



Naturstyrelsen

Naturstyrelsen Midtsjælland

Ellinge Enghave klima-lavbundsprojekt

Detailprojektering

22. juni 2025



Ellinge Enghave klima-lavbundsprojekt

Detailprojekt

Naturstyrelsen Midtsjælland

Projektnummer:	22005141
Dato:	22. juni 2025
Rådgiver:	WSP Danmark
Projektleder	Inger Klint Jensen
Udarbejdet af:	Brian Rosenkilde Louise Knudsgård Hørup Mathias Jepsen Inger Klint Jensen Jesper Rauff Schultz
Kvalitetssikret af:	Hans Mark
Godkendt af:	Troels Christiansen

WSP Danmark A/S
WSP.com

Indhold

1	Projektorientering (OR)	4
1.1	Projektlokaliteten og målsætning	4
1.2	Baggrund for detailprojektering og ændringer i forhold til TFU	5
1.3	Vandløbsforhold	8
1.4	Hydrologiske forhold	8
1.5	Tekniske anlæg og installationer	15
1.6	Jordbundsforhold	17
1.7	Naturforhold	19
2	Særlige arbejdsbeskrivelse (SAB)	26
2.1	Projektomfang	26
2.2	Generelle forhold	27
2.3	Materialer, ydelseskrav og tolerancer	30
2.4	Indledende arbejder, herunder sikringer, rydninger mv.	33
2.5	Markhegn, nyt	37
2.6	Vandløbsarbejder	37
2.7	Dræn, brønde og grøfter	42
2.8	Overgange	45
2.9	Søer	46
2.10	Afværgeforanstaltninger	47
2.11	Reetablering af projektområde	49

Bilag

Bilagsnr.	Indhold	Målforshold
1A	Længdeprofil af Nordlige Landgrøft, opmålte forhold	1:25 / 1:5.000
1B	Længdeprofil af Sydlige Landgrøft, opmålte forhold	1:20 / 1:1.900
1C	Længdeprofil af Tuse Å, opmålte forhold	1:25 / 1:4.600
2	Længdeprofil af nyt projekteret vandløb for Nordlige Landgrøft	1:35 / 1:5.500
3	Tværfiler af nyt projekteret vandløb for Nordlige Landgrøft	1:30 / 1:30
4	Cerius – Grav sikkert	x
5	Cerius – Før du graver	x

Tegninger

Tegn. Nr.	Indhold	Målforshold
1.1	Eksisterende forhold – Ledninger og tekniske anlæg	1:4.000
1.2	Eksisterende forhold – Vandløb, grøfter, dræn og søer	1:4.000
1.3	Eksisterende forhold – Natur	1:4.000
2.1	Eksisterende afvandingsforhold – Sommermiddel	1:4.000
2.1	Eksisterende afvandingsforhold – Vintermedianmaksimum	1:4.000
3.0	Projektkort - oversigtskort_v1	1:4.000
3.1	Projektkort – udsnit 1	
3.2	Projektkort – udsnit 2	
4.1	Projekterede afvandingsforhold – Sommermiddel	1:4.000
4.2	Projekterede afvandingsforhold – Vintermedianmaksimum	1:4.000

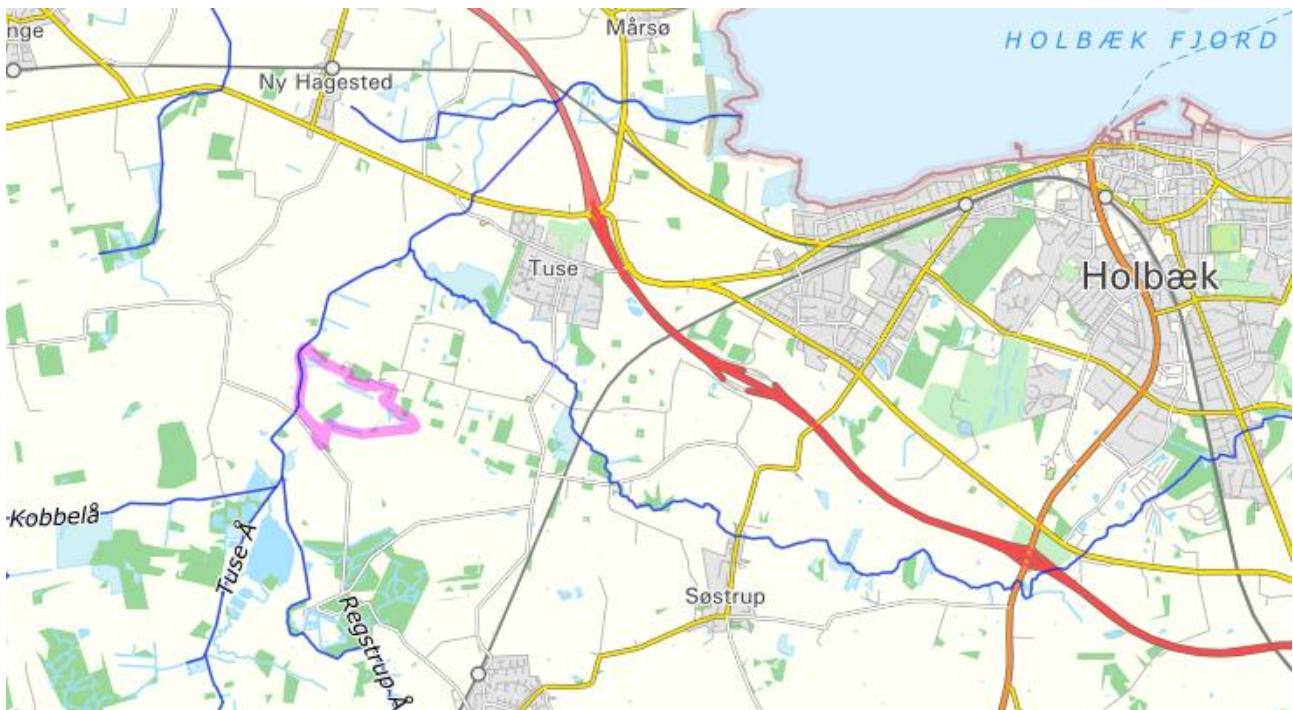
1 Projektorientering (OR)

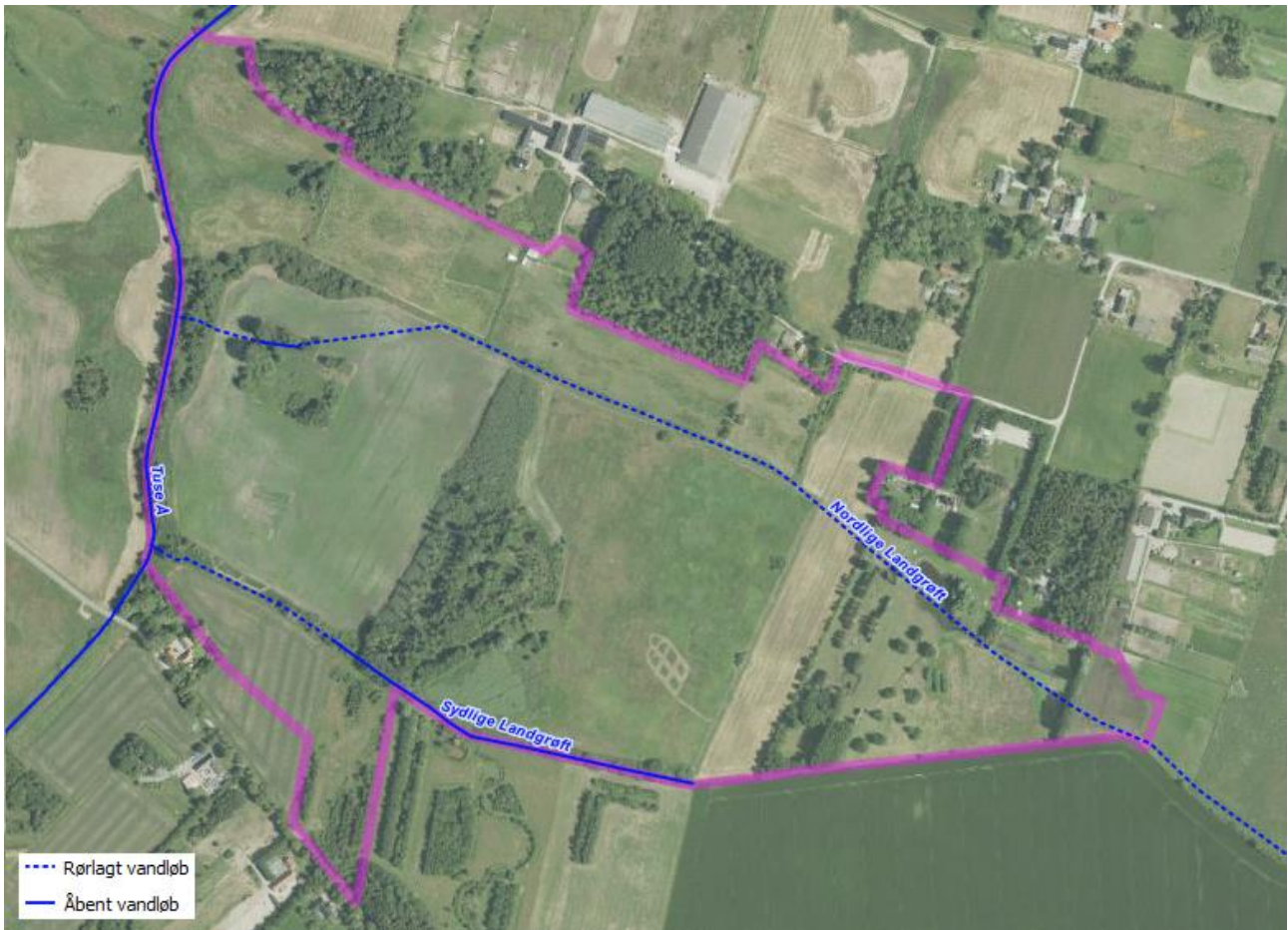
1.1 Projektlokaliteten og målsætning

Naturstyrelsen Midtjylland ønsker at etablere et klima-lavbundsprojekt ved Ellinge Enghave i oplandet til Tuse Å. Projektet er en del af klima-lavbundsordningen, som går ud på at udtage kulstofrige lavbundsjordder af landbrugsmæssig drift. Formålet er at reducere landbrugets udledning af CO₂ gennem etablering af naturprojekter, der kan fremme naturens kvalitet, sammenhæng og robusthed samt skabe naturlig hydrologi og forbedre vandmiljøet.

Projektområdet består af et sammenhængende område på i alt 48,1 hektar. Områdets geografiske beliggenhed fremgår af Figur 1.1

Projektområdet består af arealer i og omkring Ellinge Enghave, herunder et areal øst for selve Enghaven. I dag er selve Enghaven afgrænset af en nordlig delvist rørlagt kanal og en åben sydlig grøft. Begge vandløb har udløb til Tuse Å, som udgør den vestlige del af projektområdet. Den nordlige rørlagte kanal er i en meget dårlig forfatning. Ved projektforslaget nedlægges den nordlige rørlagte kanal igennem projektområdet og erstattes af et nyt åbent forløb.





Figur 1.1 Oversigtskort over projektområdet.

1.2 Baggrund for detailprojektering og ændringer i forhold til TFU

Der blev i forbindelse med detailprojekteringen afholdt et opstartsmøde med efterfølgende besigtigelse af projektområdet den 13. marts 2024.

I forbindelse med detailprojekteringen er der foretaget supplerende opmåling af den opstrøms del af den rørlagte nordlige kanal. Forløb og koter på den rørlagte strækning har stor betydning for udformningen af det fremtidige åbne vandløbsforløb. Opmålingen viste, at den rørlagte strækning lå dybere end antaget i TFU.

Opmålingen har været vanskeliggjort af, at rørledningens forfatning er meget ringe, og der har igennem længere tid været oversvømmelser langs rørledningen i den opstrøms del af projektområdet, se Figur 1.2 og Figur 1.3. Det nye åbne vandløb vil kunne aflede vandet bedre end den rørlagte nordlige grøft kan i dag.



Figur 1.2 Rørlagt vandløb gennem den østlige del af projektområdet, hvor man kan se større områder der er oversvømmet. Luffoto er fra 2022.



Figur 1.3 Oversvømmelse ved opstrøms brønd i skel mellem matrikelnummer 1af og 1ar

1.3 Vandløbsforhold

I projektområdet ligger det offentlige vandløb Tuse Å i den vestlige del af projektområdet. Den strækning af Tuse Å der grænser op til projektområdet ligger i ca. st. 900-1490. Tuse Å er omfattet af Regulativ for Tuse Å, Amtsvandløb nr. 11, 26. oktober 2006. Regulativet er på denne strækning et Qh regulativ og den pågældende strækning kontrolleres ved st. 875 ved en Q/H måling i perioden 15/2-15/4. Ved overskridelse af kravkurven foretages oprensning i førstkommande 1/8 – 10/11.

I grødesæsonen (1/5-15/10) kontrolleres strømrendebredde i ugerne 23, 30 og 37, og grødeskæring foretages i perioderne 20/5-30/6, 1/7-20/8 og 21/8-15/10.

I projektområdet ligger en Nordlig rørlagt Landgrøft og en åben sydlig Landgrøft, som begge er private vandløb der i dag vedligeholdes af bredejerne.

Af nedenstående Tabel 1-1 fremgår en oversigt over vandløb inden for og i nærheden af projektområdet, herunder opmålingstidspunkt og om vandløbene er klassificeret som offentligt vandløb, hvorvidt det er miljømålsat jf. gældende vandområdeplan samt om de er omfattet af Naturbeskyttelseslovens §3.

Oversigt over vandløbsforhold fremgår af tegning 1.2.

Tabel 1-1 Oversigt over vandløbsforhold inden for og i nærheden til projektområdet.

Vandløb	Strækning (st.)	Opmålt	Offentligt vl	Målsat VP3	§ 3 vandløb
Nordlige Landgrøft	0 – 701	April 2017	Nej	Nej	Nej
Nordlige Landgrøft	-801 – 0	August 2024 / Februar 2025 *	Nej	Nej	Nej
Sydlig Landgrøft	0 – 642	April 2017	Nej	Nej	Nej
Tuse Å	9 – 2.402 **	2008	Ja	Ja – o8498_i	Ja

* Enkelte nedstik til rørbund/rørtop med hhv. GPS og målestok

** Strækning grænsende til projektområde: st. 900-1.500

1.4 Hydrologiske forhold

1.4.1 Modelopsætning

Vandløbsmodellen og de hydrauliske betragtninger og beregninger er foretaget i beregningsprogrammet VASP. VASP er en stationær vandløbsmodel, hvilket betyder, at der ikke regnes på en tidlig variation i hændelserne, men i stedet gennemsnitlige og generelle hændelser, som opleves i vandløbene.

Modelberegninger er foretaget under sommerrmiddel og vintermedianmaksimum hændelser med definerede grødemodstande, som beskrives nærmere i følgende afsnit. Vandløbenes geometri er defineret på baggrund af seneste vandløbsopmålinger – for Nordlige Landgrøfts vedkommende suppleret med nedstik til rørbund på udvalgte steder på en ca. 800 m lang strækning opstrøms opmålingen fra 2017. I Tabel 1-1 ses en opgørelse af opmålingsgrundlaget, som benyttes i opsætningen af den hydrologiske model.

1.4.2 Karakteristiske afstrømninger

Til fastlæggelse af afstrømningsforholdene i vandløbene i relation til projektet ved Ellinge Enghave er der anvendt hydrometriske data fra en opstrøms liggende målestation i Tuse Å: målestation 51.07 Tuse Å, Nybro (st. 835 i Tuse Å). For denne målestation foreligger der vandføringsdata for perioden 1979-2007 ekskl. år 2006 – således er der døgnmidler for vandføring for en 27 år lang periode. De beregnede karakteristiske afstrømninger for mst. 51.07 fremgår af Tabel 1-2.

Tabel 1-2 Karakteristiske afstrømninger for mst. 51.07 Tuse å, Nybro (st. 835) for perioden 1979-2007 (ekskl. 2006).

Karakteristisk afstrømning	Værdi [l/s/km ²]
Medianminimum (sommer)	0,93
Sommermiddel	2,9
Årsmiddel	7,3
Vintermiddel	10,4
Vintermedianmaksimum	33,5
5-års gentagelsesperiode	41
10-års gentagelsesperiode	46

Målestation 51.07 indeholder et relativt stort opland på 106,92 km² i sammenligning med de mindre vandløb som omkranser Ellinge Enghave. Af denne årsag, er de lokale afstrømningsforhold sammenholdt med målestationen, ved såkaldte QQ-relationer, hvor enkeltmålinger i de mindre vandløb sammenholdes med vandføringsmålinger fra målestationen. Hertil er afstrømningsresultatet fra DK-modellen, som er en hydrodynamisk grundvands- og overfladevandmodel for de mindre vandløb sammenholdt med målestationens vandføringsmålinger. Sammenligningerne er foretaget med særligt henblik på at kvalificere om middelastrømningerne i hhv. Nordlige og Sydlige Landgrøft er retvisende beskrevet vha. målestation 51.07. Resultater for sammenligning af målestation 51.07 ift. både enkeltmålingerne og DK-modellen viser en god overensstemmelse, hvorfor det ikke findes relevant at anvende anden data end denne.

1.4.3 Oplandsforhold

Oplandsforholdene er beskrevet på baggrund af topografiske strømningsanalyser og kvalitetssikret iht. WSPs oplandsdatabase (vandskelsdatabasen). Vandskelsdatabasen er udarbejdet på baggrund af topografi, med inddragelse af kendskab til rørforbindelser, dræn og andre nødvendige hydrauliske tilpasninger. De rå topografiske analyser kan afvige fra faktiske forhold pga. særlige strømningsmønstre.

I Tabel 1-3, Tabel 1-4 og Tabel 1-5 fremgår oplandene for hhv. Nordlige Landgrøft, Sydlige Landgrøft og Tuse Å, som de er anvendt i projektet.

Tabel 1-3 Opland til Nordlige Landgrøft.

St. (eksisterende) [m]	St. (projekteret) [m]	Opland [km ²]	Bemærkning
-450	0	0,74	Ca. projektgrænse
0	450	0,88	Brønd
707	1.497	1,01	Udløb i Tuse Å

Tabel 1-4 Opland til Sydlige Landgrøft.

Station [m]	Opland [km ²]	Bemærkning
0	0,56	Rørudløb (ca. projektgrænse)
642	0,84	Udløb i Tuse Å

Tabel 1-5 Opland til Tuse Å.

Station [m]	Opland [km ²]	Bemærkning
835	106,92	Mst. 51.07 (Nybro)
918	106,92	
919	107,77	Sydlig Landgrøft fra højre
1.169	107,97	
1.170	108,98	Nordlig Landgrøft fra højre
1.489	109,54	Hesselvad bro
2.914	111,16	
2.915	149,14	Kalvemose Å fra højre
4.868	151,20	
4.869	154,85	Tilløb fra venstre
6.950	157,92	Udløb i Holbæk Fjord (cykelbro)

1.4.4 Modstandsforhold

Til belysning af vandstanden indenfor projektområdet under forskellige afstrømningshændelser, foretages vandspejlsberegninger ved hjælp af programmet VASP. Beregningerne er gennemført under 2 hændelsesperioder; sommer og vinter. Under beregningerne er der anvendt forskellige Manningtal, som beskriver strømningsmodstanden i vandløbene, afhængigt af de lokale forhold i vandløbene og årstiden. Strømninger i et større vandløb vil samlet set have en mindre modstand (højere Manningtal) end mindre vandløb, og hertil er mængden af grødevegetation i vandløbene også en væsentlig faktor for modstandsforholdene, hvor der i vinterhalvåret er lavere modstand end i sommerhalvåret. For de mindre vandløb, Nordlig og Sydlig Landgrøft, gælder, at de anvendte Manningtal for sommer og vinter er erfaringstal, da der ikke findes målestationer i vandløbene til at beregne de aktuelle Manningtal inden for projektområdet. For Tuse Å er der foretaget en manningtalsbestemmelse ud fra målte vandstande i vandløbet – se næstkommende afsnit. I Tabel 1-6 ses et overblik over anvendte Manningtal for de tre vandløb.

Tabel 1-6 Anvendte Manningtal ved vandspejlsberegninger i og omkring Ellinge Enghave.

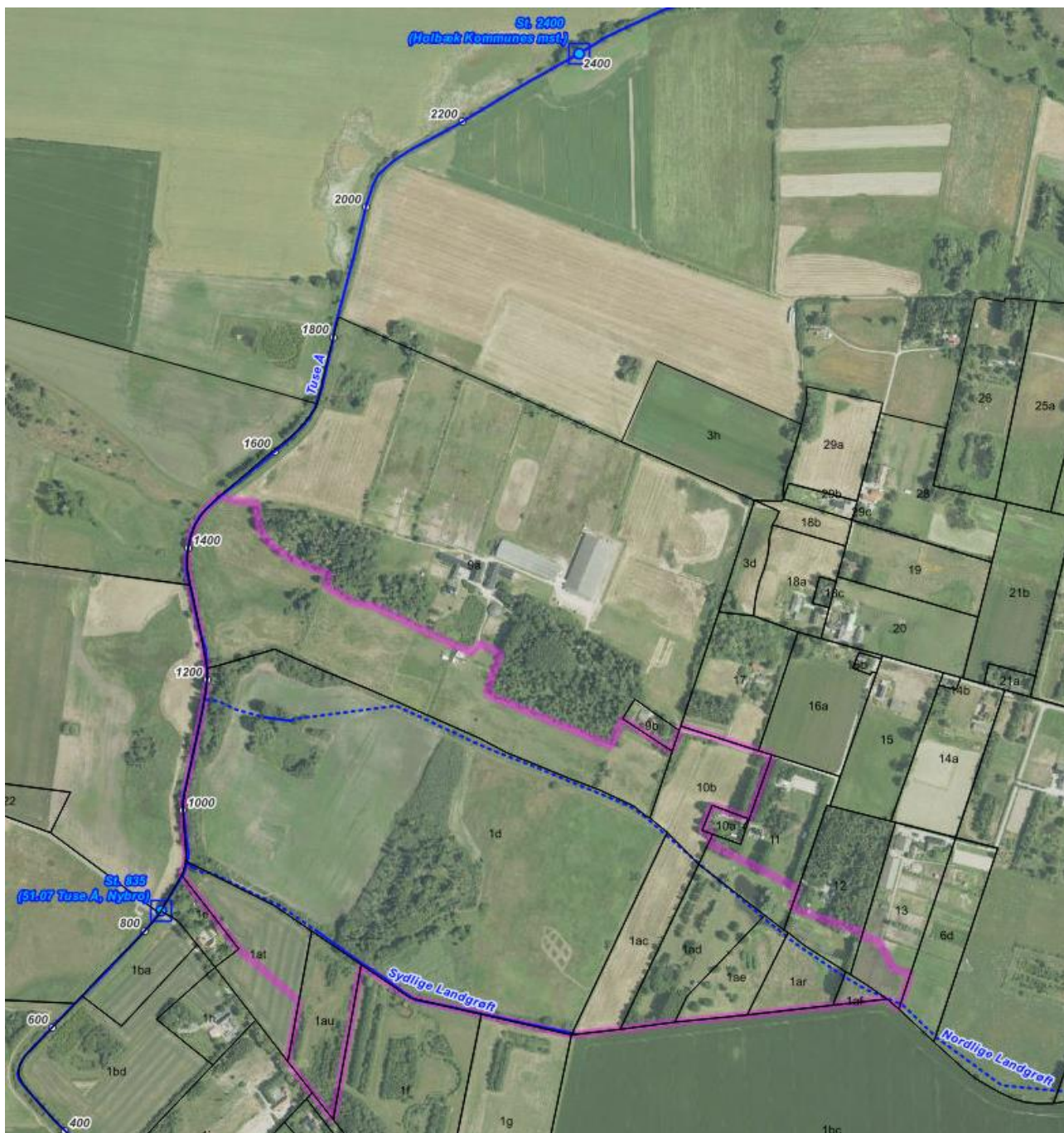
Vandløb	Sommer	Vinter
Nordlig Landgrøft – eksisterende	5	5
Nordlig Landgrøft – projekteret	5	15
Sydlig Landgrøft	5	5
Tuse Å	10	25

1.4.4.1 Manningtalsbestemmelse for Tuse Å

Idet vandløbene Nordlig og Sydlig Landgrøft ligger med lavt fald inde i enghaven og har udløb i Tuse Å, er vandspejlet i udbredt grad defineret af vandstandsforholdene i Tuse Å. Tuse Å er ligeledes et vandløb med lavt fald på ca. 0,3 ‰ indenfor strækningen ud for Ellinge Enghave, hvorfor nedstrøms vandstande kan have stor betydning på de opstrøms beliggende strækninger. Deraf har der været særligt fokus på at kvalificere vandstanden i Tuse Å på projektstrækningen ved Ellinge Enghave, da det har betydning for afvandingen i enghaven. Manningtallet, som beskriver modstandsforholdene i vandløbet, er en væsentlig parameter for

hvor højt vandstanden i Tuse Å står, og der er af denne grund foretaget beregninger for at præcisere denne parameter.

Der er anvendt målte vandstande fra målestation 51.07 Tuse Å, Nybro (st. 835) opstrøms projektområdet for perioden 1979-2007 (ekskl. 2006) samt målte vandstande fra Holbæk Kommunes egen målestation i st. 2.400 nedstrøms projektområdet for perioden 2016-2024. Oversigt over målestationernes placering i relation til enghaven kan ses i Figur 1.4.



Figur 1.4 Oversigt over anvendte målestationer med målte vandstande i relation til Ellinge Enghave.

Ud fra målestationernes loggede døgnmiddelvandstande er der beregnet karakteristiske vandstande. Disse vandstande er anvendt i kalibreringen af manningtal for Tuse Å. Således er beregnede karakteristiske vandstande fra Holbæk Kommunes målestation indsat som startvandspejl i st. 2.400, tilhørende karakteristisk afstrømning (se Tabel 1-2) anvendt til beregning af vandføring i Tuse Å, og manningtallet fundet som dét tal, der sikrer, at det beregnede vandspejl i st. 835 ved mst. 51.07 passer med den målte karakteristiske vandstand i denne station. I Tabel 1-7 ses målte og beregnede karakteristiske vandstande samt kalibrerede, tilhørende manningtal for Tuse Å.

Tabel 1-7 Manningtalsbestemmelse i Tuse Å fra st. 835 – 2.400 omkring Ellinge Enghave.

Karakteristisk VST	Målt VST i st. 2.400 [m DVR90]	Målt VST i st. 835 [m DVR90]	Beregnet VST i st. 835 [m DVR90]	Difference (målt-beregnet) [cm]	Manningtal [m ^{1/3} /s]
Medianminimum (sommer)	0,75	1,19	1,24	5	10
Sommermiddel	0,93	1,45	1,47	2	10
Årsmiddel	1,15	1,55	1,56	1	20
Vintermiddel	1,31	1,62	1,63	1	25
Vintermedianmaksimum	2,16	2,36	2,37	1	25

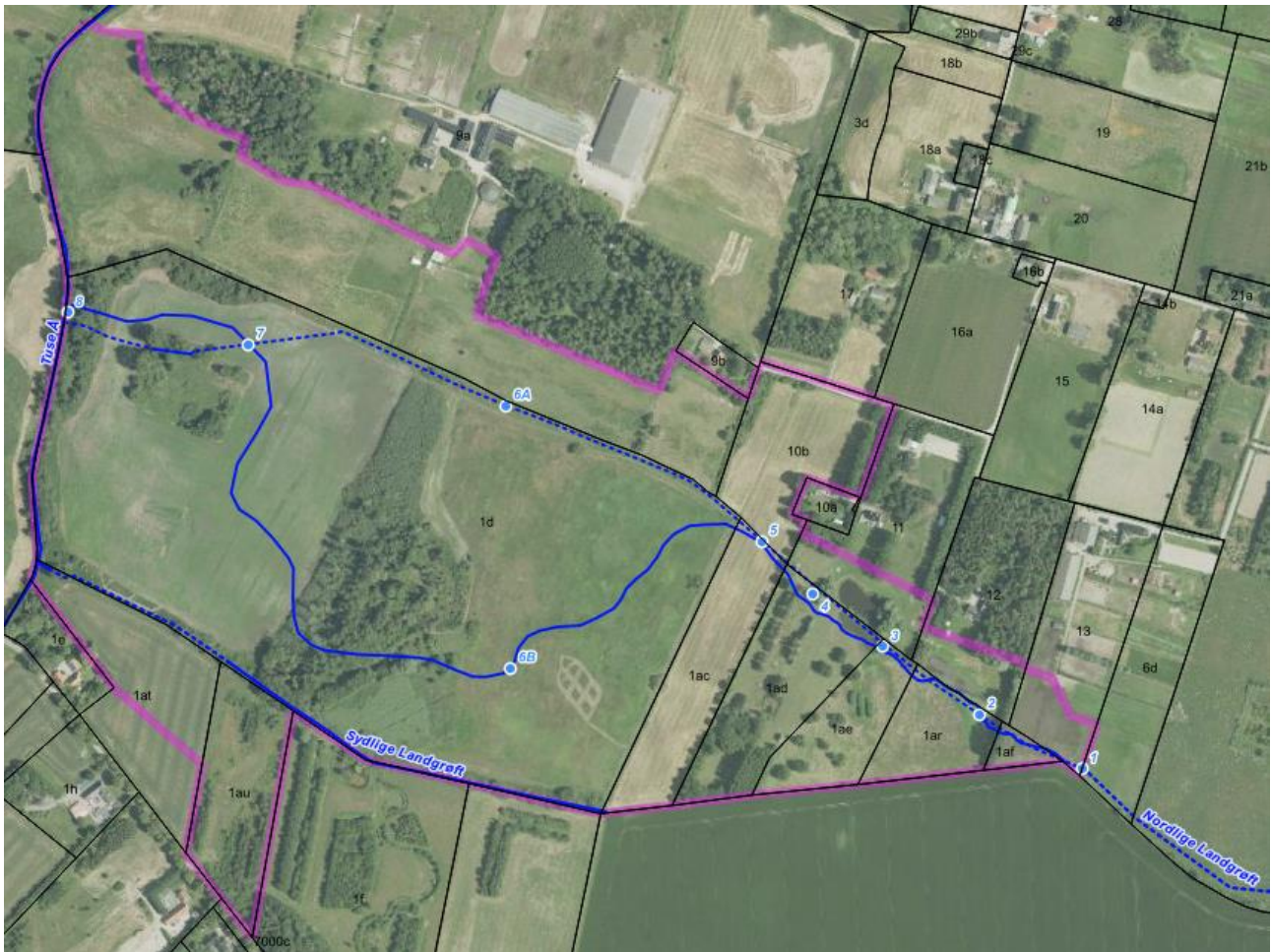
1.4.5 Vandspejlsberegninger og vandføringer

Som beskrevet i afsnit 1.4.1 er der til vandspejlsberegningerne anvendt en stationær model i VASP. Modellen er opsat med input som beskrevet i ovenstående afsnit. Der er foretaget vandspejlsberegninger for en sommermiddel- og vintermedianmaksimumafstrømning i vandløbene for eksisterende og projekterede forhold, som sammen med oplysninger om dræn, ligger til grund for beskrivelsen af afvandings-forholdene indenfor projektområdet nu og i fremtiden.

Beregnete vandstande i vandløbene Nordlige Landgrøft, Sydlige Landgrøft og Tuse Å fremgår af hhv. Bilag 1A, 1B og 1C for eksisterende forhold, mens de projekterede forhold for Nordlige Landgrøft fremgår af Bilag 2 og 3 (hhv. længdeprofil og tværprofiler med beregnede vandstande). Af Tegning 2.1 og 2.2 fremgår de eksisterende afvandingsforhold for hhv. sommermiddel og vintermedianmaksimum afstrømninger, mens Tegning 4.1 og 4.2 viser de projekterede afvandingsforhold.

1.4.5.1 Observerede vandstande i projektområdet

For de eksisterende forhold fremstår arealerne i den østlige del af projektområdet (øst for enghaven) tørre (uden vand på terræn) – se Tegning 2.1 og 2.2. I virkeligheden oplever lodsejerne, at større dele af arealerne står under vand med jævne mellemrum og over længere perioder gennem de seneste år. Dette fremgår også af ortofoto gennem årene og er konstateret ved flere besigtigelser og opmålinger i området. Målte vandspejl fra de sidste par år samt ortofoto fra 2022 med synligt vand på terræn fremgår af Figur 1.5. Grunden til at afvandingskortene viser arealer, der er tørrere end, hvad lodsejerne oplever, skyldes, at der i modellen regnes på afvandingspotentialet: altså afvandingsforholdene, når det rørlagte vandløb fungerer som det skal.



Figur 1.6 Oversigt over udvalgte punkter med beregnede vandstande og vandføringer i Nordlige Landgrøft.

Tabel 1-8 Beregnede vandspejl i Nordlige Landgrøft i udvalgte punkter for eksisterende og projekterede forhold.

Punkt	St. (eksisterende) [m]	St. (projekteret) [m]	Sommermiddel-VSP [m DVR90]		Vintermedianmaksimum-VSP [m DVR90]	
			Eksisterende	Projekteret	Eksisterende	Projekteret
1	-470	-20	3,13	3,13	3,25	3,25
2	-350	105	2,46	2,94	3,11	3,03
3	-230	235	2,22	2,71	3,03	2,81
4	-140	330	2,21	2,50	2,94	2,62
5	-65	405	2,14	2,42	2,81	2,56
6A	235	-	1,87	-	2,59	-
6B	-	735	-	2,24	-	2,39
7	515	1.305	1,67	1,88	2,39	2,31
8	707	1.497	1,33	1,33	2,31	2,31

Tabel 1-9 Beregnede vandføringer i Nordlige Landgrøft i udvalgte punkter for projekterede forhold.

Punkt	St. (projekteret) [m]	Beregnet vandføring [l/s]	
		Sommermiddel	Vintermedianmaksimum
1	-20	2	25
2	105		26
3	235		27
4	330		28
5	405	3	29
6B	735		31
7	1.305		33
8	1.497		34

1.5 Tekniske anlæg og installationer

1.5.1 Ledninger

Der er indhentet ledningsoplysninger via Ledningsejerregisteret (LER) i november 2024. Af Tabel 1-10 fremgår ledningsejere, der har ledninger indenfor eller i nærheden til projektområdet. Kun de ledningsanlæg, der vurderes at kunne påvirkes, er markeret på projektkortet (Tegning 3).

Tabel 1-10 Registrerede ledningsejere og ledninger inden for og i nærheden til projektområdet.

Ejer	Type	Evt. dimension	Placering
Cerius A/S	Elkabel (> 2 m nøjagtighed)	0,4 kV 10 kV	Løber i vejen (Hesselvad) i projektgrænsen i den nordøstlige del af området og krydser ind over matrikel 10b til forsyning af Hesselvad 5, 7 og 9. Krydser gennem projektområdet mellem Hesselvad og Trønninge Alle over matrikel 10b og 1ac langs <i>Kirkestien</i> .
TDC NET A/S	Telekabel (< 2 m nøjagtighed)	500 mm	I Hesselvad nord for projektområdet samt indenfor projektområdet i sydlig og vestlig side af Hesselvad på matrikel 10b. Krydsende projektområde i den sydlige del gennem matrikel 1at og 1au.
Holbæk Kommune	Afløbsledning – gravitation – ukendt (< 2 m nøjagtighed)	Ukendt	Langs <i>Kirkestien</i> på matrikel 1ac samt udenfor området (fra øst på matrikel 1bc) – begge mod Sydlige Landgrøft.
Tuse Vandværk	Vandledning (> 2 m nøjagtighed)	Ukendt Ukendt	Løber i vejen (Hesselvad) i projektgrænsen i den nordøstlige del af området. Krydser gennem projektområdet mellem Hesselvad og Trønninge Alle over matrikel 10b og 1ac langs <i>Kirkestien</i> .

Hovedparten af ledningerne berøres/påvirkes ikke af anlægsarbejderne og de fremtidige forhold i projektområdet. Enkelte vurderes mht. særlige hensyn under anlægsarbejdet – elkabel, afløbsledning og vandledning langs *Kirkestien*.

Der er forlods rettet henvendelse til ledningsejerne. Det er vurderet at TDC's ledning ikke vil blive påvirket, og det er efter korrespondance med Holbæk kommune verificeret, at der er tale om en fejlnotering af ledningerne. Der findes således ikke aktive afløbsledninger i området, ledningen er det private rørlagte vandløb.

Efter samtale med Tuse Vandværk og Cerius er det vurderet at ledningerne ikke skal lokaliseres forud for projektgennemførelsen, men at dette sker ved opstart af entreprisen. Det sandsynlige scenarie er, at vandledningen skal omlægges og at elledningen kan løftes/sænkes uden at denne forlænges. I anlægsoverslaget er der oplyst økonomi i forbindelse med omlægning af begge ledninger. Udgiften til sådanne omlægninger tilfalder bygherre, og er ikke en del af entreprenørens tilbudgrundlag. Entreprenøren skal dog give pris på lokalisering og under diverse ydelser give pris på assistance for omlægning.

Beliggenheden af de registrerede ledninger fremgår af Tegning 1.1.

1.5.2 Bygninger og ejendomme i området

Der findes ingen beboelsesejendomme inden for projektområdet. På matrikel 9a og 1ae er der indenfor projektområdet opsat to mindre læskure til kreaturer samt en fritidspavillon.

Der er via BBR.dk hentet oplysninger om spildevandsforhold og vandforsyning for 6 udvalgte ejendomme, som ligger lavt i terræn og/eller nær projektområdet, således at deres spildevands- og vandforsyningsanlæg eventuelt vil kunne blive påvirket ved projektgennemførelsen.

Det fremgår af Tabel 1-11, at 3 af ejendommene har mekanisk rensning med nedsivningsanlæg, mens 3 ejendomme har nedsivning til sivdræn.

Tabel 1-11 Liste over spildevandsforhold og vandforsyning for en række udvalgte ejendomme beliggende omkring projektområdet.

Nr.	Adresse	Vandforsyning	Kælder	Afløb	Laveste terrænkote (m DVR90)
1	Hesselvad 15, 4420 Regstrup	Privat vandforsyningsanlæg	Ingen kælder	SOP: Nedsivning til sivedræn	5,52
2	Hesselvad 13, 4420 Regstrup	Privat vandforsyningsanlæg	Kælder	Mekanisk rensning med nedsivningsanlæg med tilladelse	8,61
3	Hesselvad 9, 4420 Regstrup	Privat vandforsyningsanlæg	Ingen kælder	Mekanisk rensning med nedsivningsanlæg (tilladelse ikke påkrævet)	4,13
4	Hesselvad 7, 4420 Regstrup	Privat vandforsyningsanlæg	Ingen kælder	SOP: Nedsivning til sivedræn	4,08
5	Hesselvad 5, 4420 Regstrup	Privat vandforsyningsanlæg	Ingen kælder	Mekanisk rensning med nedsivningsanlæg (tilladelse ikke påkrævet)	4,32
6	Butterup Byvej 29, 4420 Regstrup	Privat vandforsyningsanlæg	Ingen kælder	SOP: Nedsivning til sivedræn	4,69

1.5.3 Afløb fra ejendomme

Holbæk Kommune og ejerne af de udvalgte ejendomme er kontaktet for nærmere oplysninger vedrørende deres spildevandsanlæg og afløbsforhold idet flere af dem potentielt afleder ned mod den Nordlige Landgrøft, der åbnes op og lægges højere i terræn. I forbindelse med detailprojekteringen er den nærmere

placering af anlæggene fastlagt og deres formodede dybde taget i betragtning i relation til projekteringen af Nordlige Landgrøft.

1.5.4 Offentlige veje, broer og vejkrydsninger

Langs projektområdets nordlige grænse ligger Hesselvad og langs den sydlige grænse/syd for området ligger Trønninge Alle. Der findes ingen krydsninger af offentlige eller større veje.

Da vandløbene indenfor projektområdet i overvejende grad er rørlagte, findes der ikke rørbroer eller andre krydsninger.

1.5.5 Lokale markveje mm.

Der er særlig opmærksomhed omkring *Kirkestien* der går fra Hesselvad langs matrikel 9a og 10b, krydser Nordlige Landgrøft og fortsætter langs matrikels 1d og 1ac, krydser Sydlige Landgrøft og fortsætter langs matrikels 1g og 1bc til Trønninge Alle. I forbindelse med åbningen af Nordlige Landgrøft anlægges en overgang over denne som en del af *Kirkestien* – placeringen af denne fremgår af Tegning 1.1.

1.5.6 Dræn og grøfter

Oplysninger om dræn, brønde og grøfter m.v. er hentet og behandlet på flere niveauer. De anvendte oplysninger er hentet fra:

- Oplysninger fra projekt i 2017 (Niels Riis)
- WSPs kontrolopmåling af synlige dræn og brønde i forbindelse med den tekniske forundersøgelse
- Gennemgang af projektområdet på ortofoto, historiske luftfotos og højdemodellen for at finde placeringer af formodede dræn

Drænoplysningerne fremgår af Tegning 1.2.

GIS laget kan udleveres til entreprenør, men det er entreprenørs eget ansvar at indlægge, håndtere og anvende data korrekt.

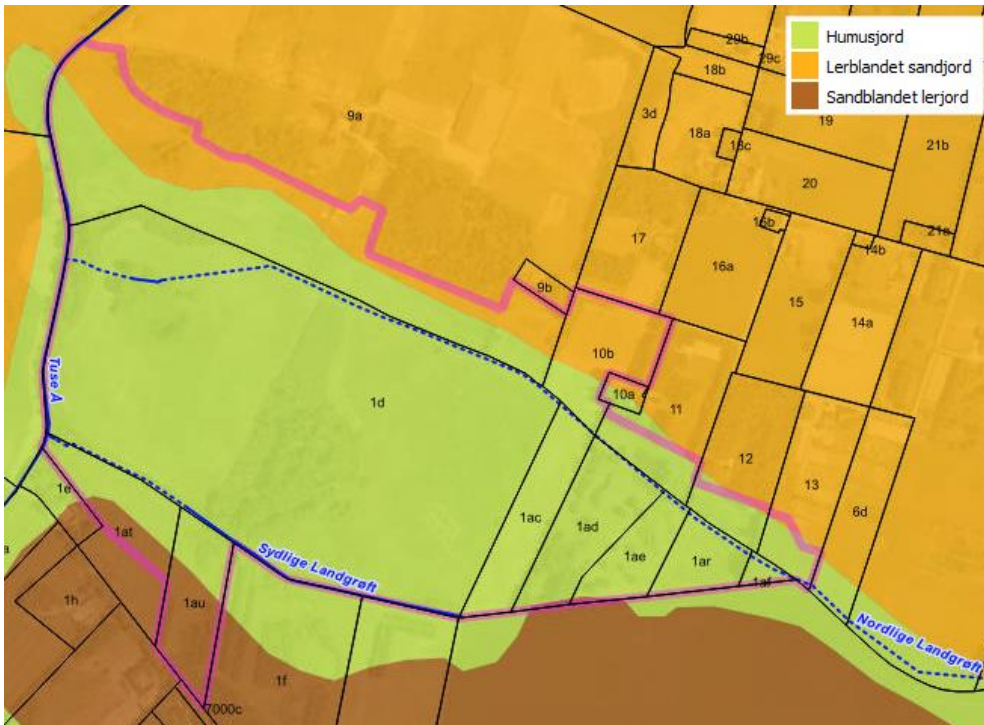
Der er en række formodede, men ikke-fundne dræn med forløb i projektområdet fra oplandet. De søges fundet med søgerønder under anlægsfasen. Ved detailprojekteringen er der foretaget antagelser omkring dimensioner og lægningsdybder for disse.

1.5.7 Beskyttede sten- og jorddiger

Der findes indenfor projektområdet en række beskyttede sten- og jorddiger. Placeringen af disse fremgår af Tegning 1.1 og af projektkortet på Tegning 3, da der i forbindelse med anlægsarbejderne skal tages hensyn til disse.

1.6 Jordbundsforhold

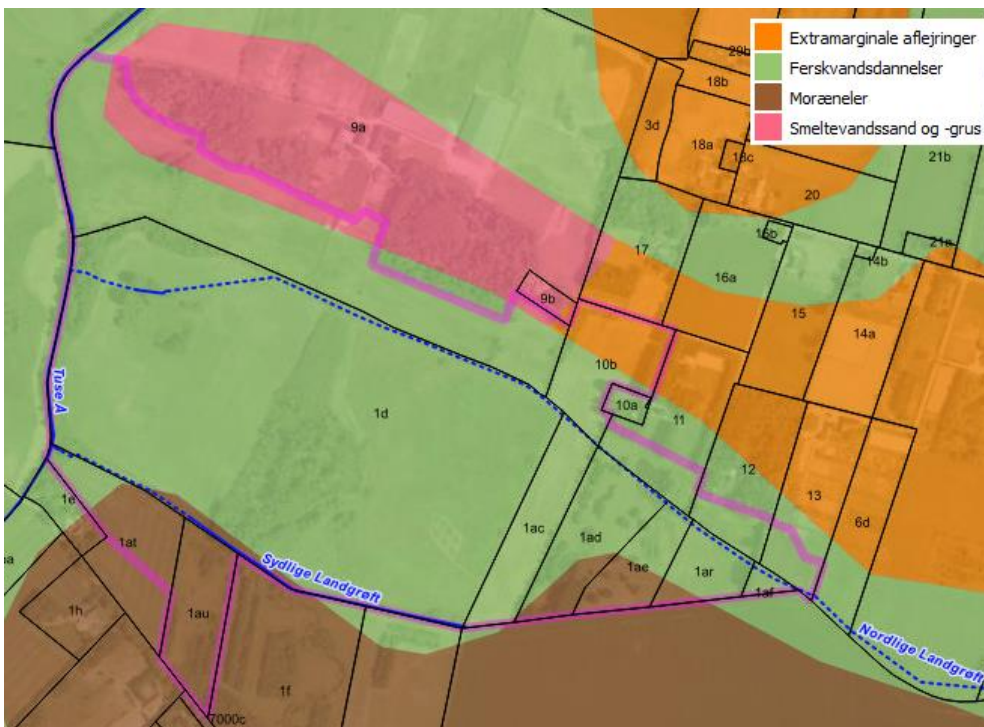
Den danske jordklassificering angiver, at jordtypen i de øverste 0 – 20 cm's dybde af projektområdet primært består af humusjord med mindre arealer af grovsandet jord og lerblandet sandjord, hvilket fremgår af Figur 1.7. Det skal således påregnes, at der ved færdsel med maskiner og materialer i området kan forekomme områder med blødbund.



Figur 1.7 Jordtyperne i projektområdet (Kilde: Institut for Agroøkologi, Aarhus Universitet).

Under pløje- og kulturlaget, typisk i 1 meters dybde, ses af jordartskortet (Figur 1.8), at hovedparten af projektområdet er ferskvandsdannelser med mindre områder af moræneler, extramarginale aflejringer og smeltevandssand og -grus.

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



Figur 1.8 Jordarterne i projektområdet (Kilde: GEUS.dk).

1.7 Naturforhold

Det digitale grundlag for naturområderne udleveres til indlæsning i entreprenørs maskinstyring, og skal anvendes som et digitalt "pas-på-kort".

Bortset fra de i projektet beskrevne arbejder som rydninger, sløjfning af dræn mv. tillades ikke gravning mv. i de beskyttede arealer, f.eks. udgravning/udskiftning af bløde materiale for etablering af køreveje eller lign.

På § 3 arealerne og i de potentielle rasteområder skal der anvendes køreplader, for at undgå varig skade på vegetationen ved sporkøring eller varigt kørespor. Et varigt kørespor defineres som et spor der enten er længere end 5 m eller dybere end 10 cm. Adgangsveje og placering af køreplader foretages efter bygherretilsynets anvisning.

Entreprenøren skal gøre sig bekendt med forholdene på arealerne og tilrettelægge arbejdet således at ovenstående er opfyldt.

1.7.1 §3 beskyttede arealer efter naturbeskyttelsesloven

Jf. Danmarks Arealinformation (april 2025) findes der indenfor projektområdet, §3-beskyttet natur. Det gælder 2 enge, to moser og fem søer og et vandløb (langs projektområdets vestlige afgrænsning). Udbredelse af de §3-beskyttede arealer og vandløb fremgår af tegning 1.3.





Ferske enge er grundvandsbetingede fugtigbundsarealer bestående af lavtvoksende og lyskrævende plantearter, der kommer som følge af vedvarende høslæt eller afgræsning med dyr. For at opretholde engene er der behov for vedvarende pleje. Ved ophør af plejen udvikler engene sig mod naturtyper som kær, rørsump, krat eller sumpskov.





Fælles for moser er, at de findes på steder med højt grundvand og har en vegetation, der er tilpasset høj fugtighed. Dræning kan derfor være en trussel for moserne. Der findes mange forskellige mosetyper, der karakteriseres ud fra deres fugtighed og artssammensætning.



For at opdatere eksisterende viden er der i forbindelse med den tekniske forundersøgelse foretaget en naturbesigtigelse af § 3-arealerne den 6. juni 2024, hvor der er foretaget en vurdering af plantesammensætningen og en samlet vurdering af de enkelte lokaliteters naturtilstand (høj, god, moderat, ringe eller dårlig). Derudover er dyrearter med fokus på bilag IV-arterne stor vandsalamander, spidssnudet frø og markfirben blevet eftersøgt. med det formål at vurdere nuværende naturforhold. Tilstand og beskrivelser for de enkelte § 3 lokaliteter fremgår af Tabel 1-12.

Tabel 1-12. §3-beskyttede arealer, tilstandsvurdering på baggrund af feltundersøgelser juni 2024. Lokalitetsnavn følger de angivne i tegning T1.3.

Lokalitet	Tilstand	Beskrivelse
Eng P300001	Ringe (IV)	Næringsrig eng med væsentlig andel mose inden for polygonet, og mange store træer. Voiler i den vestlige del og tydelige jagtinteresser. Bl.a. fund af "stjernearter": Sylt-star, Dunet steffensurt, Almindelig mangeløv, Dunet dueurt, Kær-snerre, Almindelig brunelle, Kær-galtetand. Men også problemarter som alm. Kvik, stor nælde, draphavre, ager-tidsel, lodden dueurt, burre-snerre, lav

		<p>ranunkel og kruset skræppe.</p>  <p>Fund af butsnudet frø</p> 
Mose P300001	Ringe (IV)	<p>Delvist våde partier, fugtighedsplanter udbredte.</p> 
Mose P300002	Ringe (IV)	<p>Delvist våde partier, fugtighedsplanter udbredte, men også arter der normalt er tilknyttet mere tør bund. Beliggende i et felt der er cirka 0,3 m lavere beliggende end den omkringliggende eng.</p>  <p>Der er registreret træer i mosen som er egnede rasteområder for flagermus.</p>

		
Sø P300003	Moderat (III)	Næsten helt tilgroet i tagrør, høj sødgræs og halvgræsser. Vand grumset. Vokset sammen med P300004 og vurderet i forbindelse med denne. Ingen fund af haletudser. 
Sø P300004	Moderat (III)	Næsten helt tilgroet i tagrør, høj sødgræs og halvgræsser. Vand grumset. Lav vandstand (<0,5m), tørrer ofte ud. Fund af haletudser fra spidssnudet frø. 
Sø P300005	Ringe (IV)	Lille lysåbent vandhul med mange trådalger. 1-1,5 m dyb, permanent vandspejl. 
Sø P300006	Moderat (III)	Lille lysåbent vandhul i ko-fold. Stor del af vandfladen domineret af svømmende vandaks. 0,5-1,0 m dyb, ikke tegn på at den udtørre jævnligt. Bl.a. fund af Alm.

		<p>Sumpstrå.</p> 
<p>Sø P300007</p>	<p>Ringø (IV)</p>	<p>Større, dybere (1,5-2,0 m) sø, med relativt klart vand, men også karper og ingen registreret undervandsvegetation.</p> 

Tuse Å, §3-beskyttet vandløb

Tuse Å er målsat til god økologisk tilstand efter vandområdeplan 2021-2027. Ifølge seneste tilstandsdata fra VP3 genbesøg, er tilstanden dårlig økologisk tilstand, baseret på fiskefaunaindekset. Der er moderat økologisk tilstand for planter, smådyr og fytobenthos og der er ikke-god tilstand for nationalt specifikke stoffer og ikke-god kemisk tilstand.

Tuse Å er udpeget til mindre strækingsbaserede restaureringer samt etablering af sandfang i VP3.

Nordlige eller Sydlige landgrøft er hverken ikke målsatte i Vandområdeplanerne og heller ikke omfattet af naturbeskyttelseslovens § 3.

Der ændres ikke ved Tuse Å i projektet.

1.7.1.1 Vurdering af projekternes påvirkning af §3-natur

Ved projektet vil områderne i selve Enghaven, hvor Mose P300002 er beliggende fremover blive vådere om sommeren som følge af at projektet. Ved store afstrømninger om vinteren vil der faktisk blive lidt tørrere i og omkring mosen, idet der anlægges et nyt vandløb, der delvist vil afhjælpe oversvømmelser der skyldes store regnhændelser, men ikke oversvømmelser der skyldes høj vandstand i Tuse Å. Der er indslag af vegetation som er tilknyttet tørrere natur i mosen, det er en indikation på at den er for tør, i hvert fald periodevist. En mere terrænnær afvandingsdybde i mosen om sommeren vil være en positiv påvirkning af mosen der forventeligt vil få flere, vådbundsarter som er karakteristiske for moser. I dag er der et kort parti af Nordlig Landgrøft som gennemløber mosen som et åbent vandløb. Dette afvander til Tuse Å, dermed bliver vandstanden i mosen til dels afhængig af vandstanden ude i Tuse Å, og ved høj vandstand i Tuse Å kan der stuves vand op i mosen, som kan give anledning til en næringspåvirkning af mosen. Dette stræk sløjfes helt og derved mindskes risikoen for at vandløb, enten nordlig landgrøft eller Tuse Å, kan påvirke mosen afvandingsmæssigt og næringsstofmæssigt. Fremover vil mosen derfor ikke have et afløb, ligesom dræn i selve mosen afbrydes i randen af mosen. Det nye vandløb som anlægges igennem enghaven, kan i teorien

påvirke mosen ved ekstreme nedbørshændelser, men det er dog projekteret således at der ikke er hydraulisk forbindelse mellem det nye vandløb og mosen ved en vintermedianmaksimum afstrømning, se tegning T4.2.

De generelt vådere forhold i mosen vil gavne eksisterende vandhuller, der vil tørre ud senere på året og give bedre mulighed for at eksempelvis padder og insekter med vandlevende larver kan gennemføre deres larvestadier inden dette sker. Der vil desuden opstå en række mindre vandhuller om vinteren, hvoraf de fleste vil tørre ud om sommeren. Dette er nyttigt for insekter og padder, da de så ikke bliver brugbare habitater for fisk, som ellers ofte vil spise haletudser og insektlarver.

Områderne nord for Enghaven, hvor mose P300001 og sø P300003 og P300004 3 er beliggende, vil ikke få ændrede afvandingsforhold som følge af projektet.

Arealer der indgår i projektområdet pålægges permanente rådighedsindskrækninger, som følge af klimalavbunds bekendtgørelsen, hvilket indebærer, at der fremover ikke længere må gødskes, jordbearbejdes, omlægges, drænes, kalkes og/eller sprøjtes på de omkringliggende arealer.

Dette kan i sig selv have en gavnlig effekt på naturtilstanden i de §3-beskyttede områder, da der fremover på de tilstødende arealer, hverken tilføres næringsstoffer eller sprøjtemidler, ligesom der ikke længere jordbearbejdes. Herudover kommer §3-arealerne fremover til at ligge i et større sammenhængende naturområde, hvilket giver mulighed for at ny natur kan udvikles.

1.7.2 Natura 2000-områder

Hverken inden for eller i nærheden af projektområdet findes der udpeget Natura 2000-områder. Nærmeste Natura 2000 område er N239 "Ryegård Dyrehave, Bramsnæs og Garveriskov og Egernæs med holme og Fuglsø", som ligger i bunden af Isefjorden, ved Munkholm Broen, godt 11 km væk i fugleflugt og uden direkte hydraulisk forbindelse. Projektområdet afvander til Tuse Å, Tuse Å afvander til Holbæk Fjord, Holbæk Fjord er forbundet til Isefjorden, så vandet fra Holbæk Fjord kan af tidevandet føres med ind i bunden af Isefjorden. Dette sker i begrænset omfang, men allerede på dette tidspunkt er vandet fra projektområdet opblandet så grundigt i det omgivende vand, at man ikke vil kunne registrere hverken en negativ eller positiv effekt af projektet. Det kan således afvises at projektet vil påvirke arter eller naturtyper på udpegningsgrundlaget for Natura 2000 områder.

1.7.3 Bilag IV-arter

Habitatdirektivets bilag IV indeholder en liste med en række særligt beskyttelseskrævende arter (såkaldte bilag IV-arter). Beskyttelsen fremgår i dansk lovgivning af habitatbekendtgørelsen, som skal sikre, at der ikke sker skade på yngle- og rastearterne på bilag IV.

Ifl. håndbog om dyrearter på habitatdirektivets bilag IV, er der potentiale for forekomster af følgende arter i området: markfirben, spidssnudet frø, stor vandsalamander samt brun-, dværg-, syd- og vandflagermus.

Det forventes ikke at markfirben vil være i selve projektområdet, da det udgøres af græs- og engarealer, hvor der formodes at være en høj vegetation, samt fugtige moseområder, hvoraf ingen udgør et egnet levested for markfirben.

1.7.3.1 Spidssnudet frø

Spidssnudet frø er vidt udbredt i Danmark og findes i alle landsdele undtagen Bornholm. Den trives bedst, hvor der i umiddelbar nærhed af velegnede ynglevandhuller findes gode raste- og fourageringshabitater i form af moser, enge eller fugtige heder. Spidssnudet frø yngler ligesom andre arter af padder med størst succes i lavvandede fiskefrie og rene vandhuller, der skal være lysåbne.

I forbindelse med naturbesigtigelsen af arealet den 6. juni 2024, er der haletudser af spidssnudet frø ved Sø P300004.

De fugtigere forhold ved både sommer og vinter vil være til gavn for området padde og betyde flere steder med stående vand, som fremover vil kunne benyttes som yngle- og rastested. Hertil kommer at der ikke længere vil blive jordbehandlet i området, hvilket også vil forøge arealer med egnede yngle- og rastesteder.

Da de nye vandansamlinger samtidig er små nok, til at de tidvist vil udtørre om sommeren, så der ikke kommer fisk, kan det være med til at øge paddernes ynglesucces.

Flere yngle- og rastesteder vil gavne den bestand af spidssnudet frø, der er fundet i forbindelse med besigtigelsen og potentielt tiltrække andre paddearter.

I anlægsfasen skal der graves et nyt vandløb gennem enghaven. Udenfor de registrerede naturområder har der været slået græs med maskiner, der ses tydelige kørespor i hele enghaven udenfor eng, sø og mosearealerne. Derfor antages det at områderne ikke er egnede til spidssnudet frøs vinterdvale. Den kortvarige påvirkning fra anlægsfasen vurderes ikke at være til skade for padde, herunder spidssnudet frø.

1.7.3.2 Stor vandsalamander

Stor vandsalamander er vidt udbredt og temmelig almindelig forekommende i Danmark, især i det østlige del af landet. Den kræver rene, fiskefrie, solbeskinnede vandhuller og indfinder sig hurtigt i nye vandhuller. Stor vandsalamander vil under vandring til og fra ynglevandhullerne, og eventuelt under overvintring, benytte skovområder. Arten kan vandre forholdsvis langt (flere kilometer) og kan kolonisere nye, velegnede områder. Oftest holder den sig dog inden for en afstand af få hundrede meter fra ynglevandhullet. Den kan også træffes i kældre og udhuse uden for ynglesæsonen.

I forbindelse med naturbesigtigelsen af arealet den 6. juni 2024 blev der ikke observeret stor vandsalamander, men det kan ikke endeligt udelukkes, at den er i området omkring enghaven hvorfra den vil kunne indvandre til projektområdet.

Nærmeste lokalitet hvor den er registreret inden for de seneste fem år er ved skydebanen mellem Holbæk Motorvejen og Omfartsvejen, over 3 km væk.

Fremover vil de fugtigere forhold ved både sommer og vinter vil være til gavn for området padde og betyde flere steder med stående vand, som fremover vil kunne benyttes som yngle- og rastested.

Hvis de nye vandansamlinger samtidig er små nok, så der ikke kommer fisk eller ænder og måske tidvis udtørre, kan det være med til at øge paddernes ynglesucces.

Flere yngle- og rastesteder vil øge tiltrækningen af stor vandsalamander.

1.7.3.3 Flagermus

Der er flere arter af flagermus, der kan forekomme i området. Flagermus er højst mobile arter og flere arter er meget almindeligt forekommende, om end underregistreret. Små søer og vandløb i området kan være fourageringsområder for vandflagermus og damflagermus.

Udover i mose P300002 er der ikke blevet set flagermusegnede træer i forbindelse med feltbesigtigelsen den 6. juni 2024. Der afbrydes dræn i mosen og den nordlige landgrøft der går gennem mosen erstattes af et nyt åbent forløb, hvorfor afløbet fra mosen afbrydes. De flagermusegnede træer er allerede gået ud, hvorved den øgede vandstand ikke har en påvirkning.

Omkring 1 km vest for projektområdet ved Trønninge er der fund af dværgflagermus, sydflagermus og brunflagermus i 2024.

Der etableres et nyt vandløb gennem Enghaven og herudover vil der blive dannet flere småsøer i området, hvilket vil øge mulighederne for insekter i området og derved fourageringsmulighederne for flagermus.

1.7.3.4 Markfirben

Markfirben er almindeligt forekommende i det meste af Danmark. Potentielle yngle- og rasteområder for markfirben er især solbeskinnede sydvendte skråninger med veldrænet jord og lav vegetation. Arten lever typisk i områder som skovbryn, diger, markskel, gamle råstofgrave og andre tørre områder med bar jord eller sparsom vegetation.

I forbindelse med naturbesigtigelsen af arealet den 6. juni 2024 blev der kigget efter levesteder for markfirben på engområderne, men der blev ikke fundet nogen egnede levesteder.

De vådere forhold kunne potentielt få en negativ påvirkning på markfirbens levesteder, men da der i forvejen ikke er egnede levesteder i områderne, vurderes det at være uden betydning.

1.7.4 Etablering af søer

Lodsejer har søgt om etablering af to søer i projektområdet. De er ikke en del af det ansøgte KLP, men spiller sammen med det, som en kumulativ effekt. Søerne fremgår af tegning 3. Ved at sammenholde tegning 3 og tegning 1.3 fremgår det at søerne etableres uden for §3 beskyttede arealer.

Søerne vil få fluktuerende vandspejlsareal afhængigt af nedbør, nedsivning og fordampning, men vil være omkring 1.900 m² for den ene sø og 2.700 m² for den anden. Søer af denne størrelse vil i udgangspunktet være omfattet af naturbeskyttelseslovens §3, da alle søer over 100 m² er dækket af denne. Beskyttelsen gælder når der har indfundet sig et naturligt dyre- og planteliv i søerne, hvilket sker ret hurtigt, gerne indenfor et par år. Søerne etableres med et brinkanlæg ned til den maksimale dybde på 2,5 m med jævnt fald i forholdet 1:5, hvilket er anbefalet i forhold til padder. Søerne får vandspejl som står relativt terrænnært det meste af tiden, omkring 30 cm under terræn, dette sammen med de ret flade brinkanlæg betyder at søerne, i hvert fald indledningsvist bliver godt lyspåvirkede. På sigt vil en rørsump udvikle sig omkring søerne. Med en dybde på 2,5 m forventes det at rørsumpen ikke vil dække hele søen, men at der vil være frit vandspejl i hvert fald i en årrække indtil sedimentering primært af dødt plantemateriale medfører at tagrør og andre rørsumpsplanter til sidst kan kolonisere hele søfladen. Denne udvikling kan modvirkes ved at rense søerne for sediment med nogle års mellemrum. Næringsstoffilgængeligheden vil diktere tætheden og højden af rørsumpen som opstår ved søerne. Flere næringsstoffer vil medføre en højere og tættere rørsump, som vil begrænse lystilgængeligheden og vindomrøringen i søen. Endelig vil mængden af næringsstoffer også diktere mængden af planktonalger i vandet, som vil være den mest betydende komponent i vandets klarhed. Flere næringsstoffer medfører flere alger som resulterer i mere uklart vand.

Da søerne etableres på arealer som har været i omdrift, vurderes det at der vil være relativt mange næringsstoffer i indløbsvandet som vil fylde søerne. Det vurderes at søerne indledningsvist vil have klart vand og fravær af rørsumpsplanter, da arterne først skal indfinde sig. Derefter vil der på grund af næringsstoffilgængeligheden, etableres en rørsump som kan være kraftig og det kan forventes at søerne vil få relativt uklart vand. Dette er ikke optimalt for fisk og en række undervandsplanter vil også have svært ved at etablere sig. Men padder og mange arter af insekter vil trives i sådanne søer. Søerne kan derfor blive vigtige yngle lokaliteter for padder, herunder bilag IV arterne stor vandsalamander og spidssnudet frø, især hvis der ikke introduceres fisk. Det er dog væsentligt at søerne forbliver, i hvert fald delvist, lysåbne i haletudsernes udviklingsperioder, for at vandet kan varmes tilstrækkeligt op til at haletudserne kan udvikles. Luften over søfladerne kan endvidere blive gode fourageringsområder for flagermus, hvor flere arter ynder at fange insekter over vandet.

Samlet set vil etableringen af søerne blive en naturmæssig gevinst for området, selv hvis de udvikler sig forventeligt og bliver til ret næringsrige søer.

2 Særlige arbejdsbeskrivelse (SAB)

2.1 Projektomfang

Anlægsarbejderne ved realisering af klima-lavbundsprojektet i Ellinge Enghave tager udgangspunkt i sløjfning af de eksisterende afvandingselementer inden for projektområdet, etablering af et nyt genslynget vandløb samt etablering af søer. De nuværende afvandingselementer består i en række grøfter, dræn og et rørlagt vandløb, der afvander til Tuse Å, som er den vestlige projektgrænse.

Alle projekttiltag gennemgås i nærværende kapitel og de samlede anlægstiltag fremgår af tegning 3 "Projektkort".

Projektområdet er delvist beliggende indenfor arealer omfattet af Naturbeskyttelseslovens §3, og entreprenør skal udvise særlig forsigtighed omkring de anlægsarbejder der udføres i beskyttede naturområder, som gennemgås i afsnit 1.7 "Naturforhold".

Anlægsarbejdet kan opstartes i august måned og skal være færdiggjort med udgangen af oktober samme år. Den endelige anlægsperiode vil fremgå af udbudsbrevet.

2.1.1 Anlægselementer

Ved etablering af klima-lavbundsprojektet udføres følgende anlægselementer:

Arbejdsplads

- Etablering af arbejdsplads, adgangsveje, interimsforanstaltninger, samt drift og afrømning.

Forberedende arbejder

- Søgerender (5 styk, samlet længde 367 m i en dybde af 1,4 m) for lokalisering af potentielle dræn- og afvandingssystemer i projektgrænsen mod nord.
Rydninger (3 arealer, forskellige typer af bevoksning fra buskads til tæt høj bevoksning med træer. Samlet rydning 3.387m²)

Vandløbsarbejder

- Sløjfning af vandløbet "Nordlige Landgrøft" herunder overgravning af 1118 lbm eksisterende beton ø350-ø400, med 23 punktsløjfninger, og nedbrydelse af 4 styk ø800-1250 BT brønde. Gennemsnitlig liggedybde på rørledning er ca. 1,5 meter, maxdybde ca. 2,0 m.
- Opfyldning af lokal grøft/lavning som er etableret oven på tracé for den rørlagte strækning med tilkastning fra grøftebræmmerne. Samlet areal på 7.612 m² og samlet volumen på 992 m³ jord.
- Etablering af ny åben vandløbsstrækning for den "Nordlige Landgrøft", St. 0 – 1.497, i alt 1.497 lbm. Udgravning af 4.345 m³ jord.
- Etablering af sandfang ved projekt st. 30 – 40, der andrager udgravning af ca. 87 m³ jord.
- Indbygning af bundsubstrat på dele af den nye vandløbsstrækning i den Nordlige Landgrøft. I alt 44 m³ bundsubstrat, der udlægges som en et 15-20 cm tykt lagt i hele bundbredden. Der suppleres med udlægning af større enkeltsten som variationsskabende sten på samme strækning, i alt ca. 300 styk.

Dræn og grøfter

- Sløjfning af eksisterende drænsystemer ved overgravning. Herunder 12 overgravninger ved udløb i grøft/Tuse Å, 36 interne overgravninger ved etablering af søer og vandløb, samt 3 situationsbestemte overgravninger ved sløjfning ved drænbrønd der skal bibeholdes og mulige udløb fra sø/mose.
- Sløjfning af eksisterende drænbrønde i beton (ø1000-1250). I alt 22 stk. knusninger af eksisterende ø400 bt rørledning og nedbrydning af brønde.

- Forlægning af eksisterende drænsystemer med oplande uden for projektgrænsen til overrisling/tilslutning inden for projektgrænsen. 1 stk. á 57 l/m i ø200 PVC.

Anlægsarbejder

- Etablering af 3 styks overkørsler ø400
- Etablering af nye rensebrønde ved forlægning af dræn. 1 stk. Ø425 brønd, med betonkarm og plastdæksel.
- Lokal hævnning af terræn i forbindelse med udligning af overskudsjord.

Søer

- Etablering af i alt 2 nye søer på hhv. 1.895 og 2.700 m². I alt 4.595 m³ jord, der transporteres og indbygges primært på udpegede udlægningsarealer.

Afværgeforanstaltninger og reetablering

- Håndtering og påvisning sammen med ledningsejer af hhv. ø63 tryk drikkebandsledning og 10 kV kabel.
- Reetablering af projektområdet.

På projektgennemgangsmøde gennemgår tilsyn og entreprenøren entreprenørens ønskede rækkefølge for udførelse af entreprisearbejderne. Den fastlagte rækkefølge skal varetage entreprenørens forhold i forhold til bestykning, maskiner m.m. samt at arbejderne bliver mindst indgribende i naturen inden for projektområdet.

Eventuelle ændringer aftales med bygherretilsynet forud for igangsætningen af delarbejderne.

2.2 Generelle forhold

Entreprisen og entreprenørens tilbud omfatter alle de, for arbejdet, nødvendige materialer, leverancer og ydelser i henhold til nærværende beskrivelser, tegninger og bilag. Entreprenøren skal sikre, at anlægsarbejderne udføres til normal, god håndværksmæssig standard, uanset tilsynets kontrol mv., og entreprenøren har ansvaret for at præstere alle leverancer og ydelser til fuld færdiggørelse. Før et arbejde påbegyndes, skal entreprenøren kontrollere, at arbejdsstedets tilstand er sådan, at han kan tage ansvaret for arbejdets konditionsmæssige udførelse og produktets holdbarhed.

Der refereres løbende til tegninger og bilag, som supplerer nærværende arbejdsbeskrivelse.

Entreprenøren får ved arbejdets opstart udleveret adresser mv. på de relevante lodsejere og kan, efter aftale med bygherretilsynet, træffe eventuelle praktiske aftaler med disse.

2.2.1 Koteforhold, afsætning og kontroller

Angivne koter i arbejdsbeskrivelsen og på tegninger og bilag er gældende. Henvvisninger til koter refererer til kotesystemet DVR90.

Der refereres løbende til tegninger og bilag, som supplerer nærværende arbejdsbeskrivelse.

Som en del af etablering af byggepladsen skal entreprenøren afsætte 2 styks højdefixpunkter til brug for afsætning af ledninger/brønde. Dette skal gøres af godkendt landinspektør. Disse sikres i nødvendigt omfang af entreprenøren. Mistes fixpunkterne skal entreprenøren for egen regning reetablere fixpunkterne. Alt opmålingsmateriel skal ved daglig opstart at entreprisen kalibreres ind efter fixpunkterne.

Afsætning af vandløbs-/grøftetracéer og opgravningsprofiler for vandløb/grøfter mv., foretages sammen med bygherren / bygherretilsynet på stedet og skal godkendes af denne før opstart. Derudover påhviler al afsætning entreprenøren. Entreprenøren skal desuden, på tilsynets forlangende stille mandskab, afsætningspæle mv. til rådighed for tilsynets kontrol. Ydelserne skal være indeholdt i entreprisens summen.

Entreprenøren har ansvaret for, at alle mål og dimensioner vedrørende entreprisen nøje overholdes. Er foreskrevne tolerancer eller andre måleangivelser ikke overholdt, skal dette straks meddeles tilsynet.

Ledningsarbejder udføres i normalt kontrolniveau iht. DS 430/DS 437, hvis intet andet er angivet på tegningerne eller i beskrivelsen.

Håndtering, transport og lagring af rør og formstykker samt lægning og samling af disse skal udføres i overensstemmelse med normerne og fabrikantens anvisninger.

Entreprenøren skal føre og dokumentere kontrol som anført i gældende normer, og kontrolniveauet fastsættes til normal kontrol.

Levering af kontrolmålinger, prøver på materialer eller leverancer samt udførelse af arbejdsprøver skal ske i så god tid, at eventuel kassation og heraf følgende prøver og kontroller ikke kan give anledning til forsinkelse af eget eller eventuelle underentreprenørers arbejde.

Alle omkostningerne til ovenstående skal være indeholdt i tilbuddet.

2.2.2 Arbejdsplads og opholdsområder samt færdsel på projektarealet

Placering og drift af arbejds- og materialelager aftales nærmere med bygherretilsynet før opstart. NST har forudgående lavet en aftale med lodsejeren for matr.nr. 10b (Jette Ceglarek), at der kan oprettes materialeplads hvor Kirkestien starter fra nord.

Entreprenøren overtager arealet, som det henligger i dag. Entreprenøren bør besigtige området inden tilbudsgivning, idet foranstaltninger til eventuelle gener i området, som bør være kendt ved besigtigelse, skal være indregnet i tilbuddet.

Arbejdstiden defineres som hverdage (mandag – fredag) i tidsrummet kl. 7-18. Alle larmende arbejder skal udføres inden for dette tidsrum.

Fjernelse af evt. beplantning må IKKE påbegyndes uden tilsynets accept foreligger.

Gener, skader m.m. på 3. mands ejendom forårsaget af entreprenøren er bygherren uvedkommende.

Entreprenøren kan, ved aftaler med lokale lodsejere, selv hente tilladelse til adgang. Der kan anlægges arbejdsplads og materialelager efter aftale med lodsejerne. Herunder også opsætning af skur, mandskabsvogn mv.

I øvrigt påpeges, at alle bestemmelser i Arbejds miljøloven vedrørende arbejdspladsens indretning og drift påhviler entreprenøren. Sikkerheden koordineres af entreprenørens sikkerhedsrepræsentant.

Entreprenøren skal opstille en mandskabsvogn på stedet, med forsyning af vand, varme, el og internet. Der skal påregnes at der afholdes byggemøder hver 14 dag og sikkerhedsmøde hver 4 uge. Det er entreprenørens forpligtelse at sørge for almen forsyning på pladsen herunder ovenstående forsyning. Bygherre kan ikke anvise tilslutning, hvorfor entreprenøren skal påregne dette medbragt (generator, vandtank, o. lign.).

Alle omkostningerne til ovenstående skal være indeholdt i tilbuddet.

2.2.3 Adgang til projektområdet

Adgangen til projektområdet sker fra nærmeste beliggende befæstede veje og bæreedygtige markveje i området. Vejadgang til Ellinge Enghave kan fra nord ske via Hesselvad (grusvej) og fra syd via Trønninge Allé. Fra disse veje er der adgang via "Kirkestien" som er en stabil markvej, der gennemskærer projektområdet fra nord til syd og som forbinder Hesselvad og Trønninge Allé. Hvis entreprenøren ønsker at benytte andre adgangsveje, skal entreprenøren aftale dette med de enkelte lodsejere og vejmyndigheder i

området. Bemærk at der i Kirkestien ligger to fremmedledninger (ø63 drikkevand og 10 kV), som skal interim sikres ved krydsninger (se afsnit 2.2.6).

Normalt anvendte adgangsveje og interimsveje skal vedligeholdes og renholdes under arbejdets udførelse og være til rådighed for lodsejere og leverandører mv. Adgangsveje og andre veje skal afleveres i mindst samme stand som før benyttelsen. Entreprenøren skal forud for opstart af arbejdet tage fotodokumentation af hele arbejdsområdet, således at områdets stand kan dokumenteres ved eventuelle borgerhenvendelser mv. efter arbejdets afslutning. Sker der skader på belægninger eller privat grund, hvor det vurderes, at skaden skyldes forsømmelighed, stilles entreprenøren ubetinget til ansvar.

Entreprenøren hæfter for skader på vejbefæstelser, fortove, ubefæstede arealer, stianlæg mv., såfremt skaderne skyldes forhold, der kan lægges ham til last.

Alle omkostninger i forbindelse med ovenstående skal være indeholdt i tilbudssummen.

2.2.4 Afspærringer/sikringer mv.

Entreprenøren etablerer og vedligeholder de nødvendige foranstaltninger for trafiksikkerheden, herunder advarselstavler, afspærringer, fartdæmpning mv. på offentlig vej, hvor der køres og transporteres maskiner og materialer.

Der skal sikres fuld og uhindret adgang til bygninger, markarealer mv. for lodsejere, leverandører mv. gennem anlægsperioden.

Entreprenøren foretager desuden alm. sikkerhedsmæssig skiltning og afspærring til arbejdsarealerne.

Omkostningerne til ovenstående skal være indeholdt i entreprisesummen.

2.2.5 Sikring af færdsel mv. til og fra projektarealerne

Alle veje og flader, hvor der sker transport af materialer og materiel til og fra projektområdet samt på selve projektområdets flader, sikres i nødvendigt omfang ved passende interimssikringer, f.eks. køreplader eller tilsvarende, hvis der er behov. Der må ikke forekomme strukturskader på de åbne flader uden for eksisterende adgangsveje mv. Opstår strukturskader skal entreprenøren udbedre disse for egen regning.

Alene entreprenøren er ansvarlig for, at alle befæstede og ubefæstede flader og veje/stier mv. genetableres til standard, mindst som før anlægsopstart.

Alle arbejder og omkostninger i øvrigt forbindelse hermed, skal være indeholdt i tilbuddet.

2.2.6 Interimsikringer ved anlægsarbejder og færdsel i arbejdsområderne

Entreprenøren skal ved egen besigtigelse af projektområdet og strækningerne langs vandløb/grøfter, adgangsveje mv. gøre sig bekendt med og bevidst om forholdene og herefter vælge de bedst egnede maskiner og sikringsmetoder, der er nødvendige for mest optimal adgang til- og færdsel i området. Entreprenøren er pligtig til at anvende metoder og maskiner, der minimerer risikoen for rystelser og skader på anlæg og flader samt på veje, bygninger mv. i projektområdet og nærområdet hertil. Jordbundsforhold i projektområdet er kortfattet beskrevet i afsnit 1.6. Færdsel med maskiner på beskyttede naturarealer uden for arbejdsarealerne undgås. Er der behov, anvendes køreplader – se tegning 1.3, hvor beskyttede naturarealer fremgår. På § 3 arealerne og i de potentielle rasteområder skal der anvendes køreplader, hvor der ellers vil opstå varig skade på vegetationen ved sporkøring eller varigt kørespor. Tidsmæssigt søges anvendelsen af køreplader på §3 arealer begrænset mest muligt af hensyn til at minimere skadelig påvirkning af vækst. Et varigt kørespor defineres som et spor der enten er længere end 5 m eller dybere end 10 cm. Adgangsveje og placering af køreplader i projektområdet foretages efter bygherretilsynets anvisning og ved bygherretilsynets og entreprenørens fælles gennemgang af arbejdsfladerne og tilgangen til

disse før arbejderne påbegyndes. Dette skal bl.a. ske i sammenhæng med den konkrete placering af udlægsarealerne for overskudsjord.

Der kan påregnes anvendt køreplader, madrasser eller andre interimssikringer ved færdsel/transport og håndtering af jord mv. på dele af arealerne. Det gælder også veje, tilkørsler, nye interimssveje samt flader og pladser, hvor risikoen for sporkøring som eksempel kan skade beskyttede arealer, belægninger, eksisterende ledningsanlæg mv.

Det er op til entreprenøren selv at vurdere behovet for interimssikringer. Brug af pladerne skal forinden godkendes af bygherretilsynet og entreprenøren skal udvælge, begrænse og optimere størrelsen på maskiner og materiel i forhold til arbejdets karakter.

I tilbudslisten er indeholdt muligt forbrug af op til i alt 500 lbm. køreplader i bredde á 3 m for interimssvej(-e) i anlægsperioden, og som indgår i tilbuddet. Disse kan anvendes samlet eller på delarealer og flyttes efter behov, efter entreprenørens egen prioritering. Der skal påregnes flere flytninger i anlægsperioden. Alle arbejder og omkostninger i forbindelse med ovenstående interimssikringer inkl. levering, håndtering, rengøring mv. skal således være indeholdt i tilbuddet. Der afregnes efter aktuelt forbrug op til denne mængde. Der vil ikke blive honoreret for interimssikringer herudover. Eventuelle supplerende interimssikringer mv. skal således være indeholdt i tilbuddet.

Entreprenøren er pligtig til at anvende de bedst muligt egnede maskiner og materiel samt metode til arbejde på blødbundsarealer, som dele af projektområdet udgør, for minimering af skader på terrænet. Entreprenøren og bygherretilsynet skal ved opstarten gennemgå projektområdet og afklare/aftale hvilke maskintyper, særligt transportmateriel, der anvendes på de mest følsomme delflader.

Omkostninger til etablering og drift af de nødvendige interimssveje mv., herunder også alle former for sikringer, ud over de nævnte i EB og TBL, på arbejdsarealer i øvrigt skal være indeholdt i tilbudssummen. Der vil ikke blive honoreret for interimssikringer herudover.

2.3 Materialer, ydelseskrav og tolerancer

Afsnittet er en opsamling af generelle og målrettede krav. For emner ikke håndteret eller beskrevet i SAB, henvises til generelle krav til materialer og ydelseskrav, herunder også kontroller for følgende af Vejdirektoratets AAB'er som entreprenør generelt skal følge og efterkomme:

- AAB for Jordarbejde af februar 2018
- AAB for Afvanding af januar 2019
- AAB for Bundsikring af sand og grus af december 2016
- AAB for Stabilt grus af december 2016

Ved lægning af stive ledninger i jord overholdes:

- DS 430
- DS 432
- DS 437
- DS 475

Derudover er i nedenstående angivet materialer og ydelseskrav, gældende for denne SAB, og som følges såfremt tilsvarende ikke fremgår af AAB/DS ovenfor eller afviger fra disse.

I delafsnittene herunder er der angivet enkelte specificerede materiale- eller typekrav. Disse overholdes frem for ovenstående eller supplerer disse. Der henvises derudover til de enkelte fagafsnit, for eventuelle specificerede krav.

Der angives specifikke materiale- eller typekrav som ikke på nuværende tidspunkt er en del af projektet og er beskrevet i SAB, men som medtages da der pr. erfaring kan opstå behov for ekstra arbejder i forbindelse med udførelsen som kræver disse materialer.

2.3.1 Materialer og ydelseskrav

2.3.1.1 Sten- og grusmaterialer

Betegnelse	Type	Diameter [mm]	Fordeling [%]
Strygsten/sikringssten, type I	Singels	32 – 64	40
	Bundsten	64 - 128	60
Enkeltsten, type I	Sten	125	-
Bundsikring/rislestrømme	Nøddesten	16 - 32	50
	Singels	32 - 64	50
Stabilgrus, kvalitet II (SG II)	Vejopbygning	Jf. definition	
Bundsikring, kvalitet II (BL II)	Vejopbygning	Jf. definition	
Vejgrus/rørgrus	Vejopbygning/ Komprimering om rør	Jf. definition	

Tabel 2-1: Tabellen angiver diameter og blandingsforhold for de i projektet anvendte sten- og grusmaterialer.

Kornkurverne inden for de enkelte fraktioner skal være velgraderet, således kornkurven er jævn og med et uensformighedstal $U > 5$.

2.3.1.2 Rør, dræn, brønde m.m.

Nye rensebrønde/drænbrønde, afslutning 0,5 m over terræn.

- Standard Ø425 mm pvc/PE opføringsrør m. tæt bund. Rørtilslutning 0,5 m o. bund ved anbringelse i ønsket rørdimension og tæt tilkobling af dræn/glatrør. Afslutning i top m. betonkrave og betonlåg eller plastlåg.

Tætte rør

- Udføres i PVC eller PE glatrør m. muffe. Tættsluttende gummiringssamlinger. Der kan anvendes anlægsrør, u-slidsede. Lægningsdybder 1,0-2,0 m. Alle angivne rørdimensioner er indvendige mål.
- Til røroverkørsler anvendes Ø400 anlægsrør i længden 6-7 m, Klasse SN8.

Dræn/slidsede rør

- Dimensioner ca. 80/92 – 113/128/ -145/160 mm.: Type fabr. som f.eks. Eurodrain/Uponor Blå, eller tilsvarende.
- Dimensioner derover som PE/PEHD fuldslidset anlægsrør m. slids, 1-1,3mm*15-25 mm. Som f.eks. fabr. Uponor, Agrosil eller lign.
- Rør med dræneffekt, i dimensioner på 200 mm og derover: Topslidsede.
- Grus-kastninger omkring dræn: Ærtesten 8-16 mm.

2.3.1.3 Markhegn, nyt

Etablering af nyt markhegn skal etableres som

- Hjørnepæle: Eg, halvskåret i Ø140-170 mm og 180mm, med skråstivere
- Mellempæle: Robinia i ø80 mm pr. ca. 5 m.
- Eltråd: 2,5 mm galvaniseret ståltråd, super wire
- Spændingsgiver: 6000 V/5 joule

2.3.1.4 Øvrige indbygningsmaterialer

Det er entreprenørens opgave at klassificere materialerne efter deres egnethed og i overensstemmelse med de tekniske specifikationer i projektet. Konstaterer entreprenøren, at materialerne ikke stemmer overens med de klassificeringer, som er forudsat i projektet, skal tilsynet straks underrettes, så egnethed og evt. afregning kan fastlægges.

Ved mistanke om forurening af opfyldningsmaterialer skal tilsynet straks kontaktes med henblik på nærmere undersøgelse af evt. forureningsomfang.

Materialer der umuliggør en forskriftsmæssig indbygning, f.eks. opblød jord, frosset jord, sne, is, affald, træstød, tørvejord, blødbund og lignende og tørvejord, må ikke indbygges. Ikke egnede materialer skal bortskaffes.

Alle leverede materialer og emner indbygges i henhold til leverandørens anvisninger.

Geonet

Type i dokumenteret styrke- og kvalitet. Iht. BBA-certifikat. (Krav til dimensionerende regningsmæssig trækstyrke $T_d > 110$ kN/m). Geonettet håndteres og udlægges efter leverandørens anvisninger, herunder med de krævede overlap.

Geotekstil

Evt. udlagt under stensikringslag, bygværker mv.: I type og kvalitet som f.eks. Fibertex F-3 eller Dura Spun JM 180.

Beton, betonrør og betonelementer

Beton fra leverandør, der er tilknyttet Fabrikskontrollen (FBK). Dette gælder også eventuelle brønde og bygværker mv. Betonkvalitet ved udstøbninger/påstøbninger: Min. 35 MPa- aggressiv miljøklasse.

Sand/grus

Til indbygning ved f.eks. vej, rør m.m. Som SGII/ BLII eller sand 0/2.

2.3.2 Generelle tolerancer og kontrolniveau ved gravearbejder mv.

Hvor intet andet er angivet specifikt under de enkelte delarbejder, skal følgende tolerancer overholdes:

Tolerancer

- Koter til vandløbsbund +/- 30 mm.
- Koter til rørafslutninger, rørgennemføringer, vejflader mm. +/- 25 mm.
- Koter til udplaneret overskudsjord på terræn: +/- 50 mm.
- Tykkelse af stensikringslag/gydegrus +/- 25 mm.
- Koter på rør og brønde +/- 25 mm.

- Koter for broer +/- 25 mm
- Koter til planum for bundsikringer mv. +/- 30 mm.

Kontroller

- Modtagekontrol, visuel og geometrisk kontrol af alle modtagne materialer, herunder også beton og beton elementer.
- Dokumentationskontrol, kontrol af modtagesedler, materialedokumentation, sigtekurver (beton, grus mv.).
- Modtagekontrol/visuel kontrol af sikringsgrus og gydegrus inden indbygning.
- Modtagekontrol, køresedler og fotodokumentation af fyldningsgrad på leveret sand, grus, råjord og ler mv. til indbygning.
- Målekontroller/proctorkontroller ved indbygninger i vejkasse.
- Kontrol af udgravningsplanum, færdige bundkoter, bundbredder og anlæg.
- Kontrol af udplaneringsområder, planeringstykkelser, tilfyldninger.
- Kontrol af betonflader, tykkelser, samlinger mv.
- Banketkoter, anlæg og flader.
- Slutkontrol, visuelt og geometrisk kontrol/nivellement af de indbyggede materialer, koter til bund, terræn, stationeringer.
- Kontrol af lokaliserede ledninger, dræn mv.
- Afslutninger af dræn, rørdøb mv.
- Visuel kontrol af overkørsler, broer og afslutninger, herunder samlinger og materialekvalitet.
- Visuel kontrol af indfældninger, planering og retablering.

2.4 Indledende arbejder, herunder sikringer, rydninger mv.

2.4.1 Før-registrering

Forud for anlægsarbejdernes opstart foretager entreprenøren på eget initiativ før-registrering af bygninger, flader og eventuelle installationer inden for projektområdet. Dette gøres ved bl.a. fotos, evt. video. Efter behov foretages kontrolopmålinger til befæstede flader, broer mv.

Alle før-registreringer, fotos, videoer mv. og anden registrering mv. skal foreligge i kopi på byggepladsen.

Samtlige omkostninger hertil skal være indeholdt i tilbudssummen.

2.4.2 Interimsikringer, påvisning af ledninger og kabler i vandløbstracé og andre krydsninger

Der foretages generelle interimssikringer i forhold til passage af de påviste ledningsanlæg og installationer i projektområdet.

Placering af registrerede ledninger m.v. fremgår af tegning 1.1.

Den udførende entreprenør skal indhente opdaterede LER-oplysninger og sikre påvisning af ledningsanlæg ved gravearbejderne i entreprisen, herunder særlig søgerender og sløjfninger som foretages punktvis over hele projektarealet. I øvrigt være opmærksom på eventuelle ikke registrerede ledninger under gravearbejdet.

I "Kirkestien" ligger en ø63 mm PVC trykledning for vand, samt et 10 kV højspændingskabel. Disse ledninger skal påvises minimum 2 steder i entreprisen. Dybden af ledningerne er ukendt, men det forventes at de ligger 1,0-1,5 m.u.t.

Ledningerne skal påvises, hvor de krydser den eksisterende rørlagte del af "Nordlige landgrøft". Dette gøres for at sikre, at ledningerne ikke påtræffes, når den eksisterende rørledning gøres inaktiv ved overgravning.

I det nye vandløbstracé krydses de eksisterende fremmedledninger. Det formodes at der kan opstå en konflikt mellem den nye røroverkørsel og ledningerne, men da dybden af ledningerne er ukendt, er dette uafklaret. Entreprenøren skal foretage 1 søgende for etablering og frigravning af begge ledninger.

Der har været kontakt til begge aktører, som skal være til stede under påvisningen. Entreprenøren håndterer ledningsejerens påvisning af kabler og ledninger og følger deres retningslinjer vedr. gravning/håndtering af ledningerne.

Alle omkostningerne hertil skal være indeholdt i den udførende entreprenørs ydelser.

Krydsning af eksisterende ledninger

Hvor entreprenøren påregner at krydsledningerne med maskiner, skal disse afdækkes med minimum 10 cm grus og køreplader (2 x 3 køreplader), således det sikres at underliggende ledninger ikke ødelægges.

Supplerende sikringer på ikke-registrerede/ikke oplyste ledninger mv. udføres efter aftale med Bygherretilsynet.

Alle aktive forsyningsledninger, kabler mv. idriftholdes under anlægsperioden og sikres i nødvendigt omfang. Fraregnet herfra er arbejder som af sikkerhedshensyn, jf. ledningsejerens anvisninger, medfører at ledningerne skal tages ud af drift. Samtlige omkostninger hertil skal være indeholdt i tilbuddet.

Påtræffes ikke-registrerede ledninger mv., indmåles og markeres disse. Type, placering, dimension mv. angives tydeligt på en af projektegningerne, der opbevares på pladsen, og indmeldes til Bygherre/tilsynet.

2.4.3 Sandfang

I forbindelse med etablering af det nye genslyngede forløb af den Nordlige Landgrøft etableres et sandfang kort efter åbningen af den opstrøms strækning. Sandfanget etableres for at undgå sedimenttransport til de nedstrøms vandløbstrækninger. Sandfanget etableres mellem projektets st. 30 – 40, som fremgår af tegning T3.0 og Bilag 2 og 3.

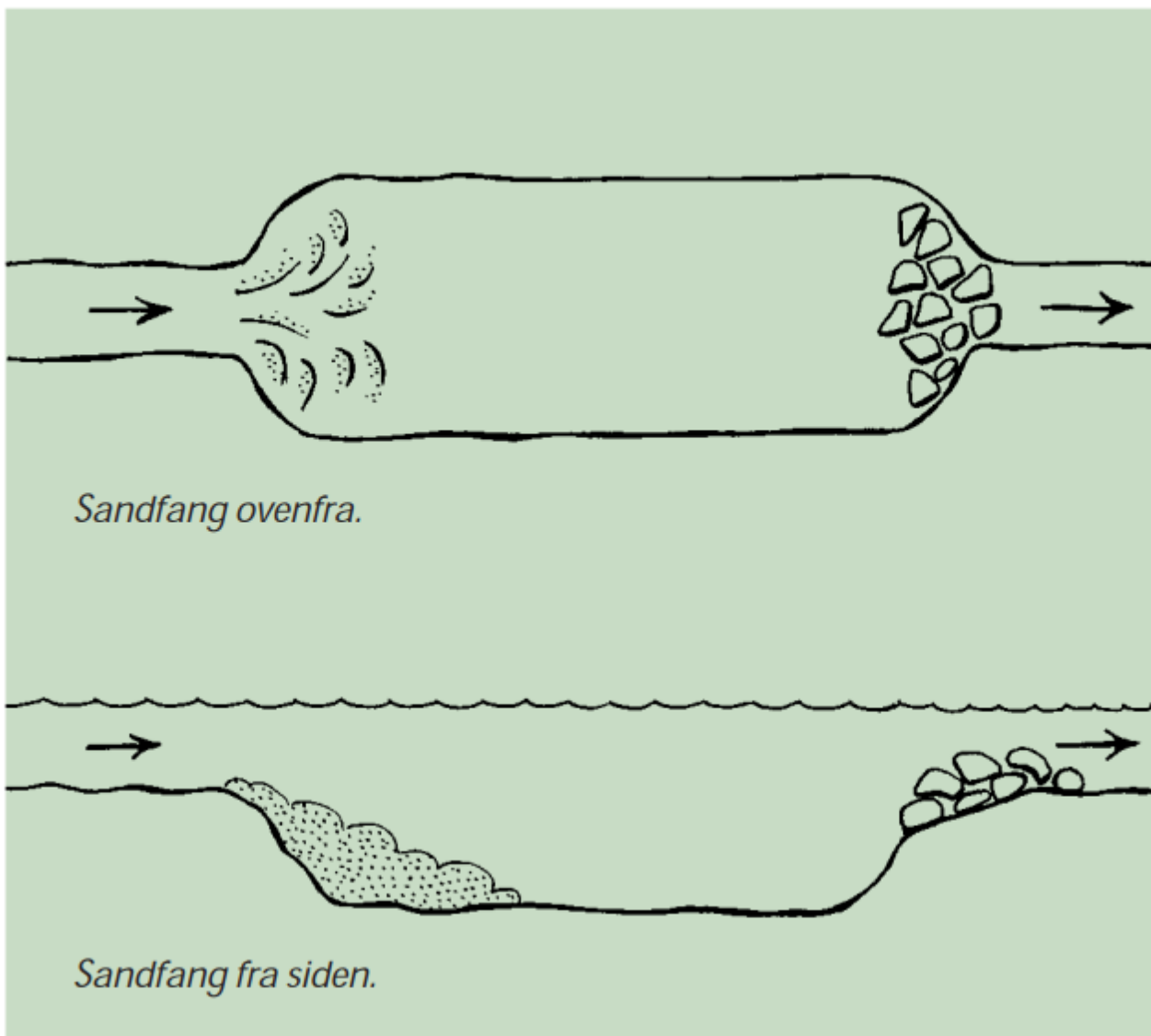
Sandfanget kan etableres tørt uden for det eksisterende vandløb, og skal etableres før der lukkes vand på den nyetablerede vandløbsstrækning. Sandfanget etableres med et fast udløb, som f.eks. kan udføres ved udlægning af sikringssten på bunden.

Tabel 2-2 Placering og dimension af sandfang.

Start proj. St.	Slut proj. St.	Længde [m]	Bundbredde [m]	Indløbskote vandløb/sandfang [m DVR90]	Udløbskote vandløb/sandfang [m DVR90]	Brinkanlæg	Volumen [m ³]
30	40	10	1	2,96/1,96	2,95/1,95	1:1	87

MATERIALER OG MÆNGDER

Udgravning af sandfang, råjord:	87 m ³
Sikringssten, type I:	1 m ³



Figur 9: Principtegning for etablering af sandfang.

Sandfanget idriftholdes frem til umiddelbart før anlægsarbejdernes aflevering, hvor det sløjfes ved at udlagte sten på bagsiden indlægges i bunden af sandfanget. Såfremt bygherren ønsker det – bibeholdes sandfanget uændret efter anlægsarbejdernes færdiggørelse

2.4.4 Rydninger

Det forudsættes, at entreprenøren selv gør sig bekendt med forholdene på arbejdsstedet.

Rydningen består af rydning af træer (skov), enkelttræer, buske og krat i det nye vandløbstracé.

I forbindelse med entreprisens udførelse, kan der evt. være behov for mindre supplerende rydninger, hovedsageligt enkelttræer/buske spredt beplantning med selvsået vegetation langs grøfter mv. Enkelte vegetationsflader og enkelte træer i projektområdet bibeholdes. Disse udpeges af bygherren ved projektopstart.

Rydning af vegetation er opdelt i sektioner, som består af områder af let spredt vegetation, primært større enkelttræer, pilekrat, mindre selvsåede træer, og buskads. Dertil kommer områder som har karakter af blandet skov (større flader med sammenhængene beplantning).

Større enkelttræer søges bibeholdt i det omfang det er muligt. Ved afsætning af vandløbstracé og arbejdsareal, gennemgår entreprenøren og tilsynet tracéet og justerer dette ind for mulig bibeholdelse af træer. Forud entreprisen gennemgås alle rydningsfelter af fagperson udpeget af bygherren eller bygherretilsynet med henblik på at vurdere om rydningsfelterne potentielt kan udgøre yngle- og/eller rasteområder for flagermus. Såfremt disse konstateres, afmærkes disse træer og rydning af disse udgår af entreprisen.

Bredden af rydningen er fastsat til vandløbsbredden (ved kronekant) + 6 meter

Træer/vegetation optages med rod, neddeles og bortkøres til godkendt deponi.

Materialer og mængder

Rydning af bevoksning:

ID	Længde [m]	Bredde [m]	Areal [m ²]	Bemærkning
1	33	12	912	Læhegn, enkelt busk/træ, Flere buske/træer
2	135	12	1.620	Skovdannelse
3	45	19	855	Skovdannelse

Tabel 2-3: Viser rydning i omfang og areal for rydningsarealerne 1, 2 og 3

Rydningerne fremgår af tegning T3.0 Oversigtskort v1

2.4.4.1 Markhegn

Generel rydning af hegn

Ved realisering af klima-lavbundsprojektet vil det være nødvendigt at nedtage eksisterende markhegn for at få adgang til hele eller dele af projektområdet. Entreprenøren har ret til, og skal rydde og fjerne markhegn i det omfang, det er nødvendigt for at sikre adgangen til og på projektstrækningerne for gravearbejderne.

I køresporene og på mindre delstrækninger, der benyttes til transport af materialer mv. til vandløb, grøfter, udlægsområder nedtages markhegn midlertidigt og genopsættes herefter. Entreprenøren vurderer, fjerner og retablerer hegnet i den bredde, det vurderes nødvendigt. Hvis hegnet er beskadiget, og ikke kan genopsættes, opsættes evt. nyt hegn, efter aftale med Bygherre / Bygherretilsynet.

Desuden optages og fjernes evt. hegn generelt inde i projektområdet. Brugbare pæle mv. kan evt. henlægges på aftalt sted, men som udgangspunkt skal entreprenøren bortskaffe alle materialerne til godkendt deponi.

Omkostninger i forbindelse med rydningen og fjernelse af hegn samt eventuelle øvrige småmaterialer, der ligger i arbejdsarealerne, skal være indeholdt i entreprenørens tilbud.

Emne	Mængde og enhed
Nedtagning og genopsætning af hegn	300 m

2.5 Markhegn, nyt

I projektet skal etableres nye indhegninger. Der er to forskellige udformninger som beskrevet herunder.

Hegnstype 1, kreaturer og heste

2 trådet i 2,5 mm super wire – High Tensil, med etablering af led for hver påbegyndt 200 meter. Hegnstrådene placeres hhv. 100 og 50 cm over terræn med plastisolatorer. Hjørnepælene d140-170 i eg (Da jorden er blød skal entreprenøren etablere skråstivere. Mellempæle i ø80 trykimprægneret fyrretræ. Hegnet skal etableres efter producentens anvisninger. Leverancen skal således tage højde for pæledybde (minimum 1 meter), materiel for etablering, jordkabler, led, m.m.

Entreprenøren skal desuden etablere en spændingsgiver på 6000 V/5 joule, som opsættes i lukket kasse og monteres på hegnet. Spændingsgiveren skal være af en sådan størrelse, at den kan servicere et hegn med en længde på minimum 700 m.

Hegnstype 2, kreaturer og heste

5 trådet i 2,5 mm super wire – High Tensil, med etablering af led for hver påbegyndt 200 meter. Hegnstrådene placeres hhv. 120, 100, 80, 60 og 30 over terræn med plastisolatorer. Hjørnepælene d180 i eg (Da jorden er blød skal entreprenøren etablere skråstivere. Mellempæle i ø80 trykimprægneret fyrretræ. Hegnet skal etableres efter producentens anvisninger. Leverancen skal således tage højde for pæledybde (minimum 1 meter), materiel for etablering, jordkabler, led, m.m.

Entreprenøren skal desuden etablere en spændingsgiver på 6000 V/5 joule, som opsættes i lukket kasse og monteres på hegnet. Spændingsgiveren skal være af en sådan størrelse, at den kan servicere et hegn med en længde på minimum 1.000 m.

Inden etablering af hegn skal placering og type godkendes af lodsejer og tilsyn.

Omkostninger i forbindelse med etablering af hegn samt eventuelle øvrige småmaterialer, skal være indeholdt i entreprenørens tilbud.

Emne	Mængde og enhed
Opsætning hegnstype 1	700 m
Opsætning hegnstype 2	1000 m

2.6 Vandløbsarbejder

I indeværende projekt skal udføres følgende vandløbsarbejder:

- Nedlægning af det eksisterende vandløbsstræk for den Nordlige Landgrøft
 - Bemærk at vandløbet et enkelt sted i tracé både er rørlagt, men over røret også har et åbent forløb.
- Etablering af nyt vandløbstracé for den Nordlige Landgrøft, med start i station 10 og med nyt udløb i Tuse Å. Den nærmere placering og udformning af vandløbstracéet ses på tegning 3.

Der etableres et nyt vandløb med start i ny station 10 af Den Nordlige Landgrøft med forløb gennem Enghaven og med udløb i Tuse Å. Årsagen til, at vandløbet først åbnes i station 10 er, at der efter projekteringen er indgået en aftale med lodsejeren, at denne kan anvende den eksisterende station 0-10 til røroverkørsel. Vandløbet etableres i varierende bunddybde, bestemt af det omgivende terræn, samt udløbskoten fra opstrøms rørlagt strækning. Dybden af vandløbet er dog ca. 1,2 meter i gennemsnit.

Det projekterede forløb vil afskære Enghaven i to dele, hvorfor der etableres 3 nye overkørsler. Placeringen af disse fremgår af tegning 3. Overkørslerne anlægges som rørovergange i følgende stationer (projektstationering): 189-195, 332-338 og 430-436.

Vandløbet etableres efter nedenstående skikkelsestabel.

Reg st.	Projekt st.	Bundkote [m DVR90]	Fald [%]	Bundbredde [m]	Anlæg [-]	Bemærkning
-451	0	3,02	-	-	-	Vandløbet bibeholdes rørlagt for overkørsel
*	10	3,00	1,8	0,3	1:2	Start åbent vandløb (rørudløb)
*	29,9	2,97		0,3	1:2	-
*	30	1,96		2,0	1:1	Permanent sandfang - start
*	40	1,96		2,0	1:1	Permanent sandfang - slut
*	40,1	2,95		0,3	1:2)
-170	295	2,50		*	*	Fikspunkt (mellempunkt)
*	*	*	2,7	0,3	1:2	-
-100	370	2,30	*	*	*	Fikspunkt(mellempunkt)
*	*	*	0,6	0,3	1:2	-
550	1337	1,74	*	*	*	Fikspunkt(mellempunkt)
*	*	*	5,9	0,3	1:2	-
710	1497	0,80	*	*	*	Udløb i Tuse Å

Tabel 2-4 Skikkelsestabel for etablering af nyt vandløb.

2.6.1 Forlægning af vandløb

Arkæologiske forundersøgelser/samarbejde med Museum Vestsjælland

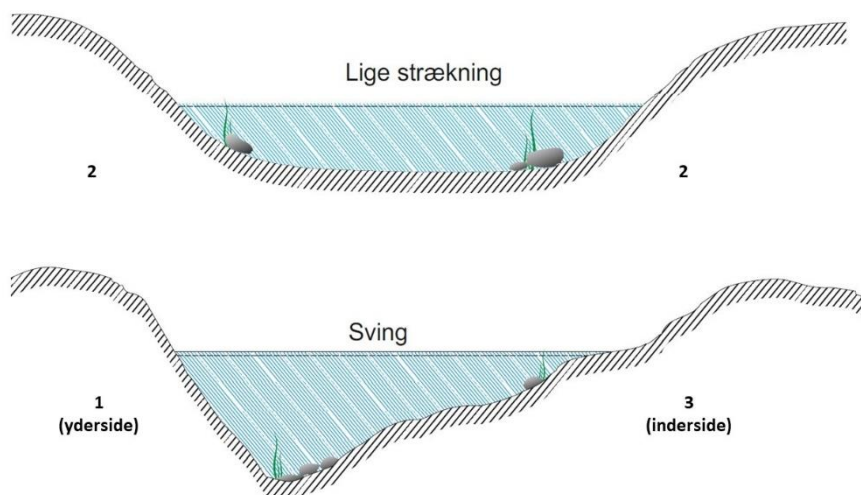
I forbindelse med udgravning af vandløbet, skal der sideløbende foretages en arkæologisk forundersøgelse. Dette indebærer rent praktisk, at entreprenøren afrømmer muldlaget i vandløbstraceet (30 -50 cm dybde) og oplægger dette ved landløbssiden. Arkæologerne gennemgår herefter det afrømmede område. Når arkæologerne har frigivet arealerne, kan entreprenøren efterfølgende udgrave vandløbet til projekteret bund. Entreprenøren skal således tåle en sådan arbejdsgang, nedsat fremdrift og denne skal være indeholdt i tilbudsprisen. Det er vigtigt at muld-afrømningen foregår med en rabatskovl af ca. 2 m. bredde, uden tænder. Arkæologerne vil løbende skulle have assistance af gravemaskine. Dette afregnes separat efter forbrug og opgøres af entreprenøren på daglig basis, som meldes ind til tilsynet.

Princip for etablering af ny vandløbsstrækning (genslyngning)

Entreprisearbejderne med forlægning af vandløbet skal ske i opstrøms retning, med begyndelse i Tuse å, hvorefter entreprenøren kan arbejde sig op igennem projektområdet mod station 0.

Vandløbet opbygges i et trapezformet enkeltprofil med en gennemgående og mæandreret bundbredde på 0,3 m. Bundbredden kan varieres med ca. +/- 5 cm og lokalt udgraves med skævt bundprofil, hvor højre/venstre side kan afvige op til +/- 10 cm for at give øget strømningsvariation. Sideanlæggene på vandløbsprofilen anlægges i gennemsnit med anlæg 1:2 og som udgangspunkt påregnes ikke stensikring i ydersving. Principskitse ses af Figur 2.10.

I svingene formes skæve svingprofiler, hvor anlægget på ydersiden lokalt kan sænkes til 1:1, men med fladere anlæg på 1:3 i indersiden af svinget. Hvis der områdevis graves i sandede partier, reduceres sideanlæggene eventuelt af hensyn til brinkstabiliteten. I svingene overuddybes profilerne lokalt med op til ca. 0,1 m i forhold til de lige strækninger, så der kan dannes høller. Vandløbsbunden etableres som plan bund, dog med en lille dybdevariation på op til 10 cm på de lige strækninger, så vandløbet får et naturligt udseende og en god fysisk variation. Traceet varieres i ovenbredden for at give det et naturligt udtryk.



Figur 2.10 Princip under udformning af genslyngningen på lige strækninger og i sving.

Forlægning af vandløbsstrækningen udføres i et varieret forløb, der tilpasses terrænet og efter den hensigt at skabe et naturligt udseende vandløb. Der kan blive mindre afvigelser i det færdige forløb i forhold til det projekterede af praktiske grunde, når vandløbet er afsat. Eventuelle ændringer påregnes dog ikke at have væsentlig betydning for gravemængder, stationeringer mv. Det påregnes, at der foretages enkelte mindre tilpasninger af vandløbsstræceet, når anlægsarbejderne pågår. Bygherretilsynet gennemgår løbende vandløbsstrækningerne sammen med entreprenøren før start af gravearbejderne.

Entreprenøren har selv ansvar for- og udfører de nødvendige foranstaltninger for håndtering af vand under anlægsarbejdet for at optimere egen arbejdsmetode og således at arbejdet ikke medfører væsentlige gener for lodsejere mv.

Entreprenøren får udleveret en vandløbscenter streg med x, y, z koordinater for det nye forløb i digitalt format (GIS, Dif. e. lign.), som vandløbsprofilen skal etableres efter. Entreprenøren er selv ansvarlig for afsætning af fikspunkter, efter tilsynets indledende fikspunkter, til kontrolopmåling samt evt. afsætning af bundkoter. Vandløbets endelige tracé afsættes af entreprenøren sammen med bygherretilsynet før opstart. Længden af det vandløbsstykke kan afvige lidt fra det projekterede af praktiske hensyn.

Håndtering af overskudsjord fra vandløbsstracé

Som det ses af tegning 3, skal den opgravede jord (både tørv og råjord) oplægges og fordeles jævnt ud i terrænet på begge side langs det nye vandløbsstracé. Jorden udlægges og udplaneres i et bælte med en maksimal højde på ca. 30 cm således det falder naturligt ind i terrænet.

Påtrufne større enkeltsten ved udgravningen henlægges midlertidigt på siden af det nye vandløb. Disse samles i mindre bunker i terrænet for variation. Placeringen af disse aftales med løbende med tilsynet og entreprenøren kan regne med en maksimal flytteafstand på 200 meter.

Jævnfør ovenfor skal den udførende entreprenør vælge, den for projektfladen mest skånsomme håndteringsmetode. Jordtransport over korte afstande (< ca. 50 m) kan foretages ved kombineret lempning med gravemaskiner, evt. med lang udlæggerarm. Lokale grusveje/markveje samt terræn med god bæreevne kan benyttes efter aftale med/godkendelse fra lodsejere og bygherren til længere jordtransport.

Ved transporten sikres flader og veje mv. mod sporkørsel. Det tilstræbes, at der benyttes eksisterende køreveje/markveje, eller strækninger f.eks. langs gamle markskel og tæt op ad grøfter/vandløb, da jorden her ofte er mere farbar end på de lave strækninger. Kørevejene og terræn retableres til standard, som før start. Køres på markflader - foretages grubning i sporkørte traceer. Den udførende entreprenør alene er ansvarlig for at jorden efterfølgende løsnes tilstrækkeligt i sporene.

Jordberegninger

Masseberegningerne for jordvolumenerne fremgår af nedenstående tabel:

Nordlige Landgrøft

Projekt st.	Længde [m]	Volumen [m3]	[m3/m]
0 til 295	295	726	Ca. 2,5
295 til 370	75	223	Ca. 3,0
370 til 1.337	967	2464	Ca. 2,5
1.337 til 1.497	160	931	Ca. 5,8
Sum		4345	

Jordberegningerne er foretaget i Scalgo.

Flytteafstande

Flytteafstande er vurderet ud fra det aktuelle projekt.

Projekt st.	Længde [m]	Volumen [m3]	Gennemsnitlig flyttestand [m]
0 til 800	800	2.043	Ca. 25
800 til 1.000	200	500	Ca. 100
1.000 til 1.337	337	843	Ca. 25
1.337 til 1.497	160	959	Ca. 50
Sum		4345	

2.6.2 Indbygning af sten- og grus materialer i den Nordlige Landgrøft

Den nye etablerede strækning af den Nordlige Landgrøft etableres med udlægning af variationsskabende enkeltsten, bundsubstrat samt passager som henligger i bar jord, for at skabe god fysisk variation i vandløbet til gavn for den naturlige fauna i vandløbet.

Udlægning af variationsskabende enkeltsten foretages løbende på hele strækningen som angivet i nedenstående Tabel 2-5. De større enkeltsten udlægges i et spredt ikke nærmere defineret mønster med en indbyrdes afstand på ikke mindre end den angivet i nedenstående tabel. Der anvendes enkeltsten i størrelsen ca. 100 mm som håndudlægges.

Tabel 2-5 Oversigt over udlægning af større variationsskabende sten i vandløb (100 mm).

Vandløb	Reg. st.	Proj. st.	Længde [m]	Afstand ml. sten [m]	Antal [stk.]	Størrelse [mm]	Volumen [m ³]
Nordlige Landgrøft	-451 til 700	0 - 1450	1450	5	290	125	0,6

Bundsubstrat udlægges på den færdigt udgravede vandløbsbund i et lag på ca. 15 cm tykkelse og en bredde på 0,5 meter (lidt op af brinksiderne). Entreprenør skal gennem kontrolmålinger sikre, at den færdigt leverede vandløbsgeometri følger skikkelsestabelen efter bundsubstratet er indbygget. Af nedenstående Tabel 2-6

fremgår de strækninger hvor der skal afgraves 15 cm yderligere af vandløbsbunden, og indbygges bundsubstrat. Der anvendes en grus blanding bundsubstrat/gydegrus beskrevet i afsnit 2.3.1.1.

Tabel 2-6 Oversigt over bundsubstrat for de 3 udgravningsstrækninger.

Proj. St.	Længde [m]	Volumen [m ³]	Stentype	Lagdybde [m]
0 – 370	370	28	Bundsikring/rislestrømme	0,15
370 – 1.337	963	0	Ingen	0
1.337 – 1.497	160	16	Strygsten/sikringssten, type I	0,2

Materialer og mængder

Enkeltsten, type I (ca. stk. 300):	0,4 m ³
Bundsubstrat, Bundsikring/rislestrømme:	28 m ³
Bundsubstrat, Strygsten/sikringssten, type I:	16 m ³

2.6.3 Sløjfning af den Nordlige Landgrøft

Efter forlægning af vandløb inden for projektområdet skal den Nordlige Landkanal sløjfes. Landkanalen er en rørlagt 1.118 meter lang ø350 - 400 betonledning og formentlig grundet ringe stand, er der på en delstækning etableret en åben rende over ledningen. I forbindelse med sløjfningen af vandløbet skal projektiltag udføres:

- Knusning af eksisterende rørledning
- Opfyldning af eksisterende rende

Begge tiltag fremgår af tegning 3.

Knusning af eksisterende rørlagte vandløb

Det eksisterende rørlagte vandløb sløjfes på følgende måde:

På en minimum 5 meter lang strækning frigraves ledningen og røret knuses med maskinskovlen eller lign. Graven tilfyldes og trykkes løbende med skovlen. Graven afsluttes med en overhøjde på ca. 20 cm i forhold til terrænet, efter at det er sammentrykket med maskinskovlen under opfyldningen og efterfølgende med bælteerne fra gravemaskinen.

Knusningen skal ske løbende på den rørlagte strækning med en afstand på ca. 50 meter, og det påregnes, at der skal udføres 23 knusninger.

Den rørlagte ledning ligger i gennemsnit med en bunddybde på 1,4 meter.

På vandløbsstrækningen er der identificeret 4 brønde. Dæksel og øverste brøndring optages og fjernes og brøndringe mv. herunder skal alle knuses på samme måde som den rørlagte del af vandløbet.

Opfyldning af grøft

Den eksisterende grøft fremgår af tegning 3 og ligger i eksisterende station -35 til 430. Der er således ca. 465 lbm sammenhængende grøft som skal opfyldes.

Langs grøften ligger mindre brinker/balker (formentlig fra vedligeholdelse /oprensede materialer. Disse skræbes af, fyldes i grøften, trykkes med skovl og bælte med overhøjde på ca. 10 cm.

Det vurderes at der er jordoverskud i forbindelse med opfyldningen/aftræk af brinker og opgravet jord ved grøften. Den prioriterede anvendelse af jorden er som følger:

- Indbygning af grøft.
- Supplement ved jordunderskud knusning af rørlagt vandløbsstrækning
- Den resterende overskudsjord lægges ud i indbygningsområde 2.

Det er vurderet at der er ca. 400 m³ overskudsjord, som indbygges i område 2, med en gennemsnitlig flytteafstand på ca. 150 m.

Massebalance og flytteafstand fremgår af nedenstående tabel:

Grøftelængde [m]	Vol. indbygget i grøft [m ³]	Vol. indbygget i omr. 2 [m ³]	Gennemsnitlig flytteafstand [m]
465	528	400	0-150

2.7 Dræn, brønde og grøfter

2.7.1 Håndtering af dræn og brønde

Grundlaget for identificering af dræn i projektet er primært digitaliserede/tematiserede drænkort, og størstedelen af de tematiserede brønde kan ikke erkendes i landskabet. Der er således væsentlig usikkerhed om placeringen af de eksisterende drænsystemer. Ydermere er det uafklaret, om der fra nordligt beliggende ejendomme er dræn/ledninger som afvander ud i projektområdet.

De registrerede drænsystemer (ledninger og brønde) fremgår af tegning 1.2 og håndteringen af disse er vist på tegning T3. Som det fremgår af tegningerne afvander stort set alle drænsystemer mindre oplande som er beliggende inden for projektområdet.

Der må forventes, at der under gravearbejderne påtræffes andre dræn, eller at enkelte eller flere drænoplysningerne ikke stemmer helt overens med forholdene på stedet, og der erfaringsmæssigt kan være fortaget dræninger eller ændringer, som ikke er oplyst eller kendte

Hovedprincipper

Både detaildræn og hoveddræn inkl. brønde, der modtager vand fra oplande inden for projektområdet sløjfes. Dræn, som modtager/afleder vand uden for projektområdet, opsamles og ledes på terræn indenfor projektområdet.

Det antages som udgangspunkt, at drænene er udlagt i normale drændybder på gennemsnitligt ca. 1,25 m.

2.7.1.1 Lokalisering og registrering af dræn i felten

Ved udførelsen af anlægsarbejdet foretager entreprenøren verifikation og håndtering af dræn før anlægsstart. Det sker i tæt samarbejde mellem entreprenøren og bygherretilsynet.

Specifikke søgerender

Af tegning T3.0 fremgår 5 linjer, hvori der skal etableres søgerender for ledninger. Søgerenderne afsættes og udføres i samarbejde med tilsynet og af respekt for den eksisterende bevoksning. Søgerender graves som smalle render med dybde op til ca. 1,4 m u. terræn. Jorden henlægges langs renden, der genfyldes efterfølgende med de opgravede materialer.

Emne	Mængde og enhed
Søgerender for afløbsledninger og dræn fra ejendomme, 1,4 m dybde	367 lbm

Drænsøgninger

Entreprenøren foretager søgning og registrering af de på projektkortene angivne dræn, brønde mv. Entreprenøren afsætter desuden dræn og udløb fra dræn, brønde mv. ud fra egen lokalisering af drænudløb i vandløb/grøfter m.m. Baggrunden er de udleverede projekttegninger og evt. udleverede digitaliserede drænløbslinjer og punkter fra projektkortene. Ved anlægsudførelsen kan det ligeledes være muligt at lokale lodsejere kan udpege ikke-registrerede dræn. Disse efterfølges.

Ved søgningen anvendes visuel eftersøgning og smalle søgerender.

Lokaliseringen og markeringen foretages ved, at entreprenøren, når et dræn påtræffes, markerer drænets udløb og retning med minimum 2 stokke. Ligeledes markeres brønde med stok, hvis de er dækkede og med spray eller stok, hvis de er synlige. Alle fundne brønde og rørudløb mv. registreres af entreprenøren med GPS eller tilsvarende, og der leveres x og y koordinater samt koter til bund af rør/brønde. Data leveres løbende til bygherretilsynet. Desuden påføres de lokaliserede dræn mv. på papirudgave af de udleverede projektkort.

Ønskes anvendt anden metode end angivet, skal dette aftales forud med bygherren.

Eventuelle ændringer i påvisningsmetode må ikke påføre bygherren ekstra udgifter.

Det er sandsynligt, at der under gravearbejderne påtræffes andre dræn, eller at enkelte eller flere drænoplysningerne ikke stemmer helt overens med forholdene på stedet, da der erfaringsmæssigt kan være foretaget f.eks. nyere dræninger, som ikke er oplyst eller de eventuelt er udført anderledes end vist.

Det er vigtigt, at alle de dræn, som påtræffes under anlægsarbejderne registreres og markeres af entreprenøren, således bygherretilsynet løbende kan tage stilling til håndteringen. Entreprenøren lokaliserer under alle omstændigheder alle påtrufne dræn og brønde- også de, som evt. nedlægges/forlægges. Type, dimension og koordinater/koter opsamles/indtastes i digital logbog, der opdateres løbende.

I forbindelse med søgning af dræn skal entreprenøren påregne at lave søgerender med en gennemsnitlig længde på 10 meter. Findes drænene ikke, angives det ligeledes i logbogen og bygherre orienteres ved førstkomende møde.

Arbejdet med ovenstående, fra regnet gravning af søgerender, skal være indeholdt i entreprenørens ydelser.

Supplerende søgerender

Bygherren kan tillade eller bede om gravning af supplerende søgerender for eftersøgning af ikke-påtrufne dræn.

Søgerender graves som smalle render med dybde op til ca. 1,4 m u. terræn. Jorden henlægges langs renderen og tildækkes efterfølgende med de opgravede materialer.

I entreprenørens ydelser afregnes enhedspris pr. lbm. søgerende. Der afregnes efter faktisk udførte lbm. søgerender.

Emne	Mængde og enhed
Etablering af søgerender efter dræn, gns længde ca. 10 m, og dybde på 1,4 m	100 lbm

2.7.1.2 Håndtering af dræn

Håndteringen af dræn og brønde, fremgår af nedenstående afsnit samt vist på tegning T1.2 og T3.0

Hovedparten af tilpasningerne består af sløjfning af dræn ved simpel overgravning af drænrør og sløjfning ved opgravning af drænbrønde.

Det vurderes at de interne dræn er lerdræn og at drænbrøndene er ø800-1000 mm betonbrønde. Fælles for begge elementer er, at de kan knuses og nedgraves på stedet.

Bygherren vurderer løbende håndteringen ved de regelmæssig tilsyn og aftaler eventuelle ændringer i dimension, håndtering mv. med entreprenøren, hvis den afviger fra det projekterede.

I nedenstående er angivet overordnede metoder. Beskrivelserne for de relevante metoder benyttes ved tilbudsgivningen. Der afgives bud ud fra de givne mængder/antal i tilbudslistens poster.

2.7.1.3 Sløjfning af dræn

Sløjfning af dræn foretages ved simpel overgravning og knusning på en strækning på 10 m.

Drænrørene skal synligt opgraves, og kan efterfølgende nedgraves igen, således drænrørsrester ligger 0,5 meter nedgravet. Hullet for overgravning opfyldes til terræn med opgravet råjord, der trykkes godt med maskinskovlen under indbygningen.

Sløjfninger af dræn fremgår af tegning T3. Det bemærkes at X på tegningerne ikke repræsenterer placeringen af sløjfningerne, men er en signatur som viser at det aktuelle dræn skal sløjfes.

Emne	Mængde og enhed
Identificering af udløb og efterfølgende knusning af disse med retablering af brinker. Knusning, gns. længde 10 m, og dybde på 1,4 m	12
Identificering af 3 punktknusninger ved brønd, sø og moseområdet. Knusning, gns. længde 10 m, og dybde på 1,4 m, samt retablering	3
Knusning af dræn der påtræffes ved etablering af søer og vandløb, hvor drænet knuses 10 m på hver side, dybde 1,4 m samt retablering	36

2.7.1.4 Sløjfning af brønde

Drænbrønde afbrydes ved optagning og fjernelse af dæksler og brøndringe til 1 m under terræn. Brøndmaterialer inkl. alle dræntilløb og afløb sløjfes og fjernes indtil min. 3 m op- og nedstrøms fra brønden. Brøndhullet tilfyldes med råjord fra skrab fra det omkringliggende terræn. Opgravede materialer af beton og ler må indbygges under sløjfningen, mens jern, plastik m.m. bortskaffes til egnet modtager af entreprenør.

Sløjfninger af brønde fremgår af tegning T3.

Emne	Mængde og enhed
Identificering af drænbrønde og efterfølgende knusning af disse inkl. retablering af terræn.	22

2.7.1.5 Forlægning af dræn, med opland udenfor projektgrænsen

I projektet er der identificeret 1 drænledning, der skal afskæres til terræn. Ydermere kan der med etableringen af søgerenderne for de nordlige ejendomme fremkomme ledninger som skal føres til terræn.

Afledning af drænvand til terræn foretages til fladeniveau minimum 1,25 m lavere end terrænkoten ved projektgrænsen, eller hvor ledningen identificeres. Dette verificeres af entreprenøren ved terrænmåling med GPS.

Afskæring af dræn til terræn

Et identificeret dræn eller ledning som skal føres til terræn omkobles til en ø425 rensebrønd 70 l sandfang. Rensebrønden afsluttes 0,5 m over terræn med plastlåg omkringsætning af 60 cm kegle. Omkoblingen af den eksisterende ledning til ny plastledning i ø200 glat PE rør, sker 2 m opstrøms ny rensebrønd. Omkoblingen bevikles med fibertex, som omkringvikles og fastgøres omkring rørene.

Fra rensebrønden føres ledningen til terrænniveau inde i projektområdet med frit udløb. Hvis der er behov laves en kort tværende (ca. 5 m) vinkelret på rørdløbet, så vandet kan sive ud over terrænet i projektområdet. Røret lægges med let fald (som udgangspunkt min. 2 promille) og tilstræbes en lægningsdybde på min. 0,5 m til overkant rør.

Alle drænudløb erosionssikres ved udløb ved udlægning af sikringssten. Der anvendes singels i et lag på 0,4 m over 1 m², som etableres i en kile fra udløbet. Udløbsrøret afdækkes kosmetisk med håndsten.

2.7.1.6 Opgravede materialer fra håndtering af dræn og brønde m.m.

Efterladte afskårne og fremtidige inaktive drænrør, øvrige rør mv. i jord optages som udgangspunkt ikke. Det samme gælder afskårne brønde dybere end ca. 1,0 m under terrænniveau.

Synlige rørdløb til vandløb og grøfter fjernes. Ved sløjfning af brønde samt overgravning af dræn på korte delstykker fjernes de opgravede materialer hvis det er jern, plast m.m. Beton og ler kan dog bortskaffes ved ifyldning i brønde eller i det gamle tracé og tildækkes med minimum 1 meter jord. Der må intet sted være synlige rester af materiale efter endt arbejde.

Opgravet råjord ved sløjfning af dræn og brønde genindbygges i udgravning. Evt. overskudsjord udplaneres i lag ikke tykkere end 10 cm på terræn omkring udgravningen.

Da der som omtalt ovenfor er mulighed for at finde dræn i området, som ikke er registreret, vil der i forbindelse med tilbudsgivningen være opsat et antal længder af nye dræn, rør og brønde, hvorpå der indhentes referencepriser. I tilbudslisten er indlagt længder og dimensioner på rørforlægning. Ukendte forlægning afregnes efter aktuelt udførte længder og dimensioner.

2.8 Overgange

2.8.1 Etablering af nye overkørsler

I forbindelse med etablering af nyt vandløbstrace skal der etableres 4 nye røroverkørsler. På tegning T3 er placeringen anvist, og den præcise placering afsættes sammen med tilsynet.

De nye overgange etableres som rørbroer.

3 af rørbroerne udføres med ø400 anlægsrør (som skal være sorte både indvendig og udvendig) og 1 af rørbroerne udføres som ø500 BT. Røret anlægges med svagt bagfald. Røret indbygges med bund i niveau ca. 10 cm under bunden af vandløbet og der ilægges 10 cm nøddesten inde i røret efter afslutning.

Røret udlægges på afrettet planum af faste og intakte materialer. Er råjorden under røret organogen, udskiftes denne og der indbygges 20 cm sand/nøddesten under røret.

Al opgravet jord udskiftes og omkringfyldning og overbygning skal ske i tilførte grusmaterialer som komprimeres for hver 20 cm.

Selve vejopbygningen som er en flade på 4 x 6 meter etableres som følger:

- Toplag (200 mm SGII)
- Mellemlag 300 mm BLII)
- Geonet (trækstyrke $T_d > 110$ kN/m)
- Resterende opbygning i komprimeret grusmaterialer

De færdige rørbroer leveres med en færdig topbredde på min. 5 lbm, hvoraf 4 meter er (vejbredde) og der er 0,5 m rabat i muld.

Hvor der ikke er nødvendigt jorddække eller plads til vejopbygning, kan det komme på tale at vejen kan hæves. Dette ved en generel hævnning eller alene ved at hæve toppunktet af overkørslen med anlæg 1:4. Dette dog kun efter aftale med tilsynet.

Den etablerede overkørsel markeres med 4 stk. egetræspæle $\varnothing 100$ mm på 2 meter (1 meter synlig og 1 nedboret i jorden). Pælene skal markere udbredelsen af SGII, således køretøjer guides ind på overgangen. Pælene males røde i toppen (20 cm).

2.9 Søer

Arkæologiske forundersøgelser/samarbejde med Museum Vestsjælland

I forbindelse med udgravning af nye søer, skal der sideløbende foretages en arkæologisk forundersøgelse. Dette indebærer rent praktisk, at entreprenøren afrømmer muldlaget i søernes udbredelse (30 -50 cm dybde) og kører dette direkte til udlægsområdet. Arkæologerne gennemgår herefter det afrømmede område. Når arkæologerne har frigivet arealerne, kan entreprenøren efterfølgende udgrave søerne til projekteret bund. Entreprenøren skal således tåle en sådan arbejdsgang, nedsat fremdrift og denne skal være indeholdt i tilbudsprisen. Det er vigtigt at afrømningen foregår med en rabatskovl af ca. 2 m. bredde, uden tænder. Arkæologerne vil løbende skulle have assistance af gravemaskine. Dette afregnes separat efter forbrug og opgøres af entreprenøren på daglig basis, som meldes ind til tilsynet.

2.9.1 Etablering af nye søer

Der skal etableres 2 nye søer i projektområdet. Placering fremgår af tegning 3, hvor de er angivet med forventet vandspejl.

Vandhullerne etableres med en søbund ca. 2,5 m meter under eksisterende terræn. Brinkanlæg fra eksisterende terræn til en dybde på 1,0 meter udgraves jævne og med et anlæg på 1:5. Brinkanlæg i en dybde større end 1,0 meter udgraves med et anlæg på 1:5.

Entreprenøren afsætter i samarbejde med tilsynet brinken på søerne inden disse graves, da der kan opstå behov for at justere udformning og evt. placering til de naturlige forhold på etableringslokaliteterne.

Opgravede materialer udlægges i de på tegning 3 anførte udlægsområder.

Tabel 2-7 Oversigt over etablering af vandhuller inkl. dimensionering.

ID	Graveareal [m ²]	Bundkote [m DVR90]	Anlæg [-]	Forventet VSP. kote [m DVR90]	Forventet vanddybde [cm]	Volumen [m ³]	Gennemsnitlig flytteafstand [m]
1	2.059	1,85	1:5	2,95	110	1.668	140
1		0,45	1:3	X	140	1.032	140
2	1.631	1,40	1:5	2,50	110	1.282	130
2		0,00	1:3	X	140	613	130
SUM						4.595	

Materialer og mængder

Udgravning af vandhuller, råjord: 4.595 m³

Håndtering af overskudsjord fra søer

Som det ses af tegning 3.0, skal den opgravne jord (både tørv og råjord) indbygges i to større sammenhængende flader i terrænet. Jorden udlægges og udplaneres i et bælte/flade med en maksimal højde på ca. 30 cm således det falder naturligt ind i terrænet.

Den udlagte råjord udplaneres og afrettes med maskinskovl eller lignende, så det får en naturlig jævn overflade, svarende til det omgivende terræn. Den udplanerede flade udjævnes afsluttende med harvning. Der foretages ikke eftersåning af græs mm. på fladen.

Påtrufne større enkeltsten ved udgravningen henlægges midlertidigt på siden af de nye søer. Disse samles i mindre bunker i terrænet for variation. Placeringen af disse aftales løbende med tilsynet og entreprenøren kan regne med en maksimal flytteafstand på op til 200 meter.

Jævnfør ovenfor skal den udførende entreprenør vælge den for projektfladen mest skånsomme håndteringsmetode. Jordtransport over korte afstande (< ca. 50 m) kan foretages ved kombineret lempning med gravemaskiner, evt. med lang udlæggerarm. Lokale grusveje/markveje samt terræn med god bæreevne kan benyttes efter aftale med/godkendelse fra lodsejere og bygherren.

Ved transporten sikres flader og veje mv. mod sporkørsel. Det tilstræbes, at der benyttes eksisterende køreveje/markveje, eller strækninger f.eks. langs gamle markskel og tæt op ad grøfter/vandløb, da jorden her ofte er mere farbar end på de lave strækninger. Kørevejene og terræn reableres til standard, som før start. Køres på markflader - foretages grubning i sporkørte traceer. Den udførende entreprenør er ansvarlig for at jorden efterfølgende løsnes tilstrækkeligt i sporene.

2.10 Afværgeforanstaltninger

2.10.1 Afværgeforanstaltninger ved fremmedledninger

Det er vurderet, at de berørte fremmedledninger for vand og el ikke bliver påvirket i en sådan grad, at der skal foretages permanente afværgeforanstaltninger i forbindelse med realisering af projektet.

2.10.2 Krydsende ledninger

Generelt er der ikke konflikter ved de planlagte anlægstiltag i forhold til krydsende ledninger. De eksisterende ledningsforhold fremgår af Tegning T1.1 og er beskrevet i afsnit 1.5.

I forbindelse med etablering af rørbro nummer 3 som er beliggende i "Kirkestien" (Se tegning T3), vil denne krydse 2 ledninger. Det er ukendt i hvilken dybde ledningerne i dag er etableret i, hvorfor en projektløsning er uafklaret. Dette vurderes på stedet, når begge ledninger er erkendt og indmålt.

WSP har været i kontakt med begge ledningsejere og der er aftalt følgende fremgangsmåde for håndtering af ledningerne:

Tuse Vandværk: 1 trykledning \varnothing 63 PVC-ledning for drikkevand. Ledningen og må betragtes som værende skrøbelig.

- Der laves søgerender for at finde ledningen. Denne ligger formentlig 1 meter eller dybere. Ligger ledningen så dybt/ højt, at ledningen ikke karambolere med rørbroen, flyttes ledningen naturligvis ikke.
- Ledningen er sikkert ældre (formentlig etableret i 70'erne), den generelle stand er ukendt.
- Tuse Vandværk vil have sin egen smed til at udføre arbejdet (Smed, Jesper Pedersen, 2166 7574), dog med assistance fra entreprenøren.
- Forventet ledningsudskift er 6-12 meter afhængigt af forholdene.
- Ved arbejder på ledningen, skal vandsmeden have minimum 5 arbejdsdage, for at kunne stille til arbejderne.
- Der skal lukkes for vandet.
- Ledningen skal tømmes.
- Da der er tale om drikkevand, er der visse sikkerhedsprocedurer som skal overholdes. Det aftales nærmere om dette kan varetages af Tuse Vandværk/Jesper Pedersen. Disse involveres i det mindste i proceduren.
- Tuse Vandværk/Jesper Pedersen vil gerne være med til at påvise ledningen, da placeringen er tilnærmelsesvis og behæftet med stor usikkerhed. Uglerup Smedie, Kastrupvej 10, 4300 Holbæk, tlf. 21 66 75 74.

Cerius: 1 højspændingsledning 10 kV. Ledningen kategoriseres som værende farlig. Efter aftale med Cerius, er ledningen dog ikke mere farlig, end der må håndgraves inden for 1 meter af denne, uden ledningen er taget ud af drift.

- Inden søgerender udføres skal ledningen påvises af ledningsejer.
- Entreprenøren skal have læst bilag 4 og 5, som er standarder fra ledningsejeren som skal overholdes.
- Der laves søgerender for at finde ledningen. Denne ligger formentlig 1 meter eller dybere. Ligger ledningen så dybt/ højt, at ledningen ikke karambolere med rørbroen, flyttes ledningen naturligvis ikke
- Det forventes at ledningen kan løftes/sænkes alene ved frigravning af et længere stykke af ledningen.
- Ledningsejeren har en forventet ventetid på omlægning på 6-8 uger.
- Omlægningen sker af ledningsejer selv og for dennes egenbetaling.
- Cerius ved Jan Nielsen, Gravetilsynsspecialist, 72103794/30345333 kontaktes ved projektopstart for nærmere aftale

Generelt

Den eksisterende dybde på ledningerne er ukendt.

Entreprenør skal udvise forsigtighed i forbindelse med arbejder og færdsel ved ledninger. Af Bilag 4 og Bilag 5 fremgår arbejdsmetoden med Cerius (Nyeste version ligger på Cerius hjemmeside og skal altid anvendes).

Entreprenør skal lade disse ledninger påvise før udførelse af rørbro. I forbindelse med arbejder ved begge ledninger, må entreprenøren påregne at disse skal holdes i drift, dog ikke ved udskiftning.

Udførelse

Som nævnt, så skal vandledninger holdes i drift under anlægsarbejdet.

Ledningerne frigraves i nødvendig omfang for at kunne sikres ved opstropning. Dvs. at der skal etableres en tværgående bjælke for hver ledning, som kan bære ledningen.

Når eksisterende ledninger er stropet op, kan ny rørføring sænkes ned i udgravning og trækkes under de opstroppede ledninger. Udgravning udføres, så der er plads til rørunderføringen kan sænkes ned ved siden af eksisterende ledninger.

Rørunderføring forsynes med "øjer" e.l. til brug ved indtrækningen. Når rørunderføring er trukket på plads, skal der etableres støbebætt eller lignende mellem rørunderføring og ledningerne, for at sikre afstand mellem dem.

Evt. anden metode skal aftales med Bygherretilsynet inden påbegyndelse af udgravningen.

Afklaringer af ledningshåndteringen skal være sket inden udskiftning af røroverkørsel.

Følgende arbejder skal være inklusiv i tilbudssummen;

Kontaktoplysninger for driftstop af ledninger skal fremgå af PSS.

Ovenstående ledningspåvisninger er anvist på tegning T1.1

Materialer og mængder

Påvisning af 10 kV elkabel 1 stk.

Påvisning af vandledning 1 stk.

Økonomi

Assistance ved frigravning, opstropninger, håndtering af de krydsende ledninger og koordinering med ledningsejerne skal være indeholdt i tilbudssummen. Resterende mulige arbejder afregnes under diverse ydelser efter aftale.

Naturstyrelsen skal i forbindelse med projektet reservere en option/projektsum på kroner 60.000,- som kan aktiveres i fald vandledningen skal omlægges.

Naturstyrelsen skal i forbindelse med projektet reservere en option/projektsum på kroner 0,- som kan aktiveres i fald højspændingsledning skal omlægges, da Cerius selv omlægger deres kabler.

2.11 Reetablering af projektområde

Retablering af projektområdet omfatter afretning af udgravede og udplanerede arealer, øvrige flader, kørespor, omlasteplasser, vandløbssider mv. De reetablerede flader mv. skal fremstå i kvalitet og niveau, som før anlægsstart. Omfang og kvalitet skal godkendes af tilsynsførende, før arbejdet kan afleveres.

Arbejdspladsen rømmes og alle maskiner og materialer mv., tilført af entreprenøren fjernes helt.

Al affald og anvendte materialer i øvrigt, som ikke oprindeligt var på arealet, opsamles og fjernes helt.

Alle flader, installationer, herunder eventuelle anvendte emner til interimsforanstaltninger mv., reetableres til form og standard som minimum før anlægsstart.

Befæstede arealer rengøres ved fejning/sugning, evt. rensugning efter behov, således, at hele området fremstår som rengjort efter rømningen.

Befæstede stier og arealer, der er skadet eller på anden måde påvirket af entreprenørens anlægsarbejder retableres til udseende, form og standard / materialer, minimum som før anlægsstart.

Anvendte adgangsveje og interimsveje skal vedligeholdes og renholdes under arbejdets udførelse og skal være til rådighed for lodsejere og leverandører mv. Adgangsveje og andre veje skal afleveres i mindst samme stand som før benyttelsen.

Alle opsatte interims- og sikkerhedshegn mv. fjernes. Kørespor mv. retableres med tilfyldning med ren muldholdig jord og evt. eftersåning med græs. Dybere spor og fastkørte flader med karakter af traktose løsnes med grubetand i sporet og efterplaneres med jord og eftersås med græs.

Alle retableringer indenfor projektområdet skal godkendes af bygherretilsynet. Anvendelse og retableringer af lokale grusveje, tilkørselsveje m.m. skal desuden godkendes også af de lodsejere, som entreprenøren evt. har indgået aftale med vedr. anvendelse.

Omfanget af skader m.v. afklares sammen med tilsynsførende/bygherretilsynet forud for afleveringsforretningen.

Samtlige omkostninger ved retableringen efter anlægsarbejderne, skal være indeholdt i tilbudssummen.