

**Detailprojekt for myndighedsbehandling
med indledende natur- og miljøvurdering
Kvorning Klima-Lavbundsprojekt, Naturstyrelsen Himmerland**



**Detailprojekt for myndighedsbehandling
med indledende natur- og miljøvurdering**
**Kvorning Klima-Lavbundsprojekt, Naturstyrelsen
Himmerland**

Rekvirent:

Naturstyrelsen Himmerland
Møldrupvej 26
9520 Skørping
Att.: Martin Nissen Nørgård

Rådgiver:

Envidan A/S
Sanderumvej 16b
5250 Odense SV



Tlf. 2396 5939
E-mail: lba@envidan.dk
www.envidan.dk

Version: 6
Dato: 5. juli 2024
Udarbejdet af: NP, LGB
Kvalitetssikring: CP

*Forsidefoto: Udsigt over den vestlige del af projektområdet set fra ca.
Søndermarksvej 31.*

INDHOLDSFORTEGNELSE

1	INDLEDNING	6
2	PROJEKTAFGRÆNSNING	8
3	HYDROLOGISKE FORHOLD	9
3.1	VANDSPEJLSBEREGNINGER OG AFBANDINGSKORT	9
3.2	AFSTRØMNINGSDATA	9
3.3	OPLAND	10
3.4	VANDSPEJLSBEREGNINGER OG MANNINGTAL	10
3.5	AFBANDINGSKORT	11
3.6	ÅRSGENNEMSNITSTILSTAND	13
3.7	VANDELSOVERSVØMMELSER	14
3.8	FREMTIDIG AREALANVENDELSE	15
3.9	KONSEKVENNS FOR OKKERUDVASKNING	17
3.10	SØER	18
4	LANDSKABELIGE OG KULTURHISTORISKE FORHOLD	19
5	PLANFORHOLD OG LOVGIVNING	19
6	DETAILPROJEKTERING – SOM SÆRLIG ARBEJDSBESKRIVELSE (SAB)	22
6.1	INDLEDENDE BEMÆRKNINGER	22
6.1.1	<i>Projekterede ændringer / fysiske indgreb</i>	22
6.2	GENERELLE FORHOLD OG INDLEDENDE ARBEJDER	22
6.2.1	<i>Materialer og normer</i>	22
6.2.2	<i>Ledningsanlæg (ler.dk)</i>	23
6.2.3	<i>Adgangsveje</i>	23
6.2.4	<i>Færdsel i projektområdet</i>	23
6.2.5	<i>Arbejds- og oplægspladser</i>	24
6.2.6	<i>Rydninger</i>	26
6.3	JORDARBEJDER	29
6.3.1	<i>Forlægning af vandløb</i>	29
6.3.2	<i>Etablering eller oprensning af afskærende grøfter</i>	41
6.3.3	<i>Etablering af vandhuller/sjapvandsområder</i>	43
6.3.4	<i>Blokering af interne grøfter</i>	45
6.3.5	<i>Blokering af vandløb</i>	61
6.3.6	<i>Terrænregulering langs Søbæk</i>	63
6.3.7	<i>Blokering af dræn</i>	64
6.4	STENARBEJDER	64
6.4.1	<i>Udlægning af Stentype I i vandløb</i>	64
6.4.2	<i>Udlægning af Stentype II i vandløb</i>	66
6.4.3	<i>Udlægning af bunker/koncentratorer</i>	67
6.4.4	<i>Erosionssikring af vandløbsbrinker</i>	68
6.5	OMLÆGNING AF DRÆNSYSTEMER FRA OPLANDET	69
6.6	LEDNINGSARBEJDER	76
6.6.1	<i>Etablering af overkørsler</i>	76
6.6.2	<i>Etablering af overløbsbrønd i forbindelse med vandløb på matr.nr. 13a, Kvorning By, Kvorning</i>	77

6.7	ANDRE ARBEJDER	78
6.7.1	<i>Etablering af stem i afvandingsgrøfter</i>	78
6.7.2	<i>Etablering af parkeringsplads</i>	79
6.7.3	<i>Etablering af sti</i>	80
6.8	OPTIONER	83
6.8.1	<i>Option 1: Tiltag på matr.nr. 12a, Kvorning By, Kvorning</i>	83
6.8.2	<i>Option 2: Tiltag ved Bronzealdervej</i>	89
7	PROJEKTETS NATUR- OG MILJØPÅVIRKNING	93
8	ØVRIGE FORHOLD OG KONSEKVENSER	93
8.1	FOTODOKUMENTATION	93
8.2	PROJEKTETS KONSEKVENSER FOR N, P OG DRIVHUSGASREDUKTION	93
8.3	AFVÆRGETILTAG	93

Bilagsfortegnelse

Bilag 1	Oversigtskort (pdf A2 format)
Bilag 2	Oversigtskort, ledningsoplysninger (pdf A3 format)
Bilag 5 (5.1-5.2)	Oversigtskort, Kategorisering af arbejder (pdf A3 format)
Bilag 6 (6.1-6.15)	Oversigtskort – Projekttiltag (pdf A3 format)
Bilag 7	Oversigtskort, Nuværende afvandingsforhold årgennemsnitstilstand (pdf A3 format)
Bilag 7.1	Oversigtskort, Nuværende vandløbsoversvømmelser (medianmaks) (pdf A3 format)
Bilag 8	Oversigtskort, Fremtidige afvandingsforhold årgennemsnitstilstand (pdf A3 format)
Bilag 8.1	Oversigtskort, Fremtidige afvandingsforhold sommermiddel (pdf A3 format)
Bilag 9	Guidelines til opmåling af vandløb (pdf) (eftersendes ved forespørgsel)
Bilag 13	Fremtidig arealanvendelse (pdf A3 format)

1 Indledning

Naturstyrelsen Himmerland er som en del af regeringens mål om at reducere landbrugets udledning af CO₂, fremme naturens kvalitet, sammenhæng og robusthed samt skabe naturlig hydrologi og forbedre vandmiljøet ved at undersøge mulighederne for at realisere et Klima-Lavbundsprojekt syd for Kvorning. Envidan har i den forbindelse udarbejdet en teknisk forundersøgelse for et projekt i området (Lavbundsprojekt – Kvorning, Teknisk og Biologisk Forundersøgelse, Naturstyrelsen Himmerland, af 13. april 2021).

Det indledende projektområde omfatter et areal på ca. 430 ha, som i dag består af en mosaik af landbrugs- (primært græs) og naturarealer. Projektområdet er efterfølgende udvidet til at omfatte op imod ca. 505 ha, jf. Figur 1 og Bilag 1.

Projektet har til formål at hæve det generelle grundvandsniveau på projektarealet med en heraf resulterende reduktion i udledningen af drivhusgasserne CO₂ og N₂O. Herudover vil projektet bidrage til en reduktion i kvælstofudledningen til nedstrøms kystvande.



Figur 1: Oversigtskort over projektområdet (pink streg) syd for Kvorning. Indledende projektafgrænsning er angivet med gul og grøfter/vandløb er angivet med mørkeblå. For stort kort se Bilag 1.

Denne rapport udgør detailprojektet for klima-lavbundsprojektet ved Kvorning. I rapporten indgår endvidere afrapportering af de bagvedliggende hydrauliske og afvandingsmæssige beregninger, der ligger til grund for detailprojekteringen.

Projektet påvirkning af natur og miljø fremgår af Naturstyrelsens miljøkonsekvensvurdering.

Klima-lavbundsprojektet forventes realiseret ved at stoppe den intensive dræning af projektarealet, hvorved der vil indfinde sig mere naturlige hydrologiske forhold i ådalen.

Rådgiver har ved valg af de enkelte projekttiltag tilstræbt, at tiltagene sikrer størst mulig reduktion i CO₂ udledningen og størst muligt kvælstofomsætning af tilført kvælstof fra oplandet. Endelig har rådgiver ved projekteringen sikret størst mulig hensyntagen til bevarelse, beskyttelse og forbedring af eksisterende naturområder herunder § 3 beskyttede og Natura 2000 områder samt bilag IV arter.

Realiseringsprojektet omfatter følgende overordnede anlægstiltag:

- Genslyngning af 7 mindre vandløb med enkelte tilløb til mere naturligt forløb over ca. 6 km og de nuværende forløb opfyldes. De fysiske forhold forbedres yderligere ved udlægning af stenmaterialer.
- Etablering af 130 m kildebæk (option 1).
- Etablering af 7 røroverkørsler.
- Etablering af 21 vandhuller og sjapvandsområder.
- Hel eller delvis opfyldning af interne afvandingsgrøfter og vandløb over ca. 45 km.
- Blokering af dræn på ca. 150 lokaliteter.
- Omlægning af 8 drænsystemer fra oplandet til overrisling.
- Etablering eller oprensning af afskærende grønne grøfter over ca. 1 km.

2 Projektafgrænsning

I den tekniske forundersøgelse (TFU) var der defineret en projektgrænse omfattende i alt ca. 430 ha. Afgrænsningen af projektområdet er i forbindelse med detailprojekteringen og den igangværende jordfordeling blevet ændret af flere omgange. Det samlede projektområde er derfor udvidet til ca. 505 ha. Der pågår dog fortsat lodsejerforhandlinger i området, hvorfor projektarealet ikke er endeligt fastlagt endnu. I forbindelse hermed er der på matr.nr. 12a, Kvorning By, Kvorning et separat område på ca. 7,5 ha, som kan etableres uafhængigt af resten af projektet. Tiltagene i dette område er beskrevet i Option 1, jf. afsnit 6.8.1. Tilsvarende er der et delområde øst for Riiseng Bæk på ca. 18 ha, som kan etableres uafhængigt af resten af projektet. Området betegnes som "Bronzealdervejen" og tiltagene for dette område er beskrevet i Option 2, jf. afsnit 0.

Projektgrænsen er defineret ud fra, at det sikres, at der ikke sker afvandingsmæssig påvirkning af arealer udenfor projektområdet. Dette kan eksempelvis være ved stigende terræn, eksisterende vandløb/grøfter som ikke ændres eller ved etablering af nye afskærende grøfter, jf. afsnit 3.5. Der er i ådalsskrænterne stor forekomst af trykvand. Når drænsystemerne i projektområdet blokeres kan udbredelsen af de trykvandspåvirkede arealer forventes at blive større end under de nuværende forhold. Der er ved den foreslåede projektgrænse medtaget de arealer, som forventes at kunne få ændrede forhold som følge af trykvandspåvirkning. På baggrund af den forventede afvandingsmæssige påvirkning er projektgrænsen efterfølgende trukket ud til arronderingsmæssige fornuftige grænser ved eksempelvis matrikelskel og ådalsskrænter. Herved sikres en fornuftig drift af naboarealerne efter en realisering.

3 Hydrologiske forhold

3.1 Vandspejlsberegninger og afvandingskort

I kravspecifikationens afsnit 2.1.4 i Naturstyrelsens udbudsmateriale skal detailprojekteringen indeholde en verificering af den hydrologiske og hydrauliske model, der er anvendt i den tekniske forundersøgelse. Imidlertid har rådgiver i samarbejde med Naturstyrelsen som bygherre gennemført en lang række ændringer i projekttiltagene, således de beregnede afvandingsforhold i forundersøgelsen ikke længere kan anvendes. Rådgiver har derfor i stedet i dette afsnit gennemført nye hydrauliske beregninger for projektets påvirkning samt udarbejdet nye afvandingskort.

Afstrømningshændelserne afviger fra kravspecifikationen, hvor der er forespurgt medianafstrømninger. Der er i stedet foretaget beregninger af vandstande i projektområdet ved en sommermiddel-, vintermiddel-, årsgennemsnits- (gennemsnit af sommermiddel og vintermiddel) og en medianmaksimumafstrømning. De beskrevne afstrømningshændelser følger de hændelser, der er beskrevet i den tekniske forundersøgelse og skaber derved ensartethed i datagrundlaget mellem forundersøgelse og detailprojektet, herunder i forhold til formidling til lodsejer.

Det er videre middelfafstrømningshændelserne, som skal anvendes i forbindelse med beregningen af fosforbalancen og drivhusgasreduktionen.

3.2 Afstrømningsdata

Der tages udgangspunkt i de afstrømningsdata der er angivet i TFU tabel 3-2, jf. Figur 2. Viborg Kommune har herudover oplyst medianminimumsværdi på 7,68 l/s/km², og herudover angiver regulativet en afstrømningsværdi for Nørreå for vintermiddel på 15,61 l/s/km².

Vandløb	Sommermiddel	Vintermiddel
Nørre Å opstr. Søbæk	14,2	18,8
Nørre Å nedstr. Søbæk	14,5	19,0
Søbæk	13,5	17,5
Morrild Bæk	13,4	17,5
Svingel Bæk	13,4	17,5
Svingel vest	13,4	17,5
Kvorning Møllebæk	13,4	17,5
Flarup Bæk, øst	13,4	17,5
Flarup Bæk, vest	13,4	17,5
Riiseng Bæk	13,4	17,5

Figur 2: Gengivelse af afstrømningsdata fra TFU tabel 3-2. Enheden for afstrømning er l/s/km².

3.3 Opland

Der er udarbejdet nye oplandskort på baggrund af de foreslåede projektiltag. Viborg Kommune har i den forbindelse fremsendt oplandskort for Søbæk, som er anvendt sammen med oplandskort fra DMU, oplysninger i TFU, samt den digitale højdemodel. Oplandsforholdene er beskrevet nærmere i forbindelse med beregningerne af næringsstofbalancerne i Bilag 12.

3.4 Vandspejlsberegninger og Manningtal

Vandspejlsberegningerne i vandløbene i detailprojekteringen er efter aftale imellem rådgiver og styrelsen udført ved brug af VASP som en statisk hydraulisk model. Beregningerne af vandspejlsniveauerne i vandløb foretages fra nedstrømsende med en tæthed på mindst 20 m. De resulterende vandspejle anvendes herefter til beregningen af vandspejlsniveauerne i tilløbene. Den afsluttende beregning af de forventede afvandingsforhold samt vandløbsoversvømmelser sker ved en sammenstilling af resultaterne for samtlige vandløb og grøfter, hvorved interaktionen imellem de enkelte systemer medregnes. Det vurderes her, at anvendelsen af en statisk afstrømningsmodel modsvarer projektets formål og kompleksitet. Anvendelsen af den statiske model sikrer, at der arbejdes ud fra maksimale påvirkninger idet afstrømning og vandombygning sker med det samme og til maksimalt niveau, hvorved det opnås en robust afgrænsning af projektet. I forbindelse med beregninger af drivhusgasreduktionen skal der videre anvendes en statisk afvandingsstilstand i området.

Manningtal

Der tages udgangspunkt i de Manningtal der er angivet i TFU'ens afsnit 3.4.3. De anvendte Manningtal er dog i forbindelse med indeværende undersøgelse valideret/opdateret i forhold til de ændringer der er udført i projektiltagene.

For Nørreå anvendes der efter anvisning fra Naturstyrelsen et Manningtal i Nørreå på 20 ved en sommermiddelfastrømning og 28 ved en vintermiddelfastrømning.

For de mindre vandløb inde i projektområdet, som omlægges til et terrænnært og slynget forløb forventes det, at der i sommerperioden vil være stor opvækst af grøde og anden vegetation, når området har fundet en naturlig balance igen efter etableringen. Manningtal sommer sættes herfor til 8 og Manningtal vinter til 15 i overensstemmelse med Teknisk rapport fra DCE nr. 49, 2015 (Ovesen, N.B., Larsen, S.E., Schlüsen, K., Moeslund, B. & Larsen, L.K. 2015. Afprøvning af forslag til metode til konsekvensvurdering af ændret vandløbsvedligeholdelse. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 150 s. - Teknisk rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 49.). For Søbæk anvendes der Manningtal 15 og 20 for hhv. sommer og vinter, jf. Teknisk rapport fra DCE nr. 49, 2015.

Det skal fremhæves, at såfremt vandløbene efter en projekterisering ikke vedligeholdes vil der kunne ske en gradvis tilgroning af profilet med forventeligt særligt stivstænglet sumpvegetation. Dette vil medføre en væsentligt øget modstand mod vandstrømningen og et tilsvarende lavere Manningtal og et heraf følgende højere vandspejlsniveau med risiko for påvirkning af arealer opstrøms. For de mindre vandløb inde i projektområdet, som omlægges, må det dog forventes, at påvirkningen opstrøms vil være meget begrænset som følge af, at faldet i vandløbene stiger kraftigt udenfor projektområdet. Der vil i stedet være tale om, at vandløbene indenfor projektområdet vil kunne forsumpe arealerne yderligere og at vandløbene helt eller delvist kan miste et egentligt profil.

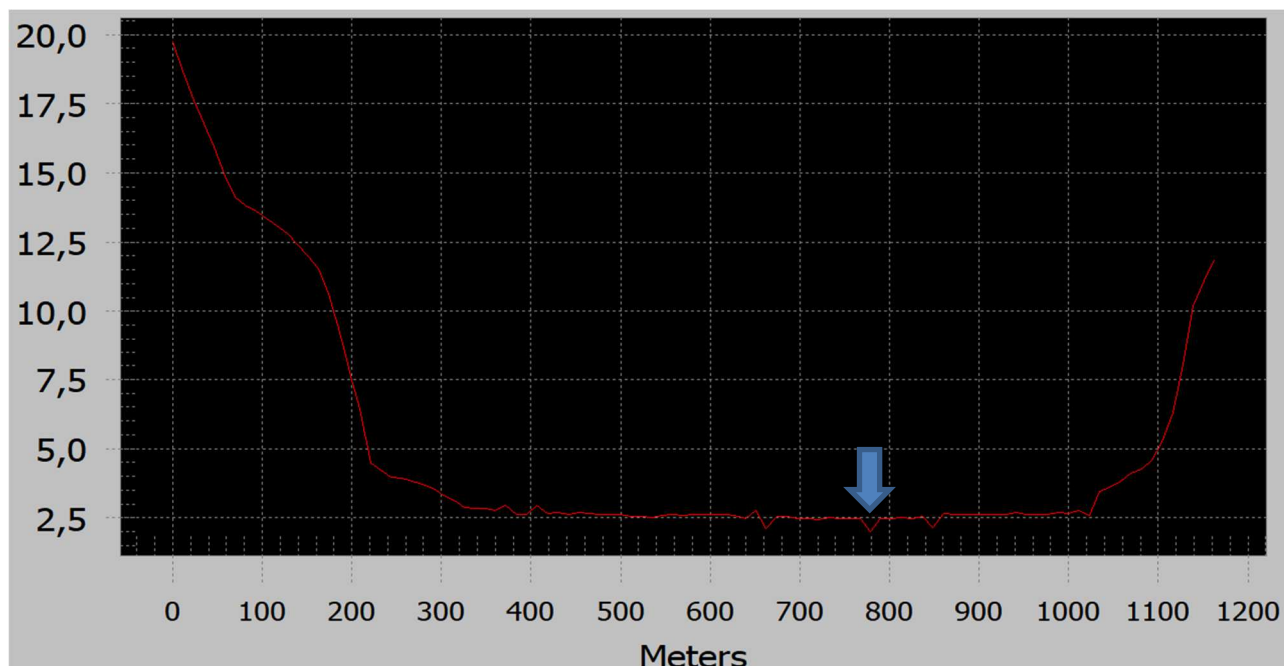
Mindre ændringer i vandløbenes modstand mod vandets strømning vurderes at kunne rummes indenfor det angivne projektområde. Det forudsættes at eksisterende vedligeholdelsespraksis i Nørreå og Søbæk opretholdes uændret.

3.5 Afvandingskort

I forbindelse med indeværende rapport er der udarbejdet nye afvandingskort for de nuværende forhold og de projekterede forhold ved en middeltilstand (gennemsnit af sommermiddel og vintermiddel), som skal anvendes til beregningen af drivhusgasreduktionen i overensstemmelse med beskrivelsen i gældende vejledning til Lavbundsprojekter, jf. Bilag 7 og 8.

Afvandingskortene omfatter alene projektområdet, hvor der sker tilstandsændringer. Det skal i denne forbindelse fremhæves, at terrænet udenfor den vandløbsnære ådal stiger meget kraftigt, jf. Figur 3, hvormed drænsystemerne tilsvarende skifter gradient. Der er herfor udført en indledende analyse af opmålte drænsystemer, hvor de beregnede afvandingsforhold er

sammenstillet med de opmålte dimensioner. Derved sikres, at de beregnede afvandingsforhold ved projektgrænsen svarer til niveauet i de eksisterende drænsystemer, eller at de eksisterende drænsystemer har en højere dræningskote. Dette skal ses i forhold til, at enkelte af de registrerede dræner havde ind-/udløb i terrænniveau ved de nuværende forhold.



Figur 3: Eksempel på tværprofil af ådal i centralt i områdets vestlige del (omkring Søbæk st. 1.600 m) (angivelse af terrænniveau ud fra den digitale højdemodel). Profilet er tegnet fra nord (afstand 0 m) mod syd (afstand (700 m) og Søbæk er fremhævet med en blå pil.

De potentielle drændybder er beregnet i et net på 20*20 meter med MapInfo applikationen VASP Grid og terrænmodelleringsprogrammet Vertical Mapper og forskellen mellem drændybderne og terrænmodellen er et udtryk for afvandingsforholdene.

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). Der er i afvandingskortene indlagt udpegede § 3 beskyttede søer. Udbredelsen af disse er dog ikke alle steder fuldt overensstemmende med de faktiske forhold. Ligeledes er der i kortet for de projekterede forhold indlagt projekterede vandhuller.

I forbindelse med beregningen af vandløbsoversvømmelser ved medianmaksimumafstrømningen er det alene det oversvømmede areal, der er

angivet. Dette er gjort ud fra, at den høje vandføring typisk optræder meget kortvarigt, således at den overvejende sandsynligt ikke er definerende for de fremherskende og varige grundvandsstande i området. De høje vandstande som følge af store vandføringer vurderes derfor alene at skabe kortvarige og lokale oversvømmelser af terrænet.

I forbindelse med ekstreme nedbørshændelser vil der ligeledes kunne ske en periodevis vandopbygning i lokale lavninger i og uden for projektområdet som følger af nedbør. Disse lokale vandsamlinger er ikke kortlagt ved beregningen.

I beregningerne tages der udgangspunkt i de nuværende terrænforhold som vist i højdemodellen. Ved en projektrealisering vil der ske terræændringer på delområder. Dette vil bevirke, at der vil ske mindre forskydninger i de beregnede afvandingskategorier ved de fremtidige forhold, end hvad der er beregnet og angivet på kortene.

De udarbejdede afvandingskort viser de forventede afvandingsforhold på baggrund af ovenstående forudsætninger. Nogle arealer kan dog opleves som mere eller mindre vandlidende, end hvad de udarbejdede kort viser, både ved de nuværende og fremtidige forhold. Dette kan eksempelvis skyldes jordbundstypen, som kan få områder til at fremstå vandlidende grundet dårlig infiltration. I forbindelse med besigtigelsen blev der således i flere områder registreret vand på terræn, selvom grøfterne ikke var fuldt løbende, hvilket indikerer dårlig infiltrationsevne. Det må således forventes, at der lokalt vil opleves vand på terræn i forbindelse med nedbør som vil tage lang tid om at nedsive.

Der er herudover stor forekomst af trykvand fra skrænterne (udstrømmende grundvand/kildevæld), som den anvendte afvandingsmodel ikke kan gengive præcist. Ådalsskrænterne må derfor forventes strækningvist at være vådere, end hvad de udarbejdede kort viser. Når drænsystemer i projektområdet blokeres kan udbredelsen af de trykvandspåvirkede arealer forventes at blive større end under de nuværende forhold. Ligeledes kan der forekomme afløbsløse lavninger i terrænet, som mere eller mindre temporært kan stå med vanddække.

3.6 Årsgennemsnitstilstand

I forbindelse med indeværende detailprojektering er der foreslået nye projekttiltag i forhold til angivelserne i den tekniske forundersøgelse, hvorfor der er udarbejdet et nyt konsekvenskort for en årsgennemsnitstilstand (svarende til gennemsnittet af en sommermiddel afstrømning og en vintermiddelfastrømning), jf. Bilag 8. Det skal ligeledes ses i lyset af, at der er sket væsentlige projektudvidelser. Projektudvidelserne medfører videre, at der er udarbejdet et nyt afvandingskort for årsgennemsnitstilstand ved de nuværende forhold, jf. Bilag 7. Ved projektet forventes området at overgå til en vådere tilstand som følge af

fjernelse af eksisterende drænende elementer og en generel hævning af bundniveauet i vandløbet ved genslyngning.

Tabel 1: Areal (ha) indenfor de enkelte afvandingsintervaller i projektområdet ved en årsgennemsnitstilstand under de nuværende og projekterede forhold. Bemærk at eksisterende § 3 søer samt nye vandhuller fremgår særskilt.

Afvandingsinterval	Drænybde (m)	Nuværende (ha)	Projektforslag (ha)
§ 3 beskyttet sø	*	1,11	1,11
Nye vandhuller	*	0	6,69
Vand omkring terræn	≤ 0	3,52	50,22
Sump	0,0 - 0,25	36,47	240,26
Våd eng	0,25 - 0,50	190,36	118,34
Fugtig eng	0,50 - 0,75	137,31	29,55
Tør eng	0,75 - 1,00	59,42	11,32
Tørt	1,00-1,25	19,90	6,46
Tørt	>1,25	57,39	41,53
I alt		505,48	505,48

3.7 Vandløbsoversvømmelser

For projektområdet er det vandstanden i Nørreå og afledt heraf Søbæk, som definerer vandstanden i projektområdet og dermed også omfanget af vandløbsoversvømmelser. Ved projektet foretages der ikke tiltag i de pågældende vandløb, hvorved deres indflydelse på vandløbsoversvømmelser forbliver uændret ved en projektrealisering. Der vil således efter en projektrealisering opleves de samme vandløbsoversvømmelser som før en projektrealisering, jf. ligeledes Bilag 7.1 for forventet nuværende vandløbsoversvømmelser. Dette er er ligeledes gældende for mere ekstreme afstrømningshændelser som fx en 100-års hændelse, hvorfor der er lavet en nærmere kortlægning af disse ekstremer. Tilsvarende vil eventuelle klimatiske ændringer i afstrømninger og ekstremhændelser og resulterende oversvømmelser heraf være styret af Nørreå, og dermed vil tilstandsændringerne som følge heraf være uafhængige af projektets realisering. Dette skal ligeledes ses i forhold til størrelsen på de vandløb, som omlægges i projektområdet, der alle har et begrænset oplandsareal og derved har et begrænset potentiale for vandløbsoversvømmelser. De lavninger, som de omlagte vandløb vil kunne oversvømme er allerede i dag påvirket af oversvømmelserne/vandstanden i Nørreå/Søbæk. Efter en projektrealisering vil vandløbsoversvømmelserne dog kunne opleves som længerevarende end tilfældet er i dag. Dette vil være en følge af, at de drænende grøfter fjernes, hvorved afstrømningshastigheden fra projektarealet reduceres. Der vil således stå vand i de lokale lavninger indenfor projektarealet i længere tid end hvad tilfældet er i dag. Afstrømningskapaciteten i de omlagte vandløb

påvirkes ikke ved projektet, hvorved projektet ikke vil medføre en ændring i vandløbsoversvømmelser og risiko herfor langs vandløbene udenfor projektområdet. De oversvømmelser som opleves i dag vil således fortsat kunne opleves efter en projekrealisering under forudsætning af at vandløbene vedligeholdes uændret, jf. afsnit 3.4.

3.8 Fremtidig arealanvendelse

Den fremtidige mulige arealanvendelse i projektområdet vil være bestemt af de fremtidige afvandingsforhold, som har indflydelse på hvilken drift, der kan være på arealerne. Arealanvendelsen skal desuden respektere den vådområdedeklaration, der pålægges arealerne ved projektets realisering. Fordelingen af arealer, hvor den fremtidige arealanvendelse vurderes at have forskelligt brugspotentiale, er vist i Tabel 2 og på kortet i Bilag 13. Den fremtidige arealanvendelse udgør en mosaik af arealer med forskellige fugtighedsforhold.

Tabel 2: Fordeling af den forventede fremtidige arealanvendelse i projektområdet baseret på en årsgennemsnitstilstand.

Arealanvendelse	Areal (ha)
Permanent vanddækket (søer/vandhuller)	58,01
Sumpede arealer	240,26
Mosaik af fugtige og forholdsvis tørre arealer	165,71
Randarealer beliggende udenfor projektets påvirkningszone	41,50
I alt	505,48

De arealer i projektområdet, der bliver permanent våde, udgør ca. 58,0 ha. Arealerne består af nuværende og kommende søer og vandhuller. De vanddækkede områder forventes at fremstå som en mosaik af arealer med rørskov og åbne vandflader afhængig af vanddybden. De brednære arealer kan formentlig afgræsses om sommeren, hvor vandstanden vil være lavest.

I projektområdet vil ca. 240,3 ha blive sumpede arealer, der forventes at udvikle sig til rørskov eller pilekrat såfremt arealerne ikke plejes med enten ekstensiv afgræsning eller høslæt. Mulighederne for pleje vil sandsynligvis være begrænset til tørre sommerperioder, hvilket ikke nødvendigvis indtræffer hvert år.

Indenfor projektområdet vil ca. 165,7 ha udgøre en mosaik af engarealer med varierende fugtighedsforhold. Disse arealer vil være velegnede til ekstensiv afgræsning eller høslæt. Såfremt der ikke er fremtidig drift på arealerne må det forventes, at der med tiden udvikler sig krat bestående af pil, birk og rødel.

I periferien af projektområdet er der ca. 41,50 ha, hvor afvandingsforholdene ikke påvirkes af projektforanstaltningerne. En betydelig del af disse randarealer er

vældpåvirkede i større eller mindre omfang. De fleste af disse vældpåvirkede arealer indgår allerede i dag i en ekstensiv driftsform, som kan fortsættes uændret ved realisering af projektet. Den øvrige del af randarealerne forventes at kunne opretholdes som lysåbne enge med ekstensiv drift i form af afgræsning eller høslæt.

I projektområdet forekommer i dag mindre spredte træ- eller kratbevoksninger. Der er ikke tale om fredskov. Bevoksningerne kan principielt opretholdes, men må med tiden forventes at udvikles mod bevoksninger domineret af træarter tilpasset de fugtigere forhold. Rødel og pil forventes således at dominere de fugtigste bevoksninger, mens birk og pil vil dominere i de mindre fugtige bevoksninger.

Afvandingsmæssig påvirkning/fremtidig vedligeholdelse

Der er ved projektets udformning taget særligt hensyn til at opretholde den nuværende afvandingsmæssige tilstand, samt afledning af vand fra arealer udenfor projektområdet. Der foretages således ikke tiltag, der hindrer vandets naturlige afstrømning fra arealer udenfor projektområdet. Arealer, som forventes at få en afvandingsmæssig påvirkning af de foreslåede tiltag, indgår i projektområdet.

Det skal fremhæves, at afvandingsforholdene i projektområdet er beregnet ud fra eksisterende vedligeholdelsesomfang i Søbæk eller Nørreå. Viborg Kommune har dog meddelt rådgiver, at der i forbindelse med eventuelle fremtidige revisioner af vandløbsregulativerne for disse vandløb kan ske ændringer i den fremtidige vedligeholdelse.

I projektet omlægges mindre vandløb med tilløb fra oplandet indenfor projektområdet. I projektet forudsættes det, at der opretholdes naturlige vandløb med definerede profiler – dog således at der kan være tæt grøde om sommeren i vandløbene med betydeligt henfald heraf om vinteren, hvilket kan opnås igennem en efterårsskæring af grøden.

Såfremt vandløbene efter en projektrealisering ikke vedligeholdes, vil der kunne ske en gradvis tilgroning af profilerne med forventeligt særligt stivstænglet sumpvegetation. Dette vil medføre en væsentlig øget modstand mod vandstrømningen og et heraf følgende højere vandspejlsniveau. Påvirkningen opstrøms vil være meget begrænset som følge af, at bundhældningen i vandløbene stiger kraftigt udenfor projektområdet. Der vil i stedet være tale om, at vandløbene indenfor projektområdet vil kunne forsumpe arealerne yderligere, og at vandløbene helt eller delvist kan miste et egentligt profil.

Bygherre og Viborg Kommune som vandløbsmyndighed bør i fællesskab som led i projektets myndighedsbehandling derfor beslutte, om der skal fastsættes nye

vedligeholdelsesbestemmelser, der sikrer projektets afvandingstilstande jf. ovennævnte betragtninger igennem en ændring af gældende regulativer for de offentlige vandløb eller igennem afgørelser efter vandløbslovens §36 eller 36a for private vandløb. Alternativt kan der i projektet overfor lodsejere og fremtidige ejere af projektarealerne henvises til, at vandløbenes vandføringsevne ikke må ændre sig, jf. vandløbslovens § 27 og at en fremtidig vedligeholdelse af vandløbene skal tilrettelægges og udføres i overensstemmelse hermed.

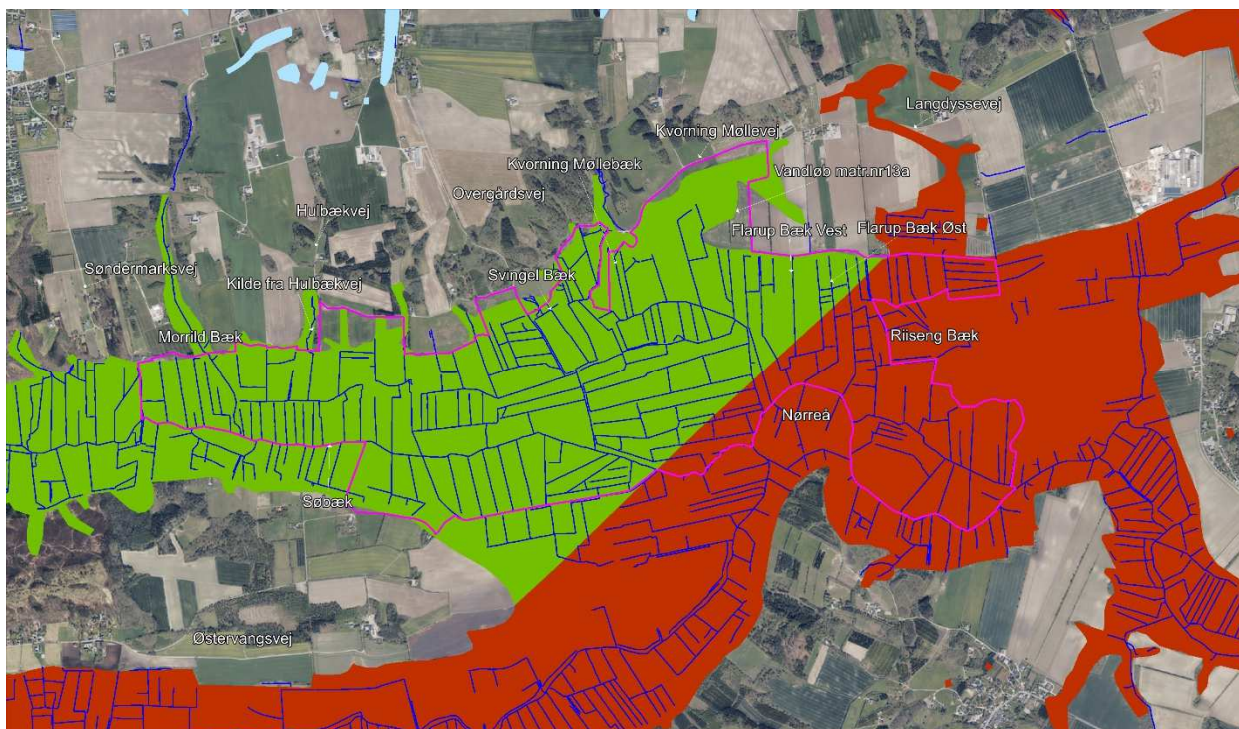
Det skal ligeledes fremhæves, at drænsystemer, som omlægges i forbindelse med projektet, ligeledes skal vedligeholdes efter en projektrealisering for at opretholde disses funktion, og dermed sikre en uændret afvandingmæssig tilstand på arealer udenfor projektområdet tilknyttet de enkelte drænsystemer.

Træffes der i forbindelse med anlægsarbejderne drænsystemer eller tilsvarende fra oplandet, som ikke er beskrevet i indeværende materiale, skal der foretages en omlægning af disse in-situ, som sikrer, at afledningen af vand fra systemerne ikke påvirkes negativt. Dette kan være ved omlægning til overrisling på terræn indenfor projektområdet eller omlægning til udløb i vandløb.

3.9 Konsekvens for okkerudvaskning

Projektområdets vestlige del er karakteriseret som lavbund klasse IV "ingen risiko" for okkerudledning, mens den østlige del er karakteriseret som klasse I "stor risiko" for okkerudledning, jf. okkerkortlægningen på arealinformation gengivet på Figur 4. Ved besigtigelserne af projektområdet i forbindelse med detailprojekteringen blev der registreret spredte okkerforekomster i flere af grøfterne indenfor projektområdet.

Ved projektets gennemførelse omlægges flere af vandløbene indenfor projektområdet, og interne grøfter og dræn blokeres. Samlet set medfører dette, at vandstanden i projektområdet hæves. Den hævede vandstand indenfor projektområdet forventes at mindske risikoen for okkerudvaskning indenfor området markant.



Figur 4: Oversigtskort med udpegede okkerpotentielle områder gengivet fra arealinformation.dk. Område angivet til "ingen risiko" (grøn), område angivet til "stor risiko" (rød). Projektgrænsen (pink markering), og vandløb/grøft (blå streg).

3.10 Søer

Der er i projektet foreslået etableret 21 nye vandhuller, hvoraf 20 af dem etableres ved udgravning, jf. afsnit 6.3.3. Vandhullerne etableres med varierende størrelser fra ca. 860-12.900 m² og med en gravdybde der varierer mellem ca. 0,3-1 m. Vandhullerne etableres med flade skråningsanlæg for at øge overgangsarealet mellem sø og terræn, samt tilgodese områdets padder mf. Skråningsanlægget etableres med udgangspunkt i 1:10, men varieres i forhold de naturlige terrænvariationer i området omkring det enkelte vandhul.

Det skal forventes, at der vil være en overgangsfase efter etableringen og indtil vandhullerne har opnået en naturlig tilstand/balance. I denne periode kan vandhullerne opleves med en forringet vandkvalitet. Vandhullernes udvikling vil ligeledes være påvirkelig af den efterfølgende drift af arealerne, hvor særligt græsningstrykket kan have en betydning for, hvor meget vandhullerne vokser til og om de udvikles til at have karakter som sjapvandsområde fremfor sø.

De nye vandhuller forventes at blive næringsrige med varierende grad af humus som følge af, at de etableres i tørveholdigt jord og i områder, hvor der har været landbrugsdrift og jordbunden derfor er næringsstofberiget. Vandhullerne etableres uden tilløb fra oplandet (med undtagelse af vandhul nr. 11, der her vil få tilløb fra et kildevæld, jf. beskrivelse i afsnit 6.8.1) og vil derfor stå i balance med det lokale grundvandsspejl og tilføres herved ikke direkte nyt næringsrigt vand.

Vandstanden i vandhullerne må forventes at variere henover året. Den præcise variation vil afhænge af synergien med grundvandsstanden. I det vandhullerne ikke tilføres vand fra egentlige tilløb vil forholdet mellem nedbør og fordampning ligeledes påvirke vandstanden. Det forventes, at middelvanddybden i vandhullerne vil være ca. 0,5-0,75 m, og at den vil kunne variere med ca. $\pm 0,3$ m. Den øvre vandstand vil være begrænset af det omgivende terræn. Det forventes, at vandhullerne nr. 2, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 12, 13, 14, 16, 17, 19 og 21 vil kunne opleve periodevise oversvømmelser med vandløbsvand i forbindelse med høje afstrømningshændelser som følge af deres beliggenhed i terrænet. Disse vandhuller må således overtid forventes at kunne udvikle en anden struktur end de vandhuller, der ikke oversvømmes.

Der laves ikke tiltag i projektet, som påvirker tilstanden i de eksisterende søer.

4 Landskabelige og kulturhistoriske forhold

I den tekniske forundersøgelse "LAVBUNDSPROJKET – KVORNING Teknisk og Biologisk Forundersøgelse" fra 2021 er landskabelige og kulturhistoriske værdier og interesser nærmere beskrevet for området, som der henholdes til i dette notat.

Det fremgår af forundersøgelsen, at der i den østligste del af undersøgelsesområdet er et mindre kulturarvsareal af international betydning. Kulturarvsarealet omfatter en 150 m lang bronzealdervej, der har gået tværs over det blødeste parti mellem dalens nordside og Tindbæk Hestehave.

Ved projektet hæves vandstanden lokalt omkring vejen, således at den øvre grundvandsstand hæves. En hævet grundvandsstand omkring vejanlægget vil reducere nedbrydningsprocesserne og dermed skabe en bedre beskyttelse af anlægget til gavn for kulturværdien.

5 Planforhold og lovgivning

I den tekniske forundersøgelse "LAVBUNDSPROJKET – KVORNING Teknisk og Biologisk Forundersøgelse" fra 2021 er eksisterende planforhold nærmere beskrevet.

Da der er foretaget en lang række projekttekniske ændringer, har rådgiver foretaget en fornyet vurdering igennem en såkaldt "konfliktsøgning" af projektets konsekvenser for plangrundlaget.

Søgningen har vist, at projektet, som også er angivet i forundersøgelsen, ikke tilsidesætter hensyn i forhold til plangrundlaget for så vidt angår, drikkevandsinteresser, fredninger, råstoffer, jordforureninger og fredede fortidsminder.

Projektområdet er endvidere i kommuneplanen udpeget som et område med bevaringsværdige og værdifulde landskaber. De værdifulde landskaber og de landskabelige værdier skal beskyttes. Beskyttelsehensynet skal tillægges særlig stor vægt i kommunens afgørelser og planlægning. Rådgiver vurderer, at det aktuelle lavbundsprojekt understøtter kommuneplanens beskyttelsehensyn i landskabet ved at genoprette området som et geologisk oprindeligt fugtigt lavbundsområde med en mosaik af våde og tørre lavbundsområder. Eksempelvis genskaber projektet delvist den tidligere Hulbæk Sø som en temporær vanddækket sø.

I forundersøgelsen er det angivet, at der ikke er registreret beskyttede jord- og stendiger inden for projektområdet. Det skal dog bemærkes, at der er registreret beskyttede jord- og stendiger langs projektets nordøstlige og østlige grænse ved Fredskovsarealet Tindbæk Hestehave (fredskovsdige), jf. Figur 5.

Der skal ikke gennemføres tiltag ved digerene, der kræver en dispensation fra beskyttelsen i museumsloven.



Figur 5: Beskyttede jord- og stendiger (gule streg) langs med projektets nordøstlige og østlige grænse (pink streg), vandløb (blå streg).

Nørrea og Søbæk er registreret med en 150 m bred åb beskyttelseslinje, jf. naturbeskyttelseslovens § 16. Ifølge § 16 må der ikke placeres bebyggelse, eller foretages beplantning eller ændringer i terrænet inden for en afstand af 150 m fra de vandløb, der er registreret med en beskyttelseslinje i henhold til den tidligere lovgivning, hvor Nørrea og Søbæk er omfattet.

Der er planlagt etableret 8 vandhuller inden for beskyttelseslinjen for begge vandløb. Viborg Kommune skal således myndighedsbehandle anlæggelsen af søerne efter Naturbeskyttelseslovens § 16 og lovens dispensationsadgang. Det skal videre bemærkes, at anlæggelsen af vandhullerne kræver tilladelse efter planlovens § 35 til ændret arealanvendelse. På tilsvarende vis er der både vandløb og naturarealer indenfor projektområdet, som er omfattet af naturbeskyttelseslovens § 3 som beskyttet natur. Viborg Kommune skal således myndighedsbehandle projektet efter Naturbeskyttelseslovens § 3 og lovens dispensationsadgang. Projektets nærmere påvirkning af disse naturbeskyttede arealer og vandløb fremgår af dette notat.

Projektets tiltag med ændringer i dimensioner af grøfter, vandløb m.v. kræver tilladelse efter vandløbslovens § 17 som en vandløbsregulering. Endvidere gennemføres egentlige restaureringstiltag i flere vandløb med genslyngning, hvilket kræver tilladelse efter lovens § 37. Sager efter lovens § 17 og 37 skal behandles efter Miljøministeriets bekendtgørelse om vandløbsregulering og restaurering m.v af 834 af 27. juni 2016. Det er Viborg Kommune som vandløbsmyndighed, der meddeler tilladelse til projektets efter vandløbsloven.

6 Detailprojektering – som særlig Arbejdsbeskrivelse (SAB)

6.1 Indledende bemærkninger

Projektets detailprojektering er i det følgende beskrevet som en særlig arbejdsbeskrivelse, der efterfølgende direkte kan indsættes i et udbudsmateriale for anlægsarbejderne.

Denne detaljeringsgrad sikrer, at de enkelte projekttiltag er beskrevet i et tilstrækkeligt præcist og fornødent omfang til, at projekteringsbeskrivelsen ligeledes kan anvendes direkte til den efterfølgende myndighedsbehandling af projektet efter gældende lovgivning.

Anlægsarbejdet skal udføres som beskrevet under de enkelte delarbejder nedenfor. Anlægsarbejderne fremgår oversigtligt af tilhørende bilag, herunder særlig Bilag 6 (6.1-6.15).

6.1.1 Projekterede ændringer / fysiske indgreb

De fysiske ændringer er nummeret for at øge oversigtligheden. Det skal dog bemærkes, at nummereringen ikke nødvendigvis er fortløbende beskrevet i det følgende. Det skal videre bemærkes, at enkelte numre kan være udgået, hvorfor disse helt kan mangle i materialet, eller ikke behandles.

6.2 Generelle forhold og indledende arbejder

6.2.1 Materialer og normer

Der anvendes som udgangspunkt materialer svarende til de herunder beskrevne. Hvis udførende entreprenør vælger at bruge andre tilsvarende materialer, skal disse forinden aftales med og godkendes af tilsynet.

Stenmateriale

Følgende stenblandinger anvendes:

Stentype I

Nøddesten	16-32 mm	85 %
Singels	32-64 mm	15 %

Stentype IIa

Bundsten	100-150 mm	100 %
----------	------------	-------

Stentype IIb

Bundsten	100-300 mm	100 %
----------	------------	-------

Stentype III

Singels	32-64 mm	100 %
---------	----------	-------

I anlægsfasen vil der jf. Naturstyrelsens standarder blive stillet skærpede krav til anvendelse af maskiner således, at bygherrens krav til brændstof, hydraulikolie og marktryk opfyldes. Dette omfatter, at alle maskiner kun anvender;

- bionedbrydeligt hydraulikolie, der opfylder mindst den Svenske Standard SS 15 54 34,
- bionedbrydeligt smørelolie og smørefedt, der er godkendt efter den Europæiske Miljøstandard "ECO label" eller den tyske "Blaue Engel label" eller som opfylder den svenske standard SS 15 54 34 eller tilsvarende godkendelser.

Gravemaskiner, traktorer, dumpere, dosere og lign. skal minimum opfylde EU emission standard EURO 3. Brændstofoplag og transport heraf skal overholde Europæisk Konvention om International Transport af Farligt Gods ad Vej (ADR). Oliespild skal opsamles. Alle entreprenørmaskiner skal medbringe materiale til olieopsamling og inddæmning med kapacitet på minimum 50 liter. (fx oliesug Kit Box fra Oliesug.nu). Brugt olie, emballage og andet affald skal afleveres til godkendt modtageranlæg. Dokumentation for overholdelse af miljøforhold skal kunne fremlægges inden brug af maskiner i projektområdet. Der skal som del af dokumentationen kunne udtages prøver af hydraulikolien til nærmere analyse fra de maskiner, der skal køre inden for projektområdet. Prøverne udtages under observation af bygherre.

Marktryk fra maskiner og udstyr må ikke overstige 40 kPa inden for projektområdet. Dette kan opnås ved anvendelse af maskiner med larvefødder, ballondæk eller tilsvarende. Dette gælder både for adgangsvejene i projektområdet og på mindre bæredygtige arbejdsarealer i projektområdet. Kravet til marktryk kan dog fraviges på arealer udelukkende bestående af mineraljorde, eller hvis der alternativt anvendes køreplader.

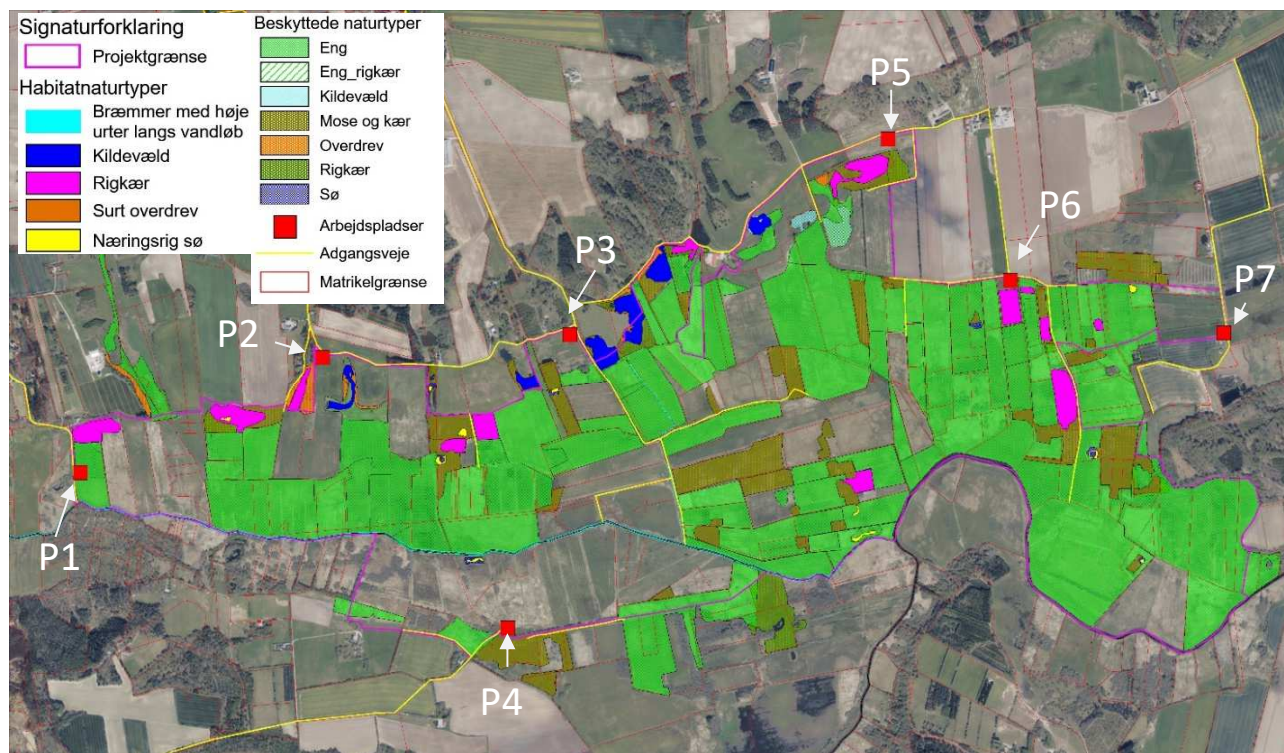
6.2.5 Arbejds- og oplægspladser

I anlægsfasen vil udførende entreprenør etablere arbejds- og oplægspladser inden for projektområdet. Placeringen af disse pladser fremgår af Figur 6 med røde firkanter. Det fremgår videre af figuren, at alle pladserne på nær én placeres uden for beskyttede naturområder og habitatnatur. Placeringen af pladserne sikrer, at det er muligt for entreprenør at tilkøre materialer til projektområdet fra asfalteret eller anden befæstet vej. Der vil være tale om tilkørsel af grus, sten og anlægsrør til projektområdet.

Der må ikke under anlægsarbejdet ud over ovennævnte blive etableret midlertidige oplægspladser for jord eller sten i projektområdet. Det kunne f.eks. være under udgravningen af nye vandløbsprofiler i de vandløb, hvor der skal ske en genslyngning. I de situationer tilrettelægges anlægsarbejdet således, at jord, der udgraves, placeres i en dumper direkte efter udgravningen og transporteres herefter over i det angivne indbygningssted. I forbindelse med jordarbejderne

indbygges det opgravede jordmateriale i områder nærmest afgravningsstedet således, at transportafstandene bliver mindst mulige.

Alle flader, interimsveje, udlægsarealer mv., herunder også oplags- og materialepladser vil blive efterladt i en tilstand, der som minimum svarer til tilstanden, før området blev overdraget til entreprenøren.



Figur 6: Placering af arbejds- og oplægspladser for udførende entreprenør i og omkring projektområdet.

P1 pladsen, der er beliggende i den vestlige ende af projektområdet, anlægges på eksisterende naturbeskyttet engareal. Den anlægges med køreplader på et samlet areal på ca. 100 m². Den eksisterende vej langs projektets vestlige grænse anvendes som kørevej til pladsen. Betingelserne for udlægning af køreplader ved denne plads følger de generelle retningslinjer for anvendelse af køreplader i områder, der er omfattet af naturbeskyttelseslovens § 3 som beskyttet natur.

P2 pladsen, der er beliggende ved Hulbækvej, anlægges med stabilgrus og som en bestående parkeringsplads, jf. beskrivelser i afsnit 6.7.2. Den anlægges på eksisterende omdriftsareal. Arealet af pladsen udgør ca. 300 m².

P3 pladsen er beliggende ved Kvorning Møllevej og anlægges på omdriftsareal. Der er tale om en midlertidig plads, der alene befæstes med grus. Arealet af pladsen udgør ca. 100 m². Der er indkørsel til pladsen fra Kvorning Møllevej. Efter

endt anvendelse fjernes grusbelægningen fra pladsen og omdriftsarealet reetableres.

P4 pladsen er beliggende langs projektets sydlige grænse, hvor indfaldsvejen er Østervangsvej. Pladsen anlægges på omdriftsareal og udgør ca. 100 m². Der er tale om en midlertidig plads, der befæstes med grus. Der er indkørsel til pladsen fra eksisterende markvej. Efter endt anvendelse fjernes grusbelægningen fra pladsen og omdriftsarealet reetableres.

P5 pladsen er beliggende ved Kvorning Møllevej og anlægges på omdriftsareal. Der er tale om en midlertidig plads, der alene befæstes med grus. Arealet af pladsen udgør ca. 100 m². Der er indkørsel til pladsen fra Kvorning Møllevej. Efter endt anvendelse fjernes grusbelægningen fra pladsen og omdriftsarealet reetableres.

P6 pladsen er beliggende langs projektets nordlige grænse, hvor indfaldsvejen er Kvorning Møllevej. Pladsen anlægges på omdriftsareal og udgør ca. 100 m². Der er tale om en midlertidig plads, der befæstes med grus. Der er indkørsel til pladsen fra eksisterende markvej. Efter endt anvendelse fjernes grusbelægningen fra pladsen og omdriftsarealet reetableres.

P7 pladsen er beliggende langs projektets østlige grænse, hvor indfaldsvejen er Kvorning Møllevej. Pladsen anlægges på omdriftsareal og udgør 100 m². Der er tale om en midlertidig plads, der befæstes med grus. Der er indkørsel til pladsen fra eksisterende markvej. Efter endt anvendelse fjernes grusbelægningen fra pladsen og omdriftsarealet reetableres.

6.2.6 Rydninger

Der foretages alene rydninger i levende hegn, og hvor det er nødvendigt for anlægsarbejdernes udførelse.

Der vil derfor ske rydninger i forbindelse med;

- Etablering af nyt vandløb og grøft på matr.nr. 13a, Kvorning By, Kvorning, jf. Figur 7. På de strækninger, hvor det nye vandløb og grøft krydser læhegnene, skal stød opgraves (ca. 30 m strækning). I det østlige læhegn skal der alene ske rydning, hvor grøften krydser svarende til ca. 11 m.
- Etablering af afskærende grøft omkring matr.nr. 16h, Kvorning By, Kvorning. Der skal påregnes rydninger af små lave løvbuske i forskellige størrelser. Samlet forventes ryddet ca. 175 m, jf. Figur 8.
- Etablering af afskærende grøft syd for matr.nr. 1a, Øby By, Viskum. Der skal forventes rydninger og fjernelse af stød ved opgravning fra blandingsskov. Samlet forventes ryddet ca. 190 m, jf. Figur 9.

- Omlægning af drænsystem D7 på matr.nr. 8ab, 15c, 12, 7e, 2ai og 6v, Mollerup By, Ørum. Der skal påregnes rydninger af løvbuske i forskellige størrelser. Samlet forventes ryddet ca. 30 m, jf. Figur 10.



Figur 7. Inden for matr.nr. 13a Kvorning By, Kvorning er der 2 nord sydgående læhegn, der alle består af to rækker træer. På de strækninger, hvor det nye vandløb og grøft krydser læhegnene, skal træer fjernes, og stød opgraves (ca. 30 m strækning). I det østlige læhegn skal der alene ske rydning, hvor grøften krydser, svarende til en samlet længde på ca. 11 m. Projektgrænsen (pink streg), matrikelgrænse (rød streg), rydning (gul streg), forlægning af vandløb (grøn streg), grøfter (blå streg).



Figur 8. Oversigtlig angivelse af strækninger/områder med buske og mindre trævækst, der ryddes (gul, grøn markering) ved etablering af afskærende grøft omkring matr.nr. 16h, Kvorning By, Kvorning. Der skal påregnes rydninger (gul og grøn streg) af løvbuske i forskellige størrelser. Samlet set forventes en rydning af

en ca. 175 m lang strækning. Projektgrænsen (pink streg), matrikelgrænse (rød streg), grøfter (blå streg).



Figur 9. Oversigtlig angivelse af strækninger/områder med buske og mindre trævækst, der ryddes (gul, grøn markering) ved etablering af afskærende grøft syd for matr.nr. 1a, Øby By, Viskum. Samlet set forventes der ryddet en strækning på ca. 190 m. Projektgrænsen (pink streg), matrikelgrænse (rød streg), grøfter (blå streg).



Figur 10. Oversigtlig angivelse af 2 strækninger/områder, hvor der ryddes (gul markering) i forbindelse med omlægning af drænsystem D7. Der skal foretages

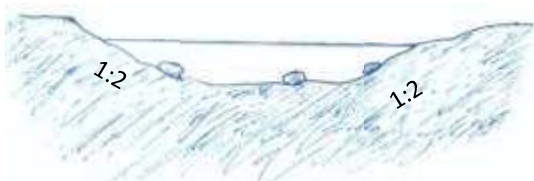
rydninger af løvbuske i forskellige størrelser. Samlet forventes ryddet ca. 30 m.
Projektgrænsen (pink streg), matrikelgrænse (rød streg), grøfter (blå streg).

6.3 Jordarbejder

6.3.1 Forlægning af vandløb

I forbindelse med projektet skal der ske forlægning af 7 vandløb indenfor projektområdet. Forlægningen af de enkelte vandløb er beskrevet individuelt i de følgende afsnit. Forlægningerne følger alle de samme principper som beskrives i indeværende afsnit. Det skal videre fremhæves, at der i vandløbene skal ske udlægning af stenmaterialer, som beskrevet i afsnit 6.4. Dele af stenmaterialet skal udlægges inden der sættes vand på de nye forløb, mens andre skal udlægges når vandet er sat på. Dette vil fremgå under beskrivelserne i afsnit 6.4.

Vandløbsprofilerne på projektstrækningen etableres med en naturlig udformning, som er vist på Figur 11 og Figur 12. Dette betyder ligeledes, at hovedparten af bundlinjefaldet afvikles på de lige strækninger mellem svingene som mindre stryg.



Figur 11: Principskitse for vandløbsprofilet (trapezprofil) for lige strækninger af det nye forløb.



Figur 12: Principskitse for asymmetrisk svingprofil af det nye forløb.

De lige strækninger etableres med et trapezprofil mens svingene etableres som et asymmetrisk svingprofil med et dybere parti i ydersiden af svinget med et stejlt skråningsanlæg på 1:1 eller stejlere. På indersiden af svinget etableres et fladere anlæg på ca. 1:4, som vist på Figur 12. For at opnå størst mulig fysisk variation kan der ligeledes i nogle sving anvendes andre anlæg såsom 1:5. De asymmetriske svingprofiler anvendes alene på de strækninger, hvor vandløbsbunden er beliggende <0,5 m under terræn. På dybere liggende strækninger opretholdes trapezprofilet i svingene. I asymmetriske profiler skal bundniveauet og bredden midt i profilet svare til angivelserne i indeværende materiale. Profilet vil således både have et dybere og lavere parti.

Omlægningen af vandløbene til nye traceer skal så vidt muligt graves tørre. Åbning af nye strækninger skal ske fra opstrøms ende, så vandløbsfaunaen sikres mulighed for at følge med over i de nye vandløb uden at blive fanget i afløbsløse

lommer. Tilsvarende sker opfyldning af afskårne forløb fra opstrøms ende, jf. afsnit 6.3.5.

6.3.1.1 Morrild Bæk

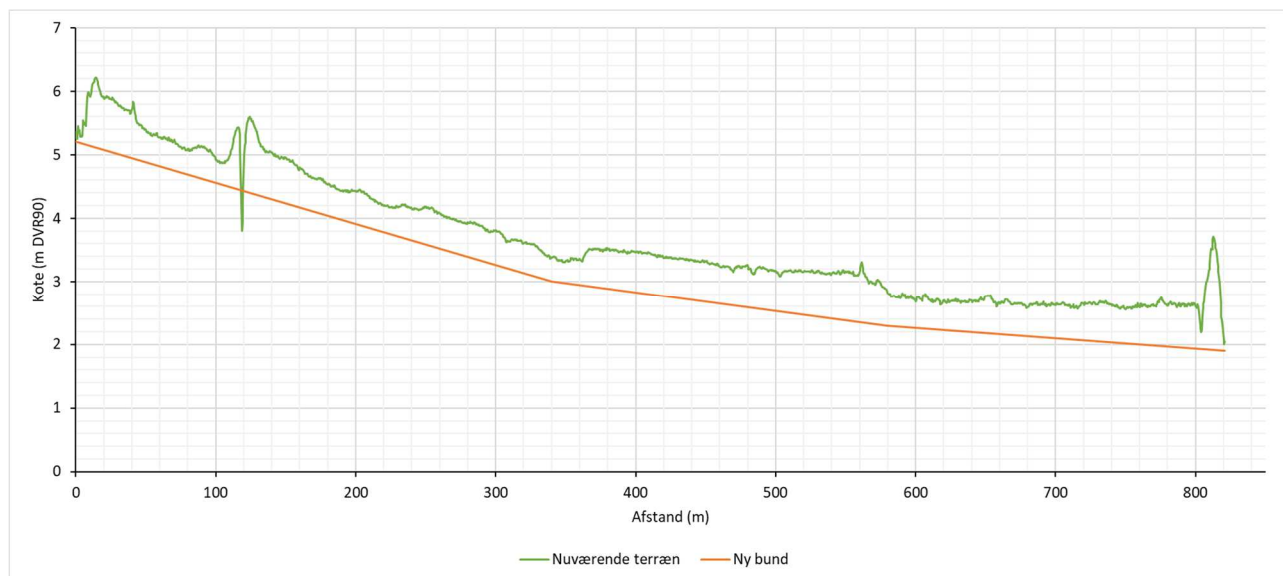
Morrild Bæk forlægges over en ca. 820 m lang strækning indenfor projektområdet, jf. Tabel 3 og Figur 13. Der er tale om et miljømålsat vandløb. Vandløbet etableres med udgangspunkt i en bundbredde på 0,5 m og et anlæg på 1:2. På strækningen afstand 0-360 m afgraves bunden yderligere med 0,1 m for at gøre plads til udlægning af stentype I, jf. afsnit 6.4.1. Bemærk, at det alene er bunden, som afgraves og ikke skråningsanlægget. På strækningen afstand 0-820 m udlægges der afslutningsvist stentype II, jf. afsnit 6.4.2. På strækningen afstand 360-820 m etableres der videre mindre bunker/koncentratorer af stentype I, jf. 6.4.3.

Profilet etableres ca. 0,6 m under terræn, jf. Figur 13. Profilet ligger dog med en dybde på ca. 1 m ved start af forlægning, samt ved krydsning med det eksisterende profil i ca. afstand 120 m og en dybde på ca. 1,8 m i afstand 800-820 m, hvor profilet føres tilbage i det nuværende forløb. Bemærk, at oplægskalker langs det eksisterende vandløb på disse strækninger udjævnes i forbindelse med blokeringen/opfyldningen af det eksisterende profil, jf. afsnit 6.3.3, hvormed den færdige dybde ligeledes vil være omkring 0,6 m.

Ved etableringen forventes der afgravet ca. 900 m³ jordvolumen.

Tabel 3: Forlægning af Morrild Bæk.

Afstand (m)	Ny bund (m DVR90)	Fald (%)	Bemærkning
0	5,2	*	Indløb til projektområde, eksisterende bund.
		6,5	
340	3,0	*	
		2,9	
580	2,3	*	
		1,7	
820	1,9	*	Udløb i Søbæk.



Figur 13: Længdeprofil af forlægning af Morrild Bæk.

6.3.1.2 Kilde fra Hulbækvej

Kilde fra Hulbækvej forlægges over en ca. 760 m lang strækning indenfor projektområdet, jf. Tabel 4 og Figur 14. Vandløbet etableres med udgangspunkt i en bundbredde på 0,4 m og et anlæg på 1:3. På strækningen afstand 0-240 m sker der udlægning af stentype I, jf. afsnit 6.4.1. og på strækningen afstand 0-760 m udlægges der afslutningsvist stentype II, jf. afsnit 6.4.2, ligesom der etableres mindre bunker/koncentratorer af stentype I, jf. afsnit 6.4.3. I ca. afstand 215 m føres øst for liggende kildevæld til udløb, jf. nedenstående beskrivelse.

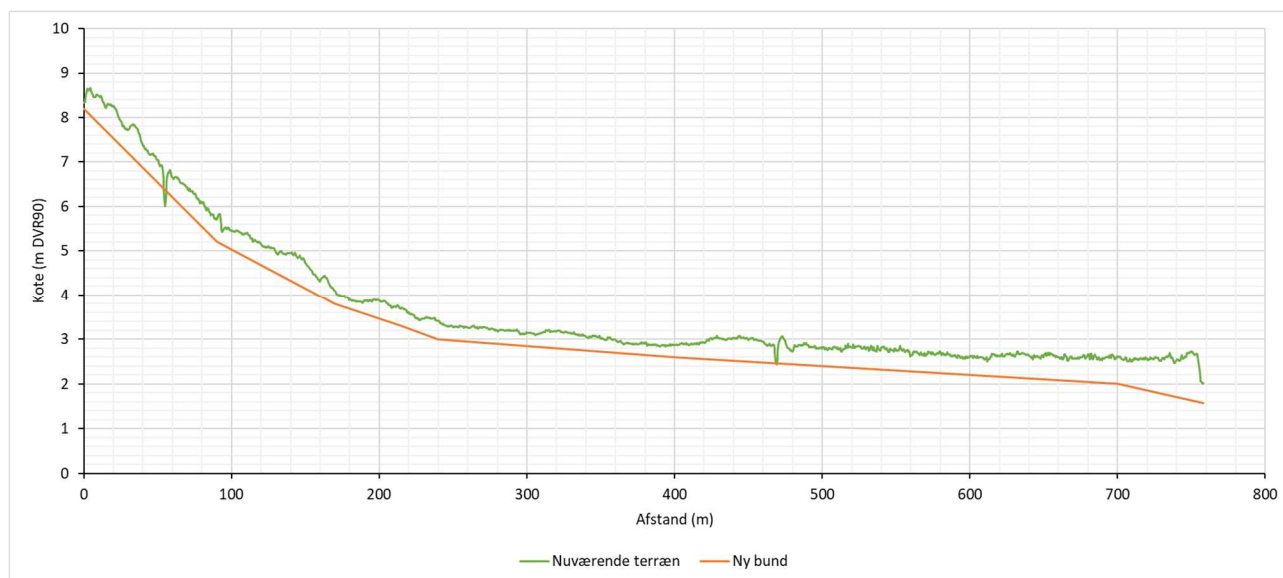
Profilet etableres ca. 0,4 m under terræn, jf. Figur 13. Dybden stiger dog gradvist på det sidste stykke ud til sammenløb med Søbæk, hvor gravedybden er ca. 1 m.

Ved etableringen forventes der afgravet ca. 660 m³ jordvolumen.

Tabel 4: Forslag til forlægning af Kilde fra Hulbækvej.

Afstand (m)	Ny bund (m DVR90)	Fald (‰)	Bemærkning
0	8,20	*	Indløb til projektområde, eksisterende bund.
		33,3	
90	5,20	*	
		17,5	
170	3,80	*	
		11,1	
215	3,30	*	Tilløb fra kilde.
		12,0	
240	3,00	*	
		2,5	
400	2,60	*	

Afstand (m)	Ny bund (m DVR90)	Fald (%)	Bemærkning
700	2,00	2,0 *	
758	1,58	7,2 *	Udløb i Søbæk.



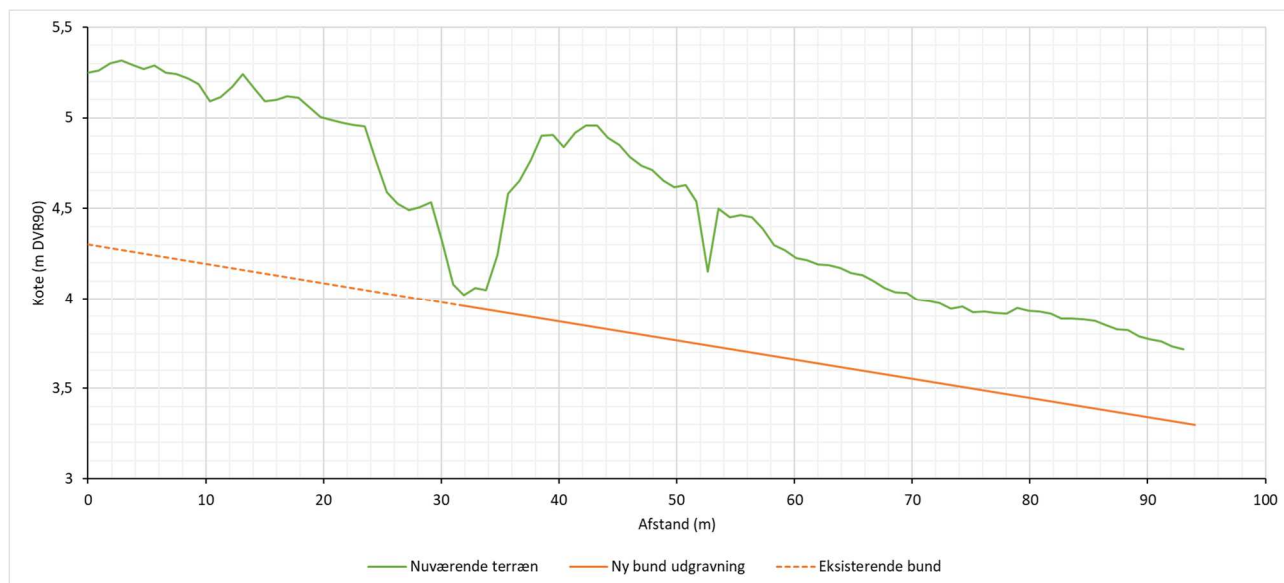
Figur 14: Længdeprofil af forlægning af Kilde fra Hulbækvej.

Tilløb fra øst

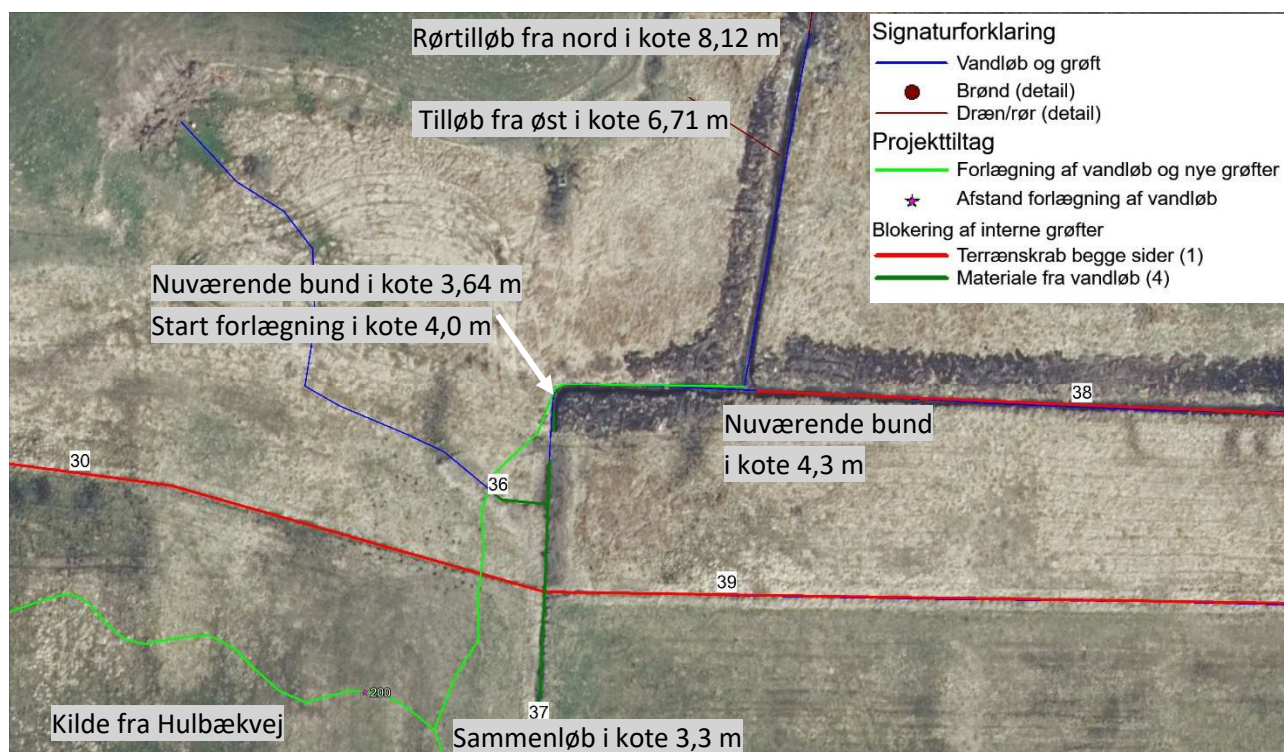
Umiddelbart øst for forlægningen af Kilde fra Hulbækvej på matr.nr. 3q, Hulbæk By, Ørum, er der registreret et tilløb gennem et beskyttet naturområde, jf. Figur 16. Der pågår forsat undersøgelser af, hvorvidt tilløbet helt kan fjernes. For nuværende tages der dog udgangspunkt i, at tilløbet skal opretholdes i sit nuværende niveau, efter nedenstående beskrivelse. Tiltaget skal dog forventes at kunne blive ændret eller helt udgå i forbindelse med anlægsarbejderne.

Tilløbet kommer fra nord, hvorefter grøften knækker skarpt mod vest. Bunden i knækpunktet er opmålt til kote 4,30 m. Efter ca. 32 m knækker den eksisterende grøft skarpt mod syd. I dette knækpunkt startes forlægningen af grøften mod vest og den resterende del af grøften opfyldes, jf. afsnit 6.3.4 grøft nr. 36, 37 og 38. Bundkoten i starten af forlægningen er ved de nuværende forhold målt til kote 3,64 m. Bunden hæves i punktet ved at forlægningen startes i kote 4,0 m. Forlægningen er ca. 62 m lang og etableres med en bundbredde på 0,4 m og et anlæg på 1:3. Grøften føres til udløb i nyt forløb af Kilde fra Hulbækvej i kote 3,30 m. Det nye profil etableres ca. 0,5-1 m under terræn, jf. Figur 15.

Ved etableringen af grøften forventes der afgravet ca. 100 m³ jordvolumen.



Figur 15: Længdeprofil af forlægning af tilløb fra øst.



Figur 16: Oversigtlig angivelse af tiltag omkring tilløb fra øst til Kilde fra Hulbækvej.

6.3.1.3 Svingel Bæk

Svingel Bæk forlægges over en ca. 1.120 m lang strækning indenfor projektområdet, jf. Tabel 5 og Figur 17. Vandløbet etableres med udgangspunkt i en bundbredde på 0,5 m og et anlæg på 1:2. På strækningen afstand 0-130 m sker der udlægning af stentype I, jf. afsnit 6.4.1 og på strækningen afstand 0-1.120 m udlægges der afslutningsvist stentype II, jf. afsnit 6.4.2, ligesom der etableres

mindre bunker/koncentratorer af stentype I, jf. afsnit 6.4.3. I ca. afstand 50 m føres øst for liggende kildevæld til udløb, jf. nedenstående beskrivelse.

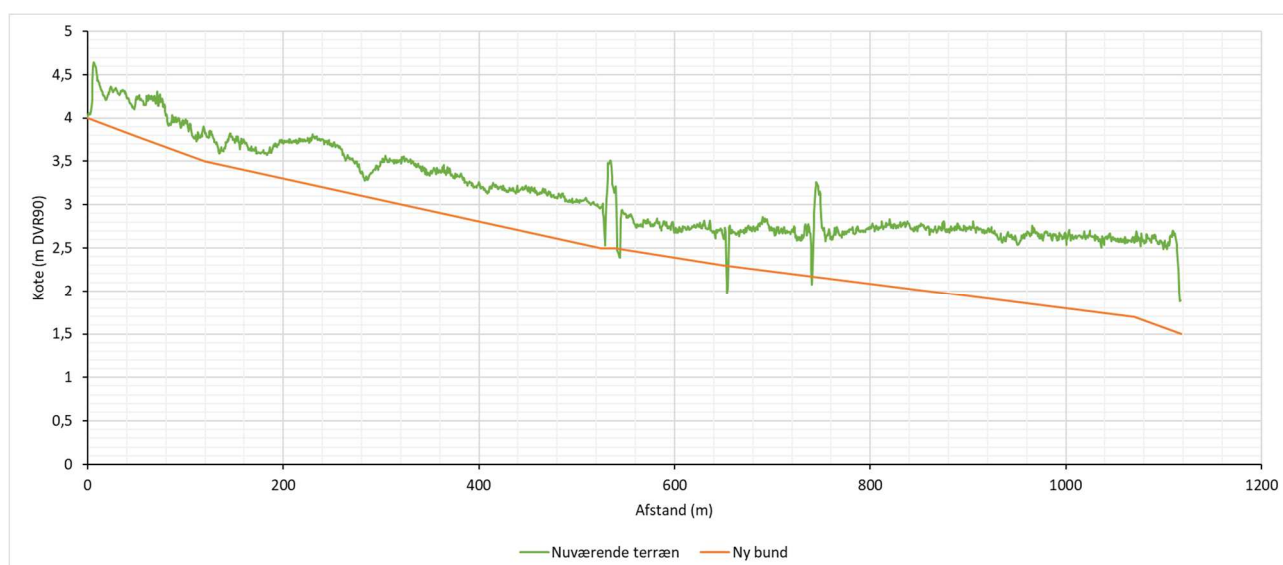
Profilet etableres ca. 0,5 m under terræn, jf. Figur 17. Dybden stiger dog gradvist på det sidste stykke ud til sammenløb med Søbæk, hvor gravedybden er ca. 1 m.

I afstand 525-540 m etableres der en ny overkørsel, jf. afsnit 6.6.1.

Ved etableringen forventes der afgravet ca. 1.210 m³ jordvolumen.

Tabel 5: Forlægning af Svingelbæk.

Afstand (m)	Ny bund (m DVR90)	Fald (‰)	Bemærkning
0	4,00	*	Indløb til projektområde, eksisterende bund.
		4,2	
50	3,79	*	Tilløb fra kilde.
		4,1	
120	3,50	*	
		2,5	
525	2,50	*	Etablering af overkørsel Ø600 mm, jf. afsnit 6.6.1.
540	2,50	*	
		1,8	
650	2,30	*	
		1,4	
1.070	1,70	*	
		4,2	Udløb i Søbæk.
1.118	1,50	*	



Figur 17: Længdeprofil af forlægning af Svingel Bæk.

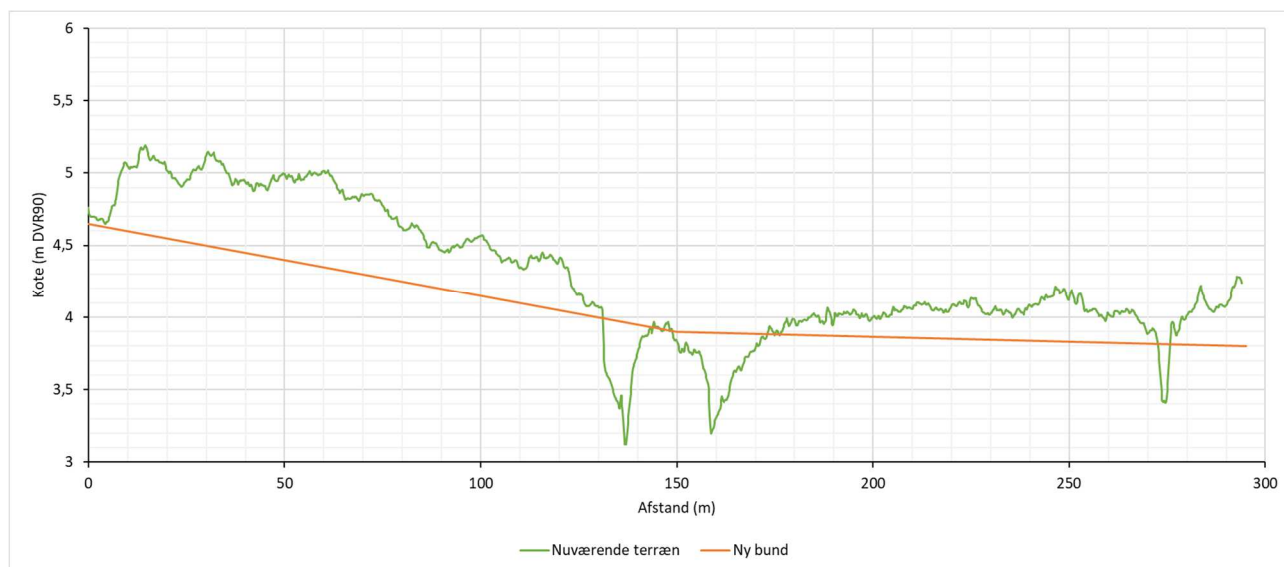
Tilløb fra øst

Umiddelbart øst for Svingel Bæk er der to grøfter som afvander det eksisterende Kildevældsområde, jf. Figur 19. Den østlige kildebæk startes i nuværende bund nedstrøms registreret habitatnatur med bund i ca. kote 4,65 m og slynges herfra over ca. 295 m til udløb i nyt forløb af Svingel Bæk med bund i ca. kote 3,80 m, jf. Figur 18. Vandløbet etableres med bundbredde på 0,4 m og et anlæg på 1:2. Der udlægges afslutningsvist stentype I, jf. afsnit 6.4.1, samt stentype II, jf. afsnit 6.4.2.

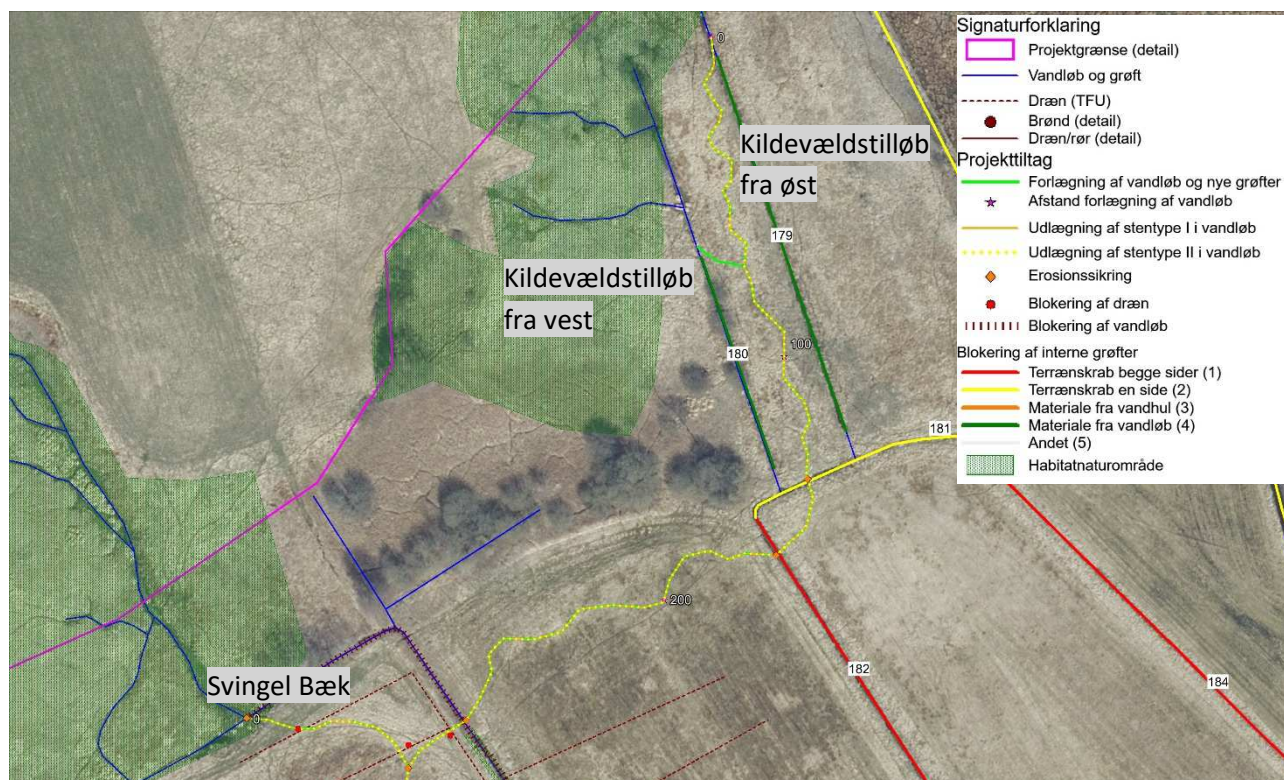
Profilet etableres ca. 0-0,5 m under terræn, jf. Figur 18. Ved krydsningen med eksisterende grøfter i ca. afstand 130-170 m samt ved afstand 275 m vil der være behov for at opbygge bund i grøfterne der krydses. Ligeledes er vandløbet omkring afstand 150 m beliggende meget terrænnært, hvorfor det kan blive nødvendigt in-situ at lave en tilpasning af profilet således der sikres en dybde i vandløbet på ca. 10-20 cm. Det foreslås her, at bunden i st. 150 m etableres i kote 3,90 m svarende til fald opstrøms på ca. 5,0 ‰ og nedstrøms på 0,7 ‰.

I ca. afstand 70 m føres den vest for liggende kildebæk (grøft) til sammenløb med ovenstående ved etablering af en ca. 15 m lang grøft med tilsvarende dimensioner og udformning. Forløbet etableres med start i eksisterende bund i ca. kote 4,50 m og afsluttes i ca. kote 4,30 m ved sammenløbet svarende til et gennemsnitligt fald på ca. 13 ‰.

Ved etableringen af de to grøfter forventes der afgraved ca. 100 m³ jordvolumen.



Figur 18: Længdeprofil af forlægning af kildevældstilløb fra øst.



Figur 19: Oversigtlig angivelse af tiltag omkring Kildevældstilløb til Svingel Bæk.

6.3.1.4 Kvorning Møllebæk

Kvorning Møllebæk forlægges over en ca. 1.605 m lang strækning indenfor projektområdet, jf. Tabel 6 og Figur 20. Placeringen af forlægningen ses på bilag 6.9 til 6.12. Der er tale om et miljømålsat vandløb. Vandløbet etableres med udgangspunkt i en bundbredde på 1 m og et anlæg på 1:2. På strækningerne afstand 100-200 m og 640-700 m afgraves bunden med 0,15 m for at gøre plads til udlægning af stentype I, jf. afsnit 6.4.1. Bemærk at det alene er bunden, som afgraves og ikke skråningsanlægget. På strækningen afstand 0-1.605 m udlægges der afslutningsvist stentype II, jf. afsnit 6.4.2 ligesom der etableres mindre bunker/koncentratorer af stentype I, jf. afsnit 6.4.3.

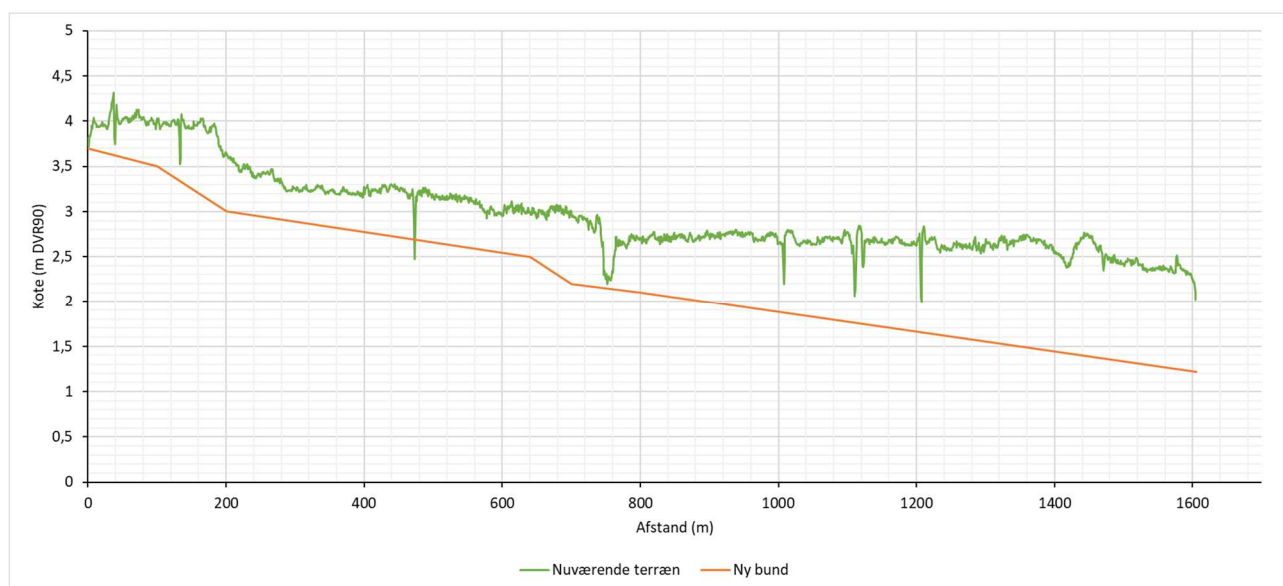
Profilet etableres ca. 0,5 m under terræn, jf. Figur 20. Dybden stiger dog gradvist fra afstand 800 m og ud til sammenløb med Søbæk, hvor gravedybden er ca. 1 m.

Ved etableringen forventes der afgraved ca. 3.300 m³ jordvolumen.

I afstand ca. 630 m føres nyt vandløb fra matr.nr. 13a, Kvorning By, Kvorning til sammenløb med Kvorning Møllebæk, jf. afsnit 6.3.1.7.

Tabel 6: Forlægning af Kvorning Møllebæk.

Afstand (m)	Ny bund (m DVR90)	Fald (‰)	Bemærkning
0	3,70	*	Indløb til projektområde, eksisterende bund.
		2,0	
100	3,50	*	
		5,0	
200	3,00	*	
		1,1	
640	2,50	*	
		5,0	
700	2,2	*	
		1,0	
800	2,10	*	
		1,1	
1.605	1,22	*	Udløb i Søbæk.



Figur 20: Længdeprofil af forlægning af Kvorning Møllebæk.

6.3.1.5 Flarup Bæk Vest

Flarup Bæk Vest forlægges over en ca. 710 m lang strækning indenfor projektområdet, hvorefter eksisterende forløb opretholdes, jf. Tabel 7, Figur 21 og bilag 6.12. Vandløbet etableres med udgangspunkt i en bundbredde på 0,5 m og et anlæg på 1:2. På strækningen afstand 196-312 m anvendes et eksisterende grøfteforløb, som oprenses tilsvarende. I ca. afstand 312 m føres Flarup Bæk Øst til sammenløb. I ca. afstand 710 m føres forlægningen ud i et eksisterende grøfteforløb. Grøften er i TFU målt til en bundkote på ca. 1,39 m og det vil derfor være nødvendigt at stensikre sammenløbet for at forebygge, at vandløbet graver/eroderer sig ned i terrænet, jf. afsnit 6.4.4. I ca. afstand 773-778 m er der

en eksisterende Ø250 mm overkørsel beliggende i kote ca. 1,80 m, som udskiftes, jf. afsnit 6.6.1. Rørbroen staver således den opstrøms strækning i den eksisterende grøft.

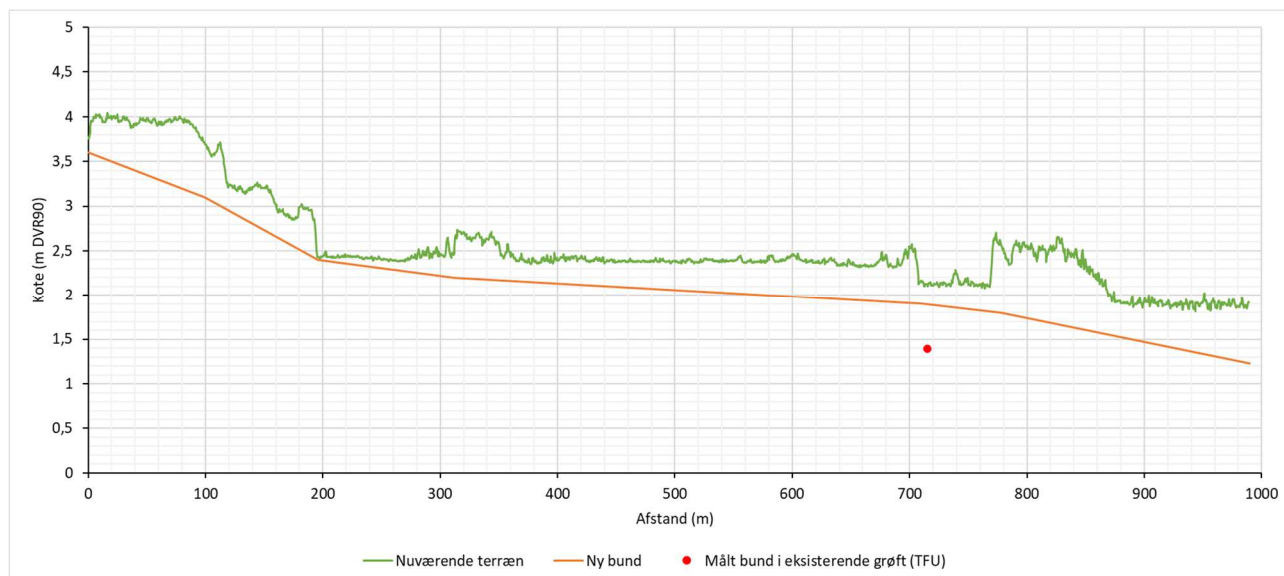
På strækningen afstand 0-200 m sker der udlægning af stentype I, jf. afsnit 6.4.1, og på strækningen afstand 0-700 m udlægges der afslutningsvist stentype II, jf. afsnit 6.4.2.

Profilet etableres ca. 0,3-0,5 m under terræn, jf. Figur 21. På strækningen afstand ca. 40-90 m er gravedybden dog op til ca. 0,8 m.

Ved etableringen (afstand 0-710 m) forventes der afgraved ca. 375 m³ jordvolumen.

Tabel 7: Forslag til forlægning af Kilde fra Flarup Bæk Vest.

Afstand (m)	Ny bund (m DVR90)	Fald (%)	Bemærkning
0	3,60	*	Indløb til projektområde, eksisterende bund.
		5,0	
100	3,10	*	
		7,3	
196	2,40	*	Sammenløb med eksisterende grøft.
		1,7	
312	2,20	*	Sammenløb med nyt forløb af Flarup Bæk Øst
		0,8	
710	1,90	*	
		(102,0)	
(715)	(1,39)	*	Eksisterende målt bund i grøft fra TFU.
		(-6,5)	
778	1,80	*	Ny rørbro st. 772-778 m i Ø600 mm.
		2,7	
990	1,23	*	Udløb i Søbæk, eksisterende bund målt i TFU.



Figur 21: Længdeprofil med forlægning af Flarup Bæk Vest. Bemærk at Flarup Bæk Øst får tilløb til denne strækning.

6.3.1.6 Flarup Bæk Øst

Flarup Bæk Øst blokeres nedstrøms eksisterende rigkær og føres i stedet mod vest via eksisterende grøft, som oprenses/udvides til en bundbredde på ca. 0,5 m og et anlæg på 1:2, jf. bilag 6.12. Bunden etableres med start i kote 2,29 m og efter ca. 30 m føres vandløbet til sammenløb med Flarup Bæk Vest i kote 2,20 m. Ved start af forlægningen udskiftes eksisterende overkørsel, jf. afsnit 6.6.1.

Ved etableringen forventes der afgravet ca. 30 m³ jordvolumen.

6.3.1.7 Vandløb fra matr.nr. 13a, Kvorning By, Kvorning

Eksisterende rørlagt vandløb/dræn på matr.nr. 13a Kvorning By, Kvorning opgraves og bortskaffes. Alternativ til bortskaffelse kan der ske frigravning og knusning af røret, hvorefter det tildækkes igen. Der er tale om et ca. Ø300 mm rør i beton/tegl med en længde på ca. 365 m. Der er videre registreret en brønd samt en sammenstyrtet brønd, som ligeledes skal fjernes. Det præcise forløb af rørlægningen er ikke kendt, men den forventes at følge det laveste parti i terrænet. Røret skal forventes at kunne have en gravedybde på op til 2 m. Såfremt røret ligger dybere og det ikke vurderes muligt at opgrave indenfor den angivne tilbudspris skal tilsynet kontaktes. Der etableres herefter et nyt terrænnært forløb. Vandløbet etableres i det laveste parti i terrænet og er således forventeligt beliggende i samme trace som røret.

Det nye vandløbsprofil etableres med en længde på ca. 903 m indenfor projektområdet, jf. Tabel 8, Figur 22 og bilag 6.11. Vandløbet startes nedstrøms eksisterende markvej, hvor der etableres en ny overkørsel, jf. afsnit 6.6.1. Vandløbet etableres med udgangspunkt i en bundbredde på 0,5 m og et anlæg på

1:3. På hele strækningen sker der udlægning af stentype I, jf. afsnit 6.4.1, samt afslutningsvis stentype II, jf. afsnit 6.4.2.

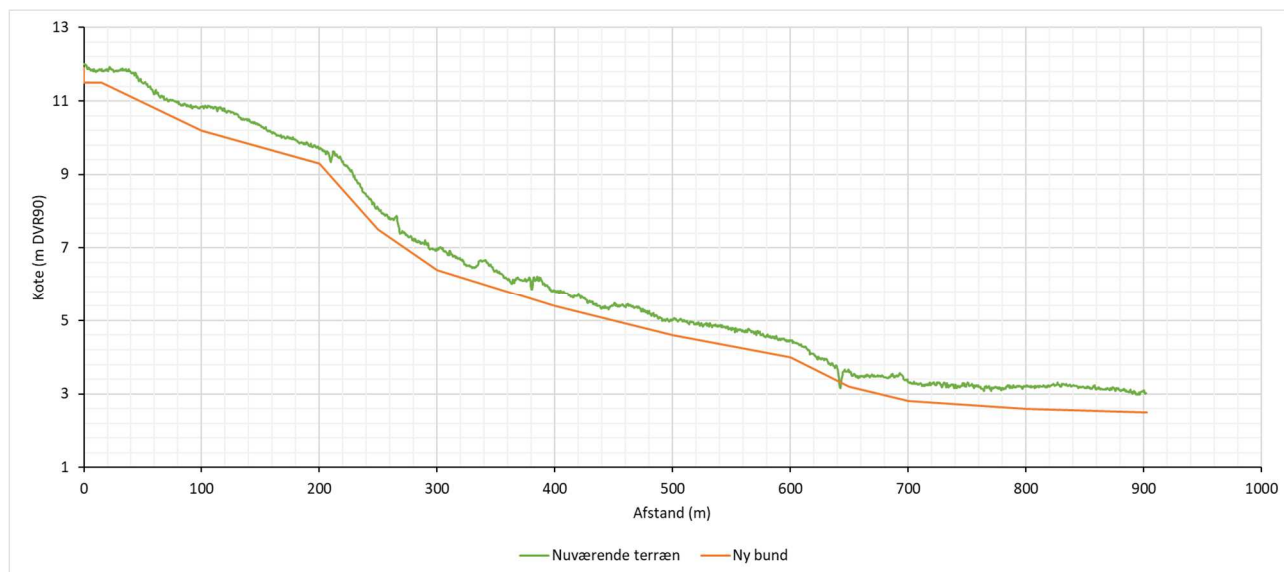
Profilet etableres ca. 0,2-0,4 m under terræn, jf. Figur 22.

Ved etableringen forventes der afgravet ca. 1.000 m³ jordvolumen.

Ved start af forlægningen er der et større jordfaldshul. For at kunne etablere det nye profil vil det være nødvendigt at opfylde jordfaldshullet. Terrænreguleringen omfatter ca. 100 m² og ca. 50 m³. Jordmaterialet hentes fra etablering af ny afskærende grøft, jf. afsnit 6.3.2.3. Opfyldning komprimeres løbende ved tryk med maskinskovl eller tilsvarende.

Tabel 8: Forlægning af vandløb fra matr.nr. 13a, Kvorning By, Kvorning.

Afstand (m)	Ny bund (m DVR90)	Fald (‰)	Bemærkning
0	11,9	*	Overløbskant.
0	11,5	*	Rørbro Ø400 mm.
10	11,5	*	
		14,4	
100	10,2	*	
		9,0	
200	9,3	*	
		36,0	
250	7,5	*	
		22,0	
300	6,4	*	
		10,0	
400	5,4	*	
		8,0	
500	4,6	*	
		6,0	
600	4,0	*	
		16,0	
650	3,2	*	
		8,0	
700	2,8	*	
		2,0	
800	2,6	*	
		1,0	
903	2,5	*	Udløb i nyt forløb af Kvorning Møllebæk i dennes afstand ca. 630 m.



Figur 22: Længdeprofil med forlægning af vandløb fra matr.nr. 13a, Kvorning By, Kvorning.

6.3.2 Etablering eller oprensning af afskærende grøfter

6.3.2.1 Matr.nr. 1a, Øby By, Viskum

Eksisterende grøft syd for matr.nr. 1a, Øby By, Viskum, på nordsiden af markvejen, oprenses over en ca. 190 m lang strækning. Oprensningen forventes at have et opfang på ca. 0,5 meters dybde i en bredde på 0,5 m og et anlæg på 1:1,5. Den færdige bund må ikke overstige kote 2,3 m. På de opstrøms (vestlige) ca. 20 m af oprensningen forventes der at være tale om etablering af en ny grøft, hvor gravedybden vil være ca. 0,8 m. Den eksisterende grøft kan strækningsvist have en større bredde end den angivne oprensning. Oprensningen ønskes alene i den angivne bredde, hvis dette ikke er muligt, oprenses grøften i sin fulde bredde.

Oprenset materiale udjævnes på kørevejen. Der forventes oprenset ca. 100-150 m³.

6.3.2.2 Omkring matr.nr. 16h, Kvorning By, Kvorning

Ved matr.nr. 16h, Kvorning By, Kvorning er der i dag eksisterende grøfter langs matriklens østlige og nordlige side, som virker som afskærende grøfter i forhold til arealer udenfor projektområdet. Grøfterne er dog ved de nuværende forhold dårligt vedligeholdt og afvandingsvnen vurderes begrænset.

Grøfterne oprenses over samlet 400 m. Oprensningen må strækningsvist forventes at kunne have karakter af at være en etablering af en ny grøft. Grøften har tilløb til Riiseng Bæk.

Grøften påbegyndes i syd i kote 3,0 m og føres ca. 140 m mod nord til sammenløb med grøft fra øst med bund i kote ca. 2,6 m (koten kan afvige grundet blød bund). På strækningen etableres grøften med en bundbredde på ca. 0,5 m og et anlæg på 1:1,5.

Ved oprensningen/etableringen forventes afgravet ca. 100 m³ jordvolumen.

Herefter oprenses den vestgående grøft over en strækning på ca. 255 m frem til udløb i Riiseng Bæk med bund i ca. kote 1,76 m. Forventet bundbredde på ca. 0,5 m og et anlæg på 1:1,5. Det bemærkes, at den eksisterende grøft strækningsvist har en større bredde, men der oprenses alene til den angivne dimension.

Ved etableringen forventes afgravet ca. 255 m³ jordvolumen.

6.3.2.3 Ved matr.nr. 13a, Kvorning By, Kvorning

Der etableres en ny ca. 190 m lang afskærende grøft syd for eksisterende grusvej på matr.nr. 13a, Kvorning By, Kvorning. Grøften etableres med udgangspunkt i en bundbredde på 0,5 m og et skråningsanlæg på 1:2, jf. Tabel 9 og Figur 23. I forbindelse med etableringen vil det være nødvendigt at foretage rydning og fjernelse af stød fra enkelte større træer.

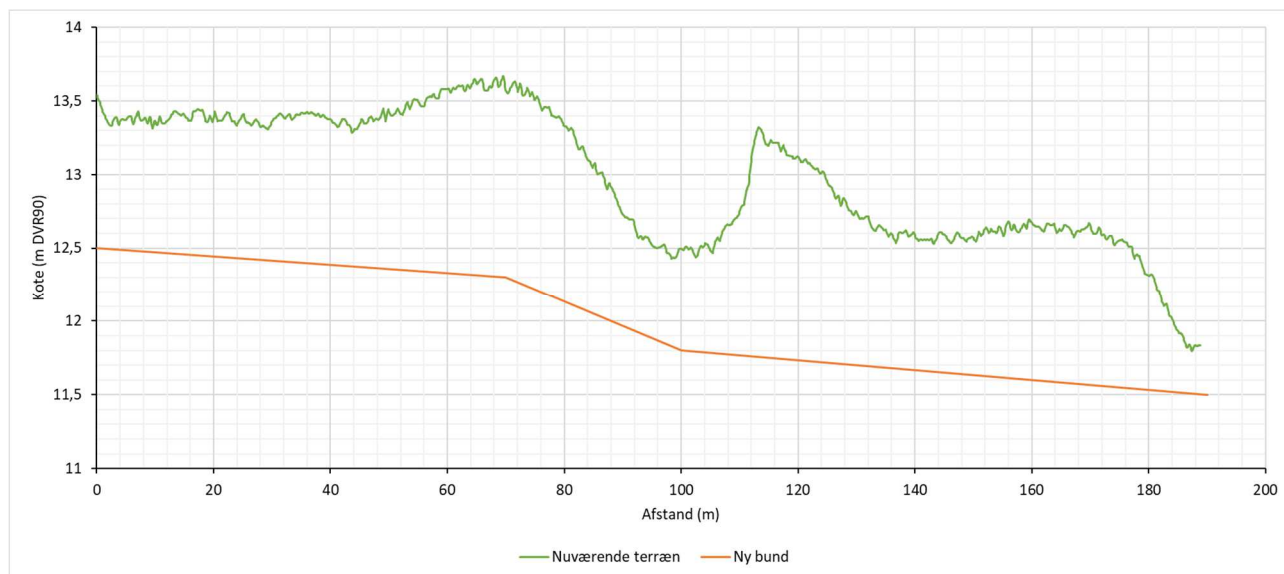
Profilet etableres ca. 1 m under terræn, jf. Figur 23. Ved etableringen forventes afgravet ca. 500 m³ jordvolumen. En delmængde af det afgravede jordvolumen anvendes til terrænopfyldning ved jordfaldshul ved nyt vandløb fra matr.nr. 13a, jf. afsnit 6.3.1.7 (forventet ca. 50 m³).

Træffes der i forbindelse med anlægsarbejderne krydsende drænledninger, skal disse have frit udløb i grøften, mens drænafløb (modsatte side) skal blokeres.

På strækningen ca. afstand 65-110 m foretages der en afsluttende stensikring af bunden, jf. afsnit 6.4.4 .

Tabel 9: Etablering af afskærende grøft på matr.nr. 13a, Kvorning By, Kvorning.

Afstand (m)	Ny bund (m DVR90)	Fald (‰)	Bemærkning
0	12,5	*	
		2,9	
70	12,3	*	
		16,7	Strækningen stensikres.
100	11,8	*	
		3,3	
190	11,5	*	Udløb i nyt forløb af vandløb fra matr.nr. 13a, Kvorning By, Kvorning.



Figur 23: Længdeprofil med etablering af afskærende grøft på matr.nr. 13a, Kvorning By, Kvorning.

6.3.3 Etablering af vandhuller/sjapvandsområder

I forbindelse med projektet etableres der 21 vandhuller af varierende størrelse, jf. Tabel 10. Vandhullerne etableres for at skaffe jordvolumen til blokering af interne grøfter og vandløb, jf. afsnit 6.3.4 og 6.3.5. Vandhul nr. 11 etableres i forbindelse med Option 1, jf. afsnit 6.8.1.

Vandhullerne etableres med udgangspunkt i et skråningsanlæg på 1:10, men varieres i forhold de naturlige terrænvariationer i området. Vandhullerne skal efter endt arbejde fremstå naturligt i terrænet. Herved skal forstås, at skråningsanlæg i vandhullerne skal bygges sammen med omkringliggende terræn (glidende overgang) ligesom vandhullets udformning skal fremstå uden tydelig geometrisk form, fx cirkulær, ellipseformet eller tilsvarende. Der er i indeværende materiale angivet et forslag til udformningen, men det er dog ikke givet, at det er denne form vandhullet afslutningsvist skal have.

Der er for hvert vandhul angivet både en forventet udbredelse samt et jordvolumen.

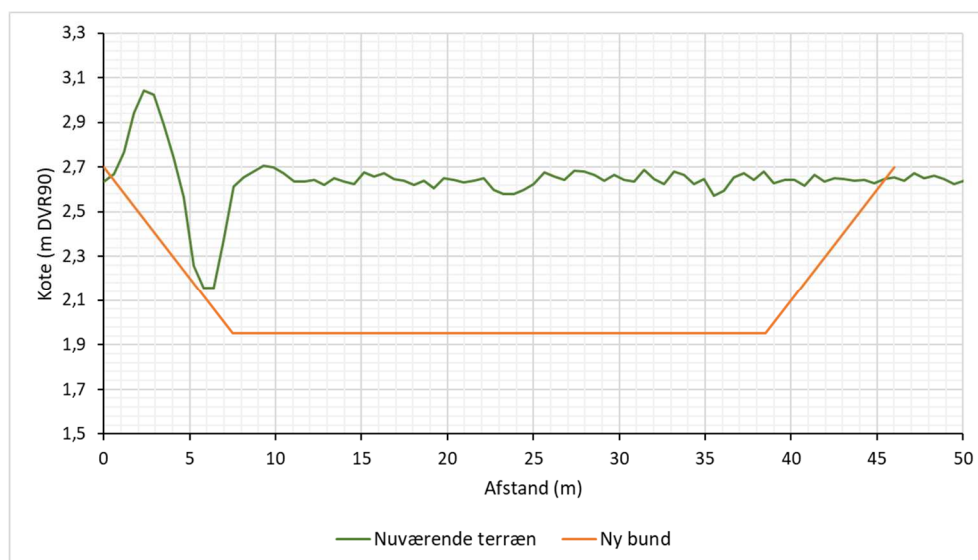
Vandhullerne etableres strækningsvis, hvor der i dag er grøfter, jf. Figur 24. På disse strækninger skal grøfterne indgå i vandhullerne og vandhullet kan således have en overdybe i disse områder. Eksisterende skråningsanlæg i grøfter afrettes i videst muligt omfang. Der skal ligeledes i forbindelse med den beskrevne blokering af grøfter omkring vandhullerne være særligt fokus på, at der sker en fyldestgørende opfyldning omkring vandhullerne.

Som udgangspunkt skal alle dræn blokeres efter metoderne beskrevet i afsnit 6.3.7.

Tabel 10: Oversigt over etablering af vandhuller.

Nr.	Areal (m ²)	Gennemsnitlig gravedybde (m)	Afgravningsvolumen (m ³)	Bundkote (m DVR90)	Bemærkning
1	860	0,5	430	2,4	
2	6.640	0,75	5.000	1,7	
3	3.080	0,5	2.000	2,5	
4	9.160	0,75	6.800	1,95	Fjern oplagsbalk langs skov, afretning af skråningsanlæg, ingen rydning. Bemærk, at arealet nord for vandhullet er angivet som værdifuld natur, hvorfor arbejdet her alene vedrører en afretning af eksisterende skråningsanlæg i grøften.
5	1.820	0,5	900	2,1	
6	3.200	0,6	2.500	2,1	Gravedybde varierer mellem ca. 0,4-0,8 m. Bemærk, at arealet nord for vandhullet er angivet som værdifuld natur, hvorfor arbejdet her alene vedrører en afretning af eksisterende skråningsanlæg i grøften.
7	12.900	0,6	6.500	2,0	
8	2.630	0,5	1.300	2,35	
9	4.165	0,5	2.080	2,1	
10	5.170	0,6	3.000	2,0	
11	3.650	0	0	0	Skal ikke udgraves, jf. afsnit 6.8.1. Bemærk, at arealet er angivet som værdifuld natur.
12	1.000	0,5	500	2	
13	800	0,5	400	2,1	
14	2.280	0,5	1.100	2	
15	500	0,5	200	3	Gravedybden varierer mellem ca. 0,3-0,5 m.
16	1.600	0,5	800	2,1	
17	990	0,5	500	1,9	
18	625	0,5	460	2,4	
19	520	0,75	260	2,1	
20	650	0,5	300	3,5	Bemærk, at arealet nord og vest for vandhullet er angivet som værdifuld natur, hvorfor der ikke

Nr.	Areal (m ²)	Gennemsnitlig gravedybde (m)	Afgravningsvolumen (m ³)	Bundkote (m DVR90)	Bemærkning
21	4.280	0,75	3.000	1,9	må ske gravearbejder udenfor de eksisterende grøfters trace. Anlægget afrettes således ikke i dette vandhul.



Figur 24: Eksempel på etablering af vandhul. Tværsnit af vandhul nr. 4, hvor eksisterende balk og grøft i venstre side dels skal fjernes og dels skal indbygges i vandhullet.

6.3.4 Blokering af interne grøfter

Projektområdet drænes i vid udstrækning af åbne grøfter. Afvandingsevnen af disse skal fjernes/reduceres ved en hel eller delvis opfyldning af disse. Samlet vedrører dette arbejde ca. 40 km grøfter med et forventet jordarbejde på ca. 82.000 m³, jf. Tabel 11. Grøfterne er af varierende bredde og dybde og opfyldningsvolumenet forventes at variere mellem ca. 1-5 m³ pr. lbm. Enkelte grøfter forventes dog at kunne have større opfyldningsvolumener grundet blød bund. Angivelser af dimensioner i Tabel 11 skal betragtes som vejledende, og der vil forekomme variationer. Herunder er ovenbredden i flere grøfter væsentligt større end bundbredden. Den angivne opfyldningsvolumen er beregnet ud fra et gennemsnit af en række tværprofiler i grøfterne og målinger af bundkoter (fast bund). Den beregnede opfyldningsvolumen angiver således en gennemsnitlig betragtning for den enkelte grøft og opfyldningsvolumenet (beregnet som m³/lbm.) kan således variere betydeligt hen over grøftens længderetning.

Grøfterne blokeres/opfyldes efter følgende metoder:

1. Terrænskrab på begge sider af grøften, jf. Figur 25.

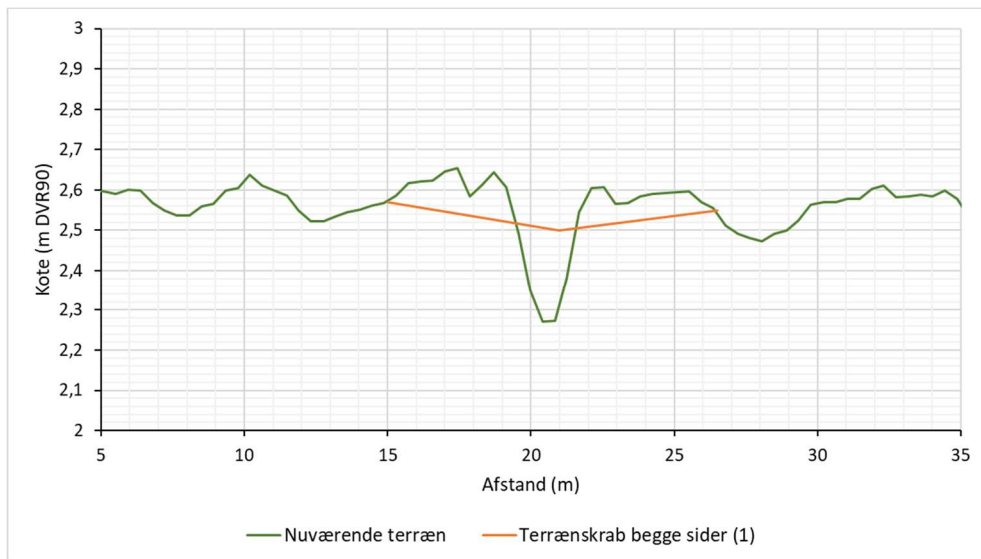
2. Terrænskrab fra en side af grøften. Udføres på strækninger hvor der er følsom natur eller tilsvarende, jf. Figur 26.
3. Opfyldning med materiale fra etablering af nye vandhuller, jf. Figur 27.
4. Opfyldning med materiale fra etablering af nye vandløb, jf. Figur 27.
5. Delvis opfyldning (grøblerender) kombineret med stem.

Alle metoder indeholder en kombination/afsluttende afretning af eksisterende oplagsbalker langs grøfterne, hvis ikke andet er specifikt angivet. Grøfter blokeres fra opstrøms ende således vand løbende presses ud af grøften.

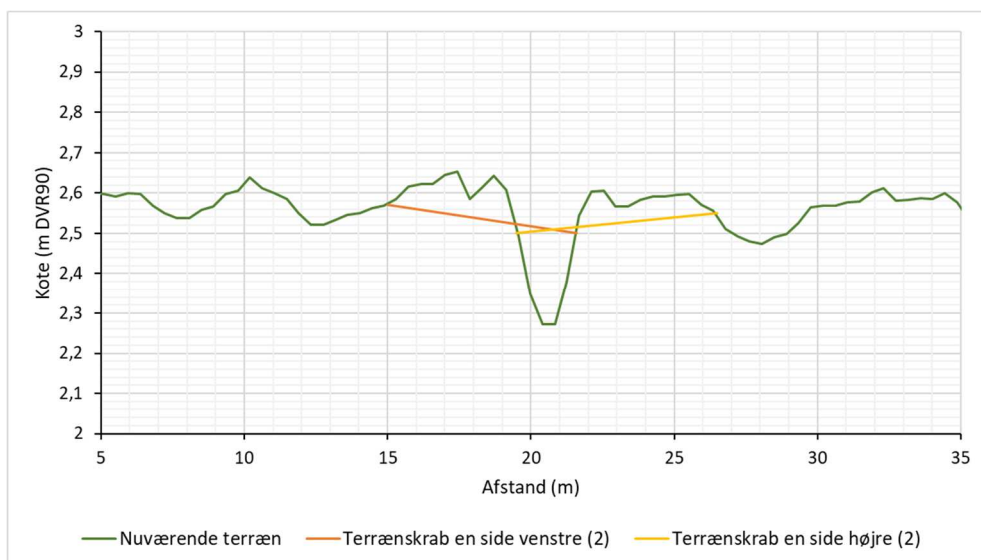
Afskrabningsbredden tilpasses den enkelte grøft og behovet for opfyldningsvolumen samt sammenfaldet/kompressionen af opfyldningsmaterialet. Det vurderes, at skrabene som udgangspunkt vil have en bredde på ca. 5 m på hver side af grøften. Bredden tilpasses løbende i forhold til opfyldningsbehovet. Skrabet vil have en mægtighed på op til ca. 0,3 m og skal udføres med glidende overgange til omkringliggende terræn. På strækninger med udprægede oplagsbalke kan mægtigheden af skrabet øges (se eksempel for blokering af vandløb i Figur 30).

Ved udløbspunkter i vandløb, der opretholdes, samt ved krydsninger med nye vandløb, må der ikke ske skrab på de yderste ca. 10 m af grøften, men alene opfyldning med en overhøjde på ca. 0,2 m, jf. Figur 28 og Figur 29. Ligeledes skal der for lange grøfter (>100 m) laves delstrækninger af 10 meters længde for hver 100 m, hvor der ikke sker afretning af brinkanlæg, men alene en opfyldning med jordmateriale indtil ca. 0,2 m over omgivende terræn. Materialet til disse opfyldninger hentes ved terrænskrab opstrøms og/eller nedstrøms opfyldningen, hvorved afskrabningsbredden og dybden øges op til hhv. ca. 10 m og ca. 0,5 m. Opfyldningen udføres med glidende overgang til omkringliggende terræn.

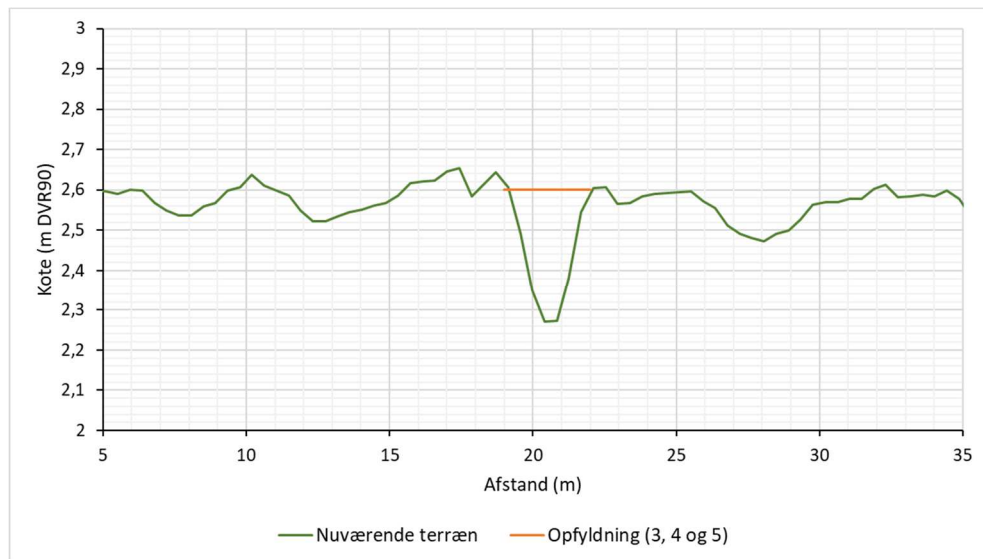
Det skal bemærkes, at der er grøfter, som skal omlægges til overrisling eller tilsvarende i forbindelse med projektet, jf. afsnit 6.5.



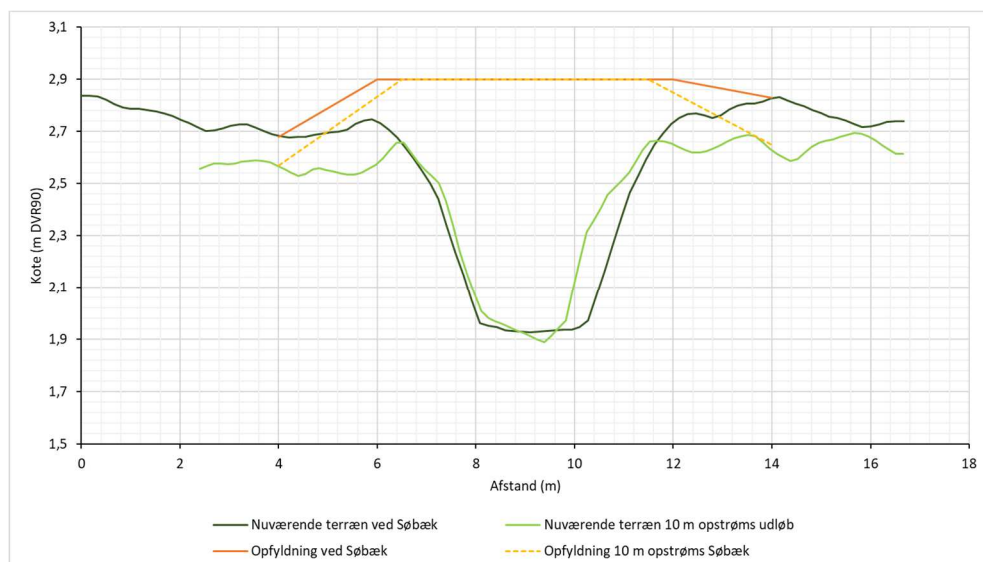
Figur 25: Eksempel på terrænskrab, som udføres på begge sider af grøften (metode 1).



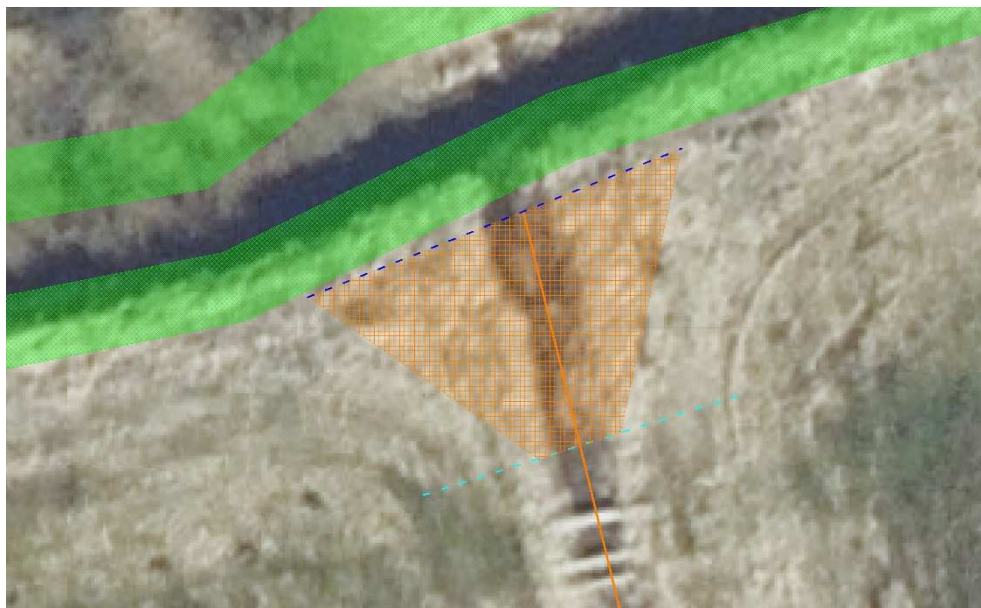
Figur 26: Eksempel på terrænskrab, som udføres på en side af grøften (metode 2).



Figur 27: Eksempel på opfyldning (metode 3 og 4), som ligeledes kan kombineres med skrab/afretning af oplagsbalker.



Figur 28: Eksempel på opfyldning af grøfter ved udløb til nye og eksisterende vandløb, her eksemplificeret ved udløbet fra grøft nr. 248 i Søbæk. Angivelsen af nuværende terræn fremgår ligeledes af Figur 29.



Figur 29: Eksempel på opfyldning af grøfter ved udløb til nye og eksisterende vandløb, her eksemplificeret ved udløbet fra grøft nr. 248 i Søbæk. Nuværende terrænniveau på Figur 28 er angivet ved hhv. mørkeblå stiplet streg (Nuværende terræn ved Søbæk) og lyseblå stiplet streg (Nuværende terræn 10 m opstrøms udløb). Opfyldningsareal (skraveret orange), opfyldning af grøft (orange streg) og eksisterende habitatnatur/urtebræmme (grøn skravering).

Tabel 11: Oversigtlig angivelse af grøfter som skal blokeres. Angivelser af dimensioner i tabellen skal betragtes som vejledende, og der kan således forekomme variationer. Herunder er ovenbredden i flere grøfter væsentligt større end bundbredden.

Nr.	Længde (m)	Bundbredde (m)	Gennemsnitlig dybde (m)	Blokeringstype (metodenr.)	Volumen (m ³)	Bemærkning
1	123	1	1	Terrænskrab begge sider (1)	250	
2	274	1	1,5	Terrænskrab begge sider (1)	800	
3	70	1	1,5	Materiale fra vandhul (3)	200	Jordmaterialet hentes fra vandhul nr. 15. Tiltaget skal genoprette den naturlige afvandingstilstand af kildevældet som habitatnatur. Det vurderes at der er tale om en fejkortlægning af et rigkær, idet der ikke er habitatnaturtype karakteristiske arter for rigkær i området (7230).
4	410	1	1,5	Terrænskrab begge sider (1)	820	
5	83	0,5	1	Terrænskrab begge sider (1)	160	

Nr.	Længde (m)	Bundbredde (m)	Gennemsnitlig dybde (m)	Blokeringstype (metodenr.)	Volumen (m ³)	Bemærkning
6	420	1	1	Terrænskrab begge sider (1)	840	Terrænskrab udføres primært fra øst med fokus på eksisterende oplagsbalk.
7	480	1	1	Terrænskrab begge sider (1)	960	
8	155	0,5	1	Terrænskrab begge sider (1)	300	
9	65	0,5	0,5	Terrænskrab begge sider (1)	65	
10	150	0,5	1	Materiale fra vandhul (3)	300	Jordmateriale hentes fra vandhul nr. 7. Opfyldning kan evt. kombineres med jordmateriale fra etablering af Morild Bæk.
11	203	1	1	Materiale fra vandhul (3)	500	Jordmateriale hentes fra vandhul nr. 7. Opfyldning kan evt. kombineres med jordmateriale fra etablering af Morild Bæk.
12	200	1	1	Materiale fra vandhul (3)	400	Jordmateriale hentes fra vandhul nr. 7. Opfyldning kan evt. kombineres med jordmateriale fra etablering af Morild Bæk.
13	220	0,5	1	Materiale fra vandhul (3)	400	Jordmateriale hentes fra vandhul nr. 7.
14	152	0,8	1	Materiale fra vandhul (3)	300	Jordmateriale hentes fra vandhul nr. 7.
15	98	0,5	1	Materiale fra vandhul (3)	200	Jordmateriale hentes fra vandhul nr. 7.
16	139	0,5	1	Materiale fra vandhul (3)	350	Jordmateriale hentes fra vandhul nr. 7.
17	202	0,5	1	Materiale fra vandhul (3)	600	Jordmateriale hentes fra vandhul nr. 7.
18	110	0,5	0,5	Materiale fra vandhul (3)	110	Jordmateriale hentes fra vandhul nr. 7. Opfyldning kan evt. kombineres med jordmateriale fra etablering af Morild Bæk.
19	60	0,5	1	Materiale fra vandløb (4)	120	Jordmateriale fra etablering af Morild Bæk.
20	270	1	1	Materiale fra vandløb (4)	540	Jordmateriale fra etablering af Morild Bæk.
21	120	0,5	1	Materiale fra vandhul (3)	260	Jordmateriale hentes fra vandhul nr. 7.
22	25	0,5	1	Materiale fra vandhul (3)	75	Jordmateriale hentes fra vandhul nr. 7.
23	74	0,5	1	Materiale fra vandhul (3)	190	Jordmateriale hentes fra vandhul nr. 7.
24	225	0,5	1	Terrænskrab begge sider (1)	400	
25	130	0,5	1	Materiale fra vandhul (3)	200	Jordmateriale hentes fra vandhul nr. 20.
26	53	0,5	0,5	Materiale fra vandhul (3)	75	Jordmateriale hentes fra vandhul nr. 20.

Nr.	Længde (m)	Bundbredde (m)	Gennemsnitlig dybde (m)	Blokeringstype (metodenr.)	Volumen (m ³)	Bemærkning
27	175	0,2	0,5	Terrænskrab en side (2)	175	Alternativ kan vejen udjævnes efter aftale med tilsynet.
28	100	0,2	0,5	Terrænskrab en side (2)	100	Alternativ kan vejen udjævnes efter aftale med tilsynet.
29	160	0,3	0,8	Terrænskrab begge sider (1)	160	Udføres i kombination med etablering af Kilde fra Hulbækvej.
30	95	0,5	0,5	Terrænskrab begge sider (1)	95	Udføres i kombination med etablering af Kilde fra Hulbækvej.
31	260	0,5	1	Materiale fra vandhul (3)	650	Jordmateriale hentes fra vandhul nr. 7.
32	13	0,5	1	Materiale fra vandhul (3)	30	Jordmateriale hentes fra vandhul nr. 7.
33	270	0,5	1	Materiale fra vandhul (3)	540	Jordmateriale hentes fra vandhul nr. 14.
35	253	0,5	1	Materiale fra vandhul (3)	500	Jordmateriale hentes fra vandhul nr. 12.
36	10	0,5	1	Materiale fra vandløb (4)	10	Jordmateriale fra etablering af Kilde fra Hulbækvej.
37	240	0,5	1	Materiale fra vandløb (4)	480	Jordmateriale fra etablering af Kilde fra Hulbækvej.
38	150	1	1	Terrænskrab begge sider (1)	450	Fokus på udjævning af eksisterende oplagsbalk.
39	225	0,5	1	Terrænskrab begge sider (1)	450	Fokus på udjævning af eksisterende oplagsbalk.
43	10	0,5	1	Materiale fra vandhul (3)	20	Jordmateriale hentes fra vandhul nr. 18.
44	30	0,5	1	Materiale fra vandhul (3)	60	Jordmateriale hentes fra vandhul nr. 18.
45	125	0,5	1	Materiale fra vandhul (3)	375	Jordmateriale hentes fra vandhul nr. 2.
46	64	0,5	1	Materiale fra vandhul (3)	250	Jordmateriale hentes fra vandhul nr. 1.
47	79	1	1	Materiale fra vandhul (3)	315	Jordmateriale hentes fra vandhul nr. 1.
48	21	0,5	1	Terrænskrab begge sider (1)	20	
49	210	1	1	Terrænskrab begge sider (1)	300	Kan eventuelt kombineres med jordmateriale fra vandhul nr. 17.
50	20	2	2	Materiale fra vandhul (3)	240	Jordmateriale hentes fra vandhul nr. 17.
51	130	2	2	Materiale fra vandhul (3)	700	Jordmateriale hentes fra vandhul nr. 2.
52	20	2	2	Materiale fra vandhul (3)	240	Jordmateriale hentes fra vandhul nr. 17.
53	202	0,5	1	Terrænskrab begge sider (1)	300	Kan eventuelt kombineres med jordmateriale fra vandhul nr. 17.
54	130	0,5	1	Materiale fra vandhul (3)	260	Jordmateriale hentes fra vandhul nr. 18.
55	56	0,5	1	Materiale fra vandhul (3)	120	Udføres kun hvis mulig uden rydninger.

Nr.	Længde (m)	Bundbredde (m)	Gennemsnitlig dybde (m)	Blokeringstype (metodenr.)	Volumen (m ³)	Bemærkning
						Jordmateriale hentes fra vandhul nr. 18.
56	290	0,5	1	Materiale fra vandhul (3)	290	Jordmateriale hentes fra vandhul nr. 2 samt fra eksisterende oplagsbalk.
57	290	0,5	1	Materiale fra vandhul (3)	290	Jordmateriale hentes fra vandhul nr. 2 samt fra eksisterende oplagsbalk.
58	115	2	1	Materiale fra vandhul (3)	550	Jordmateriale hentes fra vandhul nr. 2.
59	80	0,5	0,5	Terrænskrab begge sider (1)	80	Kan eventuelt kombineres med jordmateriale fra vandhul nr. 2.
60	70	0,5	0,5	Terrænskrab begge sider (1)	70	
61	105	1,5	1	Materiale fra vandhul (3)	300	Jordmateriale hentes fra vandhul nr. 2.
62	390	1	1	Materiale fra vandhul (3)	1900	Jordmateriale hentes fra vandhul nr. 2.
63	115	1	1,5	Materiale fra vandhul (3)	600	Jordmateriale hentes fra vandhul nr. 2 samt fra eksisterende oplagsbalk.
64	205	1	1	Delvis opfyldning (grøblerender) kombineret med stem (5)		Grøfterne fyldes op 30 cm under terræn og suppleres med etablering af et stem, jf. afsnit 6.7.1.
65	180	2	1,5	Delvis opfyldning (grøblerender) kombineret med stem (5)		Grøfterne fyldes op 30 cm under terræn og suppleres med etablering af et stem, jf. afsnit 6.7.1.
71	120	1	1,5	Delvis opfyldning (grøblerender) kombineret med stem (5)		Grøfterne fyldes op 30 cm under terræn og suppleres med etablering af et stem, jf. afsnit 6.7.1.
72	255	1	1	Delvis opfyldning (grøblerender) kombineret med stem (5)		Grøfterne fyldes op 30 cm under terræn og suppleres med etablering af et stem, jf. afsnit 6.7.1.
76	205	1	1,5	Terrænskrab begge sider (1)	1.050	Kan eventuelt kombineres med jordmateriale fra vandhul nr. 16.
77	40	0,5	0,5	Terrænskrab begge sider (1)	80	
78	15	0,5	0,5	Terrænskrab begge sider (1)	45	
79	90	0,5	0,5	Terrænskrab begge sider (1)	90	
80	5	0,5	1	Terrænskrab begge sider (1)	10	Udføres kun hvis mulig uden rydninger.
81	7	1	1	Terrænskrab begge sider (1)	15	

Nr.	Længde (m)	Bundbredde (m)	Gennemsnitlig dybde (m)	Blokeringstype (metodenr.)	Volumen (m ³)	Bemærkning
82	31	0,5	0,5	Terrænskrab begge sider (1)	30	Punktvis opfyldning, hvor muligt uden rydninger.
83	260	0,5	0,5	Terrænskrab en side (2)	260	Habitatnatur øst for grøften. Udføres fra grøftens vestlige side. Strækingsvis er grøften ikke tydeligt defineret.
84	84	0,5	0,5	Terrænskrab begge sider (1)	85	Strækingsvis er grøften ikke tydeligt defineret.
85	56	1,5	1	Terrænskrab en side (2)	280	Udføres fra grøftens nordlige side.
86	106	1	1	Terrænskrab en side (2)	212	Udføres fra grøftens vestlige side.
87	95	1	1	Terrænskrab begge sider (1)	190	
88	26	1	1	Terrænskrab en side (2)	50	Udføres fra grøftens østlige side.
89	86	0,5	1	Terrænskrab begge sider (1)	250	Udføres primært fra grøftens sydlige side.
90	650	1	1	Terrænskrab en side (2) og Terrænskrab begge sider (1)	1.625	På de opstrøms 165 m skal skrabet alene udføres fra grøftens østlige side.
91	60	0,5	0,5	Materiale fra vandløb (4)	60	Jordmateriale fra etablering af Flarup Bæk.
92	60	0,5	0,5	Materiale fra vandløb (4)	60	Jordmateriale fra etablering af Flarup Bæk.
93	325	1	1	Terrænskrab begge sider (1)	650	Kombineres med jordmateriale fra Flarup Bæk. Særligt fokus på opfyldning ved start og slut af grøften.
94	30	1	1	Terrænskrab begge sider (1)	30	
95	122	0,5	0,5	Materiale fra vandløb (4)	122	Jordmateriale fra etablering af Kvorning Møllebæk.
96	403	1	1	Materiale fra vandløb (4)	1200	Jordmateriale fra etablering af Kvorning Møllebæk.
97	25	1	1	Materiale fra vandhul (3)	50	Jordmateriale hentes fra vandhul nr. 8.
98	5	1	1	Materiale fra vandhul (3)	5	Jordmateriale hentes fra vandhul nr. 8. Der er tale om en mindre afretning af grøft for at sikre at vandhullet ikke drænes at mulige ikke oplyst dræn.
99	127	0,5	1	Materiale fra vandhul (3)	430	Jordmateriale hentes fra vandhul nr. 8.
100	325	1	1	Materiale fra vandhul (3)	350	Jordmateriale hentes fra vandhul nr. 8.
101	153	0,5	0,5	Materiale fra vandhul (3)	150	Jordmateriale hentes fra vandhul nr. 3.
102	150	0,5	0,5	Materiale fra vandhul (3)	150	Jordmateriale hentes fra vandhul nr. 3.

Nr.	Længde (m)	Bundbredde (m)	Gennemsnitlig dybde (m)	Blokeringstype (metodenr.)	Volumen (m ³)	Bemærkning
103	220	0,5	0,5	Materiale fra vandhul (3)	220	Jordmateriale hentes fra vandhul nr. 3.
104	140	0,5	1	Materiale fra vandløb (4)	280	Jordmateriale fra etablering af Kvorning Møllebæk.
105	190	0,5	0,5	Materiale fra vandløb (4)	190	Jordmateriale fra etablering af Kvorning Møllebæk.
106	90	0,5	0,5	Terrænskrab begge sider (1)	90	
107	125	0,5	0,5	Terrænskrab en side (2)	125	Udføres kun på strækninger, hvor der ikke skal ske rydninger.
108	215	0,5	0,5	Terrænskrab begge sider (1)	215	
109	160	0,5	0,5	Terrænskrab begge sider (1)	320	
110	80	1	0,5	Terrænskrab en side (2)	160	Udføres kun på strækninger, hvor der ikke skal ske rydninger.
111	22	0,5	0,5	Terrænskrab begge sider (1)	22	
112	410	1	1	Terrænskrab begge sider (1)	820	Kan eventuelt kombineres med jordmateriale fra etablering af Kvorning Møllebæk.
113	25	1	1	Materiale fra vandløb (4)	50	Jordmateriale fra etablering af Kvorning Møllebæk.
114	135	1	1	Delvis opfyldning (grøblerender) kombineret med stem (5)		Grøfterne fyldes op 30 cm under terræn og suppleres med etablering af et stem, jf. afsnit 6.7.1.
115	78	1	1	Delvis opfyldning (grøblerender) kombineret med stem (5)		Grøfterne fyldes op 30 cm under terræn og suppleres med etablering af et stem, jf. afsnit 6.7.1.
117	335	0,5	1	Delvis opfyldning (grøblerender) kombineret med stem (5)		Grøfterne fyldes op 30 cm under terræn og suppleres med etablering af et stem, jf. afsnit 6.7.1.
118	83	0,5	0,5	Delvis opfyldning (grøblerender) kombineret med stem (5)		Grøfterne fyldes op 30 cm under terræn og suppleres med etablering af et stem, jf. afsnit 6.7.1.
119	295	0,5	1	Terrænskrab en side (2)	590	
120	415	0,5	1	Delvis opfyldning (grøblerender) kombineret med stem (5)		Grøfterne fyldes op 30 cm under terræn og suppleres med etablering af et stem, jf. afsnit 6.7.1.

Nr.	Længde (m)	Bundbredde (m)	Gennemsnitlig dybde (m)	Blokeringstype (metodenr.)	Volumen (m ³)	Bemærkning
121	60	0,5	0,5	Terrænskrab begge sider (1)	60	
122	137	1	1	Materiale fra vandløb (4)	280	Jordmateriale fra etablering af Kvorning Møllebæk.
123	90	0,5	1	Materiale fra vandløb (4)	180	Jordmateriale fra etablering af Kvorning Møllebæk.
124	120	0,5	1	Materiale fra vandløb (4)	240	Jordmateriale fra etablering af Kvorning Møllebæk.
125	48	0,5	0,5	Terrænskrab begge sider (1)	100	
126	58	0,5	0,5	Terrænskrab begge sider (1)	100	
127	145	1	1	Terrænskrab begge sider (1)	300	
128	252	1	1	Terrænskrab begge sider (1)	500	Udføres primært med materiale fra grøftens østlige side.
129	113	0,5	0,5	Terrænskrab en side (2)	113	Udføres fra grøftens vestlige side.
130	126	0,5	0,5	Terrænskrab en side (2)	126	Udføres fra grøftens sydlige side.
131	276	0,5	1	Terrænskrab begge sider (1)	700	Kan eventuelt kombineres med jordmateriale fra etablering af Kvorning Møllebæk og vandløb fra matr.nr. 13a.
132	265	1	1	Terrænskrab en side (2) og Terrænskrab begge sider (1)	530	Kan eventuelt kombineres med jordmateriale fra etablering af vandløb fra matr.nr. 13a.
133	160	0,5	0,5	Terrænskrab en side (2)	160	Udføres med materiale fra grøftens østlige side, hvor der udføres terrænregulering for at øge udbredelse af rigkær. Opfyldningen må ikke ske til over kote 2,9 m
134	970	1	1	Terrænskrab begge sider (1)	2.425	Opfyldningen i grøftens vestlige del må ikke overstige kote 3,0 m. Opfyldningen kombineres med materiale fra terrænskrab ved grøft 133 og 136.
135	150	1	0,5	Terrænskrab begge sider (1)	225	Opfyldningen kombineres med materiale fra terrænskrab ved grøft 136.
136	450	1	1	Terrænskrab begge sider (1)	1.125	Bemærk følsom natur umiddelbart syd for grøften. Skrabet udføres primært fra grøftens nordlige side, hvor der udføres terrænregulering for at øge udbredelse af rigkær. Opfyldningen må ikke ske til over kote 2,9 m.

Nr.	Længde (m)	Bundbredde (m)	Gennemsnitlig dybde (m)	Blokeringstype (metodenr.)	Volumen (m ³)	Bemærkning
137	487	1	1	Terrænskrab begge sider (1)	1.220	
138	50	0,5	0,5	Materiale fra vandhul (3)	50	Jordmateriale hentes fra vandhul nr. 9.
139	100	0,5	0,5	Materiale fra vandhul (3)	100	Jordmateriale hentes fra vandhul nr. 9.
140	345	0,5	0,5	Materiale fra vandhul (3)	345	Jordmateriale hentes fra vandhul nr. 9.
141	-	0,5	0,5	-	-	
142	-	0,5	0,5	-	-	Ingen tiltag indenfor bufferzone 8 for vandløb til stor vandsalamander.
143	115	0,5	0,5	Materiale fra vandhul (3)	170	Jordmateriale hentes fra vandhul nr. 9.
144	170	0,5	0,5	Materiale fra vandhul (3)	225	Jordmateriale hentes fra vandhul nr. 9.
145	86	0,5	0,5	Materiale fra vandhul (3)	86	Jordmateriale hentes fra vandhul nr. 9.
146	110	0,5	0,5	Materiale fra vandhul (3)	110	Jordmateriale hentes fra vandhul nr. 9.
147	237	0,5	1	Materiale fra vandhul (3)	475	Jordmateriale hentes fra vandhul nr. 9.
148	147	0,5	0,5	Terrænskrab begge sider (1)	147	
149	145	0,5	0,5	Terrænskrab en side (2)	145	Udføres fra grøftens nordlige side.
150	270	0,5	0,5	Materiale fra vandhul (3)	400	Jordmateriale hentes fra vandhul nr. 9.
151	87	0,5	0,5	Terrænskrab en side (2)	87	Udføres fra grøftens østlige side. Udføres kun på strækninger, hvor der ikke skal ske rydninger.
152	50	0,5	0,5	Terrænskrab en side (2)	50	Udføres fra grøftens østlige side.
153	20	0,5	0,5	Terrænskrab en side (2)	20	Udføres fra grøftens østlige side.
154	360	1	0,8	Terrænskrab begge sider (1)	600	Udføres kun på strækninger, hvor der ikke skal ske rydninger.
155	40	0,5	0,5	Terrænskrab begge sider (1)	40	
156	260	1	1	Terrænskrab begge sider (1)	520	
157	78	1	1	Terrænskrab begge sider (1)	155	Særligt fokus på grøftens nedstrøms del.
158	-	0,5	0,5	-	-	.
159	190	0,5	1	Delvis opfyldning (grøblerender) kombineret med stem (5)		Grøfterne fyldes op 30 cm under terræn og suppleres med etablering af et stem, jf. afsnit 6.7.1.
160	115	0,5	0,5	Terrænskrab begge sider (1)	115	

Nr.	Længde (m)	Bundbredde (m)	Gennemsnitlig dybde (m)	Blokeringsstype (metodenr.)	Volumen (m ³)	Bemærkning
161	-	0,5	1	-	-	.
162	130	0,5	0,5	Terrænskrab begge sider (1)	130	
163	95	1	1	Terrænskrab begge sider (1)	200	
164	90	1	1	Terrænskrab en side (2)	180	Udføres fra grøftens nordlige side.
165	120	1	1	Terrænskrab en side (2)	240	Udføres fra grøftens sydlige side.
166	144	1	1	Terrænskrab begge sider (1)	300	
167	43	0,5	0,5	Terrænskrab en side (2)	43	Udføres fra grøftens østlige side.
168	577	0,5	0,5	Terrænskrab begge sider (1)	865	Opfyldningen i grøftens vestlige del må ikke overstige kote 3,0 m.
169	265	0,5	0,5	Terrænskrab en side (2)	265	Udføres fra grøftens sydlige side.
170	62	0,5	0,5	Terrænskrab begge sider (1)	75	
171	255	0,5	0,5	Terrænskrab en side (2)	255	Udføres fra grøftens sydlige side.
172	175	0,5	0,5	Terrænskrab en side (2)	175	Udføres fra grøftens nordlige side.
173	160	0,5	0,5	Terrænskrab en side (2)	160	Udføres fra grøftens østlige side.
175	290	0,5-2	1	Terrænskrab en side (2)	600	Udføres primært fra grøftens østlige side med fokus på oprenset materiale. Udføres kun på strækninger, hvor der ikke skal ske rydninger.
176	50	1	1	Terrænskrab en side (2)	150	Udføres primært fra grøftens sydlige side med fokus på oprenset materiale. Eksisterende rørbro i nedstrøms ende fjernes.
178	263	1	1	Terrænskrab en side (2)	530	Udføres fra grøftens vestlige side. Præcist omfang skal vurderes in situ med tilsynet.
179	107	0,5	1	Materiale fra vandløb (4)	75	Materiale hentes fra etablering af kildebæk ved Svingel bæk. Der etableres kun "propper" ved start og slut, som tilpasses tilgængeligt jordvolumen. Der udføres ikke kantskrab. Tiltaget udføres tæt på habitatnatur.
180	60	0,5	1	Materiale fra vandløb (4)	25	Materiale hentes fra etablering af kildebæk ved Svingel bæk. Der etableres kun "propper" ved start og slut, som tilpasses tilgængeligt jordvolumen. Der udføres ikke kantskrab. Tiltaget udføres tæt på habitatnatur.

Nr.	Længde (m)	Bundbredde (m)	Gennemsnitlig dybde (m)	Blokeringstype (metodenr.)	Volumen (m ³)	Bemærkning
181	127	1	1	Terrænskrab en side (2)	250	Udføres fra grøftens sydlige side med særligt fokus på opbygning omkring nyt vandløbsprofil.
182	320	1	1	Terrænskrab begge sider (1)	640	Særligt fokus på opbygning omkring nyt vandløbsprofil.
183	92	1	1	Terrænskrab en side (2)	200	Udføres fra grøftens nordlige side. Udføres kun på strækninger, hvor der ikke skal ske rydninger.
184	243	0,5	1	Terrænskrab begge sider (1)	243	Særligt fokus på eksisterende oplagsbalker.
185	83	0,5	0,5	Terrænskrab begge sider (1)	83	Udføres kun på strækninger, hvor der ikke skal ske rydninger.
186	75	1	1	Terrænskrab begge sider (1)	150	Udføres kun på strækninger, hvor der ikke skal ske rydninger.
187	256	0,5	1	Terrænskrab en side (2)	500	Udføres fra grøftens østlige side. Udføres kun på strækninger, hvor der ikke skal ske rydninger.
188	175	0,5	1	Terrænskrab en side (2)	250	Udføres fra grøftens sydlige side. Udføres kun på strækninger, hvor der ikke skal ske rydninger.
189	190	0,5	0,5	Terrænskrab begge sider (1)	190	
190	203	0,5	0,5	Terrænskrab begge sider (1)	203	
191	428	0,5	0,5	Terrænskrab en side (2)	430	Udføres fra grøftens vestlige side. Udføres kun på strækninger, hvor der ikke skal ske rydninger.
192	169	0,5	1	Terrænskrab begge sider (1)	340	Udføres kun på strækninger, hvor der ikke skal ske rydninger.
193	179	0,5	1	Terrænskrab begge sider (1)	360	Udføres kun på strækninger, hvor der ikke skal ske rydninger.
194	10	0,5	1	Materiale fra vandhul (3)	20	Jordmateriale hentes fra vandhul nr. 4.
195	12	0,5	1	Materiale fra vandhul (3)	20	Jordmateriale hentes fra vandhul nr. 4.
196	10	0,5	1	Materiale fra vandhul (3)	20	Jordmateriale hentes fra vandhul nr. 4. Udføres kun hvis der ikke skal ske rydning.
197	394	0,5	1	Materiale fra vandhul (3)	800	Jordmateriale hentes fra vandhul nr. 4.
198	385	0,5	1	Materiale fra vandhul (3)	800	Jordmateriale hentes fra vandhul nr. 4.
199	300	0,5	1	Materiale fra vandhul (3)	600	Jordmateriale hentes fra vandhul nr. 4.
200	140	0,5	1	Materiale fra vandhul (3)	280	Jordmateriale hentes fra vandhul nr. 4.
201	135	0,5	1	Materiale fra vandhul (3)	270	Jordmateriale hentes fra vandhul nr. 4.
202	421	0,5	1	Materiale fra vandhul (3)	850	Jordmateriale hentes fra vandhul nr. 4.

Nr.	Længde (m)	Bundbredde (m)	Gennemsnitlig dybde (m)	Blokeringstype (metodenr.)	Volumen (m ³)	Bemærkning
203	109	1	1	Materiale fra vandhul (3)	300	Jordmateriale hentes fra vandhul nr. 4.
204	35	2	1	Materiale fra vandhul (3)	140	Jordmateriale hentes fra vandhul nr. 4.
205	180	0,5	0,5	Materiale fra vandhul (3)	350	Jordmateriale hentes fra vandhul nr. 4.
208	25	1	1	Materiale fra vandhul (3)	75	Jordmateriale hentes fra vandhul nr. 5.
209	181	0,5	1	Materiale fra vandhul (3)	360	Jordmateriale hentes fra vandhul nr. 5.
210	182	0,5	0,5	Terrænskrab begge sider (1)	180	Der etableres en ekstra opfyldning ved brinken af vandhul nr. 5 med materiale fra vandhullet.
211	186	0,5	0,5	Materiale fra vandhul (3)	190	Jordmateriale hentes fra vandhul nr. 5.
212	90	1	1	Materiale fra vandhul (3)	275	Jordmateriale hentes fra vandhul nr. 5.
213	92	0,5	1	Andet (5)	190	Jordmateriale hentes fra terrænskrab syd for rigkær.
214	115	0,5	1	Materiale fra vandhul (3)	180	Jordmateriale hentes fra vandhul nr. 6.
215	100	0,5	1	Materiale fra vandhul (3)	200	Jordmateriale hentes fra vandhul nr. 6.
216	115	0,5	1	Materiale fra vandhul (3)	230	Jordmateriale hentes fra vandhul nr. 6.
217	110	0,5	1	Materiale fra vandhul (3)	220	Jordmateriale hentes fra vandhul nr. 6.
218	190	0,5	0,5	Materiale fra vandhul (3)	180	Jordmateriale hentes fra vandhul nr. 6.
219	215	0,5	0,5	Delvis opfyldning (grøblerender) kombineret med stem (5)		Sker i forbindelse med nyt rigkærsområde.
220	145	0,5	1	Materiale fra vandhul (3)	300	Jordmateriale hentes fra vandhul nr. 6.
222	64	0,5	1	Materiale fra vandhul (3)	130	Jordmateriale hentes fra vandhul nr. 13.
223	295	0,5	1	Materiale fra vandhul (3)	450	Jordmateriale hentes delvist fra vandhul nr. 13 (forventet ca. 270 m ³).
224	343	1	1	Terrænskrab begge sider (1)	1030	
225	170	1	1	Terrænskrab en side (2)	380	Udføres fra grøftens vestlige side.
226	30	1	1	Terrænskrab begge sider (1)	75	
227	107	0,5	1	Terrænskrab en side (2)	220	Udføres fra grøftens sydlige side. Udføres kun på strækninger, hvor der ikke skal ske rydninger.

Nr.	Længde (m)	Bundbredde (m)	Gennemsnitlig dybde (m)	Blokeringstype (metodenr.)	Volumen (m ³)	Bemærkning
228	157	0,5	1	Terrænskrab begge sider (1)	300	Udføres primært fra grøftens østlige side.
229	114	0,5	1	Terrænskrab en side (2)	150	Udføres fra grøftens østlige side. Udføres kun på strækninger, hvor der ikke skal ske rydninger
230	20	0,5	0,5	Materiale fra vandhul (3)	40	Jordmateriale hentes fra vandhul nr. 14.
231	215	0,5	1	Materiale fra vandhul (3)	430	Jordmateriale hentes fra vandhul nr. 14.
232	5	0,5	1	Materiale fra vandhul (3)	25	Jordmateriale hentes fra vandhul nr. 20.
233	173	0,5	1	Terrænskrab begge sider (1)	350	
234	62	0,5	1	Materiale fra vandhul (3)	150	Jordmateriale hentes fra vandhul nr. 10.
235	35	1	1	Materiale fra vandhul (3)	70	Jordmateriale hentes fra vandhul nr. 10.
236	39	0,5	0,5	Materiale fra vandhul (3)	40	Jordmateriale hentes fra vandhul nr. 10.
237	110	0,5	1	Materiale fra vandhul (3)	250	Jordmateriale hentes fra vandhul nr. 10.
238	40	1	1	Terrænskrab begge sider (1)	40	Udføres kun på strækninger, hvor der ikke skal ske rydninger.
239	103	1	1	Materiale fra vandhul (3)	300	Jordmateriale hentes fra vandhul nr. 10.
240	112	0,5	1	Materiale fra vandhul (3)	240	Jordmateriale hentes fra vandhul nr. 10.
241	364	1	1	Materiale fra vandhul (3)	900	Jordmateriale hentes fra vandhul nr. 10. Udføres kun på strækninger, hvor der ikke skal ske rydninger.
242	385	1	1	Materiale fra vandhul (3)	1200	Jordmateriale hentes fra vandhul nr. 10.
243	114	1	1,5	Terrænskrab begge sider (1)	250	Udføres kun på strækninger, hvor der ikke skal ske rydninger.
244	40	1	1	Materiale fra vandhul (3)	120	Jordmateriale hentes fra vandhul nr. 21.
245	321	1	1	Materiale fra vandhul (3)	960	Jordmateriale hentes fra vandhul nr. 21.
246	173	1	1	Materiale fra vandhul (3)	430	Jordmateriale hentes fra vandhul nr. 21.
247	360	1	1	Materiale fra vandhul (3)	900	Jordmateriale hentes fra vandhul nr. 21.
248	264	1	1	Materiale fra vandhul (3)	800	Jordmateriale hentes delvist fra vandhul nr. 21.
249	99	0,5	1	Terrænskrab begge sider (1)	250	
250	364	1	1	Terrænskrab begge sider (1)	1100	

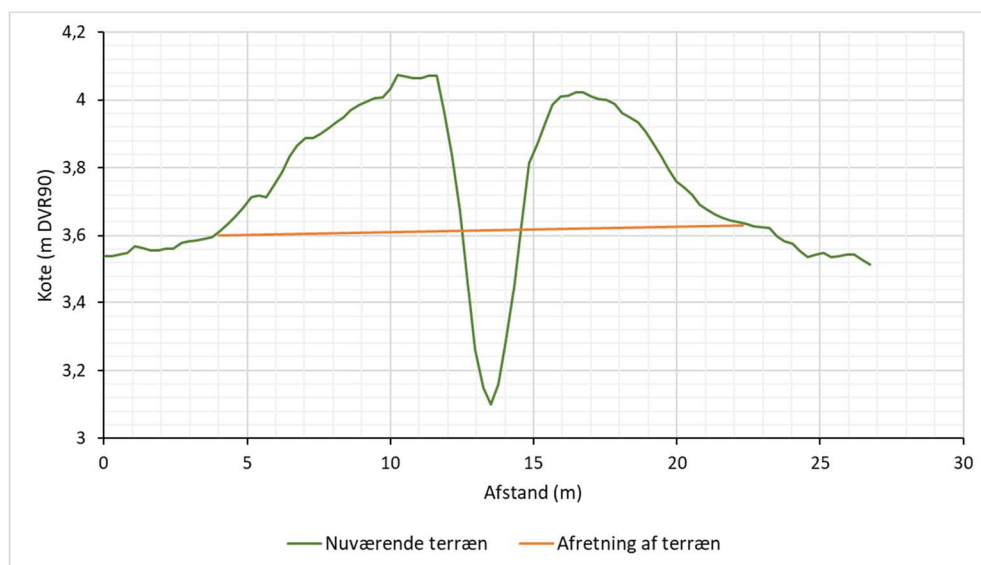
Nr.	Længde (m)	Bundbredde (m)	Gennemsnitlig dybde (m)	Blokeringstype (metodenr.)	Volumen (m ³)	Bemærkning
251	44	0,5	1	Terrænskrab begge sider (1)	100	
252	95	0,5	1	Terrænskrab begge sider (1)	250	
253	139	0,5	1	Terrænskrab begge sider (1)	600	
254	58	0,5	1	Terrænskrab en side (2)	150	Udføres fra grøftens vestlige side.
255	18	0,5	1	Terrænskrab en side (2)	40	Udføres fra grøftens østlige side.
256	204	0,5	1,5	Terrænskrab en side (2)	500	Udføres fra grøftens nordlige side.
257	254	1	1	Terrænskrab begge sider (1)	750	
258	106	1	1	Terrænskrab begge sider (1)	330	
259	114	1	1	Terrænskrab en side (2)	350	Udføres fra grøftens østlige side.
260	460	1-2	1,5	Delvis opfyldning (grøblerender) kombineret med stem (5)		Grøfterne fyldes op 30 cm under terræn og suppleres med etablering af et stem, jf. afsnit 6.7.1. Materialet til den opstrøms del hentes primært fra grøftens nordlige side, hvor der udføres terrænregulering for at øge udbredelse af rigkær. Opfyldningen må ikke ske til over kote 2,9 m.
261	150	0,5	1	Delvis opfyldning (grøblerender) (5)		Grøfterne fyldes op 30 cm under terræn og suppleres med etablering af et stem, jf. afsnit 6.7.1.

6.3.5 Blokering af vandløb

Eksisterende vandløb, som omlægges, opfyldes/blokeres efter samme principper som de interne grøfter, jf. afsnit 6.3.4. Der skal samlet foretages opfyldning af 6 vandløbsstrækninger med en samlet længde på ca. 4,8 km med et beregnet jordarbejde på ca. 17.720 m³, jf. Tabel 12. Langs flere af vandløbene forekommer der betydelige oplægsszoner/volde, jf. Figur 30, som i videst muligt omfang skal udjævnes i forbindelse med anlægsarbejderne således der opnås glidende overgange til omkringliggende terræn.

Tabel 12: Oversigtlig angivelse af vandløb, som skal blokeres. Angivelser af længder og volumener skal betragtes som vejledende og der kan således forekomme variationer.

Nr.	Vandløbsnavn	Længde (m)	Blokeringstype (typenr.)	Volumen (m ³)	Bemærkning
V1	Morrild Bæk	520	Terrænskrab begge sider (1)	1.600	Udføres i kombination med jordmateriale fra etablering af Morrild Bæk.
V2	Kilde fra Hulbækvej	610	Materiale fra vandhul (3)	1.850	Jordmateriale hentes primært fra vandhul nr. 7 (forventet ca. 1.800 m ³)
V3	Flarup Bæk Øst	545	Terrænskrab en side og begge sider (2/1)	1.370	På de første 165 m må skrabet alene udføres på vandløbets vestlige side. Det øvrige skrab udføres ligeledes primært på vandløbets vestlige side. Udføres i kombination med jordmateriale fra etablering af Flarup Bæk.
V4	Flarup Bæk Vest	660	Terrænskrab begge sider (1)	2.000	Udføres i kombination med jordmateriale fra etablering af Flarup Bæk, samt vandhul nr. 8 (forventet ca. 400 m ³).
V5	Kvorning Møllebæk	1.520	Terrænskrab begge sider (1)	7.900	Udføres i kombination med jordmateriale fra etablering af Kvorning Møllebæk, samt vandhul nr. 3 (forventet ca. 1.450 m ³).
V6	Svingel Bæk	955	Terrænskrab begge sider (1), Materiale fra vandhul (3)	3.000	Udføres i kombination med jordmateriale fra etablering af Svingel Bæk, samt vandhul nr. 4 (forventet ca. 2.000 m ³). Der må ikke ske skrab på eksisterende veje.



Figur 30: Eksempel på afretning af oplægszoner langs vandløb. Eksemplet er tegnet ud fra terrænforhold omkring den nedstrøms del af Morrild Bæk. Bemærk, at der i eksemplet er et større afgravnings-/afretningsvolumen end opfyldningsvolumenet. Dette tilpasses løbende ved arbejdets udførelse således der ikke afrettes mere end der skal anvendes.

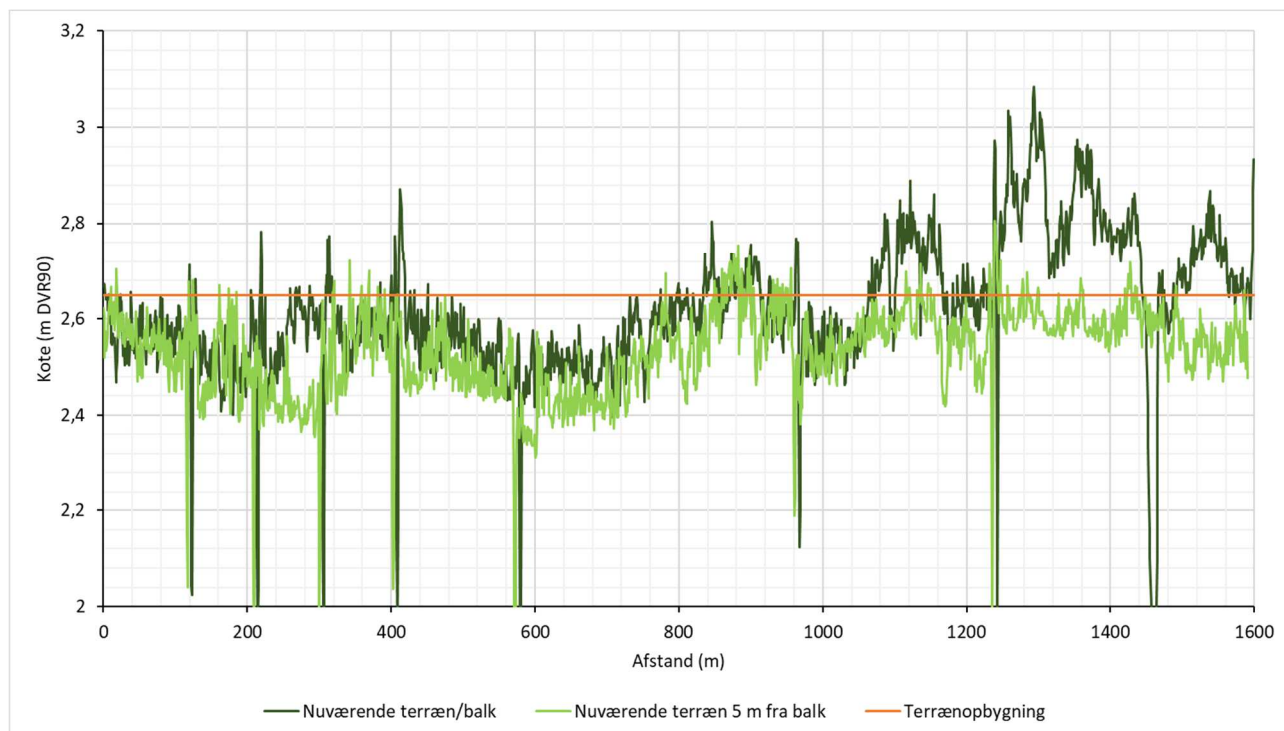
6.3.6 Terrænregulering langs Søbæk

For at øge tilbageholdelsen af overfladevand i projektområdet foretages en terrænopbygning parallelt og nord for Søbæk på strækningen mellem nyt tilløb fra Kilde fra Hulbækvej (ca. st. 1.065 m) og frem til nyt tilløb fra Svingel Bæk (ca. st. 2.6.77 m). Tiltaget etableres udenfor (nordfor) den udpegede habitatnaturtype urtebræmmer, samt udenfor 2 bræmmer langs Søbæk. Tiltaget forventes at kunne give et udtryk af en genskabelse af en del af Hulbæk Sø i de perioder, hvor der samles vand i de nordfor liggende lavninger.

Terrænreguleringen har en samlet længde på ca. 1.600 m, hvor terrænet hæves til kote ca. 2,65 m svarende til en terrænhævning på 0-0,4 m, jf. Figur 31. Terrænreguleringen foretages i et mindst 5 m bredt bælte, som afsluttes med glidende overgang til eksisterende terræn, herunder en sammenbygning af eksisterende balk langs Søbæk. Opbygningen skal ligeledes sammenbygges med opfyldninger af eksisterende grøfter og vandløb, jf. afsnit 6.3.4 og 6.3.5.

Opbygningen udføres ved et 0,1 m tykt terrænskrab på arealerne nordfor indbygningsområdet. På de strækninger hvor der er størst indbygningsbehov vil skrabet skulle have en udbredelse på op til 20 m. Indbygningen foretages direkte på terræn, hvis ikke andet aftales med tilsynet. Indbygningen komprimeres løbende med tryk med maskinskovl eller kørsel med gravemaskine. På dele af strækningen forventes terrænet at være over den angivne kote. Her skal der ikke ske yderligere indbygning. Der kan dog forekomme afvigelser som følge af jordhåndtering og herved afvigelser fra den digitale højdemodel.

Der forventes anvendt ca. 1.600 m³ jord til opbygningen.



Figur 31: Længdeprofil af strækning, hvor der udføres terrænregulering langs Søbæk med angivelse af nuværende terræn og opbygningshøjde på terrænregulering.

6.3.7 Blokering af dræn

Hvor det ikke er muligt at blokere hovedgrøfter eller hvor der etableres nye vandløb over registrerede dræn, foretages der punktvis blokeringer af dræne. Dette udføres ved først at opgrave drænet over ca. 5 m, knuse røret (plastrør opgraves og bortskaffes) og tilbagefylde og komprimere opgravet jordfyld.

Der er for nuværende lokaliseret punktblokeringer 69 steder i projektområdet. Det forventes, at der i forbindelse med anlægsarbejderne vil opstå løbende behov for supplerende punktblokeringer af dræn i projektområdet.

Herudover skal der opgraves og bortskaffes 5 betondrænbrønde (udover de der er angivet under afsnit 6.3.1.7) med dimensioner mellem ca. 0,5-1 m, samt opgraves og bortskaffes 1 rørbro af 7 m i ca. $\varnothing 300$ mm, 1 rørbro af ca. 20 m i ca. $\varnothing 200$ mm og 1 rørbro af ca. 6 m i ca. $\varnothing 600$ mm.

6.4 Stenarbejder

6.4.1 Udlægning af Stentype I i vandløb

På udvalgte vandløbsstrækninger, jf. Tabel 13, etableres vandløbsbunden med grus, som skal fungere som hhv. erosionssikring, levesteder for smådyr samt gyde- og opvækstområder for ørreder mf. På udvalgte strækninger, hvor der udlægges et tykkere gruslag foretages der en forudgående mindre afgravning af

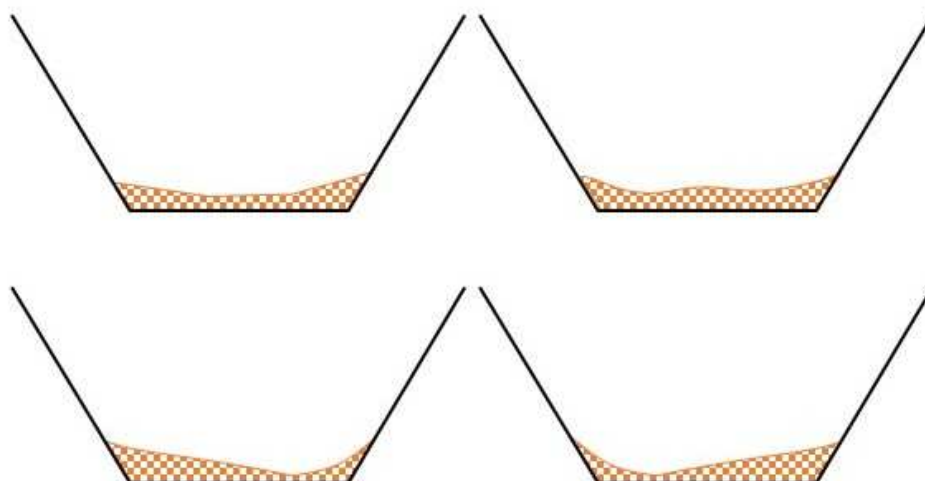
vandløbsbunden. Det skal fremhæves, at det er alene vandløbsbunden som afgraves og ikke skråningsanlægget. Såfremt jordbunden ikke kan bære en "kasseformet" afgravning af bunden, tilpasses afgravningen i siderne, således at tykkelsen af gruslaget bliver mindre i kanten. I Riiseng Bæk er der tale om opbygning af et mindre stryg foran ny rørbro, hvor bunden hæves til kote 1,8 m over ca. 4 m startende i st. 986 m, hvorefter der udføres en jævn overgang til eksisterende bund i ca. st. 1.010 m i kote ca. 1,6 m. Forud for udlægningen af grusmaterialet afgraves løst aflejret materiale (forventet ca. 0,2 m).

Det er vigtigt, at gruset udlægges med stor variation i placering og mægtighed, således at der dannes mange "fronter" på strygene, hvor laksefisk foretrækker at gyde, jf. Figur 32 samt eksempel i Figur 33. Endvidere vil variationen i mægtigheden sikre, at strømningen fremstår varieret. Den angivne tykkelse på gruslaget skal således alene betragtes som retningsgivende. Ved udlægningen skal det undgås, at der laves "toppe" midt i vandløbet som vil kunne medføre en øget erosion af vandløbets skråningsanlæg.

På strækninger, hvor der afgraves bund skal der ikke udlægges grus i svingprofilerne men alene på strygene mellem svingene. Dette bevirker, at der i svingene vil blive dannet dybere partier til at initiere høldannelsen i vandløbene.

Tabel 13: Oversigt over vandløbsstrækninger, hvor der udlægges grus i vandløbsbunden.

Vandløb (navn)	Strækning (afstand i m)	Længde (m)	Tykkelse (m)	Mængde (m ³)
Morrild Bæk	0-360	360	0,2	36
Kilde fra Hulbækvej	0-240	240	0,1	10
Svingel Bæk	0-130	130	0,1	10
Tilløb til Svingel Bæk	0-295	295	0,1	12
Kvorning Møllebæk	0-100	100	0,1	10
Kvorning Møllebæk	100-200	100	0,3	30
Kvorning Møllebæk	640-700	60	0,3	18
Flarup Bæk vest	0-200	200	0,1	10
Riiseng Bæk	986-1.010	24	0-0,4	15
Vandløb fra matr.nr. 13a	8-903	895	0,1	45
Samlet		2.404		196



Figur 32: Principskitser for udlægning af grus i vandløb. Udgravet vandløbsprofil (sorte streg) og udlægning af grus (orange).



Figur 33: Eksempel på vandløbsstrækning, hvor der blevet udlagt grus og afsluttende skjulsten (foto fra vandløbsprojekt i Tokkerup Å).

6.4.2 Udlægning af Stentype II i vandløb

På udvalgte vandløbsstrækninger, jf. Tabel 14, udlægges der afslutningsvist variationskabende sten i størrelsen 100-150 eller 100-300 mm, angivet som stentype IIa og IIb. Udlægningen foretages med udgangspunkt i 10 sten pr. 10 m vandløbsbunden og må ikke fremstå symmetrisk. Stenene skal som udgangspunkt placeres i strømmen således, at stenene har en effekt/påvirkning på vandbevægelsen. Mindre sten udlægges stedvist i mindre grupper af fx 5 stk.

Udlægningen prioriteres på strækninger med mindst fald og reduceres på strækninger med meget fald.

Tabel 14: Oversigt over vandløbsstrækninger, hvor der udlægges variationsskabende sten.

Vandløb (navn)	Strækning (afstand i m)	Længde (m)	type	Antal/mængde (stk./m ³)*
Morrild Bæk	0-820	820	Stentype IIb	820/6,5
Kilde fra Hulbækvej	0-760	760	Stentype IIa	760/1,5
Svingel Bæk	0-1.120	1.120	Stentype IIa	1.120/2,3
Tilløb til Svingel Bæk	0-295	295	Stentype IIa	295/0,6
Kvorning Møllebæk	0-1.605	1.605	Stentype IIb	1.605/12,9
Flarup Bæk vest	0-700	700	Stentype IIa	700/1,4
Vandløb fra matr.nr.13a	8-903	895	Stentype IIa	895/1,8
Samlet		6.195		6.195/27

* Ved mængdeberegningen antages der 125 sten pr. m³ for stentype IIb og 500 sten pr. m³ for stentype IIa. Det faktiske antal må dog forventes at kunne variere afhængig af størrelsessammensætningen, og hvor kompakte stenene er.

6.4.3 Udlægning af bunker/koncentratorer

På de vandløbsstrækninger, hvor der ikke etableres en grusbund, jf. afsnit 6.4.1, og som ikke fremstår væsentligt stuvet (strækninger nærmest Søbæk) udlægges der sammen med de variationsskabende sten, jf. afsnit 6.4.2, mindre bunker/koncentratorer af stentype I. Bunkerne skal virke som habitatområder for smådyr, vandplanter mf. og generelt øge den fysiske variation i vandløbene. Bunkerne etableres i varierende størrelser og udformninger. De skal etableres så de påvirker strømmingen, men de må ikke medføre stuvninger eller øget erosionsrisiko. Bunkerne kan ligeledes etableres langs kanten, så de er tørre på den ene side og herved fungerer som en strømkoncentrator.

Bunkerne etableres ikke i svingprofiler. Bunkerne må ikke have en bundbredde på mere end en tredjedel af vandløbsbundbredde og varierer således fra vandløb til vandløb. Længden af en bunke skal som udgangspunkt svare til vandløbets bredde. Bunkerne må ikke have en højde, som er væsentligt over vandspejlsniveauet. Der i Tabel 15 angivet en vejledende maksimale højde. Der udlægges som udgangspunkt 2 bunker pr. 10 m vandløb, men dette skal tilpasses den enkelte vandløbsstrækning. Antallet af bunker kan således blive både flere og færre.

Tabel 15: Oversigt over vandløbsstrækninger, hvor der udlægges variationsskabende sten.

Vandløb (navn)	Strækning (afstand i m)	Længde (m)	Maks højde (m)	Antal (stk.)	Mængde (m ³)
Morrild Bæk	360-800	440	0,3	88	4
Kilde fra Hulbækvej	240-700	460	0,15	92	2
Svingel Bæk	130-1.000*	870	0,15	174	4
Tilløb til Svingel Bæk	-	0	0	0	0
Kvorning Møllebæk	200-1.605**	1.345	0,25	270	20
Flarup Bæk vest	-	0	0	0	0
Vandløb fra matr.nr.13a	-	0	0	0	0
Samlet					30

* Der udlægges ikke sten inde i rørbroen.

** Der udlægges ikke sten på strækningen afstand 640-700 m.

6.4.4 Erosionssikring af vandløbsbrinker

I forbindelse med forlægning af vandløb foretages stensikring af brinkanlæg ved forlægningspunkter og krydsninger med eksisterende vandløb og grøfter, hvor der sker opfyldning med jordmateriale og der herfor forventes øget erosionsrisiko. Herudover foretages der stensikring omkring rørind- og udløb. Erosionssikringen defineres ud fra, at der er sikring til et niveau, som er beliggende over vandstanden ved en medianmaksimum afstrømning (med undtagelse af de steder, hvor der sker vandløbsoversvømmelser).

Stensikring udføres fra bundniveau og indtil 0,5 m over bundniveau, eller hvis terræn nås før, i en mægtighed på ca. 0,3 m. Ved sikringen anvendes en stenblanding svarende til stentype IIb. Der forventes anvendt ca. 0,5 m³ pr. sikring. Ved krydsninger skal der foretages sikringer af begge skråningsanlæg.

Der er samlet peget på erosionssikring af vandløbsbrinker på 48 lokaliteter (jf. kortbilag 6), hvoraf 20 lokaliteter er krydsninger, 13 er ved rørbroer og 14 lokaliteter er ensidige ved forlægningspunkter (start/slut). Herudover etableres en stensikring af overgangen mellem start og slut af forlægningen af Flarup Bæk Vest, hvor der skal ske sikring af bund og sider over en 5-10 m lang strækning med samlet ca. 5 m³.

Der forventes samlet anvendt ca. 39 m³ af stentype IIb til erosionssikring af de nye vandløbsprofiler.

Herudover skal der ske sikring af bund og skråningsanlæg i ny afskærende grøft på matr.nr. 13a, Kvorning By, Kvorning på strækningen afstand 65-110 m. Stensikringen udføres i en mægtighed på ca. 0,15 m og føres ca. 0,5 m over grøftens bundniveau. Sikringen foretages med stentype IV og der forventes anvendt ca. 10 m³.

6.5 Omlægning af drænsystemer fra oplandet

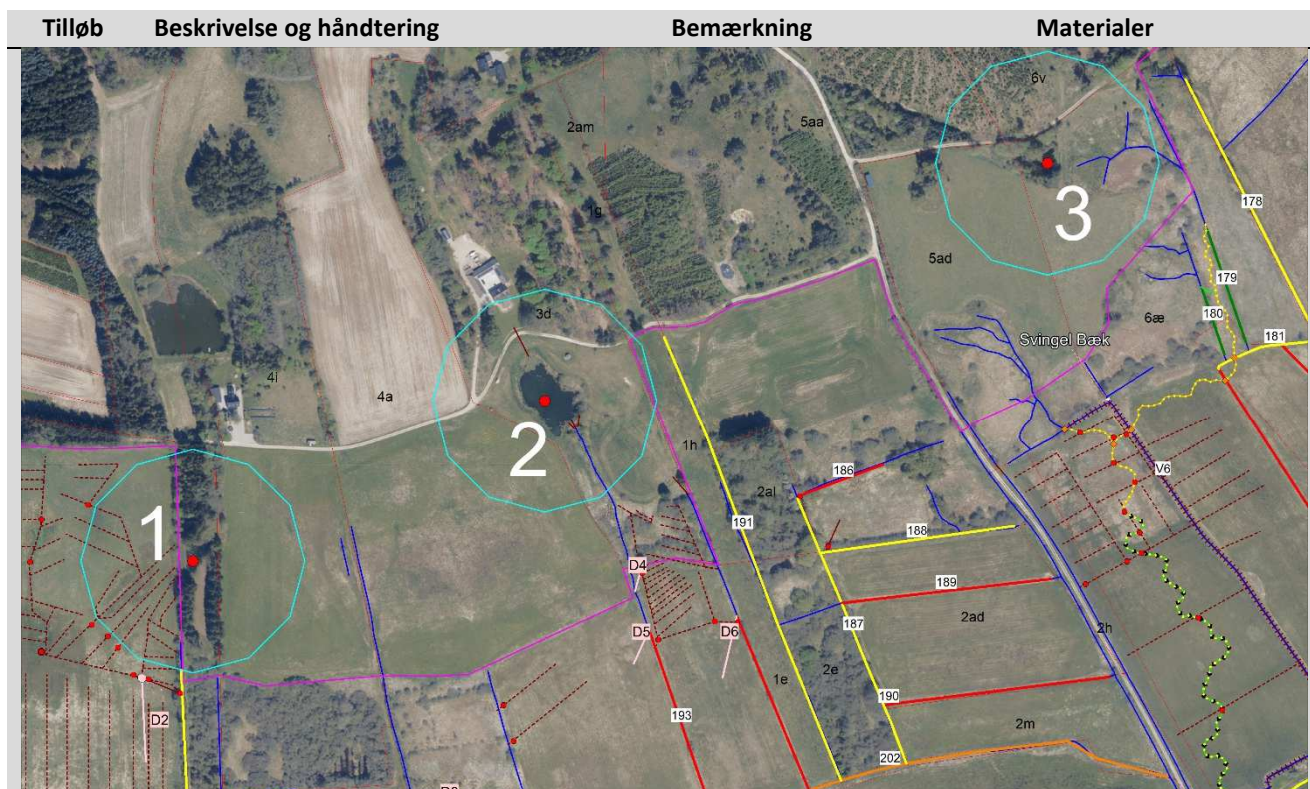
Der skal foretages omlægning af tilløb fra oplandet til overrisling af terræn indenfor projektområdet på 7 lokaliteter, jf. Tabel 16. Under tabellen findes en generel beskrivelse af omlægning af dræn til udløb i stenkiste.


Udledning på terræn sker ikke på habitatnatur eller naturområder med høj naturtilstand. Omlægningen sikrer dels, at afvandingen fra bagvedliggende arealer, der afvander til området via dræn, fastholdes uændret, dels at der sker en reduceret næringsstofudledning til vandløb og havområder.

Tabel 16: Omlægning af tilløb fra oplandet til overrisling indenfor projektområdet.

Tilløb	Beskrivelse og håndtering	Bemærkning	Materialer
D1	<p>Oplandet (matr.nr. 4x, Hulbæk By, Ørum) er angivet som drænet i drænplan med angivelse af en brønd i skel, jf. nedenstående figur og Bilag 6.1.</p> <p>Drænet/brønden frigraves ved projektgrænsen. Drænet forventes at være beliggende i kote ca. 8,5 m, svarende til ca. 1 m under terræn. Dette må dog forventes at kunne afvige.</p> <p>Når drænet/brønden er lokaliseret, etableres der en ny lukket Ø150 mm ledning i sydvestlig retning til udløb på terræn i kote ca. 4,25 m. Ved drænudløbet etableres en stenkiste, og der sættes en markeringspæl. Der foretages en blokering af det eksisterende dræn nedstrøms forlægningspunktet. Der opretholdes et jorddække over røret på mindst 0,4 m. Drænet placeres med udløb 10-15 cm over terrænniveau.</p>	<p>Forlægning af rørledning til et lukket forløb udføres på et § 3 beskyttet moseareal. Ved færdsel uden for det trace, der graves, skal der anvendes køreplader eller tilsvarende. Det bemærkes, at der ca. 140 m øst for tiltaget er registreret et ca. Ø200 mm tilløb i skræntfoden (fremgår af bilag 6.2). Dette dræn omlægges ikke men opretholdes uændret. Ved forlægning af rørledningen i et nyt 100 m langt lukket forløb sker overrisling uden for § 3 beskyttede arealer.</p>	<p>Søgning af dræn. Blokering af dræn. 100 m Ø150 mm tæt ledning. Stenkiste (stentype IV). Markeringspæl. Terrænskrab 25 m.</p>

Tilløb	Beskrivelse og håndtering	Bemærkning	Materialer
D2	<p>Fra eksisterende vandhul på matr.nr. 1, Hulbæk By, Ørum er der registreret et ca. Ø100 mm lodretstående afløb i kote 11,90 m. Røret forventes at have afløb mod vest igennem "dæmningen" frem til eksisterende drænsystem på matr.nr. 5x, Hulbæk By, Ørum.</p> <p>Drænafløbet fra vandhullet ledes til overrisling, jf. nedenstående figur og Bilag 6.3.</p> <p>Eksisterende brønd udskiftes (2 m høj Ø1000 mm med dæksel) og der etableres et nyt afløb mod syd i et 75 m langt tæt Ø200 mm rør til udløb i stenboks i kote 3,00 m. Afløbet i brønden etableres i kote 3,17 m. Såfremt der ikke kan sikres tilstrækkeligt jorrdække over røret etableres den som åben grøft.</p>	<p>Vandhullet 100 m væk er registreret som levested for stor vandsalamander. Der er ikke kendskab til opbygningen af den eksisterende dæmning.</p>	<p>Ø1000 mm brønd 2 m høj med dæksel. Ca. 75 m Ø200 mm tæt ledning. Stenkiste (stentype IV). Markeringspæl. Blokering af rør.</p>



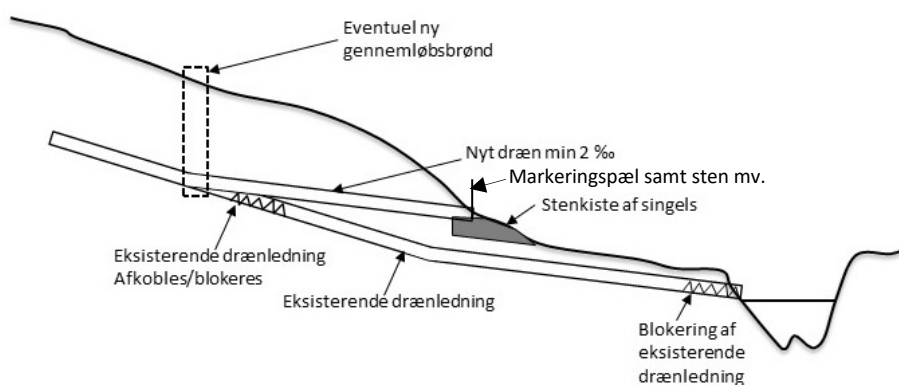
Tilløb	Beskrivelse og håndtering	Bemærkning	Materialer
	<p>D4 Oplandet (matr.nr. 3d, Mollerup By, Ørum) er angivet som drænet i drænplan, jf. nedenstående figur og Bilag 6.6. Drænet graves fri ved projektgrænsen og omlægges mod sydvest til udløb i eksisterende grøft. Drænet forventes at være beliggende i kote 6,4 m ved projektgrænsen og omlægges via et forventet Ø110 mm tæt rør over 20 m til udløb i kote ca. 6 m. Det eksisterende dræn blokeres ved forlægningspunktet. Udløbet markeres med en markeringspæl.</p>	<p>Tiltaget udføres 5 m fra registreret habitatnatur, som ikke må beskadiges ved anlægsarbejderne.</p>	<p>Søgning af dræn. Blokering af dræn. 20 m Ø110 mm tæt ledning. Markeringspæl.</p>

Tilløb	Beskrivelse og håndtering	Bemærkning	Materialer
<div style="float: right; border: 1px solid black; padding: 5px; width: 200px;"> <p>Signaturforklaring</p> <ul style="list-style-type: none"> Matrikelgrænse m. nr. Projektgrænse (detail) Vandløb og grøft Dræn (TFU) ● Brønd (detail) Dræn/rør (detail) <p>Projekttiltag</p> <ul style="list-style-type: none"> Omlægning af drænsystem ● Blokering af dræn <p>Blokering af interne grøfter</p> <ul style="list-style-type: none"> Terrænskrab begge sider (1) Terrænskrab en side (2) </div>			
D5	<p>Omlægning af grøft med dræntilløb (system 4) fra matr.nr. 3d, Mollerup By, Ørum, jf. figur under D4 og Bilag 6.6. Grøften omlægges over ca. 33 m strækning til en nyt forløb, som har udløb på terræn i kote ca. 4,6 m. Grøften etableres med en bundbredde på 0,5 m og et anlæg på 1:3. Grøften startes i kote ca. 4,8 m svarende til en gravdybde på ca. 0-0,3 m. Grøften afsluttes ved udløb på terræn i en ca. 3 m² stor stenkilde.</p> <p>Afgravet materiale anvendes til opfyldning af grøft nr. 193 umiddelbart øst for forlægningen.</p>		<p>Etablering af grøft ca. 10 m³. Stenkile (stentype IV) 1 m³.</p>
D6	<p>Omlægning af grøft med dræntilløb fra matr.nr. 3d, Mollerup By, Ørum, jf. figur under D4 og Bilag 6.6. Grøften omlægges over ca. 56 m strækning til et nyt forløb, som har udløb på terræn i kote ca. 4 m. Grøften etableres med en bundbredde på 0,5 m og et anlæg på 1:3. Grøften etableres med bund i kote 4 m i hele sin længde og en gravedybde på ca. 0-0,4 m.</p>		<p>Etablering af grøft ca. 10 m³. Stenkile (stentype IV) 1 m³.</p>

Tilløb	Beskrivelse og håndtering	Bemærkning	Materialer
	<p>Grøften afsluttes ved udløb på terræn i en ca. 3 m² stor stenkile.</p> <p>Afgravet materiale anvendes til opfyldning af grøft nr. 192 umiddelbart øst for forlægningen.</p>		
D7	<p>Eksisterende afvanding fra matr.nr. 15c, Mollerup By, Ørum opretholdes ved at forlægge grøften over ca. 585 m strækning, som har udløb på terræn på matr.nr. 6v, Mollerup By, Ørum, jf. nedenstående figur og Bilag 6.9.</p> <p>Ved forlægningen anvendes eksisterende grøfter, som oprensnes og sammenkobles.</p> <p>Der skal ved forlægningen sikres en bundbredde på 0,5 m og en bundkote i 2,90 m. Der forventes afgravet ca. 200 m³.</p> <p>Såfremt den eksisterende bund er beliggende dybere end kote 2,90 m foretages der alene en udvidelse af profilet, såfremt denne er mindre end 0,5 m.</p> <p>Grøften føres til overrisling i en ca. 3 m² stor stenkile. Ved udløbspunktet foretages der ligeledes et terrænskrab på ca. 380 m² til kote 2,90 m, svarende til en afrømning på ca. 10 cm svarende til ca. 40 m³.</p> <p>Afgravet materiale anvendes til opfyldning af nærliggende grøfter.</p> <p>I forbindelse med forlægningen skal der etableres 2 nye Ø600 mm rørbroer, jf. afsnit 4.9.</p>	<p>I forbindelse med udførelsen vil det blive nødvendigt at foretage beskæringer og rydninger af træer/buske langs grøften på samlet ca. 30 m for at sikre plads til maskiner.</p>	<p>Etablering/oprensning af grøft ca. 200 m³.</p> <p>Terrænskrab ca. 40 m³.</p> <p>Stenkile (stentype IV) 1 m³.</p> <p>Beskæring af træer/buske.</p>

Ved udløbet af dræn, også de der føres i en fordelerkile, etableres en 1 m² stor stenkiste med stentype IV. 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 34. Stenkisten har en mægtighed på 0,3 meter, svarende til ca. 0,3 m³ stenmateriale.

Såfremt det er nødvendigt at hæve en drænledning uden for projektgrænsen for at opnå overrisling inden for projektgrænsen, skal der til enhver tid være minimum en dræningsdybde på over 1,25 meter uden for 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, skal etableres som tætte ledninger inden for projektområdet og som drænledninger uden for projektområdet. Ledningerne omlægges med udgangspunkt i et fald på 2 ‰. Der kan videre være nødvendigt at etablere en gennemløbsbrønd ved projektgrænsen i de tilfælde, hvor der eksempelvis skal ske omlægning af dræn over en længere strækning.



Figur 34: Principskitse for omlægning af drænledninger fra oplandet til overrisling

6.6 Ledningsarbejder

6.6.1 Etablering af overkørsler

I forbindelse med etablering af de nye vandløb og grøfter etableres der 6 nye røroverkørsler, hvoraf overkørslerne i Flarup Bæk Øst og Vest er udskiftning af eksisterende, jf. Tabel 17. I Riiseng Bæk skal der ligeledes ske udskiftning af 1 eksisterende rørbro.

Overkørslerne etableres i sorte plast ribberør. Rørene ilægges som udgangspunkt 0,2 m nedgravet i vandløbsbunden, jf. angivelser af koter i Tabel 17, og der udlægges stensikring ved ind- og udløb, jf. afsnit 6.4.4.

Kørebreden på rørbroerne etableres på mindst 4 m og skråningsanlægget mod kørefladen må ikke etableres stejlere end 1:1.

Tabel 17: Oversigt over etablering af nye overkørsler.

Vandløb (navn)	Strækning (afstand i m)	Længde (m)	Dimension (mm)	Kote indløb Rør/vandløb (m DVR90)	Kote udløb Rør/vandløb (m DVR90)
Svingel Bæk	525-540	15	Ø600	2,3/2,5	2,3/2,5
Flarup Bæk vest	772-778	6	Ø600	1,6/1,8	1,6/1,8
Flarup Bæk øst	0-6	6	Ø500	2,0/2,2	2,0/2,2
Riiseng Bæk	980-986	6	Ø800	1,6/1,8	1,6/1,8
Vandløb fra matr.nr. 13a	0-10	10	Ø400	11,4/11,5	11,4/11,5
Drænsystem D7	518-524*	6	Ø600	2,8/2,9	2,8/2,9
Drænsystem D7	554-560*	6	Ø600	2,8/2,9	2,8/2,9
Samlet					

* Afstanden er angivet ud fra opstrøms ende af ny grøft.

6.6.2 Etablering af overløbsbrønd i forbindelse med vandløb på matr.nr. 13a, Kvorning By, Kvorning

På opstrøms side af eksisterende markvej på matr.nr. 13a, Kvorning By, Kvorning etableres en ny Ø800 mm afløbsbrønd, der monteres med kuppelrist. Brønden etableres med overkant i kote 11,9 m. Brønden skal have afløb via ny overkørsel beskrevet i afsnit 6.6.1. Der vil således kun være en afstand på ca. 10 cm fra overkant af afløbsrør til top af brønd. Brønden etableres i et sort plast ribberør. Brønden skal have et sandfang på mindst 0,3 m svarende til en bund i kote 11,10 m, hvilket giver en højde på 0,8 m.

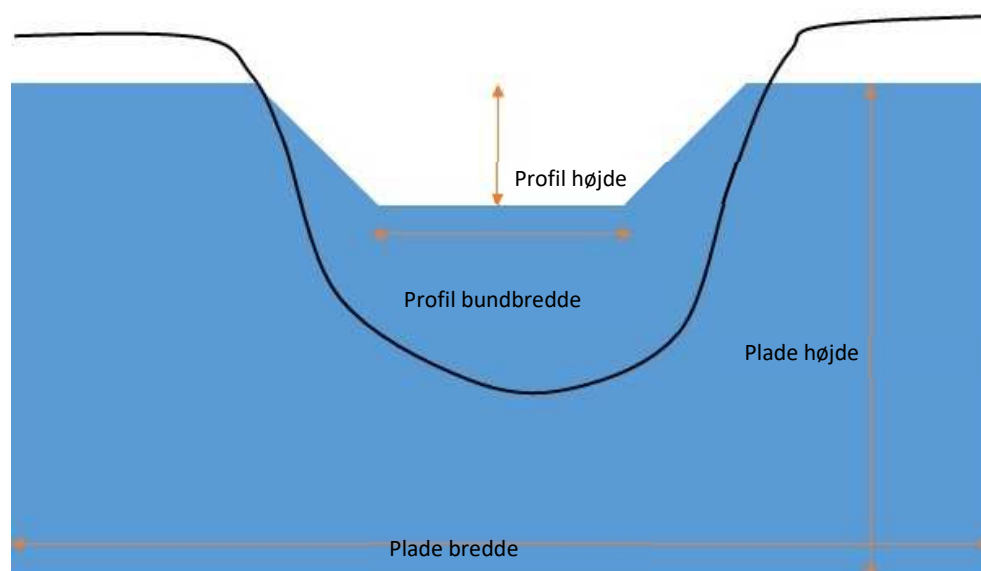
6.7 Andre arbejder

6.7.1 Etablering af stem i afvandingsgrøfter

Der etableres i alt 10 stem, jf. Tabel 18, i mindst 12 mm tyk jernplade med et udskåret profil, jf. Figur 44. Der tages ved alle stem udgangspunkt i en plade der er 10*2 m med et udskåret profil, der har en bredde på 1 m, en højde på 0,3 m og et anlæg på 1:1. Jernpladen skal indbygges mindst 2 m i brinkanlægget på hver side. Den præcise dimension, placering og udformning af det enkelte stem aftales med tilsynet ved igangsætning af arbejdet og inden materialerne bestilles.

Tabel 18: Angivelse af dimensioner på jernplader til stem.

Grøft nr.	Etableringskote i profil (m DVR90)
64	2,80
72	2,40
114	3,10
117	3,40
120	3,80
159	2,20
260	2,70
260	2,40
260	2,20
260	2,00



Figur 35: Forsimplet (ikke målfast) principskitse af profilskåret jernplade til etablering af overløbskant. Sort streg angiver profil af grøft.

6.7.2 Etablering af parkeringsplads

I forbindelse med projektområdet etableres der 3 nye parkeringspladser for besøgende. I indeværende projektbeskrivelse indgår alene etablering af to parkeringspladser, da den tredje etableres af Viborg Kommune.

Parkeringspladserne etableres som simple gruspladser. Der foretages indledningsvist en afrømning af muldjord og eventuelle blødeflejringer, hvorefter der foretages en opbygning på (fra undersiden):

- 300mm bundsikring
- 200mm stabilgrus
- Evt. perlegrus

Afgravet jord materiale udjævnes på tilstødende landbrugsarealer indenfor projektområdet.

Pladserne udformes så der sikres fornuftige venderadier, så hjulene ikke "graver sig ned" i gruset når der vendes rundt.

I den vestlige del etableres der en plads ved Hulbækvej på matr.nr. 3q, Hulbæk By, Ørum. Pladsen etableres på tidligere landbrugsjord og vil have en udbredelse på ca. 250-300 m², jf. Figur 36.



Figur 36: Forventet placering af vestlig parkeringsplads på matr.nr. 3q, Hulbæk By, Ørum (gul markering). Matrikelgrænser er angivet rød streg og nr. og projektgrænsen er angivet med pink streg.

I den østlige del etableres der en plads nord for Kvorning Møllevej på matr.nr. 13a, Kvorning By, Kvorning. Pladsen etableres på tidligere landbrugsjord og vil have en udbredelse på ca. 250-300 m², jf. Figur 37.



Figur 37: Forventet placering af østlig parkeringsplads på matr.nr. 13a, Kvorning By, Kvorning (gul markering). Matrikelgrænser er angivet rød streg og nr. og projektgrænsen er angivet med pink streg.

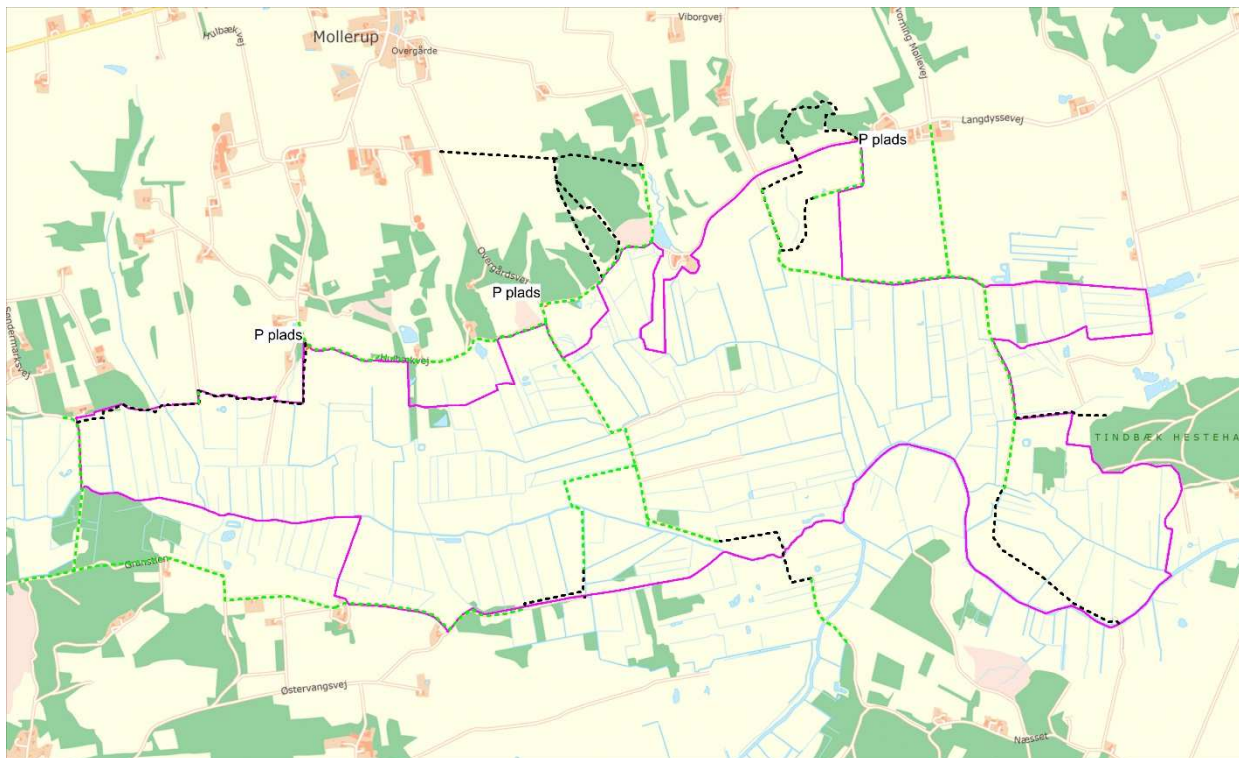
6.7.3 Etablering af sti

På Figur 38 ses oversigt over nye stier i tilknytning til projektområdet. I projektet indgår der etablering af stier, der er beliggende inden for projektgrænsen. De øvrige stiforløb uden for projektgrænsen, der er angivet på figuren, etableres ikke som del af projektet. Nye stier afmærkes, så det tydeligt fremgår, at det alene er for gående eller fx for ridende. Trampestier og ridestier etableres så vidt muligt ved et minimum af anlægsarbejde ved fx klipning af grene, eller let skrab af jorden for at gøre det tilstrækkelig plant at gå på. De gennemgående stier etableres i en tilstand, så det vil være muligt for Viborg Kommune at vedligeholde dem. Det vil sige, at stierne i nødvendigt omfang udlægges med ca. 25 cm tromlet stabilgrus i en bredde af 2-2,5 meters bredde.

Samlet skal der etableres ca. 3.780 m trampesti og 3.630 m gennemgående stier.

Passager over de ikke § 3-beskyttede grøfter laves som rørbroer.

Passage over Søbæk vil blive opbygget som en enkelt bro på ca. 7 meters længde og i 1,2 meters bredde og udføres i galvaniseret jern og med belægning af hårdttræ eller lignende langtidsholdbart materiale. Broen præfabrikeres inden opsætning på lokaliteten. Der nedrammes med punktfundamenter eller isættes et præfabrikeret betonfundament i brinken lokalt til forankring af broen.



Figur 38: Oversigt over stier (eksisterende markveje - grøn stiplet streg, nyetablerede stier - sort stiplet streg) og parkeringsplads (p-plads) (orange flade) i tilknytning til projektområdet (pink streg).

På en 75 m lang strækning, der på Figur 39 er markeret med blå streg, vil trampestien ikke være særlig farbar på grund af fugtige forhold. Det undersøges herfor i forbindelse med miljøkonsekvensvurderingen om det vil være muligt at etablere den pågældende strækning som en board walk af træ med en bredde på 1,5 meter, som etableres på stolper for at påvirke naturen mindst muligt.



Figur 39: Placering af 75 m lang bordwalk i projektområdets nordvestlige hjørne. Projektgrænse (rød streg), ny trampesti (sort stiptet linje), boardwalk (blå markering).

På baggrund af resultatet af ovenstående kan det blive nødvendigt med mindre tilpasninger af nedenstående projektbeskrivelser.

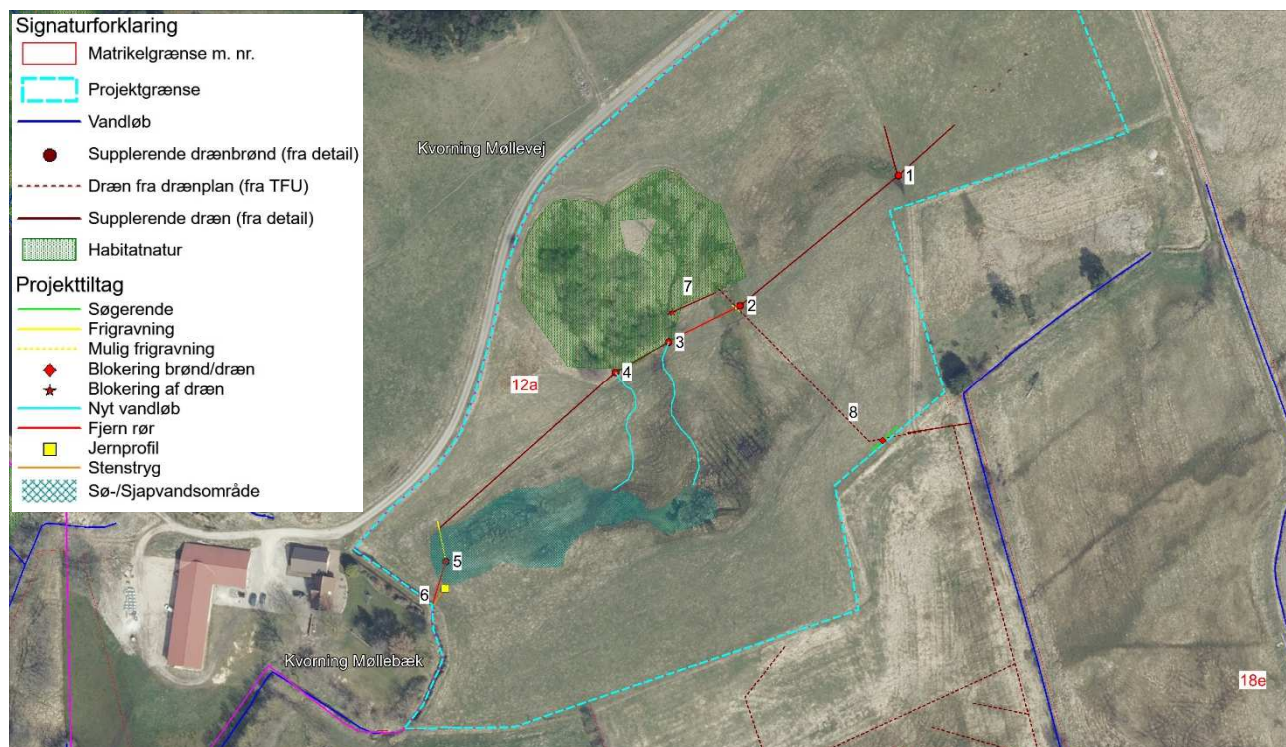
6.8.1.2 Projekttiltag

På baggrund af de indledende undersøgelser udføres følgende arbejder i området, jf. Figur 41 og Bilag 6.14 efter samme principper som er beskrevet i tidligere afsnit:

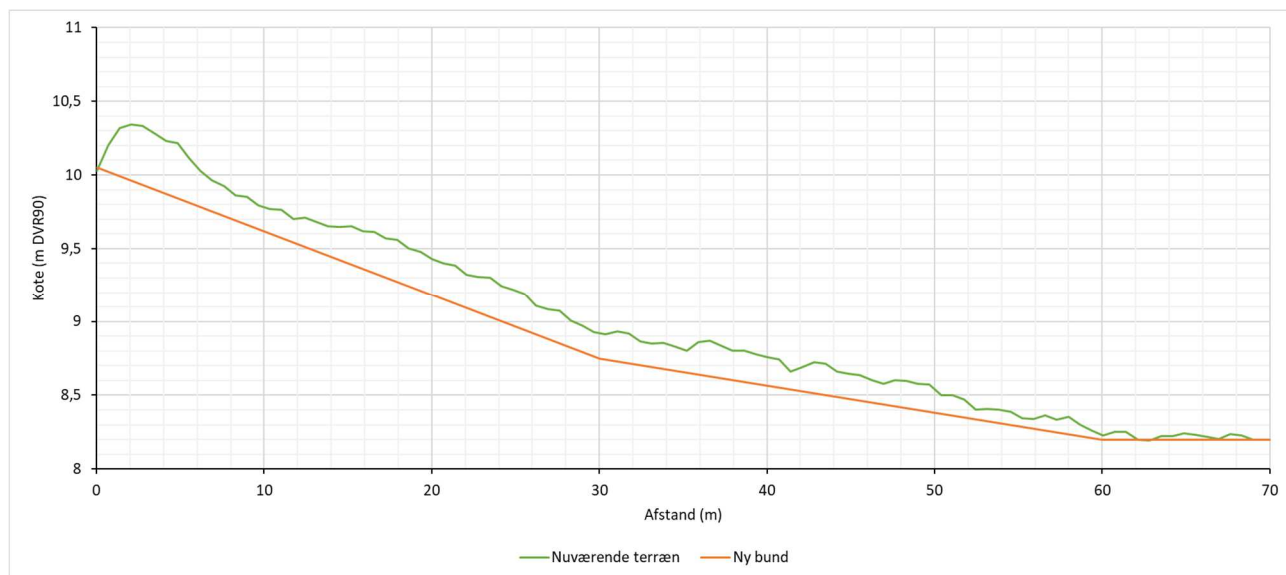
1. Drænbrønd 1-5 opgraves og bortskaffes. Der efterfyldes med jordmaterialet hentet lokalt omkring brønden.
2. Rørledning mellem element 2 og 3 (ca. 30 m Ø300 mm tegl) samt 5 og 6 (ca. 20 m Ø300 mm beton) opgraves og bortskaffes. Der efterfyldes med jordmateriale hentet lokalt omkring opgravningen.
3. Træffes der et dræn ved søgerende ved element 8, opgraves/knuses og blokeres dette over en strækning på 5 m.
4. Drænudløb ved element 7 med udløb inde i habitatnaturen opgraves og blokeres over ca. 5 m fra udløbspunktet (ca. Ø150 mm plast). Da tiltaget er beliggende i habitatnatur skal det udføres med stor forsigtighed og ved brug af køreplade, hvis der sker færdsel på det udpegede naturareal.
5. Etablering af ny ca. 70 m lang kildebæk fra element nr. 3, jf. Figur 42 og Tabel 19. Forløbet etableres med udgangspunkt i en dybde på 0,15 m under terræn. Dybden er lidt større ved start, hvor en mindre vold krydses, og reduceres mod slutningen, hvor forløbet føres ud på eksisterende terræn. Forløbet etableres med en bundbredde på 0,5 m og et anlæg på 1:3. Bunden uddybes med ca. 10 cm for at gøre plads til en afslutningsvis udlægning af stentype I i bunden og som trækkes let op af skråningsanlægget. Stenmaterialet udlægges "sjusket" så der opstår variation og ikke et ensartet "tæppe". Der forventes afgravet ca. 15 m³ jord og efterfølgende udlagt ca. 4 m³ stenmateriale. Afgravet jord genindbygges i området eksempelvis ved opfyldning af drænbrønde. Alternativt udjævnes jorden langs kanten af projektområdet udenfor §3 beskyttede arealer efter nærmere aftale med tilsynet.
6. Etablering af ny ca. 60 m lang kildebæk fra element nr. 4, jf. Figur 43 og Tabel 20. Forløbet etableres med udgangspunkt i en dybde på 0,2 m under terræn. Dybden er lidt større ved start, hvor en mindre vold krydses, og reduceres mod slutningen, hvor forløbet føres ud på eksisterende terræn. Forløbet etableres med en bundbredde på 0,5 m og et anlæg på 1:3. Bunden uddybes med ca. 10 cm for at gøre plads til en afslutningsvis udlægning af stentype I i bunden og som trækkes let op af skråningsanlægget. Stenmaterialet udlægges "sjusket" så der opstår variation og ikke et ensartet "tæppe". Der forventes afgravet ca. 15 m³ jord og efterfølgende udlagt ca. 3 m³ stenmateriale.
7. Etablering af et nyt "udløbsstryg" med en fast kant i form en profilkåret jernplade. Tiltaget beskrives nærmere i nedenstående afsnit.

Ved projektet udvides området med kildebæksstruktur mod syd, og der skabes et ca. 0,3 ha stort område med sø-/sjapvand med en dybde på op til ca. 0,25 m. Det

forventes videre, at der ved blokering af intern dræning vil kunne opstå flere område med trykvandspåvirkning mellem element 1 og 2.



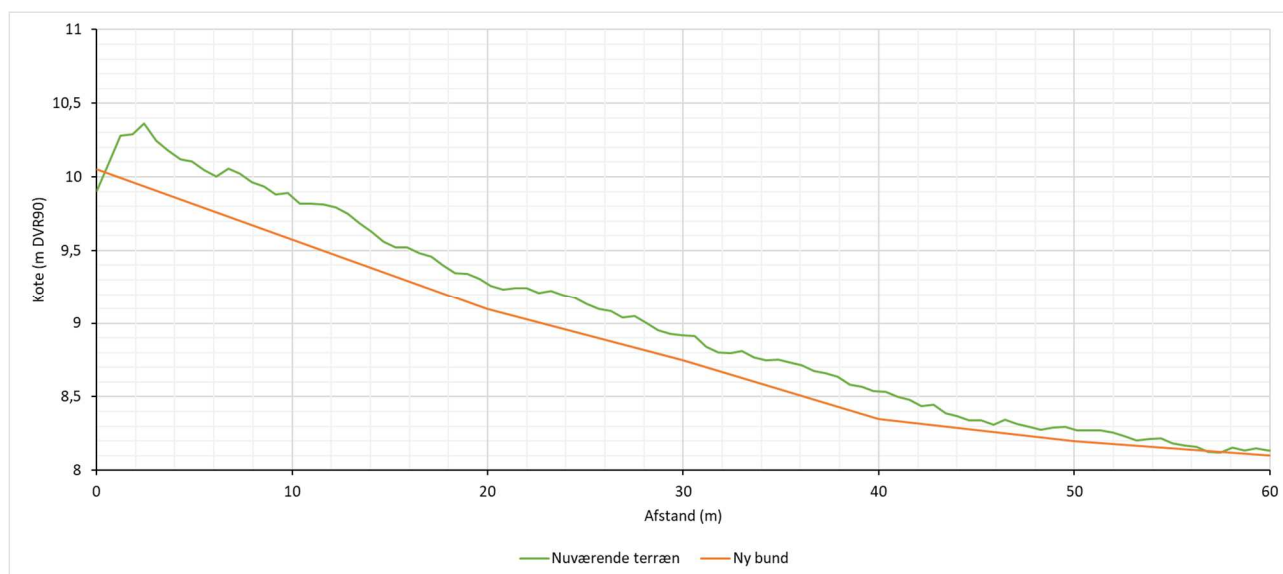
Figur 41: Oversigtlig angivelse af projekttiltag på matr.nr. 12a, Kvorning By, Kvorning. For stort kort se Bilag 6.14.



Figur 42: Længdeprofil af ny kildebæk fra element nr. 3 sammenstillet med nuværende terræn ud fra den digitale højdemodel.

Tabel 19: Vejledende bundniveauer for ny kildebæk fra element nr. 3. Bundkoten angiver færdig bund efter udlægning af stenmateriale.

Afstand (m)	Ny bund (m DVR90)	Fald (‰)	Bemærkning
0	10,05	*	Eksisterende bund umiddelbart opstrøms brønd.
		43,3	
30	8,75	*	
		18,3	
60	8,2	*	
		0	
70	8,2	*	Udløb på terræn/i sjapvandsområde.



Figur 43: Længdeprofil af ny kildebæk fra element nr. 4 sammenstillet med nuværende terræn ud fra den digitale højdemodel.

Tabel 20: Vejledende bundniveauer for ny kildebæk fra element nr. 4. Bundkoten angiver færdig bund efter udlægning af stenmateriale.

Afstand (m)	Ny bund (m DVR90)	Fald (‰)	Bemærkning
0	10,05	*	Eksisterende bund umiddelbart opstrøms brønd.
		47,5	
20	9,10	*	
		35,0	
30	8,75	*	
		40,0	
40	8,35	*	
		15,0	
50	8,20	*	
		10,0	
60	8,10	*	Udløb på terræn/i sjapvandsområde.

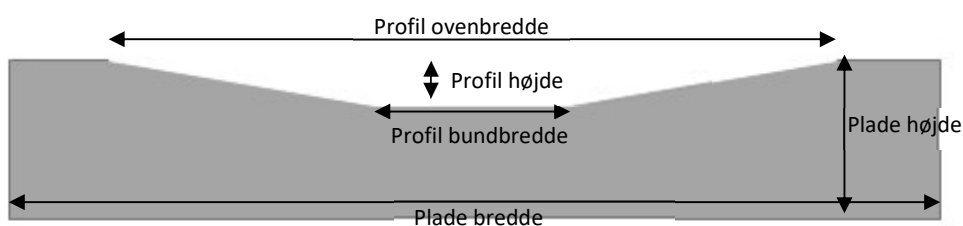
Etablering af nyt udløbsstryg

Der anvendes en mindst 1,0*3,0 m (højde*bredde) jernplade i mindst 12 mm tykkelse. Der udskæres et profil med en bundbredde på 0,5 m, en højde på 0,2 m og et anlæg på 1:2 svarende til en ovenbredde på 1,3 m, jf. Figur 44. Pladen indbygges således med 0,8 m i bunden og 0,85 m i hver side. Profilbunden etableres i kote 7,95 m.

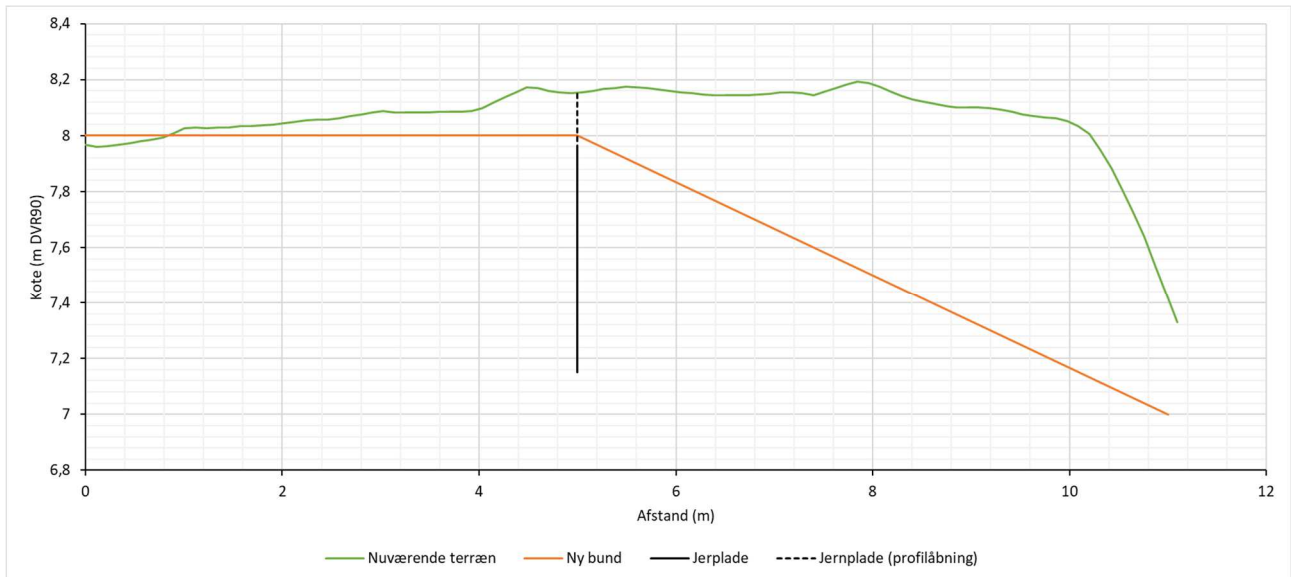
Opstrøms pladen etableres et ca. 5 m langt og 0,5 m bredt skrabet til kote 8,0 m med anlæg 1:2. Skrabet har en mægtighed på 0 m ved start og ca. 0,2 m ved pladen. Samlet jordmængde ved skrabet er ca. 0,5-1 m³.

Nedstrøms pladen etableres et ca. 6 m langt stryg frem til udløb i Kvorning Møllebæk, jf. Figur 45. Stryget starter i kote 8,0 m og afsluttes ved nuværende bund i vandløbet i ca. kote 7,0 m. Stryget anlægges med jævnt fald, svarende til 167 ‰. Stryget etableres med en bundbredde på 0,5 m og et anlæg på 1:2. Profilet uddybes med ca. 0,15 m for at gøre plads til stensikring i form af stentype IV. Det er således den færdige stenbund der skal svare til de angivne bundkoter. Stensikringen føres ca. 0,2 m op af skråningsanlægget og afsluttes på den øverste del af skråningsanlægget med tildækning af muldjord. Der udlægges videre stensikring på opstrøms side af pladen samt henover pladen, således at den ikke fremstår synlig. Samlet forventes der afgraved ca. 5-6 m³ jord og indbygget ca. 2 m³ stenmateriale.

Afgraved jordmateriale genindbygges langs med vandløbet henover jernpladen for at sikre, at denne er fuldkommen tildækket og at vandet ledes frem til profilåbningen. Der må ikke ske indbygning af jord nærmere Kvorning Møllebæk end 2 m. Indbygningen skal ske så den fremstår naturligt med det øvrige terræn.



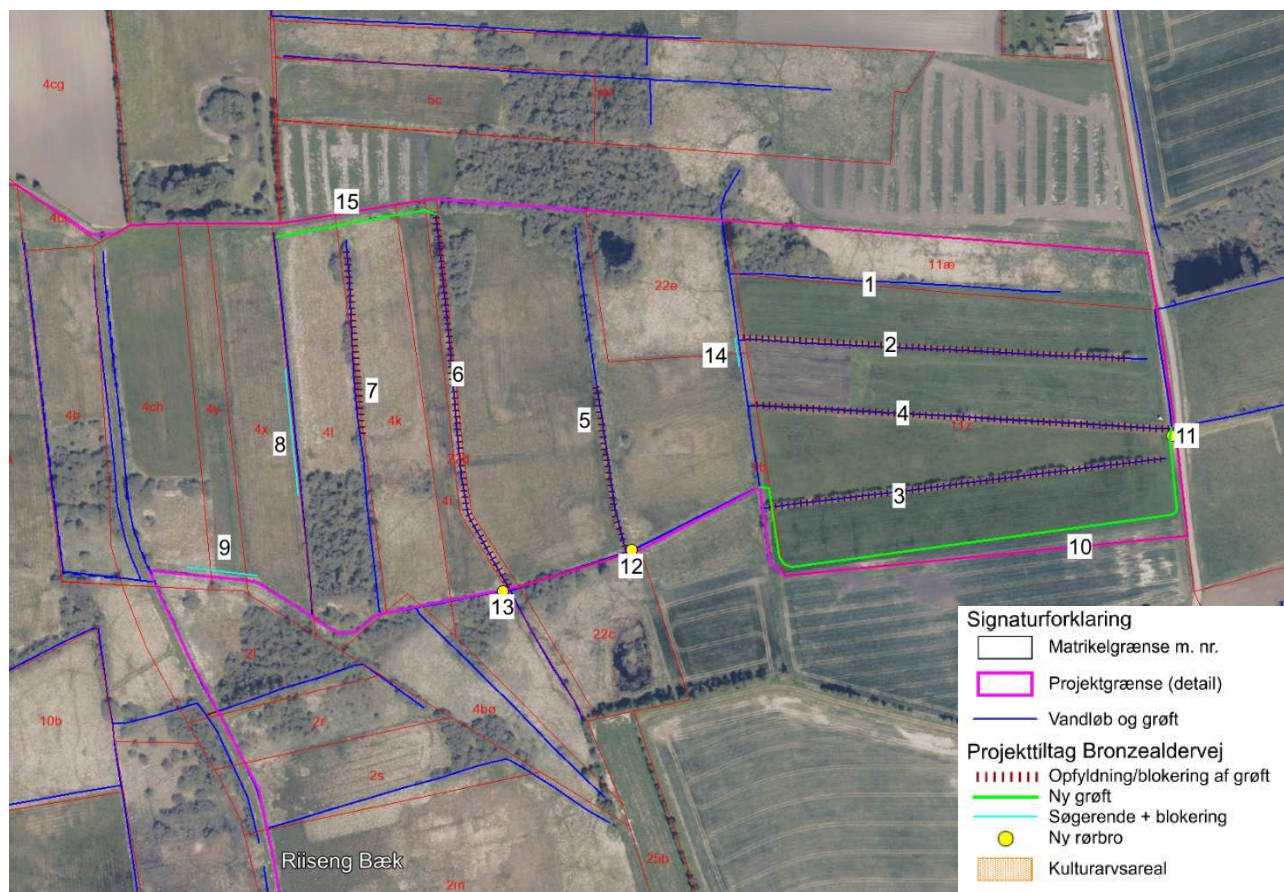
Figur 44: Forsimpleret principskitse af profilsåret jernplade til etablering af overløbskant.



Figur 45: Længdeprofil af nyt udløbsstryg.

6.8.2 Option 2: Tiltag ved Bronzealdervej

Projekttiltagene er beliggende i den østlige del af projektområdet i forbindelse med registreret bronzealdervej. Området udgør samlet ca. 18 ha af det samlede projektareal. Tiltagene fremgår oversigtligt af Figur 46 og Bilag 6.15 og udføres efter samme principper, som er beskrevet i tidligere afsnit.



Figur 46: Oversigtlig angivelse af projekttiltag i forbindelse med projektområdet ved Bronzealdervejen. Projekttiltag fremgår af kort se Bilag 6.15.

Blokering af grøfter

Eksisterende afvandringsgrøfter, som alene afvander arealer indenfor projektområdet blokeres ved opfyldning. Opfyldningen/blokeringen tilpasses/begrænses således at rydninger af eksisterende træer begrænses. Der må forventes rydninger/beskæringer langs grøft nr. 5, 6 og 7. Opfyldningerne koncentrerer således til de lysåbne strækninger, hvorfor der i Tabel 21 er angivet grøftens samlede længde og den forventede opfyldningsstrækning. For hver grøft skal der ske en opfyldning over mindst 5 m ved udløbspunktet.

I forbindelse med grøft 2-4 forventes det, at der kan anvendes opgravet materiale fra etableringen af grøft 10. Tilsvarende forventes der anvendt materiale fra ny grøft 15 ved opfyldning af grøft 6 og 7.

Tabel 21: Oversigt over interne grøfter som opfyldes.

Element nr.	Samlet længde (m)	Opfyldningslængde (m)	Volumen (m ³)	Beskrivelse
2	270	270	270	
3	280	80	80	Mange træer (læhegn)
4	295	295	430	Opfyldningen udføres kun hvis der etableres en ny grøft nr. 10.
5	235	120	150	
6	270	200	300	Bemærk, at arealet vest for grøften er angivet som værdifuld natur, hvorfor der ikke må ske færdsel eller terrænskrab på dette.
7	255	80	120	Primær udførelse fra østsiden. Bemærk, at arealet øst for grøften er angivet som værdifuld natur, hvorfor der ikke må ske færdsel eller terrænskrab på dette.

Søgning og blokering af dræntilløb

Der er på tre delstrækninger i området forventninger om dræntilløb, hvilket er vurderet ud fra gamle luftfotos (1954). Der etableres herfor søgerender ved element nr. 8, 9 og 14 med en samlet længde på 160 m (90+50+20 m).

Træffes der dræn ved søgningerne blokeres disse ved knusning af røret (beton og tegl) eller opgravning (plast) og efterfølgende tilbagefyldning af opgravet materiale. Blokeringen udføres alene i søgerenden og ikke ved yderligere opgravning.

Udskiftning af rørbroer

Ved de nuværende forhold fremstår de eksisterende overkørsler ved element nr. 11, 12 og 13 i dårlig stand. Disse udskiftes med nye Ø600 mm sorte plastribberør af 6 m længde, jf. Tabel 22.

Eksisterende rørbroer opgraves og fjernes. Det har ved gennemgangen ikke været muligt entydigt at identificere dimensioner og materialer på de eksisterende overkørsler, hvorfor der må forventes at være tale om både beton og plast af dimensioner omkring Ø400 mm.

Tabel 22: Oversigt over etablering af rørbroer.

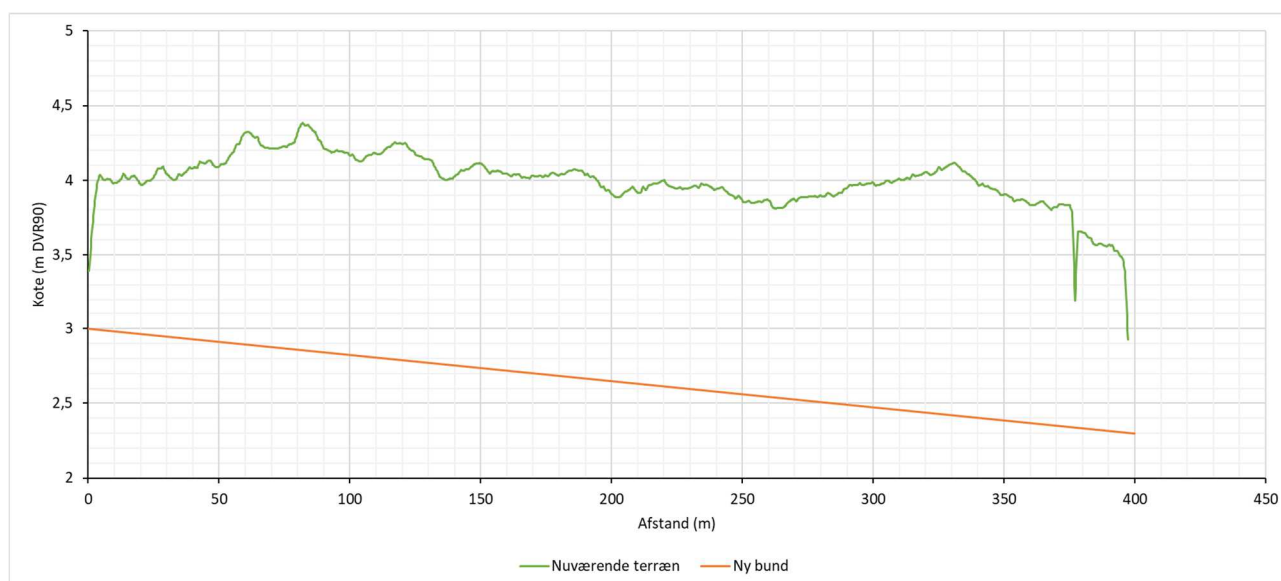
Element nr.	Dimension (mm)	Samlet længde (m)	Beskrivelse
11	Ø600	6	Skal flyttes til ny grøft.
12	Ø600	6	
13	Ø600	6	

Etablering af grøft 10

Eksisterende grøft vest for grusvejen, med tilløb fra øst, omlægges mod syd langs projektgrænsen, angivet som element nr. 10. Samlet omlægges grøften over 400 m startende i eksisterende profil i kote 3,00 m og afsluttende i eksisterende profil i kote 2,30 m, svarende til et gennemsnitligt fald på 1,8 ‰, jf. Figur 47.

Grøften etableres med en bundbredde på 0,5 m og et anlæg på 1:2. Der forventes afgravet ca. 2.100 m³ jordmateriale som genindbygges i forbindelse med blokering af grøfterne 2-4 og eventuelt overskydende materiale udjævnes indenfor projektområdet på omdriftsarealet, der støder op til grøften.

Ved forlægningen skal der etableres en rørbro angivet som element nr. 11.



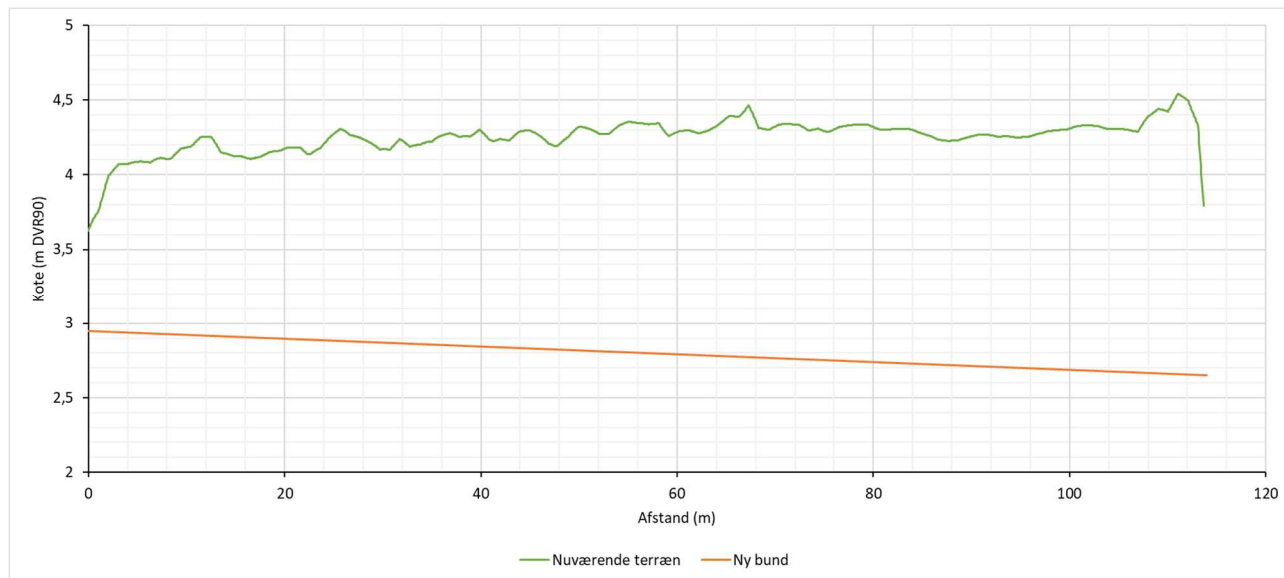
Figur 47: Længdeprofil af ny grøft angivet som element nr. 10 sammenstillet med nuværende terræn ud fra den digitale højdemodel.

Etablering af grøft 15

Langs den nordlige projektgrænse etableres en ny afskærende grøft, angivet som element nr. 15. Der etableres en ny grøft på ca. 114 m startende i eksisterende i kote 2,95 m og afsluttende i eksisterende grøft i kote 2,65 m, svarende til et gennemsnitligt fald på 2,6 ‰, jf. Figur 48.

Grøften etableres med en bundbredde på 0,5 m og et anlæg på 1:2. Der forventes afgravet ca. 600 m³ jordmateriale som genindbygges i forbindelse med blokering af grøfterne 6-7 og eventuelt overskydende materiale udjævnes indenfor projektområdet på omdriftsarealet, der støder op til grøften.

Ved etableringen af grøften kan det blive nødvendigt at etablere en ny rørbro for at sikre adkomst til arealerne afhængig af hvordan jordfordelingen bliver i området.



Figur 48: Længdeprofil af ny grøft angivet som element nr. 15 sammenstillet med nuværende terræn ud fra den digitale højdemodel.

7 Projektets natur- og miljøpåvirkning

Der henvises til beskrivelserne i den udarbejdede miljøkonsekvensrapport.

8 Øvrige forhold og konsekvenser

8.1 Fotodokumentation

Rådgiver fortager fotodokumentation før og efter en projektrealisering af alle arealer med projekttiltag i projektområdet. Det kan eventuelt også fortages med drone.

8.2 Projektets konsekvenser for N, P og drivhusgasreduktion

Der er foretaget en genberegning af de resulterende næringsstofbalancer i projektområdet (N, P og Drivhusgasreduktion), hvor de reviderede projekttiltag og resulterende projektgrænse er indarbejdet. Den nærmere beskrivelse af disse fremgår af notat i Bilag 12.

Projektet forventes at medføre en samlet kvælstoftilbageholdelse på 8.809 kg N/år svarende til 17 kg N/ha/år. Reduktionen i N-tilbageholdelse i forhold til den tekniske forundersøgelse skyldes primært et nyt referenceår for arealanvendelse, hvor der nu arbejdes med 2019, hvor en mindre del af arealerne er angivet som omdrift. Ligeledes forventes projektet at medføre et potentielt fosfortab på 519,2 kg P/år. Ved anvendelse af beregningsarket NP-vekselkursberegningen for delvandopland Randers Fjord, indre fremgår det, at der ikke skal ske tiltag for at begrænse det potentielle fosfortab fra projektarealet. Andelen af projektarealet, som er beliggende på kulstofrige lavbundslande udgør **95 %** og den samlede drivhusgasreduktion for projektet kan opgøres til **8.675 ton CO₂-ækvivalenter pr. år**, svarende til **ca. 17 ton CO₂- ækvivalenter pr. år pr. ha**. Beregningen er ikke opdateret i forhold til det nye kulstof 2022 kort.

8.3 Afværgetiltag

I udbudsmaterialets afsnit 2.1.7 Afværgeforanstaltninger er det oplyst at rådgiver skal identificere tekniske anlæg, herunder ejendommen, ledningsanlæg, broer, m.v. der måtte påvirkes af projektet.

Rådgiver har i den forbindelse iagttaget identificeringen af tekniske anlæg i projektområdet i den tekniske forundersøgelse og sammenholdt det med registrering af tilsvarende anlæg ved egen besigtigelse foretaget i området i 2022. Der er indenfor området ikke fremkommet oplysninger om tekniske anlæg, jf. afsnit 6.2.2.

Der er derfor i detailprojekteringen alene gennemført afværgetiltag, der skal sikre, at der ikke sker en afvandingmæssig påvirkning af arealer udenfor projektområdet:

- Forlægning af vandløb, jf. 6.2.6
- Etablering/oprensning af afskærende grøfter, jf. afsnit 6.3.2
- Omlægning af dræn fra oplandet, jf. afsnit 6.5

Det fremgår af bilag 6 med underbilag, hvor der er gennemført afværgetiltag. Det skal bemærkes, at de enkelte afværgetiltag ikke er benævnt som et egentlig afværgetiltag i detailprojektering.

De etablerede tiltag er af simpel karakter og kræver en kontinuerlig vedligeholdelse for at opretholde deres funktion, hvilket ligeledes er beskrevet i afsnit 3. Vedligeholdelsen omfatter oprensning/grødeskæring i grøfter og ved drænudløb. Vedligeholdelsen er identisk med den vedligeholdelse som finder sted i dag og vurderes derfor ikke at pålægge de berørte lodsejere en ekstra byrde. Det skal her bemærkes, at vandløbslovens regler om vedligeholdelse af grøfter, dræn m.v. fortsat er gældende. For private vandløb, herunder også grøfter og dræn skal bredejerne fortsat varetage vedligeholdelsen og sikre, at vandføringsevnen opretholdes uændret.