



Thisted Kommune

Vandløbsrestaurering Storå

Teknisk forundersøgelse og detailprojektering



**Den Europæiske Union
Den Europæiske Hav- og Fiskerifond**

HAV & FISK



Thisted Kommune

Vandløbsrestaurering Storå

Teknisk forundersøgelse og detailprojektering

Kunde	Thisted Kommune Kirkevej 9 7760 Hurup Att.: Kristoffer Klitgaard Nielsen
Rådgiver	Orbicon WSP Jens Juuls Vej 16 8260 Viby J
Projektnummer	1321900090
Projektleder	Christian Kristensen
Projekthold	Mathias Jepsen, Hans Mark, Nicholas Bell og Anne Mette Olsen
Kvalitetssikret af	Christian Petersen og Diana Vørs
Godkendt af	Rasmus Bang
Version	0.2
Udgivet	28-09-2020

Indholdsfortegnelse

1.	Indledning	6
1.1	Baggrund	6
2.	Registreringer	16
2.1	Basisoplysninger	16
2.2	Formål, omfang og bindinger	17
2.3	Plangrundlag	18
2.4	Tekniske anlæg og ledninger m.v.	21
2.5	Hydrologiske forhold	24
3.	Særlig Arbejdsbeskrivelse (SAB)	28
3.1	Projektomfang	28
3.2	Generelle forhold	29
3.3	Materialer og ydelseskrav samt tolerancer	31
3.4	Indledende arbejder, herunder sikringer, rydning mv.	35
3.5	Vandløbsarbejder	37
3.6	Overkørsler	47
3.7	Sikring af rørudløb fra Gasbjerg Grøft	54
3.8	Etablering af sandfang	57
3.9	Jordhåndteringsplan	58
3.10	Afværgeforanstaltninger	60
3.11	Retableringsplan	67
4.	Ejendomsmæssig forundersøgelse	71
5.	Konsekvenser	74
5.1	Økonomisk overslag ved realisering af projektforslag	78
5.2	Tidsplan	79
5.3	Myndighedsbehandling	79
6.	Konklusion om indsatsens gennemførlighed	81
7.	Resumé	82

Bilagsfortegnelse

Bilag nr.	Indhold	Målforshold
1	Oversigtskort, indsats- og projektstrækning.	1:25.000
2	Oversigtskort, §3-beskyttede arealer i projektområdet og Natura 2000 områder.	1:25.000
3	Oversigtskort, bygge- og beskyttelseslinjer, fredskov, økologiske forbindelser og naturbeskyttelsesinteresser i projektområdet.	1:25.000
4	Oversigtskort, okker.	1:25.000
5	Oversigtskort, kulturhistoriske fund, elementer og beskyttede sten- og jorddiger i projektområdet.	1:25.000
6	Oversigtskort, jordtyper i projektområdet.	-
7	Oversigtskort, jordartskort i projektområdet.	1:25.000
8	Oversigtskort, arealanvendelse i projektområdet	1:25.000
9	Oversigtskort, matrikler i projektområdet	1:25.000
10	Generaleftersynsrapport for bro ved Ballerumvej 285	-
11	Geoteknisk rapport for ejendommen Ballerumvej 312. Udført af Andreasen & Hvidberg.	-
12	Udsivningsanalyse fra råstofområde ved Ballerumvej.	-
13	Montagevejledning for installation og backfilling, VIACON	-
14	Montagevejledning for nedlægning af tunnelrør, VIACON	-
15	Længdeprofil, eksisterende forhold for Storå med beregnede medianminimum, sommermiddel, vintermiddel, vintermedianmaksimum, 5 års-maksimum og 10-års maksimum afstrømninger.	1:35 / 1:14.000
16	Længdeprofil, projekterede forhold for Storå med beregnede medianminimum, sommermiddel, vintermiddel, vintermedianmaksimum, 5 års-maksimum og 10-års maksimum afstrømninger.	1:35 / 1:14.000
17	Længdeprofil, sammenligning eksisterende forhold med projekterede forhold for projektstrækningen med beregnede sommermiddel afstrømninger.	1:35 / 1:14.000
18	Tværfiler, projekterede forhold for Storå for projektstrækningen mellem st. 4.180 – 4.550 og st. 5.490 – 5.520 (afgravning af brinker) med beregnede sommermiddel afstrømninger.	1:50 / 1:25

Tegningsfortegnelse

Tegn. nr.	Indhold	Målforshold
001A	Oversigtskort, eksisterende forhold og tekniske anlæg i projektområdet for delstrækning 1 og 2.	1:8.000
001B	Oversigtskort, eksisterende forhold og tekniske anlæg i projektområdet for delstrækning 3 og 4.	1:10.000
002A	Oversigtskort, projekterede ændringer i projektområdet for delstrækning 1 og 2.	1:8.000
002B	Oversigtskort, projekterede ændringer i projektområdet for delstrækning 3 og 4.	1:10.000
003	Oversigtskort, eksisterende sommermiddel afvandingsforhold i projektområdet.	1:12.000
004	Oversigtskort, fremtidige sommermiddel afvandingsforhold i projektområdet.	1:12.000
005	Oversigtskort, eksisterende 10-års maksimum afvandingsforhold i projektområdet.	1:12.000
006	Oversigtskort, fremtidige 10-års maksimum afvandingsforhold i projektområdet.	1:12.000

1. Indledning

Tilskudsordningen for vandløbsrestaurering tager afsæt i Vandområdeplanerne 2015-21 samt bekendtgørelse om indsatsprogrammer for vandområdedistrikter og har til formål at forbedre de fysiske og kemiske forhold i vandløbene, så vandmiljøet på sigt kan leve op til målsætningen i EU's vandrammedirektiv om minimum god økologisk tilstand.

Med udgangspunkt i EU's vandrammedirektiv ønsker Thisted Kommune at belyse muligheder for gennemførelse af et vandløbsrestaureringsprojekt ved Storå i oplandet til Limfjorden.

1.1 Baggrund

1.1.1 Opstartsmøde

Der blev afholdt opstartsmøde d. 12. september 2019 med repræsentanter fra Thisted Kommune og Orbicon / WSP.

På opstartsmødet blev rammerne for opgaveløsning gennemgået og herunder projektmuligheder, hvorefter projektlokaliteten ved Storå blev besigtiget.

Et væsentligt fokuspunkt vil være påvirkningsgrænsen. Flere af tilløbene f.eks. Skelsgård Bæk, Grågård Å og Smedegård Å ligger med lavt fald og har lavtliggende arealer i oplandet til projektstrækningen. Påvirkninger i disse tilløb skal undgås. Desuden må der ikke ske negativ påvirkning på afvandingsforholdene i den opstrøms del af projektstrækningen ved udløbet fra Skelsgård Bæk og ved rørudløbet fra lufthavnen.

Der skal være fokus på vandskel, særligt ved Grågård Å, hvor vandskellet ligger meget tæt på Storå.

Ved de udlagte gydebanker omkring Kåstrup Bro (st. 5.600) har kommunen modtaget klager omkring stuvning fra de udlagte gydebanker. Angiveligt skulle der ved lav vandstand i fjord stuves ca. 35 cm på gydebankerne, mens stuvningen er minimal (omkring 2 cm) ved høj vandstand i fjorden. Der vil fokus på dette under udarbejdelse af projektforslag.

Overordnet set er den udpegede strækning 10,6 km lang. Den indledende vurdering efter opmåling af projektstrækningen, er at der opnås den største miljøgevinst ved en indsats på den øvre strækning på ca. 3,5 km, som ligger oven for stuvningszonen fra fjorden. Det aftales, at den tekniske forundersøgelse vil forholde sig til hele strækningen f.eks. efter en kategorisering:

- 1) Den øvre del. Ingen stuvning fra fjorden. Her planlægges genslyngning og udlægning af sten/grus.
- 2) Den mellemste del. Stuvningsforhold fra fjorden undersøges. Der undersøges bedre udnyttelse af faldet i det eksisterende tracé og evt. justering af gydebanker.
- 3) Den nederste del. Stuvning fra fjorden. Her planlægges ingen indsatser.

Projektforslaget skal overordnet søge en bedre udnyttelse af faldet fra den opstrøms del og ned til Kåstrup Bro. Afvandingsvejen må ikke forringes, og bør søges forbedret, dog under vurdering af påvirkning af de tilstødende § 3 arealer.

Efter opstartsmødet og besigtigelsen blev følgende projektmuligheder diskuteret:

Strækning udløb Skelgårds Bæk – Gasbjerg Bro

Der planlægges udvidelse af eksisterende sandfang eller evt. etablering af et nyt sandfang nedstrøms Skelsgård Bæk, hvilket kræver aftale med lodsejeren. Thisted Kommune har indgået aftale med lodsejer vedr. drift af eksisterende sandfang på arealet.

Umiddelbart nedstrøms er der behov for at forbedre de fysiske forhold. Vandføringsevnen skal bibeholdes samtidig med at de fysiske forhold forbedres. Under besigtigelsen diskuteres 2 muligheder; genslyngning og udlægning af gydebanker eller justeringer i det eksisterende profil. Ved udjævning af faldet kan der være behov for ændring af overkørslen ved Gasbjerg Bro. Et større lavbundsareal var oversvømmet under besigtigelsen (se forside foto).

Strækning Gasbjerg Bro – Ballerumvej

Strækningen har et tydeligt dige mod vest, hvor omdriftsarealerne ligger tydeligt lavere end vandløbet. De vandløbsnære arealer afvander mod vest til Grågård Å. Såfremt genslyngning skal bringes i spil skal afvandingsforholdene til Grågård Å vurderes.

Området øst for strækningen er udlagt som råstofområde.

En udjævning af faldet på strækningen vil kræve nærmere undersøgelser af brokonstruktionen ved vejbroen ved Ballerumvej og funderingsforhold for tilstødende ejendom ved Ballerumvej 312.

Strækning Ballerumvej – Kåstrup Bro

Det aftales, at der gennemføres en analyse efter opsætning af vandløbsmodellen, hvor afvandingsforholdene omkring de udlagte gydebanker opstrøms Kåstrup Bro belyses, som ses i sammenhæng med projektforslag for hele strækningen.



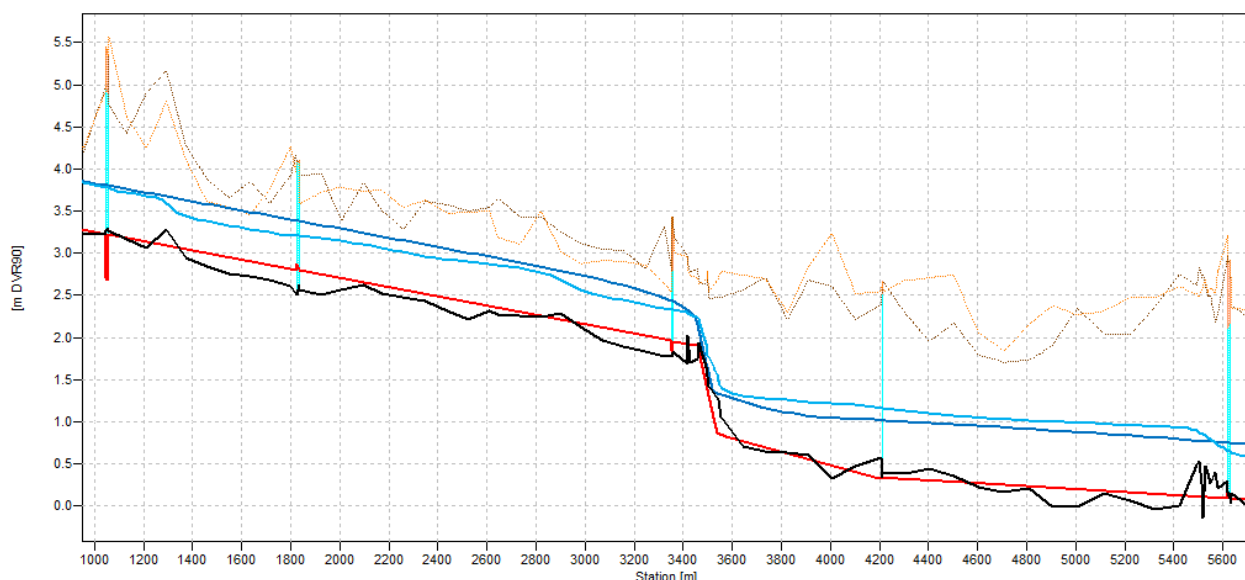
Figur 1.1.1 Vejbroen ved Ballerumvej. Det skal undersøges, om bunden kan sænkes ved broen og evt. påvirkninger ved ejendommen i baggrunden.

1.1.2 Midtvejsmøde 1 / workshop

D. 31. oktober blev holdt det første midtvejsmøde, som blev afholdt som workshop hos Orbicon | WSP med deltagelse af repræsentanter for Thisted Kommune og Orbicon | WSP.

Storå er opmålt i efteråret 2019 på hele den offentlige del af vandløbet. Opmålingen er suppleret med tværsnitsprofiler beskrivende en række gydebanks, som er blevet udlagt opstrøms Kåstrup Bro (reg. st. 5.621), som blev opmålt i 2014.

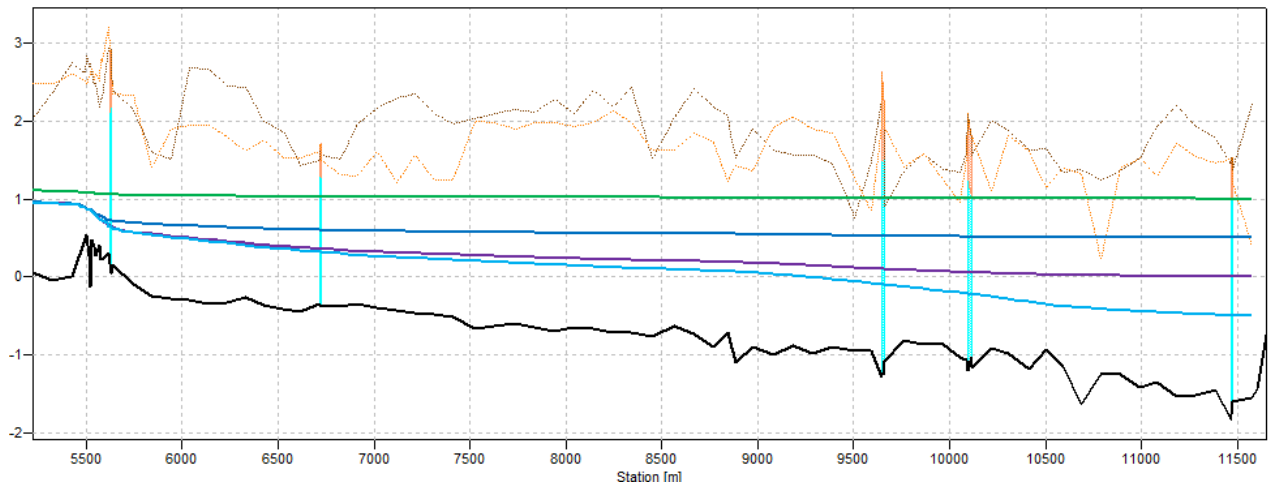
Den seneste opmåling er kontrolleret ift. vandløbsregulativet for Storå (Figur 1.1.2). På strækningen mellem Langgård Bro (reg. st. 1045) og stenstryget 100 m nedstrøms Ballerum Bro (reg. st. 3460) er vandløbet beskrevet ved QH, mens den øvrige strækning af Storå beskrives med teoretisk skikkelse. Storåen overholder generelt de regulativmæssige forhold. Gydebankerne i st. 5.400 – 5.600 skaber en stuvningszone, som ikke fremgår af regulativet fra 2006. Der foreligger dog en godkendelse fra Amtet, som ikke er indarbejdet som tillægsregulativ.



Figur 1.1.2 Kontrol af regulativ i Storå. Rød streg indikerer regulativmæssig bund mens sort streg indikerer den opmålte bund i 2019 suppleret med gydebankerne opmålt i 2014 i st. 5.400 - 5.600. Mørkeblå streg indikerer de regulativmæssige vandstandsforhold ved en sommermiddel afstrømning, mens den lyseblå streg viser den beregnede vandstand ud fra opmålingen 2019.

Strækningen nedstrøms Kåstrup Bro er generelt meget stuvningspåvirket, selv under normale vandstandsforhold. Gydebankerne opstrøms Kåstrup Bro er aktive ved de fleste stuvningsforhold til fjorden, og det vurderes at indsatser i Storå generelt vil have den største effekt, hvis de etableres opstrøms Kåstrup Bro. På Figur 1.1.3 ses et længdeprofil over stuvningsforholdene fra fjorden under 4 scenarier:

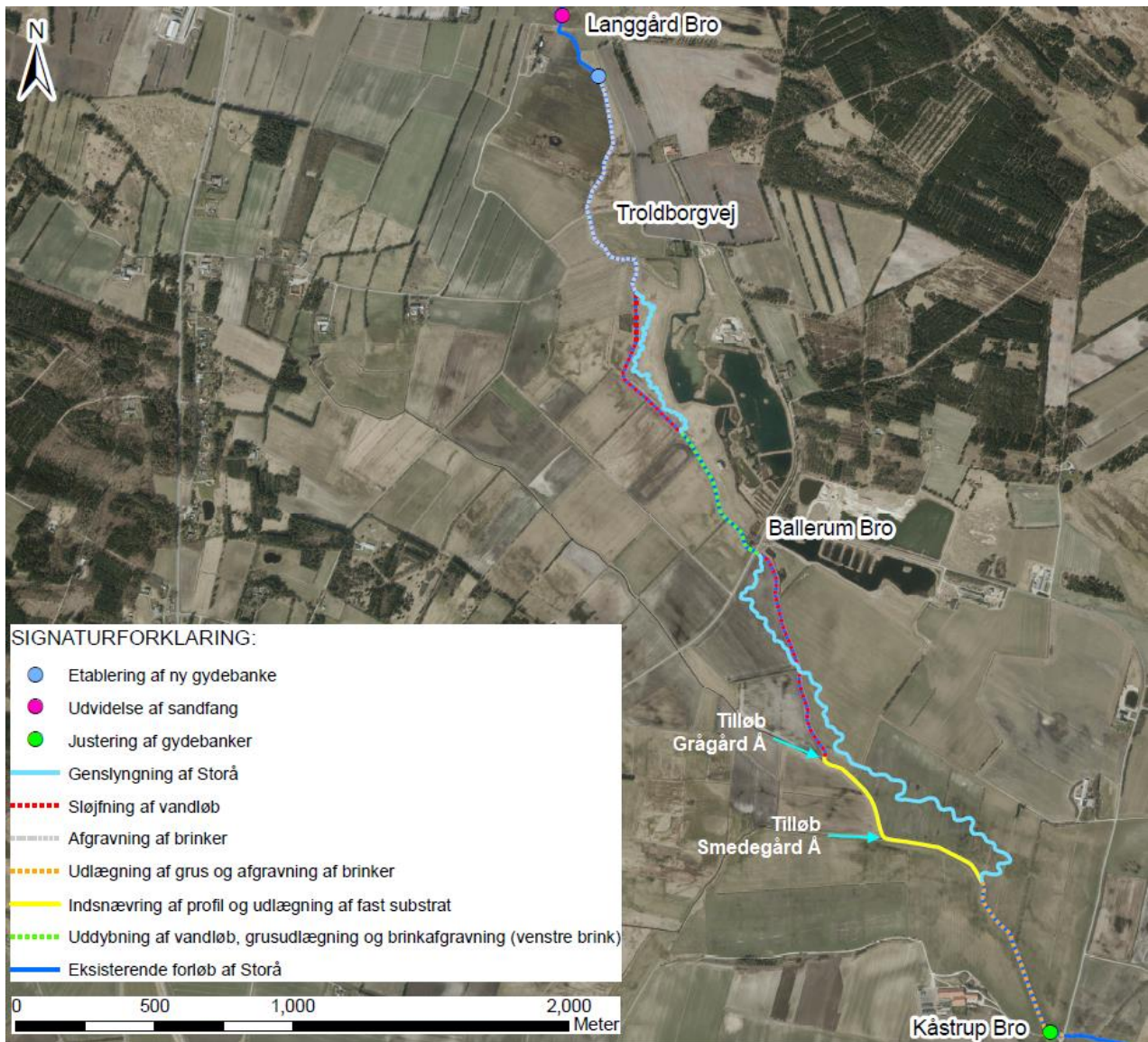
- Lav vandstand: -0,5 m DVR90
- Middel vandstand: 0,0 m DVR90
- Høj vandstand: 0,5 m DVR90
- Sjældnen vandstand: 1,0 m DVR90



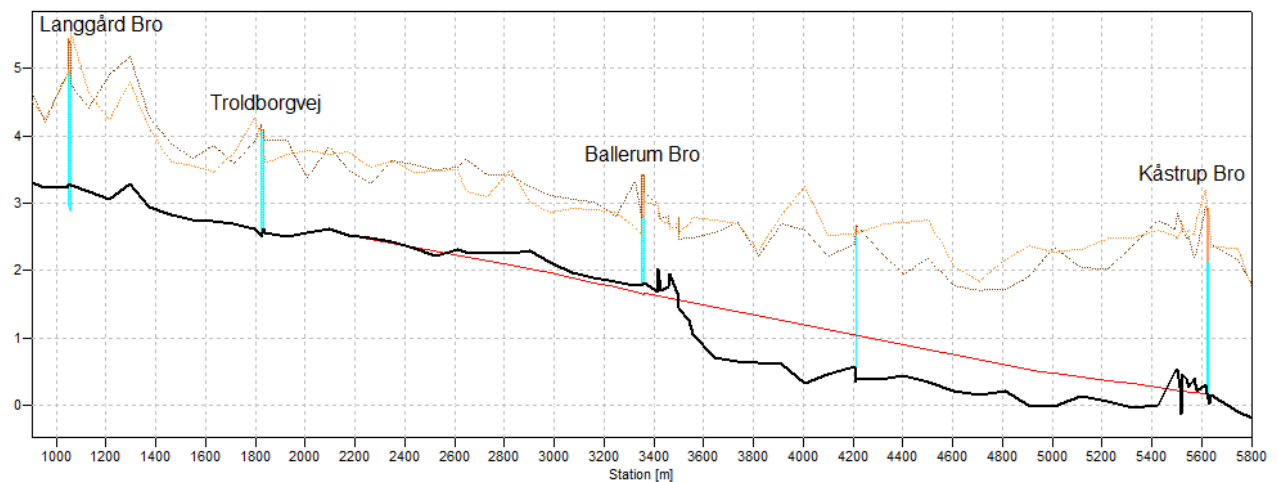
Figur 1.1.3 Længdeprofil af stuvningszonen i Storå. Stuvningszonen sluttet generelt ved Kåstrup Bro med undtagelse af ekstreme vandstandskote ved slusen i >1,0 m DVR90.

Det er derfor besluttet at indsatsen fokuseres på strækningen opstrøms Kåstrup Bro, da tiltag i stuvningszonen kun vil have en begrænset forbedrende effekt.

På Figur 1.1.4 ses de foreløbige skitseprojektforslag i Storå, som blev aftalt under workshopen.



Figur 1.1.4 Oversigtskort over de samlede aftalte foreløbige skitseprojektforslag i Storå under opstartsmødet.

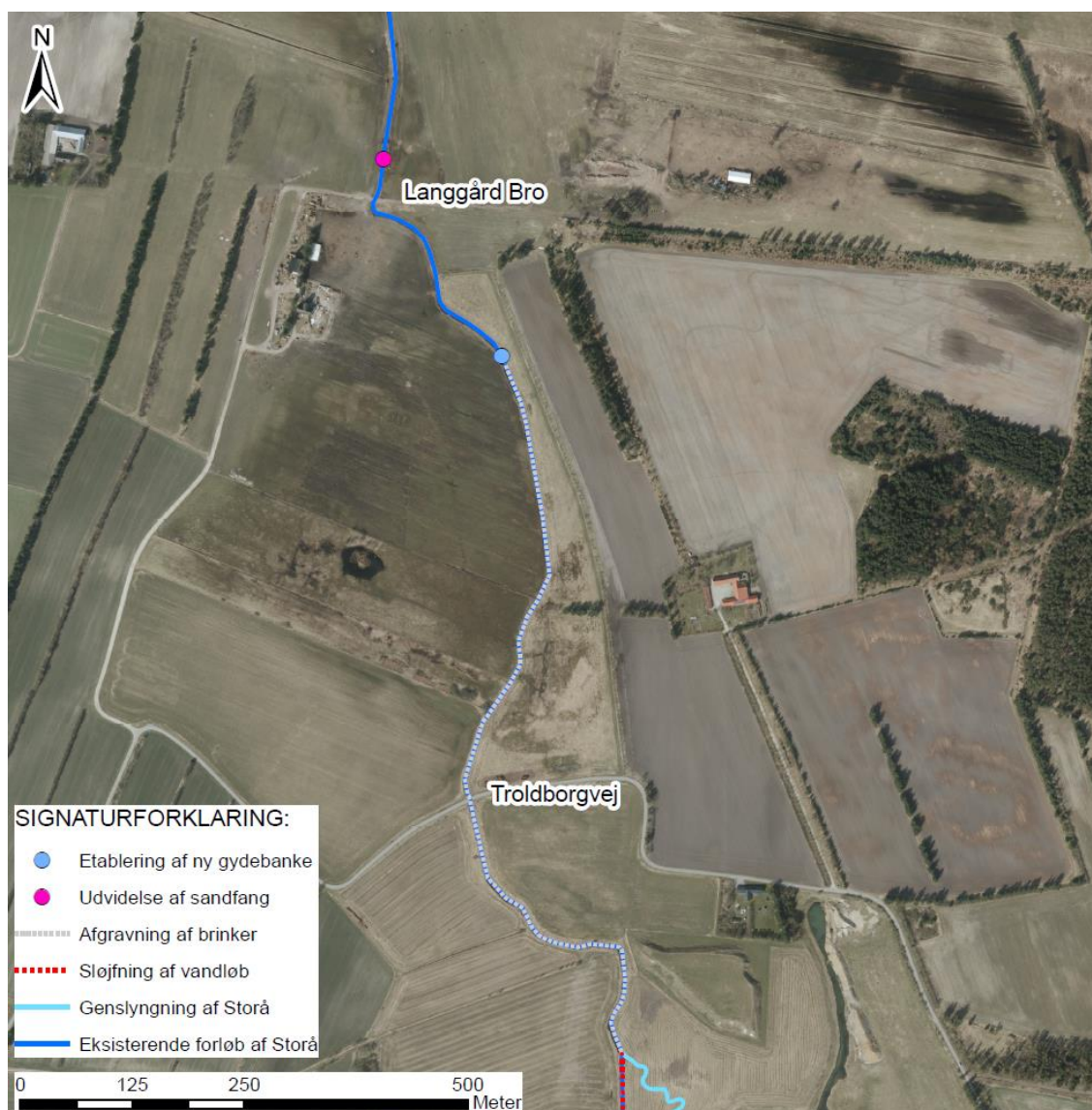


Figur 1.1.5 Længdeprofil over Storå med nuværende bund (sort) og projekteret bund (rød).

På Figur 1.1.5 ses et længdeprofil over Storå med nuværende bundforhold og det skitserede udjævnede fald. Den skitserede strækning bliver 900 meter længere pga. genslyngningen, men er stationeret iht. regulativet i længdeprofilet, således forholdene kan sammenlignes.

Strækning udløb Skelgårds Bæk – Gasbjerg Bro

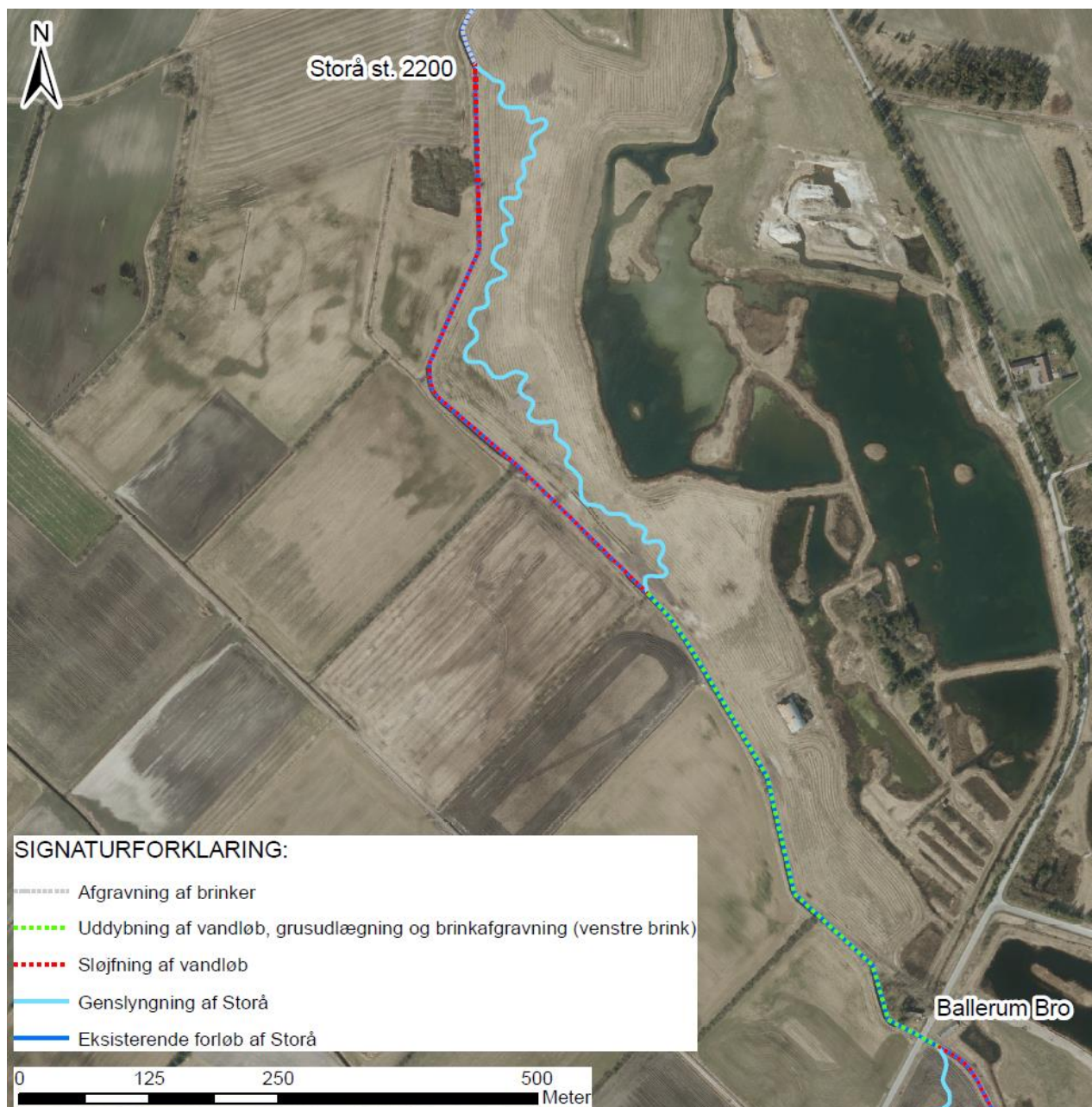
Figur 1.1.6 viser de foreløbige skitseprojektforslag på strækningen, hvor det eksisterende sandfang udvides. En eksisterende gydebanke fungerer ikke hensigtsmæssig og udført som stryg frem for gydebanke. Bundsubstratet vurderes samtidig ikke velegnet som gydegrus. Der skitseres gydebanke som erstatning, og placeringen fastholdes. Fra gydebanken og nedstrøms kan vandløbsprofilen uddybes og sikres med sten- og grusmaterialer. Der skitseres lavere brinkanlæg mellem gydebanken og Gasbjerg Bro.



Figur 1.1.6 Foreløbig skitseprojekt opstrøms Langgård Bro og strækningen mellem Langgård Bro og Gasbjerg Bro.

Strækning Gasbjerg Bro – Ballerumvej

Figur 1.1.7 viser de foreløbige skitseprojektforslag på strækningen mellem Gasbjerg Bro og Ballerumvej. Fra Gasbjerg Bro og ned til ca. st. 2.200 udføres et lavere brinkanlæg, men eksisterende gydebanke bibeholdes. Fra eksisterende ca. st. 2.200 – 2.830 foretages genslyngning og der skitseres så mange gydebanke som faldet tillader. Den resterende strækning ned til Ballerumvej foretages overuddybning af vandløbsbunden og der tilføres sten- og grusmaterialer, således faldet afvikles jævnt over hele strækningen. Brinkanlægget mod råstofområdet mod øst nedbringes, mens det fastholdes mod vest, hvor et eksisterende dige bibeholdes.



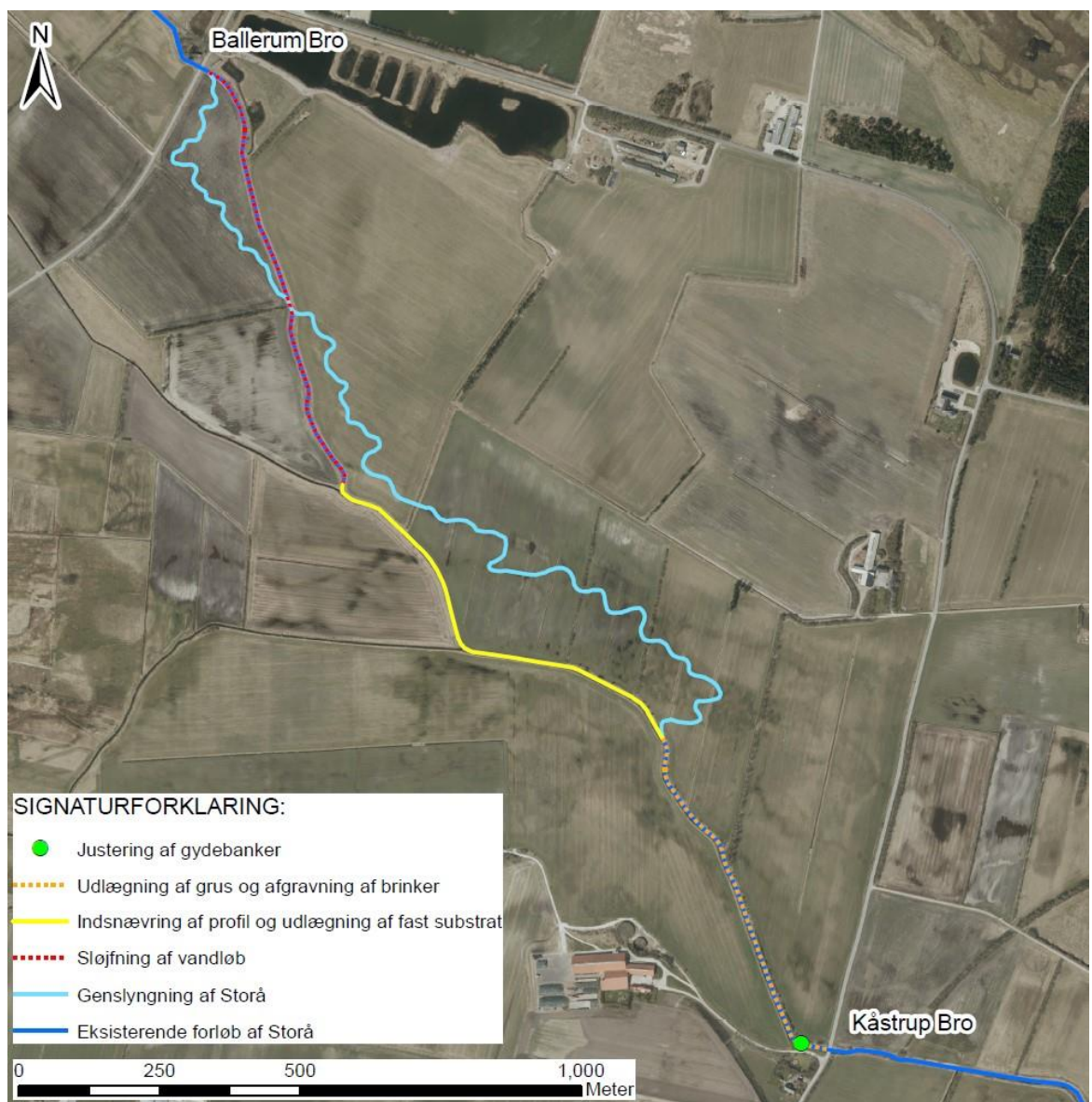
Figur 1.1.7 Foreløbig skitseprojekt på strækningen mellem Gasbjerg Bro og Ballerum Bro.

Strækning Ballerumvej – Kåstrup Bro

Figur 1.1.8 viser de foreløbige skitseprojekt forslag for strækningen mellem Ballerumvej og til Kåstrup Bro. Umiddelbart efter vejbroen ved Ballerumvej foretages genslyngning. Den kan afsluttes

umiddelbart før Grågård Å's udløb i Storå, men det besluttes at fastholde denne lange genslyngning, hvor Storå føres tilbage i eksisterende tracé ved eksisterende st. 5.000. Fra st. 5.000 og frem til Kåstrup Bro skal de eksisterende gydebanker reguleres ned i højde, og bunden på strækningen skal hæves generelt ved udlægning af sten- og grusmaterialer. Der udlægges ikke gydebanker på den nederste strækning fra st. 5.000 og frem til Kåstrup Bro, da disse vil være stuvende på tilløbet fra Grågård Å og Smedegård Å. Opstrøms det fremtidige tilløb af Grågård Å og Smedegård Å skitsers så mange gydebanker som faldet tillader. Det aftales, at afløb fra åledambruget og de eksisterende søer ved Ballerumvej skal tilpasses. Strækningen fra Ballerumvej og til eksisterende tilløb af Grågård Å sløjfes.

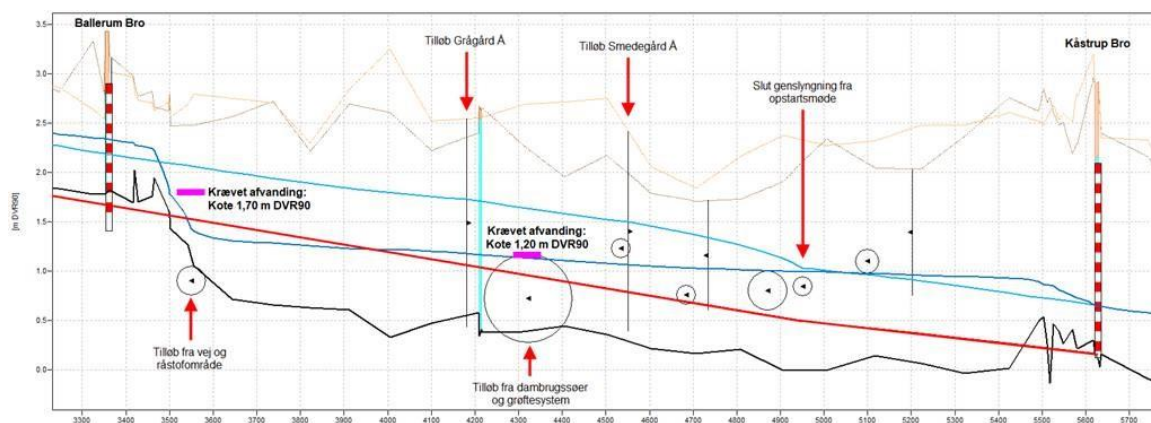
Strækningen mellem Grågård Å og tilslutning til den fremtidige Storå tilpasses den ændrede halverede vandføring ved en indsnævring af profilet og udlægning af sten- og grusmaterialer.



Figur 1.1.8 Foreløbig skitseprojekt på strækningen mellem Ballerum Bro og Kåstrup Bro.

Efter workshopen blev der foretaget yderligere analyser for de to tilløb i vandløbets venstre side inden for den skitserede genslyngning. Afvandingsforholdene fra disse tilløb var under workshopen ikke endeligt beskrevet, men det blev konstateret, at det var en betingelse for genslyngningen, at disse tilløb kunne afvande i samme grad som under nuværende forhold. Projektets påvirkningsområde ville ellers være for stort ift. de tilgængelige midler til erstatning.

I den videre analyse er det dog konstateret, at de to tilløb sætter en afvandingsmæssig begrænsning for genslyngningen af Storå. Særligt tilløbet længst nedstrøms, som afvander dambrugssøerne og et betragteligt grøftesystem har udløb i en afvandingsmæssig kote, som ikke kan genskabes i den skitserede genslyngning, se Figur 1.1.9.

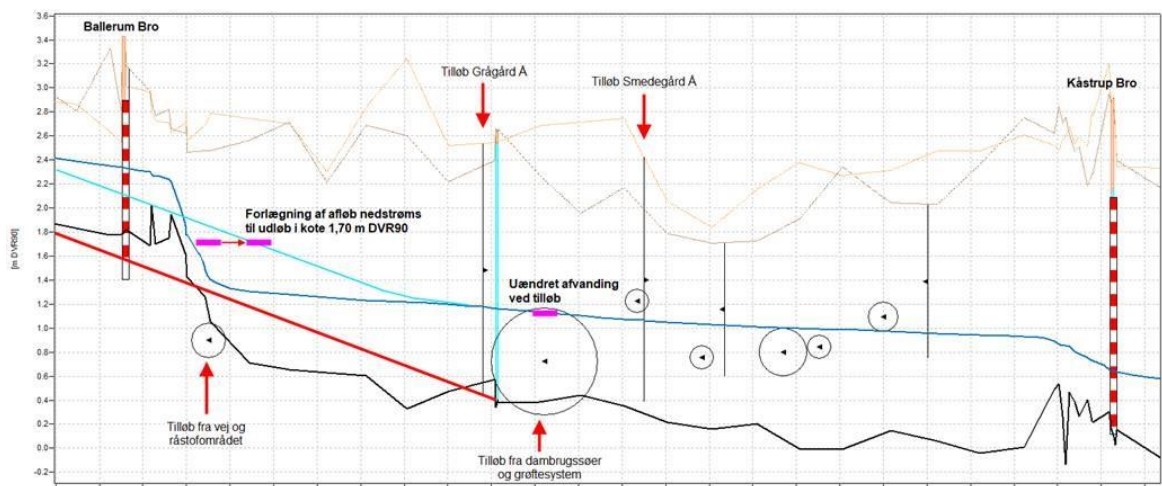


Figur 1.1.9 Længdeprofil for det foreløbige skitseprojekt mellem Ballerum Bro og Kåstrup Bro. Sort streg beskriver nuværende vandløbsbund opmålt 2019, rød streg viser den projekteret bund. Mørkeblå streg beskriver vandstanden under nuværende forhold mens lyseblå streg beskriver vandstanden under de projekterede forhold (sommerrmiddel).

Det ses, at den nødvendige vandstand i begge tilløb ligger under den skitserede vandstand i Storå, hvilket betyder, at gennemførelsen af skitseprojektforslaget vil have en afvandingsmæssig påvirkning i tilløbene og deraf i tilløbenes oplande.

Særligt tilløbet længst nedstrøms i st. 4.330 fra dambrugssøerne og grøftesystemet er problematisk. Tilløbet herfra er en dybtliggende grøft uden noget fald, som afvander store markarealer. En hævnning af vandstanden i Storå ved dennes tilløb vil medføre en væsentlig påvirkning på store arealer. Tilløbet fra vej og råstofområdet i st. 3.550 er mindre kritisk og vurderes godt at kunne håndteres. Det vurderes, af denne årsag, ikke muligt at lave en genslyngning af denne størrelse i Storå.

I stedet foreslås det at slutte genslyngningen umiddelbart opstrøms tilløbet af Grågård Å. Dette vil medvirke til, at tilløbene nedstrøms genslyngningen ikke udsættes for ændret påvirkning og vil samtidig give bedre mulighed for at minimere påvirkningen i st. 3.550 ved tilløbet fra vej og råstofområdet, se Figur 1.1.10. Med det nye skitseprojektforslag vil det genslyngede forløb have et fald på ca. 1,2 promille.



Figur 1.1.10 Længdeprofil for det reviderede skitseprojektforlag mellem Ballerum Bro og Kåstrup Bro. Sort streg beskriver nuværende vandløbsbund opmålt 2019, rød streg viser den projekteret bund. Mørkeblå streg beskriver vandstanden under nuværende forhold mens lyseblå streg beskriver vandstanden under projekterede forhold (sommerrmiddel).

Da omfanget af genslyngningen blev mindre, blev der efter dialog med Thisted Kommune medtaget en længere strækning af genslyngning på strækningen mellem Ballerumvej og Kåstrup Bro, hvilket kræver sænkning af vejbroen ved Ballerumvej. Dette giver mulighed for at højere fald og dermed flere muligheder for etablering af gydebanker.

Der var ligeledes et ønske fra Thisted Kommune om at skabe mere variation i vandløbet neden for Kåstrup Bro. Der blev på det grundlag udpeget en strækning, som ved lavvande i Limfjorden var fri for stuvningspåvirkning. På denne strækning skitseres udlægning af variationsskabende sten.

Disse aftalte ændringer blev indarbejdet i det endelige projektforslag, som fremgår af den resterende del af rapporten, samt tegninger og bilag.

1.1.3 Midtvejsmøde 2

D. 26. februar blev afholdt midtvejsmøde nr. 2 hos Thisted Kommune med deltagelse af repræsentanter fra Thisted Kommune og Orbicon | WSP. På mødet gøres status på efter 1. runde af besøg hos lodsejerne, der har haft til formål at præsentere projektforslaget og dets konsekvenser.

De tekniske tilbagemeldinger er få. Der er indkommet bemærkninger omkring drænoplysninger, som noteres og vil fremgå af tegning 001A-B. 2 lodsejere på strækningen opstrøms Gasbjerg Bro kan ikke genkende de præsenterede afvandingskort, og meddeler at de oplever tørre forhold end angivet på afvandingskortene. Problemstilling diskuteres og det aftales, at afstrømningsdata granskes yderligere og valideres i forhold til lodsejernes tilbagemeldinger, granskning af luftfotos og kommunens egne observationer. Resultat herfra fremgår i afsnit 2.5.4.

Den eneste justering, der aftales i forhold til projektforslaget er, at det skal undersøges en afværgeforanstaltning i tilløbet Smedegård Å, til at sikre opretholdelse af eksisterende vandstandsniiveau, når afvandingen nedstrøms forbedres gennem projektforslaget. Dette af hensyn til at sikre § 3-arealer mod afvandning.

2. Registreringer

2.1 Basisoplysninger

Lokalitetsbeskrivelse	Indsats- og projektstrækning er beliggende i Thisted Kommune og afvander via Lønnerup Fjord til Limfjorden. Indsats- og projektstrækningen fremgår af bilag 1.
Indsats ID	o8939_a.
Indsats type	Virkemidlerne er genslyngning, udlægning af groft materiale og etablering af sandfang.
Vandløbssystem	Storå – type 2 vandløb.
Beskrivelse af indsatsen	Indsatsen drejer sig om restaurering af en 10,604 km lang strækning af Storå, fra udløbet af Skjelsgård Bæk i station 913 til ca. 43 meter nedstrøms broen ved udløbet i Lønnerup Fjord i station 11.517. Strækningen har et gennemsnitligt fald på ca. 0,5 ‰. Strækningen er dog præget af varierende fald. Der ønskes en beskrivelse af restaureringstiltag der omfatter virkemidlerne angivet for det pågældende vandområde i Vandområdeplan 2015-2021 (Genslyngning, udlægning af groft materiale og etablering af sandfang), således at der opnås målopfyldelse for det pågældende vandområde. I det direkte opland til projektområdet er der omkring 70 lodsejere og vandløbet modtager vand fra 3 pumpelag. Storå har et samlet topografisk opland på omkring 105 km ² .



Figur 2.1.1 Foto fra den opstrøms ende af projektstrækningen ved udløbet af Skjelsgård Bæk. Afgrænsningen ved Thisted Lufthavn ses i baggrunden.

2.2 Formål, omfang og bindinger

Formålet med indsatsen	<p>Formålet med forundersøgelsen er at belyse de tekniske, biologiske og økonomiske muligheder for at realisere et vandløbsrestaureringsprojekt, således indsatsstrækningen kan opfylde de fastsatte miljømål i gældende Vandområdeplan 2015-2021, samt at vurdere konsekvenserne heraf, og de forventede omkostninger ved realisering af projektet.</p> <p>Forundersøgelsen skal derigennem tilvejebringe grundlag for beslutning om gennemførelse af indsatsen.</p>
Omfang	<p>Forundersøgelsen er gennemført i overensstemmelse med de krav og specifikationer, som er givet i § 6 i bekendtgørelse om kriterier for vurdering af kommunale projekter vedr. vandløbsrestaurering¹, nr. 386 af 9. april 2019 samt i "vandløbsrestaurering - vejledning om tilskud til kommunale projekter vedrørende vandløbsrestaurering – runde 2 fra 2019²" med efterfølgende tilføjelser, og omfatter som udgangspunkt følgende hovedelementer:</p> <ul style="list-style-type: none">• Budget for forundersøgelse af det samlede vandløbsrestaureringsprojekt.• Oplysninger om projektets samlede finansiering.• Fastsættelse og vurdering af projektets referenceværdi og omkostningseffektivitet.• En redegørelse om, hvilke vandløbsrestaureringer, projektet har til formål at gennemføre i vandområderne med reference til bekendtgørelse om indsatsprogrammer for vandområdedistrikter.• En overordnet redegørelse om de anlægstekniske muligheder eller et detailprojekt med beskrivelse af, hvordan projektet lever op til kriterierne, herunder:<ul style="list-style-type: none">○ Information om sammensætningen af det fremtidige bundsubstrat, dvs. komponenter - f.eks. dødt ved, sten og grus, herunder kornstørrelse og blandingsforhold.○ Brinkanlæg ved etablering af nye vandløbsstrækninger.○ Faldet på nye vandløbsstrækninger.○ Genslyngningens meanderlængde på nye vandløbsstrækninger.○ Maksimalvandføringen og tilpasning af sandfang ved etablering af sandfang.○ Middelvandføringen og tilpasning af dimensionerne til middelvandføring ved etablering af okkerrensingsanlæg i forhold til opholdstiden.○ Vandføring i omløbsstryg.

¹ <https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=208405>

² https://fiskeristyrelsen.dk/media/11328/vandloepsrestaurering-vejledning-2019-runde-2_mst.pdf

	<ul style="list-style-type: none"> ○ Vandløbsbundens kote på eksisterende og projekterede forhold og i forhold til terrænen ved hævnning af vandløbsbund. ○ Træers art og placering ved etablering af træer. • Konsekvenserne af gennemførelse af vandløbsrestaureringsprojektet, herunder: <ul style="list-style-type: none"> ○ Hvorledes projektet sikrer en forbedring af tilstanden i vandløbet i henhold til de konkrete miljømål fastlagt i de statslige vandområdeplaner 2015-2021, herunder projektets konsekvenser for passage og/eller gyde- og opvækstforhold for fisk og/eller for anden akvatisk fauna og flora i vandløbet. ○ En oversigt over berørte lodsejere og deres holdning til projektet. ○ Beskrivelse af evt. afværgeforanstaltninger. ○ En oversigt over tekniske anlæg i projektområdet, og hvordan disse påvirkes. ○ En beskrivelse af, om vandløbet er omfattet af handleplaner for truede fiskearter, eller om vandløbet ligger i et Natura 2000-område, hvor vandløbsfauna indgår i udpegningsgrundlaget. ○ En beskrivelse af muligheden for, at dambrugserhverv kan videreføres eller omlægges inden for projektområdet under hensyn til miljøpåvirkningen, hvis restaureringsprojektet berører dambrug. ○ Et kort eller tegning, der viser det nuværende og det projekterede fremtidige vandløbsforløb ved etablering af nye vandløbsstrækninger. ○ En oversigt over, hvilke regler gennemførelsen af projektet er omfattet af, og en vurdering af muligheden for at opnå de nødvendige myndighedstilladelser.
Betingelser og bindinger for forundersøgelsen	Forundersøgelsen er gennemført med følgende bindinger: <ul style="list-style-type: none"> • Afvandingsforholdene må ikke forringes væsentligt og såfremt det er muligt, skal det søges at bedre afvandingsforholdene. • Øvrige betingelser som gennemgået af afsnit 1.1.

2.3 Plangrundlag

Vandløbets klassifikation	Vandløbet er et offentligt vandløb.
Vandløbsmyndighed	Thisted Kommune.
Vandløbsregulativ	Regulativ for Storå og Kløv Å. Amtsvandløb nr. 206 og 207 i Viborg Amt fra april 2006 (Kilde: Thisted Kommune). På strækningen mellem Langgård Bro (st. 1.045) og stenstryget 100 m nedstrøms Ballerum Bro (st. 3.460) er vandløbet beskrevet ved QH, mens den øvrige strækning af Storå beskrives med teoretisk skikkelse.

	<p>Jf. regulativet, er der langs Storå er følgende diger:</p> <p><u>Venstre side</u></p> <p>st. 5.736 – 6.073 Delvis terrænhøjelse st. 6.073 – 8.852 Dige, banketbredde 3,0 m st. 8.874 – 9.421 Dige, banketbredde 3,0 m st. 9.421 – 9.783 Terrænhøjelse st. 9.783 – 11.468 Dige, banketbredde 3,0 m</p> <p><u>Højre side</u></p> <p>st. 5.736 – 6.387 Delvis terrænhøjelse st. 6.387 – 6.587 Dige, banketbredde 3,0 m st. 6.567 – 6.920 Terrænhøjelse st. 6.920 – 7.460 Dige, banketbredde ca. 2,0 m st. 7.460 – 9.654 Delvis terrænhøjelse st. 9.654 – 11.468 Dige, banketbredde 1,5 m</p>
Vandplanens målsætning	Vandløbet er ifølge Vandområdeplan 2015-2021 ³ målsat med krav om god økologisk tilstand.
Miljøtilstand	<p>Smådyr (DVFI): Vandløbets økologiske tilstand bedømt ud fra smådyr er ifølge Vandområdeplan 2015-2021 sat til moderat økologisk tilstand.</p> <p>Fisk (DFFV): Vandløbets økologiske tilstand bedømt ud fra fisk er ifølge Vandområdeplan 2015-2021 ukendt. Jf. DTU Aquas ørredkort⁴ er 4 stationer i Storå blevet undersøgt, senest i 2018. På de to stationer fra Balterumvej og opstrøms, samt ved Hillerslev Kær Vej er tilstanden bedømt som dårlig til dårlig/ringe, hvilket betyder at der er fundet mellem 0 og 99 stk. ørredyngel pr. 100 m vandløb. Undtagelsen er Kåstrup Bro, hvor tilstanden er vurderet til høj, hvilket betyder, at der er fundet > 250 stk. ørredyngel pr. 100 m vandløb.</p> <p>Makrofyter (DVPI): Vandløbets økologiske tilstand bedømt ud fra makrofyter er ifølge Vandområdeplan 2015-2021 sat til ringe økologisk tilstand.</p> <p>Kemisk tilstand: Vandløbets kemiske tilstand er ukendt ifølge Vandområdeplan 2015-2021.</p> <p>Samlet økologisk tilstand: Vandløbets samlede økologiske tilstand ifølge Vandområdeplan 2015-2021 er bedømt til ringe økologisk tilstand.</p>
Vandplanens øvrige indsatser	Der er ikke registreret yderligere indsatser ifølge Vandområdeplan 2015-2021.
§3-beskyttet natur	Jf. Danmarks Miljøportal ⁵ (oktober 2019) findes der i umiddelbar tilknytning til projektstrækningen §3-beskyttet eng, mose og overdrev. Storå og flere af tilløbene i projektområdet er ligeledes §3-beskyttet. Der er

³ <http://miljoegis.mim.dk/spatialmap?profile=vandrammedirektiv2-bek-2019>

⁴ <https://kort.fiskepleje.dk/>

⁵ <https://arealinformation.miljoportal.dk/>

	<p>ligeledes en række §3-beskyttede søer/vandhuller. Den gældende udpegnings fremgår af bilag 2.</p> <p>Generelt er der meget få data om de beskyttede arealers naturtilstand, og der mangler besigtigelser på mange af arealerne. På baggrund af de få data, der foreligger, vurderes tilstanden for flere af arealerne at være ringe til moderat. Dette er dog med undtagelse af de arealer for hvilke, der ikke foreligger data og et moseareal ved Smedegårds Å, der har karakter af rigkær med forekomst af arter som hirse-star, toradet star og butblomstret siv. Rigkæret vurderes at have en moderat til god naturtilstand, dog med forbehold for de sparsomme data.</p>
Natura 2000-områder	<p>Den nederste del af Storå er beliggende i Natura 2000-område jf. Danmarks Miljøportal.</p> <p>Det drejer sig om Ramsar område nr. 6 Vejlerne og Løgstør Bredning, habitatområde nr. 16 Løgstør Bredning, Vejlerne og Bulbjerg og fuglebeskyttelsesområde nr. 19 Lønnerup Fjord. Ca. 1,6 - 2,2 km vest og nordøst for projektstrækningen, dog ikke i hydraulisk kontakt, ligger Natura 2000-område 24 Hanstholm Reservatet, Hanstholm Knuden, Nors Sø og Vandet Sø.</p> <p>Udpegningsgrundlaget for habitatområde nr. 16 er bl.a. odder og vandløb med vandplanter. Det fulde udpegningsgrundlag fremgår af Miljøstyrelsens hjemmeside⁶.</p> <p>Natura 2000-områderne fremgår af bilag 2.</p>
Bilag IV-arter	<p>Bilag IV-arter som er kendte for undersøgelsesområdet eller umiddelbar nærhed til området omfatter følgende: Markfirben^a, odder^a, strandtudse^b og spidssnudet frø^{a,b}</p> <p>Øvrige bilag IV-arter der er potentielt forekommende i området, ifølge Håndbog om dyrearter på habitatdirektivets bilag IV, er damflagermus og stor vandsalamander.</p> <p>^a markerer kendte forekomster jf. Danmarks Naturdata⁷ ^b markerer kendte forekomster jf. Naturbasen⁸</p>
Økologiske forbindelseslinjer	<p>Hovedparten af indsatsstrækningen er beliggende i et område, der er udpeget til økologisk forbindelseslinje. Økologiske forbindelser og potentielle økologiske forbindelser fremgår af bilag 3 (Kilde: Danmarks Miljøportal).</p>
Særlige naturbeskyttelsesinteresser	<p>Den nedstrøms del af indsatsområdet er beliggende i et område med naturbeskyttelsesinteresser eller potentielle naturbeskyttelsesinteresser.</p>

⁶ <https://mst.dk/media/117084/habitatudpgr201231dec.pdf>

⁷ <http://naturdata.miljoportal.dk/speciesSearch>

⁸ <https://www.fugleognatur.dk/default.asp>

	Særlige naturbeskyttelsesinteresser fremgår af bilag 3 (Kilde: Danmarks Miljøportal).
Fredskov	Der er jf. Danmarks Miljøportal områder, der er udpeget til fredskov i den nordvestlige og østlige del af projektområdet (bilag 3).
Bygge- og beskyttelseslinjer	Jf. Danmarks Miljøportal ligger projektstrækningen inden for åbeskyttelseslinjen (bilag 3).
Okker	Jf. Danmarks Miljøportal er hovedparten af projektområdet beliggende i et område med ingen risiko for okkerudledning (bilag 4).
Fredning	Tæt ved Storå, i den opstrøms del af delstrækning 2 findes en landskabsfredning "Gasbjerg" der har til formål at sikre en kalkø med vegetation af naturvidenskabelig interesse (bilag 5).
Beskyttede sten- og jorddiger	Der er ikke registreret beskyttede sten- og jorddiger i nærheden af projektstrækningen (bilag 5).
Arkæologi og kulturhistorie	Tæt på Storå, i den opstrøms del af delstrækning 2 findes et ikke-fredet fortidsminde (bilag 5). Der er fremsendt høringsbrev til Museum Thy d. 20. april 2020, men Orbicon WSP har ikke modtaget svar fra Museet, hvorfor det antages, at Museet ikke har bemærkninger til det fremsendte projektforslag.
Jordbundtype	Den danske jordklassificering angiver, at jordtypen i de øverste 0 – 20 cm's dybde består af humusjord og finsandet jord langs projektstrækningen (bilag 6) (Kilde: Institut for Agroøkologi, Aarhus Universitet). Under pløje- og kulturlaget, typisk i 1 meters dybde, ses af jordartskortet (bilag 7), at hovedparten af projektstrækningen er marint sand og ler, mens der findes mindre områder med moræneler, ferskvandsdannelser og strandvolde og flyvesand omkring delstrækning 1 (Kilde: GEUS.dk).
Arealanvendelse	Den mest fremtrædende arealanvendelse langs projektstrækningen er omdrift, mens der findes enkelte mindre områder med permanent græs og natur (bilag 8). Klassifikation af nuværende arealanvendelse i projektområdet registreret på basis af Marker 2014 (Kilde: IMK - fællesskema 2014).

2.4 Tekniske anlæg og ledninger m.v.

Veje og broer m.m.	Jf. regulativet for Storå fremgår følgende broer og overkørsler af bygværkstabelen:												
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Beliggenhed</th> <th>Beskrivelse</th> <th>Dimension for broslug (cm)</th> <th>Målt bundkote (cm)</th> <th>Målt frihøjde til kote (cm)</th> <th>Ejerforhold</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Beliggenhed	Beskrivelse	Dimension for broslug (cm)	Målt bundkote (cm)	Målt frihøjde til kote (cm)	Ejerforhold						
Beliggenhed	Beskrivelse	Dimension for broslug (cm)	Målt bundkote (cm)	Målt frihøjde til kote (cm)	Ejerforhold								

1049	Stålrørs- bro	Ø200	270	470	Privat Langgård Bro
1057			268	468	
1823	Stålrørs- bro	275	287	416	Thisted Kommune Gasbjerg Bro
1834			282	413	
3352	Betonbro	250	183	299	Thisted Kommune Ballerum Bro
3360			191	294	
5621	Betonbro	511	15	224	Thisted Kommune Kåstrup Bro
5629			15	220	
6719	Betonbro m. 3-delt slug	2 x ca. 110 1x475	-88	127	Landvindingslaget Tagmarken Hillerslev Tagmarks- bro
6725			-60	130	

Vejene Troldborgvej, Ballerumvej og Hillerslev Kær Vej krydser Storå via ovennævnte broer.

Derud over findes en række mindre private overgang eller spang langs projektstrækningen, som primært er registreret i forbindelse med den gennemførte vandløbsopmåling.

Broer og veje fremgår af tegning 001A-B.

Bygninger m.m.

Ved delstrækning 2 og 3 ligger ejendommene Ballerumvej 293 og 312 tæt op ad vandløbet.

Ballerumvej 293: Der er ikke registreret oplysninger omkring bygningen på grunden. Via Scalgo er laveste sokkelkote registreret som 3,0 m DVR90.

Ballerumvej 312: har jf. BBR alment vandforsyningsanlæg, ældre nedslivningsanlæg med nedslivning til sivebrønd. Der er ikke registreret kælder på ejendommen. Via Scalgo er laveste sokkelkote registreret som 2,96 m DVR90.

Geoteknisk undersøgelse

Der er i forbindelse med detailprojekteringen og det forestående anlægsarbejde i forbindelse med sænkningen af vandstanden ved Ballerum Bro foretaget en geoteknisk undersøgelse omkring ejendommen Ballerumvej 312.

Der er foretaget to geotekniske borer hhv. boring 1 og 2. Boringernes placering fremgår af bilag 11. Boringerne er foretaget for at undersøge de jordbundsmæssige forhold og for at vurdere sætningsrisikoen for ejendommen Ballerumvej 312 i forbindelse med anlægsarbejdet. I det følgende opsummeres kort konklusionen fra den geotekniske undersøgelse, som også fremgår af bilag 11.

Jordbundsforhold

Ved de udførte boringer er der under 0,6-1,1 m tørv og fyld bestående af sand og muld truffet postglacialt gytjeholdigt sand til 3,5-4,1 m under terræn, der underlejres af postglacialt stærkt sætningsgivende aflejringer bestående af sand, ler og gytje, hvori boringerne er afsluttet 9,0-12,0 m under terræn.

Grundvandspejl

Grundvandsstanden blev pejlet til hhv. kote -0,9 og -0,3 m DVR90 for boring 1 og 2. Det vurderes dog, at vandspejlet i boringerne ikke har været i ro på pejlingstidspunktet, og der anbefales derfor at foretage genpejling. Det giver dog en indikation af at vandspejlet ligger tæt på terræn.

Vurdering

Det ønskes at kende risikoforholdene for den eksisterende bygning ved en sænkning af vandspejlet med ca. 60 cm. Andreasen & Hvidberg er ikke bekendt med hvordan funderingsmetoden/-forholdene er på det eksisterende hus. Det vides hellere ikke om huset allerede har sat sig og om det fortsat sætter sig. Ved en sænkning af vandspejlet med 60 cm er der teoretisk beregnet en konsolideringssætningsforøgelse på op til 10 mm ved en vandstandssænkning på 0,6 m. Det vurderes ligeledes at sætningsforøgelsen vil svare til en differenssætning på op til 5 mm. Det skal gøres opmærksomt på, at der er regnet for fuldkonsolidering, såfremt sænkning af vandspejlet er en midlertidig løsning, kan der forventes mindre sætninger, som er afhængig af varigheden af den midlertidige løsning samt af den hydrauliskledningsevne af aflejringerne.

Ledninger

Der er indhentet ledningsoplysninger via Ledningsejerregisteret (LER) i oktober 2019. Følgende ledningsejere har ledninger inden for projektområdet:

- **Thy-Mors-Energi:** Har et 10 kV elkabel placeret i Ballerumvej, der krydser Storå st. 3.360. Der findes en række 0,4 kV elkabler, som ikke krydser vandløbet, men forsyner en række ejendomme tæt på Storå. Af ledningsoplysningerne fremgår, at der ved ejendommen Ballerumvej 312, findes et privat 0,4 elkabel, der krydser vandløbet fra vejen syd for vandløbet mod den ladebygning, der ligger nordvest for ejendommen.
- **Thisted Vand:** Har en vandledning, der krydser Storå ved Ballerumvej (st. 3.360) og Kåstrup Bro (st. 5.632).
- **TDC:** Har to telekabler, som Storå ved Kåstrup Bro (st. 5.620 og 5.627). Der findes ligeledes et enkelt krydsende kabel ved Ballerumvej (st. 3.352).
- **Energinet:** Har et 150 kV elkabel (Frøstrup-Nors) og fiberkabel, der krydser Storå ved st. 5.000 i samme rørføring.

Det skal bemærkes, at det område, der er søgt oplysninger på, generelt er noget større end det område, der vil kunne blive påvirket ved gennemførelsen af projektet. Der er derfor fremkommet oplysninger om

	ledningsanlæg, der ikke vil blive berørt af projektet, f.eks. langs den øvrige indsatsstrækning.
	Beliggenheden af de registrerede ledninger fremgår af tegning 001A-B.
Dræn	<p>Der er indhentet drænoplysninger hos Hedeselskabets drænarkiv i forbindelse med forundersøgelsen, men der forefindes kun få drænplaner for projektstrækningen. Der er suppleret med rørudløb registreret under seneste vandløbsmåling.</p> <p>Under den ejendomsræssige forundersøgelse har enkelte lodsejer indmeldt, at der findes dræn på matrikelniveau. Disse oplysninger opsummeret i afsnit 4. Matrikeloplysninger fremgår af bilag 9.</p> <p>Alle dræn og rørudløb fremgår af tegning 001A-B.</p>

2.5 Hydrologiske forhold

2.5.1 Opmåling

I forbindelse med den tekniske forundersøgelse er Storå blevet opmålt i perioden september-oktober 2019. Vandløbet er opmålt fra regulativ st. 0 til udløb til Lønnerup Fjord ved st. 11.686. Opmålingen er foretaget med D-GPS med vertikal nøjagtighed på 1,5 cm og en horisontal nøjagtighed på 0,8 cm.

Grundlaget er opmålingen foretaget af Orbicon | WSP i september og oktober 2019. På grund af høj vandstand og dårligt sigte har det ikke været muligt at indmåle gydebankerne opstrøms Kåstrup Bro, hvorfor opmålingen af disse i 2014 er indarbejdet i den seneste opmåling. Denne danner grundlag for projekteringen af projektforslaget.

Opmålingen er omstateret iht. regulativet for Storå (2006) fra st. 0 – 11.639.

2.5.2 Modelopsætning

Vandløbsmodellen og de hydrauliske betragtninger og beregninger er foretaget i programmet 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 vandløbet. Hydrauliske beregninger i projektet var oprindeligt planlagt foretaget i programmet MIKE11, hvor en tidlig dynamik kan indarbejdes. Dog blev det klart tidligt i processen, at der i status- og konsekvensberegningerne ikke forekom nogen særlig tidlig dynamik, som fordrede beregninger af højere kompleksitet. De tidlige variationer fra vandstanden i Lønnerup Fjord er kun aktuel under ekstreme højvandshændelser, hvilket er blevet analyseret separat ved Peak-Over-Threshold analyser.

Modelberegninger er foretaget under forskellige hændelsesscenarier for afstrømningsforholdene i Storå, grødeforholdene i vandløbet og vandstandsforholdene i Lønnerup Fjord. Beregninger er foretaget på nuværende forhold iht. seneste opmåling i 2019, regulativmæssige forhold samt projekterede forhold.

2.5.3 Oplande

Vandskel omkring Storå er komplicerede. Særligt karakteristisk for Storåens opland er, at store lavtliggende arealer afvandes via tilløbene Grågård Å (tilløber Storå i st. 4.180) og Smedegård Å (tilløber Storå i st. 4.550).

Oplande er beskrevet på baggrund af topografiske analyser af strømningsveje og kvalitetssikret iht. Orbicon | WSPs vandskelsdatabase. Vandskelsdatabasen er udarbejdet på baggrund af topografi, med inddragelse af kendskab til rørforbindelser, dræn og andre nødvendige hydrauliske tilpasninger. De rå topografiske analyser afviger i høj grad fra faktiske forhold pga. særlige strømningsmønstre, og en omfattende revidering og kvalitetssikring iht. vandskelsdatabasen har således været nødvendigt. I Tabel 2.5.1 ses en oversigt over oplandsforholdene i Storå.

Tabel 2.5.1 Oplandsforhold til Storå.

Stationering iht. regulativ [m]	Oplandsstørrelse [km ²]	Bemærkning
0	3.90	Start af regulativmæssig strækning
380	4.10	Opstrøms tilløb Ræhr Kærgrøft
381	6.30	Nedstrøms tilløb Ræhr Kærgrøft
914	14.09	Nedstrøms tilløb Skelgård Bæk
3.529	15.51	Opstrøms tilløb Gasbjerg Grøft
3.530	17.51	Nedstrøms tilløb Gasbjerg Grøft
4.180	17.86	Opstrøms tilløb Grågård Å
4.181	27.66	Nedstrøms tilløb Grågård Å
4.550	27.86	Opstrøms tilløb Smedegård Å
4.551	34.16	Nedstrøms tilløb Smedegård Å
5.859	34.87	Opstrøms tilløb fra Kåstrup Kær
5.860	37.65	Nedstrøms tilløb fra Kåstrup Kær
6.566	38.03	Opstrøms tilløb Tommelbjerggrøften
6.567	39.58	Nedstrøms tilløb Tommelbjerggrøften
6.923	39.78	Opstrøms tilløb Lilleåen
6.924	41.88	Nedstrøms tilløb Lilleåen
8.866	42.93	Opstrøms tilløb Kløv Å
8.867	95.43	Nedstrøms tilløb Kløv Å
9.524	95.79	Opstrøms tilløb Kanstrup Landgrøft
9.525	97.89	Nedstrøms tilløb Kanstrup Landgrøft
10.566	98.45	Opstrøms tilløb fra pumpestation
10.567	104.51	Nedstrøms tilløb fra pumpestation
11.639	105.10	Udløb i Lønnerup Fjord

2.5.4 Karakteristiske afstrømninger

Karakteristiske afstrømninger er bestemt på baggrund af data fra hydrometriske målestationer i Storå. Der findes to målestationer i Storå:

- Mlst. 09.09 Storå, Kåstrup
- Mlst. 09.17 Storå, os Kløv Å

Det hydrometriske datagrundlag er målt i perioden 1984 – 2018.

Afstrømningsforholdene i den samlede del af Storå er ikke retvisende beskrevet af målestationerne. Målestationen ved Kåstrup Bro (mlst. 09.09) er beliggende nedstrøms tilløbet af vandløbene Grågård Å og Smedegård Å. Disse to vandløb afvander større lavtliggende arealer med kildevæld og generelt høje afstrømningsforhold. Orbicon | WSP er således blevet gjort opmærksom på, at den høje afstrømning, som registreres i Storå ved Kåstrup Bro, primært kommer fra disse tilløb, og at den naturlige afstrømning opstrøms tilløbet af Grågård Å og Smedegård Å er tilsvarende mindre. På baggrund af disse betragtninger er de afstrømningsmæssige forhold opstrøms st. 4.180 undersøgt nærmere. Til dette formål er DK-modellen, udgivet af GEUS⁹, benyttet. Denne model beskriver afstrømningsforhold i en dynamiske koblet grundvands- og vandløbsmodel, som er baseret på DHI-programmerne MIKE SHE og MIKE11. Modellen er velkalibreret til beskrivelse af minimums- og middelhændelser.

Afstrømningsforholdene for minimums- og middelhændelser på strækningen imellem st. 0 – 4.180 (ved tilløbet af Grågård Å) er tilrettet iht. DK-modellens afstrømningsresultater. Medianmaksimum- og ekstremhændelserne beskrives fortsat af målestationerne, da indflydelsen fra kildevæld vurderes af mindre betydning under disse afstrømninger. I Tabel 2.5.2 ses afstrømningsforholdene i Storå.

Tabel 2.5.2 Afstrømningsforhold i Storå angivet som specifik afstrømning i l/s/km².

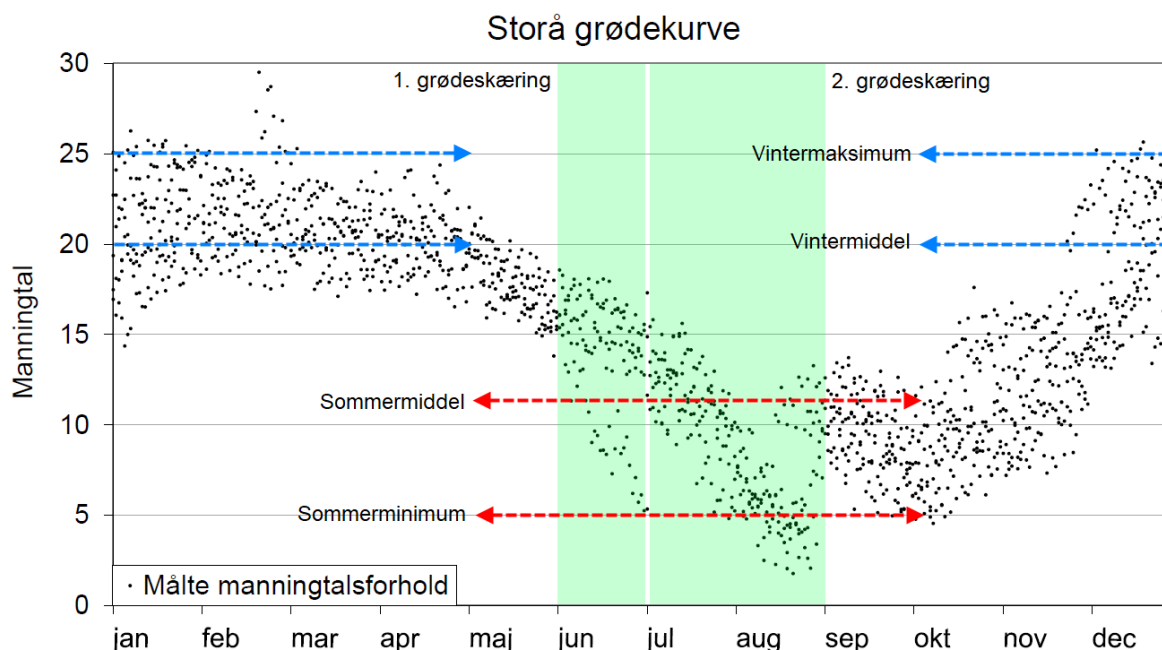
St.	Bemærkning	Med. min.	Som. mid.	Års. mid.	Vin. mid.	Som.med max.	Vin.med max.	5-års max.	10-års max.
0	Start reg.	3,5	6,5	9,8	12,3	21,0	56,9	86,1	90,3
4.180	Grågård Å								
4.551	Smedegård Å	7,0	11,4	17,9	22,6	19,6	54,8		
5.620	Mlst. 09.09								
9.648	Mlst. 09.17	5,6	10,5	16,8	21,4				
11.639	Lønn. Fjord								

2.5.5 Bestemmelse af manningstal

Der er foretaget manningtalsbestemmelse på baggrund af data fra målestation 09.09 ved Kåstrup Bro og frembragt en grødekurve, som dækker i perioden 1984 – 2018. Grødekurven er beregnet ud fra forholdet mellem målte vandstande og vandføringer i Storå, og beskriver de historiske og årsvarierende modstandsforhold, som vandløbet har oplevet. Iht. regulativet for Storå (2006), foretages der normalt 2 årlige grødeskæringer i perioden 1. - 30. juni og 1. juli - 31. august.

⁹ <http://dk.vandmodel.dk/>

Thisted Kommune kan derudover efter eget skøn ekstraordinært iværksætte en grødeskæring på vandløbsbunden på delstrækninger, hvis der indtræder fare for betydelige skader på grund af kraftig grødevækst. Orbicon | WSP er gjort opmærksom på, at der de seneste år er indført en grødeskæring yderligere. Til beskrivelse af de generelle modstandsforhold inddrages denne oplysning dog ikke, da det må vurderes at være på behovsniveau, og derved ikke et udtryk for den generelle vedligeholdelse. På Figur 2.5.1 ses en figur over resultatet af manningtalsberegningen, de to generelle grødeskæringsperioder (markeret med grønt) og de benyttede generelle vinter- og sommer manningtal.



Figur 2.5.1 Målte manningtalsforhold i målestation DDH 09.09 ved Kåstrup Bro i perioden 1984 - 2018.

I vandspejlsberegningerne benyttes følgende manningtal, se Tabel 2.5.3.

Tabel 2.5.3 Manningtal benyttet i vandspejlsberegningerne for Storåen.

Afstrømningshændelse	Årstid	Manningtal
Medianminimum	Sommer (minimum)	5
Sommermiddel	Sommer (middel)	12
Årsmiddel	Vinter (middel)	20
Vintermiddel	Vinter (middel)	20
Sommermedianmaksimum	Sommer (middel)	12
Vintermedianmaksimum	Vinter (middel)	20
5-års hændelse	Vinter (maksimum)	25
10-års hændelse	Vinter (maksimum)	25

3. Særlig Arbejdsbeskrivelse (SAB)

3.1 Projektomfang

Anlægsarbejderne omfatter 4 delstrækninger af Storå. Placeringen af disse strækninger fremgår af tegning 002A-B.

3.1.1 Anlægselementer

Anlægselementerne er beskrevet for hver strækning separat.

Delstrækning 1. Langgårds Bro – Gasbjerg Bro (st. 990 – 1.834).

- Udvidelse af eksisterende sandfang og håndtering af ca. 120 m³ overskudsjord.
- Fjernelse af eksisterende stenstryg ca. 60 m³.
- Etablering af 3 gydebanker ved udlæg af ca. 25 m³ sten og grusmaterialer.

Delstrækning 2. Gasbjerg Bro – Ballerum Bro (st. 1.834 – 3.360).

- Etablering af midlertidigt sandfang med et forventet omfang af ca. 225 m³ overskudsjord.
- Udgravning af nye genslynget forløb af Storå, ca. 1.200 lbm.
- Justering af bund og brink i det eksisterende vandløb, ca. 582 lbm.
- Sløjfning af eksisterende vandløbstracé, ca. 841 lbm.
- Opgravning af ca. 6.825 m³ materiale i det nye og eksisterende vandløbsprofil.
- Indbygning af op til 150 m³ sikringssten til erosionssikring i ydersving m.v.
- Transport og indbygning af 2.915 m³ i det eksisterende vandløbsprofil der sløjfes.
- Udplanering af ca. 4.335 m³ overskudsjord.
- Udlægning af ca. 11 m³ (400 stk.) variationsskabende enkeltsten på delstrækningen.
- Etablering af 9 stk. gydebanker ved udlægning af ca. 83 m³ sten og grus i nyetablerede vandløbsbund.
- Tilkobling af dræn og etablering af skalapæl.
- Afsluttende terræntilpasninger og retablering.

Delstrækning 3. Ballerum Bro – Kåstrup Bro (st. 3.360 – 5.629).

- Etablering af midlertidigt sandfang med et forventet omfang af ca. 540 m³ overskudsjord
- Nedbrydning og bortskaffelse af 1 stk. betonbro ved Ballerum Bro.
- Etablering af nyt ståltunnelrør ved Ballerum Bro.
- Sløjfning af rørindløb fra Storå til tidligere dambrug ved st. 3.374.
- Etablering af nyt rørudløb fra Gasbjerg Bæk ca. 100 lbm. med tilslutning til nyt forløb af Storå, og sløjfning af ca. 10 lbm. tidligere rørudløb.
- Afværgeforanstaltning omkring ejendommen Ballerumvej 312 ved etablering af pumpebrønd ved Gasbjerg Grøft og omfangsdræn omkring ejendommen.
- Sikring og omlægning af krydsende 0,4 kV, 10 kV elkabel, vandledning og telekabel ved Ballerumbro.
- Udgravning af nye genslynget forløb af Storå, ca. 976 lbm.
- Sløjfning af eksisterende vandløbstracé, ca. 748 lbm.
- Oprensning og afgravning af vandløbsbrink, ca. 503 lbm.
- Opgravning af ca. 6.600 m³ materiale i det nye og eksisterende vandløbsprofil.
- Indbygning af op til 150 m³ sikringssten til erosionssikring i ydersving m.v.
- Transport og indbygning af 5.300 m³ i det eksisterende vandløbsprofil der sløjfes.
- Udplanering af ca. 2.340 m³ overskudsjord.
- Opgravning af 7 stk. eksisterende gydebanker omkring Kåstrup Bro ca. 130 m³.

- Udlægning af ca. 40 m³ (325 stk.) variationsskabende enkeltsten på delstrækningen.
- Etablering af 4 stk. gydebunker ved udlægning af ca. 37 m³ sten og grus i nyetablerede vandløbsbund.
- Tilslutning af rør- og grøftetilløb og etablering af ny skalapæl.
- Afsluttende terræntilpasninger og retablering.

Delstrækning 4. Kåstrup Bro – 200 m nedstrøms Hillerslev Tagmarksbro (st. 5.629 – 6.924).

- Udlægning af ca. 22 m³ (175 stk.) variationsskabende enkeltsten på delstrækningen.

Rækkefølgen af de enkelte anlægsarbejder er opsat efter et forventet naturligt flow i arbejdernes udførelse. Ved den praktiske udførelse af arbejderne kan rækkefølgen ændres, under hensyn til entreprenørens maskinbestykning og eventuelle ønsker om anden prioriteringsrækkefølge.

Eventuelle ændringer aftales med bygherretilsynet forud for igangsætningen af delarbejderne.

3.2 Generelle forhold

Entreprisen 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.

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.

3.2.1 Afsætning og kontroller

Angivne koter i arbejdsbeskrivelsen og på tegninger og bilag er gældende. Tilsynet opgiver de fornødne fikspunkter. Afsætning af vandløbstrace, opgravningsprofiler for vandløbet 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 entreprisesummen.

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.

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.

Før et arbejde påbegyndes, skal entreprenøren kontrollere, at arbejdsstedets tilstand er sådan, at han kan tage ansvaret for arbejdets konditionsmæssige udførelse og produktets holdbarhed.

3.2.2 Arbejdsplads og opholdsområder samt færdsel på projektarealet

Placering og drift af arbejds- og materialelager aftales nærmere med bygherretilsynet før opstart.

Alle omkostningerne til ovenstående skal være indeholdt i tilbuddet.

3.2.3 Adgang til projektområdet

Adgang til arbejdsarealerne langs Storå sker primært langs vandløbet, hvor der er udlagt et arbejdsbælte på 8 m bredde på begge vandløbssider. Der kan opnås adgang Troldborgvej, Ballerumvej og Hillerslev Kær Vej. Det forventes, at der i forbindelse med Thisted Kommunes indgåelse af projektaftaler med lodsejerne aftales nærmere vedr. adgangsveje.

Vejnavne fremgår af tegning 002A-B, men adgangsveje og arbejdsbælter langs Storå er ikke angivet på tegning 002A-B.

Hvis entreprenøren ønsker at benytte andre adgangsveje, skal entreprenøren aftale dette med de enkelte lodsejere, vejmyndigheder i området.

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.

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

3.2.4 Afspærringer / sikringer mv.

Entreprenøren etablerer og vedligeholder de nødvendige foranstaltninger for trafiksikkerheden, herunder advarselstavler, afspærringer, fardtæmning 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.

3.2.5 Sikring af færdsel m.v. 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.

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.

Entreprenøren kan, ved aftaler med lokale lodsejere, selv hente tilladelse til adgang. Der kan anlægges arbejdsplads og materialelager efter aftale med lodsejerne ved de 4 delstrækninger. Herunder også opsætning af skur, mandskabsvogn mv.

3.2.6 Interimssikringer ved anlægsarbejder og færdsel i arbejdsområderne

Der sikres, at der ikke sker strukturskade og omfattende sporkørsel på fladerne i projektområdet. Der henstilles til at entreprenøren anvender de, til arbejdet, bedst egnede maskiner. 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.

Entreprenøren skal ved egen besigtigelse af projektområdet og delstrækningerne langs vandløb/grøfter, adgangsveje mv. gøre sig bekendt med og bevidst om forholdene og herefter vælge de maskiner og sikringsmetoder, der er nødvendige for mest optimal adgang til- og færdsel i området. Jordbundsforhold i projektområdet er kortfattet beskrevet i afsnit 2.3.

Færdsel med maskiner på beskyttede arealer efter Naturbeskyttelseslovens §3 uden for arbejdsarealerne undgås. Er der behov, anvendes køreplader – se bilag 2, hvor beskyttede naturarealer fremgår.

I tilbudslisten er indeholdt muligt forbrug af op til i alt 300 lbm. køreplader i bredde á 3 m for interimsvvej eller -flader i anlægsperioden, og som indgår i tilbuddet. Entreprenøren kan anvende lokalt efter behov. 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.

Alle arbejder og omkostninger i forbindelse med ovenstående interimssikringer skal således være indeholdt i tilbuddet.

3.3 Materialer og ydelseskrav samt tolerancer

3.3.1 Materialer og ydelseskrav

3.3.1.1 Sten- og grusmaterialer

Gydegrus, type I:

Nøddesten:	d= 16 - 32 mm	75 %
Singles:	d= 32 - 64 mm	25 %

Strygsten/sikringssten, type II:

Singels	d = 32 - 64 mm	40 %
Bundsten	d = 64 - 128 mm	30 %
Håndsten	d = 128 - 250 mm	30 %

Strygsten/sikringssten, type III:

Singels	d = 32 - 64 mm	20 %
Bundsten	d = 64 - 128 mm	30 %
Håndsten	d = 128 - 250 mm	50 %

Enkeltsten, type I: d = 300 - 400 mm

Enkeltsten, type II: d = 400 – 600 mm

Inden for hver stenfraktion skal størrelsesfordelingen være jævn. Der anvendes egnstypiske materiale stenmaterialer uden skarpe kanter og med begrænset flintindhold (normalt maksimalt 15 - 20 %). Der må ikke anvendes nedknuste materialer.

Der anvendes generelt kun sikringsmateriale i vandløbene efter behov, da forlagte vandløb som udgangspunkt ikke skal fikseres i et bestemt forløb. Anvendelse af sikringer aftales under anlægsarbejdet.

Sikringsgrus og sten i vandløbet udlægges generelt i lagtykkelser ikke mindre end 20 cm. I sving og på andre erosionspåvirkede strækninger og sider udlægges stenene i lag på mindst 30 cm og i øvrigt efter bygherretilsynets anvisninger. Gydegrus udlægges i lag ikke mindre end gennemsnitligt 30 cm. Gydegrus leveres fra lokal grusgrav, så der sikres en sammensætning, der repræsenterer den lokale geologi. Repræsentativ prøve fremvises og skal godkendes af bygherre/bygherretilsynet inden indbygning.

3.3.1.2 Rør, dræn, rensebrønde mv:

Dræn: 92/80 - 128/113PVC – standard. Evt. store dimensioner kan udføres i topslidsede anlægsrør.

Glatrør: Udføres i PVC eller PE glatrør m. muffe. Tætssluttende gummiringssamlinger. Der kan anvendes anlægsrør, uslidsede. Lægningsdybder 1,0-3,0 m. Alle angivne rørdimensioner er indvendige mål.

Rensebrønde: Standard Ø315 mm pvc/PE: Ø 315 mm 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 Standard Ø460 mm pvc/PE (type og udførelse som ø 315 mm ovenfor)

3.3.1.3 Græs til reableringsarbejder mv.

Udlægningsarealer (uden for naturarealer/beskyttede arealer):

Som Prodana digeblanding: 20 % Rødsvingel 2
40 % Rødsvingel 3
20 % Strandsvingel
2,5 % Al. Hvene
2,5 % Krybende Hvene
15 % Western rajgræs

Græsser til reablering indkøbes og udsås alene efter forudgående aftale med bygherretilsynet.

3.3.1.4 Andre indbygningsmaterialer

Opgravet lerholdig råjord til indbygning, diger mm.

- Råjorden skal være ren uden væsentlige roddele eller øvrige fremmedelementer.
- Lerindhold på min. 5 %.

Sand/grus til indbygning ved f.eks. vej, rør mv.: Som SGII eller sand 0/2.

Evt. geotekstiler, udlagt under stensikringslag, bygværker mv.: Som Fibertex F-3B.

Evt. bundmaterialer under strygsten, tilførte materialer: Uforurenede og uden væsentlige organiske fraktioner eller andre fremmedele.

Sand/grus til indbygning ved f.eks. vej, rør mv.: Som SGII eller sand 0/4.

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

Bundmaterialer under strygsten, tilførte materialer: Uforurenede og uden væsentlige organiske fraktioner eller andre fremmedele.

Geonet: Kvalitet og styrke svarende til FortracR400/50-30, overlæg 50 cm.

3.3.1.5 *Beton, betonrør og betonelementer*

Beton fra leverandør, der er tilknyttet Fabrikskontrollen (FBK). Betonarbejder i øvrigt udføres i henhold til relevante gældende normer og standarder.

Betonstyrke i konstruktioner, bundplader, indstøbninger, mv.:

Fck > 35 MPa

Aggressiv miljøklasse

Vandtæt

Normal kontrol

3.3.1.6 *Nyt markhegn*

Hjørnepæle: Eg, halvskåret i Ø140-170 mm

Mellempæle: Gran i Ø100-120 mm pr. ca. 5 m.

Eltråd: 2,5 mm galvaniseret ståltråd monteret på isolatorer.

3.3.2 **Generelle tolerancer og kontrolniveauer 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 på dæmninger +/- 30 mm.
- Koter for broer og spang mm. +/- 50 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 (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, visuel 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 indfyldninger, planering og retablering.

Kontrolopmålinger af vandløb

Entreprenøren skal før aflevering af projektet gennemføre en kontrolopmåling af de vandløbsstrækninger hvor der udføres ændringer. Det er defineret som:

- Gydebankerne nr. 1 til 16, hvor der måles 4 tværprofiler pr. gydebanke.
- Genslyngning nr. 1 til 9, dvs. 2.176 lbm.
- Justering af brink og vandløbsbund nr. 1 til 7, dvs. 1.085 lbm.

Opmålingen skal gennemføres i henhold til beskrivelserne i "Guidelines til opmåling af vandløb" (vedlagt udbudsmaterialet). Opmålingen skal leveres i .vex format til direkte overførelse til vandspejlsberegningsprogrammet VASP. Programmet VASPGPS bruges til at tilrette opmålingsdata, så de kan importeres i VASP. I vejledningen til VASPGPS er angivet, hvad man skal være opmærksom på ved opmåling af vandløb, og hvilke koder der skal benyttes for at opfylde VASP formatet. Sammen med udbudsmateriale fremsendes vejledning til programmet VASPGPS, og der er tale om to vejledninger, da nye værktøjer og ændringer gennemført i 2019 er beskrevet i tillægget, som supplerer brugervejledningen fra 2016.

Kontrolopmåling skal have sådan en detaljegrad, at den kan bruges til kontrol af regulativ. Entreprenøren skal udføre tværprofilopmålinger for hver ca. 100 lbm på ensartede stræk. Dertil skal påregnes ekstra tværprofiler før, ved og efter enhver ændring i vandløbsprofilen f.eks. indløb/udløb ved rønderføringer, ved gydebanker/stryg. Tværprofilerne suppleres med enkeltmålinger af vandløbsbund med 10 m mellemrum. Desuden måles til enkeltpunkter på udførte bygværker og installationer. Der opmåles minimum 9 punkter i hvert vandførende del af tværprofilerne og minimum 6 uden for det vandførende profil.

Alle omkostninger til opmåling og levering af data skal være indholdet i TBL.

3.4 Indledende arbejder, herunder sikringer, rydning mv.

3.4.1 Før-registrering

Forud for anlægsarbejdernes opstart foretager entreprenøren på eget initiativ før-registrering af bygninger (herunder ejendommen Ballerumvej 312), flader og eventuelle installationer inden for projektområdet. Dette gøres ved bl.a. fotos, evt. video. Efter behov foretages kontrol-opmålinger 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.

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

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

Krydsninger af registrerede ledninger m.v. fremgår af tegning 001A-B.

Den udførende entreprenør skal under alle omstændigheder indhente opdaterede LER-oplysninger sikre påvisning af ledningsanlæg som minimum ved krydsninger af nyt vandløb, nye afskærende dræn, vejunderføringer mm. I øvrigt være opmærksom på eventuelle ikke registrerede ledninger under gravearbejdet. Entreprenøren skal særligt være opmærksom på at sikkerhedsmæssige forhold ved registrering og håndtering af nedgravede strømførende kabler (0,4 og 10 kV).

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. Entreprenøren skal være særligt opmærksom på forekomsten af krydsende forsyningskabler ved vejkrydsningen ved Ballerum Bro.

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

Alle aktive forsyningsledninger, kabler mv. idriftholdes under anlægsperioden og sikres i nødvendigt omfang. 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 projekttegningerne, der opbevares på pladsen.

3.4.3 Sandfang

I forbindelse med etableringen af to nye genslyngede strækninger af Storå etableres to midlertidige sandfang nedstrøms for undgå sedimenttransport til de nedstrøms strækninger.

Der tages udgangspunkt i en placering mellem st. 2.835 – 2.850 og st. 4.215 – 4.245, som fremgår af tegning 002A-B.

Endelig placering af sandfanget aftales i forbindelse med opstart af anlægsarbejderne. Sandfanget udgraves i det eksisterende vandløbsprofil og de overordnede dimensioner fremgår af Tabel 3.4.1.

Tabel 3.4.1 Etablering af midlertidige sandfang under anlægsarbejdet.

Start stationering	Længde [m]	Bundbredde [m]	Skråningsanlæg	Afgravning under vandløbsbund	Opgravet jordmængde [m ³]
2.835	15	3	A = 1:2	Min. 1 m under eks. vandløbsbund.	225
4.215	30	6	A = 1:1	Min. 1 m under eks. vandløbsbund.	540

Sandfangene etableres med en fast bagkant, som f.eks. kan udføres ved midlertidigt at nedtrykke en køreplade i niveau med nedstrøms vandløbsstrækning bundkote + ca. 20 cm eller udlægning af sikringssten på bunden. Sandfanget tømmes efter behov under anlægsarbejderne. Materialerne lægges i midlertidigt depot og udbringes i den nærliggende eksisterende vandløbsstrækning, der skal sløjfes.

Drift

Sandfanget tømmes efter behov under anlægsarbejderne, dvs. når sandfanget er halvt fyldt op oprensnes igen til 1 m under eksisterende bund. Herudover foretages tømning efter anmodning fra bygherren/bygherretilsynet. Efter afslutning på de resterende anlægsarbejder får sandfanget lov at henligge til naturlig opfyldning. Køreplade eller sikringssten fjernes.

Drift/tømning af sandfang i st. 2.835: ca. 200 m³

Drift/tømning af sandfang i st. 4.215: ca. 500 m³

3.4.4 Rydning i og langs vandløbstracé og arbejdsområder

Rydningen omfatter nødvendig afrømning og fjernelse af træer og vegetation i vandløbstracéets bredde på delstrækning 3, hvor der skal skabes adgang til de eksisterende 7 gydebanker ved Kåstrup Bro. Vegetationen i området består af blandet vegetation, primært løvtræ, pilekrat, mindre selvsåede træer, buske og større enkelttræer.

Rømmede materialer fjernes derudover. Rydningsomfanget afstemmes mellem bygherre og entreprenør ved opstarten af anlægsarbejderne og kontrolleres evt. af bygherretilsynet ved efterfølgende opmåling.

Rydningsomfang: 75 lbm.

3.4.5 Markhegn

Generel rydning af hegn for adgang til projektarealet og vandløbstracéet

Lodsejere er orienteret om projektets gennemførelse og projektstart og vil hjemtage evt. kreaturer på arealet forud for anlægsopstart.

Entreprenøren har ret til og påregnes at rydde og midlertidigt fjerne markhegn i det omfang, det er nødvendigt for adgangen til projektområdet og de anlægsarbejder, der skal udføres. Markhegn nedtages midlertidigt i de kørespor og mindre delstrækninger mv., der benyttes til transport af materialer mv. ud til og mellem vandløbene. De nedtagne hegn genopsættes i samme omfang, som det nedtagne.

Omkostninger i forbindelse hermed skal være indeholdt i tilbudssummen.

3.5 Vandløbsarbejder

Vandløbsprojektet omfatter i alt en strækning på 5.934 m fra st. 990 – 6.924 m.

Strækningen er opdelt i 4 delstrækninger, som det fremgår af Tabel 3.5.1. På de største strækninger (delstrækning 2 og 3) på hhv. 1.526 og 2.269 m sker den største ændring. På disse strækninger etableres nye forløb af Storå der genslynges herved. Dette medfører, at vandløbet bliver hhv. 359 og 228 m længere end det nuværende forløb, og samlet set vil projektstrækning blive 6.521 m lang efter gennemførelse af projektet.

Tabel 3.5.1 Opdeling af projektstrækningen i 4 delstrækninger.

Vandløbsstrækning	Stationering i meter	Længde i meter		Fald i ‰
<u>Delstrækning 1</u> Storå mellem Langgård Bro og Gasbjerg Bro	990 – 1.834	844	5.934 (6.521)	0,9
<u>Delstrækning 2</u> Storå mellem Gasbjerg Bro og Ballerum Bro	1.834 – 3.360 (+359)	1.526 (1.885)		0,4 (0,8)
<u>Delstrækning 3</u> Storå mellem Ballerum Bro og Kåstrup Bro	3.360 – 5.629 (+228)	2.269 (2.497)		0,8 (0,8)
<u>Delstrækning 4</u> Storå mellem Kåstrup Bro og Hillerslev Tagmarksbro	5.629 – 6.924	1.295		0,4

Entreprenøren får udleveret en GIS-streg (vandløbsmidte) for det nye forløb, som vandløbsprofil skal etableres efter. Entreprenøren er selv ansvarlig for afsætning af 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.

3.5.1 Vandløbets udformning generelt

Som udgangspunkt udformes vandløbet med et trapezformet vandløbsprofil med let varieret bund og sider, så det giver et naturligt udtryk.

Vandløbet opbygges i et trapezformet enkeltprofil med en gennemgående og mæandreret bundbredde på ca. 1 m. Sideanlæggene på vandløbsprofilen udlægges gennemsnitligt i 1:2 og som

udgangspunkt påregnes kun stensikring på ydersving i udsatte områder, hvorfra vandløbet gives en jævn overgang til eksisterende terræn. Principskitse ses af Figur 3.5.2.

Vandløbsbunden etableres som plan bund, dog med en lille dybdevariation på 5 – 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. Bunden varieres let med variationskabende sten for at give god fysisk variation, skjul mv.

3.5.1.1 *Erosionssikring m.v.*

Som udgangspunkt må vandløbet efter udgravningen selv arbejde delvist dynamisk i sit nye forløb og bortset fra tydeligt svage partier, der erosionssikres efter vurderet behov.

På områder med sandet eller anden løsere bund og i udvalgte sving indbygges sikringssten for stabilisering af vandløbet. Desuden udlægges sikringssten ved indløb og udløb på de større tilløb og ved passage af broer.

Der udlægges og indbygges sikringssten i sammenhængende flader på vandløbets bund og sider, der tilpasses / afgraves forud. Alternativt udlægges stebånd på delstrækninger, hvor vandløbet skal holdes fast i hovedforløbet. Stenene udlægges i hele vandløbsbredden og på siderne til niveau minimum ca. 0,3 m over fremtidig vandløbsbund. Bund og sider tilpasses for et ca. 20 - 30 cm stenlag, og stenene indbygges og trykkes i bunden og siderne, så toppen af sikringen kommer til at ligge ca. i niveau med de opstrøms og nedstrøms flader. På vandløbssiden over erosionssikringen udlægges afrømmet muldholdig topjord. På delstykker kan erosionssikringen suppleres med gydeegnet sikringsgrus.

På særligt følsomme områder i vandløbet, eksempelvis med flydesand, kan evt. udlægges fiberdug under stenene. Dugen skal fastholdes i låserende i toppen af stensikringen, og der presses sten ind over dugen, så den ikke er synlig. Evt. brug af fiberdug udføres ikke uden aftale med bygherren / bygherretilsynet.

Eventuelle sidesikringer i sving udlægges generelt med start / slut minimum 3 - 5 m opstrøms svingene. Sidesikringerne udlægges i tykkelse på minimum 35 cm. Længden tilpasses efter forholdene i vandløbet, og behovet og konkrete placeringer vurderes og bestemmes løbende med bygherretilsynet.

3.5.1.2 *Princip for udlægning af gydebanker*

Gydebankerne etableres ved udlægning af grus på eksisterende vandløbsbund. Der foretages ingen udgravning før udlægning af gydegrus. Der udlægges et lag på ca. 30 cm tykkelse. Gydebankerne anlægges med et fald på ca. 3 ‰ på ca. 17 m længde. Princippet fremgår af Figur 3.5.1.

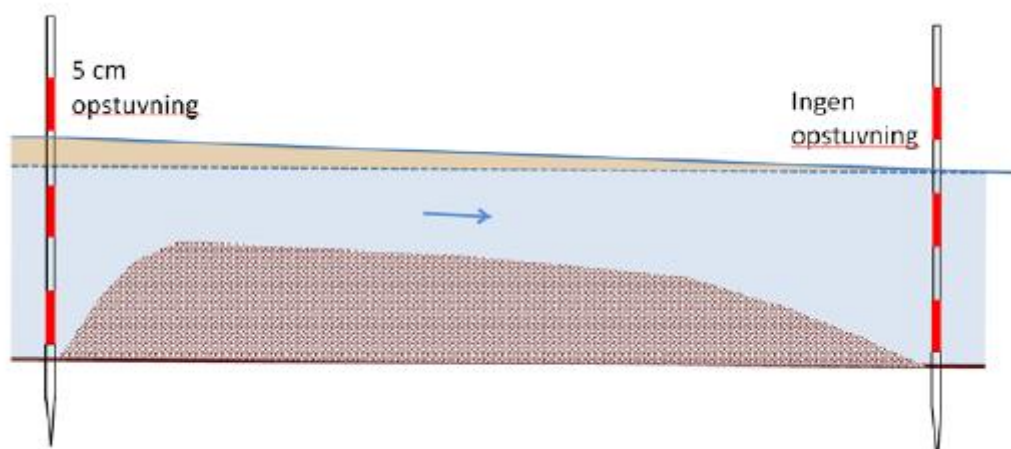
Der udlægges større sten på overfladen for at øge vandløbets fysiske variation og give ørredynglen skjulemuligheder. Stenene udlægges i netform efter et tilfældighedsprincip på selve gydebanken. Der anvendes både enkeltsten og håndsten.

De overordnede dimensioner for gydebankerne fremgår af nedenstående:

Sigtet fald over gydebankerne: Ca. 3,0 ‰

Bundbredde i gydebankerne:
Omtrentlig tykkelse af gydegrus lag:

Eksisterende vandløbsbredde
Min. 30 cm



Figur 3.5.1 Princip for etablering af gydebanke - fra DTU Aquas vejledning "Sådan laver man en gydebanke for laksefisk¹⁰".

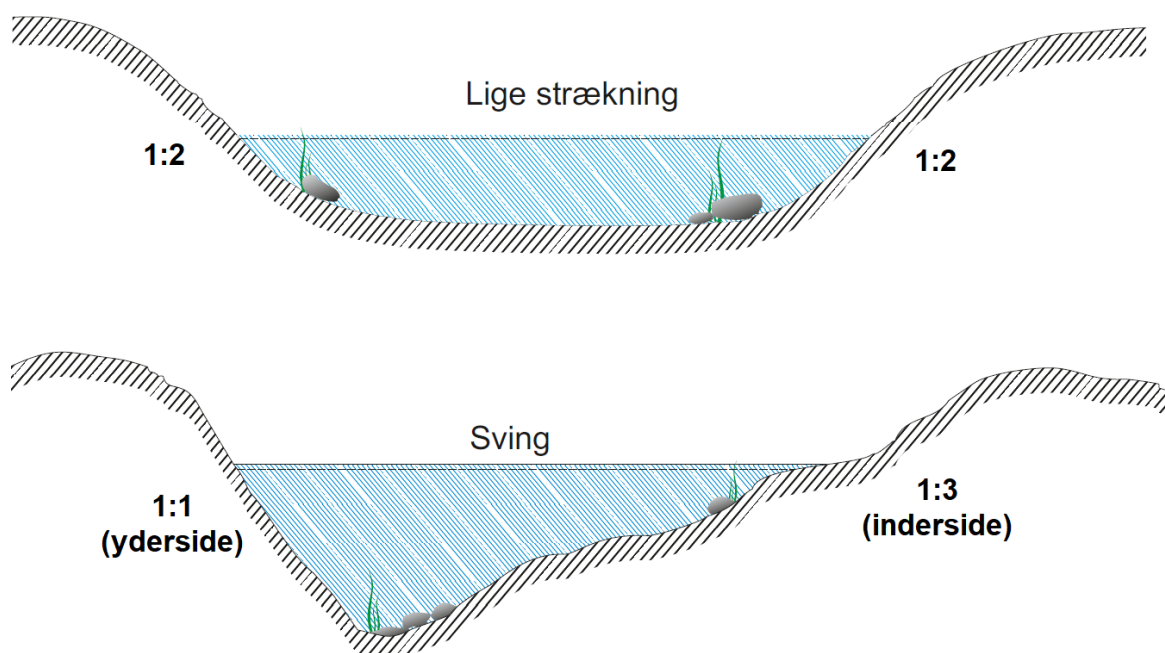
Der udlægges i alt 16 gydebanker i Storå, og disse beskrives nærmere i afsnit 3.5.2.2, 3.5.3.4 og 3.5.4.5. Placering af gydebankerne fremgår af tegning 002A-B. Længdeprofil med beregnede vandspejl fremgår af bilag 16.

3.5.1.3 Princip for etablering af nye vandløbsstrækninger (genslyngning)

Vandløbet opbygges i et trapezformet enkeltprofil med en gennemgående og mæandreret bundbredde på ca. 1,0 m. Bundbredden kan varieres 0 - ca. +/- 15 cm og lokalt udgraves med skævt bundprofil, hvor højre/venstre side kan afvige op til +/- 10 cm for at give øget strømningsvariation. Sideanlæggene på vandløbsprofilet anlægges i gennemsnit med anlæg 1:2 og som udgangspunkt påregnes ikke stensikring i ydersving.

I svingene formes skæve svingprofiler, hvor anlægget på ydersiden lokalt kan sænkes til 1:1 – 1:2, men med fladere anlæg på 1:2 – 1:3 i indersiden af svinget. Hvis der områdevis graves i sandede partier, reduceres sideanlæggene eventuelt af hensyn til brinkstabiliteten. I svingene overudbygges profilerne lokalt med op til ca. 0,5 m i forhold til de lige strækninger, så der kan dannes høller.

¹⁰ <https://www.fiskepleje.dk/-/media/Sites/Fiskepleje/Vandloeb/restaurering/saadan-laver-man-en-gydebanke-for-laksefisk.ashx>



Figur 3.5.2 Princip under udformning af genslyngningen på lige strækninger og i sving.

På de strækninger, hvor det nye vandløb forløber i - eller krydser det eksisterende, fastholdes det gamle profil, hvis det er større/dybere end det fremtidige. Med tiden vil profilet tilpasse sig en naturlig form med de øvrige strækninger.

Opgravning og tilpasning af vandløbsprofilen foretages løbende og fra nedstrøms ende af de nye delstykker/slyng og opstrøms de vandførende strækninger, som tilsluttes. I traceet for det nye forløb afrømmes ca. 20 cm topjord. Jorden udlægges langs det nye vandløb til udlægning på vandløbssiden. Udgravningen af det nye vandløbsprofil foretages enten ved genbrug af afgravede græstørv eller ved græssåning på skråningsanlægget i niveauet over fremtidigt vandspejlsniveau.

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 vandløbstraceet, når anlægsarbejderne pågår, f.eks. på delstykker, hvor eksisterende og nyt vandløb ligger så tæt de bør ligge i samme trace. Bygherretilsynet gennemgår løbende vandløbsstrækningerne sammen med entreprenøren før start af gravearbejderne.

Håndtering af overskudsjord

Topjorden i traceet for det nye vandløbstrace afrømmes og henlægges ved siden af råjorden, som beskrevet ovenfor.

Opgravet råjord fra de nye delstrækninger udlægges midlertidigt mellem de to vandløbsstykker og langs de dele af vandløbet, som opfyldes. Opgravet jord kan tillades oplagt i midlertidigt depot på §3 arealer i projektperioden, men generelt undgås det, hvor det er muligt.

Køreafstande søges optimeret i forhold til mindst mulig afstand mellem ny og eksisterende vandløbsstykke samt mest praktiske kørevej.

Det er op til den udførende entreprenør at vælge, den for ham, mest optimale håndteringsmetode. Jordtransporten kan foretages ved kombineret lempning med gravemaskiner, evt. med lang udlæggerarm, på dumper/tipvogn eller tilsvarende. 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 mellem de to vandløb. Det tilstræbes, at der benyttes køreveje langs gamle markskel og tæt op ad grøfter/vandløb, da jorden her ofte er mere farbar end på de lave strækninger. Kørevejene 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.

Indbygning af jord i det gamle vandløbsprofil

Den tilførte opgravede jord udlægges, så topjorden og råjord lægges særskilt. Råjorden indbygges nederst og topjorden som afslutning, ved tilfyldningen af vandløbet.

Når hele vandløbsstrækningen er klar, åbnes den nye delstrækning fra nedstrøms ende og der påbegyndes tilfyldning fra opstrøms ende af de vandløbsstykker, som fyldes. Alternativt færdiggøres hvert enkelt slyng, inden arbejderne med næste slyng påbegyndes.

Fyldjorden trykkes og komprimeres løbende ved overkørsel og med maskinskovlen under indbygningen for passende lejring af fyldet. Fladen afsluttes generelt i minimum + ca. 0,2 m overhøjde i forhold til terrænniveau i vandløbets bredde, så jordens senere lejring/sætning ikke skaber markante kanallignende vandfyldte forløb. Toppen afrettes med maskinskovlen, så den er plan og uden større lunger og spring. Større sten, grenrester mv. fjernes (indbygges).

3.5.2 Delstrækning 1. Storå mellem Langgårds Bro – Gasbjerg Bro (st. 990 – 1.834)

3.5.2.1 Fjernelse af eksisterende stenstryg

Ved st. 1.295 ligger et stenstryg. Stryget har været tiltænkt en gydebanke, men er anlagt for højt, således faldet ikke udnyttes optimalt på strækningen. Stensammensætning er ikke kendt, men det kan konstateres, at materialet er sammenkittet og derfor ikke velegnet som materiale til gydebanke.

Stenstryget opgraves og materialet skal ikke bortskaffes fra projektområdet. Materiale kan indgå til supplerende af de 3 fremtidige nedstrøms gydebanke (afsnit 3.5.2.2) eller anvendes som groft substrat, der udlægges på strækningen generelt.

Mængder og materialer:

Opgravning og genindbygning af stenmaterialer: Ca. 60 m³.

3.5.2.2 Etablering af 3 gydebanke

Der etableres 3 gydebanke på strækningen mellem st. 1.320 – 1.720. Disse fremgår af tegning 002A og Tabel 3.5.2.

Tabel 3.5.2 Oversigt af gydebanker i Storå på delstrækning 1.

Gydebanke nr.	Start stationering		Geometri			Koter på gydebanker		Volumen [m ³]
	Placering	Start st.	Længde [m]	Hævning [m]	Fald [‰]	Start [m DVR90]	Slut [m DVR90]	
1	Nuv.	1.320	17	0,3	3,0	3,35	3,30	7
2	Nuv.	1.520	17	0,3	3,0	3,14	3,09	7
3	Nuv.	1.720	17	0,3	3,0	2,98	2,93	7

Mængder og materialer:

Gydegrus, type I: ca. 21 m³

Strygsten/sikringssten, type II: ca. 4 m³

3.5.3 Delstrækning 2. Storå mellem Gasbjerg Bro – Ballerum Bro (st. 1.834 – 3.360)

3.5.3.1 Udgravning af nyt genslynget forløb af Storå

Fra st. 1.853 til st. 3.185 udføres 7 mindre genslyngningsstrækninger, hvorved der etableres i alt 1.200 lbm. nyt vandløb. De nye vandløbsstrækninger etableres øst for det eksisterende vandløbs-tracé, hvor terrænet ligger lavere end vandløbs-tracéets nuværende placering eller terrænet vest for dette, hvor der langs en del af strækning forekommer et dige. I forbindelse med genslyngningen skal en strækning på i alt 841 lbm. sløjfes. Derved bliver delstrækningen i alt 359 lbm. længere ved projektgennemførelse.

Der graves ca. 5.200 m³ jord til etablering af vandløbs-tracéet. Den opgravede råjord indbygges i det eksisterende vandløbs-tracé, og den resterende mængde indbygges i projektområdet, dog ikke på udpeget § 3-arealer. Jordhåndtering fremgår af jordhåndteringsplanen i afsnit 3.9, og arealerne til udbringning af overskudsjord fremgår desuden af tegning 002A.

Forløbet af den projekterede vandløbsstrækning fremgår af tegning 002A og længdeprofil fremgår af bilag 16.

Bundbredde, hovedprofil, hele strækningen: 1,0 m
 Anlæg på sider: 1:2
 Gennemsnitligt fald: ca. 0,8 ‰
 Samlet strækningslængde, nyt forløb: ca. 1.200 lbm.

Erosionssikring

Strygsten/sikringssten, type III: ca. 150 m³

Tabel 3.5.3 Oversigt af genslyngninger i Storå på delstrækning 2.

Genslyng nr.	Reg. stationering		Geometri	Koter af vandløbsbund			Opgravning [m ³]
	Start	Slut		Længde [m]	Start [m DVR90]	Slut [m DVR90]	
1	1.853	1.909	70	2,55	2,52	0,4	300
2	1.940	1.973	52	2,52	2,48	0,8	200
3	1.978	2.000	69	2,48	2,43	0,7	225
4	2.025	2.053	48	2,42	2,38	0,8	175

5	2.068	2.088	39	2,38	2,35	0,8	150
6	2.221	2.836	828	2,22	1,67	0,7	3.525
7	3.118	3.185	94	1,40	1,33	0,7	625

3.5.3.2 Justering af bund og brink af eksisterende vandløb på 3 delstrækninger

På 3 delstrækninger af det eksisterende forløb af Storå i delområde 2 foretages der en justering af de eksisterende bund- og brinkforhold i vandløbet, således der skabes et jævnt fald.

Samlet set foretages justeringen på ca. 582 lbm. af det eksisterende forløb af Storå. Ved justeringen anlægges vandløbet med en bundbredde på 1 meter og et anlæg 1:2. Samlet skal der opgraves ca. 1.625 m³ ved justering af bund og brinker i det eksisterende forløb af Storå inden for delstrækning 2. Jordhåndtering fremgår af jordhåndteringsplanen i afsnit 3.9, og arealerne til udbringning af overskudsjord fremgår desuden af tegning 002A.

Tabel 3.5.4 Oversigt af justeringer i Storå på delstrækning 2.

Justering nr.	Reg. stationering		Geometri Længde [m]	Koter af vandløbsbund			Opgravning [m ³]
	Start	Slut		Start [m DVR90]	Slut [m DVR90]	Fald [%]	
1	2.088	2.221	133	2,35	2,22	1,0	200
2	2.836	3.118	282	1,67	1,40	1,0	875
3	3.185	3.352	167	1,33	1,22	0,7	550

3.5.3.3 Sløjfning af eksisterende strækninger af Storå

Samlet sløjfes 841 lbm. af det eksisterende Storå inden for delstrækning 2, ved udlægning af 2.915 m³ jord.

Tabel 3.5.5 Oversigt af sløjfninger i Storå på delstrækning 2.

Sløjfning nr.	Reg. stationering		Geometri Længde [m]	Opfyldning [m ³]
	Start	Slut		
1	1.853	1.909	56	180
2	1.940	1.973	33	125
3	1.978	2.000	22	60
4	2.025	2.053	28	85
5	2.068	2.088	20	80
6	2.221	2.836	615	2.175
7	3.118	3.185	67	210

3.5.3.4 Etablering af 9 gydebanker

Der etableres 9 gydebanker på strækningen mellem st. 1.909 – 3.185. Disse fremgår af tegning 002A og Tabel 3.5.6.

Tabel 3.5.6 Oversigt af gydebanker i Storå på delstrækning 2. Stationering refererer til nuværende regulativstationering. For gydebanker placeret på den nye genslyngning refererer "+X" stationering til afstanden fra genslyngningens startstationering i det eksisterende forløb.

Gydebanke nr.	Start stationering		Geometri			Koter på gydebanker		Volumen [m ³]
	Placering	Start st.	Længde [m]	Hævning [m]	Fald [‰]	Start [m DVR90]	Slut [m DVR90]	
4	Nuv.	1.909	17	0.3	3,0	2,82	2,77	8
5	Slyng 4	2.025+17	17	0.3	3,0	2,70	2,65	8
6	Nuv.	2.204	17	0.3	3,0	2,54	2,49	8
7	Slyng 6	2.221+195	17	0.3	3,0	2,39	2,34	8
8	Slyng 6	2.221+399	17	0.3	3,0	2,25	2,20	8
9	Slyng 6	2.221+640	17	0.3	3,0	2,09	2,04	8
10	Nuv.	2.842	17	0.3	3,0	1,96	1,91	8
11	Nuv.	3.041	17	0.3	3,0	1,77	1,72	8
12	Nuv.	3.185	17	0.3	3,0	1,61	1,56	8

Mængder og materialer:

Gydegrus, type I: ca. 72 m³
 Strygsten/sikringssten, type II: ca. 11 m³

3.5.3.5 Udlægning af variationsskabende sten

Af hensyn til den fysiske variation i vandløbet og på sigt opnåelse af god økologisk tilstand i Storå skal der i forbindelse med genslyngningen og generelt på hele delstrækning 2 udlægges større sten, som vil hjælpe til at skabe mere variation til gavn for den naturlige fauna i vandløbet. Der udlægges som hovedregel 1 sten pr. 5 meter vandløb af typen enkeltsten, type I.

Mængder og materialer:

Enkeltsten, type I (ca. 400 stk.): 16 m³

3.5.4 Delstrækning 3. Storå mellem Ballerum Bro – Kåstrup Bro (st. 3.360 – 5.629)

3.5.4.1 Udgravning af nyt genslyngnet forløb af Storå

Fra st. 3.367 til st. 4.155 udføres 2 genslyngningsstrækninger, hvorved der etableres i alt 976 lbm. nyt vandløb. De nye vandløbsstrækninger etableres øst for det eksisterende vandløbstracé, hvor terrænet ligger lavere ned vandløbstracéets nuværende placering eller terrænet vest for dette, hvor der langs en del af strækning forekommer et dige. I forbindelse med genslyngningen skal en strækning på alt 748 lbm. sløjfes. Derved bliver delstrækningen i alt 228 lbm. længere ved projektgennemførelse.

Der afgraves ca. 5.000 m³ jord til etablering af vandløbstracéet. Den opgravede råjord indbygges i det eksisterende vandløbstracé, og den resterende mængde indbygges i projektområdet, dog ikke på udpeget § 3-arealer. Jordhåndtering fremgår af jordhåndteringsplanen i afsnit 3.9, og arealerne til udbringning af overskudsjord fremgår desuden af tegning 002B.

Forløbet af den projekterede vandløbsstrækning fremgår af tegning 002B og længdeprofil fremgår af bilag 16.

Bundbredde, hovedprofil, hele strækningen: 1,0 m
 Anlæg på sider: 1:2
 Gennemsnitligt fald: ca. 0,8 ‰
 Samlet strækningsslængde, nyt forløb: ca. 976 lbm.

Erosionssikring

Strygsten/sikringssten, type III: ca. 150 m³

Tabel 3.5.7 Oversigt af genslyngninger i Storå på delstrækning 3.

Genslyng nr.	Reg. stationering		Geometri Længde [m]	Koter af vandløbsbund			Opgravning [m ³]
	Start	Slut		Start [m DVR90]	Slut [m DVR90]	Fald [‰]	
8	3.367	3.812	577	1,21	0,76	0,8	2.670
9	3.838	4.155	399	0,73	0,40	0,8	2.330

3.5.4.2 Justering af bund og brink af eksisterende vandløb på 4 delstrækninger

På 2 delstrækninger af det eksisterende forløb af Storå i delområde 3 foretages der en justering af de eksisterende bund- og brinkforhold i vandløbet, således der skabes et jævnt fald. Samlet set foretages justeringen på ca. 503 lbm. af det eksisterende forløb af Storå. Ved justeringen anlægges vandløbet med en bundbredde på 1 meter og et anlæg 1:2.

På strækningen umiddelbart nedstrøms Ballerum Bro (st. 3.360 – 3.373) sænkes den eksisterende vandløbsbund. På strækningen hvor genslyngningen krydser de eksisterende forløb (st. 3.812 – 3.838) justeres vandløbsprofilen en smule ved udlægning af jord og grus.

Ved gennemgang af opmålingen har der kunne konstateres delstrækninger langs Storå nedstrøms tilløbet af Grågård Å, hvor brinkanlægget er meget højt. Derfor foretages afgravning af brinkanlægget på to strækninger fra st. 4.208 - 4.551 og fra st. 5.500 – 5.621. Bilag 18 viser de opmålte tværprofiler sammenholdt med de projekterede afgravninger af brinkanlægget.

Vandløbets bundbredde reguleres ikke. Der graves fra bunden og til terræn med en jævnt anlæg på 1:2. Overskudsjord håndteres som angivet i jordhåndteringsplanen (afsnit 3.9).

Samlet skal der opgraves ca. 1.600 m³ ved justering af bund og brinker i det eksisterende forløb af Storå inden for delstrækning 3. Jordhåndtering fremgår af jordhåndteringsplanen i afsnit 3.9, og arealerne til udbringning af overskudsjord fremgår desuden af tegning 002B.

Tabel 3.5.8 Oversigt af justeringer i Storå på delstrækning 3.

Justering nr.	Reg. stationering		Vandløbsgeometri Længde [m]	Vandløbsgeometri			Opgravning [m ³]
	Start	Slut		Start [m DVR90]	Slut [m DVR90]	Fald [‰]	
4	3.360	3.373	13	1,22	1,21	0,8	65
5	3.812	3.838	26	0,76	0,73	1,2	-15
6	4.208	4.551	343	0,34	0,28	0,2	1.000

7	5.500	5.621	121	0,23	0,17	0,5	550
---	-------	-------	-----	------	------	-----	-----

3.5.4.3 Sløjfning af eksisterende strækninger af Storå.

Samlet sløjfes 748 lbm. af det eksisterende Storå inden for delstrækning 3, ved udlægning af 5.300 m³ jord.

Tabel 3.5.9 Oversigt af sløjfninger i Storå på delstrækning 3.

Sløjfning nr.	Reg. stationering		Geometri	Opfyldning [m ³]
	Start	Slut	Længde [m]	
8	3.373	3.812	439	2.700
9	3.843	4.152	309	2.600

3.5.4.4 Fjernelse af eksisterende gydebanks

I 2004 har Viborg Amt beskrevet og givet tilladelse til etablering af 7 stk. gydebanks på en ca. 300 m lang strækning i Storå omkring Kåstrup Bro. Strækningen starter ved kvægbroen (st. 5.470) til ca. 50 m nedstrøms Kåstrup Bro (st. 5.675). De er ifølge beskrivelsen aflagt med en længde på 8 meter med en bredde på ca. 3 meter og en højde på ca. 50 cm. Imellem de 7 gydebanks er der ifølge beskrivelsen udlagt i alt ca. 70 sten med en diameter på 200 - 400 mm.

Det er konstateret, at disse gydebanks skaber stuvning på en længere opstrøms strækning, bl.a. i tilløbene Smedegård Å og Grågård Å under lave vandføringer og lav vandstand i fjorden (afsnit 1.1.2), og disse gydebanks skal af denne årsag justeres/fjernes.

Stensammensætning er ikke kendt, men det kan konstateres, at gydebanksene er velfungerende, idet der er konstateret store yngeltætheder på den nærliggende station (se afsnit 2.3).

Gydebanksene opgraves og materialet skal ikke bortskaffes fra projektområdet. Det projekterede vandløbsprofil går på strækningen fra kote 0,25 -0,17 m DVR90, som skal overholdes ved afgravning af gydebanksene. Materialet kan indgå til supplerings af de fremtidige gydebanks eller indtænkes som sikringssten.

Mængder og materialer:

Opgravning og bortskaffelse af stenmaterialer: ca. 130 m³.

3.5.4.5 Etablering af 4 gydebanks

Der etableres 4 gydebanks på strækningen mellem st. 3.367+43 – 3838+35. Disse fremgår af tegning 002B og Tabel 3.5.10.

Tabel 3.5.10 Oversigt af gydebanks i Storå på delstrækning 3. Stationering refererer til nuværende regulativstationering. For gydebanks placeret på den nye genslyngning refererer "+X" stationering til afstanden fra genslyngningens startstationering i det eksisterende forløb.

Gydebanke nr.	Start stationering		Geometri			Koter på gydebanks		Volumen [m ³]
	Placering	Start st.	Længde [m]	Hævning [m]	Fald [‰]	Start [m DVR90]	Slut [m DVR90]	
13	Slyng 8	3.367+43	17	0,3	3,0	1,47	1,42	8

14	Slyng 8	3.367+235	17	0,3	3,0	1,32	1,27	8
15	Slyng 8	3.367+430	17	0,3	3,0	1,16	1,11	8
16	Slyng 9	3.838+35	17	0,3	3,0	0,99	0,94	8

Mængder og materialer:

Gydegrus, type I: ca. 32 m³

Strygsten/sikringssten, type II: ca. 5 m³

3.5.4.6 Udlægning af variationsskabende sten

Af hensyn til den fysiske variation i vandløbet og på sigt opnåelse af god økologisk tilstand i Storå skal der i forbindelse med genslyngningen og generelt på hele delstrækning 3 udlægges større sten, som vil hjælpe til at skabe mere variation til gavn for den naturlige fauna i vandløbet. Der udlægges som hovedregel 1 sten pr. 5 - 10 meter vandløb af typen enkeltsten, type II.

Mængder og materialer:

Enkeltsten, type II (ca. 325 stk.): 40 m³

3.5.5 Delstrækning 4. Storå mellem Kåstrup Bro – Hillerslev Tagmarksbro (st. 5.621 – 6.900)

3.5.5.1 Udlægning af variationsskabende sten

Af hensyn til den fysiske variation i vandløbet og på sigt opnåelse af god økologisk tilstand i Storå skal der i forbindelse med genslyngningen og generelt på hele delstrækning 4 udlægges større sten, som vil hjælpe til at skabe mere variation til gavn for den naturlige fauna i vandløbet. Der udlægges som hovedregel 1 sten pr. 5 - 10 meter vandløb af typen enkeltsten, type II.

Mængder og materialer:

Enkeltsten, type II (ca. 175 stk.): 22 m³

3.6 Overkørsler

Vandløbsbunden skal sænkes ca. 60 cm ved passagen af den nuværende vejbro ved Ballerumvej.

Thisted Kommune har fremsendt brorapport på vejbroen ved Ballerumvej, hvor det fremgår at broen er opført i 1949 (bilag 10). Det fremgår ligeledes af generaleftersynsrapporten, at der er udført løbende reparationer på broen, senest mellem 2003-2014, hvor der er udført reparationer på fløje, overbygning, kantbjælker, autoværn og belægning. Der foreligger ikke stabilitets- og styrkeberegninger på broen.

Indløb	2,40	1,83	0,64
Udløb	2,40	1,93	0,67

Konkret viden omkring broen funderingsforhold kan frembringes ved at fritgrave fundamentet, hvilket vurderes ikke er hensigtsmæssig under detailprojekteringen. Det vælges i stedet at arbejde videre med udskiftning af vejbroen, således realisering af projektforslaget med sikkerhed kan udføres. Der vælges, at indsætte en option på supplerende undersøgelser under udførelse af anlægsarbejdet, hvilket vil bestå i udgravning af fundamentet og vurdering på stedet, om den eksisterende vejbro kan bibeholdes evt. ved udførelse af afværgeforanstaltninger, f.eks. påstøbning af yderligere understøtning m.v. Under udførelse træffes dermed beslutning om valg af løsning. I projekteringen og udbudsmateriale indføres dette som to afsnit i tilbudslisten; 1) Indbygning af nyt ståltunnelrør og nedbrydning af eksisterende vejbro og 2) Option på supplerende undersøgelser og evt. yderligere understøtning af eksisterende vejbro.

3.6.1 Udskiftning af vejbro ved Ballerumvej (st. 3.352)

På grund af det begrænsede kendskab til broens reelle funderingsforhold og hermed sikkerhed for broens stabilitet ved sænkningen af vandløbsbunden, prioriteres en sløjfning af den eksisterende brokonstruktion og erstatning med et nyt rørgennemløb.

Ved anlægsarbejdets opstart foretages dog supplerende opgravninger i brogennemløbet, for evt. at kunne verificere fundamentsdybderne. Vurderes det teknisk muligt og anlægsøkonomisk fordelagtigt, foretages in-situ-tilpasninger/understøbninger af slug, vingemure mm. som alternativ til rørunderføringen. Omfang og udførelse aftales mellem bygherretilsynet og den udførende entreprenør iht. afsnit 3.6.3 neden for.

3.6.2 Ny rørunderføring

Eksisterende vej og vejbro udskiftes med ny rørunderføring. Entreprenøren foretager det fulde arbejde med nedbrydningsarbejdet, herunder afskærmning, myndighedskontakt og håndtering vedr. trafikreguleringer, afspærringer mv

3.6.2.1 Opbrydning af befæstede arealer, beton og afgravning

Broen er opbygget af beton med en bredde på 7,5 m, og Ballerumvej er asfalteret med en vejbredde på 5,0 m.

Der foretages indmåling af vejoverfladen før opbrydning.

Asfalt tilbageskæres indtil ca. 4 m på hver side af afslutningen af broens betonfundament, opbrydes og bortskaffes. Tilbageskæringen tilpasses dog til opgravningsfladen for tunnelrøret.

Tykkelsen af asfaltbelægningen er ukendt, men forudsættes at være ca. 15 cm.

Opbrydning og bortskaffelse (16*5 m): ca. 80 m²

Autoværn nedtages og fjernes. Det forventes ikke genanvendeligt.

Sand- jord- og stenmateriale under den opbrudte asfalt afgraves og oplægges i depot for genindbygning i den fremtidige konstruktion, hvis det er egnet. Hvis det er uegnet til genindbygning, udlægges jorden på nærmeste udlægsareal. Egnetheden vurderes af bygherretilsynet. Alternativt fjernes jorden til godkendt modtageanlæg (fjernelse af overskudsjord er indlagt som option i tilbudslisten).

Mængder og materialer:

Sand-, jord- og stenmateriale under opbrudt asfalt: ca. 90 m³

Opbrydning af beton:

Alt beton i forbindelse med den eksisterende bro opbrydes og bortskaffes.

Skønnet samlet betonmængde, bro: ca. 100 m³

Entreprenøren sikrer og håndterer krydsende idriftværende kabler og ledninger ved etableringen af passagen, herunder også under nedbrydningsarbejdet. Ved nedbrydning og senere genopbygning skal følgende kabler håndteres, se tegning 001B og afsnit 3.10.3.

- Telekabel (TDC)
- Elkabel 10 kV (Thy-Mors Energi)
- Vandledning (Thisted Vand og Service)

Entreprenøren tager kontakt til ledningsejere og har ansvaret for at deres anvisninger følges vedr. ledningshåndteringen, herunder genindbygning. Samtlige omkostninger hertil skal indgå som en del af nedbrydningsarbejdet.

3.6.2.2 Indbygning af nyt ståltunnelrør

Den nye vejbro/gennemføring udføres som værende klasse 100 og entreprenør skal levere beregninger og dokumentation herfor elektronisk. Hvis projektet ændres i forhold til det udbudte, skal det elektronisk tegnes ind på de tegninger, der afleveres ved afleveringen.

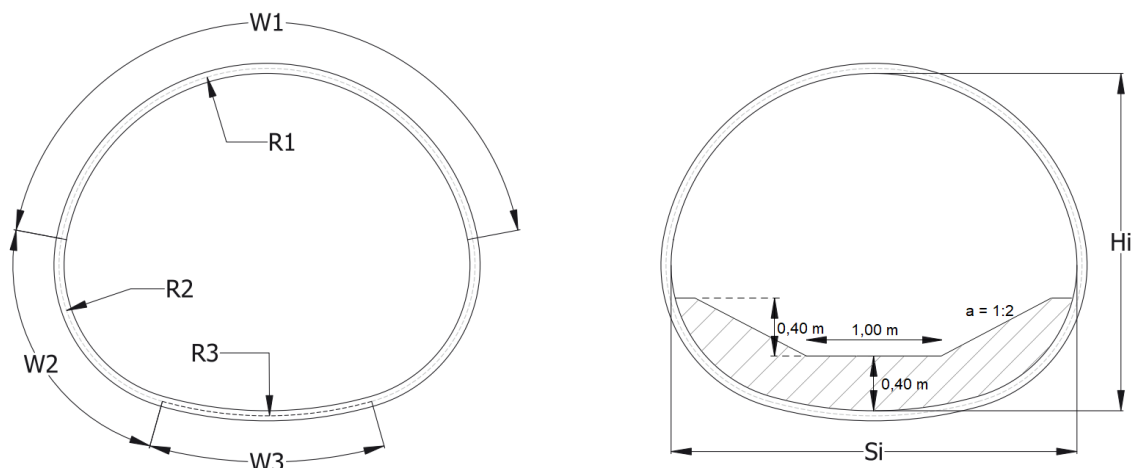
Koter og dimensioner på vandløb og vej:

Tunnelrøret indbygges efter følgende vandløbsdimensioner:

Bundkote vandløb/sten i rør:	1,20 m DVR90
Bundbredde:	ca. 1,0 m
Sideanlæg:	ca. 1:2
Banketkote:	1,40 m DVR90
Vejkote:	ca. 3,40 m DVR 90
Sideanlæg på vejdæmning/vold:	1:1,5
Minimum stenlagstykkelse på bund:	40 cm

Dimensioner, type og styrkekrav på tunnelrør

Tunnelrørets dimensioner tilpasses vandløbsdimensionen oven for. Der leveres og indbygges en oval tunneltype, i udformning og mål svarende til Multiplate MP200 type VM4, varmtgalv.stål, klasse A og med 240 my Duplex 240 epoxy-coatning. Udvendig/indvendig i min. 1,5 m i enderne.



Figur 3.6.3 Tværsnitsskitse af tunnelrør.

Indre bredde (Si):	2,49 m
Indre højde (Hi):	1,83 m
Top radius (R1):	1,28 m

Tunnelrøret dimensioneres og indbygges for en trafiklast på minimum 48 ton. Forud for leveringen af tunnelrør og øvrige materialer skal entreprenøren fremlægge dokumentation, vedlagt styrkeberegninger for tunnelrørets vedvarende holdbarhed og stabilitet for den givne trafiklast. Dokumentationen skal godkendes af bygherretilsynet før leverancen kan udføres.

Bundkote tunnelrør (indvendig):	0,80 m DVR90
Topkote tunnelrør (indvendig):	2,63 m DVR90
Overhøjde til brodæk:	minimum ca. 0,8 m
Stentykkelse i bund (type II):	minimum 0,40 m
Smigskæring:	1:1,5
X-mål:	ca. 70 cm
Bundlængde:	11,5 m
Toplængde:	8,0 m
Underlag for rør:	30 cm groft sand på planum

Eksempel på vejledning til installation og backfilling og vejledning til nedlægning af tunnelrør fremgår af hhv. bilag 13 og 14. Entreprenør er forpligtiget til udføre arbejdet efter gældende retningslinjer fra leverandøren.

Udførelse:

Vejbredden er ca. 5,0 m. Hertil skal regnes minimum ca. 1,25 m rabat, så den samlede kronebredde i top er ca. 7,5 m. Det vurderes, at tunnelrøret kan indbygges i normal udgravning og med bunden i tilført sand på afrettet planum i fyldelaget. Underbygningen af røret kan udføres i singels.

Der udgraves for røret direkte i vejdæmningen over vandspejlsniveau, når broen er nedbrudt og fjernet. Udgravninger for- og anlæggelsen af røret derudover påregnes udført vådt. Det står dog entreprenøren frit, om han eventuelt vil tørholde udgravningen ved en midlertidig omlodning af

vand ved pumpning, eller interimskanal uden for røret. Vandløbets årsmiddelvandføring er i størrelsesorden 250-300 l/s.

Ved dimensioneringen er påregnet en overfyldning på røret på minimum 80 cm. Med de givne koter svarer det til en færdig topkote på vejen i ca. 3,40 m DVR90. Såfremt entreprenøren finder det nødvendigt af hensyn til leverandørens anvisninger og til overholdelse af styrkekravene, kan færdig vejhøjde hæves til kote ca. 3,50 - 3,60 m DVR90.

Tunnelrøret udlægges på afgravet/velafrettet planum og tilført grovsand, og der anvendes tilførte materialer også til opfyldning omkring tunnelrøret og overfyldning. Der afsluttes i top med minimum 20 cm velkomprimeret vejgrus på geonet. Materialevalg og udførelse af indbygning af tunnelrøret, herunder også overbygning i forhold til den forskrevne trafiklast foretages efter leverandørens anvisninger. Dokumentation for metoden skal leveres til bygherretilsynet før opstart af indbygningen.

På vejskråningen udlægges og retableres med muldholdig råjord helt ud mod kanten af de skrå rørender i indløbs- og udløbssiden. Jorden lejres/afrettes ved trykning med maskinskovlen. Vandløbets sideanlæg indbygges op mod rørender på indløbs- og udløbssiden, så der bliver jævn overgang til det åbne vandløb. Der indbygges evt. fiberdug på siden i overgangen for at modvirke underskylning.

Samtlige ydelser og materialer til fuldt færdigt og indbygget tunnelrør inkl. retableret vej samt fjernelse af opgravet råjord skal være indeholdt i tilbudssummen.

Mængder og materialer:

Nedbrudt beton:	ca. 100 m ³
Afgravet råjord/fyld:	ca. 90 m ³
Sikringssten, type II i rør/sider:	ca. 14 m ³
Indbygningsmaterialer:	ca. 200 m ³
Muld til retablering på sider:	ca. 10 m ³

Retablering af befæstelse

Vejen retableres i samme kote som før nedbrydning. Entreprenøren foretager opmåling af den berørte vejstrækning før opbrydning foretages og efterfølgende ved færdig retablering. Vejen opbygges på en strækning svarende til ca. 16 m i ca. 5,0 m bredde svarende til ca. 80 m². Afregning sker efter udførte mængder.

Røret omkringfyldes og overbygges med egnede sand/grusmaterialer i henhold til kravene i DS/EN 13242 og DS/EN 13285.

Vejdirektoratets Almindelige arbejdsbeskrivelser (AAB) for bundsikring af sand og grus, er gældende med følgende tilføjelser:

Bundsikringslaget skal indbygges lagvis og komprimeres i lag på normalt maks. 20 cm tykkelse, og med et optimalt vandindhold. Bundsikringslag skal komprimeres således, at komprimeringsgraden overholder gennemsnit og mindsteværdi for 5 tilfældigt udtagne prøver på fladen:

- Gennemsnit > 95 %
- Mindsteværdi ≥ 92 %

Efter regulering og komprimering skal overside af bundsikringslaget have det foreskrevne profil ± 20 mm. Afvigelser må ikke være ensidige.

Entreprenøren efterviser ved stikprøverne, at ovenstående er overholdt.

Vejunderbygningen over røret forstærkes evt. med geonet efter rørfabrikantens anvisninger. Hvis den afgravede råjord fra indbygningen af tunnelrøret vurderes egnet, kan den benyttes til hævning af vejen. Det må kun ske efter forudgående godkendelse af bygherretilsynet.

Hele vejopbygningen retableres som svarende til den opbrudte, og mindst som bestående af:

25 mm PA (pulverasfalt)
60 mm GAB I (grusasfaltbeton I)
60 mm GAB II (grusasfaltbeton II)
Min. 15 cm stabilgrus.

Alle omkostninger ved retableringen af køreflader skal være indeholdt i tilbudssummen.

Autoværn

Broautoværn, ankerarrangementer og vejautoværn skal udføres som CE-mærket, hvis det er muligt. Broautoværn udføres i styrkeklasse H1 med en arbejdsbredde W2 og skaderisikoklasse A eller B. Vejautoværnet skal leveres som type SW 3.1 IPE140.2 og SW3.1 IPE140.3.

Nedføring skal ske i henhold til projekterings-vejledning for Vejautoværn – VD-dokument 13/19398-1. Afstand mellem stolper maks. 2 meter. Stolperne placeres i et hul med diameter 30 cm, der fyldes med beton.

3.6.3 Fastholdelse af eksisterende vejbro

Det skal vurderes, om den eksisterende bro har tilstrækkelig stabilitet i forhold til en vandløbs-sænkning på ca. 60 cm i gennemløbet. De udførte sonderinger har ikke klarlagt den reelle fundamentsdybde.

Verifikation sker ved at der ved anlægsstart foretages prøvegravninger ved broens fronter for verifikation af dels fundamentsdybden, dels om der evt. er en sammenhængende fundamentsplade i bunden af brosluget. Der skal påregnes arbejdet vådt i vådt.

Arbejdet er ikke afgrænset klart, men forventes udført med mellemstor gravemaskine, m. skovl, suppleret med hydraulikkammer. Arbejdet forventes at bestå af min. 3 prøvegravninger; 1 stk. ved hhv. front og bagside af fundamentskassen og 1 stk. i selve brosluget. Træffes en definerbar bund indmåles denne.

- Til opgaven afsættes i tilbuddet 10 maskintimer for 18 ton gravemaskine og håndmand.
- Bundkote af fundamenter dokumenteres med GPS-opmåling minimum 3 steder.

Det forventes at bygherretilsynet vil være til stede ved en del af gravearbejde. Bygherretilsynet vurderer, om fundamentsundersiden ligger så dybt, at vandløbsbunden uden risiko for broens stabilitet kan sænkes ca. 60 cm.

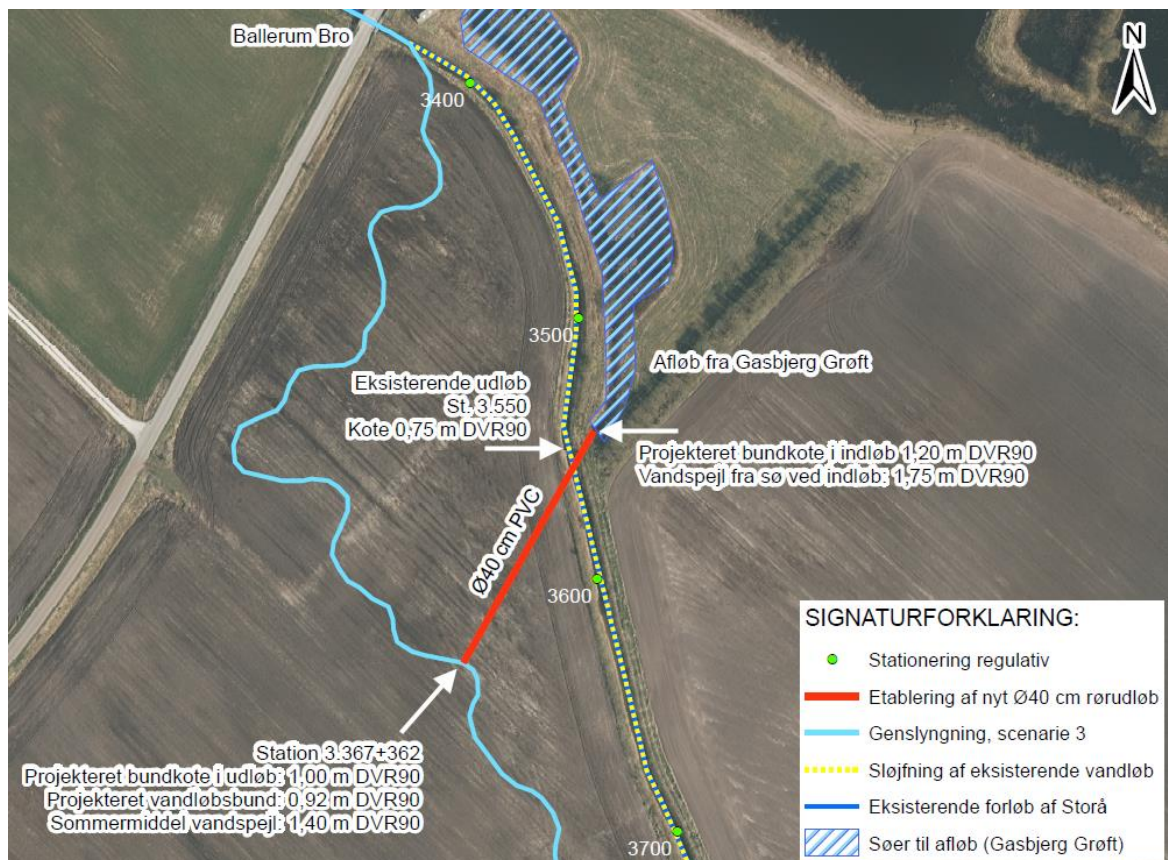
Verificeres bund/bundplade eller fundamentsunderkant, og denne kan fastsættes kotemæssigt, foretager entreprenøren sammen med bygherretilsynet en vurdering af om konstruktionen kan forventes stabil ved en sænkning af bunden. Hvis understøtning af fundamentet vurderes nødvendig foretager entreprenøren efter aftale med bygherretilsynet (evt. via underleverandør) en dimensionering/projektering af sikringen omfattende anbefalet metode og omfang. Heri indgår en stabilitetsberegning/dokumentation for broen og et anlægsoverslag, alle ydelser inkl. Til den del afsættes i tilbudslisten et rådighedsbeløb på op til kr. 30.000 kr. alt inkl.

Bygherretilsynet vurderer den anbefalede metode. Såfremt den vælges, indgås aftale med entreprenøren om udførelsen af den alternative sikring, og arbejdet omkring etableringen af tunnelrøret udgår (afsnit 3.6.2).

I tilbuddet afgives pris på etablering af ny rørunderføring samt rådighedsbeløb til supplerende undersøgelse af eksisterende vejbro.

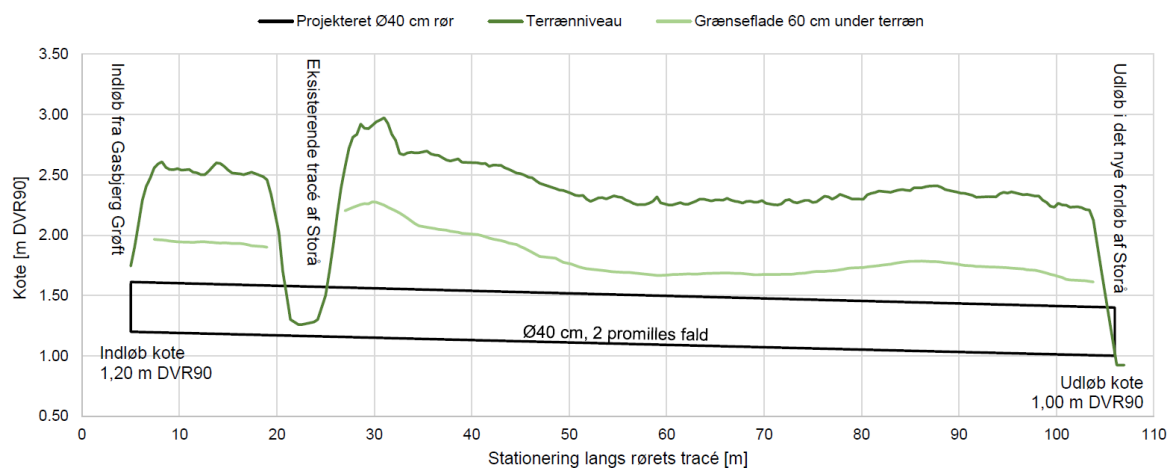
3.7 Sikring af rørdøb fra Gasbjerg Grøft

Ved st. 3.550 findes et eksisterende rørdøb fra vandløbs venstre side (mod nord), der stammer fra råstofområdet og vejafvandning (Figur 3.7.1). Det nuværende rør er beton Ø30 cm, bundkote 0,75 m DVR90 og har udløb under vandløbs bundkote (Figur 1.1.9).



Figur 3.7.1 Oversigt for projekteret løsning for sikring af rørdøb fra Gasbjerg Grøft og råstofområdet.

Ved vandløbssløjfning nr. 8 (afsnit 3.5.4.3) af det eksisterende tracé af Storå mellem st. 3.373 og st. 3.812 (439 meter) skal dette rørdløb omlægges. Røret lægges til nærmeste punkt af den genslyngede strækning nr. 8 i st. 3.367+362 med en længde på 100 m. For at sikre afløbet fra søerne under perioder med høj vandføring anlægges røret som en Ø40 cm PVC rør med 2 promilles fald fra det eksisterende udløb af Gasbjerg Grøft i kote 1,20 m DVR90 – 1,00 m DVR90 (Figur 3.7.2). Røret vil således være dykket ift. vandspejlet i både indløb og udløb. Dette er nødvendigt for at skabe den krævede overhøjde på røret til terrænen på min. 60 cm.



Figur 3.7.2 Længdeprofil af rørets projekterede placering ift. terræn.

Under normale forhold kan røret føre op til 120 l/s, hvilket omtrentligt svarer til en vintermedianmaksimum afstrømning fra Gasbjerg Grøft. Højere afstrømningshændelser vurderes ikke at skabe nogen særlig udfordring i området på grund af stuvningskapaciteten af søerne i oplandet, hvor flere døgnshøjintense afstrømningshændelser kan opmagasineres uden væsentlige vandstandsstigninger. Normale afstrømningshændelser i Gasbjerg Grøft ligger mellem 15 – 45 l/s.

Med et fald på 2 promille kan vandet løbet med en hastighed på op til 1 m/s under høje afstrømningshændelse igennem røret, hvilket vi er tilstrækkeligt til at undgå tilstopning eller sedimentering i røret.

Rørdimensioner:

Indløb, eksisterende Gasbjerg Grøft, bundkote:	0,75 m DVR90
Udløb, eksisterende st. 3.550, bundkote:	0,75 m DVR90
Længde eksisterende rørtilløb:	10 m
Rørdimension, eksisterende:	Ø30 cm beton

Indløb, projekteret Gasbjerg Grøft, bundkote:	1,20 m DVR90
Udløb, projekteret st. 3.367+362 (slyng 8), bundkote:	1,00 m DVR90
Længde projekteret rørtilløb:	100 m
Rørdimension, projekteret:	Ø40 cm PVC

Mængder og materialer:

Opgravning og bortskaffelse, betonrør Ø30 cm:	10 meter
Etablering, PVC Ø40 cm:	100 meter
Afgravet råjord ifm. etablering:	215 m ³

Tilbageførsel råjord efter etablering:

200 m³

3.7.1 Håndtering af betonbygværk ved indløbet fra Gasbjerg Grøft

Ved indløbet fra Gasbjerg Grøft reguleres vandstanden opstrøms af et betonbygværk med en overfaldskant til ca. 1,75 m DVR90. Overfaldskanten formodes at lede til en faldbrønd, hvor vandet ledes til det eksisterende Ø30 cm betonrør. Betonbygværket vurderes umiddelbart som intakt og egnet til at tilslutte nyt rør. Den bibeholdes således, og nyt højereliggende afløbsrør tilsluttes, som beskrevet oven for.

Der udgraves for rørtilslutningen og frilægningen af faldbrønden på afløbssiden af bygværket. Røret tilsluttes faldbrønden ved anbringelse i de beskrevne koter oven for. Røret føres herfra i ny rørgrav til udløb i det nye vandløb. Det eksisterende rør afbrydes ved udløbsbygværket ved indfyldning af beton. Ved det nuværende udløb tilbagegraves og optages min. ca. 5 m rør, som fjernes. Der indfyldes beton i røret og udgravningen lukkes.

På Figur 3.7.3 ses et billede af betonbygværket.



Figur 3.7.3 Betonbygværk med overfaldskant ved indløbet til det eksisterende Ø30 cm betonrør med udløb til Storå st. 3.550.

3.7.1.1 Sløjfning af vandindtag

Ved eksisterende st. 3.374 findes et vandindtag til det tidligere Ballerum Dambrug. Vandindtaget er ikke lokaliseret og opmålt i forbindelse med seneste vandløbsopmåling, så udformning, dimension og kote er ukendt. Henvendelse til lodsejer har fastslået, at vandindtaget ikke er aktiv og ej bliver relevant i fremtiden. Derfor skal vandindtaget nedbrydes.

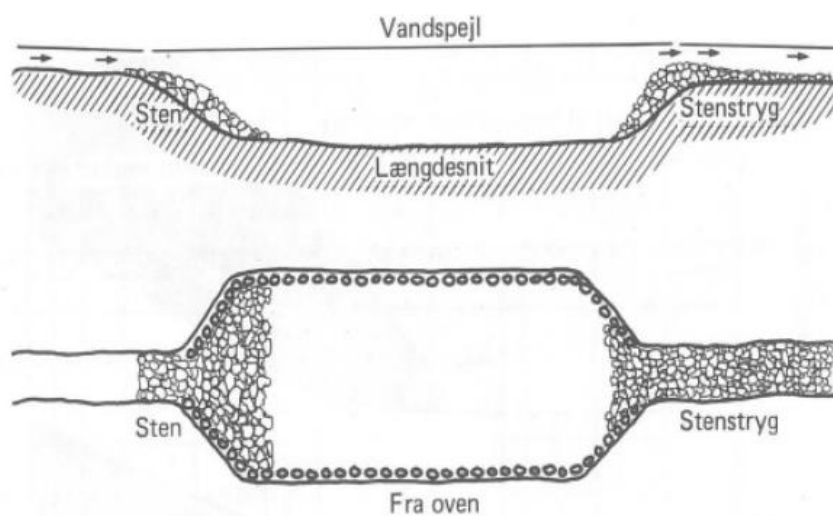
Der tages udgangspunkt i, at der findes et rørindløb omkring st. 3.374, der ønskes lokaliseret og afbrudt. Afbrydelsen kan ske ved overgravning af en del af den rørlagt strækning, ca. 2-3 m, og efterfølgende genindfyldning af jord.

3.8 Etablering af sandfang

På delstrækning 1 fra st. 990 – 1.020 findes et eksisterende sandfang. Sandfanget er etableret af Thisted Kommune, da sandtransport fra opstrøms side er betragtelig og sandsynligvis stammer fra lufthavnen eller Skelgård Bæk. Sandfanget er offentligt og driftes af Thisted Kommune, via aftale med privat lodsejer.

Det nuværende sandfang har en længde på 30 m, en dybde op til 1 m under eksisterende bund og vurderet bredde på 3 m.

Det nuværende sandfang udvides til 4,5 m bredde og uddybes i bunden til 1 m. Samtidig sikres sandfanget ind- og udløb med sikringssten, der dels sikrer vandløbet mod erosion og dels sikrer at der foretages en udligning af faldet lokalt med det formål at sedimentere sandmaterialer i sandfanget. Sandfanget er og forbliver af permanent karakter. Drift håndteres i henhold til eksisterende driftsaftale mellem lodsejer og Thisted Kommune.



Figur 3.8.1 Principskitse for anlæggelse af sandfang.

Længde:	30 meter
Bundbredde:	4,50 meter
Anlæg:	1:1
Dybde:	1,00 meter under eks. regulativmæssige bundkote 2,25 meter DVR90

Mængder og materialer:

Opgravning af jord til udvidelse af sandfangsdimensioner:	120 m ³
Udlægning af stenmaterialer strygsten/sikringssten, type III:	25 m ³

3.9 Jordhåndteringsplan

Anlægsarbejderne omfatter opgravning af ca. 15.010 m³ råjord. Hovedmængden opgraves fra det nye forløb af Storå (10.200 m³), mens tilpasninger i det eksisterende forløb af Storå tæller den næststørste mængde (3.225 m³). Den opgravede råjord anvendes så vidt muligt lokalt på delstrækningsniveau og hovedsageligt i de dele af Storås gamle forløb, der sløjfes (8.215 m³).

Som det fremgår af Tabel 3.9.1 er den samlede opgravningsmængde 15.010 m³, mens der indbygges 8.215 m³ i det eksisterende vandløbsprofil, der sløjfes, mens jordoverskuddet på 6.795 m³ skal indbygges på terræn inden for projektområdet.

Tabel 3.9.1 Samlet jordbalance for projektforslaget.

Aktivitet	Opgravningsvolumen [m ³]	Indbygning i vandløb [m ³]	Indbygning på terræn [m ³]
<u>Delområde 1</u>			
Sandfang	120		
Delsum	120		120
<u>Delområde 2</u>			
Sandfang inkl. oprensning	425		
Udgravning af nyt vandløb	5.200		
Justering af profil, brinkanlæg og uddybning af eksisterende vandløb	1.625		
Delsum	7.250	2.915	4.335
<u>Delområde 3</u>			
Sandfang inkl. oprensning	1040		
Udgravning af nyt vandløb	5.000		
Justering af profil, brinkanlæg og uddybning af eksisterende vandløb	1.600		
Delsum	7.640	5.300	2.340
Samlet	15.010	8.215	6.795

Generelt for håndtering af overskudsjord forventes at der indgås aftale med lodsejere omkring dette under indgåelse af projektaftaler ved realiseringen. Der tilsigtes at overskudsjord håndteres lokalt inden for de enkelte delstrækninger. Ved fremsættelse af anlægsoverslaget er som udgangspunkt antaget, at transportafstandene generelt ikke må være større end op til maks. ca. 100-200 m op- og nedstrøms opgravningsstedet, hvilket gennemgås nærmere i afsnit 3.9.1.1.

3.9.1.1 Håndtering af jord på udlægsarealerne

Overskudsjorden ud over den, som indbygges i det eksisterende vandløb, indbygges på terræn. Hertil er der foreslået i alt 8 udlægsarealer, beliggende langs det nuværende vandløbsstrace. De fremgår af tegning002A-B og benævnt nr. 1-8. Langt hovedparten af den opgravede råjord hentes fra de delstrækninger, som genslynges. Derfor er også fladerne mellem det eksisterende og nye forløb udlagt som potentielt udlægsareal. Derudover er udlagt mindre udlægsarealer tæt på de lokaliteter, hvor der foretages tilpasninger i det eksisterende vandløb.

Hovedmængden af arealerne er i omdrift og skal sikres forsat dyrkningsmulighed. Derfor skal topjorden som udgangspunkt afrømmes forud for udlægningen af opgravet råjord, tilbagelægges og retableres, når denne er udlagt.

Udførelse

Topjorden i tykkelse på op til ca. 30 cm afrømmes med gravemaskine eller dozer på den flade, hvorpå der udlægges råjord. Den tilførte jord udplaneres i en jævn flade på op til maksimalt 30-40 cm, hvorefter den afrømmede topjord genudlægges i samme lagtykkelse som afrømmet. Fladen efterbehandles ved harvning og leveres som sådan til ejer. Marksten større end ca. 15 cm, og trærdeder mv. frasorteres jorden, der tilbagelægges.

Der skal være fokus på ikke at danne lunger i terrænet eller ændre i de oprindelige terrænformer. Hvis terrænformer evt. ændres sikres afvanding fra disse ved at skrabe 1-2 m bred rende med fladt anlæg (1:10) mod det nye vandløb.

Udbringning af overskudsjord må ikke finde sted på arealer udpeget som §3-beskyttede.

Entreprenøren foretager desuden den nødvendige sikring og retablering efter materialetransporten frem til- og fra udlægsarealet på lodsejerens arealer. Hertil kan anvendes den afsatte mængde køreplader til rådighed. Eventuelle nødvendige sikringer herudover skal være indeholdt i tilbuddet.

Omkring delstrækning 1-3 kan der foretages udlægning af overskudsjord på udlægningsarealer langs vandløbet, som anvist på tegning 002A-B.

Der er opgjort et potentielt rådighedsareal på op til ca. 6,3 ha. svarende til et samlet rådighedsvolumen på i alt ca. 19.000 m³ ved 30 cm lagtykkelse (Tabel 3.9.2). De beregnede ca. 5.900 m³ overskudsjord kræver dog kun ca. 2 ha. De konkrete udlægsarealer afklares nærmere med de enkelte lodsejere under indgåelse af projektaftale. I tilbudslisten er således alene medtaget de aktuelle ca. 2,0 ha.

Jordbalancen kan variere lidt, afhængig af indbygningsmulighederne. Entreprenøren og bygherretilsynet tilstræber sammen at optimere jordhåndteringen bedst muligt.

Eventuel omprioritering skal aftales / godkendes af bygherretilsynet.

Tabel 3.9.2 Foreslåede udlægsarealer langs det eksisterende vandløb.

Udlægningsareal nr.	Overskudsjord	Areal	Rådighedsvolumen [m ³]
	[m ³]	[m ²]	30 cm udlægningsdybde
1	120	548	164
2	240	685	206
3	260	506	152
4	2.113	21.916	6.575
5	1.403	937	281
6	35	23.928	7.178

7	1.207	13.402	4.021
8	550	2.000	600
Sum	5.928	63.922	19.177

3.10 Afværgeforanstaltninger

Gennemførelse af projektforslaget er vurderet at kræve afværgeforanstaltning ved bygningen på Ballerumvej 312.

Thisted Kommunes Naturmyndighed har vurderet, at projektforslagets konsekvenser i form af forbedret afvanding for en række arealer, herunder særligt sårbare naturarealet i tilløbet til Smedegårds Å kan være u hensigtsmæssig. Derfor er gennemført en analyse vedr. afvandingssituationen i Smedegårds Å ved gennemførelse for projektforslaget og mulige afværgeforanstaltninger.

3.10.1 Sikring af ejendommen Ballerumvej 312

Som angivet i afsnit 2.4 ligger der to bygninger beliggende på Ballerumvej 293 og 312 tæt på Storå, hvor vandstanden i forbindelse med projektforslaget skal sænkes med op til 60 cm (Figur 3.10.1). I den forbindelse har Orbicon | WSP rettet henvendelse til ejeren af begge ejendomme. Der henvises til den ejendomsmæssige forundersøgelse, hvor der er tale om lbnr. 6, 9 og 10, der alle har samme ejer. Der er aftalt besigtigelse på ejendommen d. 19. maj 2020, hvor lodsejer sammen med repræsentant fra Orbicon | WSP har gennemgået de tekniske forhold omkring ejendommen og anvist boringsplaceringer til udtagning af geotekniske borer. Der blev i forbindelse med besigtigelsen foretaget opmåling af tekniske anlæg, bundkoter og vandspejl i de omkringliggende søer, vandhuller, grøfter og rørunderføringer.



Figur 3.10.1 Ballerumvej 312 til venstre i billedet, Ballerumvej 293 til højre i billedet og vejbroen ved Ballerumvej i midten.

Lodsejer har oplyst til Orbicon | WSP, at bygningen på Ballerumvej 293 tidligere har været driftsbygning i forbindelse med dambrugsdriften, men at bygningen i dag er i meget dårlig tilstand. Det planlægges at nedrive bygningen. Bygningen på Ballerumvej 312 anvendes til beboelse og udlejes pt. Bygningen er i dårlig tilstand og er planlagt til nedrivning. Der planlægges opførelse af ny

beboelsesejendom på matriklen efterfølgende. Det aftales med lodsejer, at der undlades geotekniske borer omkring bygningen på Ballerumvej 293, da bygningen skal nedrives. Det aftales, at der udføres 2 geotekniske borer omkring bygningen på Ballerumvej 312, dels for at vurdere sætningsrisikoen for den nuværende bygning i forbindelse med projektforslaget, og dels for at kende jordbundsforholdene til fundering af et fremtidig byggeprojekt.

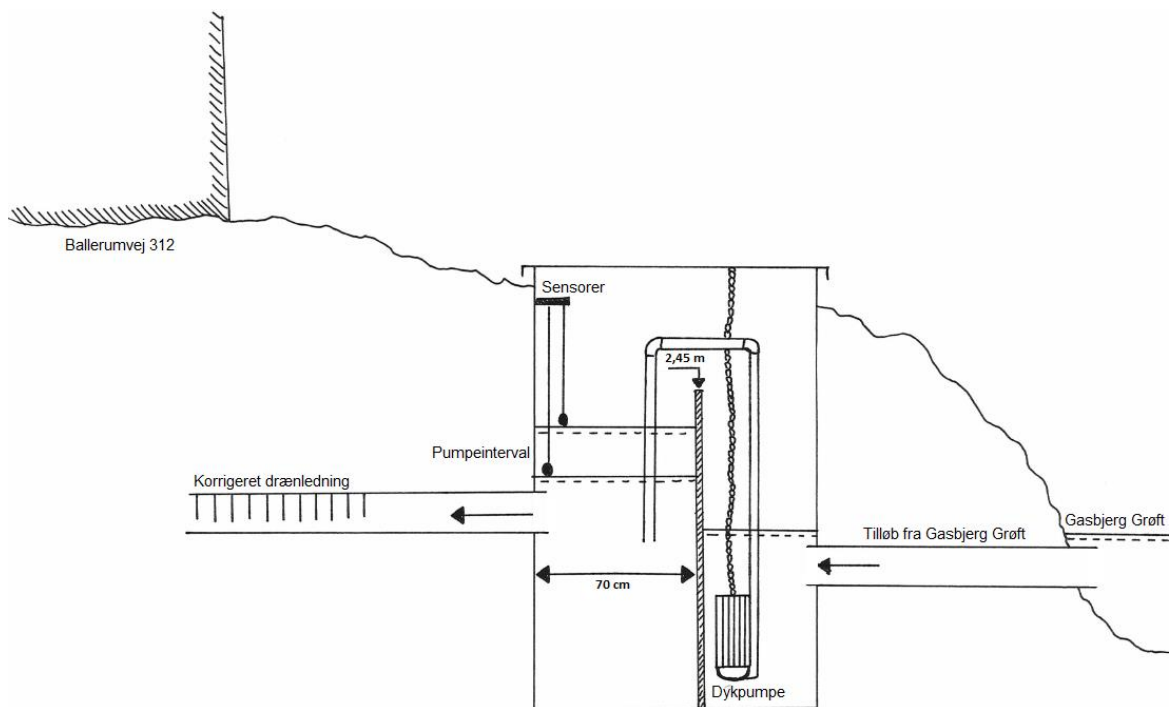
Andreasen & Hvidberg har vurderet, at der ved en sænkning af vandspejlet med 60 cm kan opstå en konsolideringssætningsforøgelse på op til 10 mm ved en vandstandssænkning på 0,6 m. Det vurderes ligeledes, at sætningsforøgelsen kan give en differenssætning på op til 5 mm. Resultat fra den geotekniske rapport fremgår opsummeret i afsnit 2.4 og af bilag 11. Konsolideringssætningsforøgelsen på op til 10 mm kan også finde sted under de nuværende forhold uden vandstandssænkning, og vurderes ikke at give anledning til behov for særlige afværgeforanstaltninger, især set i lyset af lodsejers fremtidsplaner for bygningen. Differenssætninger på op til 5 mm kan give udslag i revner, døre der binder m.v., hvilket set i lyset af en ældre bygning, der er planlagt til nedrivning, antages at kunne accepteres. Ud fra et forsigtighedsprincip medtages dog en afværgeforanstaltning, der beskrives i afsnit 3.10.1.1, der har til formål at sikre opretholdelse af eksisterende grundvandsspejl under bygningen.

I den geotekniske rapport (bilag 11) anbefales, at med de trufne jordbunds- og grundvandsforhold vil den mest hensigtsmæssige fundering af et fremtidigt byggeprojekt være pælefundering. For en pælefunderingsløsning, skal der ubetinget udføres supplerende og dybere borer, for at projektet kan behandles i geoteknisk kategori 2. En evt. pælefundering af et fremtidigt byggeri på matriklen vil overflødigøre den projekterede afværgeforanstaltning.

3.10.1.1 Ny pumpebrønd og omfangsdræn

Til sikring af grundvandsstanden omkring huset etableres en pumpebrønd og et omfangsdræn omkring huset. Brønden placeres umiddelbart nord for ejendommen, hvor den er tæt beliggende på Gasbjerg Grøft og hvor der er gode adgangsforhold fra privat sidevej fra Ballerumvej.

Princippet bag pumpebrønden og omfangsdrænet kan ses på Figur 3.10.2. Vand føres via dykket rør fra Gasbjerg Grøft til en pumpebrønd med skillevæg, hvor en dykpumpe holder vandtrykket i omfangsdrænet inden for et pumpeinterval.



Figur 3.10.2 Principskitse af pumpebrønd og omfangsdræn.

Vandtrykket i omfangsdrænet skal holdes omkring kote 2,10 – 2,25 m DVR90. Ved udsivningsanalyse fra omfangsdrænet mod Storå kan det estimeres at udsivningen kan være op til 0,1 l/s svarende til ca. 60 liter pr. 10. min.

En tilløbsledning etableres mellem brønden og Gasbjerg Grøft umiddelbart inden grøftens forløb under Ballerumvej. Tilløbsledningen lægges som et Ø110 mm PVC-rør med et 2 promilles bagfald mod brønden, for at minimere transporten af uvedkommende materiale, og lægges ca. i kote 1,70 m DVR90. Tilløbsrøret har en længde på ca. 7 meter. Pumpebrønden etableres som en Ø125 cm betonbrønd med niveauplanker/skillevæg, dykpumpe og vandstandssensor. I udløbet af brønden etableres et Ø110 mm PVC-rør 15 meter ned til bygningen ved Ballerumvej 312 i kote 1,90 m DVR90. En Ø110 mm PVC korrugeret dræneling fittes til udløbsrøret ved Ballerumvej 312 og føres som et omfangsdræn omkring bygningen på 50 meter. På Figur 3.10.3 ses en oversigtstegning.



Figur 3.10.3 Oversigtstegning af tilløb, brønd, afløb, omfangsdræn og adgangsveje.

Pumpedimensioner/opland

Pumpen anlægges med en kapacitet på min. 2 l/s og kan i den størrelse udføres som en standard dykpumpe med automatisk start/stop.

Pumpe og pumpedrift

Der leveres og installeres dykpumpe af type som standard dykpumpe med dokumenteret kapacitet på 2 l/s ved løftehøjde på op til 1,5 m. Pumpen installeres og tilsluttes som en fast/fikseret, men let aftagelig enhed i brønden. Pumpen opsættes til automatisk drift som udgangspunkt med start-stop efter de opgivne vandspejle neden for. Disse skal kunne efterjusteres manuelt efter behov. Afgangsrøret fra pumpen anlægges med udløb i kote ca. 1,90 m DVR90.

Eltilslutning til pumpe

Pumpen tilsluttes nyt forsyningskabel, der føres frem til nærmeste tavlegruppe/forsyningskabel i ejendommens bygninger, hvorfra der kan udtages 230V, min. 10 amp. Her monteres tavle med sikringsgruppe/forsikringer, hovedafbryder samt forbrugsmåler for pumpen. Påkoblingsstedet skal godkendes af ejer og bygherretilsynet, før montering. I pumpebrønden monteres afbryder for pumpe. Forsyningskablet nedlægges med dækbånd på hele strækningen, bortset fra evt. passage af vej eller lign v. gennempresning af forerør.

Udførelse af brønd og tilslutning til dræn mv.

Brønden udføres som en ny Ø125 cm tæt brønd med fast bund og afslutning i toppen med tæt-sluttende aftageligt aludæksel og fikseret installation for pumpen. Brønden indbygges i eksisterende terræn ved udgravning og tilsluttes det nye omfangsdræn.

Hoveddimensioner og mål, pumpebrønd og afløbsledning:

Terrænkote ved brønd:	ca. 2,80 m DVR90
Topkote brønd:	ca. 2,90 m DVR90
Bundkote brønd:	ca. 1,00 m DVR90
Topkote plade/adskillelse:	ca. 2,45 m DVR90
Bundkote indløbsrør (Ø110 mm)	ca. 1,70 m DVR90
Bundkote afløbsrør (Ø110 mm)	ca. 1,90 m DVR90

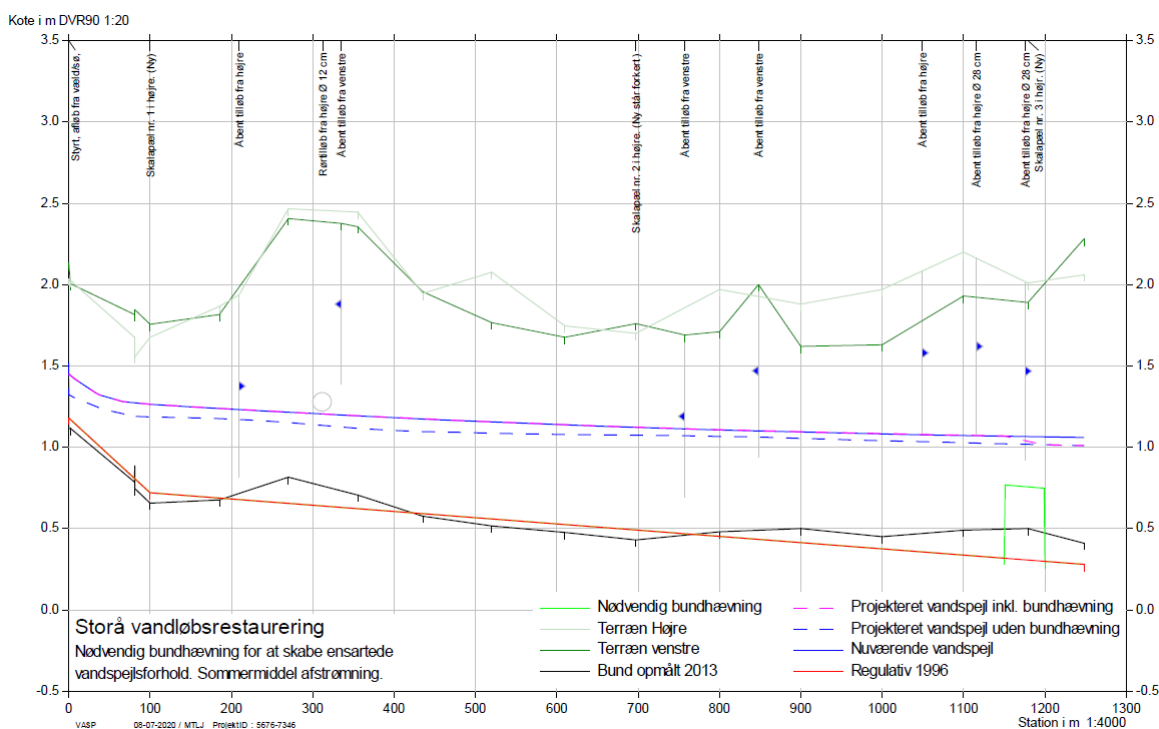
Hoveddimensioner og nøgletal for pumpestation og indløbs/-afløbsrør:

Kapacitet på pumpe:	min. 2 l/s
Arbejdsvandspejl, start/stop ved normaldrift:	ca. 2,25/2,10 m DVR90
Maks. arbejdsvandspejl i brønd:	ca. 2,50 m DVR90
Min. arbejdsvandspejl i brønd:	ca. 2,10 m DVR90
Længde, Ø110 mm indløbsrør	7 lbm.
Længde, Ø110 mm udløbsrør:	15 lbm.
Længde, Ø110 mm korrugeret omfangsdræn	50 lbm.
Nøjagtighed på start/stop	+/- 50 mm

3.10.2 Afvandingsforhold i Smedegårds Å

Ved realisering af projektforslaget har der været en binding på at sikre de nuværende afvandingsforhold og evt. søge at forbedre afvandingsforholdene på lokale strækninger. Dette er tilfældet i Storå på delstrækningen, hvor Smedegårds Å udløber. Thisted Kommunes naturmyndighed har udtryk ønske om, at de beskyttede § 3-arealer i oplandet til Smedegårds Å ikke påvirkes væsentligt. De beskyttede naturareal fremgår af bilag 2.

Orbicon | WSP har derfor på baggrund af seneste opmåling af Smedegårds Å foretaget analyse af mulighederne for etablering af afværgeforanstaltning i Smedegårds Å i form af udlægning af sten-tærskel/gydebanke med det formål at opretholde vandstanden ved de § 3-beskyttede arealer, se Figur 3.10.4.



Figur 3.10.4 Længdeprofil af Smedegård Å med vandspejlsberegninger under en sommermiddel afstrømning for nuværende forhold, projekterede forhold og den nødvendige bundhævning omkring st. 1.200 for at genskabe vandspejlsforholdene.

Som det fremgår af længdeprofilen, er det nødvendigt at udlægge en 45 cm høj stentærskel i slutningen af Smedegård Å for at skabe en vandstandshævning på 5 cm. Den uforholdsmæssige relation mellem bund og vandspejl skyldes, at Smedegård Å på næsten hele den offentlige strækning er beliggende i stuvningszonen af Storå. Det medfører, at bundkoten af vandløbet (opmålt og regulativmæssig) ikke er betydende for vandspejlshøjden før end ca. 40 cm over den regulativmæssige bund. Af samme årsag kan vandløbets bundkote, som den blev opmålt i 2013, ligge over regulativmæssig bund, og stadig overholde de regulativmæssige afvandingsforhold, eftersom vandspejlet er ensartet til trods for afvigelsen i bundkoten.

Udlægning af en 45 cm høj stentærskel over regulativmæssig bund vurderer Orbicon | WSP at være uforholdsmæssig ift. den vandstandshævning indsatsen skaber. Hertil vurderes det, at en 5 cm af den generelle sommervandstand i åen ikke vil have nogen væsentlig påvirkning af de beskyttede § 3-arealer i oplandet. Som nævnt i afsnit 2.5.4 indeholder oplandet til Smedegård Å kildevæld og er betydeligt trykvandspåvirket fra de højereliggende arealer. Mindre ændringer af vandspejlet i vandløbet vil på sådanne arealer typisk ikke have nogen betydning for grundvandsstanden.

3.10.3 Krydsende ledninger

Entreprenøren har ansvaret for og skal ved hjem søgning af ledningsoplysningerne sikre påvisning af alle ledninger og kabler, der krydses. De oplyste krydsende ledninger og kabler er vist på tegning 001A-B og kortfattet beskrevet i afsnit 2.4. De foreliggende oplysninger fritager ikke entreprenøren for selv kontakte ledningsejerne for verifikation af ledninger og kabler i området og håndtere disse efter ledningsejernes krav. I nedenstående er enkelte af de større krydsninger beskrevet. Når kablerne er verificeret i marken, aftales med bygherren, om der er behov for lokale

tilpasninger i vandløbsforløb, nye dræn eller tilsvarende, for sikker passage af ledningerne. Omfang af eventuelle sikringer eller ledningsejers krav vedr. forlægning formidles af entreprenøren til bygherren.

Omfang og omkostning aftales mellem bygherre og entreprenør inden igangsætning. Da den eksakte placering af ledningerne ikke kendes endnu er der forlods afsat rammebeløb til eventuelle tilpasninger/sikringer.

3.10.3.1 *Elkabler*

Thy-Mors-Energi har et 10 kV elkabel, der krydser Storå st. 3.360. Elkablet formodes underført vandløbet, da der er registreret markeringspæle øst for vejbroen (Figur 3.6.1). Elkablet har ikke været påvist eller frigravet og derfor er koten for kablet ukendt. Det formodes, at kablet er placeret 1,2 m under eksisterende vandløbsbund efter de gældende retningslinjer.

Thy-Mors Energi har registreret et 0.4 kV privat stikkabel fra Ballerumvej 312 til ladebygning mod nordvest. Thy-Mors-Energi anfører, at tracé for private ledninger er ukendt, men at visning på kort sker for at vejlede om tilslutningssted.

Metode og budget

I anlægsoverslaget her er foreløbigt antaget, at sikringsarbejdet omfatter lokalisering, frigravning og kotesætning af 10 kV over ca. 40 lbm. En sikring kan være udlægning af signalplader/sikringsplader ved passagen, der markerer ledningen og sikrer mod gennemgravning ved vandløbsvedligeholdelsen, at elkablet placeres i den nye vejbro eller sænkes/underføres med en afstand på 1,2 m under den nye vandløbsbund.

Vedr. den private ledning, kontaktes ledningsejer for verifikation af ledninger, hvorefter der tages stilling til evt. behov for sikring af kablet. Kablet forventes at kunne omlægges nord for åen eller sikres i nuværende tracé under vandløbet ved udlægning signalplader/sikringsplader.

I anlægsoverslaget afsættes samlet kr. 60.000 til evt. sikringerne.

3.10.3.2 *Vandledning*

Thisted Vand har angivet, at der ligger en vandledning, der krydser Storå ved Ballerumvej ved st. 3.360, dvs. øst for eksisterende vejbro. Der har ikke været rettet henvendelse til ledningsejer med henblik på at afklare om ledningen ligger i vejbroen eller er underført vandløbet. Kote er ukendt. Der er tale om en Ø110mm PVC vandledning.

Metode og budget

Ledningsejer kontaktes for verifikation af ledning og lægningsdybde. Efter behov tilbagegraves ledningen og sænkes i udgravning eller placeres i ny vejbro. Til evt. håndtering af vandledning afsættes et rammebeløb på kr. 15.000 kr.

3.10.3.3 *Telekabler*

Der er registreret et krydsende telekabel ved Ballerumvej (st. 3.352). Kablet forventes at ligge i vejbroen. Der har ikke været rettet henvendelse til ledningsejer med henblik på at afklare om ledningen ligger i vejbroen eller er underført vandløbet. Kote er ukendt.

Metode og budget

Ledningsejer kontaktes for verifikation og frigravning af ledningen, hvorefter der tages stilling til evt. behov for sikring/forlægning af kablet. Som udgangspunkt omlægges kablet til at ligge i den nye vejbro. Alternativt sænkes kablet lokalt.

I anlægsoverslaget afsættes rådighedsbeløb på kr. 30.000 til evt. sænkning/sikringer.

3.11 Retableringsplan

Reetableringsplanen indeholder en beskrivelse af reetablering af projektområdet, herunder reetablering af projektområde og adgangsveje, flytning af skalapæle, græssåning og forlægning af dræn- og rørtilløb.

3.11.1 Retablering 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, skadet eller på anden måde påvirket af entreprenørens anlægsarbejder reetableres 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. reetableres med tilfyldning med ren muldholdig jord og 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.

Omfanget af skader mv. afklares sammen med tilsynsførende forud for afleveringsforretningen.

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

3.11.2 Flytning af skalapæle

Eksisterende skalapæl i station 2.644 og 3.361 (Ballerum Bro) justeres, da vandløbet forlægges og vejbroen erstattes af rørunderføring.

Ud for placering af den eksisterende skalapæls placering st. 2.644, hvor vandløbet genslynget til et nyt tracé, etableres en ny skalapæl i st. 2.221 + 538 (slyng 6). Skalapælen etableres med en topkote i 4,00 m DVR90 (nulpunkt). Vandløbet vil i dette punkt have en bundkote i 1,86 m DVR90 og skalapælen skal af denne årsag have en dybde på minimum 3,0 meter.

Ved Ballerum Bro st. 3.361 etableres en ny skalapæl med samme topkote i 4,00 m DVR90 (nulpunkt). Vandløbet vil i dette punkt have en bundkote i 1,22 m DVR90 efter sænkningen af broen og skalapælen skal af denne årsag have en dybde på minimum 3,5 meter.

Placering af de nye skalapæle fremgår af tegning 002A-B.

Mængder og materialer:

Pælemateriale:	Trykimprægneret træ 100x100 mm
Pælelængde (st. 2.644):	min. 3,0 m
Pælelængde (st. 3.361):	min. 3,5 m
Skala:	1,5 m snestokke
Nulpunkt:	4,00 m DVR90 (top aflæsning)

3.11.3 Græssåning, jordbehandling, efterplantning mv.

Som udgangspunkt skal der ikke foretages harvning og tilsåning med græs. Der skal dog reserveres beløb til evt. harvning og såning på udlægningsarealer, hvis bygherren vurderer dette for nødvendigt.

Samtlige omkostningerne hertil skal være indeholdt i tilbudssummen. Posten udgår, såfremt tilsynet fravælger harvning og græssåning.

Materiale og mængder:

Skønnet areal:	20.000 m ²
----------------	-----------------------

3.11.4 Eventuel forlægning af dræn- eller mindre rørtilløb

Grundlaget for dræn består i en kombination af indhentede drænplaner, registreret rørtilløb langs Storå under vandløbsopmåling, samt under den ejendomsmæssige forundersøgelse hvor der blev spurgt ind til bl.a. drænoplysninger (afsnit 2.4).

På delstrækning 2 og 3, hvor der skal udgraves nyt vandløbsprofil uden for det eksisterende vandløbsprofil er der registreret 8 stk. rørudløb (tegning 001A-B). Der er opmålt et rørudløb ved st. 2.228 som er på matr. 2f, hvor lodsejeren under den ejendomsmæssige forundersøgelse har oplyst at der findes et dræn.

Rørudløbet ved st. 3.550, som er afløb fra dambruget og Gasbjerg Grøft er opmålt og beskrives separat i afsnit 3.7. De øvrige dræn som er registreret fremgår med nuværende udløbsstation, projekteret udløb og bemærkning omkring hvordan de håndteres fremgår af Tabel 3.11.1.

Tabel 3.11.1 Oversigt over registrerede dræntilløb, projekteret udløb og bemærkning.

Dræntilløb nr.	Nuværende udløb	Projekteret udløb	Bemærkning
	Reg. st.	Proj. st.	
1	2.228	2220+6	Dræn tilsluttes nyt forløb
2	3.505	3367+115	Dræn tilsluttes nyt forløb
3	3.838	3.838	Uændret
4	3.952	3838+110	Dræn tilsluttes nyt forløb
5	4.090	3838+326	Dræn tilsluttes nyt forløb
6	4.155	4.155	Uændret
7	4.748	4.748	Uændret
8	4.915	4.915	Uændret

Drænoplysningerne er af forskellig karakter og kvalitet. Trods et omfattende arbejde med lokalisering af dræn og brønde mv. i feltet 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.

Registrering af dræn i feltet

Det er meget vigtigt, at den udførende entreprenør i samarbejde med bygherren får aftalt en håndteringsplan inden arbejdet begynder.

Forud for anlægsstarten skal entreprenøren, foretage en gennemgang af de oplyste/kendte og synlige dræn (inkl. brønde) og grøfter, der skal arbejdes med, ved en fælles besigtigelse af projektstrækningen med bygherretilsynet.

Ved besigtigelsen markeres tydeligt de registrerede dræn, rør mm., hvor der skal ske tilslutninger mv. Det kan gøres løbende med markeringspæle, søgningen sker visuel tud fra de oplyste opgravninger, eftersøgning og afsætninger med GPS. Entreprenøren afsætter punkterne med markeringspæl og GPS så at de kan genfindes senere.

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.

Påtræfninger ved gravearbejdet/søgerender for ukendte dræn

Hvis drænene ligger som forventet i detailprojekteringen kan arbejdet udføres som angivet i materialet.

Ved fund af dræn som ligger anderledes eller er ukendte skal bygherre kontaktes for aftale af hvordan drænene skal behandles.

Bygherretilsynet vurderer drænene ved de regelmæssig tilsyn og aftaler håndteringen med entreprenøren, hvis den afviger fra det projekterede.

Hvor forventelige dræn ikke er kendte eller ikke påtræffes, graves søgerender efter aftale med bygherretilsynet. Findes dræne ikke angives det ligeledes i logbogen og bygherre orienteres ved først kommende møde.

Eksisterende dræn til vandløbet

De dræn og grøfter, der fortsat skal sikres afløb til det fremtidige vandløb tilpasses ved overskæring og tilpasning i tilløbssiden på det nye vandløb, hvis det ligger mellem det eksisterende vandløb og drænet. På afløbssiden opgraves ca. 3 m ledning og udgravningen genfyldes.

Ligger det nye vandløb på modsatte side, forlænges drænet med glatrør fra udløbet i samme dimension og med let fald frem til ny vandløbsside. Rørene afskæres parallelt og ca. 10 cm uden for vandløbssiden. Ved passagen af det gamle vandløb skal bundmaterialet komprimeres godt, eller der skal udlægges nøddesten for at undgå at drænet sætter sig.

Dræne udlægges efter normal lægningspraksis.

I tilbudslisten afsættes en rådighedsmængde til forlægning af dræn. Der afregnes efter faktisk antal.

Materiale og mængder:

Forlægning i nye dræn (alm. og topslidsede), alle dimensioner
Søgerender

Ca. 400 lbm.

Ca. 150 lbm.

4. Ejendomsmæssig forundersøgelse

Orbicon | WSP har på vegne af Thisted Kommune gennemført en ejendomsmæssig forundersøgelse i perioden februar – juni 2020. Afrapportering foretages særskilt fra den tekniske forundersøgelse af Orbicon | WSP.

Projektforslaget er formidlet til lodsejerne ved tekniske kort, som viser de nuværende sommermiddel afvandingsforhold, de projekterede ændringer og de resulterende fremtidige sommermiddel afvandingsforhold. Som grundlag for lodsejerinterviews er anvendt et standardiseret interview-skema med oplysning om ejendommen, herunder kontaktoplysninger, ejendomsdata, areal inden for projektområdet og kort beskrivelse af ejendommens driftsform som oplyst af ejer. Dernæst indeholder skemaet spørgsmål vedrørende arealerne, bemærkninger til projektet og ønsker til kompensation og øvrige oplysninger.

Med markering af disse generelle betænkeligheder er de fleste lodsejerne alligevel åbne over for det tekniske projekt. Scenariet med tre gydebanks nord for Troldevej vurderes umiddelbart ikke gennemførligt, men lodsejernes bemærkninger kan være udgangspunkt for videre dialog. Det aftales med Thisted Kommune, at lodsejerne forlægges projektforslag, konsekvenser og erstatningsberegningsgrundlag. Under en evt. projekrealisering vil en eller flere gydebanks kunne udgå af projektet, således de pågældende lodsejere ikke længere påvirkes.

Den ejendomsmæssige forundersøgelse er gennemført i februar - april 2020, samt opfølgende korrespondance med 4 lodsejere i juni 2020, hvor ejerne af de berørte ejendomme er blevet kontaktet. Der er 39 ejendomme, som har bred til indsatsstrækningen. Ved projektilpasning viste det sig, at to ejendomme ikke berøres af tiltag, hvilket reducerer antallet af berørte ejendomme til 37. Idet nogle af ejendommene har samme ejer, er der 28 ejere af berørte ejendomme.

Tabel 3.11.1 Oversigt over lodsejernes holdninger.

Lodsejer holdning til projektet	Antal
Åben overfor projektet	6
Neutral / skeptisk	3
Informere og indforstået	15
Ikke interesseret / imod	2
Ikke truffet	2
Sum	28

Undersøgelsen viser samtidigt, at blandt de 9 mest berørte lodsejere er 6 åbne over for projektet og 3 skeptiske (Tabel 3.11.1). Begge indikationer skal ses på baggrund af de generelle bemærkninger om behov for afklaring af projektet i forhold til den generelle afvandingsmæssige situation.

Andre 15 lodsejere er mindre markant berørt, idet der ud for 13 på den nederste strækning alene udlægges variationsskabende sten, og for 2 lodsejere opstrøms Ballerum Bro betyder regulering af bund en bedre afvanding. Disse lodsejere er informeret om projektet og indforstået med, at det gennemføres.

Af 2 lodsejere som erklærer sig imod projektet, viser det sig ved projektilpasning, at den ene reelt ikke er påvirket, og den anden er bredejer, hvor der ønskes udlagt sten, hvilket ikke er kritisk for de opstrøms tiltag. 2 lodsejere er ikke truffet. Den ene på strækningen nedstrøms Kåstrup Bro, og den anden opstrøms Troldborgvej, og denne er reelt ikke berørt.

Orbicon | WSP konkluderer på denne baggrund, at når der skabes klarhed over den samlede afvandingsmæssige situation ved projektets gennemførelse, da vil lodsejerne være åbne for at gå videre til at forhandle projektaftaler.

Orbicon | WSP har opstillet fremgangsmåde og beregningsgrundlag for erstatning, og den samlede sum af værditab, ulempeerstatning og arealerstatning er beregnet til 730.644 kr.; ekskl. udgift til landinspektør og ejendomstransaktioner.

Endeligt har Orbicon | WSP vurderet, at der er behov for landinspektør bistand til både berigtigelse af nye skel og til overførsel af mindre arealer. Overførsel af større arealer vurderes at skulle gennemføres ved almindelig skødehandel. En række særlige forhold skal her iagttages. En særlig mulighed kan være jordfordeling, hvis en sådan er indledt i området, når projektet gennemføres. Disse forhold må afklares, når projektet gennemføres og projektaftaler indgås. Der er derfor ikke beregnet udgift til landinspektør og ejendomstransaktioner.

Gennem lodsejerinterview er fremkommet følgende oplysninger vedr. tekniske anlæg eller kommentarer til projektforslaget:

- Lodsejer (lbnr. 1) har oplyst, at der findes et dræn på matriklen, som har afløb til Storå. Drænet er ikke indtegnet, da den præcise placering ikke er kendt.
- Lodsejer (lbnr. 1) har oplyst, at eksisterende vandindtag umiddelbart omkring Ballerum Bro ikke længere er aktiv.
- Lodsejer (lbnr. 10) oplyser, at afvandingskanaler i fra hans matrikel skal håndteres i forbindelse med projektforslaget. Der oplyses, at der ligeledes findes dræn fra hans matrikler.
- Lodsejer (lbnr. 11) har oplyst, man anerkender den reviderede beregning for afvandingsforhold, men anfører, at ved større vandføringer vil de nye slyngninger forsinke vandet, så at der vil være en tilbagestuvning. Det bemærkes ligeledes, at arealet på ejendommen langs vandløbet, hvor der reguleres bund, er mere fast end på den vestlige bred (hos lbnr. 23). Hvorfor vandløbsvedligeholdelsen været udført herfra. Lodsejer er åben over for, at den projekterede regulering kan udføres fra deres ejendom.
- Lodsejer (lbnr. 14) påvirkes udelukkende ved oprensning, som forventes udført fra modsatte bred.
- Lodsejer (lbnr. 15) er bekymret omkring afvandingsforholdene i det nuværende vandløbs-tracé, når dette tilkastes i forbindelse med projektgennemførelse. Forudsætter at disse arealer drænes, og påpeger, at det eksisterende areal drænes mod vest og Grågård Å og ikke til Storå.
- Lodsejer (lbnr. 27) er ikke interesseret i udlæg af sten ud for hans matrikel.
- Lodsejer (lbnr. 31, 32 og 33) oplyser, at der findes dræn fra arealet til Storå.
- Lodsejer (lbnr. 34) er forbeholden ved udgravning af det nye vandløbsforløb, da jordbundsforholdene i området består af fint sand og derved vil der ske erosion i de mange vandløbssving.

For fuldstændig tilbagemeldinger fra lodsejer og oversigtskort over lbnr. henvises til den ejendomsræssig forundersøgelse.

5. Konsekvenser

Ledninger	<p>Ledninger i projektområdet påvirkes ikke ved gennemførelse af projektforslaget med undtagelse af de registrerede ledninger og kabler, der krydser Storå ved vejbroen ved Ballerumvej (3.352). Til disse ledninger er i afsnit 3.10.3 beskrevet afværgeforanstaltninger.</p> <p>Beliggenheden af de registrerede ledninger fremgår af tegning 001A-B.</p>
Veje og broer	<p>Ved delstrækning 1 påvirkes ingen veje eller broer. Den private Langgård Bro påvirkes ikke, da udvidelsen af det eksisterende sandfang sker opstrøms broen. Ved Gasbjerg Bro fastholdes vandløbets skikkelse og bundkote, hvorfor vejbroen ikke påvirkes.</p> <p>Mellem delstrækning 2 og 3 påvirkes Ballerum Bro. Som udgangspunkt skal vandløbsbunden sænkes med 60 cm, hvilket på nuværende datagrundlag ikke vurderes muligt uden udskiftning af vejbroen. Der etableres dermed et nyt ståltunnelrør og det nuværende bro nedbrydes og udskiftes, som beskrevet i afsnit 3.6.1. Der medtages en option på supplerende undersøgelser under anlæg, der skal klarlægge om den nuværende vejbro kan bibeholdes, f.eks. ved udførelse af supplerende sikringer. Dette er beskrevet i afsnit 3.6.3.</p> <p>På delstrækning 3 ligger Kåstrup Bro og på delstrækning Hillerslev Tagmarksbro, der ikke påvirkes ved gennemførelse af projektforslaget.</p> <p>Beliggenheden af de registrerede broer og overgange fremgår af tegning 001A-B.</p>
Bygninger og anlæg	<p>Mellem delstrækning 2 og 3 ligger to ejendomme Ballerumvej 293 og 312 som beskrevet i afsnit 2.4. Der har været dialog med lodsejeren omkring disse to ejendomme, som gennemgået i afsnit 3.10.1, hvorefter det besluttes at medtage afværgeforanstaltninger omkring bygningen Ballerumvej 312, da den er i drift, mens der ikke udføres afværgeforanstaltninger omkring bygningen Ballerumvej 293, da bygningen er planlagt til nedrivning. Afværgeforanstaltninger omkring Ballerumvej 312 er beskrevet i afsnit (3.10.1.1).</p>
Dræn	<p>De registrerede drænoplysninger stammer fra vandløbsopmåling eller er indmeldt af lodsejere på matrikelniveau (afsnit 2.4 og 4). Relevante dræn skal lokaliseres under udførelse og tilsluttes det nye forløb (afsnit 3.11.4).</p>
Fisk	<p>Under de nuværende forhold er tilstanden for fisk jf. ørredkortet vurderet som dårlig/ringe på hovedparten af indsatsstrækningen med undtagelse af en kort strækning ved Kåstrup Bro, hvor der tidligere er udlagt 7 gydebaner og tilstanden er vurderet som høj. De udlagte gydebaner har udnyttet faldet uhensigtsmæssigt og bl.a. skabt en længere stuvningszone ved lave vandføringer (bilag 15), som flere af lodsejerne har været utilfredse</p>

	<p>med. Der har ligeledes været registreret en gydebanke på delstrækning 1, hvorfra der ikke foreligger tilstandsvurdering for fisk.</p> <p>Ved gennemførelse af projektforslaget tilsigtes, at etablere 16 nye gydebanker, og nedlægge 8 eksisterende gydebanker (bilag 16). De 16 gydebanker placeres spredt over en ca. 2.553 m lang strækning mod ca. 300 m koncentreret omkring Kåstrup Bro for de 7 eksisterende gydebanker.</p> <p>De tidligere gydebanker har vist at have stor effekt på en lokal strækning, når de er anlagt med tilstrækkeligt fald og strømmende vand. Det vurderes derfor at der ved gennemførelse af projektforslaget sikres bedre yngle- og opvækstområder for særligt ørreder på en ca. 2.500 m lang strækning.</p>
<p>Smådyr og DVFI</p>	<p>Gennemførelse af projektforslaget vil medføre en væsentlig bedre udnyttelse af faldet på delstrækning 2 og 3 (bilag 16). Hertil kommer, at der etableres 9 genslyngninger (delstrækning 2 og 3), hvor de fysiske forhold forbedres, idet brinkanlægges reguleres ned og generelt varierer set i forhold til de nuværende forhold. Der udføres justeringer på brinkanlæg på 5 mindre delstrækninger på delstrækning 2 og 3. Der etableres 16 gydebanker mellem delstrækning 1-3, efterlades stenmateriale som bundsubstrat på 8 placeringer (delstrækning 1 og 3) med eksisterende gydebanker, der nedreguleres. Dertil udlægges en variationsskabende stenmateriale på delstrækning 2, 3 og 4.</p> <p>Gennemførelse af indsatsen vil sikre et bedre habitat for vandløbets smådyrsfauna på den samlede projektstrækning, da dels de fysiske forhold forbedres, da vandløbet bliver mere lysåben og der bliver en større brinkzone, og dels da bundforholdene forbedres, da sten og grus udlægges.</p>
<p>Vandløbsplanter</p>	<p>Indsatsen vurderes, at have mindre betydning for vandløbsplanterne på projektstrækningen. Størst effekt vurderes på delstrækning 2 og 3, hvor vandløbsprofilen på delstrækninger åbnes ved at nedregulere brinkanlægget eller genslyng vandløbet, der sikrer et større lysindfald, som forventes at have en positiv effekt på vandløbsplanterne.</p>
<p>Fysisk vandløbskvalitet</p>	<p>Delstrækning 1 udvides et eksisterende sandfang, således de øvrige nedstrøms projektstrækninger sikres mod tilsanding, der stammer fra opstrøms projektområdet. En stuvende stenstryg med sammenkittede stenmateriale nedlægges, og der etableres 3 nye gydebanker.</p> <p>Delstrækning 2 genslynges på 7 delstrækninger på i alt 1.200 m, samtidig reguleres det eksisterende profil på 3 delstrækninger på i alt 582 m. Der placeres 9 gydebanker og udlægges variationsskabende sten. Generelt udnyttes faldet væsentlig bedre på delstrækning 2, da vejbroen ved Balle- rum Bro sænkes med 60 cm (bilag 16).</p> <p>Delstrækning 3 genslynges på 2 delstrækninger på i alt 976 m, samtidig reguleres det eksisterende profil på 2 delstrækninger på i alt 503 m. Der placeres 4 gydebanker, og 7 eksisterende gydebanker</p>

	<p>fjernes/nedreguleres, og udlægges variationsskabende sten. Generelt udnyttes faldet mere jævnt. Vandstanden hæves lokalt nedstrøms Ballerum Bro, da vandløbet genslynges, men generelt bliver afvandingen forbedret, da de eksisterende stuvende gydebanks ved Kåstrup Bro fjernes (bilag 16).</p> <p>Det eksisterende fald på hhv. delstrækning 2 og 3 er i gennemsnit 0,4 og 0,8 ‰ og øges ved gennemførelse af projektforslaget til hhv. 0,8 og 0,8 ‰. Faldet på strækningen når dermed ikke op på 1 ‰, hvilket er minimum jf. bekendtgørelsen.</p> <p>For det genslyngede forløb vurderes det ikke at give mening, at beregne meanderlængde, da både længde på slyngninger og vandløbsbredde varierer meget. Samlet set kræver realisering af projektforslaget dispensation jf. bekendtgørelsens § 6 stk. 9.</p> <p>Delstrækning 4 ligger i stuvningszonen fra Limfjorden og de projekterede tiltag afstemmes derefter. Ved lav vandstand i fjorden og lav vandføring kan udlægning af variationsskabende sten bryde de heterogene fysiske forhold på en ca. 1.295 m lang strækning.</p>
<p>Passageforhold for smådyr og fisk</p>	<p>Gennemførelse af indsatsen ændrer ikke på passageforholdene for smådyr og fisk, hvor der også under de fremtidige forhold vil være fri kontinuitet på hele indsatsstrækningen.</p>
<p>Afvandingsforhold</p>	<p>Ved sammenligning af de nuværende og fremtidige afvandingsforhold ved en beregnet sommermiddel afstrømning (bilag 17) ses, at der afvandingsforholdene stort set er uændret eller forbedret. På 2 mindre delstrækninger forringes afvandingen som resultat af projektforslaget. Det drejer sig om en kort strækning mellem st. 1.300 – 1.750 på delstrækning 1, som skyldes etablering af 3 gydebanks, der lokalt kan hæve vandspejlet med op til 10-15 cm. Dernæst drejer det sig om en kort strækning mellem st. 3.600 – 3.800 på delstrækning 3, hvor vandspejlet hæves i forhold til de nuværende forhold, da vandløbet genslynges. De resulterende afvandingsklassekort for de nuværende og fremtidige sommermiddel afvandingsforhold fremgår af hhv. tegning 003 og 004 for en sommermiddel afstrømning og af hhv. tegning 005 og 006 for en 10-års maksimums afstrømning.</p>
<p>Udsivning fra råstofsøer ved ændret vandløbs-trace og vandstand</p>	<p>Indsatsen forventes ikke at have nogen væsentlig indflydelse på udsivningsforholdene fra søerne beliggende nord for Storå omkring Ballerum Bro. Sænkningen af vandløbsbunden vil medføre en øget udsivning, men ikke i en sådan grad at vandstandsforholdene vil blive påvirket.</p> <p>På baggrund af de geologiske undersøgelser er der udført beregning på udsivningspotentialet iht. Darcy's lov om permeabilitet i jordlag. Beregningerne kan findes på bilag 12. Beregningerne er foretaget med konservative antagelser for den hydrauliske konduktivitet i jorden samt arealet af udsivningszonen.</p>

	<p>Resultatet af udsivningsanalysen viser, at der under hændelser med højt udsivningspotentiale kombineret med en lav vandtilførsel til søerne fortsat vil være en positiv netto-tilstrømning af vand. Det vurderes derfor, at den projekterede indsats ikke vil have nogen nævneværdig betydning på vandstanden i søerne.</p>
<p>Beskyttet natur</p>	<p>Ved eventuel arbejdskørsel med maskinel i §3 beskyttet natur, skal der benyttes køreplader for at afværge eventuelle negative påvirkninger. §3 beskyttede arealer friholdes for udbringning af overskudsjord. Indsatsen vurderes ikke at påvirke tilstanden af §3 beskyttede naturtyper.</p> <p>Langs Smedegårds Å er registreret flere beskyttede §3 enge. Engene er besigtiget i 2013 og beskrevet som relative artsfattige kulturrenge med nogen påvirkning, men generelt god hydrologi, især mod åen. Projektet medfører en mindre vandstandssænkning (6 cm) i de arealer nærmest åen. En påvirkning af vandstanden kan potentielt have negative konsekvenser. På baggrund af beskrivelsen af engene vurderes omfanget af ændringen ikke at være væsentlig eller at medføre ændringer i engenes tilstand, der i forvejen beskrives som af moderat til ringe naturværdi.</p> <p>For mosen på delstrækning 2 forringes hydrologien fra afvandingsklasse svarende til fugtig eng til tør eng. Dette kan potentielt medføre en forringelse af tilstanden i mosen. Der foreligger ingen viden om mosens nuværende tilstand eller plantesamfund, og konsekvenserne af påvirkningen kan ikke vurderes nærmere på nuværende.</p> <p>Jf. ovenstående afsnit om afvandingsforhold medfører de ændrede afvandingsforhold ikke væsentlige påvirkninger på søerne langs delstrækning 2.</p> <p>For §3 vandløbet vil indsatsen betyde, at vandløbet kan få en bedre naturkvalitet gennem forbedringer af den fysiske kvalitet, samt forbedringer for vandplanter og smådyr. Indsatsen vurderes at have en betydelig effekt i forhold til potentiel målopfyldelse for de berørte vandløbsstræk, gennem en positiv påvirkning af konkrete miljømål for smådyr og vandplanter, og potentielt fisk. Den aktuelle tilstand for fisk er dog ukendt.</p>
<p>Natura 2000</p>	<p>Indsatsen kan få en lille positiv påvirkning for odder, gennem forbedrede forhold umiddelbart opstrøms Natura 2000-området. Indsatsen kan således understøtte en gunstig bevaringsstatus for odder, om end i et relativt beskedent omfang. Indsatsen vurderes ikke at påvirke øvrige arter eller naturtyper på udpegningsgrundlaget væsentligt eller deres bevaringstilstand for Natura 2000-området, hverken i negativ eller positiv retning.</p>
<p>Bilag IV-arter</p>	<p>Indsatsen vurderes ikke at få nogen væsentlig betydning for bilag IV-arter, men kan dog gennem positiv påvirkning af fisk og smådyr få en lille positiv påvirkning for odder, idet fourageringsmulighederne forbedres.</p>

Øvrige udpegninger	Gasbjerg, ved øvre delstrækning 2, er beskyttet af en arealfredning der har til formål at sikre en kalkø og dens vegetation mod opdyrkning, afgravning, bebyggelse eller andre udnyttelser. Projektet medfører ikke påvirkning af kalkøen.
Eksisterende forhold	Ingen
Andre forhold	Ingen

5.1 Økonomisk overslag ved realisering af projektforslag

I Tabel 5.1.2 er givet et økonomisk overslag over anlægsudgifterne ved realisering af projektforslaget. Anlægsarbejderne og materialepriserne er baseret på erfaringstal fra lignende projekter, samt V&S-prisbøger. Omkostningerne til rådgivning er vurderet på baggrund af Orbicon | WSPs erfaringer fra lignende projekter. Alle priser er ekskl. moms. Samlet set vurderes der anlægsomkostninger for alt 2.971.205 kr. for realisering af det samlede projektforslag.

Tabel 5.1.1 Anlægsoverslag for realisering af projektforslaget.

Hovedpost	Beløb (ekskl. Moms)
Arbejdsplads	320.000 kr.
Sandfang, rydning, hegn m.v.	140.950 kr.
Jord- og stenarbejder	1.375.555 kr.
Overkørsler	441.600 kr.
Afværge	242.100 kr.
Diverse	451.000 kr.
Samlet anlægsoverslag	2.971.205 kr.

Det samlede økonomiske overslag ved realisering af projektforslaget omfatter ud over anlægsudgifter også kommunens egne timer under realiseringen, samt evt. omkostninger til konsulent for varetagelse af fagtilsyn. De samlede omkostninger til rådgivningsbistand i forbindelse med realiseringen er anført i Tabel 5.1.2. Lodsejererstatninger og omkostninger til landinspektørs bistand til både berigtigelse af nye skel og til overførsel af mindre arealer er ikke medtaget i overslaget, da disse udgifter finansieres af en separat pulje til erstatninger, som administreres af Miljøstyrelsen¹¹.

Tabel 5.1.2 Samlet økonomisk overslag for realisering af projektforslaget.

Aktivitet	Beløb (ekskl. Moms)
Anlægsarbejder	2.971.205 kr.
Omkostninger til konsulent – fagtilsyn	200.000 kr.
Kommunens egne timer ved realisering	85.000 kr.
Samlet overslag over omkostninger til gennemførelse	3.256.205 kr.

¹¹ <https://mst.dk/natur-vand/vandmiljoe/tilskud-til-vand-og-klimaprojekter/vandlobsrestauring/ansoegningsproces/>

5.2 Tidsplan

Efter tilsagn om tilskud til realisering kan projektrealisering iværksættes. Af Tabel 5.2.1 fremgår de enkelte faser for realiseringen og de vurderede tidsperioder. Det er som udgangspunkt antaget, at anlægsarbejderne udføres sideløbende og i sammenhæng.

Tabel 5.2.1 Tidsplan for realisering af projektforslaget.

Projektelement	Uge/måned
Lodsejerforhandling/aftaler	4 – 6 uger
Myndighedsbehandling	12 - 15 uger
Udbudsperiode	3 - 4 uger
Anlægsperiode	10 - 12 uger
Samlet tidsplan	27 – 35 uger

5.3 Myndighedsbehandling

En realisering af projektforslaget forudsætter en række tilladelser og dispensationer. I Tabel 5.3.1 er angivet en oversigt over hvilke myndighedstilladelser, der vurderes nødvendige for at kunne realisere projektforslaget. I tabellen indgår en vurdering af muligheden for at opnå disse myndighedstilladelser. Projektforslaget forventes som helhed at kunne opnå de nødvendige tilladelser og dispensationer - eventuelt med mindre projektilpasninger.

Tabel 5.3.1 Oversigt over hvilke myndighedsgodkendelser der vurderes nødvendige for at realisere projektforslaget, samt en vurdering af muligheden for at opnå disse myndighedsgodkendelser.

Lovbestemmelse	Ansøgning	Ansvarlig myndighed	Sandsynlighed for tilladelse
Bekendtgørelse af lov om vandløb (LBK nr. 1217 af 25/11/2019) Bekendtgørelse om vandløbsregulering og - restaurering m.v. (BEK nr. 834 af 27/06/2016)	Ansøgning om regulering af vandløb jf. § 10, § 17 og § 47 i vandløbsloven og § 3 i bekendtgørelsen om vandløbsregulering og restaurering.	Thisted Kommune	Stor, såfremt projektet ikke er i strid med målsætning og indsats i Vandområdeplan 2015-2021, jf. Bekendtgørelse om indsatsprogrammer for vandområdedistrikter.
Bekendtgørelse om klassifikation og registrering af vandløb	Ikke nødvendigt, hvis der ikke sker ændret klassifikation af vandløb i projektområdet.	Thisted Kommune	
Bekendtgørelse af lov om naturbeskyttelse (LBK nr. 240 af 13/03/2019)	Ansøgning om dispensation fra naturbeskyttelseslovens § 3 (beskyttede naturtyper) og § 16 (åbeskyttelseslinje).	Thisted Kommune	Stor, såfremt der ikke sker skade på Natura 2000 områder og yngle- og rasteområde for bilag IV-arter, jf. Habitatbekendtgørelsen (BEK nr. 1062 af 21/08/2018).

Bekendtgørelse af lov om planlægning (LBK nr. 287 af 16/04/2018).	Ansøgning om tilladelse til ændret anvendelse af arealer i landzone, jf. lovens § 35	Thisted Kommune	Stor
Bekendtgørelse af lov om okker (LBK nr. 1581 af 10/12/2015)	Ikke nødvendigt, hvis der ikke sker udgrøftning og dræning i projektområdet	Thisted Kommune	Stor
Bekendtgørelse af lov om miljøvurdering af planer og programmer og af konkrete projekter (VVM) (LBK nr. 1225 af 25/10/2018)	Projektet er opført på lovens bilag 2 (punkt 10f). Jf. lovens § 15 skal bygherre indsende en VVM-ansøgning. Herefter skal myndigheden screene for VVM pligt.	Thisted Kommune	Screeningsafgørelsen træffes på baggrund af projektets mulige væsentlige påvirkninger af miljøet, herunder relation til Natura 2000 områder, som vurderes på baggrund af en foreløbig Natura 2000 konsekvensvurdering af projektet. Hvis kommunen vurderer, at der er VVM-pligt skal bygherre udarbejde en miljøkonsekvensrapport.
Bekendtgørelse af museumsloven (LBK nr. 358 af 08/04/2014)	Kræver ingen ansøgning men loven giver bygherre mulighed for en udtalelse af sandsynligheden for fund af arkæologisk betydning (evt. forundersøgelse) og medfører krav om standsning af jordarbejdet ved fund. Opmærksomhed på evt. påvirkning af beskyttede sten- og jorddiger jf. lovens § 29a	Museum Thy	

6. Konklusion om indsatsens gennemførlighed

I relation til lodsejere	Lodsejerne tilstødende projektstrækningerne er positive som beskrevet i den ejendomsmæssige forundersøgelse (afrapporteret separat), og opsummeret i afsnit 4. Flere af lodsejerne har angivet problemstillinger, der ikke relaterer sig til nærværende projektforslag, som anbefales at håndtere i forbindelse med de konkrete lodsejeforhandlinger inden realisering af projektet.
I relation til målsætning	Projektet forventes at bidrage positivt til at opfylde vandområdeplanens målsætning på projektstrækningerne.
I relation til omgivende natur	Projektet forventes ikke at ændre omgivende natur, men vil skabe ny vandløbsnatur i det i øvrigt naturfattige projektområde. Projektet vil ikke være i konflikt med eksisterende naturinteresser.
I relation til afvandings-tilstand	<p>Betingelser og rammer for projektforslaget (afsnit 2.2) er overholdt, idet afvandingsforholdene for hovedparten af projektstrækningen er uændret eller forbedret i mindre omfang. På to mindre delstrækninger (ca. 700 m) forringes afvandingsforholdene pga. udlægning af gydebanker eller genslyng af vandløbet.</p> <p>De resulterende afvandingsklassekort for de nuværende og fremtidige sommermiddel afvandingsforhold fremgår af hhv. tegning 003 og 004 for en sommermiddel afstrømning og af hhv. tegning 005 og 006 for en 10-års maksimums afstrømning.</p>
Teknisk/praktisk	Projektet er teknisk og praktisk gennemførligt.
Kost-effektivitet	<p>Ved realisering af projektet vil der blive skabt ca. 4.639 meter vandløb med gode substrat- og strømforhold. Der etableres 16 velegnede gyde- og opvækstområder for ørreder. Derudover udlægges variationsskabende sten på en ca. 5.677 m lang strækning. Ud af den oprindelige indsatsstrækning på 10,6 km udføres dermed projekttiltag på en endelig projektsstrækning på i alt 5.934 m.</p> <p>De samlede vurderede omkostninger til realisering af projektforslaget (afsnit 5.1) er i alt: 3.256.205 kr. Anlægsoverslaget indeholder en post til diverse og stipulerede ydelser på i alt: 451.000 kr., hvorfor projektet vurderes at være omkostningseffektivt.</p> <p>Indsatsens referenceværdi for realisering uden detailprojektering er jf. gældende bekendtgørelse¹²: 3.326.424 kr. (mindre restaurering i kombination med større restaurering) eller 3.975.388 kr. (større restaureringer).</p> <p>Eventuelle erstatninger til lodsejere og omkostninger til landinspektør er ikke medregnet.</p>

¹² <https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=208405>

7. Resumé

I vandløbet Storå er der i de gældende vandområdeplaner udpeget en indsatsstrækning på ca. 10,6 km. Thisted Kommune er forpligtiget til at undersøge muligheder for at gennemføre indsatser, således indsatsstrækningen kan opfylde EU's vandrammedirektivs krav om god økologisk tilstand.

På vegne af Thisted Kommune har Orbicon | WSP gennemført en teknisk og ejendomsræssig forundersøgelse omkring en mulig vandløbsrestaureringsindsats i Storå. Gennem løbende dialog med Thisted Kommune er der fremkommet et løsningsforslag, som Orbicon | WSP har leveret på detailprojekteringsniveau og med tilhørende udbudsmateriale.

Projektforslaget tager udgangspunkt i ca. 5.9 km af Storå, som opdeles i 4 delstrækninger. De overordnede indsatser på de 4 delstrækninger er:

Delstrækning 1 - Storå mellem Langgårds Bro – Gasbjerg Bro (st. 990 – 1.834)

- Fjernelse af eksisterende stenstryg.
- Udvidelse af eksisterende sandfang.
- Etablering af 3 nye gydebanker.

Delstrækning 2 - Storå mellem Gasbjerg Bro – Ballerum Bro (st. 1.834 – 3.360)

- Storå genslynges på 7 mindre delstrækninger (1.200 lbm.).
- Vandløbsprofilets bund og brink ændres på 3 delstrækninger (582 lbm.).
- Etablering af 9 nye gydebanker.
- Udlægning af større enkeltsten til at skabe variation på hele delstrækningen.

Delstrækning 3 - Storå mellem Ballerum Bro – Kåstrup Bro (st. 3.360 – 5.629)

- Storå genslynges på 2 mindre delstrækninger (976 lbm.).
- Vandløbsprofilets bund og brink ændres på 2 delstrækninger (503 lbm.).
- 7 eksisterende gydebanker ved Kåstrup Bro fjernes.
- Etablering af 4 nye gydebanker
- Udlægning af større enkeltsten til at skabe variation på hele delstrækningen.
- Udsiftning af vejbro ved Ballerum Bro
- Afværgeforanstaltning ved privat ejendom på Ballerumvej 312.

Delstrækning 4 - Storå mellem Kåstrup Bro – Hillerslev Tagmarksbro (st. 5.621 – 6.900)

- Udlægning af større enkelt sten til at skabe variation på hele delstrækningen.

Lodsejerne tilstødende projektstrækningerne har været besøgt over flere gange og fået forslag erstatningsforslag fremlagt, hvilket afrapporteres særskilt i den ejendomsræssige forundersøgelse. Det vurderes, at lodsejerne er positive over for det fremsatte projektforslag og indstillede på at indgå i videre forhandlinger i projektaftaler med henblik på gennemførelse af projektforslaget.

Projektforslaget forventes at bidrage positivt til at opfylde vandområdeplanens målsætning på projektstrækningerne, og vurderes ikke at være i konflikt med eksisterende naturinteresser. Afvandsforholdene for projektstrækningerne forbliver uændrede eller forbedret i mindre omfang. På to mindre delstrækninger (ca. 700 m) forringes afvandsforholdene pga. udlægning af gydebanker eller genslyng af vandløbet.

Ved realisering af projektet vil der blive skabt ca. 4.639 meter vandløb med gode substrat- og strømforhold. Der etableres 16 velegnede gyde- og opvækstområder for ørreder. Derudover udlægges variationsskabende sten på en ca. 5.677 m lang strækning. Ud af den oprindelige indsatsstrækning på 10,6 km udføres dermed projektiltag på en endelig projektstrækning på i alt 5.934 m.