



Bangsgaard &
Paludan ApS

Teknisk forundersøgelse

Vådområdeprojekt ved Korreborg Bæk, Viborg Kommune



December 2020

Projektet har fået tilskud fra EU og Miljø- og Fødevareministeriet.



LDP 2020



**Miljø- og
Fødevareministeriet**

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



Teknisk forundersøgelse

Vådområdeprojekt ved Korreborg Bæk, Viborg Kommune

Rekvirent:

Viborg Kommune
Prinsens Alle 5
8800 Viborg
Kontaktperson: Keld Schrøder-Thomsen



VIBORG
KOMMUNE

Rådgiver:

Bangsgaard & Paludan ApS.

Sanderumvej 16
5250 Odense SV
Tlf. 23965939
Email: info@bangsgaardogpaludan.dk
www.bangsgaardogpaludan.dk



Bangsgaard &
Paludan ApS

Udgave: Endelig
Dato: 17. december 2020
Udarbejdet af: CV/NP
Kvalitetssikring: CP

Forsidebillede: Udsigt over projektområdet set fra højderyg nord for Korreborg Bæk.



Indholdsfortegnelse

1	RESUMÉ	6
2	FORMÅL OG BAGGRUND	9
2.1	TEKNISK FORUNDERSØGELSE	9
3	OMRÅDEBESKRIVELSE	10
4	DATA- OG BEREGNINGSGRUNDLAG	11
4.1	VANDSPEJLSBEREGNINGER	11
4.2	AFVANDINGSKORT	11
4.3	REGULATIV OG STATIONERING	12
5	NUVÆRENDE FORHOLD	13
5.1	KORREBORG BÆK	13
5.2	AFVANDINGSSYSTEMER	19
5.3	VANDKVALITET	34
5.4	TEKNISKE ANLÆG	36
5.5	TERRÆNFORHOLD	39
5.6	JORDBUNDSFORHOLD	39
5.7	OPLAND	40
5.8	NEDBØR OG AFSTRØMNING	40
5.9	PLANFORHOLD OG LOVGIVNING	42
5.10	BIOLOGISKE FORHOLD	47
6	PROJEKTFORSLAG	50
6.1	INDLEDENDE BETRAGTNINGER	50
6.2	PROJEKTBEKRIVELSE	51
6.3	GENERELT OM OMLÆGNING AF AFVANDINGSSYSTEMER	51
6.4	OMLÆGNING OG AFBRYDNING AF DRÆNING	53
6.5	SLYNGNING AF KORREBORG BÆK VED KORREBORGVEJ	56
6.6	ETABLERING AF Ø800 MM UNDERFØRING VED KORREBORGVEJ	59
6.7	TÆTNING AF DIGE LANGS KORREBORG BÆK VEST FOR BROMØLLEVEJ	59
6.8	TERRÆNSKRAB/OPFYLDNING AF VANDLØB	60
6.9	ETABLERING AF Ø1000 MM UNDERFØRING VED MARKVEJ	61
6.10	BLOKERING AF UNDERFØRING UNDER BROMØLLEVEJ	61
6.11	OMLÆGNING AF KORREBORG BÆK VED BROMØLLE	62
6.12	HÅNDBYGGNING AF OVERKØRSLE	67
6.13	FORSLAG TIL NATURFORBEDRENDE TILTAG	69
7	KONSEKVENSER	70
7.1	AFVANDINGSFORHOLD	70
7.2	NÆRINGSSTOFBALANCE	73
7.3	OKKER	81
7.4	NATUR- OG MILJØFORHOLD	81
7.5	TEKNISKE ANLÆG OG AFVÆRGE	83
7.6	MYNDIGHEDSBEHANDLING	85
8	BERØRTE MATRIKLER	86
9	ANLÆGSBUDGET	87





Bilagsliste

- Bilag 1: Oversigtskort (A3)

- Bilag 2: Nuværende afvandingsystemer (A3)

- Bilag 2.1: Drænplan V1220

- Bilag 3: Notat vedr. naturtilstand og effekter

- Bilag 4: Projektforslag (A3)

- Bilag 4.1: Projektforslag – øst (A3)

- Bilag 4.2: Projektforslag – vest (A3)

- Bilag 5: AAB for sætning af bentonitmembran

- Bilag 6: Nuværende afvandingsforhold – sommermedian (A3)

- Bilag 7: Fremtidige afvandingsforhold – sommermedian (A3)

- Bilag 8: Regneark – kvælstofomsætning

- Bilag 9: Regneark – fosforbalance, nord

- Bilag 10: Regneark – fosforbalance, syd

- Bilag 11: Koordinatliste til P-undersøgelse

- Bilag 12: Fotos af jordbundsprofiler

- Bilag 13: Regneark – kulstof-beregning

- Bilag 14: Udtalelse fra Viborg Museum



1 Resumé

Viborg Kommune har anmodet Bangsgaard & Paludan ApS om at udarbejde en teknisk forundersøgelse af vådområdeprojekt ved Korreborg Bæk.

Vådområder skal genskabe naturlige vandforhold de steder i landskabet, som er velegnede til det, for derved at mindske kvælstof- og fosforudledningen til eksempelvis indre fjorde. Vådområdeprojekter placeres på lavtliggende landbrugsarealer, som omdannes til natur ved ekstensivering. Indsatsen sker i overensstemmelse med EU's vandrammedirektiv og er en del af det danske landdistriktsprogram 2016-20, der overordnet set har til formål at skabe vækst og udvikling i landdistrikterne.

Forundersøgelsen belyser mulige projektiltag og de konsekvenser, der er forbundet herved på bl.a. afvandringsforholdene, arealanvendelsen, tekniske anlæg, næringsstofomsætning/tilbageholdelse samt på naturen.

Områdeafgrænsning og nuværende forhold

Viborg Kommune har afgrænset et undersøgelsesområde på ca. 93 ha, som udgøres af ådalen omkring Korreborg Bæk ned til Bro Mølle mod vest. Arealerne indenfor området fremstår som naturarealer og arealer med ekstensiv drift. Området fremstår detaildrænet igennem mange grøftesystemer. Arealerne rundt om ådalen består af omdriftsjerne, som er drænet, og hvor vandet ledes igennem undersøgelsesområdet til udløb i vandløbet.

Projektforslag

Projektforslaget omfatter et 69,2 ha stort areal, som primært består af arealerne syd for Korreborg Bæk.

Overordnet består det samlede projektet af:

- Omlægning af 17 dræn/grøfter som føres til overrisling på terræn,
- Slyngning af Korreborg Bæk over 691 m ved Korreborg Vej,
- Omlægning af underføring ved Korreborgvej
- Tætning af dige langs Korreborg Bæk vest for Bromøllevej
- Afbrydning af interne drænsystemer, som primært består af grøfter
- Etablering af 4 nye overkørsler
- Omlægning af Korreborg Bæk til et sydligt forløb omkring mosen opstrøms Bro Mølle
- Sætning af 50 m spuns ved den gamle mølledam ved Bro Mølle
- Etablering af lerdige for at opretholde vandstands niveauet i mosen opstrøms Bro Mølle
- Mindre *in situ* projektilpasninger



Projektets samlede kvælstoffjernelse

Projektets samlede kvælstoftilbageholdelse er opgjort til **9.530 N/år** svarende til **138 kg N/ha/år**.

Samlet fosforbalance

I henhold til de udfyldte beregningsark vil gennemførelsen af det foreslåede projekt resultere i et samlet potentielt årligt fosfortab på 193,6 kg P. Den tilbageværende P-afskæringsværdi til Randers Fjord er 3.631 kg P/år, hvormed der ikke er vurderet behov for afværgetiltag for det potentielle fosfortab.

Drivhusgasreduktion

Stort set hele projektområdet er registreret på tekstur 2014-kortet, jf. gældende vejledning. Den samlede drivhusgasreduktion kan for projektet derfor opgøres til **361,7 ton CO₂-ækvivalenter**.

Natur

Arealerne indenfor projektområdet består flere steder af naturarealer af moderat til god kvalitet. Projektet er tilrettelagt, så der ikke forventes en negativ påvirkning af områderne, men nærmere en forbedring af naturtilstanden som følge af afbrudt dræningsaktivitet. Projektet vurderes samlet at være af stor naturmæssig forbedring.

Natura 2000

Projektområdet er ikke beliggende indenfor et internationalt beskyttet naturområde.

Realisering af indeværende projekt vurderes at kunne bidrage positivt til det nedstrøms liggende Natura 2000 område nr. 30 Lovns Bredning, Hjarbæk Fjord og Skals, Simested og Nørre Ådal, Skravad Bæk, som følge af en reduktion i tilførslen af næringsstoffer.

Økonomi

I forbindelse med realisering af det beskrevne projekt anbefales det, at der udarbejdes et detailprojekt med udbudsmateriale for entreprenør.

Der er for nuværende ikke kendskab til eventuelle udgifter til en arkæologisk forundersøgelse. Når en udtalelse foreligger fra museet kan der således forekomme en merpris til en arkæologisk undersøgelse.

De samlede omkostninger til realisering af projektet udover lodsejerkompensation skønnes til **4.483.000 kr. ekskl. moms**.



Referenceværdien for kvælstofvådområder er i kriteriebekendtgørelsen opgivet til 1.300 kr./kg kvælstof. Ved nærværende projekt er omkostningerne opgjort til 471 kr./kg kvælstof. Hertil kommer udgifter forbundet med lodsejerkompensation, kommunens behandling, jordfordeling, tinglysning m.v.



2 Formål og baggrund

Viborg Kommune har anmodet Bangsgaard & Paludan ApS om at udarbejde en teknisk forundersøgelse af et kvælstofvådområdeprojekt omkring Korreborg Bæk.

Vådområder skal genskabe naturlige vandforhold de steder i landskabet, som er velegnede til det, for derved at mindske kvælstof- og fosforudledningen til eksempelvis indre fjorde. Vådområdeprojekter placeres på lavtliggende landbrugsarealer, som omdannes til natur ved ekstensivering. Indsatsen sker i overensstemmelse med EU's vandrammedirektiv og er en del af det danske landdistriktsprogram 2016-20, der overordnet set har til formål at skabe vækst og udvikling i landdistrikterne.

2.1 Teknisk forundersøgelse

Den tekniske forundersøgelse skal skaffe et tilstrækkeligt videns grundlag for at kunne vurdere de arealmæssige, tekniske, naturmæssige og økonomiske konsekvenser af et vådområde samt beregne størrelsen af kvælstoffjernelsen, evt. fosforfrigivelse og kulstofbalance.

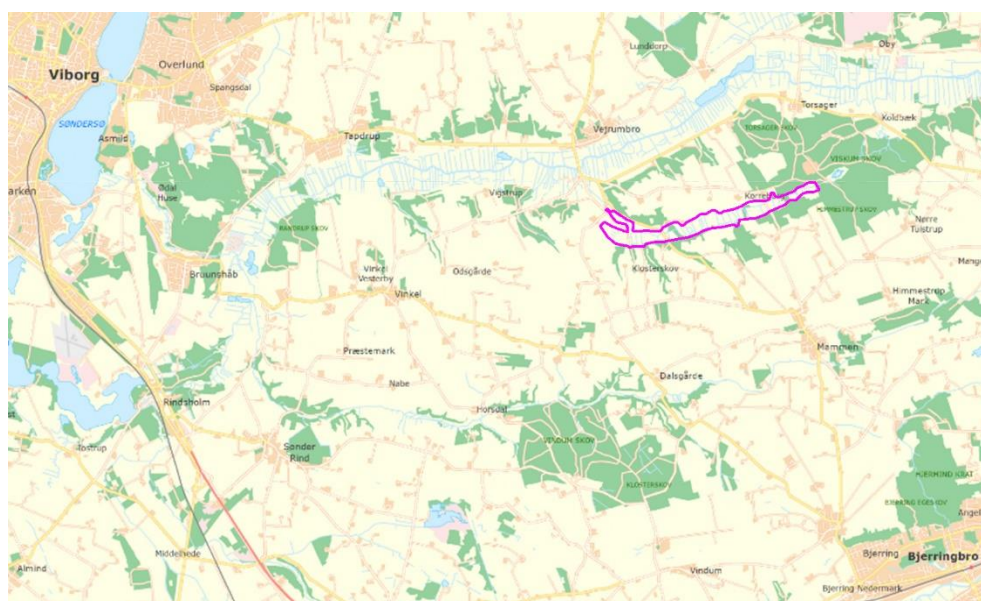
Den tekniske forundersøgelse skal beskrive de emner, som er listet op i Landbrugs- og Miljøstyrelsens vejledning (2020) om tilskud til vådområde- og lavbundsprojekter samt opfylde kravene i bekendtgørelse nr. 1.523 af 16. december 2019 om tilskud til vådområdeprojekter og naturprojekter på kulstofrige lavbundsgrunde.



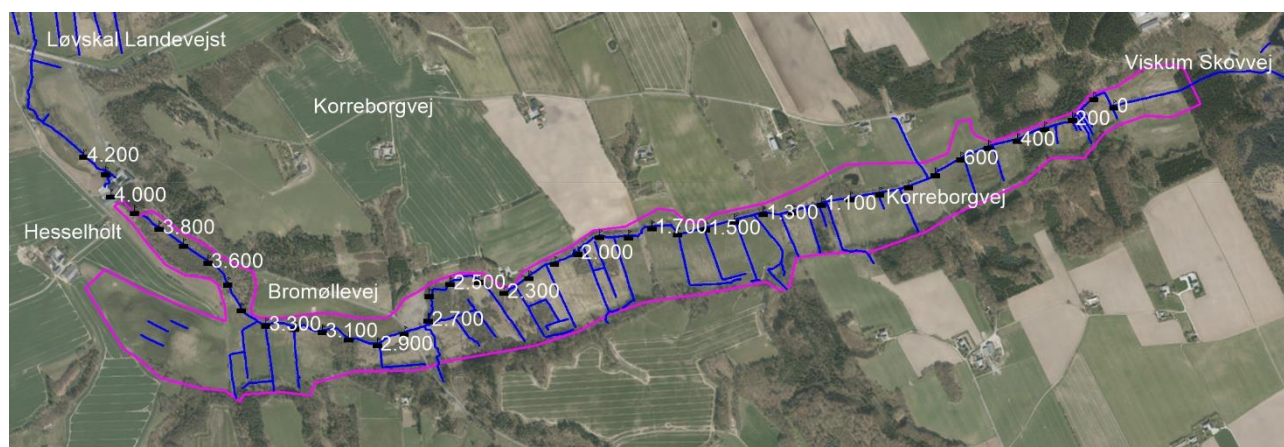
3 Områdebeskrivelse

Viborg Kommune har indledningsvist afgrænset et undersøgelsesområde omkring Korreborg Bæk på ca. 92 ha i hovedvandoplandet 1.5 Randers Fjord til kystvandområde Randers Fjord – Grund Fjord, Randers Mellerup og ydre (135, 136, 137).

Undersøgelsesområdet udgør de vandløbsnære arealer omkring en strækning af Korreborg Bæk umiddelbart øst for Bro Mølle. Området er placeret øst for Viborg, og nord for Bjerringbro, jf. Figur 1 og Figur 2. Området udgøres af landbrugs- og naturarealer. Et mere detaljeret oversigtskort er vist i Bilag 1.



Figur 1: Oversigtskort over beliggenhed af undersøgelsesområdet (pink markering) for vådområdeprojekt ved Korreborg Bæk.



Figur 2: Oversigtskort over beliggenhed af undersøgelsesområdet (pink markering) for vådområdeprojekt ved Korreborg Bæk med stationering (blå streg med sort markering og hvidt nummer) samt angivelse af grøfter (blå streg).



4 Data- og beregningsgrundlag

Datagrundlaget for indeværende projekt er baseret på eksisterende data stillet til rådighed af kommunen, fra www.kortforsyningen.dk (©Styrelsen for Dataforsyning og Effektivisering) og/eller andre offentlige myndigheder. Det gælder f.eks. de kort (herunder ortofoto), der er anvendt gennem rapporten, vandføringsdata og den digitale højdemodel.

Undersøgelsesområdet er tillige besøgt af rådgiver i januar 2020, hvor der er målt koter til bund og vandspejl i åbne grøfter, dræn og drænbrønde indenfor og udenfor undersøgelsesområdet i det omfang disse kunne tilgås.

Alle kotemålinger er stedfæstet og foretaget med GPS af rådgiver med en Trimble R6 GNSS RTK RoverGNSS med en præcision på indtil ± 2 cm på alle tre koordinater.

Alle koter i projektet angives i m DVR90 og plankoordinater er bestemt i UTM, zone 32 (EUREF89).

I forbindelse med forundersøgelsen er der anvendt den nyeste digitale højdemodel i 0,4 m grid fra 2015. Højdemodellen har en angivet nøjagtighed på $\pm 0,05$ m i den vertikale kote. Projekttiltag og konsekvenskort er ligeledes udarbejdet på baggrund af ovennævnte digitale højdemodel.

4.1 Vandspejlsberegninger

Vandspejlsberegninger i vandløb udføres ved brug af VASP.

Ethvert vandløbsprofil er karakteriseret ved at yde en vis modstand mod vandets kræfter. Denne modstand er i de hydrauliske beregninger beskrevet ved manningtallet. Vurderingen af denne konstant beror til dels på erfaring fra tilsvarende vandløb og dels på en analyse af vandløbet og ådalen.

For vandløbene tages der udgangspunkt i et Manningtal på 10 om sommeren, 20 om vinteren og 60 i glatte/rent skyllede rør.

4.2 Afvandingskort

Der udarbejdes kort, der beskriver afvandingsforholdene ved en sommermedianafstrømning ved de nuværende og de projekterede forhold. De nuværende afvandingsmæssige forhold tilknyttet vandløb beskrives ud fra de nuværende forhold.

Afvandingsforholdene beskrives ved forskellen mellem terrænmodellen, og det forventede grundvandsspejl. Det er væsentligt at bemærke, at der er tale om en beskrivelse af muligheden for at opnå en bestemt afvandingsdybde med



aktiviteter som f.eks. dræning. Det er altså ikke givet, at grundvandet i virkeligheden vil have den beregnede gradient, da de naturgivne dræningsforhold vil være bestemt af f.eks. jordbundsforholdene.

Grundvandsspejlet er ved sommermedianafstrømningen kortlagt med en gradient på 0 ‰ i korteste afstand til et åbent vandspejl (beregnet vandspejl i å, grøft, dræn eller sø) indenfor ådalen, mens der er benyttet et 2 ‰ fald omkring afvandingsystem 27. Ved oversvømmelseskort er det alene de oversvømmede arealer, som er direkte forbundet til vandløbet, der er kortlagt, hvilket er gjort på grundlag af en (grund)vandspejlsgradient på 0 ‰ fra nærmeste beregnet vandspejl.

De potentielle drændybder er beregnet i et net på 20*20 meter med MapInfo applikationen VASP Grid og terrænmodelleringsprogrammet Vertical Mapper og forskellen mellem drændyberne og terrænmodellen er et udtryk for afvandingsforholdene. Der er angivet afvandingsdybder med en ækvidistance på 0,25 m til en drændybde på 1,25 m.

4.3 Regulativ og stationering

Undersøgelsesområdet er beliggende omkring vandløbet Korreborg Bæk, som er tilløb til Nørreå, og som både er karakteriseret som privat og som offentligt vandløb indenfor projektområdet.

Korreborg Bæk er omfattet af vandløbsregulativ fra gl. Bjerringbro Kommune fra 1993-1994. I regulativet er Korreborg Bæk medstrøms stationeret, og den relevante regulativstrækning indenfor undersøgelsesområdet omfatter st. 0-3.543 m. Opstrøms den offentlige stræknings st. 0 m forefindes en omtrent 270 m privat vandløbsstrækning indenfor undersøgelsesområdet.

Vandløbets stationering benyttes blandt andet i indeværende forundersøgelse til at stedfæste tiltag og beskrive forskelligartede forhold.



5 Nuværende forhold

Beskrivelsen af de nuværende forhold bygger på den besigtigelse, der er foretaget af rådgiver i januar 2020, samt tilgængelige oplysninger, der er udleveret af kommunen.

5.1 Korreborg Bæk

Korreborg Bæk fremstår generelt reguleret med rimelig fysisk variation i det forlagte forløb mod ådalens nordlige kant på strækning st. 0-360 m, jf. Figur 3. Bundbredden varierer mellem 0,3-0,5 m, og faldet på strækningen er på ca. 4 ‰. Bundsubstratet består af sand samt grus.



Figur 3: Korreborg Bæk i nedstrøms retning fra ca. st. 270 m.

Fra st. 360 m til Korreborgvej omkring st. 720 m er vandspejls- og bundlinjefaldet indmålt til 6,8-6,9 ‰. Bundsubstratet er overvejende sandet, men ligeledes med forekomst af grusmateriale. På strækningen er Korreborg Bæk kraftigt beskygget på strækning ca. 360-500 m, mens vandløbet er lysåbent på den resterende strækning. På den angivne strækning forekommer flere åbne tilløb fra vandløbets venstre side.



Ved st. 584-591 m er der registreret en $\varnothing 50$ cm markoverkørsel uden jorddække. vis overkant ligger blottet på terrænet. Ved rørløb og udløb forekom større sandaflejringer.



Figur 4: Markoverkørsel ved st. 584-591 m set mod øst.

Underføringen ved Korreborgvej, st. 720-732 m, består af et $\varnothing 50$ cm rør med rørløb i kote 16,84 m. Vandløbsbunden umiddelbart nedstrøms overkørslen er indmålt i kote 16,82 m.

På strækningen st. 732-1.150 m forekommer flere grøftetilløb fra vandløbets venstre side, som angivet under de enkelte afvandingsystemer. På strækningen st. 740-870 m har vandløbet et forløb langs en række rød-el, hvor vandløbet har et fald på ca. 4 ‰. På strækningen nedstrøms ved st. 870-1.150 m har Korreborg Bæk et forløb igennem et moseområde, hvor vandløbets bundlinjefald er reduceret til ca. 1,7 ‰.



Figur 5: Korreborg Bæks forløb igennem moseområde på strækning st. 870-1.150 m.

Korreborg Bæk, st. 1.150-1.595 m fremstår med en svag slyngning nede i det regulerede profil. Bundlinjefaldet er på strækningen indmålt til ca. 1,8 ‰. På strækningen er der registreret 6 grøftetilløb fra vandløbets venstre side.

På den følgende strækning st. 1.595-2.050 m fremstår vandløbet med større fysisk variation og lokale meanderbuer. Vandspejl- og bundlinjefaldet er indmålt til ca. 2 ‰.



Figur 6: Meanderbuer omkring st. 1.740 m set i nedstrøms retning.

Korreborg Bæk fremstår relativt reguleret på strækningen ca. st. 2.050-2.305 m. På strækningen ligger to markoverkørsler ved henholdsvis st. 2.251-2.255 m (Ø50 cm) og st. 2.299-2.304 m (Ø60 cm).

Tidligere løb Korreborg Bæk ned i brønden (del af afvandingsystem 15), som ligger umiddelbart syd for st. 2.295 m, men igennem et reguleringsprojekt er vandløbet omlagt i et nordligt forløb svarende til det historiske forløb. Det omlagte forløb omfatter strækning st. 2.305-2.722 m, hvor der er indmålt et vandspejlsfald på 2 ‰. I st. 2.722 m har afvandingsystem 15 udløb i Korreborg Bæk.

Fra st. 2.722 m til st. 3.400 m løber vandløbet i et tidligere reguleret forløb, hvor der er en begyndende meandering i det regulerede profil. På strækningen forekommer en overvejende beskygning af rødel, som står på begge sider af vandløbet.

Ved st. 2.790-2.800 m krydses Korreborg Bæk af Bromøllevej. Rørindløbet er bestemt til værende omtrent Ø120 cm, mens udløbet er bestemt til et Ø150 cm rør. Rørunderføringen fremstår fuldt passable på trods af den registrerede ændring i rørdimension og et observeret knæk i underføringen, jf. Figur 7.



Figur 7: Krydsning af Korreborg Bæk ved Bromøllevej. Underføringen fremstår med et tydeligt knæk og ændret rørdimension.

Ved st. 2.980 m strømmer en del af vandet væk fra Korreborg Bæk og ned til det rørlagte forløb i afvandingsystem 20, som vist i Figur 8.



Figur 8: Afledning af vand fra Korreborg Bæk ved st. 2.980 m til afvandingssystem 20.

Fra st. 3.400 m har Korreborg Bæk et forløb igennem den gamle møllesø ved Bro Mølle, som nu fremstår som en ellesump, jf. Figur 9, inden udløb i det åbne forløb af møllesøen ved st. 3.900 m. Der er registeret et vandspejlsfald på 0,14 m på strækningen, hvilket svarer til et fald på omtrent 0,3 ‰.



Figur 9: Forløb igennem ellesump ved den gamle møllesø ved Bro Mølle.

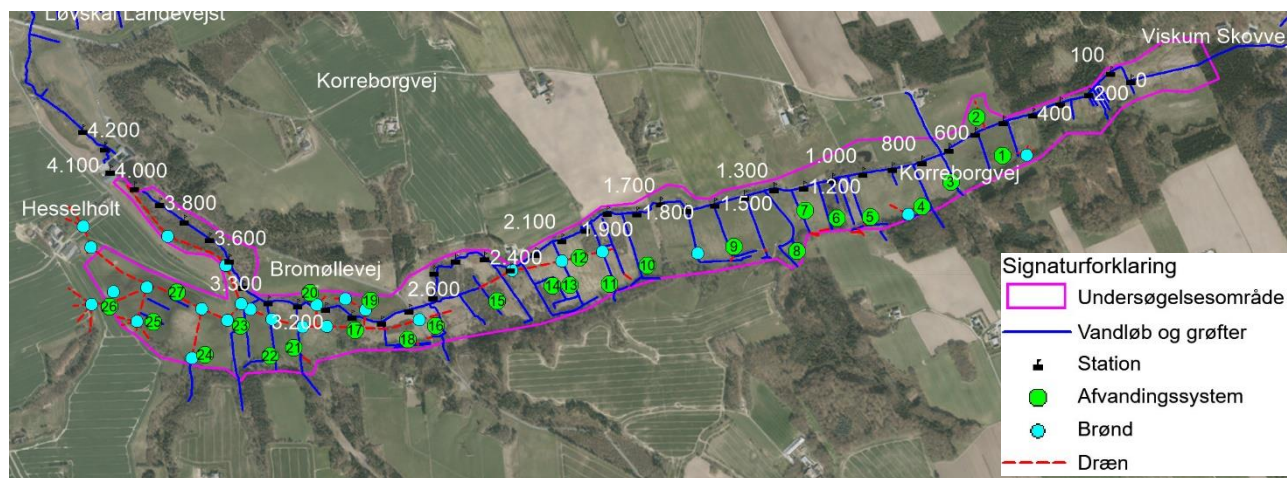
5.2 Afvandingssystemer

Kortlægningen af afvandingssystemer er foretaget på baggrund af rådgivers besigtigelse og opmåling i januar 2020.

I indeværende projekt inddeles området i 27 overordnede afvandingssystemer, som består af et eller flere drænsystemer, som fremgår af Figur 10 og Bilag 2.

Det skal bemærkes, at den indhentede drænplan i bilag 2.1 dækker over flere afvandingssystemer. Drænplanen ses af Figur 17.

De enkelte afvandingssystemer er nærmere beskrevet i nedenstående afsnit.

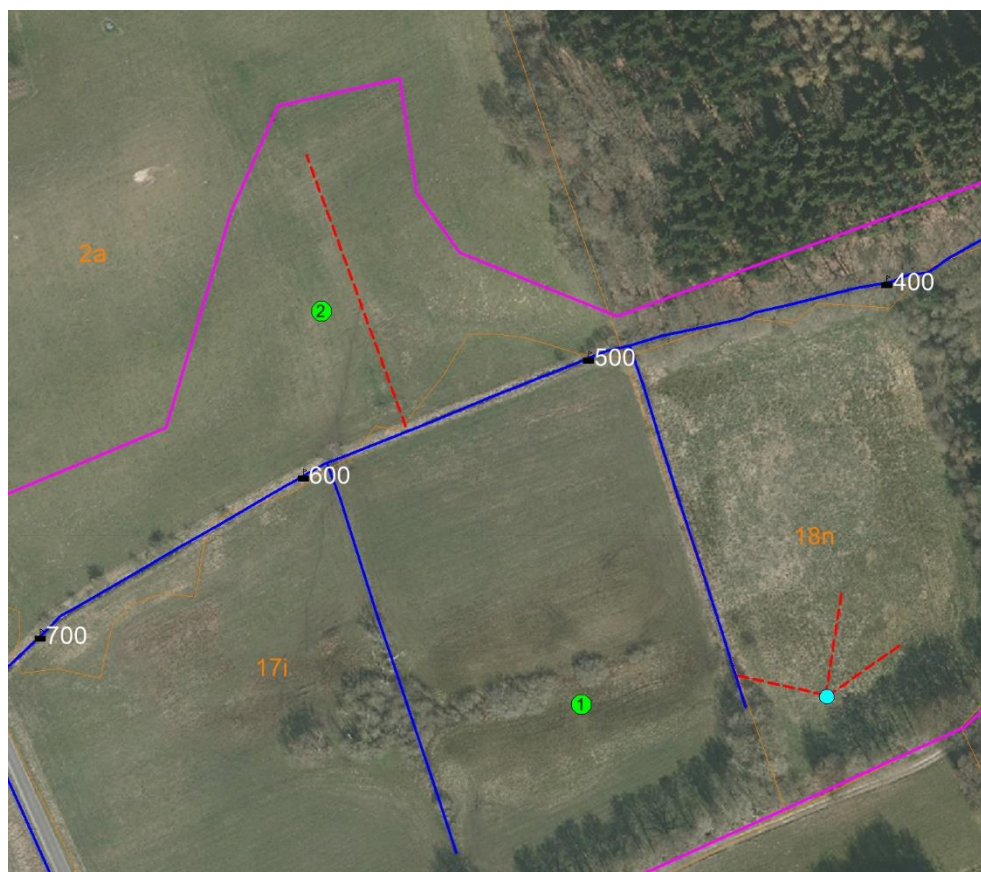


Figur 10: Afvandingssystemer indenfor undersøgelsesområdet ved Korreborg Bæk.

Afvandingssystem 1

Afvandingssystemet består af den interne dræning af matrikel 17i og 18n, Mammen By, Mammen. Der er registreret en brønd på matrikel 18n, Mammen By, Mammen, hvori der er registreret to østlige $\varnothing 7$ cm tilløb i kote 18,83 m og 18,80 m. Udløb fra brønden sker igennem et $\varnothing 7$ cm rør i kote 18,83 m mod vest til den gravede grøft. Vandspejl er indmålt i kote 18,84 m.

Foruden grøft med tilløb fra brønden findes endnu en grøft, som dræner matr.nr. 17i, Mammen By, Mammen, jf. Figur 11. Der er ikke registreret øvrige tilløb til de to grøftesystemer, som afvander til Korreborg Bæk.



Figur 11: Oversigt over afvandingsystem 1 og 2 (grøn prik med nummer) med angivelse af drænsystem (brønd – lyseblå prik, dræn – stiplede røde strege, vandløb og grøfter – blå strege) med angivelse af matrikel og -nummer (orange strege og orange nummer), undersøgelsesområdet (pink strege) og stationering af Korreborg Bæk (sort markering og hvidt nummer).

Afvandingsystem 2

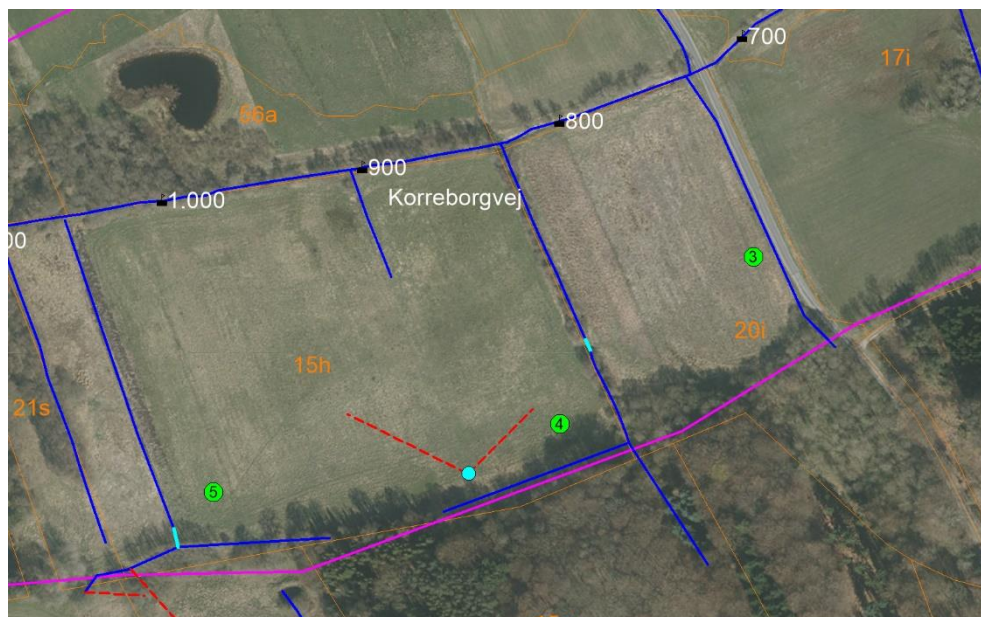
Afvandingssystemet er indtegnet, jf. Figur 11, ud fra terrænet, og en tidligere åben rende angivet i de Lave Maalebordsplade 1901-1971 samt angivelse af en hvid pind ved vandløbet, som normalt angiver drænuudløb.

Ved besigtigelsen kunne drænuudløbet i Korreborg Bæk ikke genfindes.

Afvandingsystem 3

Afvandingsystemet består af en grøft med forløb langs Korreborgvej og udløb i Korreborg Bæk umiddelbart nedstrøms eksisterende underføring, jf. Figur 12.

Grøften er indmålt to steder startende længst mod syd, omtrent 25 m fra undersøgelsesområdets afgrænsning, med en bund- og vandspejlskote i 19,47 m og 19,55 m. Omtrent 96 m længere nedstrøms i grøften rørlægges grøften over omtrent 27 m igennem et Ø30 cm rør med indløb i kote 17,62 m og udløb i kote 16,82 m. Det gennemsnitlige bundlinjefald på den åbne grøft er således 19 ‰.



Figur 12: Oversigt over afvandingsystem 3 til 5 (grøn prik med nummer) med angivelse af drænsystem (brønd – lyseblå prik, dræn – stiplet rød streg, vandløb og grøfter – blå streg, overkørsler – lyseblå streg) med angivelse af matrikel og -nummer (orange streg og orange nummer), undersøgelsesområdet (pink streg) og stationering af Korreborg Bæk (sort markering og hvidt nummer).

Afvandingsystem 4

Afvandingsystem 4 samler trykvand fra skrænterne igennem en rende langs skrænterne, hvorfra vandet ledes til en åben rende mellem matr.nr. 15h og 20 i, Mammen By, Mammen. I den øvre ende af grøften er der etableret en Ø30 cm overkørsel med rørindløb i kote 17,91 m. Opstrøms overkørslen har grøften et højt fald (> 40 ‰) og nedstrøms overkørslen forefindes ligeledes gode faldforhold på 15 ‰ indtil udløb i Korreborg Bæk omkring st. 830 m, jf. Figur 12.

Afvandingsystem 4 består desuden af en brønd på matr.nr. 15h, Mammen By, Mammen med Ø7 cm rørtilløb i kote 19,91 m, som vurderes som en intern dræning af matriklen. Rørudløb Ø7 cm er indmålt i kote 19,88 m med retning mod tilstødende grøft.

Afvandingsystem 5

Afvandingssystemet samler trykvand og drænvand fra skrænter og fra oplandet i et grøftesystem, som løber parallelt med undersøgelsesområdets sydlige afgrænsning. I den vestlige del af grøftesystemet er to Ø10 cm rørtilløb indmålt i kote 21,22 m (det vestligste) og 18,51 m. Omtrent midt på grøften føres vandet til en nordgående grøft igennem et Ø15 cm rør i kote 16,95 m og har udløb i Korrebæk i dennes st. 1.050 m i omtrent kote 15,82 m.



Afvandingssystem 6

Afvandingssystemet består af tre interne grøftesystemer beliggende i matrikelskel mellem matr.nr. 15h-21s, 21s-30c og 37f-30c, Mammen By, Mammen. Ved grøften mellem matr.nr. 30c og 37f, Mammen By, Mammen er der registreret et Ø10 cm rørtilløb fra engområdet mod vest i kote 17,63 m. I samme punkt er bundkoten af grøften indmålt i kote 17,24 m. Grøften har udløb i Korreborg Bæk omkring st. 1.150 m i kote 15,73 m og har et gennemsnitligt fald på 9,8 ‰.

Afvandingssystem 7

Afvandingssystem 7 er beliggende som åben grøft mellem matr.nr. 25a og 30c, Mammen By, Mammen med Ø10 cm rørtilløb med udløb i kote 18,24 m i topenden af grøften fra tilstødende markareal.

Omtrent 29 m nedstrøms rørtilløbet ligger bunden af grøften i kote 15,66 m, hvormed der er fint fald på den øvre del af grøfteforløbet. Grøften fremstår til gengæld stillestående indtil udløb i Korreborg Bæk st. 1.240 m i kote 15,24 m.

Afvandingssystem 8

Afvandingssystemet består af et større tilløb fra et opland på omkring 318 ha, som ledes igennem en slugt, hvor der forekommer rester af en gammel mølleopstemning, som desuden fremgår af de Lave Maalebordsblade, jf. Figur 13.



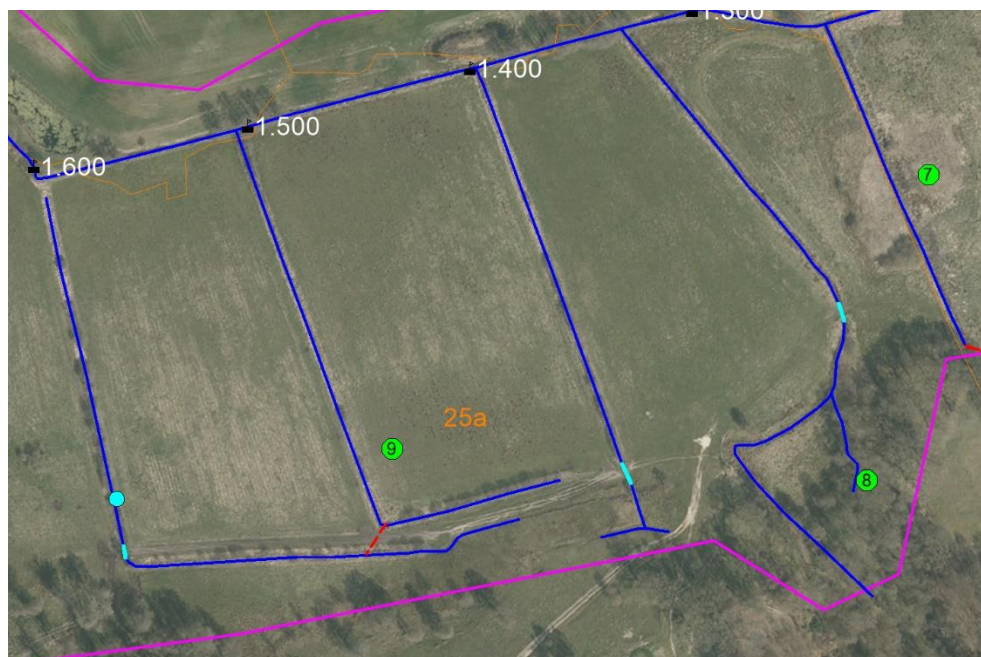
Figur 13: Angivelse af vandmølle ved afvandingssystem 8.

Ved besigtigelsen forekom enkelte betonrester samt en jordvold, som vandet havde fundet vej igennem, jf. Figur 14.



Figur 14: Afløb igennem jordvold omkring den gamle udbredelse af møllesøen i afvandingssystem 8.

Afløbet fra den gamle mølleopstemning har et nordvestligt forløb, jf. Figur 15, med et kraftigt fald på omkring 12 ‰. Afløbet fra den gamle mølle slår herefter et omtrentligt 90 graders knæk mod øst, hvor faldet reduceres til omtrent 4 ‰ indtil udløb i Korreborg Bæks st. 1.330 m.



Figur 15: Oversigt over afvandingsystem 8 og 9 (grøn prik med nummer) med angivelse af drænsystem (brønd – lyseblå prik, dræn – stiplet rød streg, vandløb og grøfter – blå streg, overkørsler – lyseblå streg) med angivelse af matrikel og -nummer (orange streg og orange nummer), undersøgelsesområdet (pink streg) og stationering af Korreborg Bæk (sort markering og hvidt nummer).

Afvandingsystem 9

Afvandingsystem 9 består af tre nordgående grøfter, jf. Figur 15, som samler vand fra de sydlige skrænter og leder vandet til udløb i Korreborg Bæk. Drænsystemet bærer således præg af at være en intern dræning, hvor der dog sker tilledning fra de omkringliggende sydlige arealer.

I den midterste grøft er der registreret et rørindløb, som leder dele af vandet mod syd til udløb i den vestlige grøft.

Afvandingsystem 10

Afvandingssystemet samler vand fra ådalens sydlige skrænter, hvorfra vandet samles i en nordgående grøft til udløb i Korreborg Bæk.

Afvandingsystem 11

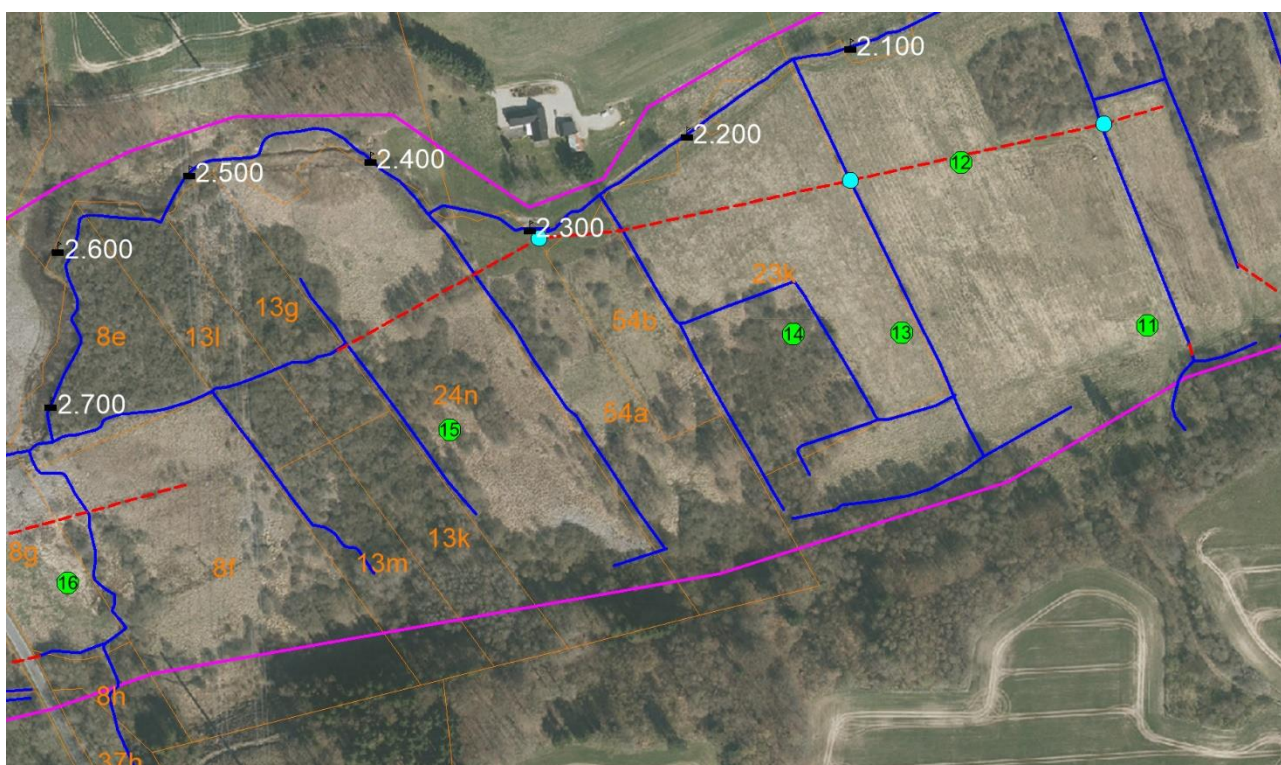
Afvandingsystemet samler vand fra ådalens sydlige skrænter, hvorfra vandet samles i en nordgående grøft igennem et Ø20 cm rør med bund i kote 13,84 m. Herfra ledes vandet igennem grøften over 125 m inden udløb i brønd i afvandingsystem 12. Dette afvandingsystem har således ikke direkte forbindelse til Korreborg Bæk.



Afvandingssystem 12

Afvandingssystemet består af et rørlagt forløb med tre indmålte brønde, som ligger parallelt med Korreborg Bæk.

Øverste indmålte brønd er beliggende i grøften ved afvandingssystem 11. I brønden tilledes vand fra den nordgående grøft (afvandingssystem 11), fra det nordlige moseområde og igennem et Ø30 cm rør fra øst, som vurderes at afvande den parallelgående østlige grøft, jf. Figur 16.



Figur 16: Oversigt over afvandingssystem 11-16 (grøn prik med nummer) med angivelse af drænsystem (brønd – lyseblå prik, dræn – stiplede rød streg, vandløb og grøfter – blå streg, overkørsler – lyseblå streg) med angivelse af matrikel og -nummer (orange streg og orange nummer), undersøgelsesområdet (pink streg) og stationering af Korreborg Bæk (sort markering og hvidt nummer).

Bundkoten af Ø30 cm rørindløbet er indmålt i kote 13,01 m og rørudløbet er indmålt i kote 12,92 m. Vandspejl i brønden er indmålt i kote 13,08 m.

Fra brønden føres vandet mod vest over 137 m til brønd i grøft i afvandingssystem 13. I denne brønd er rørindløbet indmålt i kote 12,78 m og rørudløbet er indmålt i kote 12,74 m. Faldet igennem rørledningen mellem de to brønde er således indmålt til 1 ‰.



Fra brønden føres vandet mod vest over 125 m til et lokalt åbent forløb i grøften i afvandingsystem 14, hvor der sandsynligvis tidligere har været opsat en brønd. Rørbunden i rørledningen er i dette punkt indmålt i kote 12,72 m, hvormed rørledningen mellem brønd og punkt i afvandingsystem 14 stort set er uden fald.

Fra det åbne punkt i afvandingsystem 14 ledes vandet til en ny sat brønd i forbindelse med et reguleringsprojekt, hvor Korreborg Bæk blev omlagt. Rørrindløbet i brønden er indmålt i kote 12,56 m og vandspejlet er i brønden indmålt i kote 13,01 m. Til sammenligning er vandspejlet i Korreborg Bæk omtrent 5 m fra brønden indmålt i kote 13,57 m, hvormed der forekommer en vandspejlsforskel mellem vandløbet og det rørlagte parallelgående forløb på omtrent 0,56 m.

Fra brønden ledes vandet videre over en 125 m strækning til udløb på matr.nr. 13g, Mammen By, Mammen, hvor vandspejlet umiddelbart nedstrøms udløbet er indmålt i kote 13,03 m. Vandspejlet står således fladt igennem den sidste del af rørledningen.

Afvandingsystemet fortsætter i et ca. 165 m langt åbent forløb inden tilløb til Korreborg Bæk i dennes st. 2.720 m, hvor vandspejlet er indmålt i kote 12,75 m. Det åbne forløb har således et vandspejlsfald på 1,7 ‰.

Afvandingsystem 13

Afvandingsystemet består af en lokal drænende nordgående grøft, som samler vand fra oplandets skrænter og fra en østgående grøft omkring afvandingsystem 14.

Den nordgående grøft har et gennemsnitligt fald på 8 ‰ og løber til afvandingsystem 12 i brønd placeret midt i grøften.

Afvandingsystem 14

Afvandingsystemet er beliggende umiddelbart vest for afvandingsystem 13 og afvander et mindre moseområde, hvor vandet samles i en nordgående grøft til udløb i afvandingsystem 12, hvor der forekommer et brud på den rørlagte strækning.

Fra punktet, hvor vandet fra mosen samles i en nordgående grøft, er den indmålte vandspejlskote i 13,40 m. Omtrent 50 m opstrøms punktet ledes vandet til afvandingsystem 12, hvor det indmålte vandspejl ligger i kote 13,06 m. Det indmålte vandspejlsfald på strækningen er således 7 ‰.

**Afvandingssystem 15**

Afvandingssystemet består af en række interne grøfter, som leder vandet til henholdsvis afvandingssystem 12 og Korreborg Bæk.

Afvandingssystem 16

Afvandingssystemet modtager vand fra syd i grøft beliggende parallelt med Bromøllevej samt fra arealer vest for Bromøllevej. Vandet samles i en grøft i skellet mellem matr.nr. 8g og 8h, Mammen By, Mammen, hvor bund- og vandspejlskoten er indmålt i kote 13,65 m og 13,71 m. Fra dette punkt ledes vandet først i et egentligt grøfteprofil mod nord og senere lettere diffust ind i moseområdet.

Afvandingssystem 17

Afvandingssystemet består af et rørsystem, som går parallelt med Korreborg Bæk, og som har udløb nedstrøms møllesøen eller omkring omløbsstryget.

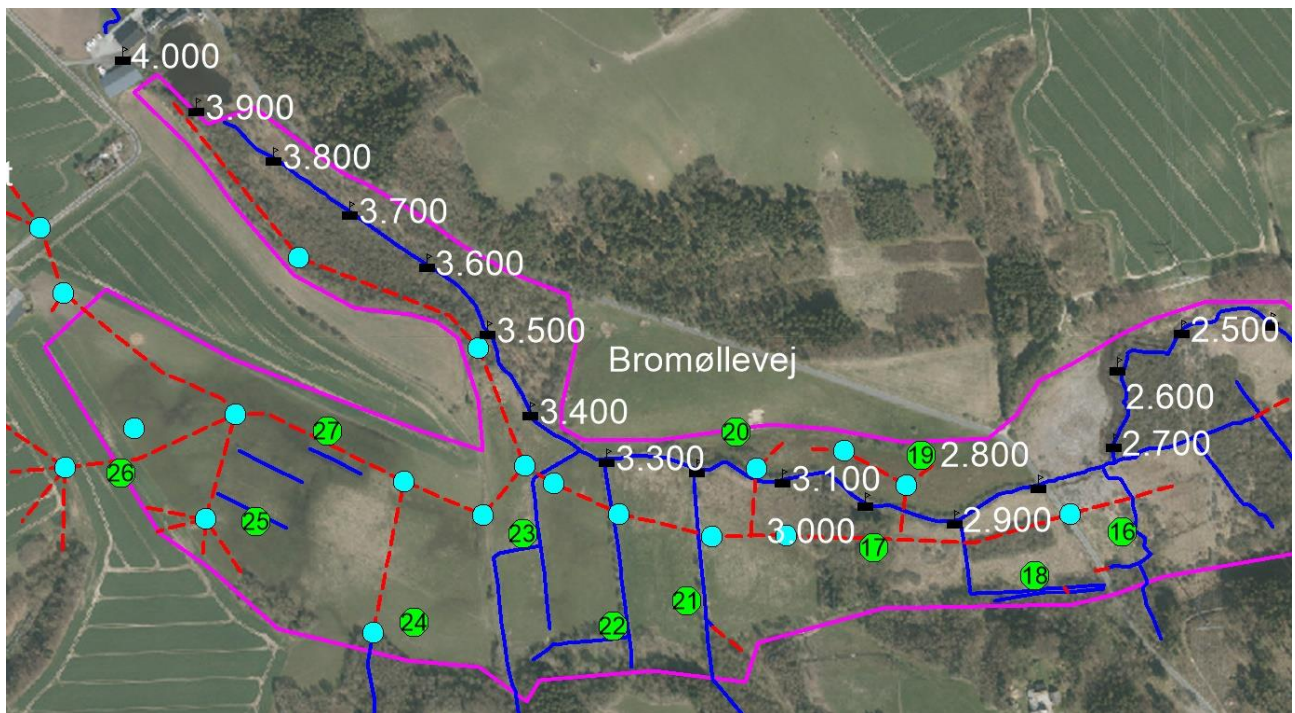
Afvandingssystemet fremgår som vandløbssag V1220 fra Hedeselskabets drænsager, jf. Figur 17, som er udleveret af Viborg Kommune.

Afvandingssystemet har tidligere sikret en bedre afvandingsdybde indenfor området, da afvandingssystemet dræner til en dybere kote, end det ellers var muligt grundet møllesøens udbredelse.

Ved besigtigelsen blev første brønd i afvandingssystemet indmålt i tilknytning til Bromøllevej. Ud fra drænsag V1220 burde der være to yderligere brønden i østlig retning, men ved besigtigelsen blev disse ikke observeret på trods af et ihærdigt søgearbejde.

I den indmålte brønd ved Bromøllevej er et Ø30 cm rørudløb indmålt i kote 11,42 m. I modsætning hertil ligger bundkoten i Korreborg Bæk ved krydsningen af Bromøllevej i kote 12,17 m.

Afvandingssystemet har et vestligt forløb, jf. Figur 18, og efter ca. 308 m er der registreret en brønd i den østlige del af matr.nr. 3a, Mammen By, Mammen, med Ø30 cm rørbund i kote 10,79 m. Det skal her bemærkes, at der i drænsagen fremgår to øvrige brønde på den mellemliggende strækning, som ikke kunne genfindes ved besigtigelsen.



Figur 18: Oversigt over afvandingssystem 17-27.

Fra den østlige brønd på matr.nr. 3a, Mammen By, Mammen ledes vandet videre til endnu en brønd på samme matrikel, hvor Ø30 cm rørind- og udløb er indmålt til kote 10,67 m og 10,61 m. Vandspejlet i brønden er indmålt i kote 10,98 m.

Vandet ledes videre i et vestligt forløb til indløb i brønd i kote 10,66 m. I brønden er desuden observeret Ø10 cm rørtilløb fra afvandingssystem 22 i kote 11,15 m. Dimensionen af rørudløb vurderes forøget til Ø40 cm, og udløbet er indmålt i kote 10,67 m. Vandspejlet i brønden er indmålt i kote 10,84 m.

På matr.nr. 24f, Mammen By, Mammen er resterne af en brønd observeret, hvor brøndringene blokerede for måling af rørbunden. Vandspejlet i brønden er indmålt i kote 10,65 m og faldet mellem de to brønde er således indmålt til 2,5 %.



Fra brønden ledes vandet under grøft i afvandingsystem 23 til indløb i brønd i kote 10,45 m. I samme brønd er observeret Ø40 cm rørtilløb fra afvandingsystem 27 i kote 10,69 m observeret. Vandspejlet i brønden er indmålt i kote 10,62 m, og Ø60 cm rørdløbet er indmålt i kote 10,43 m. Til sammenligning er vandspejlet i Korreborg Bæk indmålt i kote 12,13 m ud for brønden, og der forekommer dermed en vandspejlsforskel på 1,7 m mellem afvandingsystemet og Korreborg Bæk.

Fra brønden ledes vandet videre mod nordvest langs ådalens sydlige skrænt indtil udløb omkring omløbsstryget eller afløbet fra møllesøen. Udløbet fra afvandingsystemet er ikke fundet ved besigtigelsen ligesom de enkelte brønde igennem ellesumpen ikke er indmålt.

Afvandingsystem 18

Afvandingsystemet samler vand fra de sydlige skrænter i en grøft beliggende syd for markvejen, hvor vandspejlet er indmålt i kote 14,47 m. Fra grøft syd for den sydlige grøft føres vandet til en parallelgrående grøft nord for markvejen, som ledes ind i moseområdet igennem en mindre rende, hvor vandspejlet ved afløbet fra grøften er indmålt i kote 14,08 m.

Afvandingsystem 19

Afvandingsystemet består af en dræning af arealer nord for Korreborg Bæk, hvor der er indmålt to brønde med respektive dræntilløb. Den vestlige brønd er afbildet på Figur 19.

Drænsystemet har et forløb under Korreborg Bæk til udløb i afvandingsystem 17, hvilket stemmer overens med angivelser i drænsag V1220, jf. Figur 17, samt at det opmålte vandspejl i brønden (11,33 m) ligger omtrent 1,3 m lavere end vandspejlet i Korreborg Bæk (12,61 m).



Figur 19: Vestlige brønd i afvandingsystem 19.

Afvandingsystem 20

Som afvandingsystem 19 drænes arealerne nord for Korreborg Bæk. I dette afvandingsystem er en brønd med et enkelt $\varnothing 7$ cm tilløb i kote 11,48 m og $\varnothing 15$ cm afløb i kote 11,26 m. Vandspejl i brønden er indmålt i kote 11,27 m. Fra brønden føres vandet under Korreborg Bæk til udløb i afvandingsystem 17.

Vandspejlet i Korreborg Bæk er til sammenligning indmålt i kote 12,33 m, hvormed der er omtrent 1,06 m forskel mellem vandspejlet i brønden og i Korreborg Bæk.

Afvandingsystem 21

Afvandingssystemet består af en nordgående grøft beliggende mellem matrikel 3a og 10g, Mammen By, Mammen. Ved grøftens begyndelse mod syd er et vældområde observeret omkring undersøgelsesområdets sydlige afgrænsning. Desuden er en grøft med et formodet dræntilløb observeret fra sydøst. Drænet blev ikke lokaliseret ved besigtigelsen, men vandet pressede ud igennem jordmatricen, og det blev vurderet at stamme fra et dræn.

Grøftens fald er for de øvre 113 m indmålt til 13 ‰ med start i kote 13,81 m og slut i kote 12,34 m.

**Afvandingssystem 22**

Afvandingssystemet begynder ved undersøgelsesområdets sydlige afgrænsning, hvor en nordgående og østgående grøft mødes umiddelbart syd for en overkørsel. Syd for overkørslen er grøftens bundkote indmålt i kote 13,59 m. Grøften har herfra et nordligt forløb inden den føres til brønd i afvandingssystem 17.

Afvandingssystem 23

Afvandingssystemet består af et nordgående grøftesystem med to strenge. Den vestlige streng har et parallelt forløb med en markvej og ligger i skel mellem matr.nr. 24f Mammen By, Mammen og 1a Hesselholt, Mammen.

I krydspunktet mellem de to grøftestrenge er vandspejlet indmålt i kote 12,49 m og bundkoten er indmålt i kote 12,42 m. Grøften har herfra et nordligt forkløb og udløb i Korreborg Bæk omtrent st. 3.330 m. Vandspejlsfaldet på den centrale del af grøften er indmålt til 2,5 ‰. De nederste ca. 40 m af grøften ligger i omtrent samme niveau, som vandspejlet i Korreborg Bæk.

Afvandingssystem 24

Afvandingssystemet er indmålt fra brønd placeret i den sydlige del af undersøgelsesområdet, hvor der er et sydligt tilløb fra en grøft. Brønden Ø15 cm rørduløb er indmålt i kote 14,58 m. Fra brønden ledes vandet igennem et omtrent 165 m langt nordligt forløb til udløb i afvandingssystem 27.

Afvandingssystem 25

Afvandingssystemet består af en brønd med 4 indmålte rørtilløb samt et Ø15 cm rørduløb i kote 12,41 m og et indmålt vandspejl i kote 12,44 m.

De indmålte rørtilløb dækker både en intern, men i særdeleshed også en ekstern dræning fra de tilstødende sydlige marker.

Dræntilløbene omfatter to Ø7 cm og to Ø10 cm tilløb, hvis indløbskote varierer fra 12,40 m til 12,47 m. Drænenes retning blev observeret fra en sydøstlig til vestlig retning.

Fra brønden har drænuudløbet en nordlig retning mod brønd i afvandingssystem 27 til indløb i brønden i kote 11,29 m.

Afvandingssystem 26

Afvandingssystemet er indmålt fra vestlig brønd ved markvej på matr.nr. 1a, Hesselholt, Mammen, hvor der er indmålt 4 rørtilløb, et rørduløb og et vandspejl i kote 15,65 m.



Rørtilløbene dræner arealer fra syd gående til nordvest for brønden og omfatter fire $\varnothing 7$ cm rør med indløbskote varierende fra 15,59 m til 16,32 m.

Brøndens afløb sker mod øst igennem et $\varnothing 10$ cm rør med udløb i kote 15,54 m over en samlet strækning på 193 m til udløb i brønd i afvandingsystem 27 i kote 11,25 m. Drænledningen er blotlagt i skel mellem omdriftsarealet og arealet med kreaturer beliggende omtrent 78 m øst for brønden, hvor bunden af drænet blot indmålt i kote 14,27 m.

Afvandingsystem 27

For oversigt over afvandingsystemet henvises da til Figur 18.

Den øvre del af afvandingsystemet er indmålt fra brønd beliggende på den vestlige side af Hesselholt, hvor der er indmålt to rørtilløb, et rørudløb og et vandspejl i kote 18,17 m. Rørtilløbene består af et $\varnothing 10$ cm dræn med indløb i kote 18,41 m og et $\varnothing 15$ cm dræn med indløb i kote 18,15 m. Drænene vurderes at have et nordvestligt forløb.

Fra brønden er der afløb igennem et $\varnothing 15$ cm rør indmålt i kote 18,17 m over en 74 m sydlig forløb til indløb i brønd øst for laden med indløb i kote 16,51 m. I brønden er desuden indmålt et $\varnothing 7$ cm rørtilløb fra syd i kote 16,57 m. Afløb fra brønden sker i sydøstlig retning igennem et ca. 227 m langt $\varnothing 15$ cm rørudløb i kote 16,54 m til indløb i brønd i kote 11,52 m.

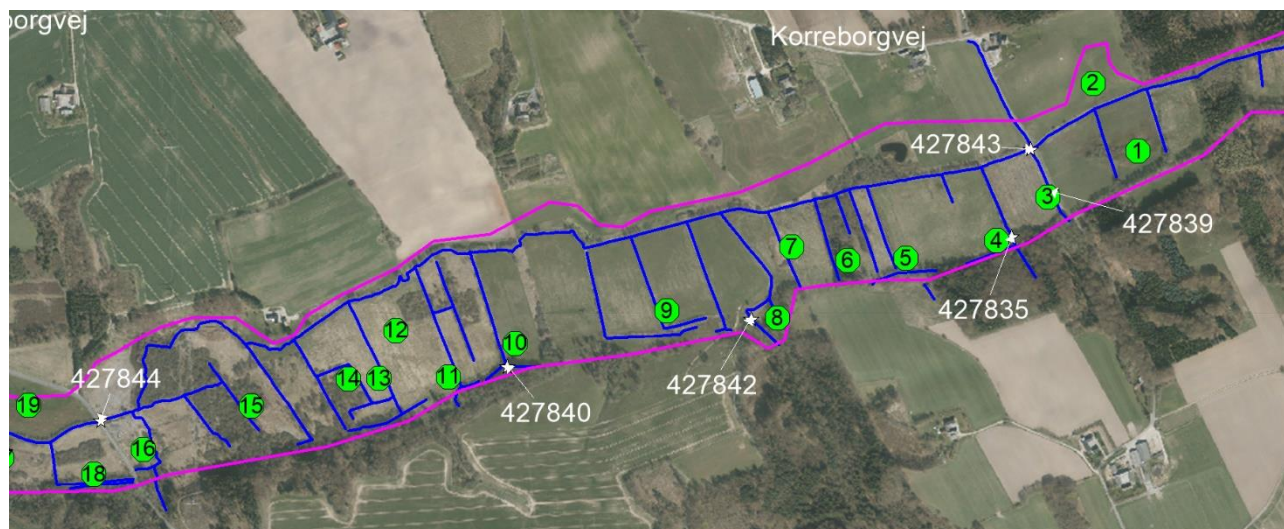
Herforuden er to rørtilløb fra afvandingsystem 25 og 26 indmålt.

Fra brønden er registreret et 198 m langt $\varnothing 20$ cm rørudløb i vestlig retning til indløb i brønd. Rørløbet i brønden har ikke kunne indmåles, da det vurderes neddykket, men forløbet vurderes ikke at kunne foregå på anden vis, hvilket understøttes af drænsag V1220.

I brønden er tilløb fra afvandingsystem 24 indmålt i kote 11,70 m. Fra brønden føres et $\varnothing 40$ cm rørudløb indmålt i kote 11,02 m videre i et østligt forløb til brønd ved markvej, hvor $\varnothing 40$ cm rørløbet er indmålt i kote 10,88 m. Fra brønden føres vandet i nordøstlig retning til udløb i afvandingsystem 17.

5.3 Vandkvalitet

For at vurdere det nuværende næringsindhold i vandløb og dræntilløb er der udtaget 6 vandprøver for analyse af total-N og total-P ved besigtigelse i januar 2020. De pågældende udtagningspunkter fremgår af Figur 20.



Figur 20: Udtagning af vandprøver til TN og TP-analyse (gul stjerne og prøve nr.).

Resultatet af analyserne i Tabel 1 viser, at der forekommer en relativ stor kvælstofkoncentration i Korreborg Bæk i den østlige del af undersøgelsesområdet ved Korreborgvej, og at næringsstofindholdet fortyndes med øget oplandstilvækst ned til krydsningen ved Bromøllevej, hvor koncentrationen er reduceret fra 5,07 mg/l til 3,74 mg/l.

Analysen af TN og TP viser desuden, at der er stor forskel på næringsstofindholdet i de forskellige afvandingsystemer, hvor indholdet i afvandingsystem 3 og 4 er forholdsvis lave, mens næringsstofindholdet i afvandingsystem 10 er meget højt.

Tabel 1: Analyseresultat af vandprøver fra Korreborg Bæk og tilløb.

Afvandingsystem	Prøvenr.	Total-N (mg/l)	Total-P (mg/l)
3	427839	1,02	0,12
4	427835	0,78	0,08
8	427842	4,12	0,05
10	427840	18,2	1,19
Korreborg Bæk v. Korreborgvej	427843	5,07	0,14
Korreborg Bæk v. Bromøllevej	427844	3,74	0,11



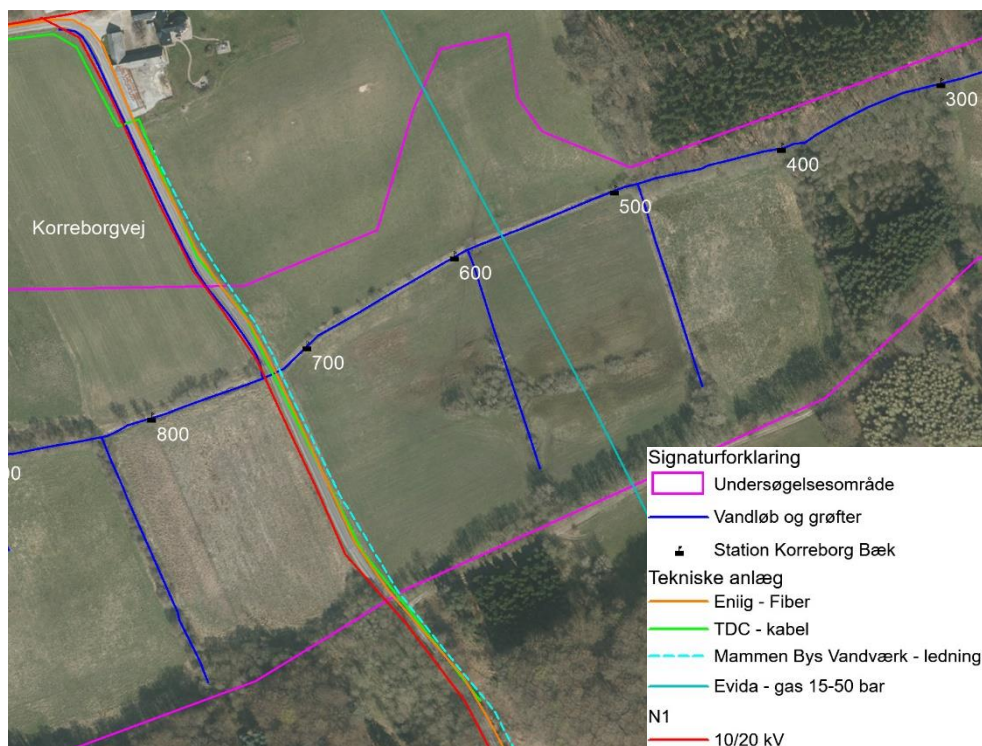
5.4 Tekniske anlæg

Der er indhentet oplysninger om mulige ledninger og tekniske anlæg i undersøgelsesområdet hos Ledningsejerregisteret (LER). Følgende ledningsejer er registreret i forbindelse med undersøgelsesområdet:

- Energi Viborg Vand
- Energi Viborg
- Energinet Eltransmission A/S
- Eniig Fiber A/S
- Evida Nord A/S
- Global Connect A/S
- Lee Vandværk A.m.b.a.
- Mammen Bys Vandværk A.M.B.A.
- N1 A/S
- TDC A/S

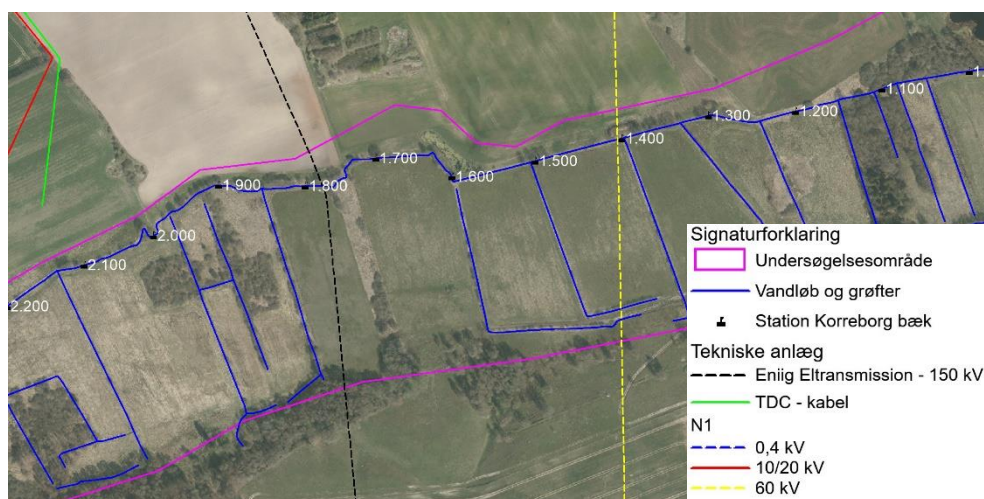
Global Connect A/S, Energi Viborg Vand, Lee Vandværk, har ikke oplyst ledningsanlæg indenfor undersøgelsesområdet.

Evida har oplyst en gasledning på 19-50 bar øst for Korreborgvej, som krydser Korreborg Bæk omkring st. 570 m. Eniig, TDC, Mammen Bys Vandværk samt N1 har oplyst ledningsanlæg i forbindelse med Korreborgvej, jf. Figur 21.



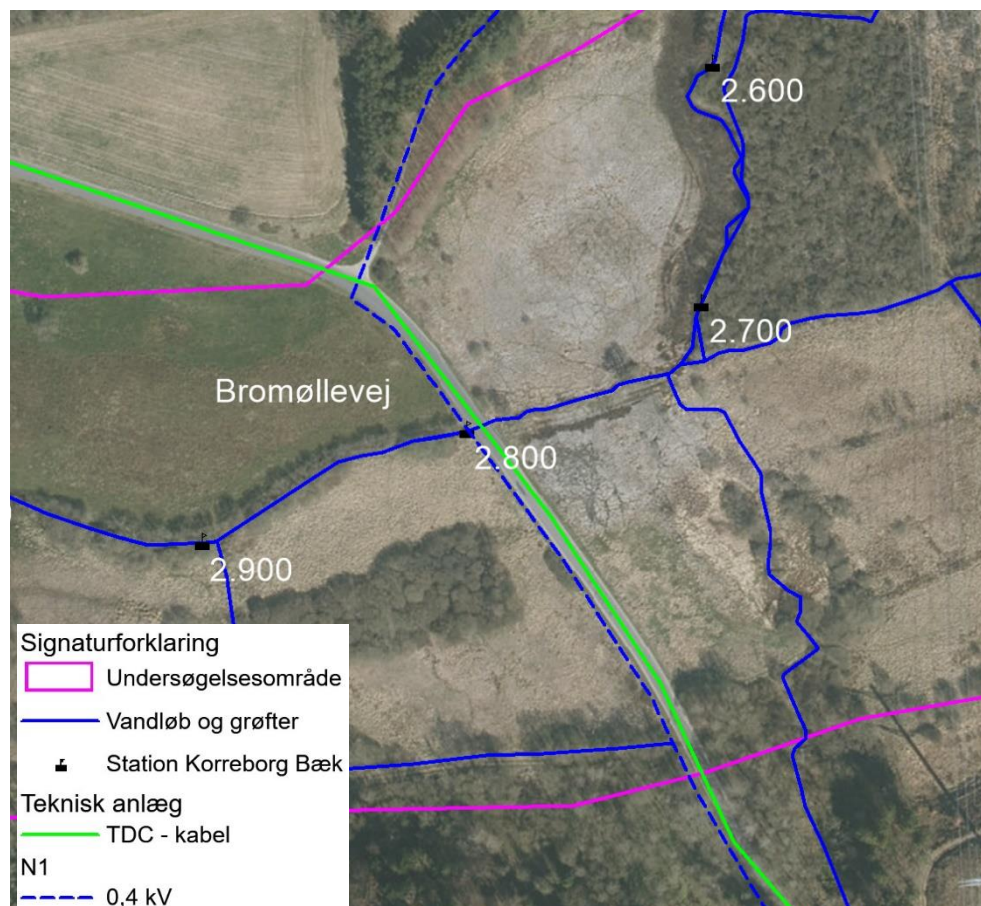
Figur 21: Oplyste ledningsanlæg omkring Korreborgvej.

Centralt krydsende i området har Eniig Eltransmission et 150 kV kabel og N1 har oplyst et 60 kV kabel. Placeringen af kablerne er vist i Figur 22.



Figur 22: Oplyste ledningsanlæg centralt i projektområdet.

I forbindelse med Bromøllevej er der oplyst ledningsanlæg fra TDC og N1, som fremgår af Figur 23.



Figur 23: Oplyste ledningsanlæg ved Bromøllevej.

Veje

Undersøgelsesområdet grænser op mod vejene Viskum Skovvej, Hesselholt og Bromøllevej, og der er registreret følgende gennemgående veje Bromøllevej og Korreborgvej.

Bygninger/anlæg

I umiddelbar tilknytning til undersøgelsesområdet er der registreret følgende ejendomme med bygninger, som er angivet i Tabel 2

Tabel 2: Registrerede ejendomme i umiddelbar tilknytning til undersøgelsesområdet med angivelse af nedre terrænkote omkring ejendommen.

Ejendom	Nedre terrænkote (m)
Bromøllevej 20	17,0
Bromøllevej 21A	13,5
Bromøllevej 21	8-12
Hesselholt 29	21,0

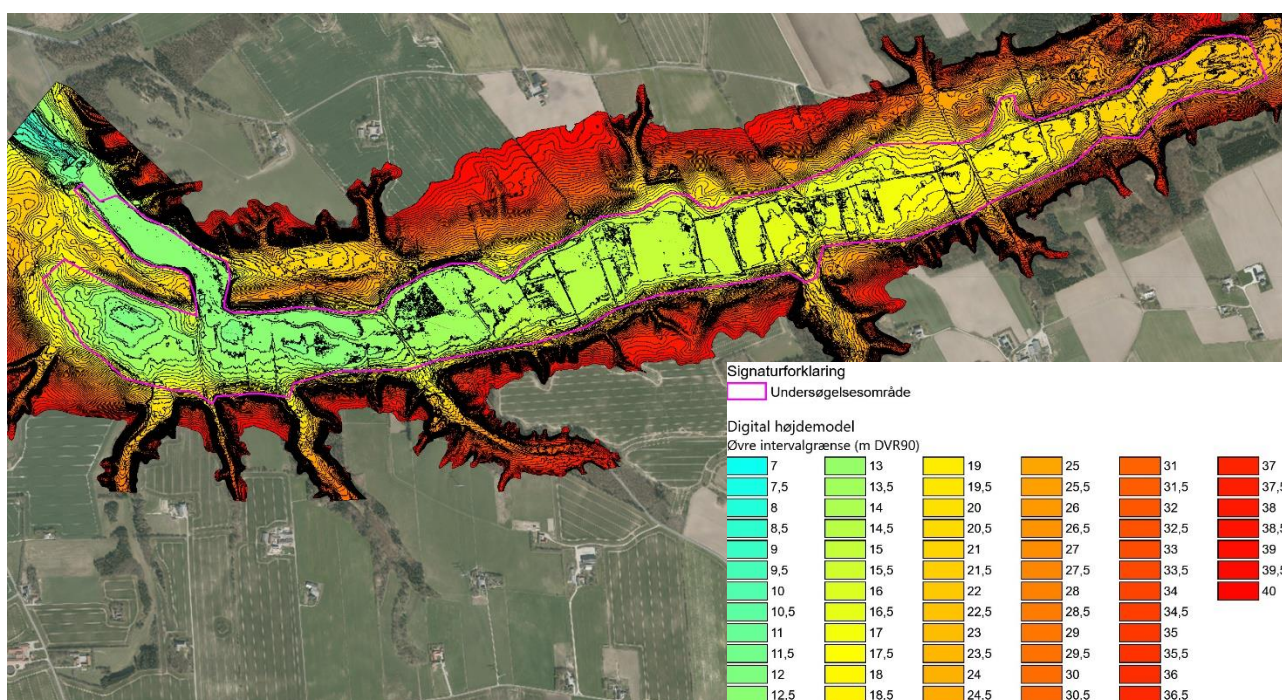


Bygninger og anlæg beskrives nærmere, såfremt der vurderes risiko for påvirkning.

5.5 Terrænforhold

Undersøgelsesområdet omfatter de lavtliggende arealer omkring Korreborg Bæk, som varierer fra omtrent 11,5 m opstrøms møllesøen og op til 23 m i den østligste ende af undersøgelsesområdet, jf. Figur 24.

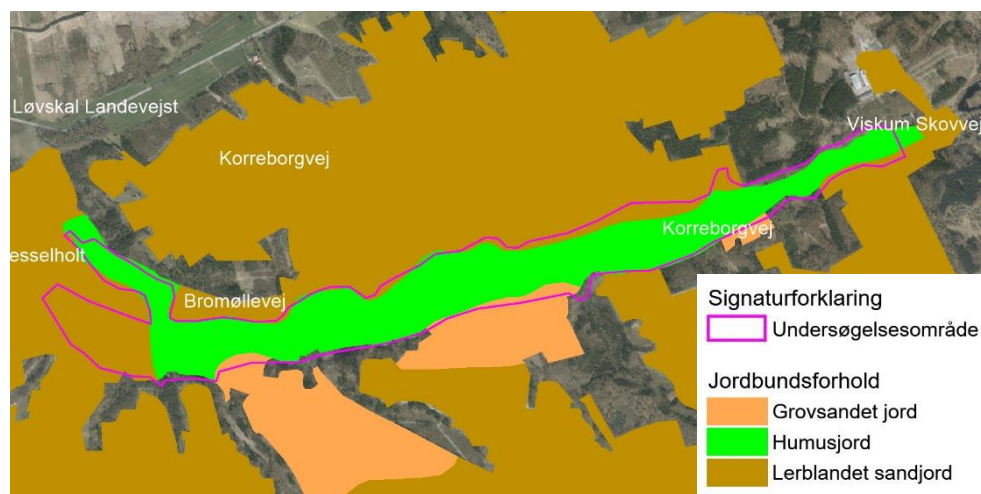
Undersøgelsesområdet afgrænses af det stigende terræn omkring ådalen. Ved sammenstilling af højdekortet og kortet over kendte dræn i området fremgår en fin overensstemmelse med, at det er de lave partier og lavninger, som er drænet.



Figur 24: Konturkort fremstillet ud fra den nyeste digitale højdemodel – DHM/Terræn (0,4 m grid) for undersøgelsesområdet. Terrænforholdene er angivet med en ækvidistance på 0,5 m i intervallet 7-40 m, stigende fra blå nuancer mod gule og orange nuancer

5.6 Jordbundsforhold

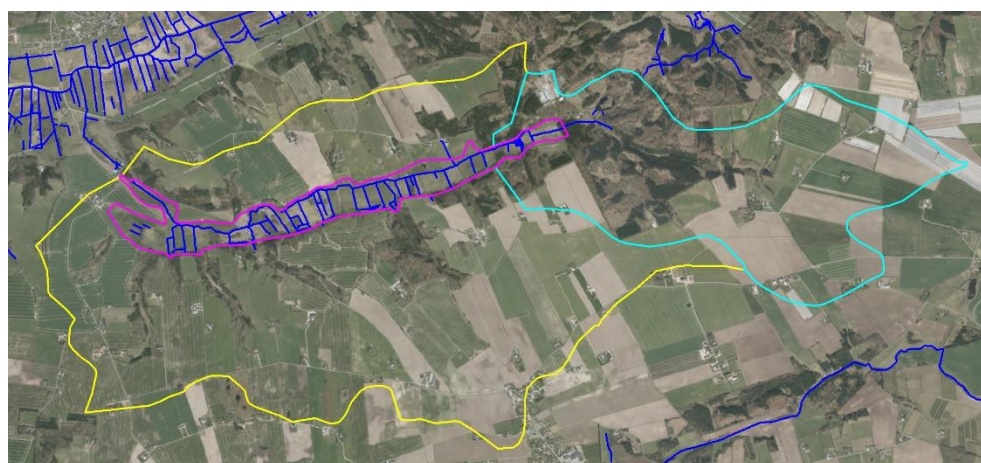
Det øverste jordlag i undersøgelsesområdet udgøres primært, jf. dfj_fgjor kortet fra arealinfo.dk, af humusjord indenfor undersøgelsesområdet. Udenfor og delvis indenfor undersøgelsesområdet forefindes desuden i mindre udstrækning grovsandet jord og lerblandet sandjord, jf. Figur 25.



Figur 25: Jordbundskort omkring undersøgelsesområdet.

5.7 Opland

Vandløbsoplandet til undersøgelsesområdet udgør 390,6 ha og det direkte opland udgør 873,7 ha, jf. Figur 26. Oplandene består primært af landbrugs- og skovarealer. Afstrømningen fra oplandet sker via vandløb, dræn og åbne grøfter. Oplandet er opgjort på baggrund af oplandskort fra DMU, som er sammenholdt med oplysninger om dræn samt lokale terræforhold. Størrelsen og struktur (jordtype, dyrkningsgrad m.v.) af oplandet vil, hvor relevant, ved næringsstofberegningerne blive inddelt i forhold til det endelige projektområde samt oplandstype, jf. senere afsnit i rapporten.



Figur 26: Vandløbsopland (lyseblå streg) og direkte opland (gul streg) til undersøgelsesområde (pink streg) samt vandløb og grøfter (blå streg).

5.8 Nedbør og afstrømning

5.8.1 Nedbør og nedbørsoverskud



Det arealspecifikke gennemsnitlige nedbørsoverskud beregnes på grundlag af middelnedbøren, nedbørskorrektionsfaktoren og opgørelsen over den aktuelle fordampning. Efter retningslinjerne i DCE's vejledning (2018) afsnit 3.5 foretages beregningerne for en 10 årsperiode, efter Griddata for perioden 2001–2010 (DMU teknisk rapport nr. 12-10) og korrigeret på årsniveau med korrektionsfaktorerne angivet i Allerup, Madsen og Vejen (1998).

Den gennemsnitlige årlige nedbør er efter ovenstående 737 mm, og øges til 892 mm som følge af den korrigerede nedbør til åbne terrænoverflader (N_{korr}) (moderat læ), der tager højde for bl.a. fordampning og vindpåvirkning i og omkring nedbørmåleren.

Den årlige aktuelle fordampning er angivet til 435 mm (til sammenligning er den potentielle fordampning ifølge DMI's klimagrid 599 mm), hvorefter det årlige gennemsnitlige nedbørsoverskud kan opgøres til 457 mm idet

$$A_0 = N_{\text{korr}} - E_{\text{akt}}$$

Hvor

A_0 er afstrømning

N_{korr} er korrigerede nedbør

E_{akt} er aktuelle fordampning.

(efter Teknisk anvisning nr. 19, 2003 fra DMU).

5.8.2 Afstrømning

Data for karakteristiske afstrømninger er udleveret af Viborg Kommune. Der findes ingen målestation i Korreborg Bæk, hvorfor nedenstående data er overført fra lignende vandløb i området. De angivne afstrømninger i Tabel 3 er sammenholdt med karakteristiske afstrømninger fra Faglig rapport nr. 340 fra DMU for Nørreå ved Vejrumbro og vurderes at være sammenlignelige.

For stationen er der registreret døgnvandføringer i perioden 2007-2017 (tilgængelig på www.arealinfo.dk). Karakteristiske afstrømninger for denne station fremgår ligeledes af Faglig rapport fra DMU nr. 340. Måleserien er forholdsvis kort til beskrivelsen af ekstremafstrømninger, men anvendes under disse forbehold, da der ikke er bedre data tilgængeligt i indeværende projekt. Under forudsætning af proportionalitet i afstrømningsmønstret mellem de to oplande er den arealspecifikke afstrømningsstatistik beregnet for afstrømningsoplandet til undersøgelsesområdet, jf. Tabel 3.



Tabel 3: Karakteristiske afstrømninger.

Afstrømningsstatistik	Afstrømning (l/s/km ²)
Sommermiddel (maj-sep.)	9,3
Middel - år	11,2
Vintermedian (okt.-april)	12,6

5.9 Planforhold og lovgivning

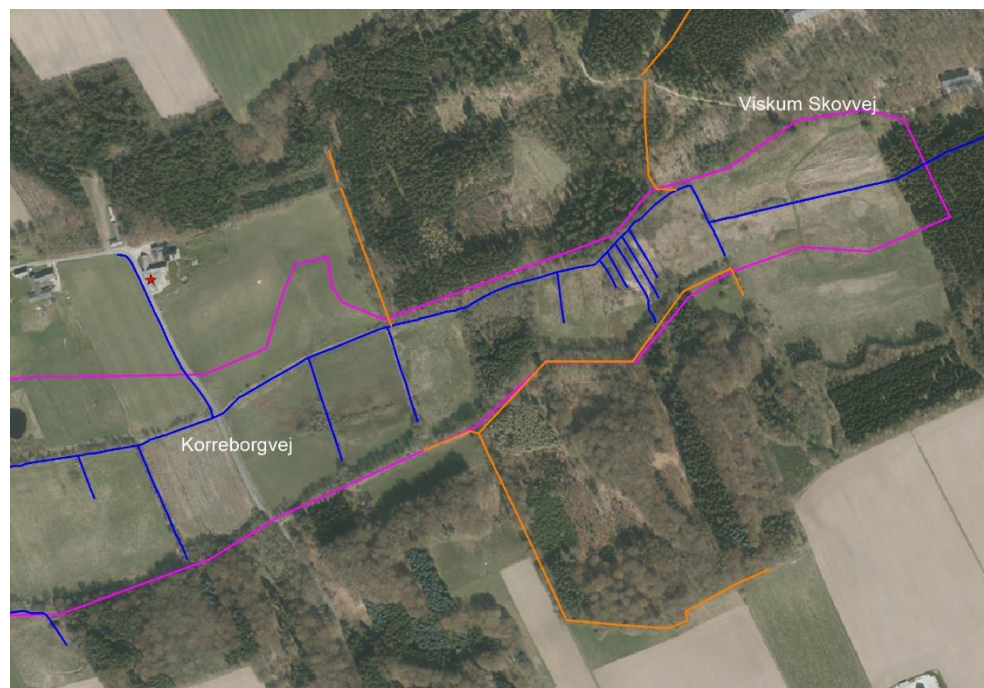
I forbindelse med udarbejdelse af denne tekniske forundersøgelse er planforhold og administrative bindinger i forbindelse med undersøgelsesområdet undersøgt blandt andet via www.arealinfo.dk.

Undersøgelsen viste følgende for de lokale planforhold omkring undersøgelsesområdet:

Museumsloven

Der er ikke fundet enkeltfund indenfor undersøgelsesområdet. Nærmest beliggende enkeltfund består af en bjergartsøkse dateret fra stenalderen, som er fundet ved Korreborgvej 40, 8850 Bjerringbro, omtrent 120 m nord for undersøgelsesområdet.

I periferien af og til dels indenfor undersøgelsesområdet er der registreret beskyttede jord- og stendiger, jf. Figur 27 og Figur 28.





Figur 27: Beskyttede sten- og jorddiger (orange streg) og enkelt fund (rød stjerne) i forbindelse med undersøgelsesområdet (pink streg).



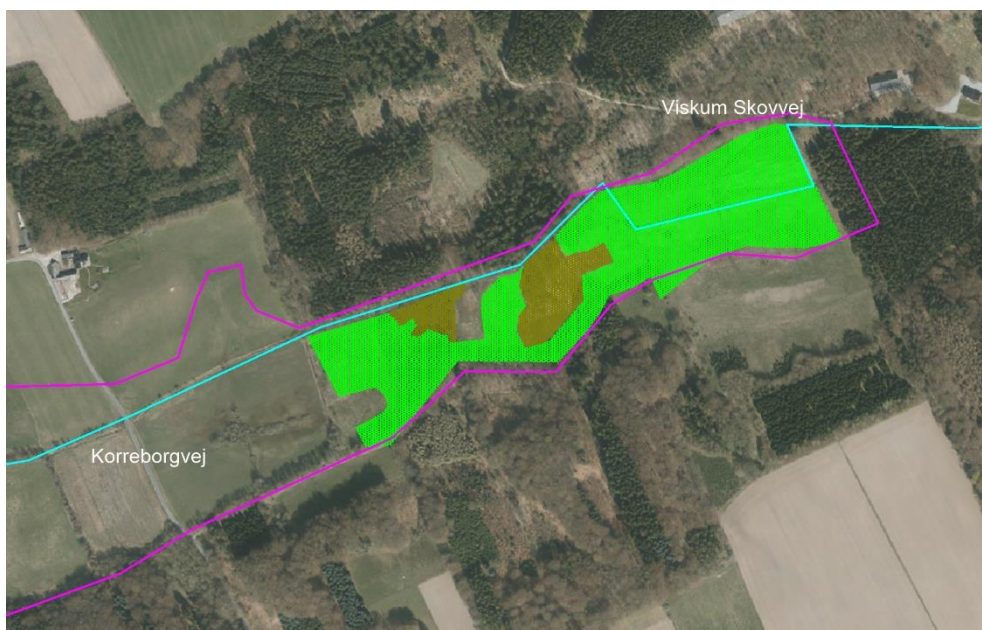
Figur 28: Beskyttede sten- og jorddiger (orange streg) og enkelt fund (rød stjerne) i forbindelse med undersøgelsesområdet (pink streg).

Ifølge museumslovgivningen skal museer inddrages for at afgøre, om jordfaste fortidsminder vil blive berørt af et vådområdeprojekt, hvori der indgår jordarbejder. Viborg Museum er den ansvarlige myndighed og skal orienteres i god tid om de planlagte anlægsarbejder, når omfang og lokalisering af jordarbejderne er fastlagt. Museet har ret til at iværksætte arkæologiske undersøgelser og udgravninger, inden anlægsarbejderne iværksættes.

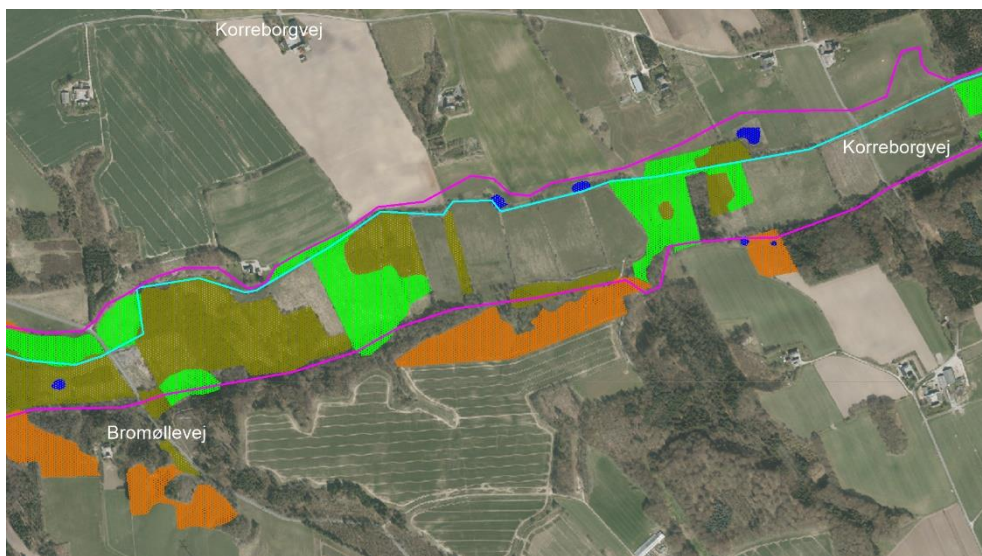
I forbindelse med denne tekniske forundersøgelse sendes projektet til udtalelse hos Viborg Museum. Svaret eftersendes når dette forelægger som Bilag 14.

Naturbeskyttelsesloven

Indenfor undersøgelsesområdet forefindes flere arealer omfattet af naturbeskyttelseslovens § 3, som beskyttet natur, jf. Figur 29-Figur 31. Arealerne omfatter eng- og moseområder, overdrev, søer og Korreborg Bæk samt et tilløb, som er registreret som beskyttet vandløb.



Figur 29: Naturarealer, der er omfattet af naturbeskyttelseslovens § 3 som beskyttet natur (sø – blå, mose – brun, eng – grøn, vandløb – lyseblå streg) indenfor undersøgelsesområdet (pink streg).



Figur 30: Naturarealer, der er omfattet af naturbeskyttelseslovens § 3 som beskyttet natur (sø – blå, mose – brun, eng – grøn, vandløb – lyseblå streg) indenfor undersøgelsesområdet (pink streg).



Figur 31: Naturarealer, der er omfattet af naturbeskyttelseslovens § 3 som beskyttet natur (sø – blå, mose – brun, eng – grøn, vandløb – lyseblå streg) indenfor undersøgelsesområdet (pink streg).

I henhold til natur beskyttelseslovens bestemmelser må der ikke foretages en tilstandsændring af naturtyperne. Kommunen har dog mulighed for at dispensere herfra til naturforbedringer.

Øvrige lokale planforhold

Undersøgelsesområdet ligger i et område med særlige drikkevandsinteresser.

Undersøgelsesområdet er beliggende i landzonen.

Lov om Miljøvurdering

Nærværende projekt er omfattet af lovbekendtgørelse nr. 1.225 af 25. oktober 2018 af lov om miljøvurdering af planer og programmer og af konkrete projekter (VVM), idet regulering af vandløb, som indgår i projektet som et tiltag, er medtaget i bilag 2, pkt. 10, f: *Anlæg af vandveje, som ikke er omfattet af bilag 1, kanalbygning og regulering af vandløb*. Anlæg nævnt i bilag 2 er kun omfattet af VVM-pligten, hvis de af kommunen skønnes at kunne påvirke miljøet væsentligt.

Der skal jf. lovens § 16 gennemføre en såkaldt VVM-screening af projektet og træffes en screeningsafgørelse jf. lovens § 21 i overensstemmelse med de kriterier, der er anført i bilag 6 til loven.



Vandløbsloven

Vandløbslovens formål er at sikre, at vandløb kan benyttes til afledning af vand, navnlig overfladevand, spildevand og drænvand. Afledningen af vand skal ske under hensyntagen til de miljømæssige interesser, der er tilknyttet vandløbet.

Det forventes, at projektet vil indeholde tiltag, hvori der indgår regulering af vandløb. Et sådant projekt kræver godkendelse efter § 17 i vandløbsloven, idet der ikke må ændres på et vandløbs skikkelse uden vandløbsmyndighedens godkendelse.

Et reguleringsprojekt skal behandles efter reglerne i Miljøministeriets Bekendtgørelse om vandløbsregulering og – restaurering m.v.

Ændring af drænsystemer i landbrugsjord, der afvander mere end en lodsejer, kræver ligeledes godkendelse efter vandløbsloven. Kommunen er vandløbsmyndighed for så vidt angår drænsystemer og offentlige vandløb og skal give godkendelsen.

Okkerloven

Arealerne indenfor undersøgelsesområdet er kategoriseret som klasse 1, hvor der er stor risiko for okkerudledning. Ved besigtigelsen blev der konstateret mindre okkerudfældninger i området.

Internationale naturbeskyttelsesområder

Undersøgelsesområdet ligger ikke i et internationalt beskyttet område.

Området afvander via Korreborg Bæk til Natura 2000-område nr. 30 Lovns Bredning, Hjarbæk Fjord og Skals, Simsted og Nørre Ådal, Skravad Bæk.

Arter og naturtyper på udpegningsgrundlaget fremgår af Tabel 4.



Tabel 4: Naturtyper og arter på udpegningsgrundlaget for habitatområde 30 Lovns Bredning, Hjarbæk Fjord og Skals, Simested og Nørre Ådal, Skravad Bæk.

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 småarter (3130)	Kransnålalge-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)	Stilkeke-krat (9190)
	Skovbevokset tørvemose* (91D0)	Elle- og askeskov* (91E0)
Arter:	Kildevældsvindelsnegl (1013)	Grøn kølleguldsmed (1037)
	Stor kær guldsmed (1042)	Bæk lampret (1096)
	Flod lampret (1099)	Stavsild (1103)
	Stor vandsalamander (1166)	Damflagermus (1318)
	Odder (1355)	Spættet sæl (1365)
	Blank seglmos (1393)	Gul Stenbræk (1528)

5.10 Biologiske forhold

5.10.1 Vandløb

Undersøgelsesområdet er beliggende indenfor hovedvandopland 1.5 Randers Fjord.

Vandområdeplanen omfatter Korreborg Bæk, som er miljømålsat til "God økologisk tilstand". Miljøtilstanden i Korreborg Bæk er på strækningen igennem undersøgelsesområdet angivet som værende "god økologisk tilstand" bedømt ud fra smådyrs- og fiskeindekset i seneste basisanalyse.

Vandområdeplanen omfatter desuden Klosterskov Kilde, o8788_a, som er et 0,4 km langt vandløb med udløb i Korreborg Bæk. Vandløbet er miljømålsat til "God økologisk tilstand". Miljøtilstanden er i henhold til seneste basisanalyse bedømt til "god økologisk tilstand" ud fra smådyrsindekset.



Fisk

Af Plan for fiskepleje i Gudenå, delområde 3, distrikt 15, vandsystem 06, plan nr. 15-2011, er strækningen i Korreborg Bæk gennemgået. Vandløbsstrækningen opstrøms Bromøllevej beskrives som en ”reguleret og okkerpåvirket kanal”. Nedstrøms Bro Mølle, nedstrøms undersøgelsesområdet, er vandløbet mere varieret med fin tæthed af yngel og ældre ørreder.

5.10.2 Botaniske forhold

I forbindelse med udarbejdelse af den tekniske forundersøgelse er naturområderne indenfor projektområdet besigtiget d. 27-28. april 2020. Naturområderne er opdelt i 12 delområder, og disse delområder er fastlagt ved afgrænsning af den omhandlede naturtype, og om det vurderes til at være en funktional enhed, som kan vurderes under et.

Delområderne er vist i Figur 32 og deres naturtilstand og artsindeks er angivet i Tabel 5. Generelt vurderes arealerne til at have en moderat til god naturtilstand. Nærmere beskrivelser af naturområderne fremgår af bilag 3.



Figur 32: Opdeling af naturområderne indenfor projektområdet i 12 delområder. Naturområderne omfatter søer (blå skravering), enge (grøn skravering), moser (rødbrun skravering) og overdrev (orange skravering).

Tabel 5: Oversigt over beregnet naturtilstand og artsindeks. Beregning udført ud fra de registrerede planter og fysiske strukturer i de enkelte delområder. Der tages forbehold at både artsindeks og den samlede naturtilstand vil kunne beregnes bedre ved et mere optimalt besigtigelsestidspunkt

Delområde	Beregnet naturtilstand	Beregnet artsindeks
1	God	Moderat
2	Moderat	Dårlig
3	Moderat	Moderat



Delområde	Beregnet naturtilstand	Beregnet artsindeks
4	Det var ikke muligt at besigtige området pga. for meget vand	-
5	Moderat	Moderat
6	Moderat	Moderat
7	God	God
8	God	Høj
9	Moderat	God
10	Moderat	Moderat
11	Er lagt ind under lokalitet 12	-
12	God	God

Invasive arter

Ved besigtigelsen blev der observeret rød hestehov indenfor undersøgelsesområdet.

5.10.3 Zoologiske forhold

Arternes udbredelse er angivet på baggrund af registreringer i undersøgelsesområdet samt på baggrund af faglig rapport fra DMU nr. 635 "Håndbog om dyrearter på habitatdirektivets bilag IV", som beskriver sandsynligheden for, at arten forefindes på lokaliteten. De arter, der tidligere er observeret i de 10*10 km kvadranter, der omfatter undersøgelsesområdet, er angivet i det følgende:

*Tabel 6: Arter observeret indenfor 10*10 km kvadranter, som omfatter undersøgelsesområdet.*

Gruppe	Art
Pattedyr, flagermus	Dam-, Vand-, brun-, skimmel-, syd-, trolde-, dværgflagermus og langøret flagermus
Pattedyr, øvrige	Odder
Krybdyr	Markfirben
Padde	Stor vandsalamander, Spidssnudet frø,



6 Projektforslag

Vådområder skal genskabe naturlige vandforhold de steder i landskabet, som er velegnede til det, for derved at mindske kvælstof- og fosforudledningen til eksempelvis indre fjorde. Vådområdeprojekter placeres på lavtliggende landbrugsarealer, som omdannes til natur ved ekstensivering.

Det ønskes samtidig, at projektet ikke påvirker de omgivende landbrugsarealer negativt i forhold til afvandingsforhold. I indeværende projekt lægges projektgrænsen, hvor der er en teoretisk afvandingsdybde på mindst 1,25 m i forhold til det forventede grundvandsspejl ved en sommermedianafstrømning. Denne afgrænsning sker efter aftale med Kommunen.

6.1 Indledende betragtninger

Ved gennemgang af undersøgelsesområdet konstateres det, at der på nordsiden af vandløbet, med undtagelse af et enkelt dræntilløb opstrøms Korreborgvej, ikke forekommer synlige drænsystemer i form af brønde og dræntilløb til vandløbet. Terrænet på nordsiden skråner kraftigt ned mod vandløbet, og det forventes således, at afstrømning til vandløbet foregår på terræn.

Jordene omkring de to parallelgående drænsystemer med disses tilløb, et beliggende opstrøms Bromøllevej og et begyndende opstrøms Bormøllevej med udløb nedstrøms Bro Mølle, har resulteret i sætning af jordene, hvor jordene flere steder ligger lavere end vandløbets vandspejl. Ved afbrydelse af de parallelgående dræn skal det således sikres, at vandløbet ikke løber igennem egentlige søer. Det er her nødvendigt at omlægge vandløbet uden om de lavest liggende arealer.

Langs ådalsskræntens sydside forekommer udtræk af trykvand, som samles i gravede grøfter. De store udtræk af trykvand fra skrænterne medvirker til, at selv højtliggende arealer, i forhold til vandløbet, fremstår våde, hvilket udfordrer udarbejdelsen af retvisende afvandingskort.

Langs den sydlige ådalsskrænt forekommer flere åbne tilløb samt dræn. Ådalsskrænten er velafgrænset så drænene og grøfttilløbene uden videre kan omlægges til overrisling på terræn.

Grundet faldforhold igennem Korreborg Bæk så giver en omlægning af vandløbet størst værdi omkring Korreborgvej, hvor vandløbet kan omlægges i et mere terrænnært forløb, samt omkring ellesumpen og mølledammen ved Bro Mølle, hvor omlægningen af vandløbet skal føre den samlede vandmængde udenom møllesøen.



Ved Bro Mølle har staten udpeget en faunaspærring med id AAR-00248 i hovedvandopland 1.5 Randers Fjord. Spærringen består i, at Korreborg Bæk i dag ledes igennem møllesøen, og herfra igennem overløbskarm eller det gamle mølleløb. Denne løsning er således ikke passabel for fisk eller smådyr. Ved dette vådområdeprojekt føres Korreborg Bæk med den fulde vandføring (mod eksisterende forhold, hvor en stor del af vandføringen ledes i det parallelgående drænsystem under møllesøen) syd om møllesøen og tilstødende ellesump til eksisterende afløb fra møllesøen ved den vestlige overløbskarm. Ovenstående sikrer fremtidig passage på strækningen, og vurderes nødvendige for at overholde krav fastsat i vådområdeplanen, hvor der ikke må gennemføres projekttiltag til hinder for en fremtidig målopfyldelse i vandløbsforekomsten.

Samtidig skal møllesø og ellesump bevares af hensyn til de tilknyttede naturværdier.

6.2 Projektbeskrivelse

Ud fra ovenstående afgrænses projektforslaget til hovedsageligt at vedrøre arealerne syd for Korreborg Bæk. Projektet begynder omkring nuværende station 385 m mod øst og afsluttes mod vest ved kobling til projekterede vandløbsrestaureringsprojekt ved Bro Mølle.

Overordnet består det samlede projektet af:

- Omlægning af 17 dræn/grøfter som føres til overrisling på terræn,
- Slyngning af Korreborg Bæk over 691 m ved Korreborg Vej,
- Omlægning af underføring ved Korreborgvej
- Tætning af dige langs Korreborg Bæk vest for Bromøllevej
- Afbrydning af interne drænsystemer, som primært består af grønne
- Etablering af 4 nye overkørsler
- Omlægning af Korreborg Bæk til et sydligt forløb omkring mosen opstrøms Bro Mølle
- Sætning af 50 m spuns ved den gamle mølledam ved Bro Mølle
- Etablering af lerdige for at opretholde vandstands niveauet i mosen opstrøms Bro Mølle
- Mindre *in situ* projektilpasninger

Projekttiltagene fremgår af Bilag 4, 4.1 og 4.2.

6.3 Generelt om omlægning af afvandingsystemer

6.3.1 Omlægning af dræn fra oplandet

I udgangspunktet skal dræn fra oplandet omlægges med ændret fald således, at de kan få udløb oven på terræn indenfor projektområdet. Ved omlægningen føres

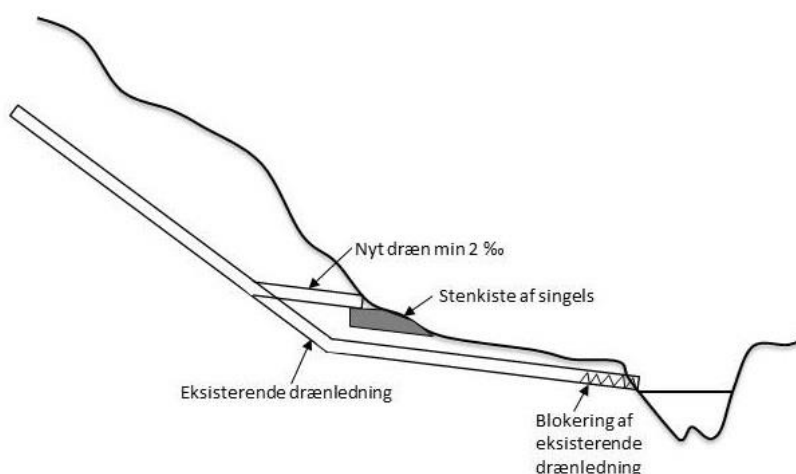


kvælstofholdigt drænvand oven på terrænet, hvorved der kan foregå omsætning af nitrat til atmosfærisk kvælstof igennem denitrifikationsprocessen.

Ved omlægningen skal der sikres minimum 40 cm terrændækning over rørene ved udløbet. Hvor det ikke er muligt, skal afløbet fra drænet føres videre frem som en åben bred "fordelerkile". En kile er en slags terrænregulering omkring drænudløbet, hvor der etableres en bundbredde omkring 1 meter ved drænudløbet. Herefter etableres kilen som en trekant med en længde på ca. 5 m og et udløb med 5 m's bredde. Hele udløbsbredden placeres i samme kote i terrænet. Kilen skal have et minimumsfald på 2 ‰. Om muligt skal anlæg af grøfteanlæg ved drænudløbene undgås, idet de ofte er vedligeholdelseskrævende i et større omfang end en "kile".

Ved udløbet af dræn etableres en 1 m² stor stenkiste med singels sten. Det gælder ligeledes for dræn, der føres ud i en fordelerkile. En stenkiste er i princippet en "bunke" sten, der placeres og nedgraves i jorden omkring drænudløbene, hvilket skal begrænse risikoen for erosion på grund af vandtilførslen, jf. Figur 33. Det foreslås, at stenkisten har en mægtighed på 0,3 meter.

Såfremt det er nødvendigt at hæve en drænledning udenfor projektgrænsen for at opnå overrisling inden for projektgrænsen, skal der til enhver tid være minimum en dræningsdybde på over 1,25 meter udenfor projektgrænsen. For at sikre denne dræningsdybde kan det være nødvendigt at etablere omlægningen af ledningen med varierende fald frem til udløbet på terrænet. De strækninger, der omlægges indenfor projektområdet, skal etableres som tætte ledninger og med udgangspunkt i et fald på 2 ‰.



Figur 33: Principskitse for omlægning af drænledninger fra oplandet til overrisling.



6.3.2 Omlægning af grøfter fra oplandet

Grøfter med stort fald kan omlægges til overrisling på terræn efter de samme principper, som under afsnit 6.3.1.

Omlægningen foretages ved opfyldning af grøfterne med egnet komprimeret jordmateriale kombineret med terrænskrab af eventuelle oplægszoner samt terrænflader omkring grøfterne, således vandet i grøften presses ud på terrænet.

6.3.3 Blokering af interne drænsystemer

Dræn blokeres ved at opgrave disse over et par meter og opfylde med stabilt jordfyld. Eventuelle drænbrønde i projektområdet fjernes/nedbrydes indtil 1 m under terræn, og brøndene fyldes med stabilt jordfyld.

Interne grøfter blokeres ved opfyldning med materiale fra terrænskrab af oplagszonen omkring grøfterne eller ved tilkørsel af jordmateriale.

6.4 Omlægning og afbrydning af dræning

Der foretages omlægning af omtrent 17 dræn samt afbrydning af drænsystemer indenfor projektområdet. Antal af omlagte dræn til overrisling kan forøges under detailprojekteringen.

Omlægning af dræn er angivet i Tabel 7 og er vist i bilag 4, 4.1 og 4.2.

Ved anlægsarbejdet graves flere søgerender, som angivet i bilag 4, 4.1 og 4.2 efter de drænoplysninger, som forefindes i bilag 2.1. Foruden de angivne søgerender med eventuelle blokeringer til følge foretages blokering af omkring 42 systemer.

Omlægning af de enkelte afvandingssystemer fremgår af Tabel 7.

Tabel 7: Håndtering af de enkelte drænsystemer ud fra de ovenstående metoder. Nummereringen svarer til angivelse i Figur 10 og Bilag 2+4.

Drænsystem nr.	Aktion
1	Blokering af internt drænsystem bestående af 1 brønd med to tilløb og et afløb samt to grøfter med en samlet længde på 250 m.
2	Omlægning af dræn til overrisling. Ved anlægsarbejdet eftersøges drænet ved to søgerender, som skal klarlægge mulighederne for omlægningen. Omlægning forventes for nuværende at ske over en omtrent 40 m strækning igennem et Ø7 mm rør.
3	Omlægning af grøft til overrisling igennem en fordelerrende med overløb i kote 19,25 m.
4	Afbrydning af intern dræning ved brønd med dræntilløb og -udløb. Blokering af 98 m grøft langs ådalsskrænt ved terrænskrab. Blokering af 128 m grøft med udløb i Korreborg Bæk, hvor vandet omlægges til overrisling på terræn ved terrænskrab over 8x2 m til overrisling i kote 19,65 m.



Drænsystem nr.	Aktion
	Blokering af 56 m intern grøft med tilløb til Korreborg Bæk ved terrænskrab.
5	Blokering af 127 m grøft langs ådalsskrænten samt af grøfttilløb over 163 m til Korreborg Bæk ved kantskrab. Dræntilløb til grøft omlægges til overrisling på terræn over 15 og 16 m med udløb i kote 19,03 og 18,00 m.
6	Blokering af internt dræn. Blokering af tre grøftetilløb over samlet 400 m ved kantskrab. Usikkerhed omkring adgangsmulighed til midterste grøft.
7	Blokering af 140 m grøft med udløb i Korreborg Bæk, hvor vandet omlægges til overrisling på terræn omkring kote 17,5 m ved terrænskrab af oplægszone. De to dræntilløbs udløb i grøft opretholdes.
8	Blokering af grøft over 190 m ved kantskrab. Terrænregulering over en bredde på 45 m og omtrent 40 m længde til omledning af vand fra grøft til udløb på terræn. Terrænreguleringen skal foretages, så vandet ledes diffust over terrænet i kote 16,7 m for at mindske erosionen af terrænet. Samlet jordarbejde: 460 m ³ . Indbygning klarlægges i detail, men forventes at ske lokalt.
9	Blokering af tre grøfter ved kantskrab over samlet 845 m (245 m + 263 m + 337 m). Rørtilløb imellem to grøfter frigraeves og bortskaffes. Kørsel syd for grøfterne skal undgås, da området har større naturmæssige værdier.
10	Blokering af grøft langs ådalens skrænt samt den videre grøft til udløb i Korreborg Bæk. Grøftesystemet blokeres ved kantskrab over samlet 330 m.
11	Blokering af grøft langs ådalens skrænt samt de videre grøfter (4 stk.) til moseområdet. Blokering af internt dræn i den østlige nordgående grøft. Grøftesystemet blokeres ved kantskrab over estimeres samlet at udgøre 410 m.
12	Blokering af drænsystem over 740 m ved punktvis opfyldning (14 steder) herunder fjernelse af 4 brønde. Den punktvis blokering foretages ved opgravning af røret over 5 m strækning med efterfølgende opfyldning.
13	Blokering af grøft langs ådalens skrænt samt den videre grøft til udløb i Korreborg Bæk over samlet 400 m. Grøftesystemet blokeres ved kantskrab. For at sikre vandgennemstrømningen fra skrænterne foretages et kantskrab mod øst, hvor vandet efterfølgende skal strømme henover. Dette er væsentligt i forhold til registrerede naturværdier i området. Det afsluttende kantskrab vurderes at kunne gennemføres med et jordarbejde <50 m ³ , sålænge blokeringen af grøften foretages fornuftigt.
14	Blokering af grøfttilløb til afvandingssystem 13 samt grøfteløbet til Korreborg Bæk over samlet 300 m. Grøfttilløb vest for blokeringerne vurderes ikke mulig at blokere, da adgangsforholdene ikke tillader det samt og området er et fint § 3 område.
15	Blokering af grøft over ca. 20 m inden udløb i Korreborg Bæk. Adgangsforhold er særdeles udfordrende, og tiltaget gennemføres kun, såfremt det ikke forvolder større skade på omkringliggende arealer.
16	Terrænregulering over et omtrent 13x14 m stort areal, så vand fra grøfterne ledes ud på terræn i kote 13,7 m og derfra ledes igennem engen ned til Korreborg Bæk. Samlet jordarbejde omtrent 45 m ³ . Indbygning af jord forventes at ske ved vestgående grøft ved afvandingssystem 18.



Drænsystem nr.	Aktion
17	Blokering af drænsystem over 1.270 m ved punktvise opfyldning (17 steder) herunder fjernelse af 8 brønde. Den punktvisse blokering foretages ved opgravning af røret over en 5 m strækning med efterfølgende opfyldning.
18	Blokering af 110 m grøft med tilløb til Korreborg Bæk ved kantskrab. Terrænregulering ved kantskrab i en 6 m lang kile med en bredde på ca. 7 m ved grøft og sluttende med et 13 m bredt skrab. Terrænreguleringen foretages til kote 14,10 m, hvor vand fra grøfterne ledes ud på terræn. Samlet jordarbejde på ca. 8 m ³ . Indbygning forventes ved vestgående grøfter.
19	Blokering af intern dræning med fjernelse af 2 brønde samt opgravning af dræntilløbene. Drænet blokeres på begge sider af Korreborg Bæk.
20	Blokering af intern dræning med fjernelse af brønd samt opgravning af dræntilløb. Drænet blokeres på begge sider af Korreborg Bæk.
21	Blokering af grøfttilløb til Korreborg Bæk over ca. 160 m ved kantskrab. Terrænregulering på grøftens vestlige side fra 14,15 m til 14,0 m til omlædning af vand fra grøften på terræn. Jordarbejdet forbundet med terrænreguleringen er opgjort til 10 m ³ . Indbygning af jorden forventes at ske i grøfterne, som blokeres. Blokering af dræntilløb ved grøftens østlige gren samt etablering af søgerende ved ådalsskrænten med efterfølgende blokering.
22	Blokering af grøfter over ca. 400 m. Grøfterne langs ådals skrænten fremstår som mindre rids i terrænet, som skal udjævnes. Trykvandet vil efterfølgende diffust ledes ud på terræn.
23	Blokering af grøfttilløb (2 grene) til Korreborg Bæk over samlet ca. 300 m. Terrænregulering øst for den vestlige gren af grøften, hvor terrænet sænkes til kote 15,9 m. Jordarbejdet forbundet med terrænreguleringen er opgjort til 5 m ³ . Indbygning af jorden forventes at ske i grøfterne, som blokeres.
24	Der foretages terrænregulering omkring brønden fra omkring 14,8 m (højeste niveau omkring 15,3 m) til kote 14,4 m, så vandet kan føres diffust ud på terræn. Terrænreguleringen foretages i en bredde på omtrent 65 m i en længde på ca. 18 m. Jordarbejdet forbundet med terrænreguleringen er opgjort til 80 m ³ . Indbygning af jorden forventes at ske lokalt.
25	Blokering af grøft ved skovområde ved kantskrab. Etablering af 2-3 søgerender til afklaring af dræntilløbnes fald og dets videre omlægning til overrisling på terræn igennem Ø100 mm rør. Der fjernes desuden 1 brønd.
26	Omlægning af dræn over ca. 17 m til udløb i kote 14,2 m.
27	Omlægning af Ø100 mm dræn til overrisling på terræn over op til 200 m. Blokering af drænsystem over 525 m indtil udløb i afvandingsystem 17. Blokeringen foretages over 7 punkter, hvor 3 af punkterne udgøres af brønde. Den punktvisse blokering foretages ved opgravning af røret over 5 m strækning med efterfølgende opfyldning.

Såfremt kommunen opnår enighed med lodsejer omkring projektet, peges der på følgende forhold, som skal detailprojekteres:



- Ved afvandingsystem 4 skal det undersøges, hvorvidt omlægningen kan foretages tættere på ådalsskrænten.
- Ved afvandingsystem 6 skal adgangsf forholdene undersøges nærmere.
- Ved afvandingsystem 17 skal yderligere brønde i området detailkortlægges og håndteres, da der i henhold til drænsagen findes yderligere brønde, end de indtegnede. Disse er dog delvist søgt i forbindelse med besigtigelsen, og det er muligt, at de er eroderet bort.
- Adgang til brøndene igennem ellesumpen ved afvandingsystem 17 er udfordrende, hvilket skal beskrives nærmere i detailprojekteringen.
- Ved afvandingsystem 27 kan søen etableres med søflade i kote 12,3 m til 12,8 m. For at sikre gennemstrømningen til den centrale del af projektområdet skal der etableres en ny underføring eller en ny overkørsel igennem området ved eksisterende markoverkørsel.

Desuden er der enkelte dræn, som skal søges ved søgerender, og som skal omlægges *in situ*.

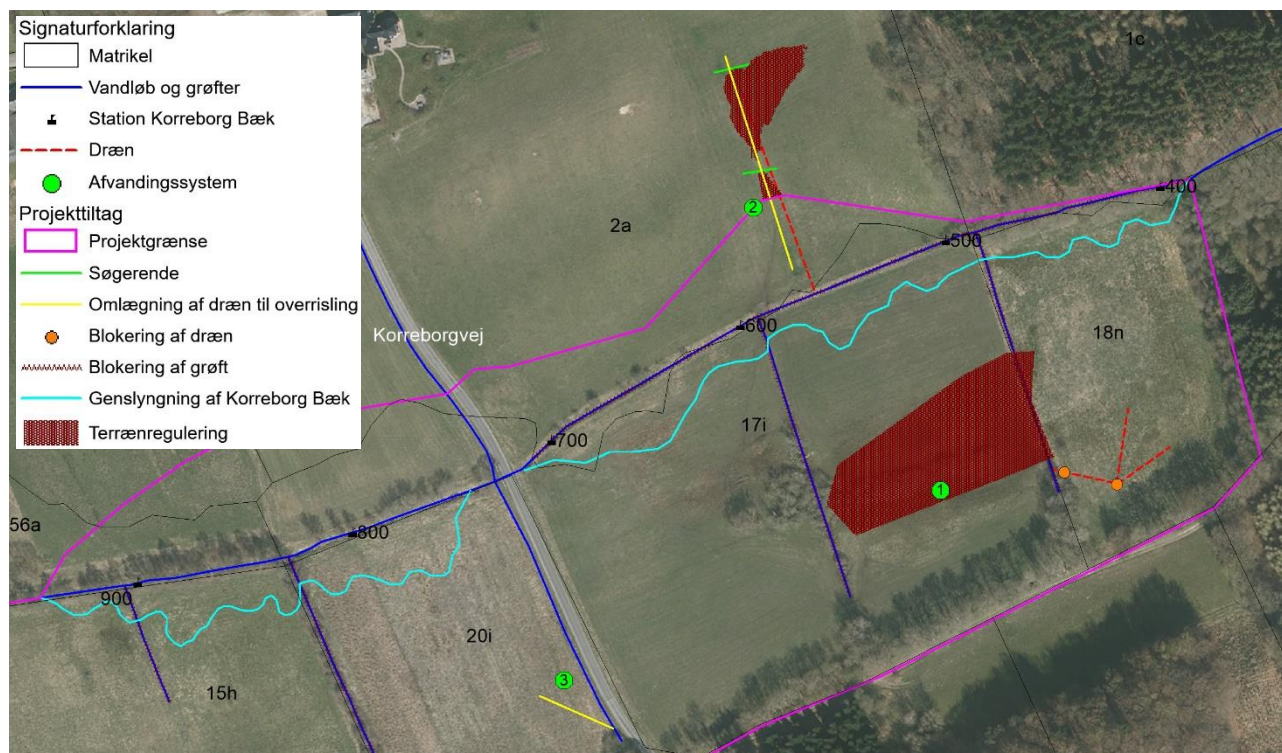
Ved en detailprojektering skal det videre overvejes, hvorvidt omlægning af visse afvandingsystemer skal foretages igennem åbne grøfter eller igennem rør, hvilket kan afhænge af den fremtidige benyttelse af arealerne.

Afvandingsystem 23 er i statens vandområdeplan miljømålsat til god økologisk tilstand, og såfremt der ikke kan opnås tilladelse til at blokere grøften og lede vandet ud på terræn, så peges i stedet på, at vandløbet slynges i et vestligt forløb til udløb i det omlagte forløb af Korreborg Bæk, jf. beskrivelser i afsnit 6.10.

Det vurderes ikke, at der forekommer mindre lommer i terræn udenfor projektområdet, som påvirkes af det beskrevne projekt.

6.5 Slyngning af Korreborg Bæk ved Korreborgvej

Det foreslås, at Korreborg Bæk genslynges over en strækning på ca. 550 m omkring Korreborgvej for at skabe en større kontaktflade mellem vandløbet og det omkringliggende terræn. Det nye vandløbsforløb fremgår af Figur 34.



Figur 34: Slyngning af Korreborg Bæk ved Korreborgvej.

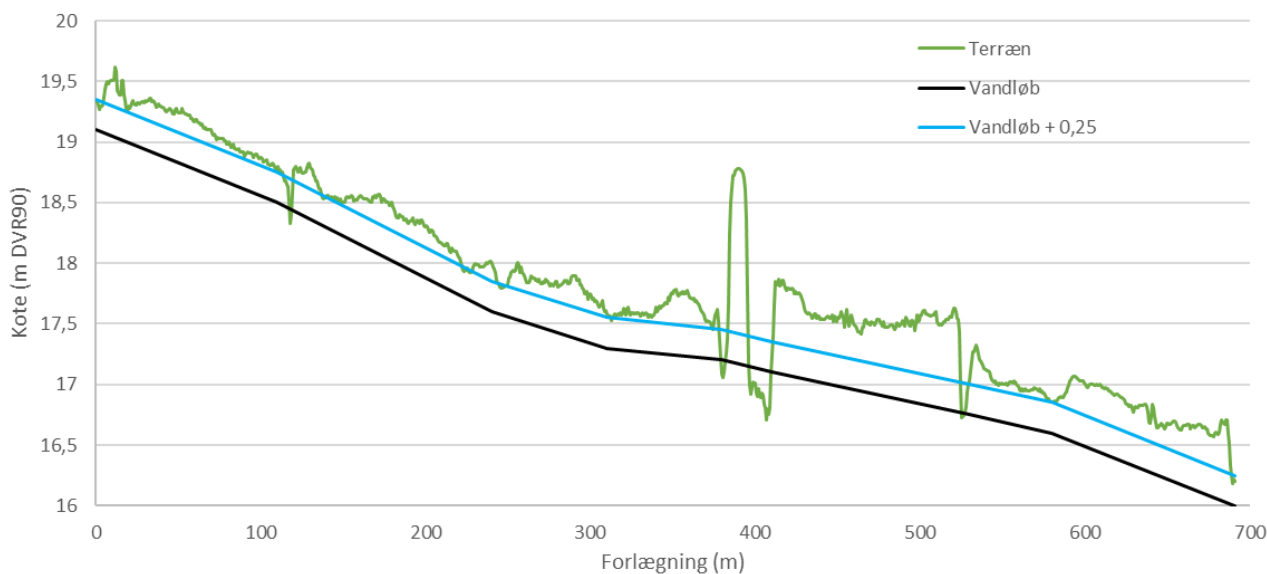
Ved slyngningen af Korreborg Bæk udlignes faldet på den øvre strækning over en længere strækning nedstrøms. For at trække faldet med nedstrøms Korreborgvej foretages en omlægning af underføringen ved Korreborgvej, hvor der skal ilægges et nyt Ø800 mm rør (jf. afsnit 6.6).

Vandløbet etableres på hele strækningen med en bundbredde på 0,4 m og et skråningsanlæg på 1:1,5. Fremtidige bundkoter for det slyngede forløb fremgår af Tabel 8, og det nye forløb i forhold til terrænet er illustreret i Figur 35.



Tabel 8: Bundkoter og faldforhold for genslyngningen af Korreborg Bæk.

Afstand fra omlægning (m)	Bundkote (m)	Faldforhold (%)	Bemærkning
0	19,10	* 5,5	Nuværende st. 390 m
110	18,50	* 6,9	
230	17,60	* 4,3	
310	17,30	* 1,4	
380	17,20	* 3,3	Nuværende rørindløb st. 718 m i kote 16,84 m
410	17,10	* 2,9	
530	16,75	* 3,0	
580	16,6	* 5,4	
691	16,00	*	Nuværende st. 940 m



Figur 35: Længdeprofil for det projekterede vandløbsforløb (sort streg) på strækningen med angivelse af vanddybde på 0,25 m (lyseblå streg) samt det omkringliggende terræn (grøn streg).



I forbindelse med detailprojekteringen skal vandløbets placering og udformning verificeres, således der ikke opstår lommer, hvor vandløbet danner lokale småsøer. Projektet skal som minimum tilpasses i forbindelse med anlægsarbejdet, så vandløbets bund minimum ligger 0,25 m lavere end det omkringliggende terræn, hvorved der kan være behov for mindre tilpasninger af det skitserede forløb af vandløbet på strækningen.

På den slyngede strækning afgraves yderligere 0,2 m af vandløbsbunden angivet i Tabel 8, som erstattes af et tilsvarende lag af grus (85 % 16-32 mm og 15 % 32-64 mm). Det samlede stenforbrug er opgjort til 60 m³. Udlægningen af grus skal sikre, at projektet ikke forringer den nuværende miljøtilstand i Korreborg Bæk.

Det samlede jordarbejder forbundet med etablering af det nye vandløbsforløb og yderligere afgravning til udlægning af stenmateriale er opgjort til 500 m³. Overskudsjorden skal i overvejende grad benyttes til opfyldning af det eksisterende vandløbsprofil på strækninger, hvor vandløbet er omlagt samt forbedre arronderingen af projektområdet.

6.6 Etablering af Ø800 mm underføring ved Korreborgvej

I forbindelse med genslyngning af Korreborg Bæk op- og nedstrøms Korreborgvej etableres en ny 12 m lang Ø800 mm underføring ved Korreborgvej. Underføringen etableres 1/3 nedgravet.

Bund og placering af røret fremgår af Tabel 9.

Tabel 9: Bund og placering af ny underføring ved Korreborgvej.

Station (m)	Rørbund (m)	Rørbund med sten (m)
380	16,94	17,20
392	16,9	17,16

6.7 Tætning af dige langs Korreborg Bæk vest for Bromøllevej

Ved de nuværende forhold ledes en del af vandet fra Korreborg Bæk væk fra vandløbet, da det omkringliggende dige ikke er intakt på hele strækningen.

For at sikre en adskillelse mellem vandløb og de omkringliggende arealer foretages en tætning og udbygning af eksisterende dige over samlet 644 m. Diget etableres med kronekant i 13,0 m ved nuværende st. 2.810 m og afsluttes i kote 12,35 m ved st. 3.454 m. De angivne koter svarer omtrent til digets nuværende højde.

Digets kronebredde skal som minimum være 0,5 m bred, hvorved der på delstrækninger vil være behov for en udbygning af diget. Diget etableres med et



skråningsanlæg på 1:2 ind mod vandløbet og i 1:5 mod det omkringliggende terræn.

I det nordlige dige etableres en 5 m bred overløbskarm med overkant i kote 12,4 m, svarende til kronehøjden på strækningen. Overløbskarmen etableres ved sætning af en 19 mm tyk jernplade midt i diget. Ved udløbssiden af diget etableres skråningsanlægget 1:5 og vil dermed fremstå fladere end det omkringliggende skråningsanlæg. Udløbssiden stensikres med singels (64-128 mm) for at øge stabiliteten af diget.

Det samlede jordarbejde udgør omtrent 400 m³ og det samlede stenarbejde forbundet med erosionssikringen af udløbet er opgjort til 3 m³ singels (64-128 mm).

6.8 Terrænskrab/opfyldning af vandløb

I projektområdet foretages flere terrænskrab for at sikre en bedre hydraulisk sammenhæng i projektområdet.

Ved eksisterende lavning omkring de to grøfter ved afvandingsystem 1 foretages en terrænsenkning på 0,25 m over et 4.000 m² stort areal med et samlet jordarbejde på 1.000 m³. Dette medfører, at den sø, som dannes i området, får en større vanddybde og bliver mere permanent. Overskudsjord udspredes ved afvandingsystem 2 på de omkringliggende arealer mod syd.

Ved afvandingsystem 2 foretages en terrænregulering med jordpåfyldning med 0,25 m jord på et ca. 1.000 m² stort areal, således der kan opnås en dræningsdybde på 1,25 m. Jordarbejdet er opgjort til 250 m³.

Langs Korreborg Bæk ved st. 2.728-2.786 m fjernes oplagszonen langs vandløbets venstre brink, så der opnås en naturlig vandbevægelse fra den sydlige del af området og videre til vandløbet. Ved den pågældende strækning ligger ligeledes en 8 m lang rørlægning af Korreborg Bæk, hvor vandløbet er ved at finde et forløb rundt om rørlægningen. Denne fjernes ligeledes ved projektet.

I grøften ved afvandingsystem 21 foretages en afretning af terrænet til kote 12,1 m i et 10 m bredt og 50 m langt bælte for at skabe en hydraulisk kontakt mellem søfladerne. Det samlede jordarbejde er opgjort til 100 m³.

I grøften ved afvandingsystem 23 foretages en afretning af terrænet til kote 12,1 m i et 10 m bredt og 25 m langt bælte for at skabe en hydraulisk kontakt mellem søfladerne. Det samlede jordarbejde er opgjort til 50 m³.



I den øvre del af afvandingsystem 27 foretages en terrænregulering på 0,46 ha, hvor terrænet hæves for at skabe en bedre arrondering af projektområdet mod vest for lodsejer. Terrænet hæves, således arealerne opnår en potentiel afvandingsdybde på 1,25 m. Det samlede jordvolumen for opnåelse af denne afvandingsdybde udgør ca. 2.700 m³ jord.

På den centrale del af afvandingsystem 27 dannes en sjavvandt sø på 1,3 ha med vandspejl i kote 12,3 m. For at sikre afløb fra søen og sikre vandspejlet opretholdt i kote 12,3 m foretages et terrænskrab fra den østlige del af søen, videre mod øst indtil krydsning med markvejen, hvorefter terrænreguleringen fortsættes mod nord. Terrænet sænkes til kote 12,0 m over et areal på 0,4 ha, hvilket samlet udgør et jordvolumen på 2.800 m³. Terrænreguleringen er på de bredeste partier ca. 23 m bredt og længden af skrabet er samlet ca. 250 m langt.

6.9 Etablering af Ø1000 mm underføring ved markvej

Ved afløbet fra ovennævnte sø ved afvandingsystem 27 skal der etableres en ny underføring ved krydsning af markvej omkring matrikelskellet 1a, Hesselholt, Mammen og 21n, Mammen By, Mammen.

Ved krydsningen etableres et 8 m langt Ø1000 mm betonrør med bund i kote 11,75 m. Eksisterende niveau på markvejen ligger i kote 13,5 m, hvormed der forekommer et jorddække på 0,65 m.

Ved rørindløb sættes en betonplade med overkant i kote 12,25 m. Pladen sættes på tværs af røret, så tværsnittet af røret halveres. Overkanten af betonpladen vil således fremadrettet fungere som overløbsbygværk for området.

I stedet for et Ø1000 mm rør kan der projekteres to mindre parallelgående rør. Den præcise udformning af underføringen skal detailprojekteres.

6.10 Blokering af underføring under Bromøllevej

Det parallelgående drænsystem langs Korreborg Bæk, som starter opstrøms Bromøllevej, afbrydes på begge sider af Bromøllevej.

Forud for afbrydning af drænsystemet skal vejens stabilitet ved og omkring krydsningen vurderes, og det skal sikres, evt. igennem afværgetiltag, at underføringen kan tilstoppes uden forøget risiko for vejens stabilitet, herunder evt. opblødning af vejen.

Opfyldning af underføringen må forventes udført med sprøjtebeton eller ved opfyldning med jord, afhængig af detailprojekteringsens anbefalinger. Såfremt vejen vurderes i risiko for opblødning skal der potentielt foretages ekstra dræning af vejen.

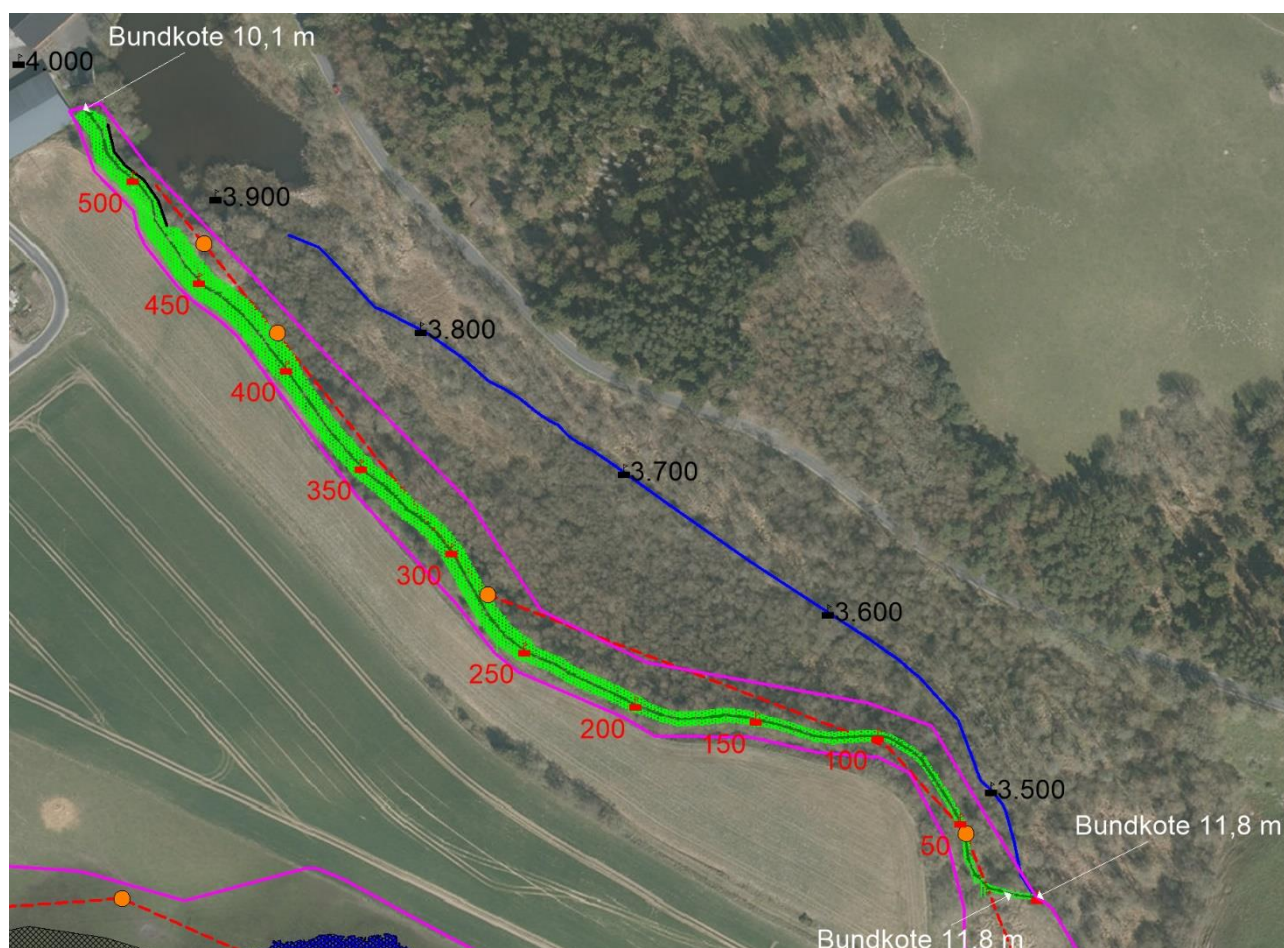


I detailprojektet afsættes 40.000 kr. til vurdering af vejens stabilitet og vurdering af opfyldningsmaterialet samt behov for evt. afværg omkring opblødning af vejen. Dernæst afsættes 100.000 kr. til projekt- samt afværgetiltag.

6.11 Omlægning af Korreborg Bæk ved Bromølle

Afslutningen af dette vådområdeprojekt skal ske umiddelbart nedstrøms opstemningen til møllesøen.

Nedstrøms opstemningen til møllesøen er vandløbsbunden i kote 10,10 m. Fra dette punkt omlægges vandløbet langs den sydlige ådalsskrænt i et 536 m langt forløb opstrøms langs den nuværende rørledning, indtil det forlagte forløb af Korreborg Bæk rammer det eksisterende forløb af Korreborg Bæk ved nuværende st. 3.452 m, jf. Figur 36. Afstand 0 m i Tabel 10 svarer til nuværende station 3.452 m.



Figur 36: Omlægning af Korreborg Bæk opstrøms Bro Mølle med angivelse af det fremtidige vandløbs bundbredde på 1 m, skråningsanlæg, spuns og afstand (bundbredde – mørkegrøn, skråningsanlæg – lysegrøn, spuns – sort streg, afstand – rød markering med rødt nummer) samt eksisterende vandløb med station (blå



streg med sort station og sort stationering) og projektområdets afgrænsning (pink streg).

For at sikre uændret vandspejlsforhold igennem mosen etableres vandløbet over de første 10 m i kote 11,80 m, hvilket stuver og sikrer vandspejlet ved st. 3.452 m i kote 12,12 m, svarende til vandspejlsniveauet ved opmålingstidspunktet.

Den resterende del af det omlagte vandløbsforløb fra 10-536 m etableres med et gennemsnitligt fald på 3,2 ‰.

Hele det omlagte forløb etableres med en bundbredde på gennemsnitlig 1 m (skal variere mellem 0,7 og 1,3 meter), og et skråningsanlæg på 1:2. Der etableres dybe partier ind imellem. Tilsvarende skråningsanlæg etableres ind mod ådalsskrænten, hvor der dog skal sigtes mod mindre tilretninger, så der kommer en naturlig overgang mellem skråningen og vandløbets skråningsanlæg.

Tabel 10: Bundkoter, fald og jordregnskab for omlægning af Korreborg Bæk ved Bro Mølle.

Afstand (m)	Bundkote (m)	Fald (‰)	Afstand mellem terræn og bund (m)	Jordarbejde (m ³)
0	11,80	*	*	*
		0	0,35	7
10	11,80	*	*	*
			0,51	50
50	11,67		*	*
			0,73	108
100	11,51		*	*
			0,99	176
150	11,35		*	*
			1,27	272
200	11,19		*	*
			1,60	404
250	11,02		*	*
		3,2	2,18	704
300	10,86		*	*
			1,99	597
350	10,70		*	*
			2,12	671
400	10,54		*	*
			2,68	1.025
450	10,38		*	*
			2,86	1.152
500	10,22		*	*



536	10,10	*	2,33	684
			*	*

I forbindelse med etablering af det nye vandløbsprofil foretages en yderligere afgravning af vandløbsbunden, således der kan udlægges et ca. 0,2 m tykt lag sten med sammensætningen 85 % nøddesten (16-32 mm) og 15 % singels (32-64 mm) på hele strækningen. Det er meget vigtigt, at udlægningen af gydegrus foretages med stor variation i både længderetningen og som tværsnit, således der skabes stor variation i strømningsmønstret samt skabes huller og små stryg. Udlægning af gydegrus er opgjort til 150 m³. Herforuden suppleres strækningen af skjulesten (64-200 mm), som udlægges 1 sten pr. 2 m² vandløbsstrækning, svarende til 270 skjulesten på strækningen.

For at sikre skråningsanlægget ind mod mosen foretages en stensikring i et 0,2 m tykt lag af de nedre 0,7 m af skråningsanlægget med en stenblanding bestående af nøddesten, singels og bundsten. Stensikringen foretages desuden på 0,4 m af bunden ind mod skråningsanlægget, som udlægges neden under laget med gydegrus. Det samlede stenarbejde forbundet med stensikringen er opgjort til 200 m³.

Jordarbejdet forbundet med etablering af det nye vandløbsforløb er opgjort til 5.850 m³, som forøges til 6.000 m³ jord for at gøre plads til udlægning af stenmaterialet.

Endelig opgørelse af jordarbejdet m.v. skal valideres i forbindelse med detailprojektet, når de øvrige projekttiltag i området er detailprojekteret, jf. senere afsnit.

6.11.1 Opbygning af dige eller forlægning af vandløb

Ved etablering af det nye vandløbsforløb i randen af mosen er der risiko for dels, at mosen afvander til det nye vandløb, dels at mosen skrider mod det nye vandløbsforløb og dels at mosens tørv ud mod det nye vandløbsforløb nedbrydes, hvorved mosen sætter sig.

For at hindre ovenstående kan der enten etableres et lerholdigt dige mellem det omlagte vandløb og mosen eller vandløbet flyttes længere væk fra mosen, således stabiliteten af skråningsanlægget ind mod mosen øges. Endeligt kan ovenstående løsninger kombineres.

Begge løsninger angives i nedenstående. Det er i samarbejde med bygherre er besluttet at gå videre med løsningen, hvor vandløbet forlægges længere væk fra mosen, og der opbygges et dige af opgravet materiale fra ådalsskrænten,



beskrevet i afsnit 6.11.1.2. I forbindelse med detailprojekteringen skal denne mulighed valideres, og det endelige jordregnskab opgøres.

6.11.1.1 Opbygning af lerdige

Diget etableres som del af vandløbets højre skråningsanlæg, hvor der indledningsvis foretages afgravning af ustabile jordlag, så diget kan etableres på fast underlag. Diget opbygges en fremtidig kronekant i 12,3 m og etableres i et dybere niveau, end den fremtidige vandløbsbund. Digets etableres med et anlæg på 1:2 mod eksisterende mose og mod det nye vandløbsprofil.

I denne forundersøgelse projekteres et dige over samlet 425 m med en afgravningsdybde fra 1,5-2,0 m, hvorved det samlede afgravningsvolumen er estimeret til 2.100 m³, som svarer til materialeforbruget forbundet med opbygning af diget.

Opbygningen af diget foretages med egnet lermateriale, men da der ikke forventes indvundet egnet ler i tilknytning til projektområdet, så angives opbygningen foretaget med en bentonitmembran.

Diget etableres efter forskrifterne i AAB, Etablering af DantoCrude H membran i damme og grøfter, vedlagt som bilag 5, der foruden sætning af lermembranen udlægges et 100 mm beskyttelseslag og et 400 mm modtrykslag omkring membranen.

Ved detailprojekteringen foretages håndboring for hver 25 m fremtidig digestrækning i en dybde ned til geostabile jordlag, hvorefter der præcist kan angives et jordregnskab for afgravning forud for opbygning af diget. Der skal således udføres minimum 17 boringer på strækningen.

Diget skal detailprojekteres efter udarbejdelse af boreprøver, ligesom digets udbredelse og form skal detailprojekteres.

6.11.1.2 Forlægning af Korreborg Bæk væk fra mosen

For at mindske den hydrauliske kontakt mellem mose og Korreborg Bæk forlægges vandløbet på en 350 m strækning yderligere 4 m væk fra mosen, hvor vandløbets beskrevne faldforhold, bundbredde og skråningsanlæg bevarer, jf. afsnit 6.11.

Den angivne forlægning medfører et øget jordarbejde, da forlægningen sker helt ind i skrænten og ind i højereliggende terræn. Således forøges jordarbejdet med 6.000 m³ på den pågældende strækning.



Ved detailprojekteringen skal det præcise vandløbsforløb beskrives nærmere, og det skal ligeledes undersøges, hvorvidt der er behov for at "knække" det øvre skråningsanlæg yderligere, eksempelvis til 1:4, så det fremstår mere naturligt i terrænet.

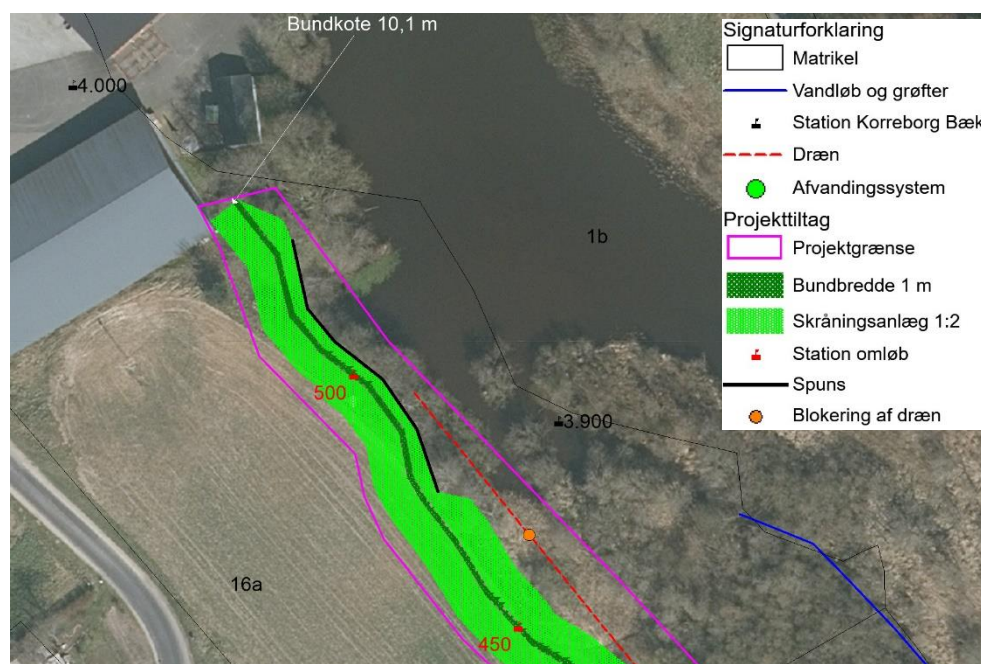
Det skal endvidere undersøges, hvorvidt det er nødvendigt at forstærke skråningsanlægget samt eventuelt opbygge dige med stabile jordtyper ind mod mosen. De stabile jordtyper forventes at kunne indhentes fra det afgravede materiale fra skråningsanlægget.

Ved detailprojekteringen foretages håndboring for hver 25 m fremtidig kronekant ind mod mosen i en dybde ned til 0,5 m under vandløbsbunden på de pågældende strækninger. Ud fra boringerne fastlægges behovet for øget stabilitet af anlægget. Der skal således udføres minimum 15 borer på strækningen.

6.11.2 Spuns

Den nye vandløbsstræknings bund omkring st. 475-525 m projekteres omtrent 2 m fra den nuværende udbredelse af møllesøen. På strækningen forekommer en vandspejlsforskel på omtrent 1,5-1,8 m mellem vandløb og møllesø, og det vurderes nødvendigt at skabe en hydraulisk barriere mellem vandløb og møllesø i form af en spuns.

For at hindre afvanding af møllesøen etableres en jernspuns over en 50 m lang strækning ved st. 475-525 m, som vist i Figur 37.



Figur 37: Omlægning af vandløb ved mosen ved Bro Mølle med sætning af spuns.



I forbindelse med forundersøgelsen er der foretaget 1 geoteknisk boring ved midten af det fremtidige vandløb ved st. 384 m. I boringen blev der øverst truffet overjord (sandmuld, sand og muldet) til 0,6 m u. t., hvorefter der blev truffet postglacialt sand med stedvise lerstriber og planterester til den borede dybde af 4,0 m u.t. Tilsvarende dybde for sandjorden kan umiddelbart ikke forventes omkring den projekterede spuns, da denne sættes i direkte tilknytning til søen. Det giver dog en indikation af, hvilke jordlag, som vi kan forvente ved sætningen.

Der projekteres en 6 m høj spuns, som nedrammes med overkant i kote 12,2 m. Spunsen skal nedrammes i stabilt underlag. Den endelige højde af spunsen fastsættes, når jordbundsforholdene er bestemt.

Spunsen foreslås udført i spunsvægge af typen VL603 10/10 med en levetid på minimum 50 år.

I denne forundersøgelse er der valgt en jernspuns grundet en længere levetid end tilsvarende for plastikspuns. Ved detailprojekteringen skal arbejdet omkring spunsningen samt materialevalg i forhold til arbejdets udførelse beskrives nærmere.

6.12 Håndtering af overkørsler

Ved udarbejdelse af denne forundersøgelse er vandføringskapaciteten i flere underføringer vurderet. Overordnet vurderes rørdimensionerne i respektive overkørsler at have tilstrækkelig kapacitet til håndtering af en normal vinterafstrømning, men ved større afstrømningshændelser er der kapacitetsproblemer.

Ved projektet blokeres de parallelgående drænsystemer, hvilket på delstrækninger vil øge vandmængden til Korreborg Bæk. Den øgede vandmængde vurderes uproblematisk for afstrømningen i sommerhalvåret samt ved normalafstrømninger om vinteren, men ved større afstrømninger forventes kapacitetsproblemerne mere udtalte end i dag. Dette skal ligeledes ses i forhold til rørdimensionen under Bromøllevej består af et Ø120 cm rør ved indløb og Ø150 cm rør ved udløb, mens øvrige overkørsler opstrøms har en dimension på Ø50-70 cm, jf. Tabel 11.

Der er udpeget 4 overkørsler, hvor der forventes kapacitetsproblemer, og som bør omlægges. Overkørslerne er nummeret 1-4 og er vist i Figur 38. Overkørslerne er desuden angivet i Tabel 11.

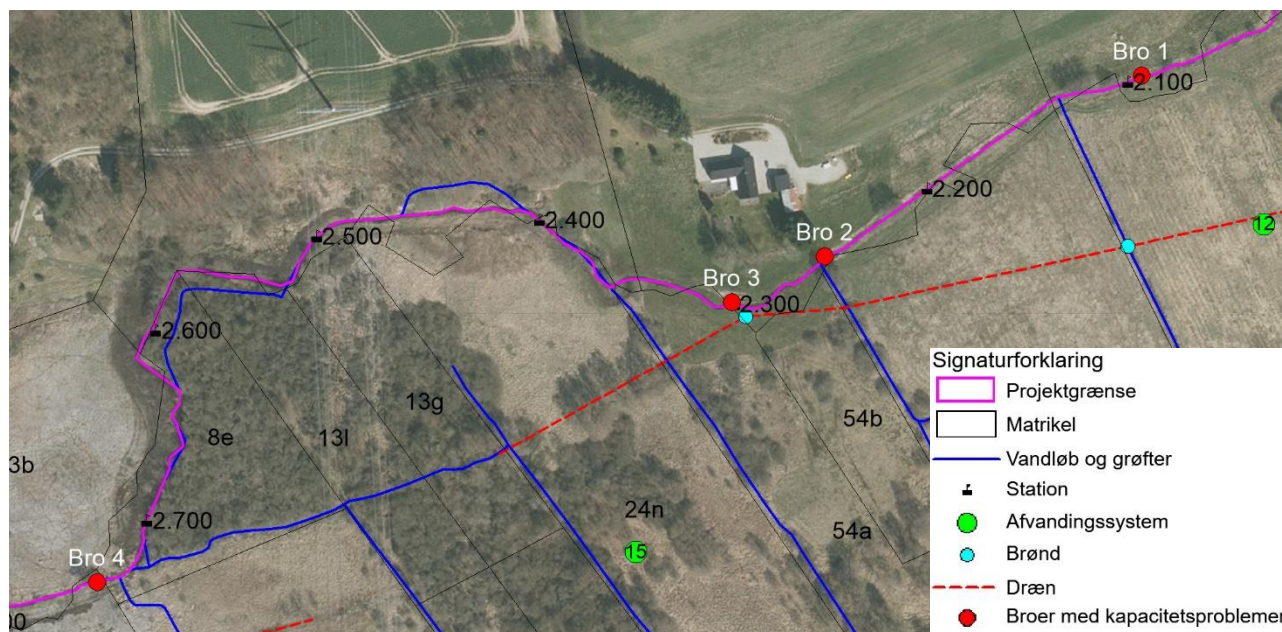
Broerne 1, 2 og 3 ligger meget tæt på hinanden, og der vurderes umiddelbart, at der kun er behov for én af overkørslerne. Dette skal dog afklares i forbindelse med



lodsejerforhandlingerne og indarbejdes i detailprojektet. I anlægsbudgettet budgetteres med omlægning af alle tre overkørsler.

Bro 4 vurderes ikke at blive benyttet, og vandløbet er ved at finde et forløb rundt om rørlægningen. Rørene ligger desuden blotlagt. Overkørslen fjernes ved projektets realisering.

Ved overkørslerne 1, 2 og 3 forekommer et begrænset jorddække over eksisterende rør, og det vurderes derfor udfordrende at øge rørdimensionen, da jorddækket vil blive yderligere reduceret. Forøgelsen af kapaciteten kunne også ske ved ilægning af parallelliggende rør, så afstrømningen blev delt mellem rørene. Denne løsning vurderes ikke optimal for vandløbet, da der lettere kan forekomme erosionsskader m.v. omkring rørene. Det kan derfor vise sig mest hensigtsmæssigt at etablere broen med en plade henover vandløbet – eksempelvis med en præfabrikeret betonplade eller lignende. I forbindelse med detailprojekteringen skal det derfor undersøges, hvor mange overkørsler der skal omlægges, hvilken belastning de omlagte broer skal kunne bære samt hvordan broerne skal udformes. Grundet usikkerhederne for de valgte løsninger afsættes samlet 250.000 kr. til omlægning af overkørslerne.



Figur 38: Placering af overkørsler (bro 1-4), hvor der forekommer kapacitetsproblemer ved større afstrømninger.

Tabel 11: Længde og dimension af overkørsler.

Nr.	Længde (m)	Rørdimension indløb/udløb (Ø cm)	Håndtering
Bro 1	6	70/60	Omlægges/nedtages
Bro 2	3	50/50	Omlægges/nedtages



Bro 3	5	60/60	Omlægges/nedtages
Bro 4	8	60/60	Nedlægges

6.13 Forslag til naturforbedrende tiltag

Projektarealet vil efter en realisering bestå af en mosaik af våde, fugtige og tørre enge. Det anbefales, at arealerne efter en projektrealisering afgræsses, således at området ikke gror til.

Kreaturafgræsning betyder endvidere, at der som følge af dyrenes færden skabes en mikromosaik på jordoverfladen, som er en væsentlig forudsætning for udvikling af artsrige plantesamfund.



7 Konsekvenser

7.1 Afvandingsforhold

Afvandingsdybderne er kortlagt indenfor projektområdet i intervaller på 25 cm og benævnes: vand omkring terræn (afvandingsdybde <0 m), sump (afvandingsdybde 0-25 cm), våd eng (afvandingsdybde 25-50 cm), fugtig eng (afvandingsdybde 50-75 cm), tør eng (afvandingsdybde 75-100 cm) og tørt (afvandingsdybde 100-125 cm).

I beregningerne tages der udgangspunkt i den nuværende højdemodel/terrænforhold. Som følge af projektet vil der ske omlægning af vandløb samt mindre terrænreguleringer for del at sikre en hydraulisk sammenhæng igennem projektområdet og dels for at føre vand fra oplandet til overrisling. Dette vil bevirke, at der vil ske mindre forskydninger i de beregnede afvandingskategorier ved de fremtidige forhold, som særligt er omfattende ved terrænreguleringerne.

Projektgrænsen er fastsat ud fra en potentiel drændybde på mindst 1,25 m til naboarealerne ved en sommermedianafstrømning. De arealer, som har afvandingsdybder på over 1,25 m, forventes ikke at blive påvirket af projektets realisering og kan fortsat anvendes som hidtil.

En præcis angivelse af afvandingsforholdene i området er udfordret af de parallelgående drænsystemer, som også krydser vandløbet, da systemerne på nogle strækninger har en drænende effekt, mens systemerne på andre strækninger fremstår tætte. Eksempelvis drænes mosen ikke af det parallelgående drænsystem, men en del af vandføringen fra Korreborg Bæk ledes ned i systemet længere opstrøms.

En nøjagtig beskrivelse af afvandingsforholdene indenfor området er ligeledes udfordret af trykvandet fra de sydlige skrænter, hvor arealerne fremstår våde, selvom terrænet ligger højt.

De udarbejdede afvandingskort viser de forventede afvandingsforhold på baggrund af ovenstående forudsætninger. Arealer kan dog opleves som mere eller mindre vandlidende end hvad de udarbejdede kort viser, både ved de nuværende og fremtidige forhold. Ved de nuværende forhold kan områder med dårlig eller mangelfuld dræning fremstå vådere end hvad det udarbejdede kort viser. Jordbundstypen kan ligeledes være medvirkende til at områder fremstår vandlidende grundet dårlig infiltration, hvilket særligt forventes at være tilfældet i dette område. Der kan herudover være lokale områder med trykvand



(udstrømmende grundvand/kildevæld), som ikke er medtaget i de udførte beregninger.

Det skal bemærkes, at der indenfor projektgrænsen forefindes to asfalterede veje, som udgøres af Bromøllevej og Korreborgvej. Disse veje skal potentielt skæres ud af det endelige projektområde.

Arealer op-/nedstrøms projektområdet

De nuværende dimensioner af vandløbet opstrøms og nedstrøms projektområdet opretholdes i dette projekt, og der skabes ikke hindringer for vandets frie forløb ved de projekterede forhold. Afvandingen opstrøms og nedstrøms projektområdet vil derfor ikke blive påvirket af en projekteret realisering.

7.1.1 Sommermedianafstrømning

Størstedelen af den nuværende centrale del af projektområdet fremstår som våde (vand omkring terræn, sump og våd eng), hvilket ligeledes vil være tilfældet efter projektets realisering. De våde afvandingsforhold stemmer fint overens med observationerne ved besigtigelsen, hvor større dele af arealet fremstår med vand umiddelbart under terræn.

Nogle af de arealer, som i dag og fremover af afvandingskortene fremstår tørre, vil reelt være mere fugtige, da der forekommer stor udtrækning af trykvand fra ådalens skrænter.

De nuværende og forventede fremtidige forhold fremgår af Bilag 6 og 7. Der er alene vist nuværende og fremtidige afvandingsforhold ved en sommermedianafstrømning, som har til formål at definere projektgrænsen ud fra et dyrknings sikkerhed, som er bestemt ved en afvandingsdybde på 1,25 m. Kortet skal således afspejle vækstsæsonen og den fremherskende grundvandsstand. Det kan her desuden bemærkes, at afstrømningsforholdene i området samt opvækst af planter om sommeren mod henfaldet af planterne om vinteren medvirker, at vandspejlsforskellen i vandløbet ved en sommer og vinterafstrømning blot er 0,06 m, hvormed der ikke vil registreres ændrede afvandingsforhold i forhold til de anviste ved en sommerafstrømning.

For afstrømninger, som kun optræder kortvarigt, vil grundvandsstand (ekstremafstrømninger) således ikke kunne nå at indstille sig modsvarende, inden vandstanden igen falder.

Arealopgørelsen i forhold til de enkelte afvandingsintervaller fremgår af Tabel 12. Som følge af de foreslåede projekttiltag bliver det resulterende projektområde på samlet ca. 69,16 ha. Indenfor projektområderne ændres afvandingsforholdene i større eller mindre omfang.



Som det fremgår af tabellen, så sker der er en tydelig forskydning mod vådere forhold på arealerne inden for projektgrænsen.

Tabel 12: Areal (ha) af afvandingsintervaller for det påvirkede område ved en sommermedianafstrømning ved de nuværende og projekterede forhold.

Afvandingsinterval	Drændybde (m)	Nuværende (ha)	Projekt (ha)
Vand omkring terræn	≤ 0	1,27	6,56
Sump	0,0 - 0,25	14,92	19,67
Våd eng	0,25 - 0,50	15,57	12,79
Fugtig eng	0,50 - 0,75	8,32	6,51
Tør eng	0,75 - 1,00	5,41	4,23
Tørt	1,00-1,25	3,67	3,06
Tørt	>1,25	20,01	16,34
I alt		69,16	69,16

Projektområdet indeholder 16,34 ha, som karakteriseres som tørt (>1,25 m). Årsagen hertil er en nødvendige tekniske arrondering af marker i forhold til de foreslåede tiltag samt arrondering af tørre lommer indenfor projektområdet.

7.1.2 Ekstremafstrømning

I indeværende analyse er der alene behandlet forholdene omkring vandløbet. Der kan således i forbindelse med ekstremafstrømninger være "lommer" i oplandet, både indenfor og udenfor projektområdet, som vil være vandlidende grundet manglende afstrømningsmuligheder, men som ikke direkte oversvømmes af vandløbsvand. Disse arealer er ikke kortlagt i indeværende undersøgelse.

Ekstremafstrømningen er i indeværende projekt udtrykt ved en vinter median maksimum på 64 l/s/km² (oplyst af kommunen). Det bemærkes, at værdien er mindre end, hvad der ofte anvendes som en dimensionerende maksimum afstrømning (100 l/s/km²).

Nuværende forhold

Der er ved beregningen af de nuværende forhold taget udgangspunkt i de opmålte dimensioner af Korreborg Bæk. Ved beregningen fremgår det, at de eksisterende rørbroer indenfor projektstrækningen er underdimensionerede og der således beregningsmæssigt sker vandopbygning på opstrøms side. Vandopbygningen er for enkelte broer er så signifikant, at der forventes overskylning af vejarealet. Disse forhold synes dog ikke at kunne genkendes ved besigtigelsen i området. Herunder er der ved Korreborgvej etableret en nyere Ø500 mm rørbro, som beregningsmæssigt ikke svarer overens med den forventede vandføring i vandløbet. Ud fra de udførte hydrauliske beregninger burde dette rør have en dimension på mindst Ø700 mm for at modsvare de



forventede vandmængder ved en stor afstrømning. Tillægges en klimafaktor på 1,4 på afstrømningen burde røret have en dimension på mindst $\varnothing 800$ mm.

Beregningen af vandstanden i vandløbet ved en ekstremafstrømning vurderes ud fra ovenstående at være forbundet med væsentlig usikkerhed og er derfor ikke angivet på kort. Det er for nuværende uvist, hvilke lokale forhold der påvirker resultatet af beregningen. Mulige påvirkninger kan eksempelvis være reduceret afstrømning fra oplandet, bufferkapacitet i den eksisterende ådal, herunder i jordmatrixen og lokale oversvømmelser, og tilsvarende.

Projekterede forhold

I projektet foretages mindre slyngninger af Korreborg Bæk i den opstrøms del, hvis primære formål er at skabe en bedre hydraulisk kontakt mellem vandløb og de omkringliggende arealer. Videre nedlægges de parallelt gående interne drænsystem (nr. 12 og 17), hvorved vandtilførslen til vandløbet øges på disse strækninger.

På de strækninger, hvor der ved de nuværende forhold kan konstateres udfordringer med vandopbygning ved rørbroer, og hvor der som følge af projektet sker en ændring/forøgelse af vandmængden er der foreslået etablering af nye rørbroer, jf. afsnit 6.12. Ved udskiftning af rørboerne til at modsvare ændringen i vandføringen forventes der ikke at ske ændringer i hyppigheden og udbredelsen af eventuelle vandløbsoversvømmelser.

Det skal bemærkes, at projektområdet i vinterperioden og perioder med megen nedbør tilføres mere vand, hvilket vil betyde, at lavtliggende arealer (de arealer som også fremstår fugtige ved en sommersituation) vil få tilført mere vand og dermed visuelt fremstå vådere. Desuden afbrydes den interne dræning, hvormed vandet ikke transporteres så hurtigt til vandløbet, som det ses i dag. Dette vil samlet set give en oplevelse af, at der forekommer hyppigere og mere udprægede oversvømmelser indenfor projektområdet.

7.2 Næringsstofbalance

I forbindelse med gennemførelsen af indeværende tekniske forundersøgelse er der foretaget undersøgelser og vurderinger af den resulterende næringsstofbalance i projektområdet efter realisering af det foreslåede projekt.

7.2.1 Kvælstoffjernelse

I vådområder og søer foregår der processer, hvor bakterier omsætter nitrat til frit kvælstof, som er en gasart, der forsvinder ud i luften, og dermed er uskadelig for vandmiljøet. Det er disse bakterielle processer, som udnyttes, når der fjernes kvælstof i vådområder. Processen hedder denitrifikation og foregår under iltfrie forhold i jordbund eller sediment.



Processen er temperaturafhængig og har sit optimum omkring 7 °C, men selv om vinteren med lave temperaturer er der en betydelig kvælstoffjernelse.

Kvælstoffjernelsen i projektområdet er beregnet ud fra de beregningsmetoder, der fra Miljøministeriets side er opstillet i forbindelse med den kommunale vådområdeordning fra 2010 og frem. Beregningen er udført i Naturstyrelsens regneark (jf. www.vandprojekter.dk), og som er vedlagt indeværende undersøgelse – jf. bilag 8.

Overrisling med drænvand

Ved projektet behandles alene oplandet fra syd, hvor der er kendskab til dræning og hvor der sker omlægning af systemer. Kvælstoftilførslen til projektområdet fra det drænedede opland er beregnet til 16.433 kg N/år. Hvor den hydrauliske belastning og kvælstofbelastningen står i rimeligt forhold til hinanden (forhold væsentligt under 30) kan der, jf. vejledningen, forventes fjernet op til 75 % af det tilførte kvælstof. I indeværende undersøgelse er omsætningen sat til 50 %. Omsætningen er sat ud fra en konkret vurdering for området, hvor der er stor forekomst af organisk materiale samt meget lange overrislingszoner (varierende mellem ca. 200-600 m). Samlet set overrisles ca. 17,4 ha med kvælstofholdigt drænvand. Området kan dog forventes at blive væsentligt større som følge af en vandbevægelse internt i området parallelt med vandløbet.

Overrislingen vil medføre en forventet kvælstofreduktion på **8.216 kg N/år**. Der er en øvre grænse for den arealspecifikke omsætning svarende til 500 kg N/ha/år, hvilket der er taget højde for i indeværende projekt.

Ekstensivering af projektarealerne

Ved ekstensivering af projektarealerne forventes en samlet reduktion i kvælstofudledningen på 1.452 kg N/år. Efter projektets gennemførelse vil der fortsat være en lille kvælstofudvaskning fra arealerne på ca. 2 kg N/ha/år. Når denne værdi modregnes, bliver den samlede reduktion som følge af ekstensiveringen **1.314 kg N/år**.

Projektets samlede kvælstoffjernelse

Projektets samlede kvælstoftilbageholdelse er opgjort i Tabel 13 og udgør **9.530 kg N/år** svarende til **138 kg N/ha/år**.



Tabel 13: Den samlede beregnede forventede kvælstoffjernelse i projektområdet.

	Samlet kvælstofomsætning (kg-N/år)
Overrisling med drænvand	8.216
Ekstensivering	1.314
I alt	9.530

7.2.1 Fosforundersøgelser

I henhold til gældende bekendtgørelse (BEK nr. 1523 af 16/12/2019, Bekendtgørelse om tilskud til vådområdeprojekter og naturprojekter på kulstofrige lavbundsjorder), skal projektets effekt i forhold til fosfor undersøges. Vurderingen skal følge vejledningen "Kvantificering af fosfortab fra N og P vådområder" fra DCE (senest opdateret oktober 2018).

Ovenstående vejledning lægges til grund for vurdering af risikoen for fosforudledning ved etablering af indeværende projekt.

Fosforanalyse

Fosforanalysen indebærer analyse for bikarbonatdithionit ekstraherbart fosfor (P_{BD}) og jern (Fe_{BD}). Analysemetoden følger Paludan & Jensen (1995) og ovenstående vejledning. Analysemetoden fokuserer særligt på at beskrive den pulje af fosfor, der kan mobiliseres, når oxideret jern ($Fe(III)$) under anaerobe forhold reduceres til ferri-jern $Fe(II)$. Anaerobe forhold kan opstå, når jordbunden vandmættes.

Vurdering af risiko for fosforudledning bygger på kvantificering af input af fosfor til det mulige nyetablerede projekt og kvantificering af muligt tab af fosfor fra dette område. I vurderingen indgår jordprøvens volumenvægt, indholdet af P_{BD} og Fe_{BD} , samt vandgennemstrømningen i projektområdet. Resultatet skal sammenholdes med den kumulative P-afskæringsværdi for hoved- og delvandopland.

Beregningerne foretages ved indtastning i regneark (Kvantificering af fosfortab fra N vådområder), jf. Bilag 9-10. Der er anvendt den senest opdaterede version fra oktober 2018, og indtastningerne er udført i oktober 2020.

Prøvetagning

I henhold til retningslinjerne i DCE's vejledning er der etableret 62 prøvefelter i undersøgelsesområdet defineret af Viborg Kommune. Langs vandløbet er der således udlagt vinkelrette transekter med ca. 300 m's mellemrum. I hver transekt ligger centrum af prøvefelterne med ca. 50 m's mellemrum. Hvert prøvefelt

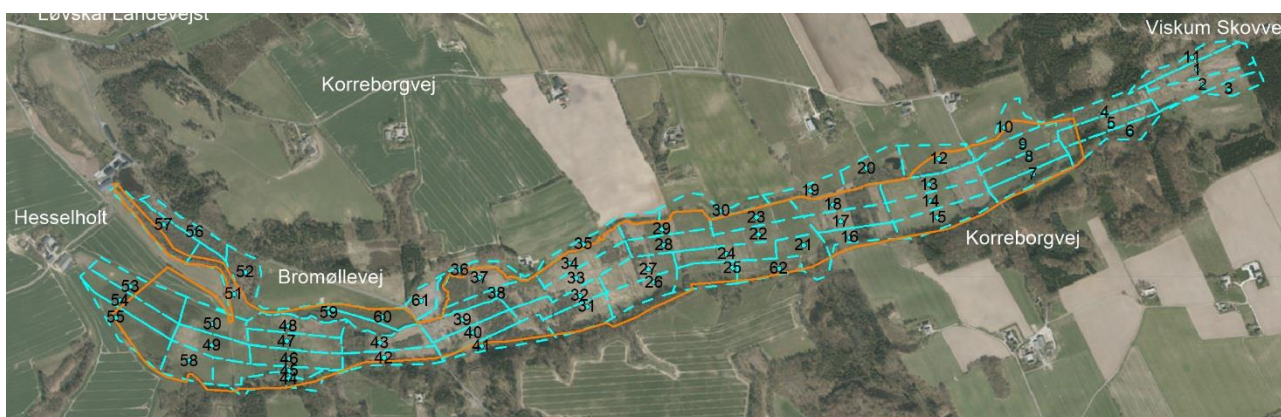


dækker så vidt muligt et ensartet område, hvad angår arealanvendelse og jordbundsforhold.

Jordprøver er udtaget i december 2019. Prøverne er opbevaret køligt efter prøvetagning og frem til analyse på laboratoriet. Bangsgaard og Paludan ApS. anvender Analytech Mijølaboratorium A/S, som udfører analysen med en nøjagtighed på mindst 2 mg TP pr. kg tør jord. Dermed er kravene i DCE-vejledningen opfyldt.

I hvert prøvefelt er der udtaget 16 delprøver, som er puljet til en bulk prøve. I hvert prøvefelt er der desuden udtaget en prøve til bestemmelse af volumenvægt. Disse prøver er stadfæstet med GPS, og prøvernes lokalisering fremgår af kortet i Figur 39 samt af bilag 11. Ved udtagningen var det ikke muligt at tilgå og udtage prøver på feltet angivet med nr. 37.

I Bilag 11 er der en koordinatliste for samtlige prøvepunkter til volumenvægt. Derudover er der i hvert prøvefelt og på samme sted, hvor prøven til volumenvægt blev udtaget, foretaget en beskrivelse af jordarter og jordbundens tekstur, ledningsevne og permeabilitet til 1 m's dybde. Jordbundsprøven er udtaget med hollænderbor. Jordbundsprofiler er fotograferet, jf. Bilag 12.



Figur 39: Prøvefelter (stiplet lyseblå streg og sort nummer) til udtagning af jordprøver til fosforanalyser med angivelse af prøver (lyseblå prik) til bestemmelse af volumenvægt og jordbundsbeskrivelse samt projektgrænsen (orange streg).

Datainput til risikovurderingen

Der skal som udgangspunkt anvendes 1 regneark, hvor alle prøvefelter indskrives. I de tilfælde, hvor der er felter på begge sider af et vandløb, kan det være nødvendigt at anvende flere regneark. Indeværende projekt er gennemskåret af et vandløb, hvorfor der er udarbejdet 2 regneark.



I arkene er der angivet andelen afprøvefelterne, som forventes at blive påvirket af indeværende projektforslag med en afvandingskategori på $<0,75$ m ved en sommerafstrømning. Arealer med afvandingsforhold på $>0,75$ m (svarende til tørre afvandingskategorier på de udarbejdede afvandingskort) vurderes at være tørre og bidrager herved ikke til et P-tab ved en projekterialisering og indgår derfor ikke i beregningen.

Dræningsintensiteten i hvert prøvefelt er videre fastsat på grundlag af oplysninger om drænforhold, jf. afsnit 5.

Karakterisering af jordart og jordbundens tekstur og permeabilitet i hvert prøvefelt er foretaget på grundlag af DCE's vejledning afsnit 2.2.

Oplandet er opgjort efter retningslinjerne i DCE's vejledning afsnit 3.3 med angivelse af befæstningsgrad (bestemt ud fra AIS, arealanvendelseskort TEMA 1100, i.e. 1110 – 1422) samt andel af sandjord (summen af grovsandet og finsandet jord).

Nettonedbøren er beregnet efter retningslinjerne i DCE's vejledning afsnit 3.5 for en 10 årsperiode (2001-2010), jf. afsnit 5.8.1.

Som følge af projektdesignet indgår kun en delmængde af det samlede undersøgte område i fosforundersøgelsen. Ved indtastning er der alene indtastet de felter og det areal, som er beliggende indenfor det aktuelle projektområde. For de felter, hvor midtpunktet er placeret udenfor projektområdet er det vurderet, at jordbundsforholdene i det pågældende prøvefelt er ensartet og at beskrivelsen i centerpunktet er gældende for hele prøvefeltet.

Resultater

Jordbunden, indenfor det undersøgte område, består primært af moderat omsat tørv med forskellige grader af sand.

Vurdering af fosfortabet

Den kvantitative risiko for frigivelse af fosfor beregnes for hvert prøvefelt på grundlag af vandgennemstrømningen fra oplandet samt fosforfrigivelsesraten. Sidstnævnte er relateret til den molære Fe_{BD}/P_{BD} ratio således, at frigivelsesraten reduceres med stigende molær Fe_{BD}/P_{BD} ratio.

Forhold til slutrecipient

I henhold til "Status på P-balance i forhold til fastsatte P-afskæringsværdier på delvandoplandsniveau" (revideret 29. september 2020) er P afskæringsværdien for 1.5 Randers Fjord, delvandopland Randers Fjord (135, 136 og 137) opgjort til



1.160 kg pr. år. Den "tilbageværende P (ikke forbrugt)" er opgjort til 3.631 kg pr. år (læst pr. 14.10.2020), jf. ligeledes beskrivelse i afsnit 7.2.2.1.

7.2.2 Fosforbalance

Projektområdet omfatter i alt 41 prøvelfelter, hvoraf 36 er beliggende på vandløbets sydside og 5 på vandløbets nordside. Beregningen er udført i Bilag 9 og 10. I Tabel 14 er der opsat de basisoplysninger som er anvendt i beregningsarkene. Der fremgår ikke værdier for vandløbsoplandet da der ikke indgår vandløbsoversvømmelser i projektet.

Tabel 14: Basisoplysninger til input i beregningsark, Bilag 9 og 10. "-" angiver at der ikke forekommer en værdi.

	Areal (ha)	Andel sandjord (%)	Andel befæstet areal (%)
Nord for Korreborg Bæk	3,98	-	-
Direkte opland	65,78	0	1
Syd for Korreborg Bæk	65,18	-	-
Direkte opland	700	7	6

Fosfortab

Den potentielle frigivelse fra projektområdet er beregnet til 237 kg P/år og den samlede pulje til 6.629 kg P, hvoraf det nordlige område bidrager med 44 kg P/år og en pulje på 277 kg P, mens det sydlige område bidrager med 193 kg P/år og en pulje på 6.352 kg P.

Fosfortilbageholdelse

Tilbageholdelsen beregnes til 43,4 kg P/år som følge af den projekterede overrisling med drænvand, som alene stammer fra det sydlige område.

Samlet fosforbalance

I henhold til det udfyldte beregningsark vil gennemførelsen af det foreslåede projekt resultere i et potentielt årligt fosfortab på 193,6 kg P.

7.2.2.1 Vurdering af fosfortab

Den beregnede potentielle frigivelse på 193,6 kg P/ år vurderes ikke at give anledning til afværgeforanstaltninger i forhold til afskæringsværdien i Rander Fjord. Den endelige vurdering af dette foretages af Miljøstyrelsen.

7.2.3 Estimering af drivhusgas reduktion

Til beregningen af projektets potentielle drivhusgasreduktion anvendes anvisningerne i "Gyldenkerne, S. & Greve, M.H. 2020. Bestemmelse af drivhusgasemissionen fra lavbundslande. Version 3.0. Aarhus Universitet, DCE –



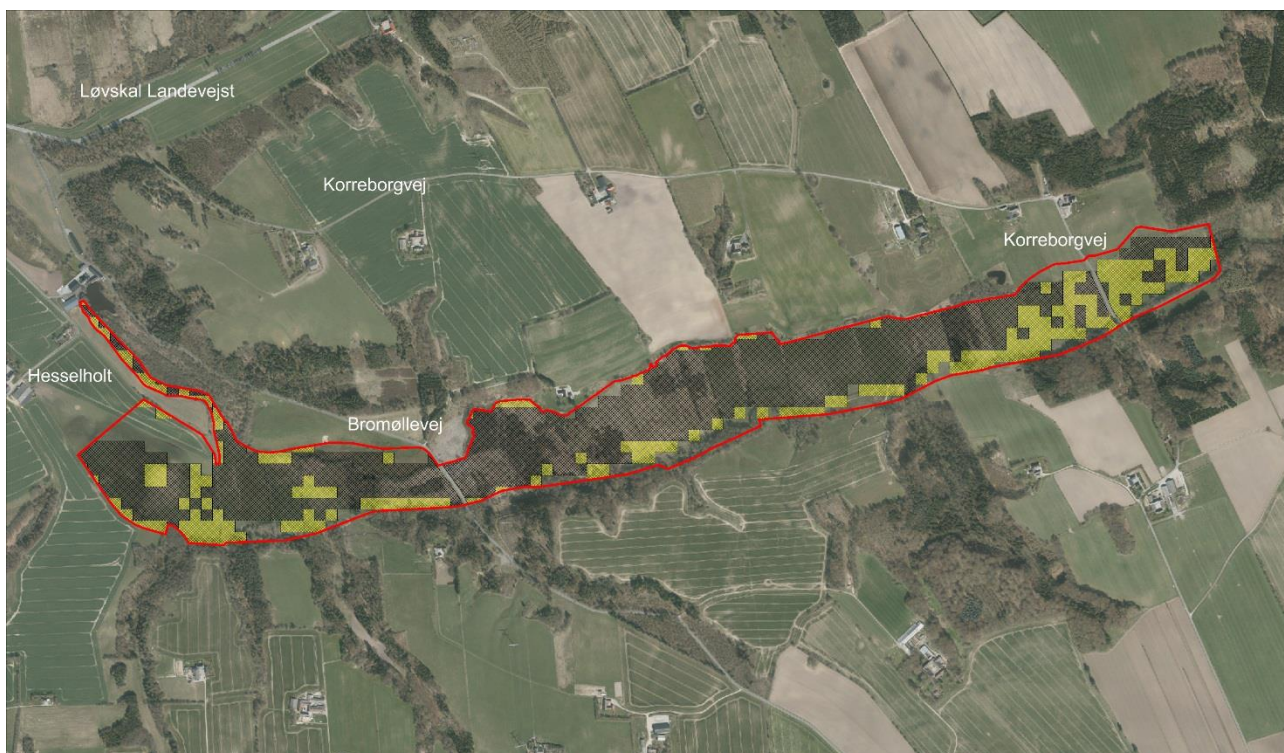
Nationalt Center for Miljø og Energi, 46 s. - Videnskabelig rapport nr. 384
<http://dce2.au.dk/pub/SR384.pdf>".

Jordbundens indhold af organisk stof er en balance mellem den årlige tilførsel af organisk stof fra planterester og nedbrydningen af det organiske stof i jorden. Kulstofrige lavbundsjord (og højmoser) er opstået under forhold, hvor der er afsat mere organisk materiale i jordbunden end der er nedbrudt. Dette sker typisk under våde forhold, hvor nedbrydningen af organisk stof hæmmes. Under drænedede forhold er der ilt tilstede i jorden, som giver svampe og bakterier bedre betingelser for at nedbryde organisk materiale til CO₂ m.v. Under vandmættede forhold begrænses nedbrydningen af organisk materiale og som følge af, at der er meget lidt eller ingen ilt tilstede, kan der ultimativt dannes CH₄ (metan/sumpgas) i stedet for CO₂. Hvis den gennemsnitlige vandstand hen over året er ca. 10-20 cm under terræn opnås en ligevægt eller evt. en opbygning af det organiske lag, mens en høj nedbrydning af organisk materiale finder sted, hvis grundvandet er mere end 75 cm under jordoverfladen.

Ved aktiv udtagelse af arealer overgår disse til deres "naturlige hydrauliske tilstand", hvorved arealerne bliver vådere og nedbrydningen af organisk materiale nedsættes. Reduktionen i udledning af drivhusgasser afhænger af den nuværende arealanvendelse, jordbundsklassen, og de fremtidige afvandingsforhold.

Jordklassificering

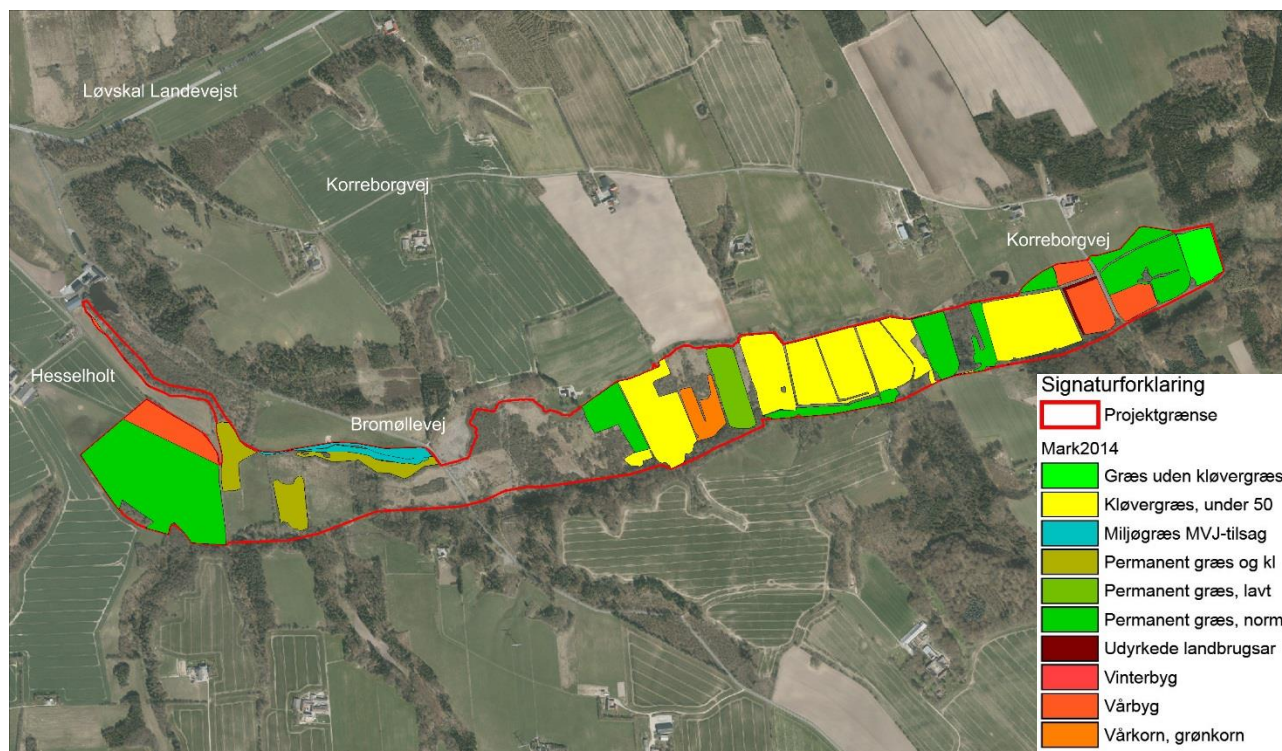
Indenfor projektområdet er der angivet 42,77 ha tørvejord (>12 % OC) og 15,32 ha humusrig mineraljord (6-12 % OC) på Tekstur2014 kortlægningen, jf. Figur 40. Registreringen stemmer overens med de udførte jordbundsundersøgelser i forbindelse med fosforundersøgelsen, som generelt viste et højt indhold af organisk materiale i projektområdet med en varierende lagtykkelse.



Figur 40: Angivelse af teksturkort2014 indenfor projektområdet (rød streg). Tørvejord (>12 % OC) er angivet med sort skravering og Humusrig mineraljord (6-12 % OC) er angivet med gul skravering.

Arealanvendelse

Projektområdet indeholder, jf. Mark2014 kortet fra NaturErhvervsstyrelsen, 22,4 ha agerjord og 19,7 ha vedvarende græs. Der foreligger ikke registrering på de resterende 27,06 ha, som omfatter vej, grøfter, vandløb og naturarealer. Arealanvendelsen indenfor projektområdet er vist i Figur 41.



Figur 41: Arealanvendelse indenfor projektområdet fra Mark2014-kortet.

Drivhusgasreduktion

Opgørelsen af jordbundsklasser indenfor projektområdet viser, at der er tale om tørvejord, hvorfor der kan beregnes en reduktion i drivhusgasudledningen ved realisering af projektet.

Den samlede drivhusgasreduktion er for projektet opgjort til **361,7 ton CO₂-ækvivalenter**, jf. Bilag 13.

7.3 Okker

I projektet forekommer generelt et hævet grundvandsspejl i området, idet interne afvandingssystemer afbrydes, eksterne afvandingssystemer omlægges til overrisling på terræn og Korreborg Bæk genslynges til et mere terrænnært forløb omkring Korreborgvej.

Projekttiltagene vil have en forbyggende effekt på eventuel okkerudledningen fra området, da et øget vandspejlniveau sikrer, at svovl- og jernholdige jordlag ikke iltes ligesom at nuværende iltede jordlag vandmættes.

7.4 Natur- og miljøforhold

Projektområdet består hovedsageligt af naturarealer og ekstensivt dyrkede arealer. Ved realisering af projektet vil de ekstensivt dyrkede arealer blive omlagt til natur/græsningsarealer, hvorved der over tid vil kunne skabes mere naturlige forhold i området.



Blokering af interne drænsystemer vil sikre et mere naturligt strømningsforløb igennem projektområdet. Håndteringen af eksterne dræn og fjernelse af parallelgående grøfter, som i dag samler trykvand fra skrænterne, vil resultere i en øget trykvandsudstrømning fra skrænterne og mindske dræning af væld. Ovenstående vurderes at være af væsentlig naturforbedrende kvalitet.

Ved anlægsarbejdet skal der udpeges arealer, hvor kørsel med maskiner skal undgås i forhold til de tilknyttede naturværdier. Disse arealer omfatter som minimum arealerne syd for afvandingsystem 9, hvor der alene må køres mellem grøfterne og i forbindelse med eksisterende adgangsveje med henblik på at beskytte naturværdierne mest muligt.

Efter en realisering vil der indfinde sig et plantesamfund omkring overrislingspunkterne, som primært forventes bestå af arter, der er tilknyttet næringsrige forhold, som følge af den kontinuerlige næringsstofftilførsel fra overrislingen med drænvand. Tilførslen af det næringsrige drænvand varierer markant igennem projektområdet, hvormed de forventes en mosaik af forskellige plantesamfund.

Såfremt der kan etableres afgræsning på projektarealet vil dyrenes færden være medvirkende til, at der skabes en mikromosaik på jordoverfladen som er en væsentlig forudsætning for udvikling af artsrige plantesamfund.

Natura 2000

Projektområdet er ikke beliggende indenfor et internationalt beskyttet naturområde, men afvander via det resterende forløb af Korreborg Bæk til Natura 2000-område nr. 30 Lovns Bredning, Hjarbæk Fjord og Skals, Simsted og Nørre Ådal, Skravad Bæk.

Realisering af indeværende projekt vurderes at kunne bidrage positivt til det nedstrøms liggende Natura 2000, som følge af en reduktion i tilførslen af næringsstoffer.

Dyr, herunder Bilag IV arter

Projektet vurderes at ville have en positiv effekt på områdets dyreliv, idet der skabes et permanent naturområde med mulighed for yderligere udvikling. Udviklingen af fugtig-våd natur, vil favorisere arter knyttet hertil, herunder padder. Mens arter tilknyttet tørnatur, såsom markfirben, hovedsageligt vil indfinde sig i de mere tørre partier i projektområdet.



Vandløb

I projektet genslynges Korreborg Bæk ved Korreborgvej og opstrøms Bro Mølle. Genslyngningen ved Korreborgvej har til formål at øge den hydrauliske kontaktflade mellem vandløb og det omkringliggende terræn, hvilket sammen med udlægning af grus i vandløbet sikrer vandløbet mod en forringelse af miljøkvaliteten.

Slyngningen af Korreborg Bæk syd om mosen, opstrøms Bro Mølle, vil forbedre de fysiske forhold i vandløbet, da vandløbet ikke længere vil være stuvningspåvirket af opstemningen ved Bro Mølle. Vandløbet kobles i stedet til et vandløbsrestaureringsprojekt, hvor der skabes fri passage ved Bro Mølle.

I henhold til gældende vandområdeplan er en delstrækning af afvandingsystem 21 miljømålsat. I projektet omlægges den mindre grøft til overrisling på terræn. Grøften vurderes i dag ikke at have større miljøkvalitet og oplandet til grøften vurderes ligeledes meget begrænset. De projekterede tiltag ved grøften vil forventeligt kræve en tilladelse fra Miljøstyrelsen, hvilket skal søges i forbindelse med detailprojekteringen. Såfremt det ikke er muligt at omlægge grøften til overrisling skal grøften i stedet omlægges i et nyt slynget forløb mod nordvest til udløb i Korreborg Bæk.

7.5 Tekniske anlæg og afværge

Ledninger

Den udførte LER-søgning angiver ledningsanlæg ved flere af de projekterede tiltag.

I forbindelse med projekttiltag opstrøms Korreborgvej krydses gasledning fra Evida. Der skal således rettes særlig opmærksomhed på ledningen, som også skal påvises, i forbindelse med omlægning af vandløbet, terrænhævning og -sænkning. Ledningsejer er kontaktet og har den 3. august 2020 oplyst, at rørets vægt er højere end opdriften af ledningen som følge af en højere vandstand i området. I forbindelse med detailprojekteringen skal projektiltagene tilrettes i et omfang, så der ikke skal gennemføres afværgetiltag for ledningen. Dette omfatter særligt potentielle ændringer i genslyngningen og ændringer i terrænsænkningen syd for Korreborg Bæk.

I forbindelse med etablering af ny underføring ved Korreborgvej er der oplyst ledningsanlæg fra Eniig, TDC, Mammen Bys Vandværk og et kabel fra N1. Disse skal håndteres i forbindelse med omlægningen af underføringen. I forbindelse med detailprojekteringen skal ledningsejerne kontaktes og eventuelle afværgetiltag og justeringer af ledningsanlæg aftales nærmere.



Energinet Eltransmission A/S har oplyst et krydsende 150 kV kabel. Energinet Eltransmission A/S har af mail d. 6. august 2020 angivet, at jordkabler ikke må blive oversvømmet samt, at der skal søges om ændring af arealanvendelsen omkring strækningen. For at sikre kablet mod oversvømmelse, så etableres et ca. 2 m bredt tværgående dige med digekrone i kote 15,05 m. Diget vil gennemsnitlig have en højde på 0,3 m og have en samlet længde på 175 m. Det samlede jordarbejde udgør ca. 350 m³. For at sikre afvandingen fra området med den temporære sø ved den øvre del af afvandingsystem 12 foretages et 10 m bredt terrænskrab mod nordvest over en 175 m strækning. Terrænet sænkes til 14,75 m, hvilket svarer til en gennemsnitlig sænkning på 0,1 m. Jordarbejdet forbundet med terrænskrabet udgør ca. 350 m³ og modsvarer dermed jordmængden, som skal benyttes til opbygning af diget.

N1 har oplyst et 60 kV kabel, som krydser Korreborg Bæk omkring st. 1.400 m. Ledningsejer er kontaktet, og det vurderes, at kablets tilstedeværelse ikke er til hinder for projektets realisering. I forbindelse med detailprojekteringen skal overrislingsarealet fra afvandingsystem 8 dog potentielt ændres således, at overrislingen overvejende sker mod øst fremfor mod vest. Dette er muligt ved mindre terrænreguleringer af projektområdet. I projektet afsættes således 25.000 kr. til eventuelle terrænreguleringer ved ændring af overrislingszonen for afvandingsystem 8.

I forbindelse med Bromøllevej er der oplyst ledningsanlæg fra TDC og fra N1. Der foretages ikke ændringer af vejen, men eftersom afvandingsforholdene ændres omkring vejen, så skal ledningsejere kontaktes i forbindelse med detailprojekteringen for at sikre, at ledningsanlæggene forbliver upåvirkede.

Krydsningen af den luftbårne elledning øst for Bromøllevej vurderes ikke at blive påvirket af projektet, da elmasterne er placeret udenfor projektområdet.

I anlægsbudgettet er der samlet afsat 150.000 kr. til afværgetiltag ved ledningsanlæg.

LER-søgningen, der er gennemført i denne tekniske forundersøgelse, kan alene betragtes som vejledende. Det anbefales derfor, at der inden anlægsarbejdet igangsættes gennemføres en ny LER-søgning af entreprenøren.

Veje

I forbindelse med realisering af projektet forventes der ændrede afvandingsforhold omkring Korreborgvej og Bromøllevej. I forbindelse med underføringen ved Bromøllevej foretages en vurdering af vejens stabilitet. Det



vurderes ikke nødvendigt at foretage samme øvelse ved Korreborgvej, da vejoverfladen ligger i et væsentligt højere niveau.

Bygninger

Der forventes ingen påvirkning af afvandingsforholdene omkring ejendommene.

7.6 Myndighedsbehandling

Inden gennemførelse af projektet skal der foretages vurderinger og afgørelser efter følgende, jf. afsnit 5.4:

- Vandløbsloven
 - Der foretages omlægning og afbrydning af drænsystemer. Ved omlægningen skal sikres frit afløb, så afvandingen af arealer udenfor projektområdet ikke påvirkes negativt.
 - Slyngning og omlægning af Korreborg Bæk
 - Etablering af nye rørunderføringer
- Lov om miljømål
 - Der skal desuden søges om tilladelse ved Miljøstyrelsen til blokering af vandløbet Klosterskov Kilde.
- Naturbeskyttelsesloven
 - Slyngning af Korreborg Bæk på arealer omfattet af § 3
 - Der foretages blokeringer af grøfter og dræn indenfor arealer omfattet af § 3
 - Terrænreguleringer på arealer omfattet af § 3
 - Etablering af temporær sø ved afvandingsssystem 19 og 20, hvor arealet i dag er angivet som eng
 - Ændring af afvandingsforhold på arealer registreret som eng og mose.
- Lov om miljøvurdering – VVM-screening
 - Der skal udføres en VVM-screening af projektet.
- Planloven
 - Etablering af søer

Herudover skal det lokale museum inddrages i forbindelse med anlægsarbejdet.

Det er rådgivers vurdering, at der bør kunne meddeles tilladelse/dispensation til realisering af det beskrevne projekt. Endelig vurdering heraf påhviler dog de respektive myndigheder.



8 Berørte matrikler

I Tabel 15 er der oversigtligt opstillet de matrikler, som påvirkes af en realisering af projektet. Den ejendomsmæssige forundersøgelse behandles i en særskilt rapport.

Tabel 15: Matrikler som berøres i forbindelse med realisering af projektet.

Matr.nr.	Ejerlav	Matr.nr.	Ejerlav
1b	Bro Mølle, Vejrum	20i	Mammen By, Mammen
1f	Bro Mølle, Vejrum	21n	Mammen By, Mammen
2a	Bro Mølle, Vejrum	21s	Mammen By, Mammen
2b	Bro Mølle, Vejrum	22d	Mammen By, Mammen
3b	Bro Mølle, Vejrum	22s	Mammen By, Mammen
16a	Bro Mølle, Vejrum	23k	Mammen By, Mammen
18b	Bro Mølle, Vejrum	24f	Mammen By, Mammen
19	Bro Mølle, Vejrum	24n	Mammen By, Mammen
7000c	Bro Mølle, Vejrum	25a	Mammen By, Mammen
1b	Fuglsang, Vejrum	26h	Mammen By, Mammen
1c	Fuglsang, Vejrum	30a	Mammen By, Mammen
2a	Fuglsang, Vejrum	30c	Mammen By, Mammen
3b	Fuglsang, Vejrum	33f	Mammen By, Mammen
1a	Hesselholt, Mammen	34f	Mammen By, Mammen
2a	Hesselholt, Mammen	37e	Mammen By, Mammen
3a	Mammen By, Mammen	37f	Mammen By, Mammen
8e	Mammen By, Mammen	38f	Mammen By, Mammen
8f	Mammen By, Mammen	50b	Mammen By, Mammen
8g	Mammen By, Mammen	53a	Mammen By, Mammen
8h	Mammen By, Mammen	54a	Mammen By, Mammen
10g	Mammen By, Mammen	54b	Mammen By, Mammen
13e	Mammen By, Mammen	56a	Mammen By, Mammen
13g	Mammen By, Mammen	65ab	Mammen By, Mammen
13k	Mammen By, Mammen	65d	Mammen By, Mammen
13l	Mammen By, Mammen	65h	Mammen By, Mammen
13m	Mammen By, Mammen	68	Mammen By, Mammen
15c	Mammen By, Mammen	7000i	Mammen By, Mammen
15h	Mammen By, Mammen	7000k	Mammen By, Mammen
15i	Mammen By, Mammen	6b	Nørreåhus, Mammen
17c	Mammen By, Mammen	1b	Nørreåhus, Mammen
17i	Mammen By, Mammen	2a	Nørreåhus, Mammen
18n	Mammen By, Mammen	1c	St. Torsager, Viskum
19f	Mammen By, Mammen		



9 Anlægsbudget

I forbindelse med realisering af projektet anbefales det, at der udarbejdes et detailprojekt med udbudsmateriale for entreprenør.

Anslået omkostning til detailprojektering, udbud og tilsyn er opgjort:

	Beløb (kr. ekskl. moms)
Detailprojekt	200.000
Udbudsmateriale	100.000
Licitation, tilsyn	100.000
I alt	400.000

Anlægsomkostningerne er fastsat ud fra, at arbejdet gennemføres i den tørre periode om sommeren eller tidlige efterår. Desuden forudsættes det, at jordmateriale kan hentes og håndteres indenfor og i umiddelbar tilknytning til projektområdet.

Der er for nuværende ikke kendskab til eventuelle udgifter til en arkæologisk forundersøgelse. Der kan således forekomme en merpris til arkæologiske undersøgelser.

	Forbrug	Beløb (kr. ekskl. moms)
Arbejdsplads		250.000*
Håndtering af dræn og grøfter		500.000
Slyngning af Korreborg Bæk ved Korreborgvej med indbygning (jord)	500 m ³	50.000
Slyngning af Korreborg Bæk ved Korreborgvej (sten)	60 m ³	36.000
Etablering af Ø800 mm rørunderføring	12 m	100.000
Tætning af dige langs Korreborgvej (jord)	400 m ³	140.000
Tætning af dige langs Korreborgvej (sten)	3 m ³	5.000
Etablering af Ø1000 mm rørunderføring ved markvej	8 m	35.000
Blokering af underføring ved Bromøllevej (beton)	1 stk.	10.000
Blokering af underføring ved Bromøllevej (afværge)		100.000
Omlægning af Korreborgbæk opstrøms Bro Mølle (jord)	6.000 m ³	600.000
Omlægning af Korreborgbæk opstrøms Bro Mølle (gydegrus)	150 m ³	80.000
Omlægning af Korreborgbæk opstrøms Bro Mølle (skjulesten)	270 stk.	8.000
Omlægning af Korreborgbæk opstrøms Bro Mølle (stensikring)	200 m ³	110.000



Yderligere forlægning af Korreborg Bæk (jord)	6.000 m ³	800.000
Etablering af spuns (6 m høj)	50 m	600.000
Håndtering af ledningsanlæg		150.000
Ændring af overrislingsareal ved afvandingssystem 8 (afværge ledning)		25.000
Terrænregulering ved afvandingssystem 1	1.000 m ³	50.000
Terrænregulering ved afvandingssystem 2	250 m ³	25.000
Terrænregulering ved afvandingssystem 21+23	150 m ³	10.000
Terrænregulering ved afvandingssystem 27	2.700 m ³	135.000
Fjernelse af oplagszone ved Korreborgvej st. 2.728-2.786 m	60 m ³	6.000
Fjernelse af rørlagt strækning af Korreborgvej	8 m	8.000
Omlægning af op til 3 overkørsler		250.000
		4.083.000

* Posten vurderes at kunne variere i væsentligt omfang.

** Prisen vurderes at kunne variere i væsentligt omfang.

De samlede omkostninger til realisering af projektet udover lodsejerkompensation skønnes således til:

4.483.000 kr. ekskl. moms.

Referenceværdien for kvælstofvådområder er i kriteriebekendtgørelsen opgivet til 1.300 kr./kg kvælstof. Ved nærværende projekt er omkostningerne opgjort til 471 kr./kg kvælstof. Hertil kommer udgifter forbundet med lodsejerkompensation, kommunens behandling, jordfordeling, tinglysning m.v.



10 Litteratur

Allerup, P., Madsen, H., Vejen, F., (1998): Standardværdier (1961-90) af nedbørkorrektioner, Danish Meteorological institute, Technical Report 98-10

Carl Chr. Hoffmann, Brian Kronvang og Hans Estrup Andersen (revideret 15. oktober 2018), Kvantificering af fosfortab fra N og P vådområder, Notat fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi.

Gyldenkerne, S. & Greve, M.H. 2020. Bestemmelse af drivhusgasemissionen fra lavbundsgrunde. Version 3.0. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 46 s. - Videnskabelig rapport nr. 384 <http://dce2.au.dk/pub/SR384.pdf>.

Hoffmann, C.C., Nygaard, B., Jensen, J.P., Kronvang, B., Madsen, J., Madsen, A.B., Larsen, S.E., Pedersen, M.L., Jels, T., Baatrup-Pedersen, A., Riis, T., Blicher-Mathiesen, G., Iversen, T.M., Svendsen, L.M., Skriver, J. & Laubel, A.R. (2005): Overvågning af effekten af retablerede vådområder. 4. udgave. Danmarks Miljøundersøgelser. 112 s. – Teknisk anvisning fra DMU nr. 19.

Kort- og Matrikelstyrelsen (2005): Vejledning om højdesystemet, Vejledning nr. 2 af 10. januar 2005

Mikael Scharling (2012): Climate Grid Denmark, Danish Meteorological institute, Technical Report 12-10

Paludan, C. (1995): Phosphorous dynamics in wetland sediments. Ph.D. thesis.

Paludan, C. & H. S. Jensen, 1995: Sequential extraction of phosphorus in freshwater wetland and lake sediment: Significance of humic acids. *Wetlands*, 15(4):365-373.

Søgaard, B. & Asferg, T. (red.) 2007: Håndbog om arter på habitatdirektivets bilag IV – til brug i administration og planlægning. Danmarks Miljøundersøgelser, Aarhus Universitet. – Faglig rapport fra DMU nr. 635. 226 s.