes at grøften skal have en bundbredde på 0,8 m og et anlæg på 1:1,5.
- Etablering af ca. 1050 m vold (forhøjet brik mod grøften) langs den østlige projektgrænse og med en kronekant 0,5 m over terræn. Volden etableres med et anlæg på 1:2.
- Terrænregulering på et omkring 2 ha stort område. Det er primært i det nordvestlige hjørne af projektområdet, der vil være behov for terrænregulering.
- Vej – Etablering af en ca. 350 m ny grusvej langs projektgrænsen. Tørven under vejtracé bør graves bort og der fyldes op med grus.

Etablering af vandløbstracé

Det nye vandløb slynges gennem de naturlige lavninger ned over engen. Generelt skal det nye tracé ligge terrænnært for at skabe størst mulig kontakt med det omkringliggende terræn (omkring 30-50 cm under terræn) (Figur 3-2). På den første strækning (st. 0-401 m) etableres vandløbet med en bundbredde på 1 m og et anlæg på 1:2 (Tabel 3-1). Grunden til, at vandløbet etableres med større bundbredde på denne strækning end på den resterende strækning er, at der ikke ønskes skabelse af en stuvningszone opstrøms projektområdet, da de nuværende afvandingsforhold gerne skulle bevares efter realisering af projektet.



Figur 3-2. Terrænprofil med angivelse af den projekterede vandløbsbund.

Fra st. 401-547m reduceres bundbredden gradvist fra 1 m til 0,5 m. Dette gøres for at skabe en større variation i vandstanden mellem høje og lave vandføringer i Rind Bæk, hvilket skal resultere i flere situationer, hvor vandløbet løber over sine bredder. På den resterende strækning bibeholdes en bundbredde på 0,5 m og et anlæg på 1:2.

Mellem st. 547 m og st. 1425 m anlægges det nye tracé med et gennemsnitligt fald på ca. 0,6 ‰. Fra st. 1425 skal vandløbsbundes føres ned til den oprindelige bundkote ved udløbet i Hjarbæk Fjord (st. ca. 1490 m), som ligger omkring kote -0,41 m. Dette giver et fald på cirka 7,8 ‰. Vandspejlsfaldet vil dog ikke blive nær så stort som faldet i bundkoten, da der størstedelen af året vil være en stuvningszone, som er forårsaget af vandstanden i Hjarbæk Fjord.

Tabel 3-1. Mål og dimensioner på det projekterede vandløbstracé.

Station (m fra start)	Bundbredde (m)	Bundkote (DVR90 m)	Fald (‰)
0	1	0,9	0,4
280		0,79	
401		0,72	
547	0,5	0,63	0,6
1425		0,1	
1490		-0,41	

Teoretisk set kunne det nye vandløbsprofil etableres højere i terræn og med mindre bundbredde og stejlere brinkanlæg. Dette ville medføre flere oversvømmelsesdage og, teoretisk set, en større næringsstoffjernelse. Denne løsning ville dog ikke tilgodese de biologiske forhold i Rind Bæk, som i dag anses for at være gode på strækningen opstrøms projektområdet (se afsnit 4.1.5). De biologiske og fysiske forhold i Rind Bæk er derfor årsagen til, at det nye vandløbstracé ønskes projekteret som beskrevet.

Ved en eventuel detailprojektering kan afvejningen mellem de biologiske forhold og næringsstoffjernelse genvurderes, og dimensioner og koter på det nye vandløbstracé kan tilpasses de ønskede forhold.

Det vurderes at der kan skabes jordbalance i projektet da det er muligt at flytte rundt på jord inden for projektgrænsen uden at påvirke formålet med projektet.

Variationsskabende sten

Der vurderes ikke at være behov for at udlægning af grus i det nyetablerede vandløbstracé, da det gennemsnitlige fald kun vil ligge omkring 0.56 ‰. Samtidig er de eksisterende faldforhold på strækningen opstrøms projektområdet væsentlig højere end på strækningen i projektområdet, præcis som det er tilfældet i dag, hvor vandløbsbunden er blød og præget af sandflugt. Det vurderes derfor, at eventuelle grusstryg hurtigt vil blive tildækket af sand.

Det anbefales derfor, at der udlægges variationsskabende sten på hele den nyetablerede strækning. Det vurderes, at der vil være behov for udlægning af én skjulesten per meter vandløb. Skjulestenene skal have en størrelse af 100 – 200 mm. Den samlede mængde skjulesten, der skal anvendes til det nye vandløbstracé, vil samlet udgøre omkring 3 m³.

Tildækning af eksisterende vandløbstracé samt drængrøft

Det nuværende forløb af Rind Bæk i projektområdet, samt den eksisterende drængrøft vest for vandløbet, skal tildækkes for at forhindre en uønsket afvanding af projektområdet (længder på hhv. 880 m og 852 m). Dette gøres ved at skubbe de gamle forhøjede brinker ud i tracéet og efterfølgende opfylde med overskudsjord fra etableringen af det nye vandløbstracé og de projekterede drængrøfter. Det nuværende vandløbstracé og drængrøften fyldes til niveau med det omkringliggende terræn. Det vurderes, at der til opfyldningen skal anvendes omkring 2000 m³ jord.

Etablering af afvandingsgrøfter

På grund af det flade terræn på engarealerne i projektområdet vil det være nødvendigt at "indkapsle" projektområdet med afvandingsgrøfter og volde for at undgå påvirkning af afvandingsforholdene på de omkringliggende arealer.

Langs den vestlige projektgrænse findes der i dag en afvandingsgrøft (841 m). Denne grøft forbliver uændret, da denne også i fremtiden sikre, at afvandingsforholdene vest for projektområdet ikke påvirkes ved realisering af projektet.

Langs den nordlige projektgrænse skal der etableres en ny afvandingsgrøft i forlængelse af det eksisterende vandløb (107 m). Grøften må ikke være i hydraulisk kontakt med det eksisterende forløb af Rind Bæk, og etableres derfor på den nordlige side af den projekterede vold.

Den nordlige afvandingsgrøft etableres med et brinkanlæg på 1:1,5 og en bundbredde på 0,5 m.

Langs den eksisterende markvej (langs den nordlige projektgrænse) og videre i østlig retning ind over matrikel 21d Nr. Rind By, Lynderup, etableres endnu en mindre grøft.

Grøften etableres ligeledes med et anlæg på 1:1,5 og en bundbredde på 0,5 m.

På den resterende strækning, langs den østlige projektgrænse, findes der i dag en mindre, tilgroet afvandingsgrøft. Funktionaliteten af denne grøft skal genetableres i det fremtidige scenarie og skal derfor oprensnes og gøres en bredere. Som ved de øvrige afvandingsgrøfter skal denne etableres med et anlæg på 1:1,5 og en bundbredde på 0,5 m.

Det opgravede materiale fra etablering af afvandingsgrøfterne kan indbygges i voldene langs projektranden (se nedenfor). Opgravning og oprensning af afvandingsgrøfter anslås at medføre et jordoverskud på omkring 1400 m³.

Etablering af volde/diger rundt langs projektgrænsen

Da der flere gange årligt vil være frit vandspejl på dele af projektområdet, skal det sikres, at vandet ikke blot ledes til afvandingsgrøfterne langs projektgrænsen, hvorfor der skal etableres volde omkring kanten af projektområdet.

Langs den vestlige, nordlige og østlige projektgrænse skal der etableres en 0,5 m høj vold med et anlæg på 1:2. Voldene etableres med overskudsjord fra gravearbejdet.

Der skal samlet anvendes omkring 1040 m³ jord til etableringen.

Terrænregulering

En forudsætning for skabelse af et effektivt vådområde, med henblik på næringsstoffjernelse, er, at der er potentiale for hydraulisk kontakt mellem vandløb og det omkringliggende terræn, som ved store afstrømningshændelser vil resultere i, at vandløbsvandet presses ud på det omkringliggende terræn. Derfor bør der ikke være forhøjede brinker langs vandløbet, som kan forhindre vandet i at fylde ud på terræn. Ligeledes bør der i projektområdet ikke være store isolerede lavninger inden for projektområdet, som ikke vil blive oversvømmet ved høje afstrømninger, da dette vil påvirke omkostningseffektiviteten for området.

Af hensyn til vandløbsfaunaen er det vigtigt, at der ikke findes større områder inden for projektområdet, der terrænmæssigt ligger lavere end overløbskanten i vandløbet. Dette skyldes, at disse områder kan virke som faunafælder efter en stor afstrømningshændelse, når vandstanden falder igen. Det vil derfor ofte nødvendigt foretage terrænregulering af isolerede lavninger indenfor projektområdet i forbindelse med anlægsarbejdet.

I indeværende projekt, er der specielt behov for at terrænregulere i det nordvestlige hjørne af projektområdet (bilag 8). Her ligger terrænet lavt, og der vil i store dele af året kunne opstå isolerede områder mellem den projekterede vold og det nye vandløb, når Rind Bæk løber over bredderne. Ligeledes vurderes det nødvendigt at foretage terrænregulering langs det nye vandløbstracé, dette for at sikre, at alle lavninger inden for projektområdet er i hydraulisk kontakt med vandløbet.

Under terrænreguleringen tilstræbes, at jorden skræbes og skubbes ud mod den vestlige og østlige kant af projektområdet. Dette vil medvirke til dannelsen af et mere konkavt projektområde, set i forhold til vandløbets overordnede strømningsretning, hvilket vil give den mest optimale, hydrauliske dynamik mellem Rind Bæk og resten af projektområdet. Det samlede arealer, hvor der skal foretages terrænregulering, vurderes at udgøre omkring 2 ha. Samlet skal der flyttes omkring 3000 m³ jord i forbindelse med terrænregulering.

4 Konsekvensvurdering af virkninger på miljøet

Nærværende kapitel beskæftiger sig med konsekvenserne, såfremt ovenstående projektforslag gennemføres. Det endelige projektområde er defineret som de arealer, hvor der vil ske en afvandingsmæssig påvirkning ved gennemførelse af de projekterede tiltag, som også beskrevet i afsnit 3. Dette vil, som udgangspunkt, omfatte de arealer, hvor afstanden til grundvandspejlet ligger under 1 meter. Arealer med mere end 1 meter til

grundvandsspejlet ligger så højt i terrænet, at afvandingsforholdene på arealerne ikke vil blive påvirket af de projekterede tiltag, hvorfor arealanvendelsen ikke forventes at blive påvirket.

I nærværende projekt har størstedelen af de omkringliggende arealer en afvandingsdybde på under én meter. Derfor er projektområdet defineret på baggrund af ændringer i afvandingsforholdene. Arealerne udenfor projektområdet vil derfor ikke blive påvirket af de projekterede tiltag.

På baggrund af beregningerne og modelkørslerne, vil det endelige projektområde udgøre i alt **21,1 ha**, og ligger inden for det oprindelige undersøgelsesområde (Figur 4-1).



Figur 4-1. Oversigtskort, der viser det endelige projektområde ved Rind Enge.

4.1 Hydrologiske forhold

Dette afsnit konsekvensvurderer de hydrologiske forhold ved gennemførelse af de projekterede tiltag, som beskrevet i afsnit 3.1.1.

Hovedformålet med projektet er at skabe periodevis oversvømmelse på de lavtliggende arealer langs det nyetablerede og slyngede forløb af Rind Bæk. Oversvømmelserne vil primært finde sted i vinterhalvåret, hvor de store oplandsafstrømninger er hyppigst forekommende. Det forventes derfor, at der på arealerne forsat vil kunne foretages høslæt og afgræsning i sommerhalvåret.

4.1.1 Oversvømmelser

Modelberegningerne viser, at der, ved en gennemførelse af de projekterede tiltag i gennemsnit, i alt vil kunne skabes 23,3 oversvømmelsesdage indenfor hele projektområdet. Modelberegningerne viser også, at der omkring 10 dage om året vil være et vandspejlsareal på mere end 5,2 ha indenfor projektområdet.

Da projektet omfatter type 1-vandløb kan der ifølge vejledningen kun regnes med en deponering af fosfor på arealer op til 25 m fra vandløbet⁷. Zonen på begge sider af vandløbet udgør 7,45 ha.

Oversvømmeshyppigheden på de arealer, der ligger inden for 25 m afstand til Rind Bæk udgør 20,6 oversvømmelsesdage.

I beregningen af antal oversvømmelsesdage inden for projektområdet er det forsøgt, at medregne effekten af den naturligt forhøjede vandstand i Hjarbæk Fjord, som til tider vil forekomme, når nordvestenvinden presser vand fra Nordsøen ind gennem Limfjorden til Hjarbæk Fjord. Det er gjort ved at køre den koblede vandløbsmodel ved udvalgte afstrømningshændelser med en forhøjet vandstand i fjorden på hhv. 30 og 50 cm. Ved en vandstand i fjorden på 30 cm steg oversvømmelsesarealet med ca. 10 % for en 10-dags hændelse og ved en vandstand på 50 cm i fjorden steg oversvømmelsesarealet med ca. 40 % for en afstrømning svarende til en 10-dages hændelse. Da der ikke nødvendigvis er sammenfald mellem høj afstrømning i vandløbet og høj vandstand i fjorden, da det er to forskellige meteorologiske forhold der styrer de to parametre, har effekten af en forhøjet vandstand i fjorden kun lille effekt på det samlede antal oversvømmelsesdage inden for projektområdet. Det skyldes, at en vandstand over 30 cm i fjorden kun forekommer 20 % af tiden i vinterhalvåret men en vandstand over 50 cm kun forekommer 6-7 % af tiden i vinterhalvåret. Det er derfor relativt sjældent, at de forhøjede vandstande forekommer i fjorden. Samtidig kræves der også en høj afstrømningshændelse i vandløbet, hvis den forhøjede vandstand i fjorden skal give anledning til oversvømmelse af projektarealet, hvilket også kun optræder i begrænsede perioder af året.

Det kan derfor kun forsvares at opjustere det årlige antal oversvømmelsesdage med 2,5 % som en direkte effekt af forhøjet vandstand i fjorden.

4.1.2 Overrisling

Ved at skabe overrisling med drænvand nord for Kærbyvej sker der ændrede hydrologiske forhold på arealet mellem Rind Bæk og vejen. Det forventes at der skabes en våd eng som i tørre perioder vil fremstå som tør eng.

4.1.3 Afvandingsklasser

På baggrund af projektforslagene og de hydrologiske konsekvenser heraf, er den fremtidige afvandingstilstand i området opgjort i Tabel 4-1. I bilag 6 fremgår afvandingstilstanden under nuværende forhold og i bilag 7 ved gennemførelse af projektscenariet.

Tabel 4-1. Overslag over afvandingsklasserne ved de nuværende og projekterede forhold.

Afvandingsklasse (afstand til grundvandsspejl)	Nuværende forhold (ha)	Projekterede forhold (ha)
Frit vandspejl (< 0 cm)	0,5	3,1
Sump (0-25 cm)	6,0	15,5
Våd eng (25 - 50 cm)	13,0	1,58
Fugtig eng (50 - 75 cm)	1	0,4
Tør eng (75-100 cm)	0,4	0,5
Mark (> 100 cm)	0,2	0,2
Sum	21,1	21,1

Som det fremgår af Tabel 4-1, er der uoverensstemmelse mellem opgørelsen og det samlede projektområde, der er beregnet til 21,1 ha. Dette skyldes, at det i vandløbsmodellen ikke er muligt at foretage en nøjagtig beregning af afvandingsklasserne på de arealer, hvor de projekterede volde og grøfter ønskes etableret, men som stadig ligger inden for det endelige projektområde.

4.1.4 Fysiske forhold

Som beskrevet i afsnit 3.1.1, er der i projektforslaget lagt op til skabelse af oversvømmelse ved genslyngning, bundhævning og indsnævring af Rind Bæk, hvorved der skabes 1490 m terrænnært nyt vandløb ud mod Hjarbæk Fjord. Det nye vandløbstracé får et mæandreende forløb samtidig med, at der vil blive udlagt variationsskabende sten på hele strækningen. Dermed vil projektet ikke kun medføre øget oversvømmelse af lavbundsarealerne ved høje afstrømning, men samtidig også bidrage til en forbedring de fysiske forhold i vandløbet i forhold til den nuværende strækning.

Projektstrækningen har ringe fald og derved ikke egnet til gydeområde, men de bedre fysiske forhold vurderes at skabe bedre fødegrundlag for fiskene i systemet.

4.1.5 Vandrende arter

Som nævnt i afsnit 4.1.5 vil en gennemførelse af projektet medføre forbedrede fysiske forhold på den nyetablerede vandløbsstrækning, hvor bundsubstratet i fremtiden vil suppleres med variationsskabende sten. Dette forventes at tilgodese bestanden af ørreder på opstrøms strækninger, hvilket på sigt kan være med til at sikre en mere stabil bestand af ørred i Rind Bæk, som i fremtiden ikke vil være afhængig af udsætninger.

I forbindelse med genslyngningen af vandløbet skabes periodevis våde enge, men der vil ikke forekomme længerevarende eller permanent sødannelse. Der vil ved alle afstrømninger desuden altid være en veldefineret strømmende i vandløbet, hvilket er vigtigt i forhold til ørredens vandring. De hydrologiske forhold vil således ligge tæt op af, hvad man kan forvente af et naturligt vandløb, der er i kontakt med sin ådal. Ydermere vil oversvømmelserne finde sted over mere end 1 km vandløbsstrækning, hvilket vil sikre en lav vandhastighed og vanddybde langs indløbet til vådområdet.

På den baggrund af ovenstående vurderes projektet ikke at have negativ indflydelse på vandrende smolt. Det kan dog ikke undgås, at det slyngede forløb og de varierede, fysiske forhold vil forøge migrationstiden igennem området marginalt i forhold til et helt kanaliseret forløb. Til gengæld vurderes det fremtidige forløb at danne langt flere skjul- og standpladser for systemets ørreder, hvilket må forventes at nedsætte prædationsrisikoen.

4.2 Kvælstof

Jordbundsforholdene i projektområdet (grovsandet jord og humusjord) giver mulighed for infiltration af det tilførte vandløbsvand. Jordbundsforholdene vurderes derfor ikke at udgøre en begrænsning for kvælstoffjernelsen i projektområdet.

Kvælstofomsætningen for projektet er beregnet med udgangspunkt i anvisningen⁵ fra DMU og med regnearket udarbejdet af NST, juni 2013. Den forventede kvælstoftransport fra oplandet til projektområdet, samt afstrømningsforhold, fremgår af afsnit 2.5.1, og er ligeledes beregnet med nævnte regneark.

Tabel 3. Kvælstofreduktion

Tiltag	Kvælstofreduktion
Overrisling	178 kg
Oversvømmelse med vandløbsvand	590 kg
Ekstensivering	826 kg
Total	1594 kg/år
Arealspecifik	76 kg/ha/år

Det skal bemærkes, at det på opfordring af Viborg Kommune og Limfjordsrådet er besluttet at øge bidraget fra ekstensivering af permanente græsarealer, således disse bidrager med en kvælstofreduktion på 50 kg N/år. Baggrunden for dette er, at en kvælstofreduktion på 10 kg N/år vil være en undervurdering, da græsarealerne gødskes.

Kvælstofbidraget fra pumpestationen ved Nørre Rind indgår ikke modelberegningen for projektets kvælstoffjernelse. Tilførslen vurderes ikke at have betydning for projektets effektivitet, da tilførslen kun er estimeret til at udgøre 17 kg N årligt.

4.3 Fosfor

Fosfor findes primært bundet til partikler, der transporteres med vandløb og drænsystemer. Ved oversvømmelse med vandløbsvand eller drænvand vil dele af den partikelbunde fosfor kunne sedimentere ud på de oversvømmede arealer. Den sedimenterede fosfor vil her blive bundet til jorden eller omsat af vegetationen, og fjernes dermed fra vandløbssystemet. I bilag 5 fremgår regnearket⁷, der er anvendt til fosforberegningerne.

4.3.1 Tilbageholdelse af fosfor

Frekvensen og udbredelsen af oversvømmelser fra det nye forløb af Rind Bæk er beregnet ved hjælp af den opstillede vandløbsmodel og fremgår af afsnit 4.1.1.

Projektområdet ligger i et opland, hvor der regnes med en deponeringsrate på 1,5 kg P/oversvømmet ha. Fosfortilbageholdelse for projektområdet fra oversvømmelse med vandløbsvand er beregnet til 253,7 kg P/år.

Fosfortilbageholdelse for projektområdet fra overrisling er beregnet til 0,9 kg P/år.

Den samlede potentielle fosfortilbageholdelse ved de projekterede tiltag er på ca. 254 kg P/ha/år.

Den anvendte model til beregning af fosfortilbageholdelsen tager ikke hensyn til periodevis øget fosfortransport fra overløb med pumpestationen ved Nørre Rind, da modellen kun forholder sig til det generelle opland. Da bidraget af fosfor fra overløbshændelserne kun udgør en meget lille del af den samlede fosfortilførsel er denne ikke inddraget i beregningerne.

4.3.2 Risiko for frigivelse af fosfor

For at kunne vurdere risikoen for fosforfrigivelse er der indsamlet en række jordprøver til analyse. Resultaterne for analysen af jordprøverne fremgår af regnearket, som er vedhæftet i bilag 5. Jordprøverne er taget efter metoden i gældende vejledning⁷

Frigivelsen af fosfor er beregnet ud fra regnearket fra gældende vejledning⁷. De hydrologiske ændringer i området er bestemt ud fra en vandløbsmodel (beskrevet i afsnit 3.1.2).

Der er foretaget en beregning for risikoen for fosforfrigivelse fra projektarealerne, som omfatter de arealer, hvor der ved projektgennemførelse vil ske en tilstandsændring, der har betydning for den potentielle fosforfrigivelse.

Beregningen viser, at projektgennemførelsen potentielt kan bidrage med en fosforfrigivelse på 177 kg P/år.

Dele af arealerne er delvist våde i dag og dermed sker en del af ovenstående frigivelse formentlig allerede i dag og derfor vurderes mængden af den potentielle fosforfrigivelse at være overestimeret.

4.3.3 Fosforbalance

Med udgangspunkt i beregningerne, vil projektet medføre en tilbageholdelse på 77 kg P/år. Der er arealer langs kysten med siv og tagrør som ikke indgår i beregningerne da de er våde i dag.

4.4 Okker

Som nævnt i afsnit 2.6 er projektområdet klassificeret til okkerklasse I, hvor der ifølge okkerkortlægningen er stor risiko for udledning af okker til vandmiljøet. Ved feltbesigtigelsen blev der dog ikke observeret tegn på okkerudvaskning til Rind Bæk eller drængrofter i området. Generelt vil en hævnning af grundvandsstanden medføre en reducerende effekt på okkerudvaskningen, da eventuelle pyritforekomster, der endnu ikke er iltede, i højere grad vil blive immobiliseret i jorden. Projektet vurderes derfor ikke at give anledning til øget udvaskning af okker.

4.5 Terrestrisk natur

Størstedelen af projektområdet består omdriftsarealer (græs og kornafgrøder) og beskyttet natur (eng og strandeng), som beskrevet i afsnit 2.10.1. Notat fra den botaniske besigtigelse fremgår af bilag 3.

Generelt for engområdernes vegetation vil en hævnning af grundvandspejlet få betydning for etablering af en mere vådbundspræget engvegetation karakteristisk for de kommende fugtigheds- og eventuelle afgræsningsforhold. Tilførslen af næringsrigt vand fra Rind Bæk vil kunne fremme opvæksten af arter tilpasset næringsrige forhold. Uden drift af engarealerne vil arter som alm. mjøldurt, lodden dueurt, lysesiv, kær star, top star, høj sødgræs, mosebunke samt gul iris ofte kunne indfinde sig, såfremt disse ikke allerede er til stede i området. Ved afgræsning og høslæt, vil der kunne indfinde sig arter som kær-padderok, eng-kabbeleje, lav ranunkel, dunet dueurt, eng-nellikerod samt lavtvoksende stararter. Med udgangspunkt i den botaniske besigtigelse vurderes det, at såfremt der ved projektgennemførelsen ikke dannes større områder med permanent vandspejl, vil projektet kunne forbedre de nuværende naturværdier i området.

4.6 International naturbeskyttelse

Ved gennemførelse af de projekterede tiltag forventes en reduktion i næringsstoftransporten til Hjarbæk Fjord, der indgår i Natura 2000-område nr. 30, Lovns Bredning, Hjarbæk Fjord og Skals Ådal, og som omfatter EF-Habitatområde nr. 30 og EF-Fuglebeskyttelsesområde nr. 24. I forbindelse med den botaniske besigtigelse er der også foretaget en vurdering af

projektets konsekvenser for Natura 2000-udpegningerne. For området's funktion som fuglebeskyttelsesområder vurderes, at en stigning i omfanget af temporære oversvømmelser på de fjordnære arealer vurderes at have en positiv effekt, især vinterhalvåret, hvor arealerne vil kunne anvendes som raste- og fourageringsområde for fuglelivet tilknyttet Hjarbæk Fjord.

4.7 Habitatdirektivets artikel 12, bilag IV-arter

Pattedyr

Projektområdet's arealer vil i fremtiden blive mere fugtige og med større arealer med frit vandspejl i dele af året, hvilket forventes at øge produktionen af insekter og dermed fødegrundlaget for området's bestand af flagermus. Dette gælder både for arter og individer som yngler lokalt i området eller som er på træk gennem området. Projektforslaget vil ikke have indflydelse på træbevoksningen i nærhed af projektområdet. Det vurderes derfor, at projektet ikke vil have en negativ indflydelse på flagermus i området.

Odder indgår i udpegningsgrundlaget for Natura 2000-område nr. 30, Lovns Bredning, Hjarbæk Fjord og Skals, Simested og Nørre Ådal, samt Skravad Bæk, og forventes som udgangspunkt i Hjarbæk Fjord omkring udløbet af Rind Bæk. Projektgennemførelsen vurderes ikke at give anledning til forringede leveforhold for odder, da de forbedrede fysiske og hydrologiske forhold i Rind Bæk, samt den mindskede kvælstoftilførsel til Hjarbæk Fjord, på sigt vil kunne bidrage til en forbedring af de nuværende forhold i Hjarbæk Fjord og den omkringliggende rørsump.

Krybdyr og padder

De fugtige forhold med omdriftsjord og højt græs, samt et fravær af solrige skrænter og større sten, vurderes ikke at udgøre et egnet habitat for markfirben, og forventes der for ikke inden for projektområdet.

Stor vandsalamander vurderes ligeledes ikke at være tilstedeværende i området, da der ikke findes permanente, lysåbne og næringsfattige vandhuller i nærheden af projektområdet, som vil kunne udgøre et egnet habitat.

Et fravær af permanente vandhuller i området gør også, at løgfrø heller ikke forventes at yngle inden for projektområdet. Da løgfrø kan træffes på både dyrkede marker og enge med græs, hvor den fouragerer eller raster, kan det derfor ikke udelukkes, at løgfrø kan træffes i området. De fugtigere forhold ved projektgennemførelsen vurderes umiddelbart ikke at have negativ indflydelse på løgfrøens eventuelle tilstedeværelse i projektområdet. Tværtimod vil en ekstensivering af landbrugsdriften kunne bidrage til et øget fødegrundlag og en mindsket dødelighed, da kørsel med landbrugsmaskiner vil blive mindsket ved projektgennemførelsen. Spidssnudet frø er registreret i området og forventes at have størstedelen af området som levested. De fugtigere forhold forventes at gavne spidssnudet frø ved at øge habitatet og fødegrundlaget for spidssnudet frø. Af hensyn til området's bestand af padder anbefales det, at der foretages afgræsning af de dele af arealerne, hvor dette er muligt.

Ifølge vejledningen kan Grøn Kølleguldsmed træffes inden for det kvadrat, der omfatter Rind Enge. Det vides dog ikke, om denne træffes i eller i nærhed af projektområdet.

Projektforslaget vurderes ikke at medføre forringede levetider for grøn kølleguldsmed, såfremt denne træffes i området, da projektet medfører en forbedring af de fysiske og biologiske forhold i Rind Bæk. Dertil kommer, at projektet ikke vurderes at give anledning til en øget okkerudvaskning eller en forringet vandkvalitet i Rind Bæk.

4.8 Tekniske anlæg og afværgeforanstaltninger

4.8.1 Veje og broer

Ved gennemførelse af tiltagene i projektforslaget, skal den nedre del af adgangsvejen (grusvejen) til kysten flyttes ud til kanten af projektområdet.

Der skal etableres en afvandingsgrøft på vestlig side af den eksisterende vej, som skal sikre, at de nuværende afvandingsforhold langs vejen også vil være gældende efter realisering af projektet.

4.8.2 Natur

Der vil blive udlagt køreplaner således beskyttet natur ikke bliver berørt væsentligt af anlægsarbejdet.

4.8.3 Ledninger

De indhentede ledningsoplysninger fremgår af bilag 2. Ingen af registrerede ledninger vil blive påvirket ved gennemførelse af projektforslaget.

4.8.4 Drænledninger

Der er ikke på nuværende tidspunkt kendskab til drænledninger inden for projektområdet, men der vil med stor sandsynlighed dukke dræn op i forbindelse med gravearbejdet. Alle dræn udenfor projektområdet skal fortsat være funktionsdygtige efter realisering af projektet. Såfremt et dræn afbrydes ved projektranden, skal det sikres, at den del af drænet, som ligger udenfor projektområdet, fortsat vil have den nødvendige funktion efter realisering af projektet. Det er muligt ved at lede evt. dræn til grøften der etableres omkring området.

Drænledning nord fra Kærbyvej føres i fremtiden til fordelerrende for at skabe overrisling i projektområdet. Dette vil ikke kræve afværgeforanstaltninger.

4.9 Friluftsmæssige interesser

Såfremt der findes jagtmæssige interesser i området, forventes disse ikke at blive påvirket ved projektets gennemførelse, da de ændrede afvandingsforhold ikke vil påvirke udbredelsen af vegetation (skjul) og arealernes generelle tilgængelighed.

4.10 Lovgivning og myndighedsbehandling

Planloven

Såfremt anlægsarbejdet i forbindelse med terrænregulering og etablering/tildækning af drængrøfter vurderes at medføre en ændret arealanvendelse, skal der efter planlovens § 35 gives tilladelse til projektrealiseringen.

Vandløbsloven

Da projektet omfatter etablering af nyt vandløbstracé skal dette godkendes i henhold til kapitel 6 i vandløbsloven nr. 1208/2013, omhandlende regulering af vandløb og etablering af nye vandløb.

Naturbeskyttelsesloven

Rind Bæk er omfattet af naturbeskyttelseslovens § 3. Projektforslaget omfatter ligeledes beskyttet eng og strandeng. En ændring i tilstanden i Rind Bæk og beskyttede naturtyper inden for projektområdet vil kræve dispensation fra naturbeskyttelseslovens § 3.

Museumsloven

I forbindelse med forundersøgelsen er der rettet henvendelse til Viborg Museum, som vurderer, at der er ringe risiko for forekomst af fortidsminder inden for projektområdet, der kan blive berørt af eventuelt anlægsarbejde. Det forventes derfor ikke, at projektarealet rummer jordfaste fortidsminder, der vil kræve behandling efter museumslovens § 29. Såfremt der under anlægsarbejdet findes arkæologiske spor (fx lerkar-/skår, bearbejdet træ, metalgenstande o.l.), skal anlægsarbejdet omgående indstilles og Viborg Museum kontaktes.

5 Realisering af projektet

Med udgangspunkt i "Bekendtgørelse om kriterier for vurdering af kommunale vådområdeprojekter" (BEK. Nr. 853 af 30/06/2010), følger konklusionen på projektet, som tager udgangspunkt i de nævnte kriterier:

5.1.1 Placering

Projektområdet er beliggende langs Rind Bæk og vil medføre en mindsket belastning med kvælstof til Hjarbæk Fjord, der udgør en del af Limfjorden. Projektet er dermed medvirkende til en sikring af målopfyldelsen, som beskrevet i udkastet til vandplanen⁶.

5.1.2 Kvælstoffjernelse

Den samlede tilbageholdelse er beregnet til 1594 kg N/år, hvilket svarer til en arealspecifik tilbageholdelse på 76 kg N/ha/år.

5.1.3 Omkostningseffektivitet

Projektet vil samlet set tilbageholde både kvælstof og fosfor, samt have en positiv effekt på vandløb og natur, men projektet opnår ikke den målsatte kvælstofreduktion for denne type projekter.

5.1.4 Hydrologi

Oversvømmelserne i projektområdet skabes ved hjælp af naturlige hydrologiske processer, og omfatter genslyngning og indsnævring af Rind Bæk på de lavtliggende engarealer ud mod Hjarbæk Fjord, som vil skabe oversvømmelser i projektområdet ved høje afstrømningshændelser.

5.1.5 Risiko for fosforfrigivelse

Den beregnede, potentielle fosforfrigivelse er opgjort til i alt 177 kg P/år. Fosfortilbageholdelsen er beregnet til 254 kg P/år, hvilket svarer til en samlet fosfortilbageholdelse på 77 kg P/år.

5.1.6 Okkerudvaskning

Området har potentielt stor risiko for okkerudvaskning. Projektet vil ikke øge risikoen for okkerudvaskning i området, da grundvandsstanden i området hæves, hvilket vil bidrage til en immobilisering af eventuelle pyritforekomster i jorden.

5.1.7 Samlede effekt på planter og dyr

Den samlede effekt på områdets dyre- og planteliv vurderes at være positiv, da projektet vil forbedre de fysiske forhold i Rind Bæk, samt skabe et mere heterogent engområde, til gav for dyrelivet i og omkring projektområdet og Hjarbæk Fjord. Projektforslaget vurderes ikke at medføre en negativ påvirkning af eventuelle bilag IV-arter i området.

5.1.8 Internationale beskyttede naturområder

Undersøgelsesområdet indgår i Natura 2000-område nr. 30, Lovns Bredning, Hjarbæk Fjord og Skals Ådal, som omfatter EF-Habitatområde nr. 30 og EF-Fuglebeskyttelsesområde nr. 24. Gennemførelse af projektet vil medføre en mindsket belastning med både kvælstof og fosfor til Hjarbæk Fjord. Ydermere vurderes projektgennemførelsen at have en positiv effekt på fuglelivet omkring Hjarbæk Fjord, især vinterhalvåret, hvor arealerne vil kunne anvendes som raste- og fourageringsområde.

5.2 Udkast til tidsplan for projektet

Neden for fremgår en estimeret tidsplan for realisering af projektet.

Tabel 4-4. Tidsplan

Aktivitet	Tid	Bemærkning
Teknisk forundersøgelse	Forår 2015	Afsluttet
<i>Ejendomsræssig forundersøgelse</i>	Forår 2015	
Ansøgning om realisering ved NaturErhvervsstyrelsen	Efterår 2015	Nedenstående punkter er under forudsætning af, at Viborg Kommune ønsker at realisere projektet og at der er bevilliget midler fra styrelsen.
Myndighedsbehandling	Vinter 2015/2016	
Indgåelse af lodsejeraftaler	Forår 2016	
Detailprojektering	Sommer 2016	
Realisering <ul style="list-style-type: none"> • Udbud og Kontrahering • Anlægsarbejde • Tilsyn og byggeledelse 	Efterår 2016	

5.3 Økonomi

Kommunale vådområdeprojekter følger en fastlagt administrationsmodel, som kræver, at udgifterne til realisering af projektet sættes i forhold til den kvælstoffjernelse der kan opnås ved projektgennemførelsen. Fra statens side er fokus på, at der opnås mest miljø (kvælstoffjernelse) for pengene. Neden for er angivet et økonomisk overslag på udgifterne ved gennemførelse af projekttiltagene. Overslagene er baseret på erfaringstal.

Tabel 4-1. Realiseringsbudget for vådområde ved Rind Enge.

Aktivitet	Estimeret omfang	Enhed	Pris (kr i hele tusinder)
Etablering af arbejdsplads, adgangsveje og køreplader			150.000
Fordelelrrende – Etablering af 110 m lang fordelelrrende og 40 m kanal	200 m ³	25 kr/m ³	5.000
Vandløbstracé - Etablering af 1490 m nyt vandløbstracé. Bortgravning af jord og anlæg af vandløb	900 m ³	25 kr/m ³	23.000
Tildækning af eksisterende Vandløbstracé (880 m)	1300 m ³	25 kr/m ³	33.000
Tildækning af eksisterende grøft (852 m)	700 m ³	25 kr/m ³	18.000
Grøft - Etablering af grøft langs hele den østlige projektgrænse samt den øvre vestlige grænse (ca. 1400 m)	1400 m ³	25 kr/m ³	35.000
Oprensning - Delvis oprensning og opgravning af grøft (206 m)	150 m ³	25 kr/m ³	4.000
Vold - Etablering af forhøjet brink langs grøft ved vestlig projektgrænse (ca. 1000 m)	500	25 kr/m ³	13.000
Vold - Etablering af forhøjet brink langs grøft ved den østlige projektgrænse (ca. 1200 m)	600	25 kr/m ³	15.000
Terrænregulering – flytning af jord internt	2000-3000	25 kr/m ³	75.000
Håndtering af dræn			25.000
Udlægning af skjulesten og sten i fordelelrrende ved rør.	5 m ³	1.500 kr/m ³	8.000
Vej - Etablering af 350 m ny grusvej			200.000
Samlede anlægsudgifter			604.000
Detailprojektering, udbud, kontrahering, byggeledelse og fagtilsyn.			200.000

Det vurderes at det er muligt at få jordbalance i området.

6 Referencer

- 1 Dansk Ornitologisk Forening (DOF). Hjarbæk Fjord og Simested Ådal
<http://www.dofbasen.dk/IBA/lokalitet.php?lokid=24>
- 2 Dansk Meteorologisk Institut, Teknisk Rapport 02-03, Nedbør og Fordampning 1990-2000. Beregningsresultater til belysning af vandbalancen i Danmark (2002).
- 3 Dansk Meteorologisk Institut, Teknisk Rapport 13-09, Klimagrid Danmark, Referenceværdier 2001-2010 (2013).
- 4 Naturlig hydrologi, Skals Enge-syd for Simested Å, Teknisk og biologisk forundersøgelse, Viborg Kommune, 2012.
- 5 Overvågning af effekten af reetablerede vådområder. Teknisk anvisning fra DMU, nr.19. 4.udgave. 2013.
- 6 Forslag til vandplan. Hovedvandopland 1.2 Limfjorden. Offentlig høring, juni 2013. Miljøministeriet, Naturstyrelsen.
- 7 Kvantificering af fosfortab fra N og P vådområder. DCE, Aarhus Universitet, opdateret juni, 2014.
- 8 Etablering af P-ådale. Faglig rapport fra DMU nr. 840, 2011
- 9 Udsætningsplan for tilløb til Lovns Bredning og Hjarbæk Fjord. DTU Aqua, 2008.
- 10 Håndbog om dyrearter på habitatdirektivets bilag IV – til brug i administration og planlægning. Faglig rapport fra DMU nr. 635, 2007. Søgaard & Asferg (2007).

Øvrige referencer:

Kortmateriale – Geodatastyrelsen & COWI
Miljødata mv. – Danmarks Miljøportal