

Vandløbsindsats i Linå

Forundersøgelse med detailprojektering af vandløbsindsats i Linå

Silkeborg Kommune

22. november 2019



Linå, 11-04-2019

Forundersøgelse med detailprojektering af vandplanindsats i Linå

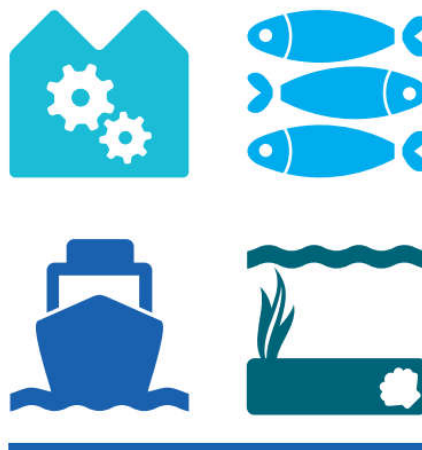
Projektnummer: 1013198

22-11-2019



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

HAV & FISK



Udarbejdet af:	KLL, SIM
Kontrolleret af:	TSJ
Godkendt af:	JRR

Notits

Dette dokument og dets indhold er udarbejdet til information og anvendelse af Silkeborg Kommune i forbindelse med forundersøgelse med detailprojektering af vandløbsindsats i Linå.

Atkins Danmark A/S påtager sig intet ansvar over for nogen tredje part/partner med hensyn til, som følge af eller i forbindelse med dokumentet og/eller dets indhold.

Dette dokument har 21 sider inklusiv for- og bagside.

Dokumenthistorie

Revision	Formålsbeskrivelse	Udarbejder	Tjekker	Gransker	Godkender	Dato
Rev 1.0	Forundersøgelse med detail	KLL/ SIM	TSJ	JRR	JRR	11.10.2019
Rev 2.0	Forundersøgelse med detail	KLL/ SIM	TSJ	JRR	JRR	22.11.2019

Kundens godkendelse

Kunde	Silkeborg Kommune
Projekt	Vandløbsindsats i Linå
Jobnummer	1013198
Kundens signatur / dato	

Indhold

Kapitel	Side
Bilagsliste	5
1. Indledning og baggrund	6
1.1. Beskrivelse af indsatsen	7
1.2. Formål	7
2. Nuværende forhold	8
2.1. Ejerforhold	8
2.2. Jordbundsforhold	8
2.3. Fysiske og hydrologiske forhold	9
2.4. Tekniske forhold	10
2.5. Biologiske forhold i vandløbet	10
2.6. Biologiske forhold omkring vandløbet	10
2.7. International naturbeskyttelse	11
2.8. Kulturhistoriske forhold	11
3. Projektforslag	11
3.1. Modellering og beregning	12
4. Detailprojektering	12
4.1. Arbejdsplads og adgangsforhold	13
4.2. Strækning 1 - Udskiftning af bundsubstrat, st. 228-760	13
4.3. Strækning 2 - Udlægning af groft materiale, st. 760-1062	15
4.4. Strækning 3 - Udskiftning af bundsubstrat, st. 1062-1325	16
4.5. Retablering	16
5. Konsekvensvurdering	17
5.1. Fremtidige fysiske og hydrologiske forhold	17
5.2. Tekniske forhold	17
5.3. Biologiske forhold i vandløbet	18
5.4. Biologiske forhold omkring vandløbet	18
5.5. International naturbeskyttelse	18
5.6. Afværgenforanstaltninger	19
5.7. Lovgivning og myndighedsbehandling	19
6. Realisering af projektet	19
6.1. Forventede resultater	19
6.2. Lodsejerholdninger	20
6.3. Projektøkonomi	20
6.4. Muligheder for erstatning	20
6.5. Tidsplan	20
7. Referencer	21

Bilagsliste

Bilagsnr.	Bilagstitel
1	Oversigtskort
2	Længdeprofil
3a-b	Vandspejlsberegninger – hhv. årsmiddel og vintermedianmax
4	Estimerede anlægsomkostninger
5	Lodsejeroplysninger

1. Indledning og baggrund

Som et led i opfølgningen af de statslige vandområdeplaner skal der gennemføres fysiske forbedringer på udvalgte vandløbsstrækninger. Ved vandløbsrestaurering forstås i vandplansammenhæng tre overordnede indsats typer med en række undertyper:

1. Mindre strækning sbaserede restaureringer
 - a. Udlægning af groft materiale
 - b. Udlægning af groft materiale og træplantning
 - c. Udsiftning af bundmateriale
 - d. Hævning af vandløbsbund uden genslyngning
 - e. Etablering af træer langs vandløb
2. Større strækning sbaserede restaureringer
 - a. Genslyngning
 - b. Åbning af rør lagte strækninger med hævning af bund og udlægning af groft materiale eller åbning af rør lagte strækninger med hævning af bund og genslyngning
 - c. Åbning af rør lagte strækninger uden hverken genslyngning eller hævning af bund, men med udlægning af groft materiale
3. Punkt baserede restaureringer
 - a. Fjernelse af fysiske spærringer
 - b. Sandfang
 - c. Okkerrensingsanlæg

Forundersøgelsen skal redegøre for, hvordan vandløbsrestaureringen forventes at kunne gennemføres, og skal beskrive alle de informationer, der er nødvendige, for at kommunen kan ansøge om tilskud til gennemførelse af et vandløbsprojekt.

Forundersøgelsen skal jf. vejledningen omfatte:

- En redegørelse for, hvilke indsatser i vandplanen projektet har til formål at gennemføre
- En overordnet redegørelse for de anlægstekniske muligheder eller et detailprojekt
- Projektets konsekvenser for de biologiske forhold i og konkrete miljømål for vandløbet
- Projektets konsekvenser i relation til Natura2000 direktiverne og/eller til beskyttede arter
- En oversigt over berørte lodsejere og deres holdning til projektet
- Beskrivelse af tekniske anlæg og evt. afværgeforanstaltninger
- Budget for gennemførelse af indsatserne og det samlede restaureringsprojekt
- Beskrivelse af om vandløbet er omfattet af handleplaner for truede fiskearter
- Mulighed for videreførelse af eventuelle dambrug inden for projektområdet

Hvis forundersøgelsen viser, at projektet kan gennemføres, søges der om tilskud til gennemførelse af projektet.

Selve projektgennemførelsen indeholder:

- Udarbejdelse af et detailprojekt, hvis der ikke er udarbejdet et detailprojekt i forbindelse med forundersøgelsen
- Indhentning af tilladelser
- Aftaler med lodsejere
- Samt selve gennemførelsen af anlægsprojektet

Nærværende rapport omfatter en teknisk forundersøgelse på detailniveau for vandområde 1.5.e-1615-020, som er beliggende i hovedvandopland 1.5 Randers Fjord i vandområdedistrikt Jylland og Fyn. Indsatsen omfatter både mindre og større strækning sbaserede restaureringer.

I forundersøgelsen er der fokus på de krav, der fremgår af vejledningen (Miljø- og Fødevarerministeriet, 2019) og de kriterier, der lægges vægt på jf. § 5 i Bekendtgørelse om kriterier for vurdering af kommunale projekter

vedr. vandløbsrestaurering (Retsinformation, BEK nr. 386 af 09/04/2019). Rapporten indeholder en beskrivelse af relevante nuværende forhold, en detaljbekrivelse af projekterede tiltag for indsatsen samt en konsekvensvurdering af tiltagene.

1.1. Beskrivelse af indsatsen

Rapporten omfatter indsats 1.5.e-1615-020 beliggende i Linå, umiddelbart øst for Møllerup i Silkeborg Kommune. Indsatsen omfatter en 1,3 km vandløbsstrækning, som er udpeget til genslyngning samt hævnings af vandløbsbunden. Beskrivelse af indsatsen fremgår af Tabel 1-1, mens beliggenheden fremgår af Figur 1-1.

Tabel 1-1 Oversigt over indsatsen

Ref. Nr.	Indsatstype	Længde	Vandløbstypologi
1.5.e-1615-020	Mindre restaurering i kombination med større restaurering	1263 m	Type 2 (mellem)

1.2. Formål

Formålet med projektet er at skabe forbedrede fysiske forhold for vandløbs fauna, og dermed medvirke til opfyldelse af miljømålet om god økologisk tilstand.

Indsatserne i nærværende rapport beskrives med en sådan detaljegråd, at rapporten fremadrettet kan danne grundlag for udbud i licitation og for de beskrivelser der skal ligge forud for anlægsarbejdet.



Indeholder data fra Stvrelsen for Dataforsvning og Effektivisering. skærmkort. WMS-service

Figur 1-1 – Oversigt over beliggenheden af indsatsstrækningen 1.5.e-1615-020 Linå øst for Møllerup

2. Nuværende forhold

Det følgende afsnit beskriver de nuværende forhold i og omkring indsatsstrækningen 1.5.e-1615-020 Linå. Vandløbet er et kommunevandløb beliggende i Silkeborg Kommune, og der foreligger et gældende vandløbsregulativ fra 1993 for Linå vedtaget af Silkeborg byråd.

2.1. Ejerforhold

Indsatsstrækningen gennemløber en række matrikler med 7 forskellige ejere. Disse fremgår af Tabel 2-1, mens ejeroplysningerne fremgår af Bilag 5.

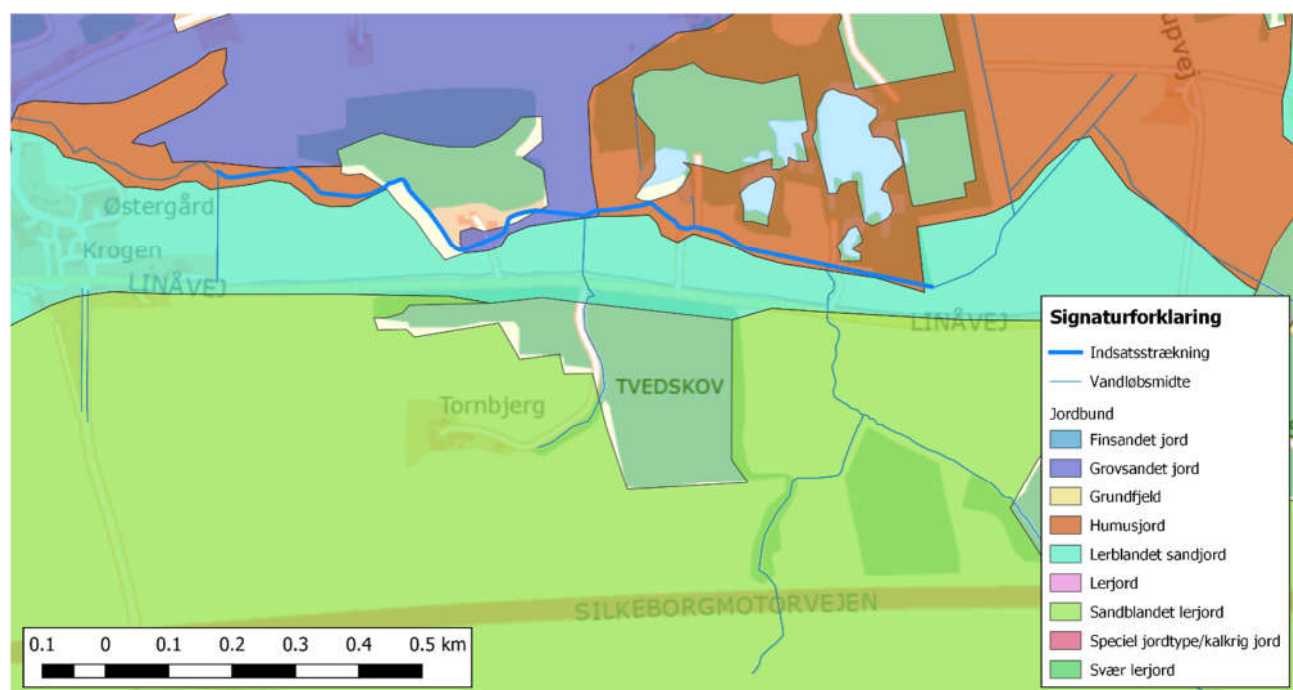
Tabel 2-1 - Oversigt over berørte matrikler fordelt på ejere

Lodsejer nr.	Matrikel
1	3a, 6d Bjarup Mark, Linå
2	6h Mollerup By, Linå
3	4f, 5p, 24 Bjarup Mark, Linå
4	2l, 6f Mollerup By, Linå
5	7t, 7x Mollerup By, Linå
6	1r og 9p Mollerup By, Linå samt 4e, 4i, 5m, 5n og 5o Bjarup Mark, Linå
7	2v og 4l Mollerup By, Linå

2.2. Jordbundsforhold

Jordbunden ved indsatsstrækningen består overvejende af humusjord og grovsandet jord. Omkring indsatsstrækningen findes desuden lerblandet sandjord. Jordbundstyperne fremgår af Figur 2-1.

Området, som projektstrækningen ligger i, er omfattet af okkerklassificering, hvor dele af strækningen er udpeget til okkerklasse I, som er stor risiko for okkerudledning. Der blev dog ved besigtigelsen ikke fundet betydelige tegn på okkerbelastning.



Figur 2-1 - Oversigt over jordbundsforholdene omkring indsatsstrækningen i Linå

2.3. Fysiske og hydrologiske forhold

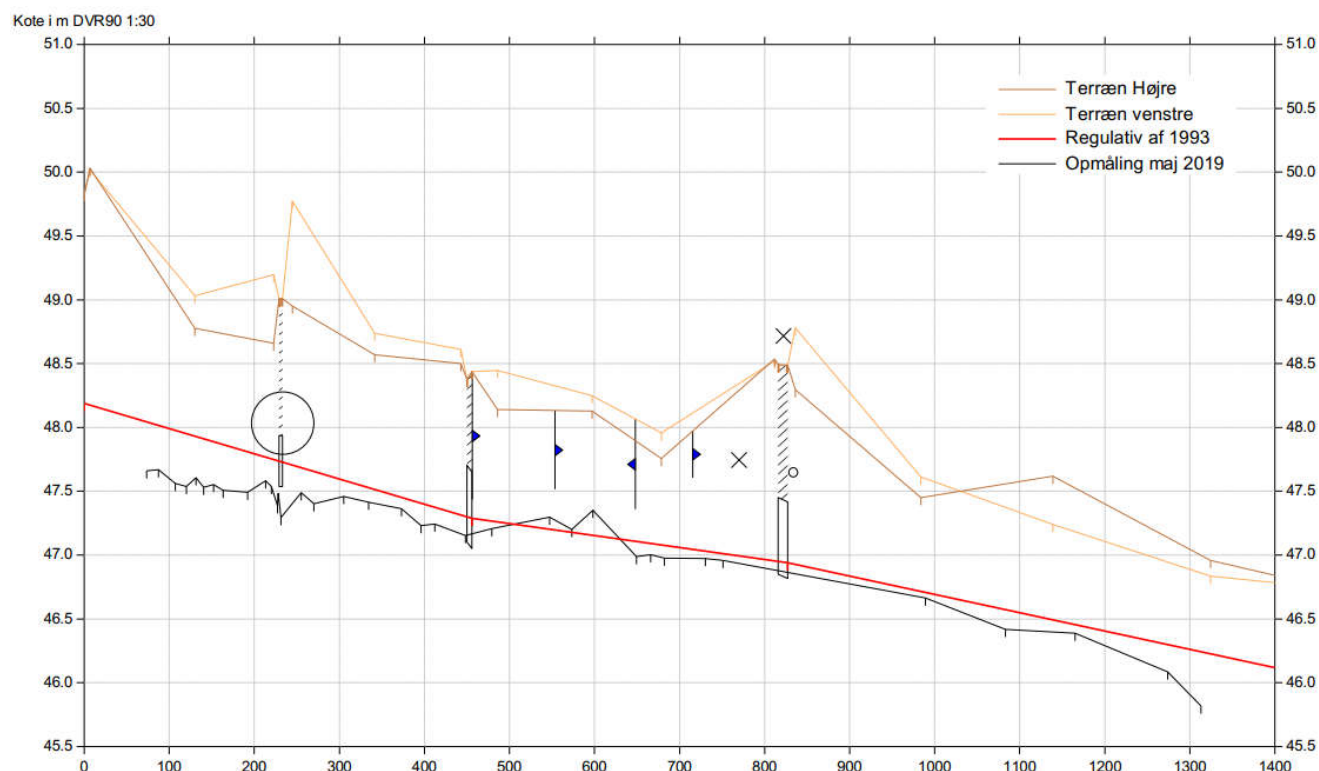
Linå er ifølge regulativet fra 1993 10.460 m langt med en bundbredde på 40-100 cm. Regulativet for Linå er et vandføringsevnebestemt regulativ, og vedligeholdelse af vandløbet skal således finde sted med henblik på at sikre vandføringsevnen og de miljømæssige krav til vandløbskvaliteten. Det udpegede vandområde udgør en strækning på 1263 m af den regulativmæssige vandløbsstrækning, ca. fra st. 62 til st. 1325. Linå har udløb til Gudenåen nord for Resenbro.

I Tabel 2-2 herunder er der angivet data om vandløbets fysiske forhold.

Tabel 2-2 - Data om vandløbet og oplandet til Linå.

Vandløbstypologi	Vandløbet er på indsatsstrækningen angivet som et type 2-vandløb med en regulativmæssig bundbredde på 0,4-0,6 m. Vandet løber især på den øvre del i et dybt nedskåret og kanaliseret tracé.
Generelle faldforhold	Indsatsstrækningen har et gennemsnitligt fald på 1,5 ‰.
Bundssubstratforhold	<ul style="list-style-type: none"> - St. 62 – 230. Blød og siltet bund med et tykt lag organisk materiale flere steder. - St. 230 – 760. Overvejende sandet bund med varierende plantedækning. - St. 800 til st. 1000. Fast bund med sand, sten og grus dog uden gydemulighed for ørred. - St. 1000 – 1325. Overvejende sandet bund med varierende plantedækning.
Opland	Det topografiske opland til indsatsstrækningens start- og slutpunkter er hhv. ca. 3,8 km ² og 6,1 km ² og består overvejende af omdriftsarealer, men også eng og skov.
Karakteristiske afstrømninger	<p>Årsmiddel: 11 L/s*km²</p> <p>Vintermedianmaks: 39 L/s*km²</p>

Det gennemsnitlige fald på strækningen er 1,5 ‰. Vandløbet er opmålt i maj 2019 og sammenholdt med regulativet. Længdeprofiler for opmåling og regulativ fremgår af Figur 2-2.



Figur 2-2 - Vandløbets længdeprofil ifølge regulativet og opmåling af bundkoter fra maj 2019. Terrænkoterne stammer fra en opmåling udført af Hedeselskabet i 2001.

Terrænet omkring indsatsstrækningen er overvejende fladt, dog med nogle stigninger og bakker omkring den nedre del af strækningen. Især ved ejendommen på Linåvej 89, omkring st. 760-900, er der en stigning i terrænet. På den øverste del af indsatsstrækningen ligger vandløbet dybt nedgravet i forhold til det omkringliggende terræn mens det længere nedstrøms ligger tættere på terræn.

2.4. Tekniske forhold

Følgende tekniske forhold er konstateret ved vandområdet:

Bygværker	Indenfor indsatsstrækningen samt området omkring denne, er der registreret tre broer/røroverkørsler.
Tilløb	Der er ikke beskrevet tilløb i det gældende regulativ. Fra en opmåling i 2001 udført af Hedeselskabet er der observeret fire åbne tilløb og to rørtilløb på indsatsstrækningen. Det er muligt, at der er sket ændringer i antal og type af tilløb siden opmålingen i 2001, men de fleste tilløb fra denne opmåling kan identificeres på nyeste ortofoto.
Ledninger	Ifølge tilsendt materiale har Aura en ledning der krydser vandløbet ved Linåvej 89. N1 har en ledning der krydser vandløbet ca. ved st. 1190.
Øvrige	Der er to skalapæle på strækningen, én i st. 243 og én i st. 830. Der er bebyggelse tæt ved vandløbet i form af ejendommen på Linåvej 89.

2.5. Biologiske forhold i vandløbet

Den samlede nuværende økologiske tilstand i Linå er i vandområdeplanen for 2015-2021 registreret som dårlig. Nedenfor ses en oversigt, der viser den økologiske tilstand fordelt på de tre tilstandsparametre.

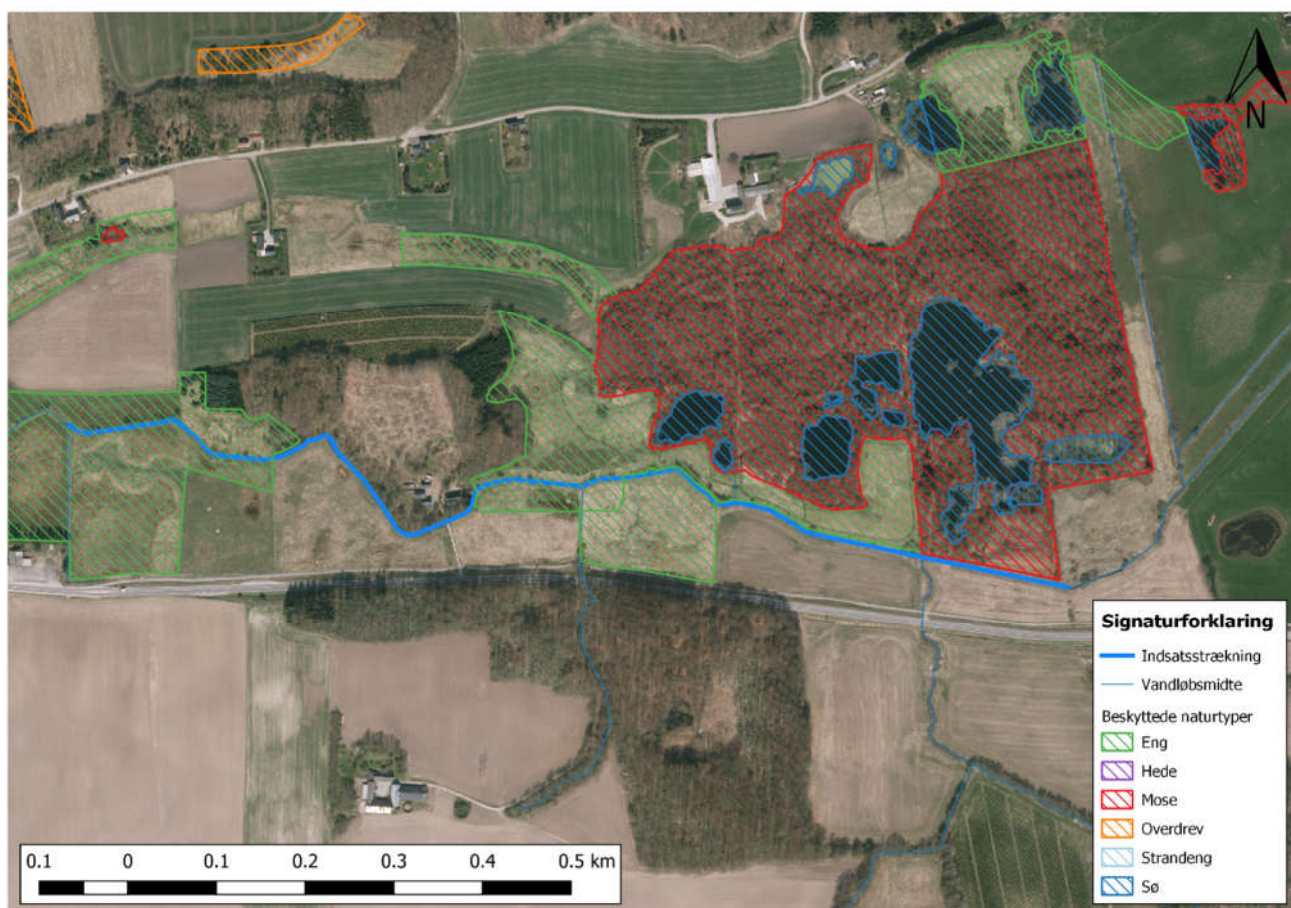
Smådyr	Den økologiske tilstand for smådyr er registreret til god økologisk tilstand.
Planter	Tilstandsklassen for planter er moderat økologisk tilstand.
Fisk	Den økologiske tilstand for fisk er registreret som dårlig.

Linå er ved de seneste fiskeundersøgelser, foretaget af DTU Aqua i 2010, befisket ved st. 15-6b umiddelbart syd for broen, der krydser Mølleruplundvej ved st. 3128. Ved den befiskede station blev der ikke registreret ørred og vandløbet er som helhed vurderet til at have dårlig økologisk tilstand for fisk i hele forløbet.

På baggrund af ovenstående lever vandløbet langs hele sin udstrækning ikke op til miljømålet, som stiller krav om god økologisk tilstand for alle tilstandsparametre.

2.6. Biologiske forhold omkring vandløbet

Linå er omfattet af naturbeskyttelseslovens § 3 langs hele sin udstrækning. I umiddelbar nærhed til vandløbet, findes flere andre beskyttede naturtyper, herunder eng, mose, overdrev og søer. Dette fremgår af Figur 2-3.



Indeholder data fra Stvrelsen for Dataforsvning og Effektivisering, ortofoto, WMS-service

Figur 2-3 - Oversigt over beskyttet natur omkring indsatsstrækningen.

2.7. International naturbeskyttelse

Der er ingen Natura2000-områder i umiddelbar nærhed af indsatsstrækningen.

2.7.1. Habitatdirektivets artikel 12, bilag IV-arter

EU-medlemslandene skal i henhold til habitatdirektivets artikel 12 indføre en streng beskyttelse af en række dyre- og plantearter, uanset om de forekommer indenfor eller udenfor et af de udpegede habitatområder. Arterne på Habitatdirektivets bilag IV er ligeledes beskyttet efter § 29 a i Naturbeskyttelsesloven, hvor de kaldes bilag 3 arter. De danske arter er nævnt og beskrevet i bl.a. "Håndbog om dyrearter på habitatdirektivets bilag IV".

Arter omfattet af beskyttelsen må ikke forsætligt forstyrres med skadelig virkning for arten eller bestanden. Forbuddet gælder i forhold til alle livsstadier og yngle- eller rasteområder, der ikke må beskadiges eller ødelægges.

Med udgangspunkt i "Håndbog om dyrearter på habitatdirektivets bilag IV" er der muligvis forekomst af flere arter af flagermus, odder, markfirben, vandsalamander og spidssnudet frø i nærheden af projektområdet.

2.8. Kulturhistoriske forhold

Der findes ingen fredede fortidsminder i umiddelbar nærhed af indsatsstrækningen.

3. Projektforslag

De udpegede virkemidler for indsatsen opfatter genslyngning samt hævnning af vandløbsbunden.

Med baggrund i de eksisterende faldforhold på strækningen findes der ikke oplagte delstrækninger til genslyngning. Det eneste sted, hvor det kan give mening at genslynge vandløbet, er på den nederste delstrækning fra ca. st. 1060 m til st. 1324 m, hvor faldet er størst og der findes udyrkede arealer på begge

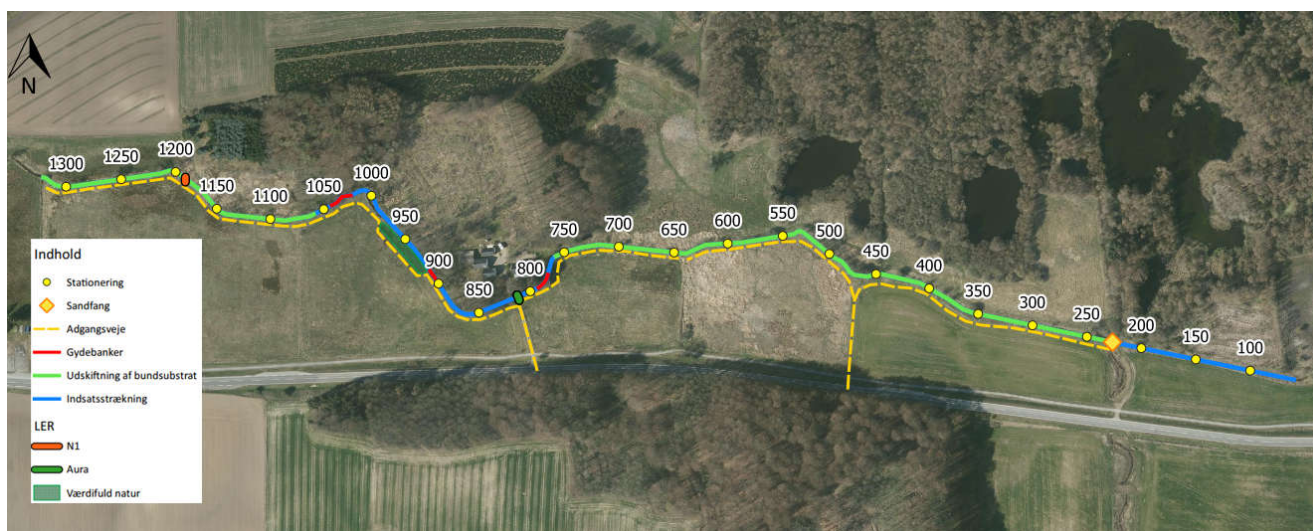
sider af vandløbet. En genslyngning vil dog skabe en vandløbsstrækning med et ringe fald og vil gennemskære engområder omfattet af naturbeskyttelseslovens § 3. Den samlede naturgevinst vurderes derfor at være lav i forhold til indgrebets omfang og tiltaget ventes ikke i nævneværdig grad at bringe vandløbet nærmere mod at opfylde den miljømæssige målsætning. Vurderingen er således, at der ikke vil være en naturmæssig gevinst, hverken for vandløbet eller den omkringliggende natur, ved en genslyngning af vandløbet.

I forhold til at opnå målopfyldelse i vandløbet foreslås det i stedet, at der foretages lokale udskiftninger af bundsubstratet samt udlægning af groft materiale for at forbedre gydemulighederne for ørred.

Omkring st. 228 findes et relativt nyetableret sandfang. Opstrøms sandfanget er vandløbet dybt nedgravet, med ringe faldforhold og blød bund. Der foretages derfor ikke restaureringstiltag opstrøms sandfanget.

Det følgende projektforslag tager således udgangspunkt i en udskiftning af virkemidlerne fra genslyngning og hævnning af vandløbsbunden til udskiftning af bundsubstrat og udlægning af groft materiale

Projektforslaget fremgår af Figur 3-1 og beskrives nærmere i de følgende afsnit.



Figur 3-1 - Oversigt over projektforslag i Linå. Kortet findes ligeledes i større format som Bilag 1.

3.1. Modellering og beregning

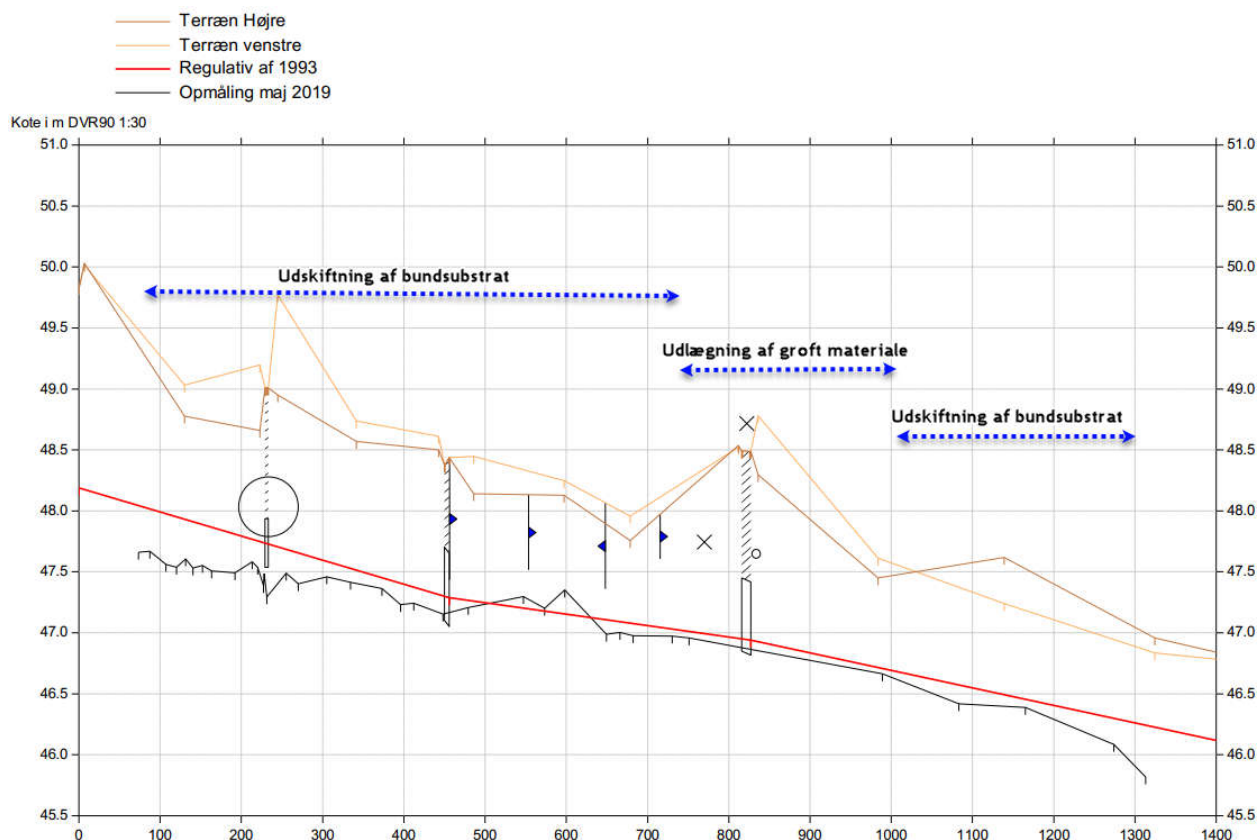
De afvandingsmæssige forhold omkring indsatsstrækningen er modelleret gennem vandspejlsberegninger foretaget i VASP. Til konsekvensvurderingen er der foretaget vandspejlsberegninger for to forskellige afstrømningshændelser hhv. en årsmiddel (almindelig afstrømning) og en vintermedianmaks (stor afstrømning). Datagrundlaget for vandspejlsberegningerne er beskrevet i afsnit 2.3.

Resultatet af modelberegningerne er fremgår af længdeprofilerne i bilag 3a-b.

4. Detailprojektering

De indledende undersøgelser resulterede i et realiserbart projekt, der forventes at kunne leve op til både vandløbsmæssige og økonomiske krav samt lodsejernes interesser. På baggrund heraf, er der i nærværende rapport udarbejdet en detailprojektering for indsatsen i Linå. Projektforslaget er blevet drøftet af lodsejere, kommunen og rådgiver, og det beskrevne projektforslag er valgt, da det forventes at have størst mulig positiv effekt på de biologiske forhold i vandløbet.

Figur 4-1 viser et længdeprofil af Linå med markering af de tre strækninger, hvor der foretages en udskiftning af bundsubstrat og udlægges groft materiale.



Figur 4-1 - Længdeprofil af Linå med de projekterede tiltag.

4.1. Arbejdsplads og adgangsforhold

Der kan opnås adgang til indsatsområdet via Linåvej. Der forventes at kunne etableres arbejdsplads på de vandløbsnære arealer nær ved Linåvej. Dette aftales med lodsejerne og § 3 myndigheden for opstart af anlægsarbejder.

Det forventes at alle arbejderne på strækningen kan udføres fra vandløbets sydlige side med adgang via kørespor fra Linåvej.

Langs strækning 2, hvor der udlægges gydebanks, står flere træer, men det vurderes muligt at arbejde mellem disse med minimalt behov for beskæring. På stykket fra station 912 til 962 er der ved en naturbesigtigelse konstateret en botanisk sammensætning af højere naturkvalitet end det er tilfældet langs resten af de vandløbsnære arealer. Derfor skal kørsel undgås i en ca. 5 m bred bræmme langs åen på dette sted som også angivet på oversigtskortet i Bilag 1.

På engarealerne må der forventes at være bløde jordbundsforhold. Jordbunden udgøres primært af tørv, og grundvandsspejlet står højt. I tørre perioder er der kørefaste forhold og muligt for lodsejerne at tage græs på arealerne, så det forventes at arbejderne kan gennemføres uden brug af køreplader såfremt de udføres i en tør periode eller en periode med frost.

Adgangsveje fremgår af Figur 3-1.

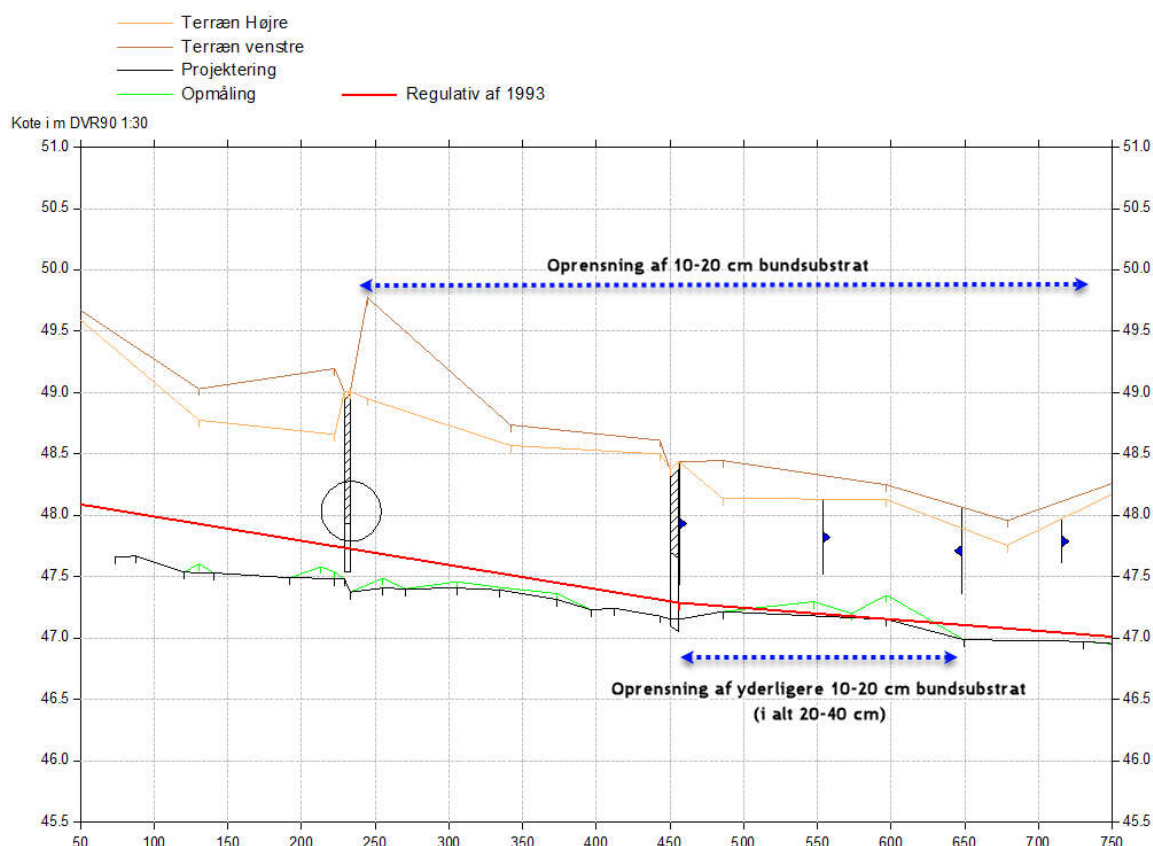
4.2. Strækning 1 - Udskiftning af bundsubstrat, st. 228-760

På den øvre strækning, her benævnt strækning 1, ligger bunden i dag hovedsageligt under den regulativmæssige bund med et gennemsnitligt fald på omkring 1‰. Bunden er overvejende sandet. Ved opmåling og besigtigelse er det konstateret, at bundbredden på det meste af strækningen er bredere end de 40 cm, regulativet tilsiger, idet bundbredden er omkring 1 meter.

På strækningen nedstrøms sandfanget, st. 228-760, foretages en udskiftning af vandløbsbunden ved oprensning af bløde aflejringer (forventeligt 10-20 cm sand) og efterfølgende udlægning af bundsubstrat i en gennemsnitlig lagtykkelse på 10 cm.

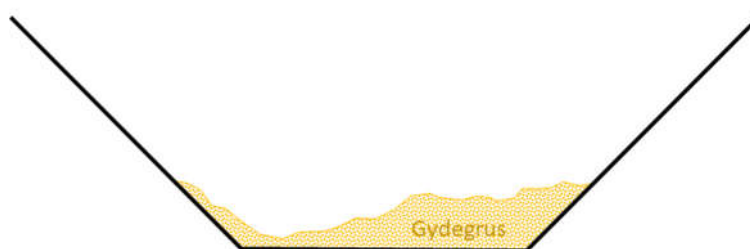
Omkring st. 500-650 ligger bunden over den regulativmæssige bund, og på denne strækning oprenses yderligere 10-20 cm bundsubstrat, så der opnås et jævnt fald uden væsentlige stuvningszoner på strækningen.

Det opgravede bundmateriale aflægges på vandløbets bredder og i det omkringliggende terræn, hvor det udplaneres i et ikke over 10 cm tykt lag. Figur 4-2 viser et længdeprofil af strækningen.



Figur 4-2 - Længdeprofil af strækning 1, hvor der foretages en oprensning af den nuværende bløde bund og udlægning af nyt, groft bundsubstrat.

Det estimeres, at der på strækningen fra st. 228-760 skal anvendes 55 m³ grusblanding bestående af 85% nøddesten (16-32 mm) og 15 % singles (32 – 64 mm). Mængden svare til udlægning af gennemsnitligt 10 cm bundsubstrat på hele strækningen. Bundsubstratet udlægges med varierende lagtykkelser fra 0-20 cm for at skabe størst mulig variation, som vist på Figur 4-3. Der må således gerne være områder uden udlagt bundsubstrat ligesom der må være lokale grusbanker i vandløbets sider.



Figur 4-3 – Tværsnit af vandløbsprofil. Principskitse af varierende lagtykkelser af grus på tværs af vandløbet.

I tillæg til bundsubstratet udlægges større variationsskabende sten i en tæthed på 0,5 sten per meter. Stenene udlægges varieret i hele vandløbets bredde, og det forventes at der skal anvendes ca. 4 m³ sten i størrelsen 150-300 mm.

4.3. Strækning 2 - Udlægning af groft materiale, st. 760-1062

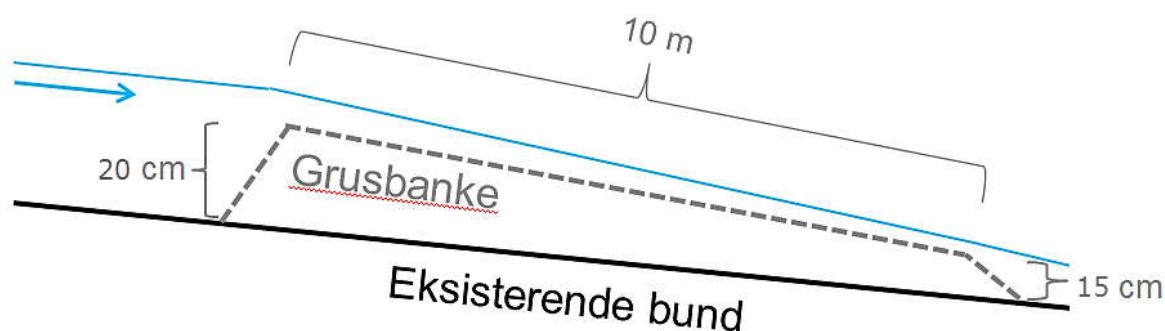
På strækning 2 fra st. 760-1062 er bunden i forvejen fast og overvejende stenet. Opmålingen viser, at bunden generelt ligger omkring 5 cm under regulativbunden. Det gennemsnitlige fald på strækningen er 1,5‰. Ved opmåling og besigtigelse er det konstateret, at bundbredden på det meste af strækningen er bredere end de 40 cm, regulativet tilsiger, idet bundbredden varierer omkring 1-2 meter. På strækning 2 udlægges groft materiale i form af 3 gydebanker.

Gydebankerne etableres ved at gruset udlægges i en tykkelse på 10-30 cm oven på den eksisterende bund. Bankerne anlægges med fald på ca. 3-4 ‰ hen over bankerne ved at den øvre ende hæves i forhold til den nedre. Desuden udlægges gruset i varierende tykkelser på tværs af vandløbets bredde tilsvarende Figur 4-3. Figur 4-4 viser en principskitse af en gydebanke i længdeprofil.

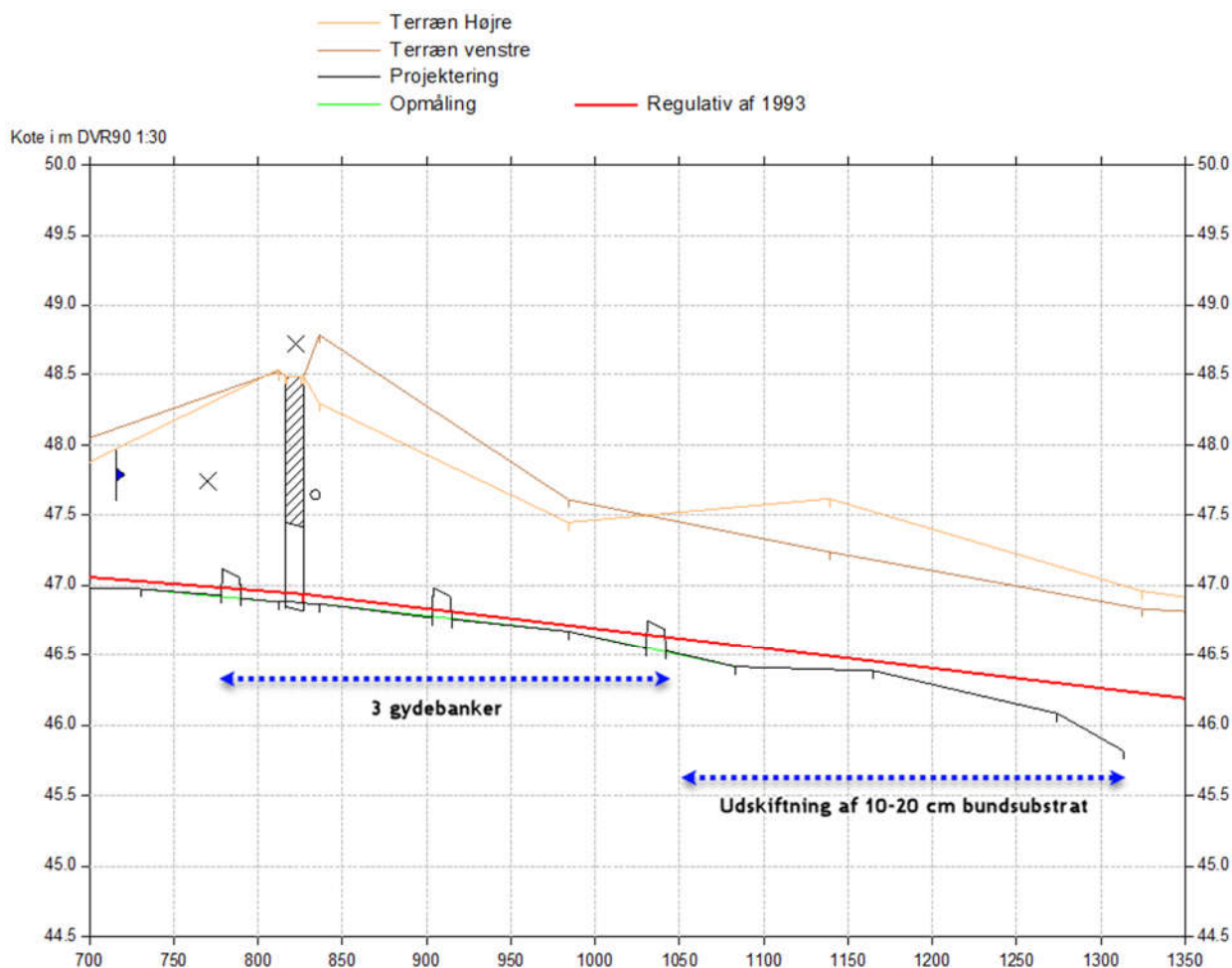
Forslag til placering af gydestrygene/gydebankerne fremgår af Figur 3-1 og Figur 4-5, men det anbefales, at den eksakte placering aftales mellem lodsejer, entreprenør og bygherre ved arbejdets udførelse. Tilsvarende bør vandspejlsniveauerne monitoreres under udlægning af gydebankerne, så der ikke skabes u hensigtsmæssigt stuvning omkring tilløb mv..

Det estimeres, at der til denne opgave i alt skal anvendes op til 12 m³ grus i fraktionerne 85 % nøddesten (16 – 32 mm) og 15 % singels (32 – 64 mm).

På hele strækningen st. 760-1062 udlægges desuden større variationsskabende sten i en gennemsnitlig tæthed på 1,5 sten per meter – dog tættest på grusbankerne. I alt skal anvendes ca. 6 m³ sten i størrelsen 150-300 mm.



Figur 4-4 – Længdeprofil og principskitse af en gydebanke med ekstra fald i forhold til vandløbsbunden (øverst).



Figur 4-5 – Forslag til placering af gydebanks på strækning 2. Der etableres 3 gydestryg à 10-15 meters længde.

4.4. Strækning 3 - Udskiftning af bundsubstrat, st. 1062-1325

På strækning 3, ligger bunden ligesom på de øvrige strækninger hovedsageligt under den regulativmæssige bund med et gennemsnitligt fald på omkring 2,6%. Bunden er overvejende sandet. Ved opmåling og besigtigelse er det konstateret, at bundbredden på det meste af strækningen er bredere end de 40 cm, regulativet tilsiger, idet bundbredden varierer omkring 1-1,5 meter.

Som på strækning 1 foretages en bundudskiftning med oprensning af 10-20 cm sandaflejringer og efterfølgende udlægning af tilsvarende mængde bundsubstrat. Se beskrivelse af fremgangsmåde i afsnit 4.2 og længdeprofil af strækningen på Figur 4-5.

Det oprensede bundmateriale aflægges og udplaneres i et ikke over 10 cm tykt lag langs vandløbs bredder.

Det estimeres, at der på strækningen fra st. 1062-1325 skal anvendes 30 m³ grusblanding bestående af 85% nøddesten (16-32 mm) og 15 % singles (32 – 64 mm). Hertil udlægges større variationsskabende sten i en tæthed på 0,5 sten per meter. Stenene udlægges varieret i hele vandløbs bredde, og det forventes at der skal anvendes ca. 4 m³ sten i størrelsen 150-300 mm.

4.5. Retablering

Ved endt anlægsarbejde skal arealerne retableres svarende til tilstanden før anlægsarbejdet, hvilket som minimum omfatter følgende:

- Mark- og engarealer planeres for eventuelle kørespor.
- Eventuelle skader på adgangsvejene som følge af færdsel med tunge maskiner under anlægsarbejdet udbedres, så arealerne efter endt arbejde fremstår med en stand svarende minimum til inden anlægsarbejdets påbegyndelse.
- Tilsvarende gælder ved skader på autoværn og vejens skråningsanlæg.

- Afskåret materiale i forbindelse med rydninger skal bortskaffes efter kommunens gældende regler. Såfremt der fældes træ med brændværdi, skal lodsejer dog tilbydes dette, forud for bortskaffelse.

5. Konsekvensvurdering

Nærværende kapitel beskæftiger sig med konsekvenserne hvis ovenstående projektforslag gennemføres.

5.1. Fremtidige fysiske og hydrologiske forhold

De projekterede tiltag tager udgangspunkt i, at der ikke ændres betydeligt på afvandingstilstanden på de tilstødende arealer.

Udskiftning af bundsubstrat vil ikke resultere i en mærkbar ændring af vandspejlshøjderne på strækning 1 og 3, eftersom det tilstræbes at bunden efter oprensningen etableres i samme niveau som det nuværende. Kun på en kort delstrækning ved st. 500-650 afgraves en pukkel på vandløbsbunden. Dette vil medføre, at den nuværende opstuvningszone opstrøms for puklen fjernes og vandspejlshøjden må forventes at falde lidt op mod sandfanget i forhold til de nuværende forhold.

Etablering af gydebanker på strækning 2 vil resultere i lokale vandspejlsstigninger omkring selve bankerne og et kort stykke opstrøms. Erfaringsmæssigt resulterer udlægning af en gydebanke på 20-25 cm tykkelse i en lokal vandspejlsstigning på ca. 10-12 cm ved bankens startpunkt under en middelvandføring, hvilket underbygges af modelberegningerne, som fremgår af de vedlagte bilag 3a til rapporten. Vandspejlshævningen vil aftage i opstrøms retning fra gydebanken, og med det naturlige fald på ca. 1,5 ‰ på strækningen kan stuvningszonen forventes at strække sig op til 100-150 m opstrøms for hver af bankerne inden den er helt afviklet.

Påvirkningen på vandspejlshøjder vil altid være mest markant ved lav vandføring, hvor det er bundkoterne der især er betydende for vandspejlshøjden. Ved større afstrømninger betyder vandløbets generelle profil med skråningsanlæg mere for vandspejlshøjderne, da vandet ved en høj afstrømning fylder en større andel af den brede del af vandløbsprofilen. Da der ikke ændres på vandløbets generelle profil ved grusudlægningen vil gydebankernes betydning for vandspejlshøjderne således være relativt mindre jo større afstrømningen er. Ved en vintermedianmaks afstrømning forventes gydebankerne blot at medføre et 5-7 cm højere vandspejl ved bankens start i forhold til de nuværende forhold, som også angivet på Bilag 3b.

Da vandspejlsændringerne som følge af udlægning af grus og etablering af gydebanker er begrænsede, vurderes tiltagene ikke at føre til mærkbare ændringer i afvandingstilstanden på de omkringliggende arealer. Det anbefales dog at vandspejlsniveauet omkring eventuelle følsomme tilløb mv. monitoreres under arbejderne, så der ikke sker uhensigtsmæssige vandspejlshævninger. Monitoring kan foretages ved hjælp af "stokkemethoden", hvor en landmålerstok med angivelse af vandspejlsniveau placeres forud for udlægningen.

5.2. Tekniske forhold

Vandløbsprojektet ventes ikke at berøre nogen tekniske anlæg.

5.2.1. Ledninger

Af det tilsendte materiale fremgår det, at N1 har en ledning, der krydser vandløbet omkring st. 1190 og desuden har Aura en ledning, der ligger i broen ved indkørslen til Linåvej 89.

Auras ledning i broen vil ikke blive påvirket af projektet, men ved N1's ledning omkring st. 1190 er der projekteret udskiftning af vandløbsbunden og dermed gravearbejde. Der skal blot foretages en oprensning af løse aflejringer på strækningen og det forventes, at ledningen ligger tilstrækkelig dybt under vandløbsbunden til ikke at blive påvirket. Der skal dog være opmærksomhed på ledningens tilstedeværelse under arbejdet, ligesom entreprenøren skal indhente opdaterede ledningsoplysninger forud for gravearbejdet.

5.2.2. Broer

Vandløbsprojektet ventes ikke at påvirke eksisterende broer og overkørsler.

5.2.3. Dræntilløb

Der er ifølge en ældre opmåling af vandløbet registreret fire åbne tilløb og to rørtilløb. Disse ventes ikke at blive påvirket, eftersom vandløbsbunden kun hæves lokalt der hvor gydebankerne etableres.

Det forventes ikke, at der vil ske ændringer af de afvandingsmæssige forhold gennem rørtilløbene ved udførelse af vandløbsprojektet, men der skal under anlægsfasen være opmærksomhed på at eventuelle uregistrerede tilløb ikke påvirkes negativt.

5.3. Biologiske forhold i vandløbet

Indsatsstrækningen er angivet til at have god økologisk tilstand for smådyr, moderat tilstand for makrofytter og dårlig tilstand for fisk.

Smådyr

Der findes ingen stationer for DVFI på indsatsstrækningen og tilstandsvurderingen må derfor stamme fra målinger i de mindre tilløb eller langt nedstrøms i vandløbet. Med baggrund i de fysiske forhold på projektstrækningen, som observeret ved besigtigelsen, kan der ikke forventes at være målopfyldelse for smådyr på størstedelen af strækningen. Ved udskiftning af vandløbsbunden på strækningerne 1 og 2 tilføres groft substrat til vandløbet, hvilket vil skabe variation og levesteder for smådyrene. Da der desuden findes gode source-populationer i tilløbene til projektstrækningen og da sandtransporten vil være begrænset som følge af sandfanget forventes det, at tiltagene vil kunne bringe indsatsstrækningen til at opfylde målsætningen for smådyr i løbet af få år.

Fisk

Den ringe fiskebestand på indsatsstrækningen vurderes primært at skyldes manglende gydeområder for ørred, da der ikke er kendskab til spærringer nedstrøms mod Gudenåen og der andre steder i vandløbet er målopfyldelse for fisk. Ved udlægning af gydebanker på strækning 2 og i øvrigt tilførslen af groft substrat i gydeegnede fraktioner på strækningerne 1 og 3 forbedres gydemulighederne for ørred markant. Da en enkelt gydebanke kan producere en stor mængde yngel vil tiltagene kunne bringe indsatsstrækningen til at opfylde målsætningen for fisk såfremt rekrutteringsgrundlaget er tilstrækkeligt.

Planter

Ved besigtigelsen blev der på indsatsstrækningen primært observeret forekomst af smalbladet mærke og ganske få øvrige plantearter i vandløbet. Det vurderes derfor, at indsatsstrækningen ikke på nuværende tidspunkt lever op til målsætningen for planter. De projekterede tiltag vil skabe fast bundsubstrat og forbedre vilkårene for de egentlige vandløbsplanter. Rekrutteringsgrundlaget må dog forventes at være sparsomt, og det kan derfor ikke forventes, at indsatsstrækningen vil leve op til målsætningen for planter alene på baggrund af den beskrevne indsats. Der kan med fordel udplantes ægte vandplanter som vandstjerne og vandranunkel.

5.4. Biologiske forhold omkring vandløbet

Omkring indsatsstrækningen findes der flere arealer, der er omfattet af Naturbeskyttelseslovens § 3.

De beskrevne tiltag vil generelt ikke medføre mærkbare ændringer i afvandingsstilstanden på de omkringliggende arealer, og der forventes således ingen ændringer for naturtilstanden på disse. Omkring st. 600 fjernes dog en pukkel af sandaflejring, som vil resultere i en lokal sænkning af vandspejlsniveauet og dermed en potentiel forøget afvanding af de omkring liggende arealer, der bl.a. omfatter eng og mose. Ved tiltaget oprenses dog blot til den gældende regulativmæssige bund, så afvandingsstilstanden ændres ikke ift. de regulativmæssigt vedtagne forhold.

I forbindelse med anlægsarbejderne vil der være behov for transport med maskiner langs med vandløbet ligesom der vil blive udplaneret oprenset materiale på brinken langs med vandløbet. Begge dele kan medføre potentielle påvirkninger af den beskyttede natur langs med vandløbet.

Silkeborg kommune har, som en del af projektet, udført en vurdering af naturtilstanden på de beskyttede arealer og vurderet, at de skitserede tiltag ikke vil medføre væsentlige negative påvirkninger af de beskyttede naturarealer.

5.5. International naturbeskyttelse

Indsatsstrækningen gennemløber ikke områder der er omfattet af international naturbeskyttelse og vil heller ikke påvirke sådanne områder.

5.5.1. Bilag IV-arter

Der er ikke kendskab til konkrete fund af bilag IV arter i området omkring indsatserne. Gennemførelse af de projekterede tiltag vurderes ikke at medføre negativ påvirkning af evt. flagermus og padden, der måtte forekomme i området.

5.6. Afværgeforanstaltninger

Der vurderes ikke at være behov for afværgeforanstaltninger ved den beskrevne indsats, men der kan blive behov for anvendelse af enkelte køreplader ved transport over fugtige lavninger.

5.7. Lovgivning og myndighedsbehandling

Følgende afsnit vurderer den nødvendige lovgivning samt de myndighedsbehandlinger, der skal udføres forud for gennemførelse af de projekterede tiltag. Under gravearbejdet og realiseringen af projektet skiltes der i henhold til krav fra Miljø- og Fødevarerministeriet, som fremgår af vejledningen (Miljø- og Fødevarerministeriet, 2019).

5.7.1. Vandløbsloven

Projektet er en vandløbsrestaurering iht. § 37 i vandløbsloven (Retsinformation, LBK nr. 127 af 26/01/2017). Restaureringen skal således godkendes iht. kapitel 7 i Bekendtgørelse om vandløbsregulering og –restaurering (Retsinformation, BEK nr. 834 af 27/06/2016).

5.7.2. Naturbeskyttelsesloven

Vandløbet samt flere af de tilstødende arealer er omfattet af Naturbeskyttelseslovens § 3 (Retsinformation, LBK nr. 240 af 13/03/2019). De projekterede tiltag vil medføre en tilstandsændring for både vandløb og omkringliggende beskyttede arealer, og projektet vil derfor kræve en dispensation fra denne.

5.7.3. Planloven

Projektet kræver flytning af opgravet materiale fra vandløbsbunden. Mængderne vurderes ikke at være så store at de giver anledning til en egentlig terrænregulering (+50 cm) og dermed heller ikke et behov for behandling efter planloven (Retsinformation, LBK nr. 287 af 16.04.2018).

5.7.4. Okkerloven

Området, som projektstrækningen ligger i, er okkerklassificeret. Da projektet ikke medfører udgrøftning eller dræning inden for jordbrugserhvervet og det skitserede projekt desuden ikke vil påvirke afvandingstilstanden på de omkringliggende arealer kræves ikke behandling efter okkerloven (Retsinformation, LBK nr. 1581 af 10/12/2015).

5.7.5. Museumsloven

Der findes ingen fredede fortidsminder, der er beskyttet efter museumsloven (Retsinformation, LBK nr. 358 af 08/04/2014), inden for projektområdet.

Såfremt der under anlægsarbejdet træffes fortidsminder i området, der kræver behandling efter museumslovens § 27, stk.2, skal arbejdet indstilles og det lokale museum kontaktes vedrørende det videre forløb.

5.7.6. VVM bekendtgørelsen

I henhold til VVM bekendtgørelsens (Retsinformation, LBK nr. 1225 af 25/10/2018) Bilag 2 pkt. 10f kræver regulering af vandløb en screening for at vurdere, om projektet er VVM-pligtigt.

6. Realisering af projektet

6.1. Forventede resultater

Ved gennemførelse af det skitserede projekt forbedres de fysiske forhold i Linå, og ikke mindst forbedres gydemulighederne for ørred. Udlægning af groft substrat og variationsskabende sten vil skabe mere varierede fysiske forhold i vandløbet, som i højere grad vil byde på gyde- og opvækstområder for ørred.

Det vurderes, at de projekterede tiltag kan løfte vandløbet op til målsætningen for fisk og smådyr, om end der ikke kan forventes målopfyldelse for makrofytter baseret på de beskrevne tiltag alene.

6.2. Lodsejerholdninger

I forbindelse med den tekniske forundersøgelse har ATKINS foretaget en ejendomsmæssig forundersøgelse for at få klarlagt lodsejernes holdning til projektet. De berørte lodsejere og deres holdning fremgår af Bilag 5.

6.3. Projektøkonomi

Indsatsen omfatter oprensning og udlægning af groft substrat på en strækning af 1,263 km i et type II vandløb (>2 m bredde).

Referencebeløbet for etablering/gennemførelse af denne indsats, når detailprojektering på forhånd er udarbejdet og virkemidlerne ændres til udlægning af groft substrat og bundudskiftning, kan beregnes til 94.075 kr., hvilket betyder at udgifterne for at holde projektet omkostningseffektivt skal være under 94.075 kr. * 1,5 = 142.088 kr. totalt.

I Bilag 4 er angivet et økonomisk overslag for anlægsomkostningerne ved realisering af den skitserede indsats. Anlægsarbejdet og materialepriser er baseret på erfaringstal. Alle priser er ekskl. moms.

Prisoverslag omfatter udelukkende anlægsarbejderne. Der er ikke medregnet kommunens udgifter i forbindelse med projektet samt udgifter til licitation og byggeledelse.

Som det fremgår af Bilag 4 er de samlede anlægsomkostninger alene estimeret til ca. 120.000 kr., hvilket betyder at indsatsen forventes at kunne gennemføres omkostningseffektivt, såfremt udgifterne til licitation og byggeledelse kan holdes nede.

Hvis det i forbindelse med indhentning af tilbud viser sig, at anlægsoverslaget ikke slår til, så vurderes det at udstrækningen af bundudskiftning på strækning 1 kan reduceres med op til 30 % uden at dette vil forringe muligheden for at opnå målsætningen i væsentlig grad.

6.4. Muligheder for erstatning

Efter vandløbslovens § 37, stk. 4, har enhver, der lider tab som følge af vandløbsrestaurering, ret til erstatning. Erstatningen søges ved Naturstyrelsen ud fra de kriterier som er angivet i vejledningen.

Erstatningens størrelse kan fastsættes ved aftale mellem kommune og lodsejer eller ved afgørelse fra taksationskommissionen. Hvis erstatningen aftales mellem kommune og lodsejer, ansøges Miljøstyrelsen om tilskud på baggrund af et udkast til en aftale om erstatningens størrelse.

Der kan som udgangspunkt ansøges om erstatning for arealafståelse, markskader, forringet afvanding og andre ulemper som fx opdeling af jord ved genåbning af rørlagte strækninger, som vil gøre det vanskeligt eller umuligt at dyrke rentabelt.

Ansøges der om erstatning for "andre ulemper" skal der vedlægges dokumentation for indtægtstab og/eller tab i handelspris for jorden som følge af projektet.

Erstatning skal søges af kommunen, og ansøgninger modtages og behandles løbende i Miljøstyrelsen.

6.5. Tidsplan

Det forventes, at projektet kan realiseres inden for 1-2 uger, når alle aftaler og tilladelser er på plads. Det anbefales at anlægsarbejdet gennemføres i en sommerperiode, hvor vandføringen i vandløbet er lav og jorden på de omkringliggende arealer er mest mulig tør.

7. Referencer

DTU aqua, 2019. *Fiskepleje*. [Online]

Available at: <https://kort.fiskepleje.dk/>

Miljø- og Fødevareministeriet, 2019. *Miljøstyrelsen*. [Online]

Available at: <http://miljoegis.mim.dk/cbkort?profile=vandrammedirektiv2-2016>

Miljø- og Fødevareministeriet, 2019. *Vejledning om tilskud til kommunale projekter vedrørende vandløbsrestaurering*. s.l.:s.n.

Retsinformation, BEK nr. 386 af 09/04/2019. *Bekendtgørelse om kriterier for vurdering af kommunale projekter vedrørende vandløbsrestaurering 2015-2021*. s.l.:s.n.

Retsinformation, BEK nr. 834 af 27/06/2016. *Bekendtgørelse om vandløbsregulering og -restaurering*. s.l.:s.n.

Retsinformation, LBK nr. 1225 af 25/10/2018. *Bekendtgørelse af lov om miljøvurdering af planer og programmer og af konkrete projekter (VVM)*. s.l.:s.n.

Retsinformation, LBK nr. 127 af 26/01/2017. *Bekendtgørelse af lov om vandløb*. s.l.:s.n.

Retsinformation, LBK nr. 1581 af 10/12/2015. *Bekendtgørelse af lov om okker (Okkerloven)*. s.l.:s.n.

Retsinformation, LBK nr. 240 af 13/03/2019. *Bekendtgørelse af lov om naturbeskyttelse*. s.l.:s.n.

Retsinformation, LBK nr. 287 af 16.04.2018. *Bekendtgørelse af lov om planlægning*. s.l.:s.n.

Retsinformation, LBK nr. 358 af 08/04/2014. *Bekendtgørelse af museumsloven*. s.l.:s.n.

ATKINS

Atkins Danmark A/S

Europaplads 2.5

8000 Aarhus C

Tel: +45 5251 9000

Fax: +45 5251 9802

© Atkins Danmark A/S undtaget hvor andet er angivet.



Indhold

- Stationering
- Sandfang
- Adgangsveje
- Gydebanker
- Udskiftning af bundsubstrat
- Indsatsstrækning

LER

- N1
- Aura
- Værdifuld natur



Vandløbsprojekt i Linå

Bilag 1

1.5.e-1615-020

Oversigtskort med anbefalede indsats

1:4000

Proj.	1013198	Tegnet	KLL	Kontrol	JRR	Godk.	JRR	Dato	20.11.2019
-------	---------	--------	-----	---------	-----	-------	-----	------	------------



Silkeborg
Kommune



SNC • LAVALIN

ATKINS

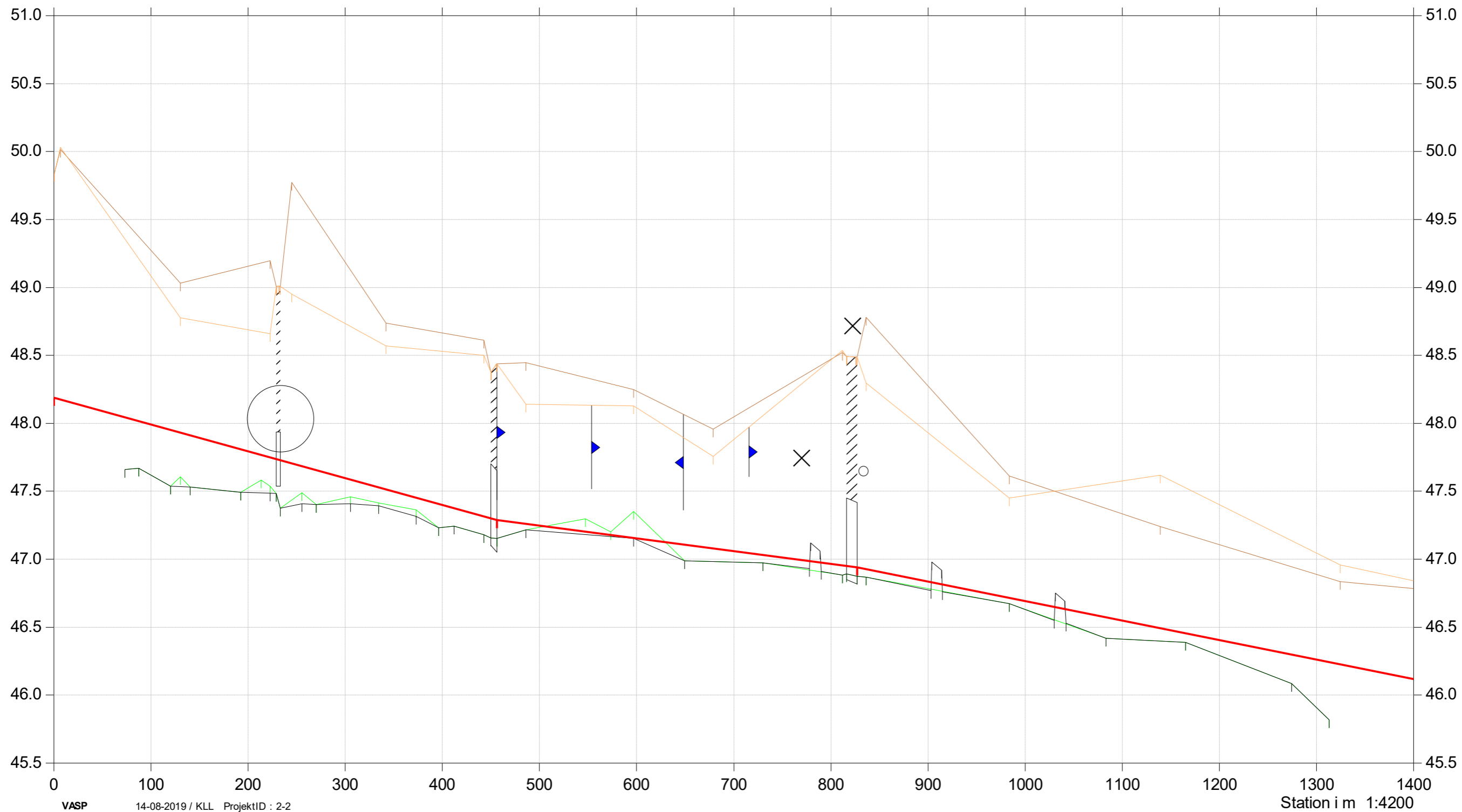
Member of the SNC-Lavalin Group

Bilag 2

Længdeprofiler

- Terræn Højre
- Terræn venstre
- Projektering
- Opmåling
- Regulativ af 1993

Kote i m DVR90 1:30

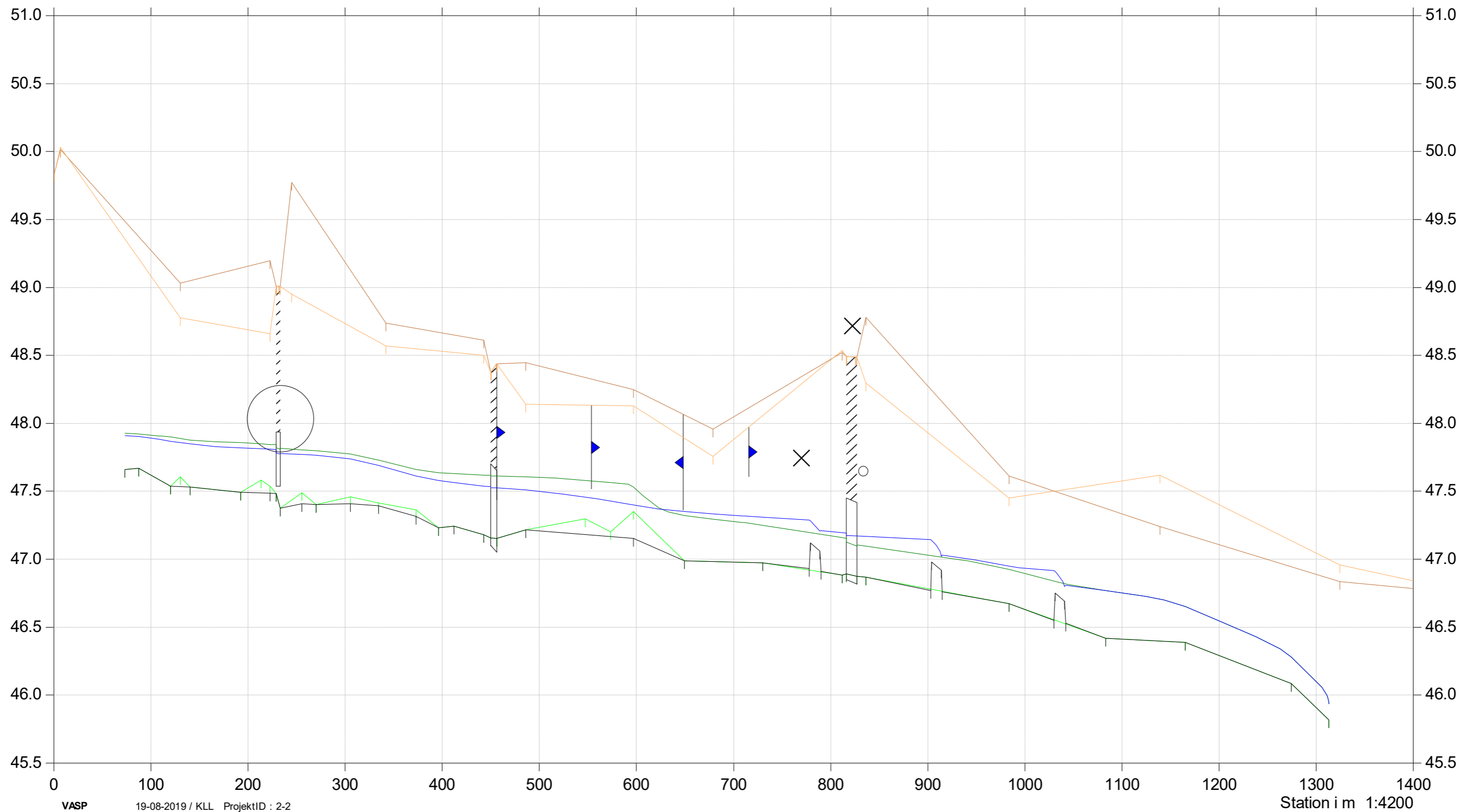


Bilag 3a

Vandspejlsberegning, årsmiddel

- Terræn Højre
- Terræn venstre
- Projektering
- Opmåling
- Projekteret årsmiddel
- Nuværende årsmiddel

Kote i m DVR90 1:30

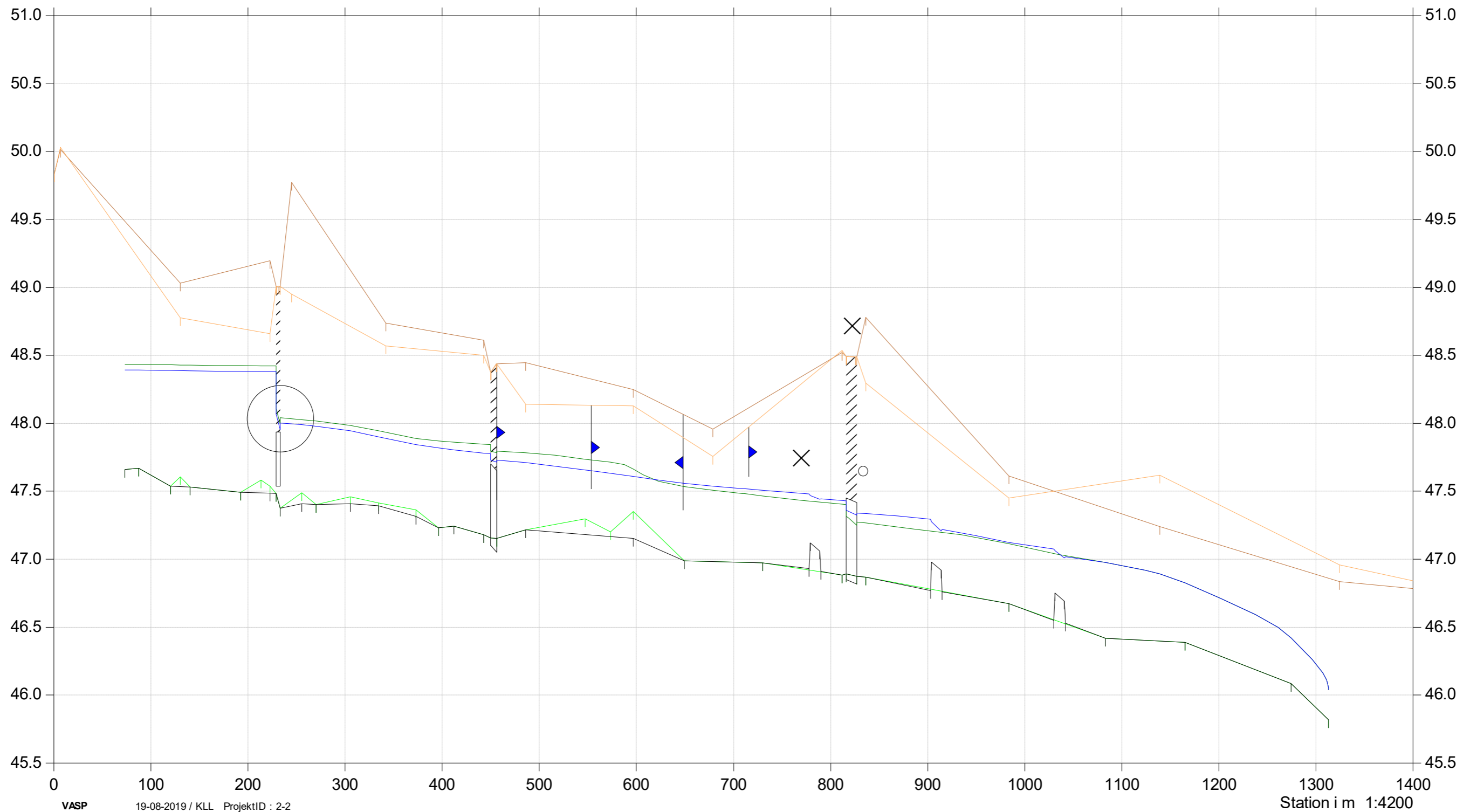


Bilag 3b

Vandspejlsberegning, vintermedianmax

- Terræn Højre
- Terræn venstre
- Projektering
- Opmåling
- Projekteret vintermedianmax
- Nuværende vintermedianmax

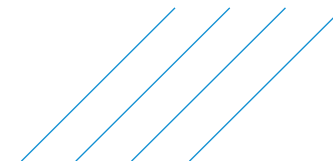
Kote i m DVR90 1:30



Bilag 4 Estimerede anlægsomkostninger

Alle priser er ex. moms.

Post	Aktivitet	Enhed	Mængde	Enhedspris	Pris
4.1	Etablering af arbejdsplads og adgangsforhold		Fast pris		30.000 kr.
4.2	Strækning 1 - Levering og udlægning af bundsubstrat	m ³	55	500 kr.	27.500 kr.
4.2	Strækning 1 - Oprensning	m	530	20 kr.	10.600 kr.
4.2	Strækning 1 - Levering og udlægning af variationsskabende sten	m ³	4	700 kr.	2.800 kr.
4.3	Strækning 2 - Levering og udlægning af gydegrus	m ³	15	500 kr.	7.500 kr.
4.3	Strækning 2 - Levering og udlægning af variationsskabende sten	m ³	6	700 kr.	4.200 kr.
4.4	Strækning 3 - Levering og udlægning af bundsubstrat	m ³	30	500 kr.	15.000 kr.
4.4	Strækning 3 - Oprensning	m	260	20 kr.	5.200 kr.
4.4	Strækning 3 - Levering og udlægning af variationsskabende sten	m ³	4	700 kr.	2.800 kr.
5.3	Retablering		Fast pris		10.000 kr.
5% usikkerhed					5.780 kr.
Sum					121.380 kr.



Bilag 5 – Oversigt over berørte matrikler samt lodsejere og deres holdninger til restaureringsprojektet

Lodsejer	Matrikler	Holdning og bemærkninger
Ole Sørensen	3a, 6d Bjarup Mark, Linå	Positiv overfor projektet. Synes det er spændende med et projekt, der potentielt vil betyde flere fisk i vandløbet. I dag opleves problemer i vandløbet og Bjarup Mose pga. manglende oprensning af vandløbet.
John Sørensen	6h Mollerup By, Linå	Har ikke været mulig at kontakte.
Ole Nielsen Østergaard	4f, 5p, 24 Bjarup Mark, Linå	Positiv overfor projektet. Oplever ikke meget vand i vandløbet. Mener at røret/overkørslen ved sandfanget ikke er dimensioneret korrekt. Har svært ved at komme over med store maskiner.
Jørgen Bodenhoff Hansen	2l, 6f Mollerup By, Linå	Skeptisk over en lokal forhøjet vandstand i åen, da der opleves problemer med forhøjet vandstand i åen efter etablering af motorvej, der har betydet sandtransport til Linå og dermed vand på marker og op til ejendom.
Henning Overby Dyhr	7t, 7x Mollerup By, Linå	Positiv overfor projektet. Ingen bemærkninger.
Jesper Bay Lundgaard	1r og 9p Mollerup By, Linå 4e, 4i, 5m, 5n og 5o Bjarup Mark, Linå	Solgt ejendom med tilhørende matrikler. De sidste adm. ifm. salg mangler fortsat ved lodsejerdialogen. Bør være gået i orden midt september 2019.
Hans Nikolaj Bønløkke	2v og 4l Mollerup By, Linå	Positiv overfor projektet. Vil gerne sælge matrikler langs indsatsstrækning. Nævner at matrikler vil være oplagte arealer til overrisling med drænvand, der kommer i stort drænrør fra syd, men som i dag ledes direkte til Linå.