

Til
Viborg Kommune

Dokumenttype
Rapport

Dato
December 2017

Teknisk forundersøgelse for vådområde Velds Møllebæk

TEKNISK FORUNDERSØGELSE VÅDOMRÅDE VELDS MØLLEBÆK



Revision **2**
Dato **2017-12-15**
Udarbejdet af **Dennis Søndergård Thomsen**
Kontrolleret af **Peter Bønløkke Adamsen**
Godkendt af **Jes Kromann Bak**
Beskrivelse **Teknisk forundersøgelse for vådområde Velds Mølle-
bæk**

Dokument ID 1100027071-271319383-13

LDP 2020



Den Europæiske Landbrugsfond for Udvikling af Landdistrikterne:
Danmark og Europa investerer i landdistrikterne



Miljø- og Fødevareministeriet
NaturErhvervstyrelsen



Den Europæiske Landbrugsfond
for Udvikling af Landdistrikterne

INDHOLD

1.	INDLEDNING	4
2.	EKSISTERENDE FORHOLD	5
2.1	Projektområdet	5
2.2	Vandløb	6
2.3	Hydrometri	7
2.4	Terrænmodel	8
2.5	Geologi og jordbundsforhold	8
2.6	Tekniske anlæg	9
2.7	Plangrundlag	10
2.8	Okker	12
2.9	Feltarbejde	12
3.	PROJEKTFORSLAG	15
3.1	Generelt	15
3.2	Projektgrænse	15
3.3	Anlægsteknisk beskrivelse	16
3.5	Anlægsoverslag	21
4.	KONSEKVENSVURDERING	24
4.1	Konsekvenser for afvandingsforhold	24
4.2	Flora og fauna	25
4.3	Landskabelige og kulturhistoriske forhold	26
4.4	Afværgetiltag for tekniske anlæg	26
4.5	Okker	26
4.6	Næringsstoffer	26
5.	MYNDIGHEDSTILLADELSER	30
5.1	Planlov	30
5.2	Naturbeskyttelsesloven	30
5.3	Vandløbsloven	30
5.4	Museumsloven	30
6.	SAMMENFATNING	31
7.	REFERENCER	32

Bilag 1	Oversigtskort
Bilag 2	Oplande
Bilag 3.1	Eksisterende forhold
Bilag 3.2	Eksisterende forhold – beskyttet natur
Bilag 4	Højdemodel
Bilag 5	Tekniske anlæg
Bilag 6.1	Eksisterende længdeprofil Velds møllebæk
Bilag 6.2	Eksisterende længdeprofil Vandløb Over Viskum
Bilag 7	Projektforslag
Bilag 8.1	Projekteret længdeprofil Velds Møllebæk
Bilag 8.2	Projekteret længdeprofil Vandløb Over Viskum
Bilag 9.1	Eksisterende afvandingsforhold ved sommermiddel
Bilag 9.2	Eksisterende afvandingsforhold ved årsmiddel
Bilag 9.3	Eksisterende afvandingsforhold ved vintermiddel
Bilag 10	Eksisterende oversvømmelser
Bilag 11.1	Projekterede afvandingsforhold ved sommermiddel
Bilag 11.2	Projekterede afvandingsforhold ved årsmiddel
Bilag 11.3	Projekterede afvandingsforhold ved vintermiddel
Bilag 12	Projekterede oversvømmelser
Bilag 13	Kvælstofberegning
Bilag 14	Fosforberegning
Bilag 15	Kulstofberegning
Bilag 16	Naturregistrering
Bilag 17	Fosforprøver oversigtskort
Bilag 18	Analyseresultater fosfor
Bilag 19	Analyseresultater vandprøver
Bilag 20	Fotos fra projektområdet
Bilag 21	Lodsejerresume

INDLEDNING

Viborg Kommune har anmodet Rambøll om at udarbejde en teknisk forundersøgelse for etablering af et vådområde i et område omkring en strækning af Velds Møllebæk.

Opgaven består i at lave en teknisk forundersøgelse af mulighederne for at etablere et vådområde således, at der både opnås en tilstrækkelig og optimeret kvælstoffjernelse i projektområdet og at der samtidigt samlet set sker en forbedring af naturforholdene i området og at forringelser i værdifulde biotoper undgås.

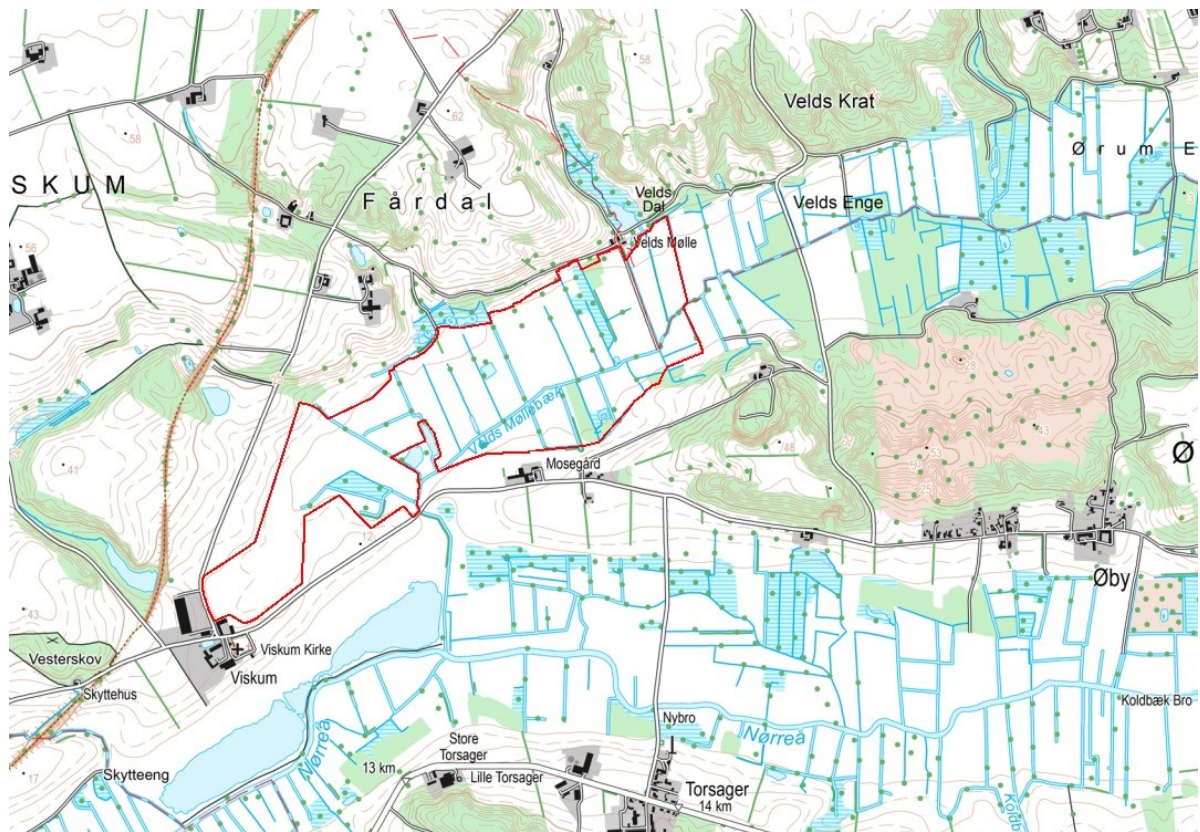
Formålet med vådområdeprojektet er at forbedre vandmiljøet i Velds Møllebæk og i Randers Fjord og naturen ved en reduktion af kvælstofbelastningen.

2. EKSISTERENDE FORHOLD

De eksisterende forhold i projektområdet er vist på Bilag 1-4.

2.1 Projektområdet

Placeringen af projektområdet er vist på Bilag 1. Projektområdet er beliggende ved Velds øst for Viskum i Viborg Kommune.



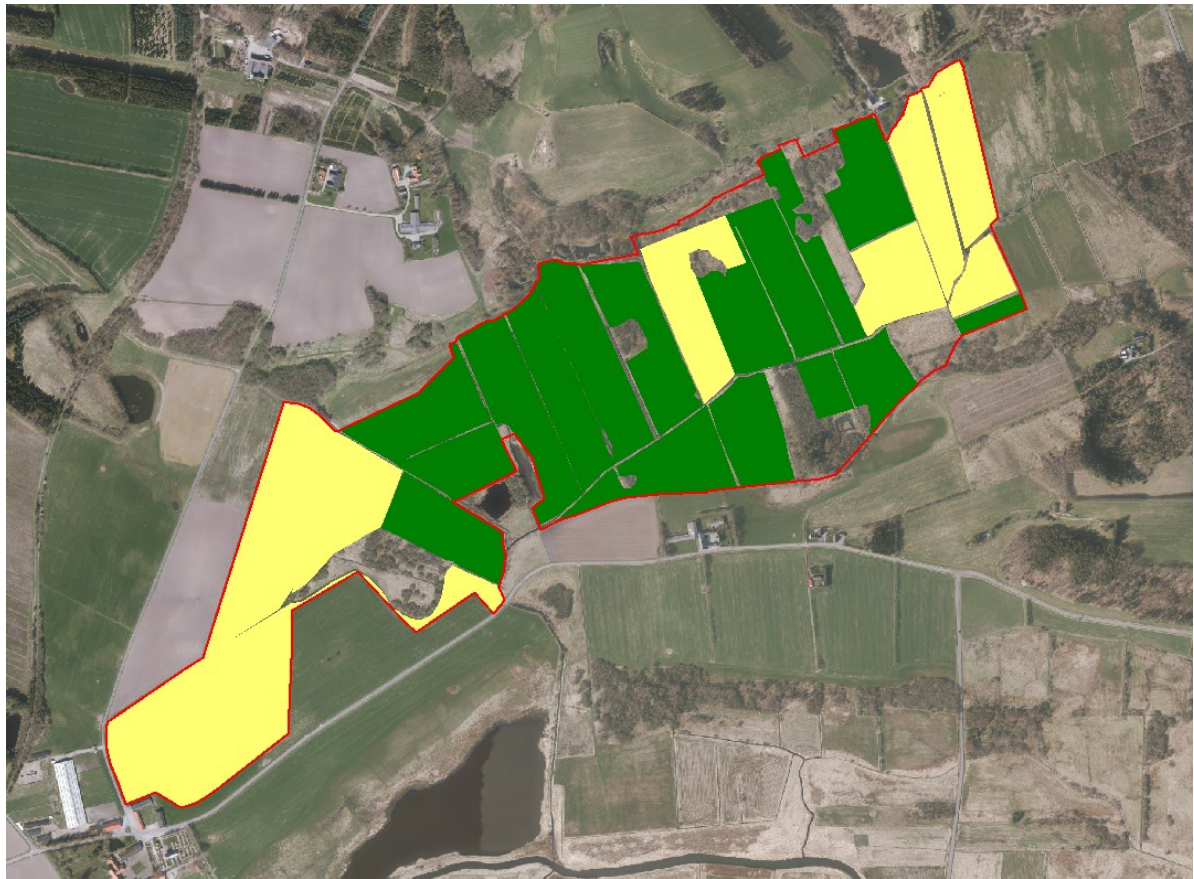
Figur 1 Projektområde markeret med rødt. ©Geodatastyrelsen

Der er indledningsvist arbejdet med et undersøgelsesområde på 111,3 ha, mens det endelige projektområde i forundersøgelsen udgør 77,94 ha.

Arealanvendelsen i projektområdet er vist i Tabel 1 og på Figur 2.

Tabel 1 Arealanvendelse i projektområdet

Arealanvendelse	Areal [ha]
Omdrift	28,72
Græs	36,87
Natur	12,35
I alt	77,94



Figur 2 IMK – fællesskema 2014. Med gult er vist omdriftsarealer mens græsarealer er vist med grønt.

I 2014 kunne man indberette omdriftsgræs selv om arealet har ligget med græs i mange år, det kan man ikke længere i 2015, nu tjekkes et areals historik og man bliver tvunget til at bruge den korrekte afgrødekode. Så man kan ikke med sikkerhed ud fra afgrødekoden sige at det er græs i omdrift, men skal dog gå ud fra det /7/.

Fotos fra projektområdet er vist på Bilag 20.

2.2 Vandløb

Vandløb i projektområdet er vist på Bilag 2.

Velds Møllebæk løber gennem projektområdet i et åbent forløb. Kort nedstrøms projektområdet løber Velds Møllebæk til Nørreåen som er tilløb til Gudenåen med udløb i Randers Fjord ca. 32 km øst for projektområdet. Der er ikke nogen søer på vandløbssystemet nedenfor projektområdet.

Velds Møllebæk er et offentligt vandløb og er omfattet af vandløbsregulativ nr. 10 Velds Møllebæk fra tidligere Tjele Kommune.

Fra vest kommer Vandløb Over Viskum som er rørlagt i projektområdet. Vandløbet er privat.

I den østlige ende af projektområdet findes den øvre del af det offentlige vandløb Hulbæk-Søbæk, som løber mod øst indtil udløb i Nørreåen.

Alle vandløb i projektområdet har en målsætning om en god økologisk tilstand i vandområdeplanen (2015-2021).

Nuværende samlet økologisk tilstand i de respektive vandløb er:

Velds Møllebæk: God økologisk tilstand
 Vandløb Over Viskum: Ringe økologisk tilstand
 Hulbæk-Søbæk: God økologisk tilstand (i projektområdet)

Alle vandløbene fremstår regulerede i projektområdet, hvor en delstrækning af Vandløb Over Viskum også er rørlagt. I Velds Møllebæk er der en spærring ved Velds Mølle, mens der er en spærring (udover rørlægningen) i Vandløb Over Viskum. Denne spærring er placeret opstrøms Fårdalvej.

Der er ingen vandløbsstrækninger i projektområdet, som indgår med indsatser i Vandømrådeplan 2015-2021.

I den seneste udsætningsplan er det angivet, at der findes en høj tæthed af ørredyngel i Velds Møllebæk, som betyder, at der ikke er behov for supplerende udsætninger /1/.

2.3 Hydrometri

Der findes ikke nogen målestationer i Velds Møllebæk eller Vandløb Over Viskum.

For at bestemme afstrømningen i de to vandløb er der foretaget en analyse af afstrømninger i nærliggende vandløb.

Tabel 2 Karakteristiske afstrømninger i vandløb i Viborg Kommune

DDH nr.	DMU nr.	Vandløb	Op-land km ²	Med min l/s/km ²	Middel l/s/km ²	Median maks l/s/km ²	Abs. maks l/s/km ²
21.03	210794	Nørre Å	230	7	12,3	23	39
21.68	210797	Sdr. Mølleå	48	5,7	13,7	24	28
21.9	210799	Stigsbæk	4	9,8	12,1	29	48
21.04	210792	Nørre Mølleå	30	7	9,7	16	28
21.24	210495	Sdr. Mølleå	45	3,5	11,4	21	26
21.3	210502	Tange Å	101	6	12,2	66	115
16.15	160070	Vium Mølleå, Vium Mølle	31	3,6	10,3	76	98
21.44	210019	Gjelbæk	12	0,4	6	59	168

Det har ikke været muligt at finde direkte sammenlignelige oplande, så der er foretaget en vurdering i forhold til oplandsstørrelsen på Velds Møllebæk og Vandløb Over Viskum som begge har relativt små oplande. I mindre oplande ses der typisk højere afstrømningsværdier end i større oplande.

På baggrund af værdier angivet i Tabel 2 er det derfor valgt at sætte afstrømningsværdier for Velds Møllebæk og Vandløb Over Viskum som angivet i Tabel 3.

Tabel 3 Vurderede karakteristiske afstrømninger og tilhørende vandføringer i Velds Møllebæk og Vandløb Over Viskum

Vandløb	Opland	Sommermiddel	Årsmiddel	Vintermid- del	Median maksim- um
	km ²	[l/s/km ²]	[l/s/km ²]	[l/s/km ²]	[l/s/km ²]
Afstrømning		8	12	18	50
Vandløb Over Viskum					
		[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]
St. 0 m	5,28	41,2	61,8	92,7	257,5
St. 1.030 m	5,74	45,9	68,9	103,3	287,5

Velds Møllebæk					
St. 0 m	2,40	19,5	29,3	43,9	122,0
St. 1.000 m	5,39	43,1	64,7	97,0	269,5
St. 1.062 m	11,13	89,0	133,6	200,3	556,5
St. 1.600 m	11,21	89,7	134,4	207,8	560,5

I beregningerne er der for sommermiddel anvendt Manningtal 10. For årsmiddel er der anvendt Manningtal 15. For vintermiddel og for medianmaksimum er der anvendt Manningtal 25.

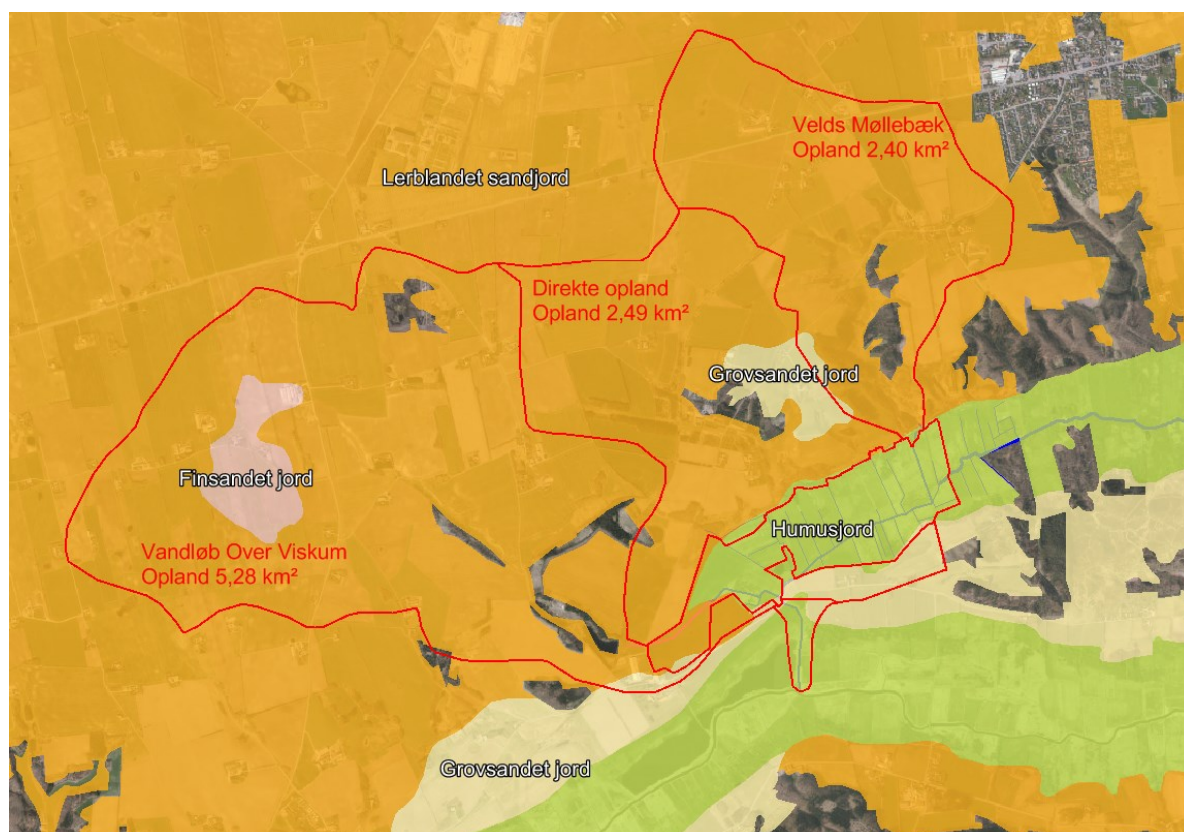
2.4 Terrænmodel

Den benyttede højdemodel i denne forundersøgelse er den nyeste tilgængelige fra 2016 og har en god opløsning på ca. 0,4 m. Den digitale terrænmodel er baseret på flyscanninger og i den anvendte model er træer, bygninger osv. udtyndet, så der er fremkommet en beskrivelse af selve terrænet.

Højdemodellen er vist på Bilag 4 med signaturforklaring.

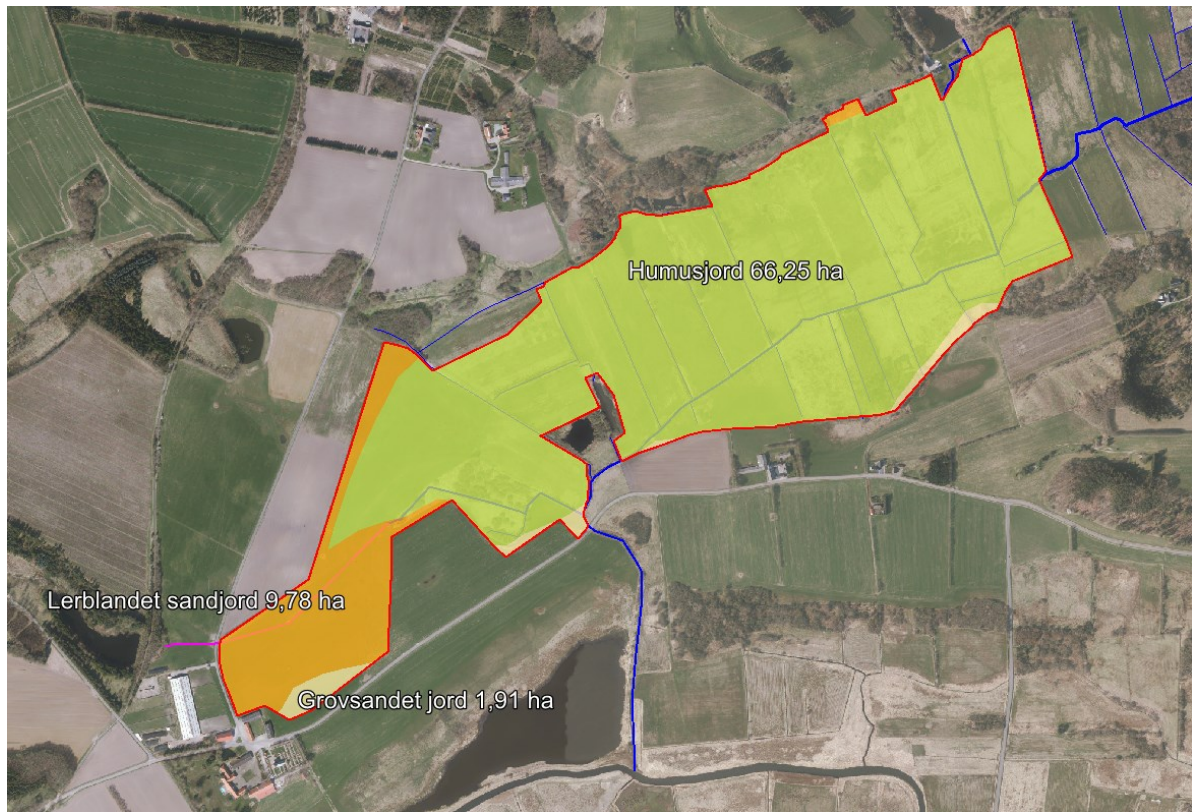
2.5 Geologi og jordbundsforhold

På Figur 3 ses et uddrag af jordartskortet (J200) oplandet til projektområdet og projektområdet.



Figur 3 Jordartskort og oplandskort

Jordartskortet viser at oplandet til projektområdet primært består af lerblandet sandjord med mindre områder af fin- og grovsandet jord. I størstedelen af projektområdet findes humusjord. Det bemærkes, at der udelukkende er foretaget en vurdering af jordarterne indtil 1 m u.t. ud fra J200 kort, hvorfor det ikke er et udtryk for de dybereliggende aflejringer.



Figur 4 Projektområdets jordbundsforhold

Der er ikke foretaget geotekniske borer i projektområdet i forbindelse med forundersøgelsen.

2.6 Tekniske anlæg

2.6.1 Dræn

Til brug for forundersøgelsen har Viborg Kommune fremsendt 14 drænplaner fra Hedeselskabets arkiv for området ved Velds Møllebæk. Drænenes placering er vist på Bilag 5. Drænen er aktivt op-søgt i undersøgelsesområdet og fundne dræn og brønde er indmålt til brug for forundersøgelsen. De eksisterende drænkort spænder over en længere årrække og det kan ikke afvises, at der er afvigelser fra optegnelserne.

I forbindelse med en eventuel detailprojektering bør ikke tilgængelige dræn måles ind for verificering af placering og fastsættelse af koter. Dette kan både være ved udløb til vandløbene og ved frigravning ved krydsning af projektgrænsen. Påvisningen af dræn skal hovedsageligt ske i projektets vestlige ende, hvor der ifølge drænplanerne er 6 dræn, der krydser projektgrænsen.

2.6.2 Ledninger

Rambøll har indhentet oplysninger fra LedningsEjerRegistret. Ledningsoplysningerne kan ses på Bilag 5.

Udover de modtagende oplysninger er der ført et elkabel til den eksisterende pumpestation i projektområdet. Det er ikke modtaget oplysninger om placeringen af dette elkabel. Elkablet skal bevares til den fremtidige indhegning.

Af særlig interesse for projektet er en naturgasledning i den sydvestlige ende af projektområdet som krydser Vandløb Over Viskum.

2.6.3 Pumpe

En del af projektområdet er i dag pumpeafvandet.

Pumpen er placeret nær Velds Møllebæk og placeringen er vist på Bilag 5.

2.6.4 Ejendomme og bygninger

Der er identificeret to ejendomme af interesse i tilknytning til projektområdet. I nærværende forundersøgelse er konsekvenser for ejendomme vurderet ud fra terrænmodellen og opmålinger af dræn/rørledning.

Tabel 4 Ejendomme i tilknytning til projektområdet

Ejendom adresse	Matr. nr.	Mulig risiko	Eventuel afværgelse
Østervangsvej 35, 8830 Tjele	1n, Viskum Hgd., Viskum	Høj vandstand ved medianmaksimum	Ingen. Ikke risiko for oversvømmelse
Velds Møllevej 7, 8830 Tjele	7c, Velds By, Ørum	Høj vandstand ved hævnning af vandløbsbund	Ingen – afløb fra ejendommen vil have uændrede forhold

2.6.5 Boringer

Der er ikke nogen boringer indenfor projektområdet.

2.7 Plangrundlag

2.7.1 Kommuneplan og lokalplaner

Projektområdet er omfattet af Kommuneplan 2017-2029.

Følgende relevante kommuneplan temaer gælder for projektområdet:

- Geologisk interesseområde
- Lavbundsareal
- Naturområde
- Potentielt vådområde
- Skovrejsning uønsket
- Værdifuldt landskab
- Beskyttelsesværdigt kulturmiljø (delområde mod sydvest)
- Kirkeomgivelser (delområde mod sydvest)
- Værdifuldt landbrugsområde (delområde mod nordvest)

Projektområdet er ikke omfattet af nogen lokalplaner.

2.7.2 Fredninger

Projektområdet er ikke omfattet af nogen fredninger.

2.7.3 Beskyttelseslinjer

Velds Møllebæk er omfattet af en åbeskyttelseslinje (150 m) i hele projektområdet.

I den sydvestlige ende af projektområdet mellem Østervangsvej og Fårdalvej findes en kirkebyggelinje.

2.7.4 Diger

Der er ikke nogen beskyttede diger indenfor projektområdet.

2.7.5 Jordforurening

Der er ikke registreret nogen jordforurening indenfor projektområdet.

2.7.6 Drikkevandsinteresser

Projektområdet ligger i et område med drikkevandsinteresse.

2.7.7 Fortidsminder

Der er ikke registreret nogen fortidsminder i projektområdet og det er ikke omfattet af beskyttelseslinjer for fortidsminder udenfor projektområdet.

2.7.8 Natura 2000 og beskyttet natur

Størstedelen af projektområdet er beliggende i Natura 2000 område nr. 30, Lovns Bredning, Hjarbæk Fjord, Simested og Nørre Ådale samt Skravad Bæk (Habitatområde H30 og Fuglebeskyttelsesområde F14 og f24). Udpegningsgrundlaget ses i Tabel 5.

Tabel 5 Udpegningsgrundlag for Natura 2000 område nr. 30

Udpegningsgrundlag for Habitatområde nr. 30		
Naturtyper:	Vadeflade (1140)	Lagune* (1150)
	Bugt (1160)	Rev (1170)
	Strandvold med enårige planter (1210)	Strandvold med flerårige planter (1220)
	Kystklint/klippe (1230)	Enårig strandengsvegetation (1310)
	Strandeng (1330)	Klithede* (2140)
	Søbred med småurter (3130)	Kransnålage-sø (3140)
	Næringsrig sø (3150)	Brunvandet sø (3160)
	Vandløb (3260)	Våd hede (4010)
	Tør hede (4030)	Enekrat (5130)
	Tørt kalksandsoverdrev* (6120)	Kalkoverdrev* (6210)
	Surt overdrev* (6230)	Tidvis våd eng (6410)
	Urtebræmme (6430)	Nedbrudt højmose (7120)
	Hængesæk (7140)	Tørvelavning (7150)
	Kildevæld* (7220)	Rigkær (7230)
	Bøg på mor (9110)	Bøg på muld (9130)
	Ege-blandskov (9160)	Stilkege-krat (9190)
	Skovbevokset tørvemose* (91D0)	Elle- og askeskov* (91E0)
Arter:	Kildevældsvindelsnegl (1013)	Grøn kølleguldsmed (1037)
	Stor kærguldsmed (1042)	Bæklampret (1096)
	Flodlampret (1099)	Stavsild (1103)
	Stor vandsalamander (1166)	Damflagermus (1318)
	Odder (1355)	Spættet sæl (1365)
	Blank seglmos (1393)	Gul Stenbræk (1528)

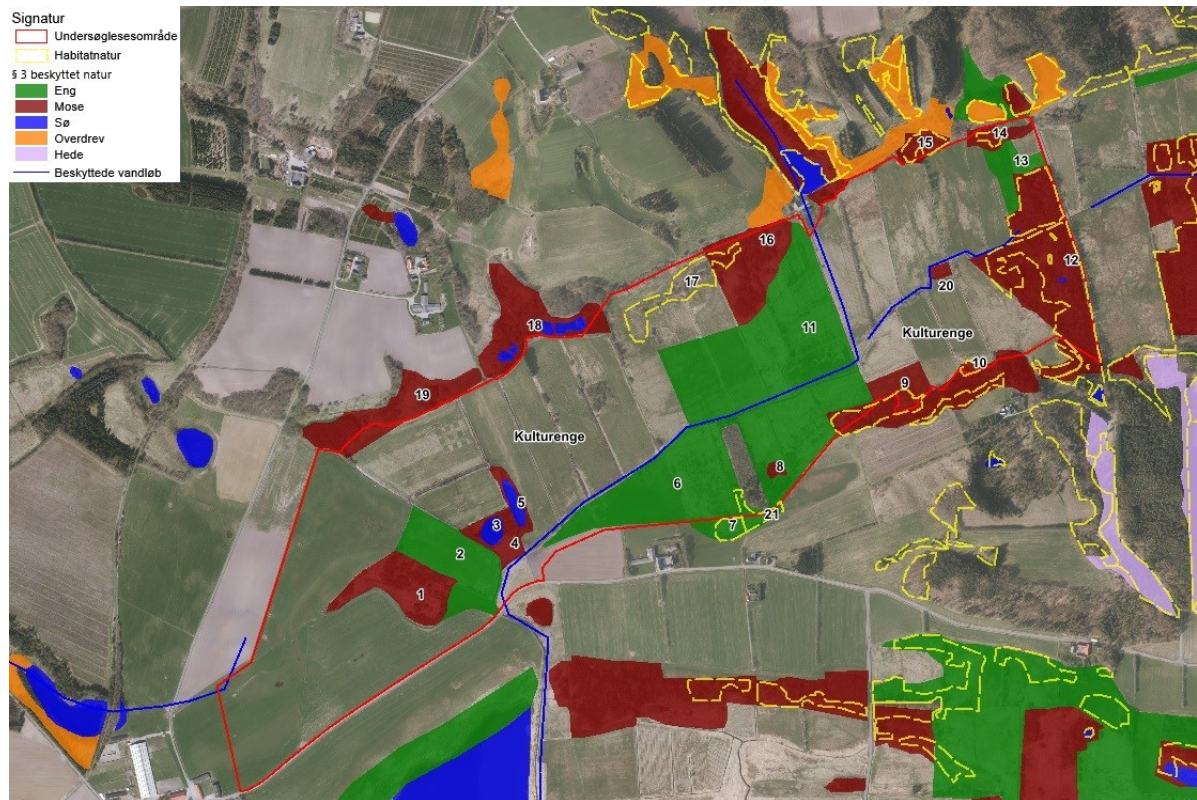
Udpegningsgrundlag for Fuglebeskyttelsesområde nr. 14		
Fugle:	Sangsvane (T)	Hvinand (T)

Udpegningsgrundlag for Fuglebeskyttelsesområde nr. 24		
Fugle:	Rørdrum (Y)	Sangsvane (T)
	Taffeland (T)	Troldand (T)
	Hvinand (T)	Fiskeørn (T)
	Plettet rørvagtel (Y)	Engsnarre (Y)
	Blishøne (T)	

Inden for projektområdet findes en række områder beskyttet efter naturbeskyttelseslovens § 3.

En nærmere oversigt og beskrivelse af arealerne findes i Bilag 16.

I nedenstående Figur 5 ses en oversigt over de registrerede delområder (se også Bilag 3.2).



Figur 5 Oversigt over registrerede naturarealer i undersøgelsesområdet (se Bilag 16 for nærmere beskrivelse)

Registreringen har vist, at der er en række områder med habitatnatur i og i umiddelbar nærhed af projektområdet. Af særlig interesse for projektet er lokalitet 17 som er et større rigkærsområde.

2.7.8.1 Bilag IV arter

Der er ikke registreret nogen artsfund indenfor projektområdet, men det er muligt at følgende arter kan træffes i projektområdet /2/:

- Damflagermus
- Vandflagermus
- Brunflagermus
- Sydflagermus
- Troldflagermus
- Dværgflagermus
- Odder
- Stor vandsalamander
- Markfirben
- Spidssnudet frø

2.8 Okker

Projektområdet er registreret som Klasse IV – Ingen risiko for okkerudledning.

2.9 Feltarbejde

Rambøll har i forbindelse med forundersøgelsen opmålt en strækning af Velds Møllebæk (ca. 2,5 km) efter vejledning i udbudsmaterialets Bilag 6. Der er desuden opmålt en række brønde på rør-lagte tilløb/dræn og rørdløb. Opmålingen er foretaget i februar/marts 2017.

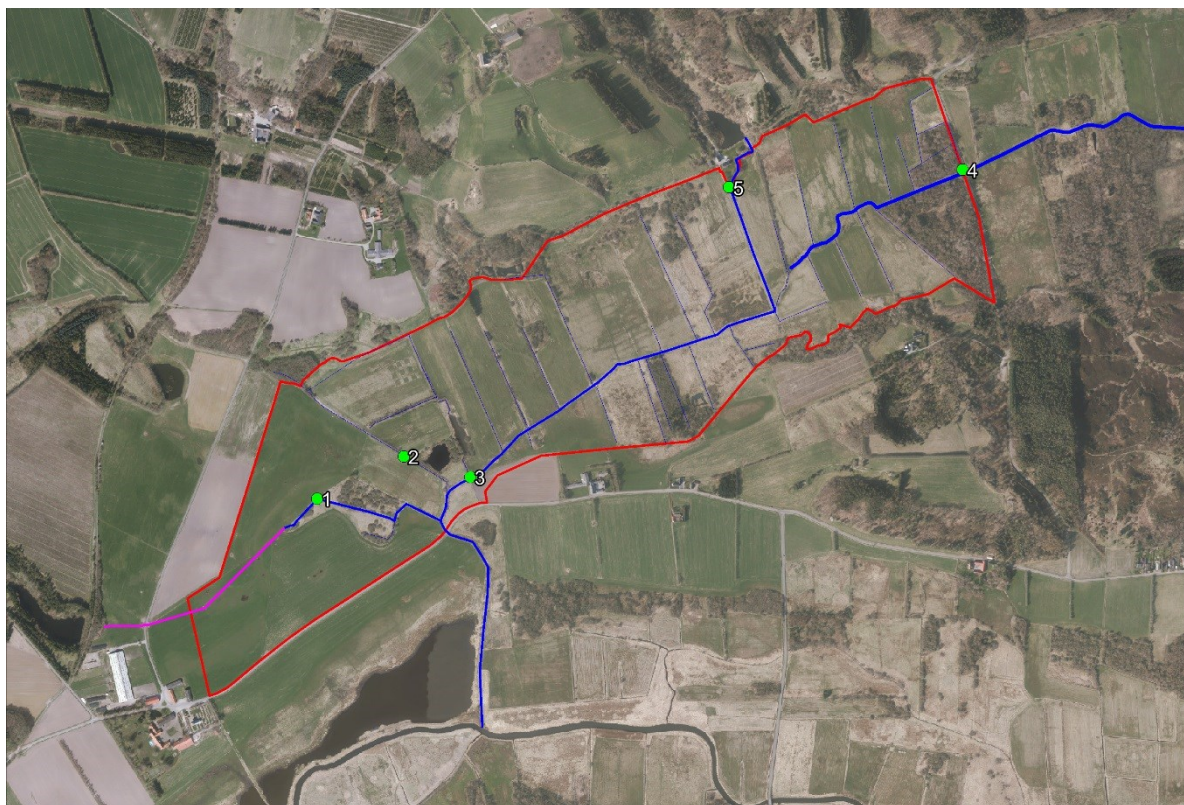
Rambøll har i maj 2017 foretaget en registrering af naturarealer i projektområdet efter vejledning i faglig rapport fra DMU nr. 736, 2009.

Rambøll har i foråret 2017 udtaget 70 jordprøver for analyse af fosfor i projektområdet. Lokaliteterne til fosforprøver er bestemt med udgangspunkt i vejledningen *Kvantificering af fosfortab fra N og P vådområder*, rev. 26. juni 2016 /3/. Prøverne er udlagt med udgangspunkt i det indledende undersøgelsesområde på 111,3 ha. placeringen af prøver kan ses på Bilag 17.

Det endelige projektområde er på 77,94 ha og antallet af prøver lever op til kravet fra vejledningen om en prøve pr. 1,5 ha.

Ved hver lokalitet er der udtaget tre forskellige jordprøver. Der er udført en jordprofilbeskrivelse ned til 1 meters dybde, udtaget med 1 meters håndbor. Desuden er der udtaget en blandeprøve bestående af 16 delprøver til bestemmelse af jordens indhold af P_{BD} og Fe_{BD} og en volumenprøve, hvor der udtages en intakt jordkerne på maks. 30 cm til bestemmelse af jordens volumenvægt. Alle analyser i forbindelse med fosforprøverne er foretaget af Eurofins. Analyseresultater fremgår af Bilag 18.

Der er udtaget 2*5 vandprøver til analyse af indholdet af nitrat, total kvælstof, orthophosphat og total fosfor. Prøverne er udtaget i henholdsvis marts og oktober 2017. Placeringen af prøvelokaliteter kan ses på Figur 6. Prøverne er analyseret af ALS.



Figur 6 **Oversigt over lokaliteter for udtagning af vandprøver**

Analyseresultater for vandprøverne fra kan ses i Tabel 6 og Tabel 7 samt Bilag 19.

Tabel 6 **Analyseresultater vandprøver marts 2017**

Prøvelokalitet	Nitrat Mg/l	Total N Mg/l	Orhophosphat Mg/l	Total P Mg/l
1	41	11	0,024	0,56
2	73	17	0,027	0,23
3	14	3,7	0,042	0,28
4	14	4,0	0,035	0,012
5	3,9	1,0	0,043	0,064

Tabel 7 **Analyseresultater vandprøver oktober 2017**

Prøvelokalitet	Nitrat Mg/l	Total N Mg/l	Orhophosphat Mg/l	Total P Mg/l
1	43	8,3	0,063	0,19
2	56	13	0,045	0,049
3	1,7	1,3	0,087	0,14
4	2	2,3	0,13	0,16
5	4,1	1,8	0,045	0,071

3. PROJEKTFORSLAG

3.1 Generelt

Projektet tager udgangspunkt i en genslyngning af Velds Møllebæk og frilægning af Vandløb over Viskum. Projekttiltagene tager udgangspunkt i at hæve det generelle vandspejl i og omkring vandløbet og dermed skabe en øget frekvens af oversvømmelser på de vandløbsnære arealer samt etablere mulighed for overrisling med henblik på at sikre en tilstrækkelig omsætning af kvælstof.

Det projekterede forløb af Velds Møllebæk er som udgangspunkt lagt efter det historiske forløb og tilpasset efter terrænet. Der er i forbindelse med den ejendomsræssige forundersøgelse foretaget enkelte justeringer af det projekterede forløb.

For Vandløb Over Viskum er forløbet etableret med henblik på at skabe mest mulig overrisling af de vandløbsnære arealer. Vandløb Over Viskum etableres som et meget terrænnært vandløb fremfor en fordelergroft i kanten af projektgrænsen af flere årsager. Fordellerrender virker ikke altid optimalt, da ideen med en fordelergroft er, at de skal fordele vandet ligeligt over et større areal. Da der arbejdes i naturområder vil dette være en svær øvelse. Det ses ofte at vandet samler sig i ét enkelt (det laveste) udløb fra grøften, hvorved den del af projektområdet bliver meget vådt og resten fremstår tørt. Løsningen vil kræve løbende vedligeholdelse for at den skal virke som projekteret. Etableringen af et meget terrænnært forløb, som løber igennem projektområdet i det laveste areal, vil sikre at vandet fordeles så godt som muligt i hele projektområdet. Ved at arbejde med terrænets naturlige fald vil der være mulighed for at skabe permanente oversvømmede enge, som kan sammenlignes med en overrisling fra et drænopland. Med denne løsning vil der ikke være behov for nye grøfter langs med projektgrænsen. Disse grøfter har ringe fald og vil kræve løbende vedligeholdelse og evt. vil kunne udfordre projektgrænsens afgrænsning. Da der etableres et vandløbsforløb vil der også samtidigt kunne opnås naturmæssige gevinster.

Begge vandløb er placeret meget terrænnært med henblik på overrisling og oversvømmelse med vandløbsvand.

Alle projekttiltag er etableret, så der ikke sker nogen negativ påvirkning af arealer med habitatnatur eller arealer med høj naturværdi i øvrigt.

Det er fravalgt at lave projekt i den østlige del af undersøgelsesområdet, da der er ringe muligheder for kvælstofreduktion her.

De eksisterende forhold er beregnet med udgangspunkt i opmåling af vandløbene foretaget af Rambøll i marts 2017.

For dræn til overrisling, hvor der ikke forefindes opmålingsdata, er der ud fra terrænmodellen og en antagelse om, at drænene er placeret 1 meter under terræn, foretaget en vurdering for hvorvidt drænene kan bringes til terræn for overrisling, herunder hvorvidt det er nødvendigt at etablere overrislingsbrønde.

3.2 Projektgrænse

Projektgrænsen er i udgangspunkt fastlagt ved den teoretiske drændybde svarende til 1,00 m. Dette betyder, at der i projektgrænsen kan lægges et dræn 1,00 m under terræn med 1 ‰ fald til udløb i vandspejlet ved en normalsituation (sommerrmiddel). Desuden er der sket tilpasninger på baggrund af oversvømmelser på terræn ved medianmaksimumvandføring.

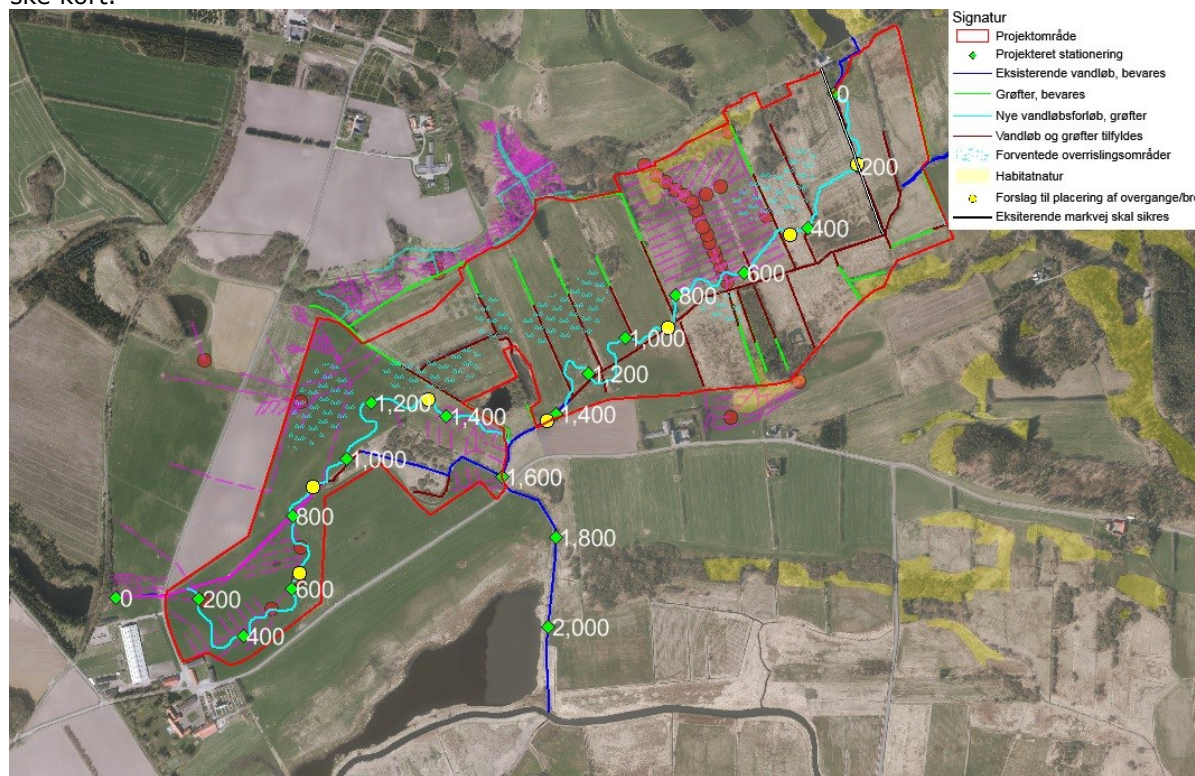
Projektgrænsen er nogle steder tilpasset, så eksisterende dræn kan sikres enten uændret udløb eller overrisling over terræn. Projektgrænsen er desuden arronderet til dyrknings- og matrikelgrænser på nogle lokaliteter.

3.3 Anlægsteknisk beskrivelse

De projekterede tiltag kan ses i Figur 7 og på Bilag 7.

3.3.1 Vandløb

Velds Møllebæk genslynges så vidt muligt i sit oprindelige forløb som det kan erkendes på historiske kort.



Figur 7 **Projektforslag vådområde Velds Møllebæk**

Vandløbet får et fald på 0,5-3 ‰.

En dimensioneringstabel for det projekterede forløb kan ses i Tabel 8.

Tabel 8 **Dimensioneringstabel for Velds Møllebæk**

Station (m)	Bundkote m DVR90	Bredde m	Gns. fald ‰	Normal anlæg 1:	Bemærkning
0	4,67				Start nyt forløb
		0,5	3	2	
175	4,15				
		0,5	2	2	
200	4,10				
		0,5	2,5	2	
300	3,85				
		0,5	3	2	
500	3,25				
		0,5	1	2	
600	3,15				
		0,5	0,5	2	
1.100	2,90				
		0,5	2,5	2	
1.300	2,40				

Station (m)	Bund-kote m DVR90	Bredde m	Gns. fald ‰	Normal anlæg 1:	Bemærkning
		0,5	3	2	
1.370	2,20				Udløb i eksisterende forløb

Vandløb Over Viskum etableres i et nyt slynget terrænnært forløb som sikrer, at vandet kan fordeles ud i området og sikre en overrinslingseffekt i engen. Vandløbet får et fald på 1-14 ‰.

Table 9 Dimensioneringstabel for Vandløb Over Viskum

Station (m)	Bund-kote m DVR90	Bredde m	Gns. fald ‰	Normal anlæg 1:	Bemærkning
164	8,00				Starter med et udløb fra det eksisterende Ø600 mm rør ca. i kote 8,00 m.
		0,5	2	2	
275	7,78				
		0,5	14	2	
375	6,38				
		0,5	6	2	
525	4,48				
		0,5	2	2	
800	4,93				
		0,5	3	2	
850	4,78				
		0,5	12	2	
900	4,18				
		0,5	10	2	
925	3,93				
		0,5	6	2	
975	3,73				
		0,5	2	2	
1.075	3,63				
		0,5	1	2	
1.300	3,52				
		0,5	5	2	
1.500	2,52				
		0,5	4	2	
1.550	2,34				
		0,5	2	2	
1.567	2,30				Udløb i eksisterende Velds Møllebæk

I forbindelse med etablering af det nye forløb er der et dræn fra nord som skal sikres udløb i det nye forløb. Der er derudover kun konstateret interne dræn, men det kan ikke afvises, at der er dræn som afvander til det rørlagte forløb og som først konstateres i forbindelse med anlægsarbejderne. Ud fra højdemodellen vurderes det dog, at der ikke vil være nogen problemer i at sikre uændret afvanding for eventuelle dræn.

3.3.2 Sten og grus

3.3.2.1 Velds Møllebæk og Vandløb Over Viskum

Flere steder krydser det nye forløb af Velds Møllebæk det eksisterende vandløb og en række grøfter, som skal tilfyldes (12 punkter). I disse snitflader skal der foretages stensikring af opfyldningen for at undgå en utilsigtet stor erosion umiddelbart efter afslutning af anlægsarbejdet.

Der foretages en stensikring omkring tilfyldninger af Velds Møllebæk og grøfter med en stenblanding, som består af:

- 10 % 64-100 mm
- 70 % 100-150 mm
- 20 % 150-250 mm

Stensikringen udlægges i en tykkelse af 30 cm op ad skråningsanlægget mod eksisterende tracé indtil niveau for vandspejl ved medianmaksimum. Der skal anvendes ca. 25 m³ stensikring.

Der er ikke påregnet en generel stensikring af det nye forløb, da faldforholdene er begrænsede og jordartskortet primært angiver humusjord som ikke er specielt erosionsfølsomt. Der kan med fordel udføres en række håndboringer i det nye tracé i forbindelse med detailprojekteringen for at klarlægge dette yderligere.

Som erstatning for det grus, der går tabt i det eksisterende forløb foreslås det, at der udlægges grus på 20 procent af de strækninger, der har et fald på 1 ‰ eller derover, i alt ca. 175 meter. Gydegruset udlægges i en tykkelse på 30 cm i hele vandløbets bredde og trækkes lidt op ad siderne. Der skal i alt bruges ca. 30 m³ gydegrus i en blanding som angivet i nedenstående:

- 85 % sten på 16-32 mm (nøddesten)
- 15 % sten på 32-64 mm (singels + håndsten)

Det foreslås, at der udlægges ca. 2 sten pr. m² vandløbsbund i det nye forløb med en størrelse på 100-200 mm. Der skal anvendes ca. 6 m³ skjulesten.

I Vandløb Over Viskum foretages der en stensikring ved udløb af rørledningen i det projekterede forløb og ved udløb i Velds Møllebæk. Der skal i alt anvendes ca. 20 m³ stenblanding:

- 10 % 64-100 mm
- 70 % 100-150 mm
- 20 % 150-250 mm

Det foreslås, at der udlægges grus som erosionssikring på de stejleste dele af det nye forløb, i alt ca. 300 meter (80 m³) i følgende blanding:

- 85 % sten på 16-32 mm (nøddesten)
- 15 % sten på 32-64 mm (singels + håndsten)

3.3.3 Dræn og grøfter

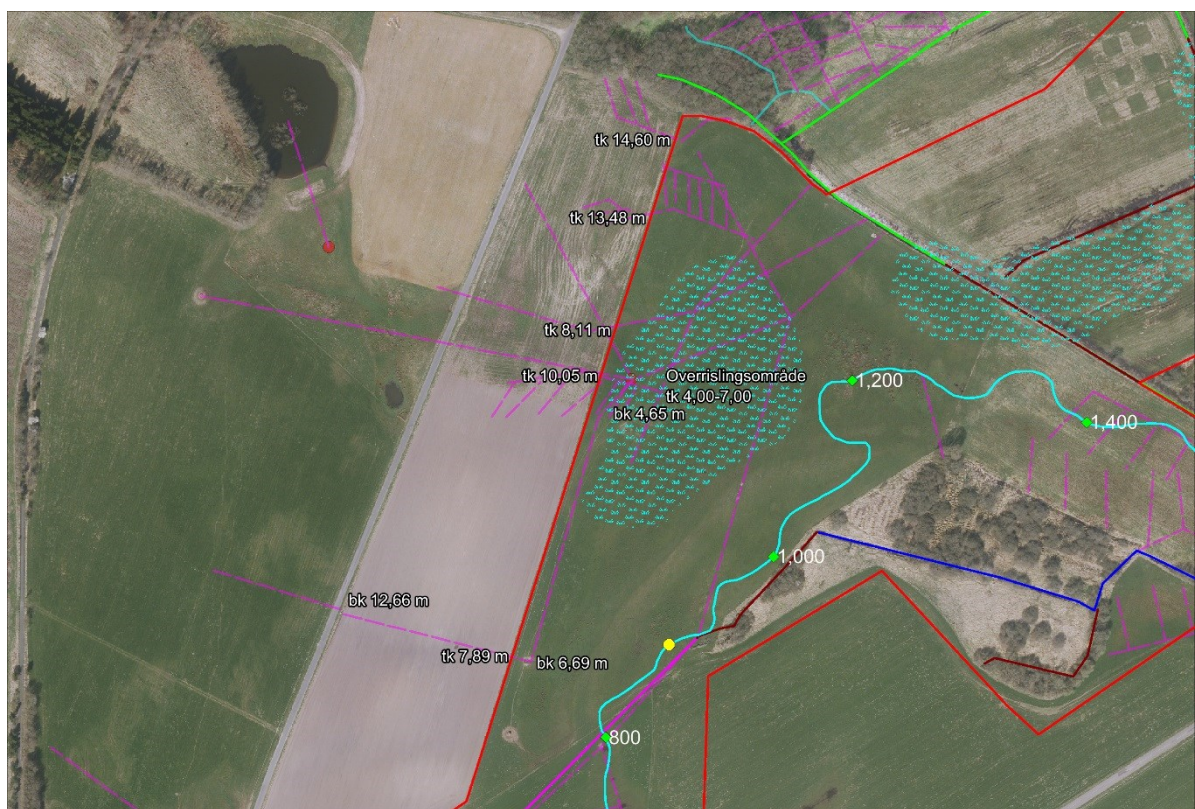
Dræn indenfor projektområdet skal sættes ud af drift ved knusning af dræne i knudepunkter samt ved brønde. Brøndene indenfor projektområdet afbrydes ved nedknusning af brønden til under terræn og efterfølgende tilfyldning med lerholdig jord. Af hensyn til både afvandingen af arealerne udenfor projektområdet samt habitatnatur, hvor tilstanden ikke må ændres, er det ikke alle grøfter i projektområdet som må tilfyldes. Det fremgår af projektkortet at grøfterne flere steder ud mod projektgrænsen skal efterlades uændret. De bevarede grøftestrækninger skal sikre en uændret afvanding af arealerne i projektgrænsen. Ved at tilfylde grøfterne ned mod vandløbet

sikres det at vandet stiger til terræn centralt i projektområdet, hvilket er med til at skabe en kvælstofomsætning ved overrisling. Tilfyldningen skal udføres så vandet fordeles på arealerne langs grøfterne.

Centralt i projektområdet står en ældre pumpestation, som skal fjernes (Bilag 5).

Dræn, som løber til projektområdet udefra skal bringes til overrisling indenfor projektområdet. De dræn, hvor der skal skabes overrislingsområder ved at bringe dem til overfladen ligger primært i den vestlige del af projektområdet.

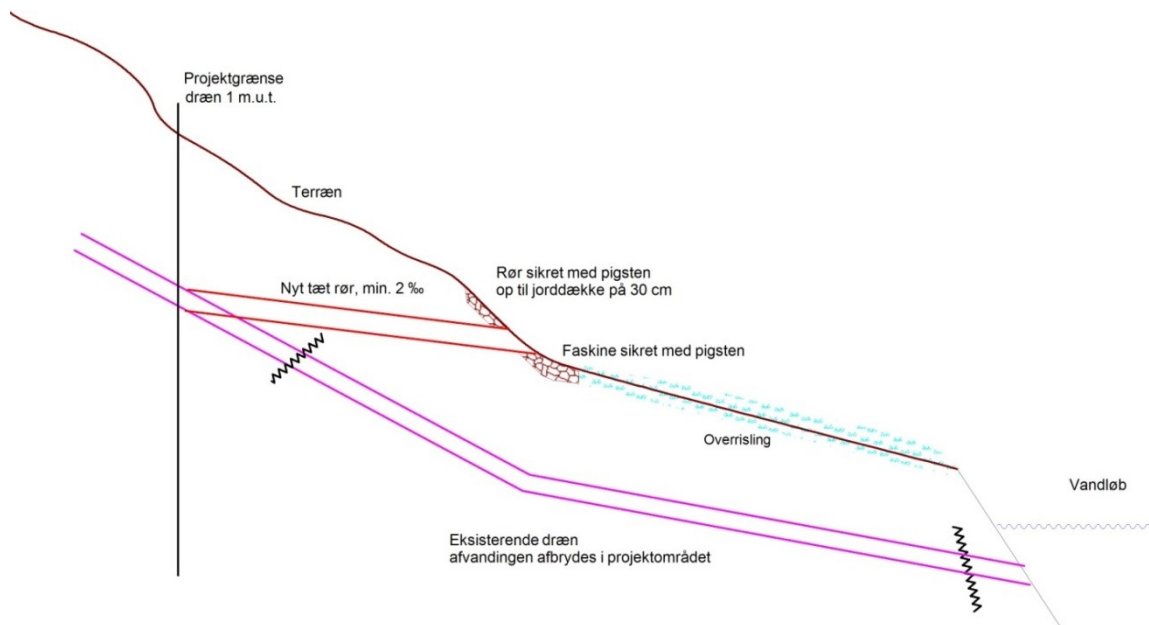
Her er marken vest for Fårdalvej afvandet til projektområdet. På Figur 8 er der vist en oversigt over de kendte dræn med angivelse af bundkoter i rør, hvor kendte og terrænkoter samt terræn for overrisling.



Figur 8 Oversigt over dræn, der afvander til projektområdet i den vestlige del (se også Bilag 7)

Ud fra de foreliggende oplysninger vist i Figur 8 er der ikke nogen problemer med at sikre uændret afvanding udenfor projektområdet og samtidigt bringe drænvandet til overrisling.

Overrislingen kan udføres efter princip vist på Figur 9. Hvis der kan opnås aftale om en grøft i stedet for et tæt rør er dette muligt. En grøft vil dog kræve mere vedligeholdelse ligesom der ikke vil være mulighed for passage i kanten af projektområdet.



Figur 9 **Principskitse af omlægning af drænen til direkte udløb på terrænen**

De øvrige drænsystemer, der løber til projektområdet, afvander primært til grøfter, som bevares på den første strækning inde i projektområdet. På den måde opretholdes drænets afvanding mens der skabes overrisling centralt i projektområdet.

I den sydøstlige del af projektområdet skal der graves en ca. 30 meter lang ny grøft for at sikre uændret afvanding udenfor projektområdet (se Bilag 7).

Pumpe og drænbrønde der sløjfes ved projektet bortskaffes til godkendt modtager.

3.3.4 Rydning

I forbindelse med etablering af det nye forløb af Velds Møllebæk kan det være nødvendigt at foretage lokal rydning af buske og lave træer.

3.3.5 Jordhåndtering

I projektet skal der håndteres følgende jordmængder:

Tabel 10 **Jordbalance**

	Arbejde	Volumen (m³)	Balance (m³)
Velds Møllebæk	Udgravning	+830	
	Tilfyldning	-2.550	
			-1.420
Vandløb Over Viskum	Udgravning	+1.260	
	Udplanering*	-1.260	0
Grøfter (ca. 3,1 km)	Tilfyldning	-3.200	
			-3.200
I alt			-4.620

* For at undgå kørsel med jord på beskyttede arealer i projektområdet skal jorden fra Vandløb Over Viskum håndteres lokalt. Opgravet jord må spredes på "ikke § 3 arealer" indenfor 10 meter

på hver side af vandløbet. Der er ca. 24.000 m² tilgængeligt areal hvorfor jorden fra udgravning uden videre kan rummes her ved udplanering i et 0,2 meter tykt lag.

Som det fremgår af Tabel 10 er der et jordunderskud på ca. 4.600 m³ ved projektet.

Det foreslås, at der kun foretages en punktvis tilfyldning af det gamle forløb af Velds Møllebæk og at der hvor muligt kun foretages en punktvis tilfyldning af grøfterne. Materiale til opfyldning af grøfter tages fra udgravningen af Velds Møllebæk. Der er ikke foretaget en beregning af hvor meget oprenset materiale, der ligger i balkerne langs grøfterne, men i forbindelse med tilfyldning kan dette anvendes som supplement. Mangler der jord til opfyldning må dette tilkøres til projektområdet under hensyntagen til de beskyttede naturarealer. Dette skal afklares i en detailprojektering.

3.3.6 Overkørsler og adgangsveje

I forbindelse med detailprojekteringen skal endelig placering af overkørsler fastlægges. Der er foreslået fem overkørsler og placeringen af disse kan ses på Bilag 7.

Røroverkørslerne skal kunne passeres af kreaturer og lettere landbrugsmaskiner.

Røroverkørslerne etableres som betonrør med en længde på 6,75 m og en dimension på Ø800 mm.

Viborg Kommune ønsker ikke, at der af hensyn til arealerne skal køres flere materialer ind i projektområdet end nødvendigt. Viborg Kommune ønsker derfor at lægge rørene i det eksisterende materiale. Rambøll anbefaler dog at rørene anlægges på et stabilt underlag af bundsikringsgrus for at undgå fremtidige sætninger. Samtidig bør der omkring røret opbygges en vejkasse af komprimeret grus ligesom skråningerne ved ind og udløb bør stensikres for at undgå erosion.

Langs det eksisterende forløb af Velds Møllebæk fra St. 0-200 m er der en kørevej ind i området. Kørevejen skal bevares og der påregnes dog en hævning af stien på ca. 20 cm ved udlægning af stabilgrus (ca. 320 m³) og etablering af en ny Ø800 mm rørbro sikrer passage over det nye forløb, så vejen sikres.

3.4 Anlægsoverslag

I forhold til erfaringspriser fra seneste licitationer er omkostninger ved etablering af vådområdeprojekt Velds Møllebæk anslået til:

Det er væsentligt at understrege, at nedenstående anlægsoverslag udelukkende er baseret på erfaringspriser i 2017 priser og ikke på indhentning af egentlig entreprenørbud. Anlægsoverslagets mængder er vurderet ift. den foreliggende forundersøgelse og der kan ske ændringer i den detailprojektering, som skal danne grundlag for det endelige projekt og udbudsmateriale.

Tabel 11 Anlægsoverslag Vådområde Velds Møllebæk

Anlægsopgaver i projektet	Bemærkninger, herunder længde og mængde	Pris (kr. ekskl. moms)
Afskæring af dræn og grøfter, etablering af overrislingskanaler etc.	Afbrydelse af dræn (ca. 100 stk.)	50.000
	Etablering af overrisling fra dræn (4. stk., 100 m Ø160, 25 m ³ sten)	50.000
Nedbrydning af diger, sløjfning af pumper etc.	Optagning og bortskaffelse af drænbrønde (25. stk.)	62.500
	Optagning og bortskaffelse af pumpe	10.000
Etablering af vandløbsslyngninger, hævning af vandløbsbund etc.	Genslyngning af Velds Møllebæk inkl. tilfyldning af gl. forløb	50.000
	Frilægning af Vandløb Over Viskum inkl. udplanering af overskudsjord og tillukning af eksisterende rørledning*	100.000
	Ny grøft sydøst (30 m)	5.000
Nye brønde	Spulebrønde (Ø315) 5. stk.	35.000
Terrænregulering	Tilfyldning af 3,1 km grøfter	100.000
Rydning af bevoksning	Rydning for genslyngning af vandløb	20.000
Øvrige anlægsopgaver	Erosionssikring af Velds Møllebæk (25 m ³)	15.000
	Erosionssikring af Vandløb Over Viskum (100 m ³)	60.000
Evt. afværgeforanstaltninger	Køreplader (2.100 m)	420.000
	Gydegrus og skjulesten Velds Møllebæk (31 m ³)	20.000
	Overkørsler Velds Møllebæk og Vandløb Over Viskum (5 stk.)	150.000
	Sikring af drænudløb til nyetablerede vandløb (150 m)	52.500
	Sikring af kørevej langs Velds Møllebæk (320 m ³)	95.000
Evt. øvrige aktiviteter	Arbejdsplads	100.000
I alt		1.395.000**

* For Vandløb Over Viskum er der regnet med at den eksisterende rørledning efterlades i projektområdet og lukkes i begge ender.

** Anlægsoverslaget er baseret på, at jordunderskuddet på ca. 4.600 m³ ikke dækkes.

I tillæg til anlægsudgifterne skal der påregnes udgifter til detailprojektering på 150.000 kr. ekskl. moms, udbud og tilsyn med anlægsarbejder på kr. 150.000 (anlægsperioden er estimeret til 12 uger) samt udgifter til evt. arkæologiske undersøgelser og tilsyn.

3.5 Tidsplan for realisering

Efter tilsagn om tilskud til realisering skal detailprojekteringen igangsættes. Der bør forventes følgende perioder til de forskellige elementer.

- | | |
|-----------|---|
| - 16 uger | Detailprojektering |
| - 16 uger | Myndighedsbehandling og udbudsmateriale samt licitation |
| - 2 uger | Kontrahering |
| - 12 uger | Anlægsarbejde |

4. KONSEKVENSVURDERING

4.1 Konsekvenser for afvandingsforhold

4.1.1 Beregnede vandspejl

I projektet er der foretaget beregninger af vandspejlet i vandløbene for hhv. de eksisterende og projekterede forhold. Beregningerne er foretaget i VASP og der er foretaget beregninger for sommermiddel og medianmaksimum. Til beregningen er der anvendt de afstrømninger, som er angivet i afsnit 2.3, samt følgende Manningtal.

- | | |
|------------------|---------------|
| • Sommermiddel | Manningtal 10 |
| • Årsmiddel | Manningtal 15 |
| • Vintermiddel | Manningtal 25 |
| • Medianmaksimum | Manningtal 25 |

Beregninger af de eksisterende forhold er foretaget i VASP på baggrund af den foretagne vandløbsopmåling.

De projekterede vandspejl i Velds Møllebæk og Vandløb Over Viskum er vist på Bilag 8.1 og 8.2.

Det ses af længdeprofilerne for både de eksisterende og projekterede forhold at de 3 afstrømninger sommermiddel, årsmiddel og vintermiddel har vandspejle, som er stort set identiske. Dette skyldes at man i vinterperioden på trods af en højere afstrømning ikke opnår et væsentligt højere vandspejl pga. den mindre ruhed.

4.1.2 Afvandingsforhold

Afvandingsforholdene er beregnet ved at trække en gradient fra de beregnede vandspejle i vandløb og større grøfter ud igennem terrænet i projektområdet. Gradienten svarer til det fald, som der generelt afvandes med i de ånære arealer. Ved dyrkede arealer vil dette fald typisk være 2 ‰, mens det ved naturarealer og græsningsarealer til tider kan være nødvendigt at arbejde med et lavere fald og til tider et vandret vandspejl for at kunne gengive de eksisterende forhold i ådalen. Drændybdeberegningerne er foretaget med en gradient på 2 ‰. Dette beror på en nærmere analyse af de faktiske forhold i området,

Dette skal tolkes som en illustration af den teknisk mulige afvandingstilstand, hvis der anlægges et dræn med den gradient, som modellen er bygget på. Hvor der er en drændybde større end 1 meter, vil det være muligt at lægge et dræn 1 m under terrænet og afvande til vandløbet med den pågældende gradient. Beregningerne foretages med Rambølls GIS applikation EngLand og med denne metode sikres det, at der kan opretholdes en uændret afvanding af arealerne udenfor projektområdet.

For sommermiddel, årsmiddel og vintermiddel er der både for de eksisterende og projekterede forhold foretaget beregninger af afvandingsforholdene. Beregningerne er foretaget med en gradient på 2 ‰ ud igennem terræn fra de beregnede/fastsatte vandspejle. For de eksisterende forhold er beregningen foretaget med udgangspunkt i at pumpen i området ikke længere er i kontinuerlig drift.

De eksisterende afvandingsforhold for er vist på Bilag 9.1-9.3 mens de projekterede afvandingsforhold for er vist på Bilag 11.1-11.3. Da der er næsten identiske vandspejle i vandløbet ved de 3 afstrømninger sommermiddel, årsmiddel og vintermiddel er de beregnede afvandingsforhold for de 3 afstrømninger også identiske.

De eksisterende forhold ved en oversvømmelsessituation er vist på Bilag 10, mens de projekterede oversvømmelser er vist på Bilag 12.

4.1.3 Arealanvendelse

Ved gennemførelse af det foreslåede projekt vil der være følgende fremtidig fordeling af arealklasser.

Tabel 12 Eksisterende og fremtidige afvandingsklasser i projektområdet ved sommermiddel, årsmiddel og vintermiddel

	Eksisterende forhold (ha)	Projekterede forhold (ha)
Drændybde over 1,00 m	33,9	22,0
Tør eng, 0,75-1,00 m	12,4	8,4
Fugtig eng, 0,50-0,75 m	16,9	9,9
Våd eng, 0,25-0,50 m	10,9	9,6
Vandmættet eng, 0,00-0,25 m	3,6	14,2
Vandflade, under 0,00 m	0,2	13,8
i alt	77,9	77,9

Som det fremgår af Tabel 12, så vil der ved projektet ske en reducere i arealer med en drændybde over 1,00 meter. Der vil ske en reducere i arealerne med tør, våd og fugtig eng, mens der sker en øgning af arealer med vandmættet eng og vandflade.

4.1.4 Fremtidig vandløbsvedligeholdelse

Der er i projektet regnet med, at der foretages en løbende vurdering af behovet for vandløbsvedligeholdelse i Velds Møllebæk og at der foretages vedligeholdelse i forhold til vandløbets dyre- og planteliv.

4.2 Flora og fauna

4.2.1 Vandløb

Ved projektet gennemføres der en genslyngning af Velds Møllebæk og en frilægning/genslyngning af Vandløb Over Viskum.

Ved projektet vil begge vandløb få et mere terrænnært forløb og der vil være væsentligt forbedrede fysiske forhold i vandløbene. Som erstatning for de gydebanker, der går tabt i det eksisterende forløb af Velds Møllebæk og som erosionssikring i Vandløb Over Viskum, udlægges der grus som vil sikre, at der med stor sandsynlighed kan indfinde sig en smådyrsfauna, som kan sikre, at der sker måløpfyldelse i forhold til DVFI. For Velds Møllebæk vil det sikre, at den nuværende høje tæthed af ørredyngel ikke påvirkes negativt. Der vil generelt skabes gode forhold for ørreder og vandløbene vil fortsat kunne fungere som gyde- og opvækstområde for ørred.

Det samlede projekt vil medvirke til, at der skabes et langt mere sammenhængende område, hvor vandløbene med sine hyppigere oversvømmelser skaber et langt mere dynamisk miljø.

4.2.2 Natura 2000, beskyttet natur og Bilag IV arter

Vådområdeprojektet er tilpasset området, så der ikke sker nogen negativ påvirkning af habitatnatur og højt målsat natur i øvrigt. Der vil ikke ske oversvømmelser af rigkær eller moser/vandhuller med næringsrigt vandløbsvand, herunder område 17 (se Figur 5 og Bilag 16).

For område 17 vil et permanent ophør af pumpedriften være en fordel idet fugtighedsforholdene forbedres og der samtidig opretholdes en gradient fra ådalsskrænten og ned i gennem rigkæret.

Det nye forløb af Velds Møllebæk etableres i den østlige del af projektområdet og syd for det eksisterende forløb i beskyttede enge som er registeret som kulturrenge uden nævneværdig naturværdi (lokaliteterne 6 og 11 i Bilag 16).

Den nedre del af det nye forløb af Vandløb Over Viskum etableres ligeledes i en beskyttet eng med relativt ringe naturværdi (lokalitet 2 i Bilag 16).

Den øgede fugtighed i projektområdet vurderes at ville forbedre forholdene, særligt for lokaliteterne 2, 6 og 11 samt kulturengene vest for lokalitet 11. Samlet set vil projektet kunne forbedre naturtilstanden på arealer som i dag har en forholdsvis ringe eller moderat naturværdi lige som der ikke vil være nogen negativ påvirkning af habitatnatur.

Det vurderes ikke at projektet medfører nogen negative påvirkninger af arter på udpegningsgrundlaget i Natura 2000 området vist i Tabel 5. Der forventes heller ikke nogen negative påvirkninger af bilag IV arter.

Overordnet set vurderes det, at den samlede naturgevinst overstiger eventuelle negative påvirkninger.

4.3 Landskabelige og kulturhistoriske forhold

Ved projektet vil der etableres mere synlige terrænnære vandløb med en relativ stor slyngningsgrad som kombineret med en generel hævnning af grundvandsstanden vil skabe et mere varieret landskabsbillede.

Projektet vil ikke påvirke nogen kendte fortidsminder og der vil ikke ske nogen påvirkning af beskyttede diger.

4.4 Afværgetiltag for tekniske anlæg

4.4.1 Bygninger

På det foreliggende grundlag er der umiddelbart ikke nogen bygninger eller ejendomme som påvirkes. Der anbefales dog, at der i forbindelse med detailprojektering sker en verificering af hvorvidt, der er nogen tilløb fra ejendommen i den vestlige del af projektområdet. Opmålingen har verificeret, at der ikke vil ændres på afløbsforholdene fra Velds Mølle.

4.4.2 Ledninger

I forbindelse med en eventuel detailprojektering skal gasledningens placering påvises og efter aftale med forsyningsselskabet, kan der eventuelt foretages en frigravning. Rambøll har været i kontakt med ledningsejeren HMN og forelagt projektforslaget for Vandløb Over Viskum som vil krydse naturgasledningen i ny St. ca. 500 m.

Ledningsejer oplyser, at det forventes, at der i det skitserede krydsningspunkt mellem vandløb og gasledning forventes at blive ca. 2 meter mellem bækkens bund og gasledningen. Hvis det er tilfældet, vil der næppe skulle foretages tiltag i forbindelse med udgravning af det nye forløb af vandløbet. Dette skal afklares endeligt i forbindelse med en detailprojektering.

4.4.3 Dræn

En række dræn mod vest føres til terræn for overrisling. Enkelte dræn skal sikres udløb i det nye forløb af Vandløb Over Viskum. Placering og koter af disse dræn kan undersøges i forbindelse med en detailprojektering eller i forbindelse med anlægsarbejderne. Det førstnævnte anbefales.

4.5 Okker

Projektområdet er ikke okkerklassificeret. Ved genslyngning af Velds Møllebæk og Vandløb Over Viskum sker der en generel hævnning af grundvandspejlet, som ikke forventes at udgøre nogen risiko for frigivelse af eventuelle pyritholdige forbindelser. En hævnning af vandspejlet vil tværtimod modvirke risikoen for iltning af pyritholdige forbindelser.

4.6 Næringsstoffer

4.6.1 Kvælstof

Ved etablering af vådområder sker der en vandmætning af de ånære arealer, som giver gunstige betingelser for fjernelse af kvælstof ved denitrifikation. De forskellige metoder til kvælstofreduktion er beskrevet i "Teknisk anvisning fra DMU nr. 19 /3/.

Beregningen af kvælstofomsætningen foretages i Naturstyrelsens regneark, som er tilgængeligt på Naturstyrelsens hjemmeside (og vedlagt som Bilag 13). Beregningen af kvælstoffjernelsen deles i regnearket op i 3 forskellige kategorier.

- Overrisling med drænvand
- Oversvømmelse med åvand
- Ændring af arealanvendelse

Når dræn afbrydes, og engene i vådområdet overrisles med drænvand, kan der fjernes kvælstof fra det direkte opland. Der findes ingen beregningsmodeller for, hvor meget kvælstof, der kan fjernes på denne måde, og det afhænger meget af lokale forhold. Hvis forholdet imellem arealet af oplandet og overrislingsområdet er gode (< 30) kan der som udgangspunkt empirisk fjernes 50 % af det tilførte kvælstof. Det vurderes at projektområdet er ideelt til overrisling og kvælstofomsætningen er sat til 50 % ved overrisling.

Ved oversvømmelse af de ånære arealer kan kvælstofindholdet i vandløbsvandet reduceres. Her kan der regnes med de arealer, som ligger mindre end 100 m fra vandløbet. Afhængig af koncentrationen af kvælstof i vandløbsvandet kan der fjernes fra 1-1,5 kg N/ha pr. oversvømmet døgn. Det er kun for Velds Møllebæk, at der regnes med kvælstofreducing ved vandløbsoversvømmelser. I de to vandprøver som er taget i Velds Møllebæk ved indløbet til projektområdet (prøvelokalitet 5, Figur 6 samt Tabel 6 og Tabel 7) er der målt et indhold af Total N på henholdsvis 1,0 og 1,8 mg/l. Ved sådanne koncentrationer angiver regnearket, at der kan anvendes en omsætningsrate på 1 kg N/ha pr. døgn. Da de udtagne vandprøver er øjebliksmålinger kan de ikke direkte anvendes i fastsættelsen af omsætningsraten. I NOVANA rapporten for vandløb fra 2014 er der for den nærmeste målestation angivet en koncentration af totalkvælstof (vandføringsvægtet årsmiddelværdi) på 2-4 mg/l /6/. Omsætningsraten kan derfor sættes til 1 kg N/ha pr. oversvømmet døgn.

Kvælstofreduktionen ved ændret arealanvendelse afhænger af den hidtidige arealanvendelse:

- Agerjord 45-50 kg N/ha
- Vedvarende græs 5-10 kg N/ha
- Natur 0-5 kg N/ha

Hvis projektområdet hovedsageligt består af agerjord, vil der således kunne være en forholdsvis stor kvælstofreduktion ved at ændre arealanvendelsen. Består projektområdet af naturarealer, vil man kunne forvente den samme N udvaskning fra arealerne efter projektet gennemførelse, og det vil så kun være hhv. overrislingen og oversvømmelsen, der bidrager til en reduktion. Der er taget udgangspunkt i indberetningerne i NaturErhvervstyrelsens IMK system.

Det samlede direkte opland til projektområdet er opgjort til 250 ha direkte drænet opland og 528 ha fra det rørlagte vandløb fra Viskum. I projektet skabes der en effektiv overrisling fra det direkte opland, hvor der regnes med en omsætning på 50 %. Fra det rørlagte vandløb fra Viskum etableres der et helt terrænnært vandløb som vil oversvømme engene omkring vandløbet. Pga. det helt terrænnære vandløb, som flere steder vil løbe permanent ud over terræn regnes oversvømmelsen som overrisling med en effektivitet på 25 %.

Andelen af sandjorden i både vandløbsoplandet og det direkte opland er opgjort til 95 % (fg-jord fra www.arealinfo.dk). For det direkte opland er andelen af marker i omdrift (jf. IMK2014) 66 %

for oplandet på 250 ha og 77 % for oplandet fra Vandløb Over Viskum. For vandløbsoplandet er det andelen af de dyrkede marker 70 %.

Langs med Velds Møllebæk sker der oversvømmelser, og her må oversvømmelserne ud til en afstand på 100 m fra vandløbet regnes med i opgørelsen. Her regnes der med 6,3 ha, som er oversvømmet i 100 dage og 9,2 ha, som er oversvømmet i 5 dage. Dette giver 676 oversvømmede ha-døgn jf. Bilag 13.

Med anvendelse af de ovenstående værdier og i øvrigt de samme parametre for vandbalance, oplande mm. som der er anvendt i fosforberegningen (se Tabel 14) og som ses i regnearket i Bilag 14, kan der beregnes følgende kvælstoffjernelse ved etablering af et vådområde ved Velds Møllebæk.

Tabel 13 Forventet kvælstoffjernelse ved vådområde Velds Møllebæk.

Kategori	Tilførsel kg N / år		Reduktion kg N / år	Reduktion kg N/ha/år
Direkte opland	11.378		3.593	
Vandløbets opland	4.177		676	
	Eks. N-udvaskning	Proj. N-udvaskning		
Arealanvendelse	1.868	82	1.633	
I alt			5.902	76

Det fremgår af Bilag 13 samt Tabel 13 at der vil være en samlet kvælstoffjernelse på ca. 5,9 tons pr. år.

4.6.2 Fosfor

Som beskrevet i afsnit 2.9 er der til kvantificering af muligt fosfortab i forbindelse med projektrealisering, udtaget 70 fosforprøver i undersøgelsesområdet, hvoraf 51 af dem er beliggende indenfor det endelige projektområde.

De målte fosforkoncentrationer i vandprøverne vist i Tabel 6 og Tabel 7 kan ikke anvendes til beregning eller verifikation af fosfordeponering, da de ikke kan indsættes i regnearket for fosforberegning (Bilag 14) hvor der regnes på suspenderet stof.

Baggrunden for beregningerne af potentielt fosfortab fra projektområdet fremgår af Bilag 14. Bemærk, at samtlige 70 prøver fremgår af arket. Prøver der udgår fordi de er placeret udenfor projektområdet har dog et angivet areal på 0 ha i arket, hvorfor de ikke indgår i beregningen af den samlede potentielle fosforfrigivelse fra projektområdet. Alle beregninger er foretaget med baggrund i vejledningen *Kvantificering af fosfortab fra N og P vådområder* rev. 6. juni 2016 /4/.

Tabel 14 Oversigt over datagrundlaget for fosforberegninger, som ikke umiddelbart fremgår af regnearket (Bilag 14) eller vejledningen /4/.

	Datagrundlag
Nedbør og fordampning	DMI teknisk rapport 00-11
Jordart (andel af sand og humusjord i oplandet)	fgjord.tab (arealinformation.dk)
Drænet oplandsareal (overrisling)	Se afsnit 4.6.1 om kvælstof-overrisling
Vandløbstype	Vandløbstypen afhænger af hvilket et af vandløbene der er tale om. Da der benyttes modelberegnet oversvømmet areal i beregningen, har vandløbstypen ikke betydning

Andel af landbrugsjord i oplandet	Markbloktema 2014
-----------------------------------	-------------------

I projektområdet er der en samlet pulje på ca. 57 tons fosfor. Beregninger af fosforudledningen pga. afvandingsforholdene alene viser at der sker en frigivelse på 624 kg P / år. Med overrislingen og oversvømmelserne med vandløbsvand sker der samtidig en deponering af fosfor. Pga. det lille opland til vandløbet må der dog kun regnes på en deponering i en afstand af 25 m fra vandløbet. I beregningen anvendes derfor 4 ha oversvømmelser i 60 dage, hvilket medfører en samlet fosfordeponering fra oversvømmelser og overrisling på 288 kg P / år. Dermed sker der samlet set en fosforfrigivelse på 336 kg P / år.

Da der under de eksisterende forhold også er våde forhold i projektområdet (jf. Bilag 9) kan man argumentere for at der allerede under de eksisterende forhold sker en fosforfrigivelse. Det er dog ikke angivet i vejledningen, at der skal tages højde for de eksisterende forhold. Dette virker dog ikke hensigtsmæssigt når man arbejder med et projekt i en ekstensiv ådal, som med tiden er blevet sværere at afvande. Her er der ofte allerede våde forhold, som kan sammenlignes med konsekvenserne for et vådområdeprojekt. Måske pga. arealer som har sat sig, gamle dræn eller tilgroede grøfter. For at sætte en størrelse på den eksisterende fosforudledning anvendes det samme regneark på de eksisterende afvandingsforhold (med udgangspunkt i forholdene i Bilag 9). Her beregnes der en årlig fosforfrigivelse for de eksisterende forhold på 475 kg P/år. Projektet vil altså reducere fosforudledningen med 139 kg P pr. år.

4.6.3 Drivhusgasser

Projektets betydning for områdets fremtidige udledning af CO₂ er beregnet i henhold til vejledningen /5/ med anvendelse af regnearket "metode til bestemmelse af drivhusgasudledningen i vådområdeprojekter ver. 2.0". Beregningen er vedlagt som Bilag 15 og beskrives kort nedenfor.

Indenfor projektområdet, er 52 ha, svarende til 67 % af arealet, beliggende inden for Tørv2010 kortlægningen.

Med baggrund i NaturErhvervstyrelsens IMK system og referenceåret 2014 er der indenfor projektområdet opgjort 28,8 ha landbrugsarealer og 37,0 ha permanent græs. Som naturarealer og uspecificerede arealer er de resterende arealer (ca. 12,2 ha) indenfor projektområdet indtastet under felter "naturarealer, ej vanddækket" i regnearket. Ca. 50 % af omdriftsarealerne er beliggende indenfor Tørv2010 kortlægningen, mens ca. 80 % af de permanente græsarealer ligger indenfor området.

Beregningen af projektets nuværende og fremtidige CO₂ udledning fremgår af Bilag 15. Tabel 15 summerer resultaterne af beregninger. Som det fremgår, er den samlede gennemsnitlige effektivitet på 9,4 tons CO₂-ækv/ha/år.

Tabel 15 Skematisk oversigt over projektets effektivitet målt i tons CO₂-ækv. Pr. år. Samt i tons CO₂-ækv pr. støtteberettigede ha pr. år. Tallene fremgår desuden af Bilag 15.

Projektområdets nuværende udledning - CO ₂ -ækv i [tons/år]	1476,7
Projektområdets fremtidige udledning - CO ₂ -ækv i [tons/år]	746,5
Reduceret udledning -CO ₂ -ækv i [tons/år]	730,2
Gennemsnitlig effekt CO ₂ -ækv i [tons/ha/år]	9,4

5. MYNDIGHEDSTILLADELSER

5.1 Planlov

Projektet (regulering af vandløb) er omfattet af Bekendtgørelse om vurdering af visse offentlige og private anlægs virkning på miljøet (VVM) Bilag 2, nr. 11, infrastrukturanlæg, pkt. f). Anlæg af vandveje og kanalbygning udenfor søterritoriet samt regulering af vandløb.

Der skal således udføres en VVM-screening af projektet. Viser VVM screeningen, at der sker en negativ påvirkning af habitatnatur skal der foretages en NATURA 2000 vurdering.

Etablering af eventuelle søer for dækning af jordunderskud skal have en landzonetilladelse.

5.2 Naturbeskyttelsesloven

Projektet kræver dispensation efter naturbeskyttelsesloven for tilstandsændringer af naturarealer omfattet af § 3 og for ændring af § 3 vandløbene i projektområdet.

5.3 Vandløbsloven

Projekt kræver godkendelse efter vandløbslovens kapitel 8, restaurering af vandløb.

5.4 Museumsloven

Findes der under anlægsarbejdet historiske genstande, skal Viborg Museum kontaktes.

Samlet vurderes det at der kan opnås de nødvendige myndighedstilladelser.

6. SAMMENFATNING

Med gennemførelse af projektet ved Velds Møllebæk etableres der nye terrænnære slyngede forløb af Velds Møllebæk (ca. 1.400 meter) og Vandløb Over Viskum (ca. 1.500 meter). For begge vandløb vil der ske en væsentlig forbedring af de fysiske forhold og der vil være basis for at de kan fungere som gyde- og opvækstområde for ørred. Forholdene vil også forbedres for andre fiskearter samt smådyr.

Genslyngningen af de to vandløb og den øgede grundvandsstand i området vil forbedre forholdene for de engarealer som de placeres i og medvirke til at naturtilstanden i området kan forbedres markant. Der vil samtidig ikke ske gødskning i området fremover.

Samlet set vil der med en fortsat pleje af arealerne kunne opnås et sammenhængende naturområde på ca. 78 ha.

Vådområdeprojektet vil medføre en reduktion i kvælstoftilførslen til Randers Fjord på ca. 5,9 tons om året med en arealspecifik omsætning på 76 Kg N/ha/år.

Der er beregnet fosforfrigivelse på 336 kg P / år ved projektets gennemførelse. Medregnes de eksisterende våde forhold i projektområdet kan der argumenteres for, at der allerede under de eksisterende forhold sker en fosforfrigivelse. Det er dog ikke angivet i vejledningen, at der skal tages højde for de eksisterende forhold. Det vurderes, at den eksisterende fosforudledning ved anvendelse af det samme regneark er på 475 kg P/år. Projektet vil altså reducere fosforudledningen med 139 kg P pr. år.

I forbindelse med anlægsarbejderne vil der være et underskud af jord som kan håndteres ved kun at foretage delvis opfyldning af eksisterende Velds Møllebæk og grøfter.

Ved projektet berøres en række beskyttede naturarealer gennem en fysisk påvirkning ved etablering af nye vandløb og en ændring af hydrologien i området. Samlet set vurderes det dog at vådområdet vil være en gevinst for områdets natur og udviklingsmuligheder mod en bedre naturtilstand og der vil ikke ske nogen negativ påvirkning af habitatnatur i projektområdet.

Projektet vil have en positiv klimaeffekt ved tilbageholdelse af CO₂ med en samlet gennemsnitlig effektivitet på 9,4 tons CO₂-ækv/ha/år.

7. REFERENCER

/1/ Plan for fiskepleje i Gudenå, delområde 3 Distrikt 15, vandsystem 06. DTU AQUA 2011.

/2/ Faglig rapport fra DMU nr. 635 (2007)

/3/ Teknisk anvisning fra DMU nr. 19.

/4/ Kvantificering af fosfortab fra N og P vådområder, rev. 26. juni 2016

/5/ BEK nr. 215 af 02/03/2017 Bekendtgørelse om kriterier for vådområdeprojekter og naturprojekter på kulstofrige lavbundsjord

/6 / Vandløb 2014. NOVANA. Videnskabelig rapport fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 165. 2015.

/7/ Udtagning af kulstofrige lavbundsjord, teknisk rapport, 20. april 2015, DCE